

1 2011

beloni



betoni 81. vuosikerta – volume
ilmestyy 4 kertaa vuodessa
Tilaushinta 54 euroa
Irttonumero 13,50 euroa
Painos 15 650 kpl
ISSN 1235-2136
Aikakauslehtien Liiton jäsen

Toimitus – Editorial Staff
Päätoimittaja – Editor in chief
Arkkitehti SAFA Maritta Koivisto
Avustava toimittaja – Editor
Juttupakki, DI Sirkka Saarinen
Taitto – Layout
Maritta Koivisto ja
Forssan Kirjapaino: Marjatta Koivisto

Käännökset – Translations
Tiina Hiljanen

Tilaukset, osoitteenmuutokset
rsvp@betoni.com
RIA-, RIL-, RKL-, SAFA-, VAR -jäsenet omiin
järjestöihinsä

Julkaisija ja kustantaja – Publisher
Betoniteollisuus ry –
Construction Product Industry, RTT ry
PL 381, Unioninkatu 14
00131 Helsinki, Finland
tel. +358 (0)9 12 991
telefax +358 (0)9 1299 291
www.betoni.com

Toimitusneuvosto – Editorial board
TkT Anna Kronlöf
TkT Jussi Mattila
DI Seppo Petrow
DI Petri Kähkönen
RI Kimmo Sandberg
DI Arto Suikka
Arkkitehti SAFA Hannu Tikka
RI Harri Tinkanen
DI Matti J. Virtanen
DI Matti T. Virtanen
DI Pekka Vuorinen

Ilmoitukset – Advertising Manager
Julkaisu Bookers Oy
Orvokki Toivanen
tel. +358 (0)9 77382219
telefax +358 (0)9 737 318
orvokki.toivanen@bookers.fi
sekä
Betoniteollisuus ry:n jäsenyritykset:
Paula Karvonen
tel. +358 (0)9 1299 401
gsm + 358 (0)50 376 2005
telefax +358 (0)9 1299 291
paula.karvonen@betoni.com

Kirjapaino – Printers
Forssa Print

Kansi – Cover
Pyhän Laurin kappeli, Vantaa.
Vuoden betonirakenne 2010. Avanto Arkkitehdit Oy.
Kuva: Kuvio.com/Anders Portman

PÄÄKIRJOITUS – Preface

KIVITALO ON EKO

Lauri Kivekäs – A stone building is an eco building

7

VUODEN BETONIRAKENNE 2010 – PYHÄN LAURIN KAPPELI, VANTAA KUNNIAMAININTA: KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU, PAJA UUDISRAKENNUS

Maritta Koivisto, Anu Puustinen ja Ville Hara, Sirkka Saarinen – Concrete structure of the year 2010:
The Chapel of St. Lawrence, Vantaa

8

PERTTI KUKKONEN VIIMEISTELI KAPPELIN VALKOBETONIPINNAT

Sirkka Saarinen

22

PALAAKO ? – KOLUMNI

Jussi Mattila

23

PUHDASVALUPINTOJEN TOTEUTTAMINEN

Petri Mannonen, Seppo Petrow – Production of fair face concrete surfaces

24

EXPERIENCIAS SOBRE ARQUITECTURA ESPAÑOLA

Marina Fogdell, Leena Jaskanen, Ulla Vahtera – Experiencias sobre arquitectura española

32

OSCAR NIEMEYERIN KALOTTI LASKEUTUI RAVELLON RINTEESEEN – Avaruusalus vai lokin valkoinen täräytys?

Risto Pesonen – Oscar Niemeyer's Ravello Auditorium

40

PYSÄKÖINTITALO OIKEILLA RATKAISUILLA – TEHOA RAKENTAMISEEN, VÄLJYTTÄ PYSÄKÖINTIIN

Leena-Kaisa Simola – A car park with right solutions

46

UUSI JULKAISU –

ERISTE- JA LEVYRAPPAUSTEN SUUNNITTELUUN JA TOTEUTUKSEEN

Jukka Lahdensivu – New publication for planning and implementation of insulation
and panel plaster systems

48

JULKISIVUKORJAUKSELLA VOIDAAN VAIKUTTA MYÖS RAKENNUSAKUSTIIKKAAN

Jaakko Koskinen – Facade renovation can affect also building acoustics

56

RUDUS OY, LAPPEENRANNAN TEHDAS ... VOITTI ... BETONITEOLLISUUDEN TYÖTURVALLISUUSKILPAILUN 2010

61

BETONIN TYÖTURVALLISUUSKISAN ELEMENTTISARJA ARVIOITSIJAN SILMIN ... mistä tullaan? ... missä ollaan? ... entä miltä näyttää suunta?

Juha Merjama

64

TTY:N ARKKITEHTUURIN LAITOKSEN BETONISTUDIO 2010 YMPÄRISTÖBETONI – JULKISEN TILAN BETONIVEISTOKSIA

Maria Pesonen – Concrete studio 2010 in architecture department of Tampere university of technology

66

HENKILÖKUVASSA – MARTTI MATSINEN

Sirkka Saarinen

70

BETONIALAN UUSIA JULKAISUJA, KURSSEJA, UUTISIA

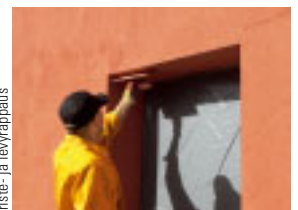
72



Pyhän Laurin kappeli, Vantaa



Ravello Auditorium



Eriste- ja levyrappaus

BETONILABORATORIO

Tutkittua
tietoa
pintaa
syvemmältä!

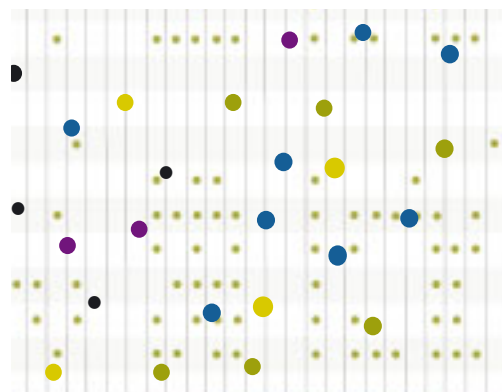
WSP Finland Oy
p. 0207 864 12
www.wspgroup.fi

BETONITUTKIMUKSET
ohut- ja pintahie
vetolujuus
kloridimääritykset

HAITTA-AINETUTKIMUKSET
PAH, PCB, Pb
asbestianalyysit

MIKROBITUTKIMUKSET
LAADUNVARMISTUSKOKEET

UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



beloni.com

käytä
betoni-lehteä
näkymiseesi!

ehdota
kampanjaa!

ota yhteyttä:

Orvokki Toivaseen
+358 (0) 9 7738 2219
orvokki.toivanen@bookers.fi
Julkaisu Bookers Oy

Miten haluat näkyä

Kenet haluat tavoittaa

Haluatko hyödyntää jakelukanavaamme
Tarvitsetko uusia yhteistyökumppaneita
Tarvitsetko apua viestin perille menossa



HAASTA MEIDÄT

Räätälöimme palvelumme aina asiakkaan tarpeiden mukaisesti – olipa kyse sitten uudesta, kiiltävästä design-betonilattiasta tai saneerattavasta sirote-, epoksi- tai betonilattiasta. Kulunut, pölyävä lattia kannattaa kunnostaa ajoissa, muuten lattia on vaaraksi koneille, laitteille ja ihmisten terveydelle.

Mitä aikaisemmin työ suoritetaan sitä edullisemmaksi saneeraus tulee. Kunnostamme lattiasi nopeasti, vaivattomasti ja niin, että työ ei häiritse tilan normaalia käyttöä.

Anna meille lattiahaasteesi niin tarjoamme sinulle ratkaisun.

Ylivoimaisen lattian takana **dyny**

www.dyny.fi



1862

Kestävien kivipintojen puolesta

Kotimaiset **Tikkurila Finngard** -tuotteet on kehitetty kiviainespinoille pohjoismaisiin olosuhteisiin, ammattilaisten käyttöön. Finngard-menetelmien avulla löydät helposti ja nopeasti oikean käsittely-yhdistelmän kivipinoille. Ota yhteys alueesi edustajaan tai tutustu tarkemmin: www.tikkurila.fi/finngard



TIKKURILA

VÄRIEN VOIMAA

Parvekejulkisivu on talon kasvot

Koko parvekejulkisivu Lumonilta, kaikki yhteensopivina: parvekekaiteet, parvekelasit ja lasiterassit



020 7403 200
info@lumon.fi



Uusi tutkimus vahvistaa:
Parvekelasitus säästää energiaa

Jopa 10,7 % ja keskimäärin peräti 5,9 % säästö asuintalon lämmitysenergian-kulutuksessa. Vaikuttavat tulokset saatiin Tampereen yliopistossa elokuussa valmistuneessa DI Kimmo Hilliahon tutkimuksessa parveke-lasituksen energiataloudellisista vaikutuksista.

Lue lisää tutkimuksesta
www.lumon.fi/tutkittua tai
<http://dspace.cc.tut.fi/dpub/handle/123456789/6765>

CONCRETE EVIDENCE

POHJOISMAIDEN JOHTAVALTA TOIMITTAJALTA:

BHS-sekoittajat,
varaosat ja kunnossapito



Betonitehtaat
kaikkiin tarpeisiin



Kattava lämmitys- ja
vesiratkaisu Turbo 3X



Lisätietoja: www.steelkamet.com

Steel-Kamet Oy
Rahvontie 20
85100 Kalajoki, Finland

Tel. +358 8 463 9500
Fax +358 8 463 9501
Email: info@steelkamet.com

 **Steel-Kamet**

DuPont™
Tyvek®

Pro

Luonnon inspiroimaa suojaa

- Vähentää lämmönhukkaa verrattuna perinteisiin aluskateratkaisuihin
- Diffuusion avulla tapahtuva tuuletus, sallii paremman suojan rakenteille
- Tyvek® teknologialla on yli 30:n vuoden käyttökokemus maailmanlaajuisesti
- Taloudelliset säästöt
- Ekologiset säästöt

Rakenna tiiviisti ja tuuleta oikein DuPont:n suljetulla Tyvek® aluskatejärjestelmällä

Rakonor Oy, puh. 09-810 711
www.tyvekhome.com

DuPont Tyvek® on DuPontin, Inc:n tavaramerkki. © Copyright 2005 DuPont Tyvek® on DuPontin, Inc:n tavaramerkki.

DU PONT
The miracles of science™

LAPA
M I X E R

Betonin sekoittimet

LAPA Mixer Ky
Mutastentie 1,
FI-16900 Lammi
Puh. (03) 6332 138
Fax (03) 6332 238
www.lapamixer.com



Betonitekniikan
osaamista pintaa syvemmältä



- Betonitekniset asiantuntijapalvelut
- Betonin ja sen osamateriaalien sekä betonituotteiden testaus-, tutkimus- ja tuotekehityspalvelut
- Betonirakenteiden kuntotutkimukset ja korjaustyön laadunvarmistuspalvelut

Kilterinkuja 2, PL 23, 01601 Vantaa
Puh. 09 2525 2425

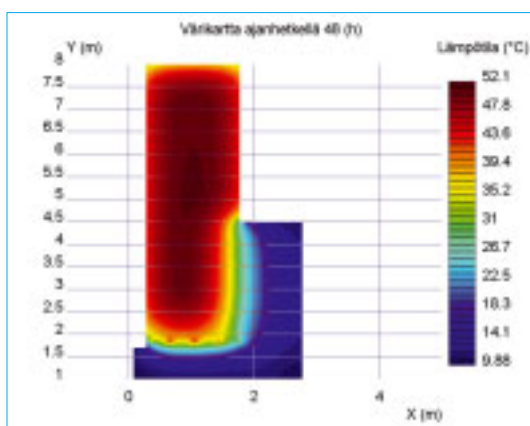
Varastokuja 1, 21600 Parainen
Puh. 020 7430 620

www.contesta.fi

CONTESTA



Jäätyykö vai lämpiääkö liikaa?



Lämpötilojen jakauma massiivisen seinän ja anturan liitoskohdissa. Anturassa lämmityskaapelit. BetoPlus-ohjelman tuloste.

Helpota työtäsi. Ruduksen BetoPlus -ohjelmalla voit laskea ennakoon erilaisissa ympäristöolosuhteissa millaisella betonireseptillä valu kannattaa toteuttaa. Ohjelma kertoo tarkasti rakenteessa saavutettavan lämmön ja lujuuden kehityksen. Talvivaluissa rakenteeseen voidaan valita säätilaan ja muottiratkaisuun parhaiten soveltuva betonilaatu. Työmaalla betonista mitattujen lämpötilatietojen perusteella voidaan jälkikäteen laskea sen tarkka lujuus tarkasteluhetkellä ja siten määrittää sopiva muotinpurkuhetki.

Massiivisissa rakenteissa voimakas betonin sitoutumislämmön kehitys ja sitä seuraava jäähtyminen voivat aiheuttaa rakenteeseen voimakasta halkeilua, jos rakenne ei pääse vapaasti kutistumaan. Laskelmien perusteella rakenteeseen voidaan valita jo ennakoon oikeat betonilaatuvaihtoehdot sääolosuhteiden mukaan ja näin vähentää oleellisesti rakenteiden halkeiluriskiä.

Työmaalla lämpötilojen mittaus rakenteista voidaan suorittaa kätevimmin ohjelmoitavilla tietoa tallentavilla dataloggereilla. Niistä purettava tieto voidaan lähettää sähköpostilla Rudukselle laskentaa varten.

Tutustu BetoPlussan työhösi antamiin hyötyihin:
www.rudus.fi >Betonit >Työmaapalvelut.

Kysy lisää alueesi betoniasiantuntijoilta.

Mediassa ja poliittisella kentällä on otettu vahvasti kantaa puurakentamisen lisäämiseksi julkisilla tukitoimilla erityisesti kerrostalorakentamisessa. Kannanotot perustuvat puuteollisuuden osin harhaanjohtavaan tiedottamiseen, jota ei juuri ole kyseenalaistettu. Väitteet eivät kuitenkaan kestä kriittistä tarkastelua, vaan ovat selvästi harhaanjohtavia.

Rakentamisen materiaalivalintojen tulee aina olla asiakkaiden päätettävissä ilman keinotekoisia ja kilpailua vääristäviä julkisia tukia. Materiaalien täytyy antaa vapaasti kilpailla omilla vahvuusillaan ja kustannuksillaan. Materiaalineutraalius on myös koko Rakennusteollisuuden yhteinen linja.

Betoni on saavuttanut vahvan aseman rakentamisessa yksinomaan hyvien ominaisuuksiensa vuoksi. Ne vastaavat vahvalla tavalla kestävästä rakentamisen periaatteisiin:

- Lähes 100% kotimaisuusaste. Betoniteollisuus työllistää suoraan noin 5 000 ihmistä ja välillisesti saman verran. Betoniteollisuus kattaa koko maan ja betoni raaka-aineineen tulee yleensä läheltä. Se on aito ”lähiutuote”.
- Ylivoimainen paloturvallisuus
- Vahva kustannuskilpailukyky
- Massiivisuuden tuoma energiatehokkuus rakennuksen käyttöaikana
- Pitkä käyttöikä ja vähäinen huoltotarve
- Betonin kierrätettävyyden on erinomainen ja sen kierrätysaste on Suomessa jo 80% eli lähes miljoona tonnia vuodessa. Betonimurskeella voidaan korvata infrarakenteissa kaksinkertainen määrä luonnonkiviaineksia. Betoni on myös todellinen hiilinielu, koska sen koko elinkaaren jatkuva karbonatisoituminen sitoo hiilidioksidia ja betonimurskeesta tämä ilmiö kiihtyy moninkertaiseksi.
- Muita betonin vahvuuksia ovat kestävyys, rakenteellinen turvallisuus, ääneneristävyyden, kosteudenkestävyyden tuoma alhainen herkkyys homeongelmille, tasainen sisälämpötila ja tiiveys.

Puurakentamista on markkinoitu vähäisillä tai jopa miinusmerkkisillä hiilidioksidipäästöillä, jotka perustuvat epätieteellisesti ja vertailukelvottomasti tehtyihin aineistoihin. Suurimmat puutteet näissä ovat:

- Keskittyminen pelkästään rakennusosan valmistusvaiheeseen päästöihin koko rakennuksen elinkaaren kattavan tarkastelemisen sijasta ja
- Puiden kasvun aikaisen hiilidioksidin sitoutumisen laskeminen puurakenteiden hyväksi ajatuksella, että se ikään kuin ”varastoituisi” puurakenteisiin, vaikka todellisuudessa se vapautuu elinkaaren päässä.

Oheisessa kuvassa on esitetty tuloksia norjalaisesta tutkimuksesta, jossa vertailtiin kokonaisten kerrostalojen hiilidioksidipäästöjä siten, että vertailuun otettiin mukaan kaikki rakennusvaiheiden materiaalit ja varusteet ja tarkasteltiin koko rakennuksen elinkaarta. Sen mukaan massiivisen, betonirunkoisien talon hiilidioksidipäästöt olivat pienemmät kuin vastaavan kevyen, puurunkoisien talon. Kestävät valinnat johtivat parhaaseen lopputulokseen

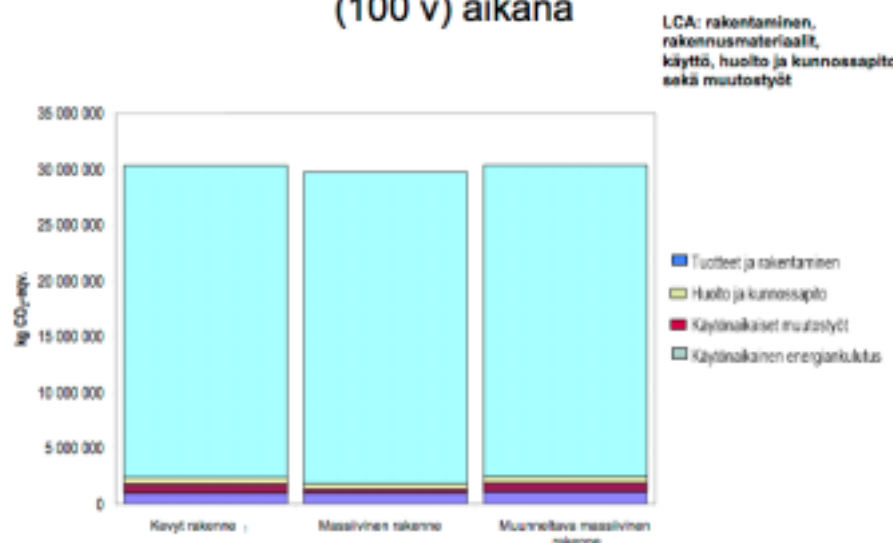
myös ympäristön kannalta, kuten yleensä käy.

Koko elinkaaren aikaisissa ympäristövaikutusarvioinneissa, joissa on todella huomioitu kaikki käytönaikaiset ympäristövaikutukset, kuten rakennuksen energiankulutus, huolto- ja korjaustyöt, eteen tulevat muutostyöt jne., ei eri ratkaisujen välillä ole merkittäviä eroja. Eroistakin suuri osa johtuu laskentaan liittyvistä epävarmuuksista, joita on valittavan paljon; yksi on tuotteiden todellinen käyttöikä. Sen sijaan todella iso merkitys on sillä, kuinka tehdyt valinnat, kuten rakennustuotteet, rakenneosat, talotekniset ratkaisut jne. toimivat todellisuudessa, oletusten sijaan. Lisäksi oleellista on huomioida ympäristövaikutusten lisäksi paljon muitakin tekijöitä. Näitä ovat mm. turvallisuuden, terveellisuuden ja viihtyisyyden tasoon liittyvät tekijät, joiden täytyy pysyä rakennukseen sijoittavan, sen lopulta omistavan ja siinä asuvan käsissä.

Lauri Kivekäs, dipl.ins.,
puheenjohtaja, Rakennustuoteteollisuus RTT ry,
puheenjohtaja, Betoniteollisuus ry,
toimitusjohtaja, Rudus Oy

3 eri rakenneratkaisua: Kasvihuonekaasupäästösumma elinkaaren (100 v) aikana

Lähde: JOMAR - A Model for Accounting the Environmental Loads from Building Constructions, Stg 2007



A STONE BUILDING IS AN ECO BUILDING

Strong opinions have been voiced in the media and in the political playground on promoting wooden construction through public support measures, particularly in the construction of high-rise apartment buildings. The opinions are based on the communication of the timber industry, which is misleading in some parts, but has not been questioned much. The claims do not withstand critical scrutiny, however, but are clearly misleading.

The material choices in building projects must always be at the discretion of the clients, without any artificial public support measures, which distort competition. Materials must be allowed to compete freely on their own strengths and costs. Material neutrality is also the common policy of the Confederation of Finnish Construction Industries.

Concrete has achieved a strong position in construction solely due to its good properties. They relate strongly to the principles of sustainable building:

- Degree of domestic origin almost 100%. The concrete industry employs directly some 5000 people and indirectly about the same number. Concrete industry covers the whole country and concrete as well as the raw materials for concrete are usually delivered from local sources. Concrete is a genuine locally produced product.
- Superior fire safety properties
- Strong cost competitiveness
- Energy efficiency based on massiveness during the life span of the building
- Long lifespan and low maintenance need

The recyclability of concrete is excellent and the degree of recycling is already 80% in Finland, i.e. almost two million tons every year. Crushed concrete can be used to replace double the amount of natural stone materials in infrastructures. Concrete also acts as a real carbon sink, as carbonation that continues throughout the life cycle of concrete binds carbon dioxide; the rate of this phenomenon is multiplied in crushed concrete

Other strengths of concrete include durability, structural safety, sound insulation, low susceptibility to mould problems owing to good moisture resistance, uniform internal temperature and tightness.

Wooden construction has been marketed with low or even negative carbon dioxide emissions based on unscientific and non-comparable studies. The greatest shortcomings of these are:

- They focus only on emissions during the manufacture of the building part, instead of a comprehensive analysis that covers the entire life cycle of the building, and
- The absorption of carbon dioxide during the growing of the trees is considered an advantage for wooden structures, as if the carbon dioxide is "stored" in the wooden structures, although it will be released at the end of the life cycle.

The Figure presents results of a Norwegian study, in which the carbon dioxide emissions of whole apartment buildings were compared, taking into account all the materials and equipment used at the construction stage, and extending the

analysis over the entire life cycle of the building. The study showed that the carbon dioxide emissions of a massive building with a concrete frame were smaller than the emissions of a comparable building of light wooden construction. As is usually true, sustainable choices produced the best end result also in terms of the environment.

Environmental impact assessments, which cover the entire life cycle and truly take account of all the environmental impacts during the lifespan, such as the energy consumption of the building, maintenance and repair works, required modifications, etc. do not indicate any major differences between different solutions. And a large share of the differences that are found is due to uncertainties related to calculations; the number of such uncertainties is regrettably high, one being the true lifespan of products. What is of great significance, on the other hand, is how the choices made, such as building products, structural parts, building systems, etc. actually work in reality. It is also essential that attention also be paid to many other factors apart from the environmental impacts. These include factors related to the level of e.g. safety, health, and comfort, which the investor, the owner and finally the resident of the building must be able to control.

Lauri Kivekäs, MSc (Eng.)
President, the Finnish Association of Construction Product Industries RTT
President, Finnish Concrete Industry
Managing Director, Rudus Oy

VUODEN BETONIRAKENNE 2010 – PYHÄN LAURIN KAPPELI, VANTAA

Maritta Koivisto, päätoimittaja *Betoni*
 arkkitehti SAFA

PYHÄN LAURIN KAPPELI

Kirkkotie 45, Vantaa

Arkkitehtisuunnittelu: Avanto Arkkitehdit Oy
 Anu Puustinen,
 arkkitehti SAFA
 Ville Hara, arkkitehti SAFA

Sisustussuunnittelu: Avanto Arkkitehdit Oy

Valmistumisvuosi: 2010
 Bruttoala: 1879 m²
 Tilavuus: 7800 m³

Rakennesuunnittelija: Insinööritoimisto
 R.J. Heiskanen Oy

Rakennuttaja: Vantaan seurakuntayhtymä
 Pääurakoitsija: Rakennuspartio Oy

Pyhän Laurin kappeli palkittiin vuoden 2010 betoni-rakenteena taitavasta suunnittelusta sekä ammat-titaitoisesta toteutuksesta. Rakennuttajan, käyttä-jien ja suunnittelijoiden yhteistyöllä sekä osaavalla betonin käytöllä on aikaansaatu toimiva ja arkki-tehtoninen rakennus, joka istuu historialliseen mai-semaan ja jossa korostuu käsityön leima.

Pyhän Laurin kappelin tekijöiden tinkimätön asenne laadun aikaansaamiseksi näkyy harmoni- sessa lopputuloksessa, totesi tuomaristo peruste- luissaan.

Pelkistetyn ja muodoltaan selkeän rakennuksen materiaalit korostavat rakennuksen toimintoja.

Kappelin runkorakenteissa ja näkyvissä pinnois- sa betonia on käytetty kokonaisvaltaisesti. Veistok- sellisissa betonirakenteissa korostuvat betonin mo- noliittisuus ja konstruktivisuus sekä pinnoissa be- tonin hienopiirteisyys. Puhtaat linjat hiljentävät ja ylevoittävät tunnelmaa.

Erityisesti kappelin hyvästijättötilassa, aulati- loissa ja portaikossa paikallavaletut valkobetoni- seinät luovat tunnelmaa ja antavat tapahtumille rauhallisen, valoisan taustan. Rakennukseen integ- roitu taide korostaa arkkitehtuurin olemusta. Ku- vanveistäjä *Pertti Kukkosen* Ristin tie -taideteokset saleissa kuvaavat elämän polun taitekohtaa. *Pekka Jylhän* lasitaideteos ”Sielu” sijaitsee vainajien näyttötilan portaikossa ja ”Suru” näyttötilassa.

Uutta betoni-innovaatiota edustavat Pertti Kuk-

kosen suunnittelemat seinämuureihin upotetut ris- tinmuotoiset valokuitubetonista valmistetut teok- set, joiden valo kajastaa hämärällä ohuen slamma- uksen läpi.

Kappelin rakenteille on asetettu 200 vuoden käyttöikävaatimus, mikä on asettanut teknisiä haasteita niin suunnittelulle kuin rakentamiselle. Suunnittelun apuna on käytetty myös elinkaari-si- mulaatiota.

Kellarikerroksen rakenteet on tehty vesitiiviinä. Rakennuksen maanpäällisissä osissa on kantavana rakenteena kahden kiven paksuinen massiivitiili- muuri. Kantavat väliseinät ja kellarikerroksen ra- kenteet ovat puhtaaksi valettua valkobetonia. Pai- kallavalettujen seinien muottityöt ovat olleet vaati- via. Muottijärjestelmässä ei ole näkyviin jääviä lä- pipulttauksia, vaan muotit on tuettu ulkopuolelta ja tarvittavat läpiviennit tehty alapuolelta. Muottipin- toihin on määritelty tarkasti kaikki yksityiskohdat. Jälkikäteen tehtyjä piikkauksia tai porauksia ei ole tarvittu. Valitut rakenteet varmistavat erinomaisen äänieristyksen ja tilaisuuksien yksityisyyden myös lentomelua vastaan. Lattiamateriaaleina on sisäti- loissa luonnonkiven lisäksi mustaksi värjättyjä ko- vabetonilattioita.

Pyhän Laurin kappeli on osoitus hankkeesta, jos- sa eri osapuolien ammattitaitoisen yhteistyön tu- loksena on aikaansaatu laadukas ja persoonallinen lopputulos. Taitavalla ja innovatiivisella suunnitte- lulla on yhdistetty betonin esteettiset mahdollisuu- det ja tekninen kestävyys.

Pyhän Laurin kappeli perustuu vuonna 2003 avoi- men arkkitehtikilpailun voittaneeseen ehdotukseen Polku, tekijöinään *Anu Puustinen ja Ville Hara Avanto Arkkitehdit Oy:stä*. Puustinen ja Hara ovat vas- tanneet kappelin kokonaissuunnittelusta kalusteita ja tekstiilejä myöden.

Suunnittelusta ja toteutuksesta palkittiin:

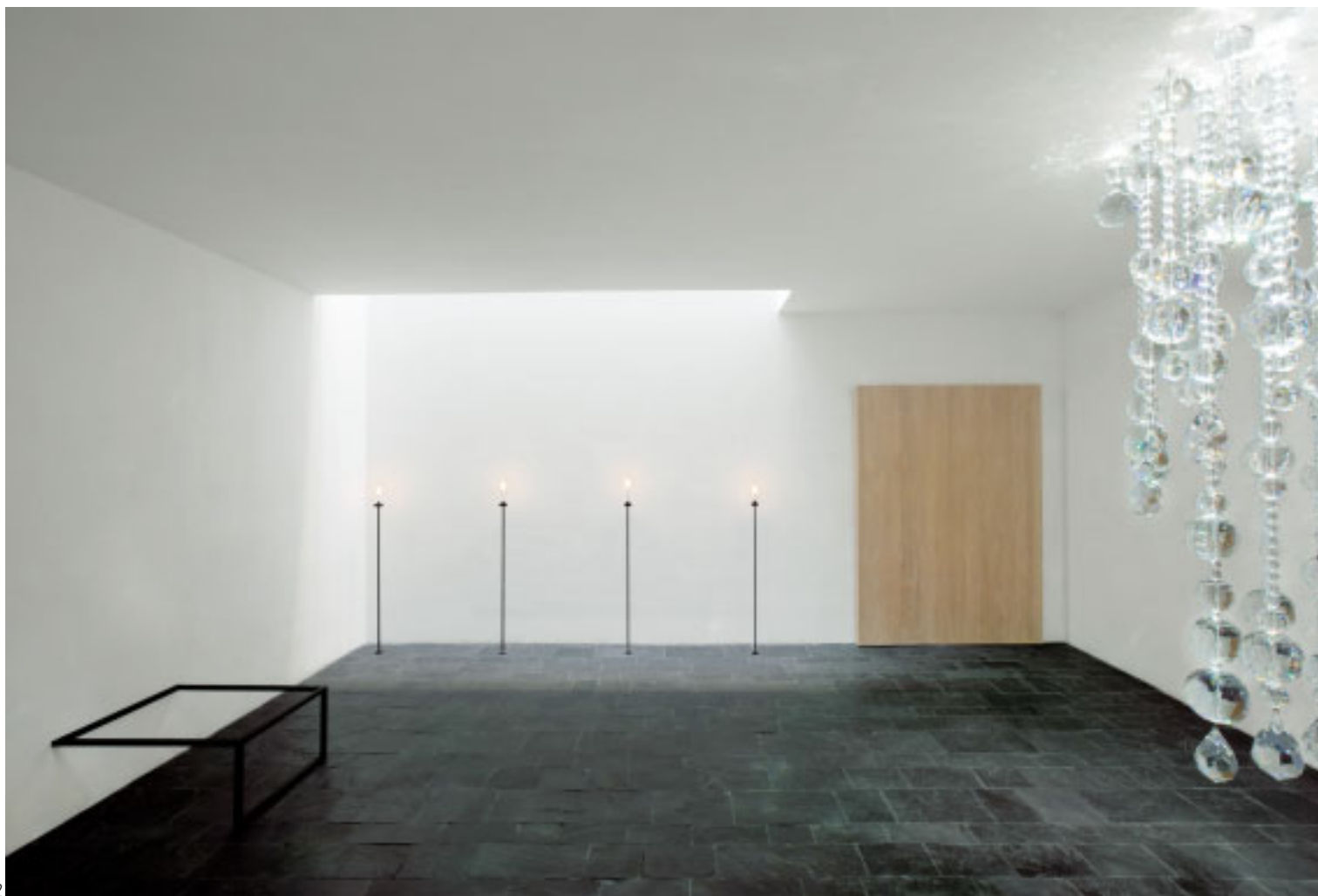
Rakennuttaja: Vantaan seurakuntayhtymä
 Arkkitehtisuunnittelu: Avanto Arkkitehdit Oy
 Rakennesuunnittelu: Insinööritoimisto
 R.J. Heiskanen Oy
 Pääurakoitsija: Rakennuspartio Oy

1 Pyhän Laurin kappelin suunnittelusta ja toteutuksesta palkitut edustajat.

2, 3 Pyhän Laurin kappeli on osoitus hankkeesta, jossa eri osa- puolien ammattitaitoisen yhteistyön tuloksena on aikaan- saatu laadukas ja persoonallinen lopputulos.



Maritta Koivisto





1 - 3

Betonin hyvät ominaisuudet tulevat esiin Paja-rakennuksen monoliittisissa ja teknisesti vaativissa rakenteissa. Paikallavalettu epäsymmetrinen, veistoksellinen kierreporras on näkyvä elementti sisätiloissa.

UUDEEN BETONIRAKENNE 2010 EHDOKKAAT (13 kpl)

Ehdokkaat käsittelyjärjestyksessä.

Kohde

Paja, Kymenlaakson ammattikorkeakoulun uudisrakennus, Kouvola
Pyhän Laurin kappeli, Vantaa
Kirkkojärven koulu, Espoo
Hollolan Salpakankaan Sovituksenkirkko, Hollola
Puistokoulun laajennus ja Päivärinteen päiväkotitoiminta, Jyväskylä
Iitin kirkon katon peruskorjaus
Voimatalon uudet betonijulkisivut, peruskorjaus, Helsinki
As Oy Posliinikatu 2, Helsinki
Kuopion asuntomessujen kivitalot
Länsilinkki -silta, Ruoholahti, Helsinki
Crusellin -silta, Ruoholahti-Jätkäsaari, Helsinki
PARMA-tornit, Summa, Tuulivoimalatornien jalustat
Hämeenlinnan teatteri, Hämeenlinna

Arkkitehti:

Arkkitehdit NRT Oy
Avanto Arkkitehdit Oy
Verstas arkkitehdit Oy
Arkkitehtitoimisto Havas Rosberg Oy
Arkkitehtitoimisto Sari Nieminen Oy

Arkkitehtitoimisto SARC Oy
Arkkitehtitoimisto Jukka Turtiainen
useita toimistoja

WSP Finland Oy

Arkkitehtityöhuone Artto Palo Rossi Tikka Oy

UUDEEN BETONIRAKENNE 2010

– KUNNIAMAININTA

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU, PAJA UUDISRAKENNUS

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun uudisrakennus "Paja" palkittiin Vuoden Betonirakenne 2010 -kilpailussa kunniamaininnalla vaativasta arkkitehti- ja rakennesuunnittelusta ja toteutuksesta, jossa betonin käytöllä on merkittävä osa lopputulosta. Talon kantavissa rakenteissa betonia on käytetty kokonaisvaltaisesti. Laadukkaasti toteutettu kokonaisuus on arkkitehtonisesti raikas ja persoonallinen uudenlainen ammattioppilaitos ja se sopeutuu hyvin Kouvolan Kasarminmäen kulttuurihistoriallisesti vaativaan ympäristöön, kiitti tuomaristo.

Betonin hyvät ominaisuudet tulevat esiin rakennuksen monoliittisissa ja teknisesti vaativissa rakenteissa. Paikallavalettu epäsymmetrinen, veistoksellinen kierreporras on näkyvä elementti kahvilatilojen ja pajatilojen välillä. Kahvilan ja neuvottelutilojen rosoiset betoniseinät luovat kontrastin tilojen muille pinnoille ja materiaaleille. Pajatilojen betoniset kattoikkunarakenteet ja valkobetoniasta valetut istuinryhmät istutusaltaineen antavat arkkitehtonisesti raikkaan ilmeen ulkotiloihin ja toiminnallisesti yhdistävät ulkotilan ja sisätilan toisiinsa. Pihakansi on päällystetty mustaksi pigmentoiduista pihalaatoista. Rakennuksen päädyssä on betonista valetut ulkoportaat.

Suuret pajatilat sijoittuvat lähes kokonaan maan alle, josta ne avautuvat ikkunaseinän ja kattoikkunoiden kautta ulkotiloihin. Paraatitasolla, maantasokerroksessa sijaitsevat pääsisäänkäynti ja kahvio, joiden julkisivut ovat lasia.

Lähes kokonaan maan alle upotetussa rakennuksessa runkorakenteille on asetettu 150 vuoden käyttöikävaatimus. Erityisesti rakennuksen vedenpitävyys on asettanut haasteita niin suunnittelulle, toteutukselle kuin ylläpidolle. Rakennesuunnittelu on tehty uusien euronormien mukaan. Pajakerroksen kattorakenteena on 400 – 500 mm korkuinen, kahteen suuntaan jälkijännitetty pilarilaatta. Rakennuksen taustaseinä on noin 5 metriä korkea maanpäänsä, joka on varustettu siivekkeillä ja tuettu yläseunastaan pajakerroksen kattolaattaan. Pajatilojen betonilattioissa on epoksikäsittely, hier-to tai sirotepinta.

Paja-rakennus on osoitus betonin vahvuuksista. Toteutunut kohde on osoitus hankkeesta, jossa eri osapuolien pitkäjänteisellä ja ammattitaitoisella yhteistyöllä tuloksena on aikaansaatu arkkitehtonisesti taidokas ja teknisesti kestävä ja laadukas lopputulos. Tuomaristo toteaa perusteluissaan, että kahvilatilojen betoniset puhdasvalupinnat eivät täytä

Tuomas Uusheimo

1

kaikilta osin laatuluokkavaatimuksia ja muottisuunnitteluun olisi ollut tarpeen kiinnittää enemmän huomiota.

Paja-rakennus perustuu *Arkkitehdit NRT Oy:n* arkkitehtikutsukilpailun voittoon vuonna 2006. Pääsuunnittelijana on toiminut arkkitehti *Teemu Tuomi* ja projektiarkkitehtina *Tommi Suvanto*.

Pajan kokonaisala 4 045 b-m² ja tilavuus 25 340 m³. Paja on esitelty *Betoni*-lehdessä 3/2010 ss. 26-35.

Suunnittelusta ja toteutuksesta palkittiin:

Rakennuttaja: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu
Arkkitehtisuunnittelu: Arkkitehdit NRT Oy
Rakennesuunnittelu: Finnmap Consulting Oy
Pääurakoitsija: NCC Rakennus Oy
Kakkois-Suomi

Vuoden Betonirakenne -kilpailu järjestettiin 41. kerran ja siihen osallistui tänä vuonna 13 ehdotusta. Palkinto annetaan vuosittaisen kilpailun perusteella rakennuskohteelle, joka parhaiten edustaa suomalaista betonirakentamista. Kilpailun tarkoituksena on tehdä tunnetuksi ja edistää suomalaista betoniarkkitehtuuria, -tekniikkaa ja -rakentamista. Kilpailun järjesti *Betoniteollisuus ry*.

Lisätietoja:

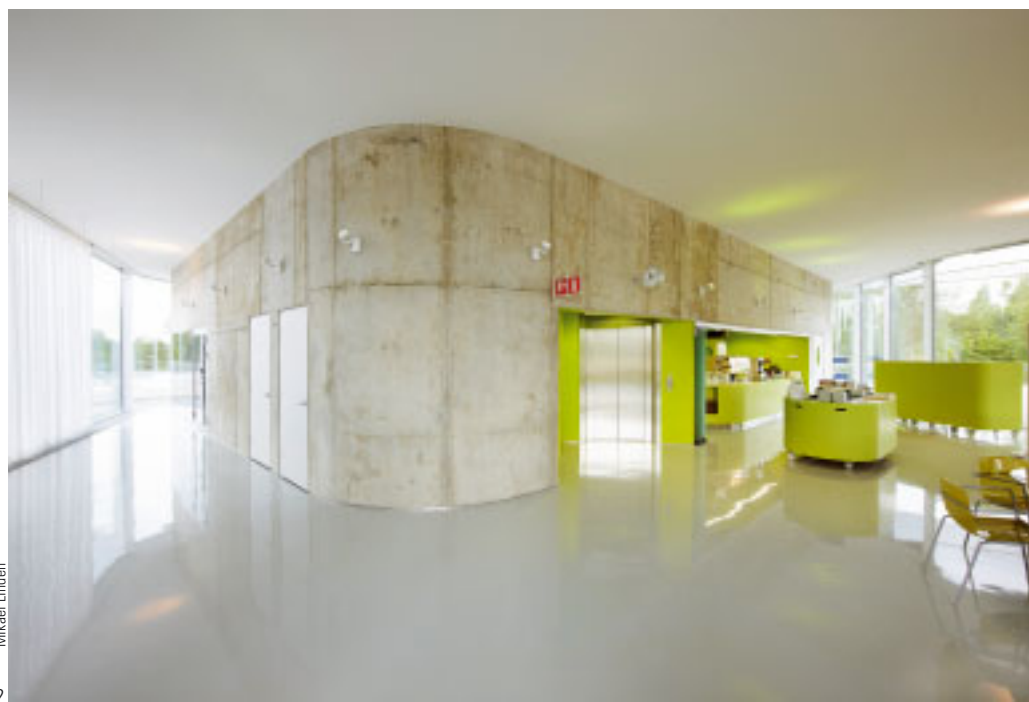
Betoniteollisuus ry:
Maritta Koivisto, gsm 040-9003577 tai
maritta.koivisto@betoni.com,
Olli Hämäläinen, gsm 050-1513
tai olli.hamalainen@betoni.com
<http://www.betoni.com>

VUODEN BETONIRAKENNE 2010 TUOMARISTO:

dipl.ins. Jarmo Murtonen, Betoniteollisuus ry
dipl.ins. Tapio Aho, Suomen Betoniyhdistys ry
rakennusarkkitehti RIA Asko Eerola, Rakennusinsinöörit ja -arkkitehdit RIA
päätoimittaja Riitta Ollila, Rakennustaito -lehti
professori, arkkitehti SAFA Markku Komonen, Suomen Arkkitehtiliitto SAFA
professori Jari Puttonen, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL
Sihteerit:
arkkitehti SAFA Maritta Koivisto, Betoni-lehti / Betoniteollisuus ry
dipl.ins. Olli Hämäläinen, Betoniteollisuus ry

Mikael Lindén

2



Tuomas Uusheimo

3



4

Pajan suunnittelusta ja toteutuksesta palkitut edustajat.

Maritta Koivisto

4



PYHÄN LAURIN KAPPELI, VANTAA

Anu Puustinen ja Ville Hara, arkkitehdit SAFA
Avanto Arkkitehdit Oy



Avanto Arkkitehdit Oy

1 Asemapiirros. Vanha kirkko kellostapuleineen säilyttää hallitsevan roolinsa maisemassa. Uusi kappeli täydentää ympäristöä ja yhdistää alueen elementtejä.

2 Slammatut, valkoiseksi kalkkimaalatut muurit antavat tapahtumille rauhallisen, valoisan taustan. Kappelin kuparipinnat on patinoitu käsityönä.

3 Valaistuksen vaihtuminen ilmentää tiloja herkästi. Sisätilat kalusteineen ovat yksityiskohtia myöden pelkistettyjä. Paikallavalupintojen vuoropuhelua korostavat kalusteiden tammipinnat ja luonnonkivilattiat. Isoon saliin mahtuu 130 henkilöä. Pertti Kukkosen "Ristin tie"-teos on muurattu käsintehtyistä erikoistilistä seinän rakenteeseen.

Vantaan seurakuntayhtymä järjesti keväällä 2003 yleisen arkkitehtuurikilpailun historiallisen Pyhän Laurin kirkon läheisyyteen rakennettavan uuden siunauskapellin suunnittelusta. Alue on luokiteltu valtakunnallisesti merkittäväksi kulttuurihistorialliseksi miljööksi. Kilpailuun tuli 194 ehdotusta ja sen voitti *Avanto Arkkitehtien* ehdotus Polku.

SUHDE YMPÄRISTÖÖN, MASSOITTELU

Vanha kirkko kellostapuleineen säilyttää hallitsevan roolinsa maisemassa. Uusi kappeli täydentää ympäristöä ja yhdistää alueen elementtejä, korostamatta omaa asemaansa. Kappeli jättää vanhoille rakennuksille oman reviirin ja liittyy osaksi hautausmaata avautumalla sen suuntaan. Se rajaa hautausmaan pohjoislaidan ja jättää huoltopihan liikenteen selkensä taakse. Rakennus on sovitettu ympäröivien rakennusten mittakaavaan jakamalla

se pienempiin osiin. Hautausmaan ladottujen kivi-muurien teemaa on jatkettu. Suorakulmaisten muurien suojaan kätkeytyy kolmen erikokoisen salin sarja. Kellotorni muurien kulmassa täydentää sommitelman ja ohjaa katseen ylöspäin.

RAKENNE, MATERIAALIT, KÄYTTÖIKÄ, ELINKAARI

Rakennuksessa on käytetty samoja materiaaleja, kuin ympäristön vanhoissa rakennuksissa. Kantavat seinät ovat massiivitiilirakenteisia. Rakenne ta-saa lämpötilan ja kosteuden vaihteluita varaavuus-ominaisuuksiensa ansiosta. Slammatut, valkoiseksi kalkkimaalatut muurit antavat tapahtumille rauhallisen, valoisan taustan.

Runko on muilta osin teräsrakenteinen. Väliseinät ovat paikalla valettua valkobetonia. Kattopin-nat on tehty kuparista kuten Pyhän Laurin kirkossa-kin. Kappelin kuparipinnat on patinoitu käsityönä. Salien seinä- ja sisäkattopinnoilla on patinoitua kupariverkkoa. Kupariverkko toimii puoliläpinäkyvänä pintana kappelisalien ja hautausmaan välillä anta-en näkösuojaa lasiseinän molemmiin puolin. Se rajoittaa myös auringon lämpökuormaa saleissa. Puutarhoja ja pihvoja reunustavat luonnonkivimuurit on ladottu rakennuspaikalta louhitusta kivistä. Yleisötilojen lattiat ovat liuskekiveä.

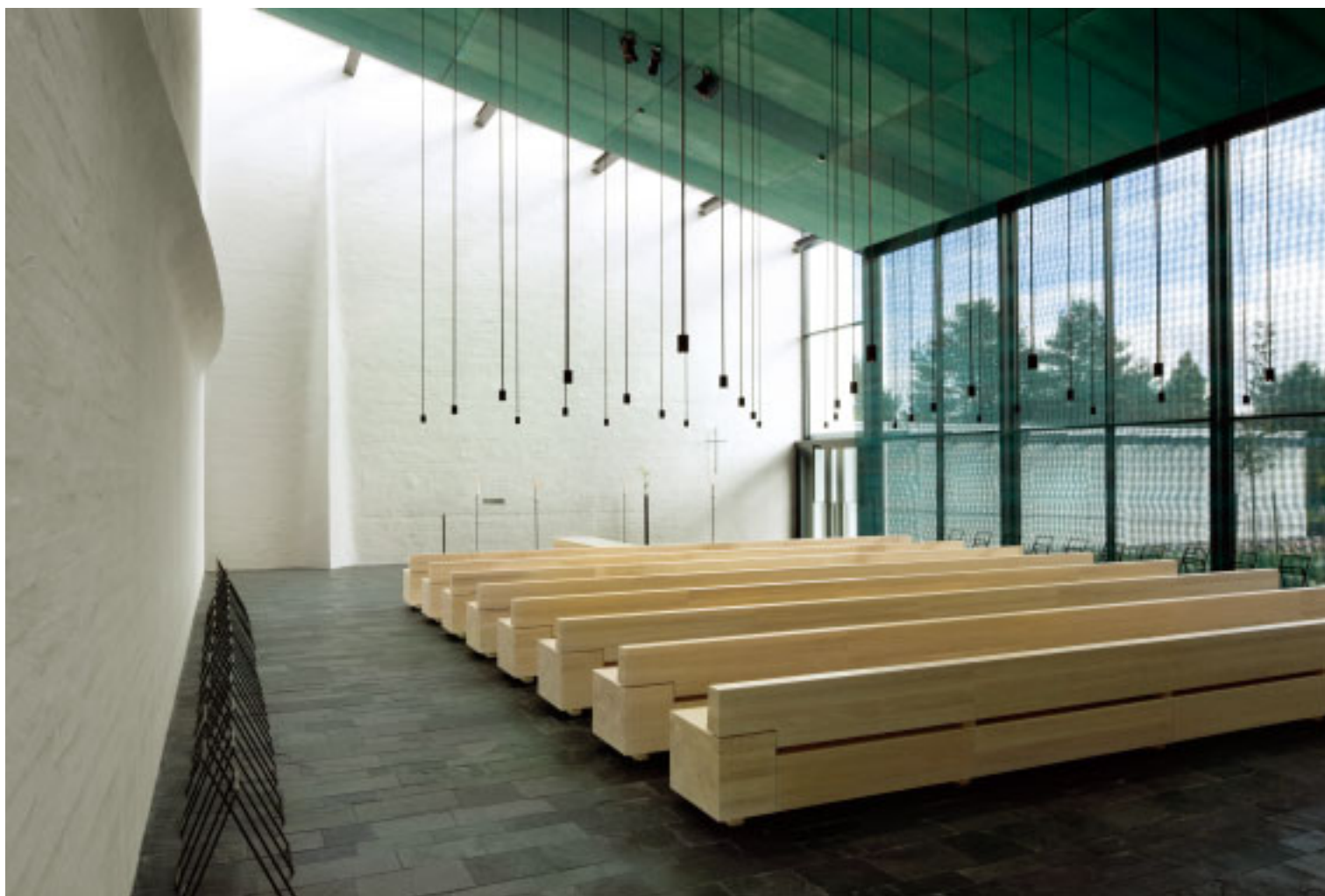
Kappelille asetettiin kahdensadan vuoden käyt-tökäyttövaite. Runkorakenne kestää sen todistetus-ti. Luonnonmateriaalit vanhenevat arvokkaasti.

1 Suunnittelun apuna käytettiin elinkaarisimulaatio-ta. Kestävyys lisäksi materiaalivalintoja ohjaa-va tekijä oli kotimaisuus. Rakennustyölle oli lei-mallista paikalla rakentamisen suuri määrä ja kä-sityövaltaisuus. Työtavat sitovat rakennusta paik-kaansa ja näyttävät ihmisen käden jäljen.

TOIMINNALLISUUS

Suunnittelun lähtökohtana oli eläytyminen sure-van omaisen asemaan. Hautajaiset ovat omaisille henkisesti raskas ja ainutkertainen tapahtuma. Ti-laisuuden sujuminen häiriöttä on ensiarvoisen tär-keää. Surevaa omaista tuetaan arkkitehtuurin kei-noin, annetaan surulle tilaa. Hautajaisväki kulkee kappelissa rauhallisen rituaalireitin, polun, jossa heitä johdatetaan ylävalon avulla tilasta toiseen välitilojen kautta. Välitilat antavat aikaa valmis-tautua hautajaisten seuraavaan vaiheeseen.

Kappelissa on hiljaista. Äänieristykseen ja il-manvaihdon äänettömyyteen on kiinnitetty erityis-tä huomiota.





4
1. kerros



4
Kellarikerros



6



6, 7
Leikkaukset

Kappelin tilat on jaettu kahteen tasoon. Sakraalitilat, iso sali, pieni sali ja uurnanluovutustila, sijaitsevat auloihin maan tasossa. Aulasta omaiset pääsevät vainajien hyvästijättötilaan kellarikerrokseen. Henkilökunnan työtilat ovat salien välissä ja kellarikerroksessa. Siunaustilaisuuksissa liikenne on yksisuuntainen. Eri käyttäjäryhmien reitit eivät risteä.

Rakennuttajalla oli tahto saada kestävä ja laadukas rakennus. Aikaa suunnitteluun ja toteuttamiseen annettiin riittävästi. Yhteistyö tilaajan ja suunnittelijoiden välillä perustui vuorovaikutukseen. Kappelin työntekijät kommentoivat hanketta toiminnallisessa työryhmässä. Suunnittelijat osallistuivat työntekijöiden työprosesseihin toiminnan ymmärtämiseksi. Ehjän kokonaisuuden aikaansaamiseksi sisustus, kiintokalusteet, esineistö, urkujen julkisivut ja kirkkotekstiilit suunniteltiin kaikki samassa toimistossa. Suunnittelun tueksi teetettiin lukuisia mallisuorituksia ja prototyyppejä.

POLKU

Kappelin arkkitehtuurissa kuvataan kristityn matkaa ajasta iäisyyteen. Polku johdattaa läpi hiljaisen kappelin hautausmaalle. Valkeaksi rapattu muuri ja ylävaloraita sen vieressä johdattavat tilasta toiseen, hämärästä matalasta valoisaan ja korkeaan.

Saavutaan muurin viertä. Muuri ja torni muurin päätteensä kertovat maallisesta vaelluksesta ja sen päättymisestä. Käännyttään muuria seuraten sisääntulopihalle katoksen alle. Piha on luonnonkivi-pohjainen vesiallas.

Astutaan hämärään, matalaan odotustilaan, josta aukeaa näkymä taaksepäin, yli sisääntulopihan pappilan vanhaan puutarhaan. Odotustilassa on



8

Pertti Kukkonen "Ristin tie" -teos jatkuu pienessä salissa. Saliin mahtuu 30 henkilöä.

9

Arkkitehtoninen "Polku" johdattaa eteisestä salitiloihin. Valo tulee ylhäältä kattoikkunoista.





11



Kuvio.com/Anders Poertman

10

10, 11

Sisäänkäynnin ja käytävän muureihin on upotettu "henkiä", joiden valo kajastaa hämärällä ohuen slamma-

uksen läpi. Ristinmuotoiset Pertti Kukkosen suunnittelemat taideteokset on toteutettu valokuitubetonilla.

12, 13

Pekka Jylhän taideteos "Sielu" on sijoitettu vainajien näyttötilaan johtavaan portaikkoon. Taustan valkobetoni-seinä korostaa lasiteoksen luomaa tunnelmaa.

Kuvio.com/Anders Poertman



Mimma Hopia

12



Kuvio.com/Anders Poertman

13



14

Kappelin pääsisäänkäynnin piha on luonnonkivipohjainen vesiallas.

hetki aikaa katsahtaa taaksepäin muistaen yhdessä elettyä elämää.

Matka jatkuu siirtymällä valoraitaa seuraten kappelisaliin. Kappelisali avautuu korkeana tilana päättyen muurin valoisaan käännekohtaan, jonka juurella vainaja kohdataan. Seinä hautausmaalle päin on puoliläpinäkyvä, lasin molemmin puolin on patinoitu kupariverkko, verho tämän ja tuonpuoleisen välillä. Kappelisalista poistutaan katoksen alla puutarhan kautta hautausmaalle. Polku kääntyy - mutta jatkuu.

TAIDE

Kappelin taideteoksista järjestettiin yleinen kuvataidekilpailu syksyllä 2007. Kilpailu ajoitettiin ennen lopullisten työpiirustusten laatimista, jotta taide voisi aidosti olla osa arkkitehtuuria.

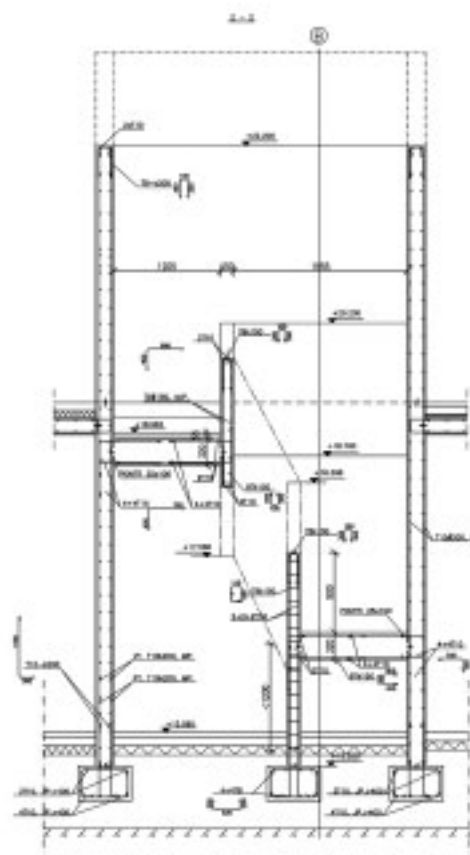
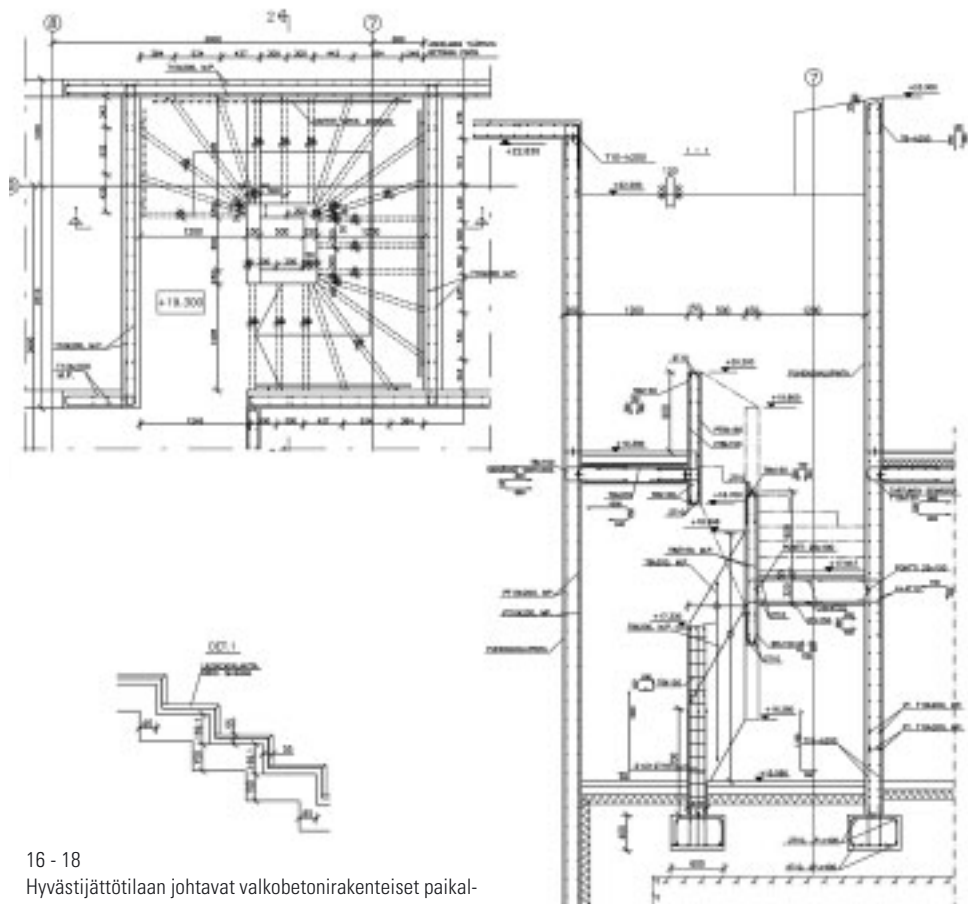
Ensimmäisen palkinnon voitti kuvanveistäjä *Pertti Kukkonen* ehdotuksellaan "Ristin tie". Kukkonen veistokset hyödyntävät taitavasti massiivitiili-muureja. Muureihin on lisäksi upotettu "henkiä", joiden valo kajastaa hämärällä ohuen slammauksen läpi. Pertti Kukkonen toteutti myös kappelin kuparipintojen vaativat patinointityöt.

Toisen palkinnon sai *Pekka Jylhä* ehdotuksellaan "Pyhä". Lasiveistokset heijastavat valoa ympärilleen. Arkkitehtuurin ja taiteen yhteinen tehtävä on surevan lohduttaminen.

15

Matalassa odotustilassa aukeaa näkymä taaksepäin, yli sisääntulopihan pappilan vanhaan puutarhaan.

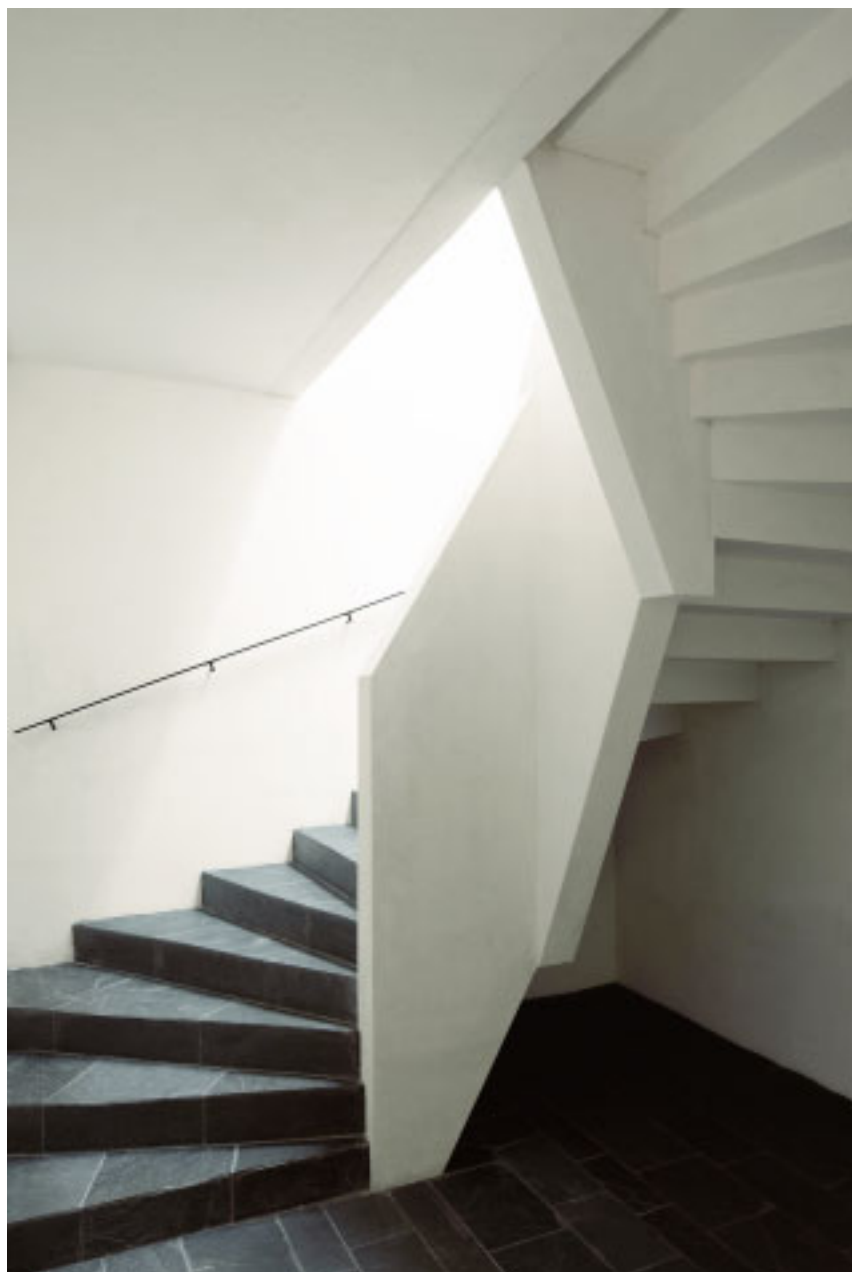




16 - 18
Hyvästijättötilaan johtavat valkobetoni-
rakenteiset paikalla valetut portaat.

Ins.tsto R.J. Heiskanen Oy

16



Tuomas Uusheimo

17



18



19



Avanto Arkkitehdit Oy

20

KAPPELIN RAKENTEET KAHDEKSISADAKSI VUODEKSI

Sirkka Saarinen, toimittaja

”Hyvin haastava, erityisesti arkkitehtuurin ja materiaalien takia. Lisähaastetta rakenteille toi rakenteiden 200 vuoden käyttöikä. Myös korkealla oleva pohjavesi piti ottaa huomioon”, toteaa Pyhän Laurin kappelin päärakennesuunnittelija *Kari Toitturi Insinööritoimisto R. J. Heiskanen Oy:stä*.

Rakennesuunnittelun ohjenuorana oli arkkitehdin vahva näkemys lopputuloksesta. Kappelin rakenteissa on käytetty montaa materiaalia: tiiltä, betonia paikallavalettuna ja elementteinä, terästä, lasia, kuparia. Juuri eri materiaalien liitoskohdat olivatkin Toitturin mukaan sekä suunnittelulle että toteutukselle näytön paikkoja.

Kappelin detaljeja kehitettiin ja piirrettiin määrätietoisesti niin että teknisen toimivuuden ohella myös ulkonäkö saatiin toivotuksi. ”Esimerkiksi portaiden kaiteet valettiin ilman työsaumoja”, Toitturi kertoo puhtaaksivalettujen paikallavalujen vaativuudesta.

VAATIVAA MUOTTISUUNNITTELUA

Korkealla olevaa pohjavettä ei lähdetty alentamaan vaan kellarin alarakenteet tehtiin vesitiiviinä. ”Ympärysseinät ulotettiin kallioon saakka ja tiivistettiin injektioimalla. Kallion päällä olevan maanvaraisen lattian alla on metrin paksuinen salaojitettu sora-kerros. Mahdolliset vuotoviedet voidaan pumpata sitä kautta pois”, Toitturi kertoo.

Kappelin kantavat ulkoseinät ovat paikallamuurattuja valkoiseksi slammattuja massiivitiiliseiniä. Yksi julkisivuista on lasia. Muu kantava runko on terästä, väliseinät puolestaan paikallavalettua valkobetonia.

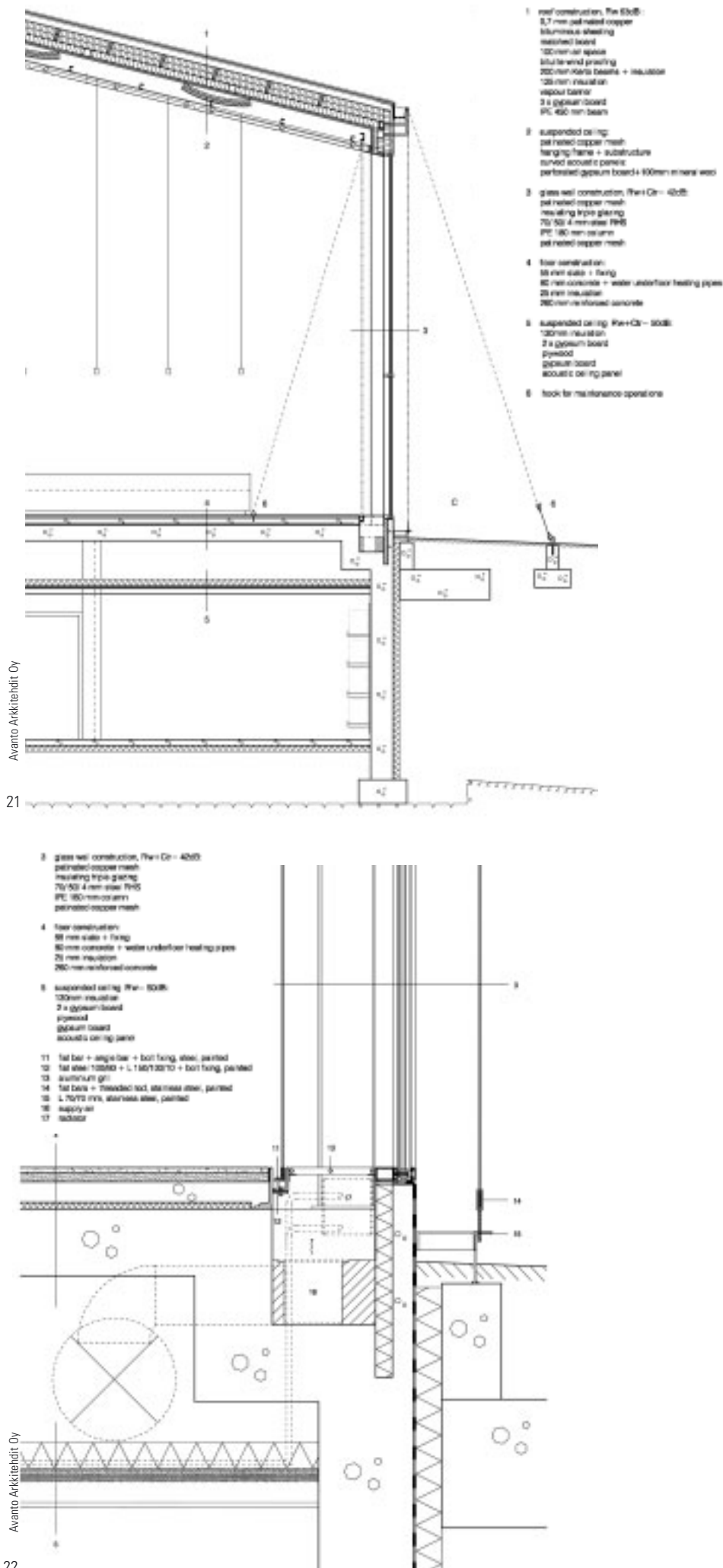
”Valupinnalle jäävien valkobetonisten rakenteiden muottisuunnittelu oli erittäin vaativaa. Näin vaativaa kohdetta ei meilläkään ole aikaisemmin ollut. Useimmiten näkyviin jäävät pinnat näet tasoitetaan”, Toitturi toteaa.

19, 20

Valupinnalle jäävien valkobetonisten rakenteiden muottisuunnittelu oli erittäin vaativaa.

21, 22

Seinäleikkaukset.





Kuvia.com/Anders Portman

23

”Koska muottikiinnikkeitä ei saanut jäädä näkyviin, ne piti sijoittaa joko alakaton yläpuolelle tai lattian alapuolelle. Myös työmaan suurmuottikalusto oli erityisesti tätä kohdetta varten räätälöityä. Työmaa ja arkkitehti hakivat sopivaa muottimateriaalia lukuisin koevaluin.”

”Paikallavaluportaiden rakennesuunnitelmissa työsaumojen kohdat valittiin tarkkaan yhdessä arkkitehdin kanssa sellaisiksi, etteivät ne vaikuta lopulliseen ulkonäköön”, Toitturi kertoo esimerkin suunnittelijoiden ja työmaan tiiviistä yhteistyöstä.

KELLOTORNI ELEMENTEISTÄ

Vuoden Betonirakenne -tunnustuksen saaneessa kappelissa on paikallavalun lisäksi myös betonielementtejä. Muuratulta näyttävässä ylväässä kellotornissa on näet betonielementtirunko. Betonielementtien pinnalla on verhomuuraus. Jäykistäväksi rakenteeksi ne on yhdistetty yläosan teräspalkeilla.

200 vuoden käyttöikä tarkoitti Toitturin mukaan muun muassa sitä että raudoituksissa on käytetty paljon ruostumatonta terästä. ”Myös suojabetonikerrokset ovat normaalia paksumpia, eli 45-millisiä.”



Kuvia.com/Anders Portman

24

23

Kellotornissa on betonielementtirunko. Betonielementtien pinnalla on verhomuuraus. Jäykistäväksi rakenteeksi ne on yhdistetty yläosan teräspalkeilla.

24

Patinoitu kupariverkko on puolinäkyvä pinta, joka symbolisesti on tuonpuoleisen verho.



Kuvio.com/Anders Portman

25

PYHÄN LAURIN KAPPELI

Rakennustyyppi:	siunauskappeli
Kilpailu:	avoin arkkitehtuurikilpailu, 1. palkinto, 2003
Sijainti:	Pappilankuja 3, Vantaa
Valmistumisvuosi:	2010
Bruttoala:	1879 m ²
Kokonaiskustannukset:	10 milj. e (sis. alv)
Tilaaaja:	Vantaan Seurakuntayhtymä
Käyttäjä:	Vantaan Seurakuntayhtymä
Rakennuttaja:	Vantaan Seurakuntayhtymä
Suunnittelijat:	Avanto Arkkitehdit Oy/
Arkkitehdit:	Ville Hara ja Anu Puustinen (pääsuunnittelija), arkkitehti SAFA
Avustajat:	Felix Laitinen, arkk. yo Tommi Tuokkola, arkkitehti SAFA, Jonna Käppi, arkkitehti ARB (UK) SAFA, Piotr Gniewek, arkk. yo Asami Naito, arkk. yo
Sisustusarkkitehti:	Avanto Arkkitehdit Oy/ Kai Korhonen, sisustusarkkitehti SIO, arkkitehti SAFA
Maisema-arkkitehti:	Maisema-arkkitehdit Byman Ruokonen Oy/ Eva Byman, Niina Strengell
Rakennesuunnittelu:	Insinööritoimisto R J Heiskanen Oy/ Kari Toitturi, Helena Lomperi
LVI-suunnittelu:	Insinööritoimisto Leo Maaskola Oy/ Jukka Sainio, Esa Leino
Sähkösuunnittelu:	Insinööritoimisto Veikko Vahvaselkä Oy/ Rauno Nyblom, Lassi Jalava
Valaistussuunnittelu:	Tülay Schakir
Akustinen suunnittelu:	Akukon Oy/ Olli Salmensaari
Tekstiilisuunnittelu:	Avanto Arkkitehdit Oy

Urakoitsijat:

Pääurakoitsija:	Oy Rakennuspartio
Sähköurakoitsija:	Lassila&Tikanen Oy/ Kiinteistötekniikka/ Sähköpalvelut
LVI-urakoitsija:	Sähköpeko Etelä-Suomi Oy
Puukalusteurakoitsija:	Wooden Oy
Metallikalusteurakoitsija:	Selki-Asema Oy
Metalliverkkourakoitsija:	Inlook Oy
Kuvataiteilijat:	Pertti Kukkonen, Pekka Jylhä
Urkurakentaja:	Urkurakentamo
Viher- ja pihaurakoitsijat:	Veikko Virtanen Oy
	Lemminkäinen Oy ja Suomen Graniittikeskus Oy

CONCRETE STRUCTURE OF THE YEAR 2010: THE CHAPEL OF ST. LAWRENCE, VANTAA

The Chapel of St. Lawrence won the 2010 Concrete Structure of the Year award for skilful design and professional implementation. Cooperation between the Client, the end-users and the designers, combined with competent use of concrete has produced a functional and architectural building adapted to the historic landscape. The Chapel bears the clear stamp of handicraft and the uncompromising attitude of the builders with respect to producing quality is visible in the harmonious end result.

The Vantaa Association of Parishes organised in the spring of 2003 an open architectural competition for the design of a new funeral chapel near the historic Church of Holy Lauri. The area has been declared a nationally significant milieu of cultural history. A total of 194 entries were received and the entry called "Path" submitted by Avanto Architects was selected as the winner.

The old stone Church and its bell tower retain their dominant role in the landscape. The new Chapel complements the environment and connects the elements of the area in a non-assuming manner. The building has been adapted to the scale of the surrounding buildings by dividing it into smaller parts. The theme of the stacked stone wall enclosing the cemetery has been continued. A series of three halls of different sizes is hidden inside rectangular walls. The bell tower in the corner of the walls completes the composition and directs one's eyes upwards.

The new building was built using the same materials as in the existing buildings. Load-bearing walls are massive brick walls. The storing properties of the construction equalise temperature and humidity variations. Bagged walls coated with white lime plaster provide a calm, light background to the events.

The rest of the frame is built of steel structures. Partition walls are cast-in-situ white concrete walls. The cop-

25

Vainajien näyttötilan valkobetonisat seinät luovat harmonisen taustan Pekka Jylhän näyttävälle "Suru"-taideteokselle.

per roofing repeats the roofing of the Church. The copper surfaces have all been patinated by hand, and patinated copper net is used on the walls and ceilings of the halls. The copper net acts as a semi-transparent surface between the Chapel halls and the cemetery, screening the view from both sides of the glass wall and restricting the heat load of the sun inside the halls. The natural stone walls running round the gardens and courtyards have been stacked with stones excavated on the site. Public areas feature slate floors.

The target lifespan of the Chapel is two hundred years. Life cycle simulation was utilised in design. Material choices were guided by not only durability, but also domestic origin. The project was characterised by the large amount of work carried out on the site and handicraft orientation. The work methods tie the building to its location and show off the human touch.

The cast-in-situ white concrete walls create the ambience particularly in the farewell room, lobby areas and the staircase, providing a calm, light background to the events. The art integrated in the building emphasises the expression of the architecture. The "Via Crucis" works of art by sculptor Pertti Kukkonen depict the turning point of life's path. Kukkonen played also two other roles in the implementation of the Chapel; he finalised the white concrete cast-in-situ structures and carried out the demanding patination process of the copper surfaces.

Pekka Jylhä's glass art is represented by "Soul" in the staircase to the coffin display room and by "Grief" in the actual display room. Pertti Kukkonen has designed cross-shaped works of art realised in fibre optic concrete. They have been embedded in the walls and in darkness reflect a glimmer of light through the thin bagging.



Kuvia.com/Anders Poertman

24

Kappelin betonivalujen erilaiset yksityiskohdat, kuten pinnat, työsaumat ja kulmat vaativat viimeistelyjä, joita tehtiin tapasukohtaisesti eri käsittelytapoja käyttämällä.

PERTTI KUKKONEN VIIMEISTELI KAPPELIN VALKOBETONIPINNAT

Sirkka Saarinen, toimittaja

Pertti Kukkonen voitti kappelin taideteoksista järjestetyn yleisen taidekilpailun ”Ristin tie” -ehdotuksellaan. Hänellä oli kappelin toteutuksessa myös kaksi muuta roolia: hän viimeisteli näkyville jäävät valkobetoniset paikallavalurakenteet ja teki myös kappelin kuparipintojen vaativat patinointityöt.

Taidekilpailu oli sikäli poikkeuksellinen, että se järjestettiin jo ennen lopullisten työpiirustusten alkamista. Niinpä taiteesta tuli aito osa arkkitehtuuria. Kuvanveistäjä Pertti Kukkonen pääsi myös seuraamaan työmaata monttuvaiheesta lähtien, sillä hän aloitti tuolloin taideteoksen tekemisen työmaan vieressä olevassa hallissa.

Siten hän oli myös näkemässä ongelmakohtia, joita syntyi näkyviin jääviin betonipintoihin. ”Valkobetonin valu ei ole helppoa. Myös kova talvi oli tekijöille tosi vaativa”, Kukkonen taustoittaa syitä viimeistelytarpeeseen.

Näkyviin jäävä valkobetonipinta on sikälikin armoton että siinä näkyvät pienetkin sävyerot. Kappelin sävynhaun promilleluokan tarkkuudesta kertoo se että valkobetonissa oli 0,0125 % mustaa pigmenttiä. Jo pieni vesimäärän vaihtelu aiheuttaa sävyeroja.

Betoni on Kukkosen tuttu materiaali: hän on paitsi käyttänyt sitä monissa taideteoksissaan kehittänyt ja keksinyt erityisesti betonin ulkonäköön

ja väriin liittyviä asioita. Ensimmäinen patentoitu betonikeksintö oli kuparibetoni. Betonipallas -yri-tyksellä on kokemusta myös betonipintojen korjaamisesta ja viimeistelystä, esimerkiksi Kirkkojärven koulusta Espoossa. Siellä näkyviin jäävät paikallavalupinnat viimeisteltiin kauttaaltaan ns. Andotekniikalla.

”Kappelin betonivalujen erilaiset yksityiskohdat, kuten pinnat, työsaumat ja kulmat vaativat monenlaisia korjauksia, joten myös käsittelytapoja oli useita. Osassa viimeistelykerros oli hyvin ohut, lähinnä sementtiliimalla käsittelyä, osassa käytettiin paksua massakerrosta, jossa oli mukana kunnolla myös kiviainesta. Joissakin kohdissa hiottiin ylimääräistä massaa poisikin. Kuitenkin siten että lopputulos on samannäköinen kuin alkuperäinen muottipinta”, hän kertoo.

Pyhän Laurin kappelissa betonin viimeistelytyö teki jo pidemmän aikaa yhteistyötä tehnyt työryhmä, joka koostuu betonin hyvin tuntevista taiteilijoista. ”He osaavat hakea ja toteuttaa halutunlaisen sävy maailman”, Kukkonen kertoo. Osaamisesta kertoo parhaiten se, että kappelin viimeistellyt kohdat eivät silmämääräisesti eroa sävyltään eivätkä pinnaltaan alkuperäisestä paikallavaletusta valkobetonipinnasta.

Palaako?

Turvallisuus on yksi voimakkaimmin yhteiskuntaamme leimaavista teemoista. Ponnistelemme kohti parempaa työ-
turvallisuuksi, kohti turvallisempia ajoneuvoja ja liikenneympäristöjä, kohti turvallisempia kemikaaleja jne. Autot ovat esimerkki siitä, miten paljon turvallisuuteen panostetaan. Autojen halutaan olevan aktiivisesti turvallisia. Siis niin johdonmukaisia hallita, että onnettomuuksia sattuu mahdollisimman harvoin. Autojen passiivisella turvallisuudella taas pyritään huolehtimaan siitä, että onnettomuuden sattuessa auto suojaa matkustajia tehokkaasti. Edellisten lisäksi autoja kehitetään myös niin, että niiden törmäys ja lankulkijoihin olisi mahdollisimman hellävarainen, jos se ylipäätyään on mahdollista.

Suurin osa nykyajan ihmisten aktiviteeteista liittyy rakennuksiin, siis asumiin, työntekoon ja vapaa-ajan viettämiseen sisätiloissa. Loogista on, että rakennustenkin tulisi olla mahdollisimman turvallisia käyttäjilleen.

Rakennusten paloturvallisuutta koskevia määräyksiä ja ohjeita on kuitenkin vastikään muutettu toiseen suuntaan. Poliittiset päättäjämme ovat sitä mieltä, että palavien rakennusmateriaalien käytön laajentaminen kerrostalorakentamisessa on yhteiskunnan edun mukaista. Toinen puoli tätä mitalia on se, että rakennusten paloturvallisuus näyttää valitettavasti heikkenevän. Paloturvallisuutta nakeretaan monella tavalla. Palokuorman määrän laskennassa ollaan poikkeamassa eurooppalaisista periaatteista, rakenteiden palosuojausjaksossa tultaneen sallimaan ns. EI-luokiteltujen rakenteiden käyttö, vaikka EI-luokitus ei ole tarkoitettu tähän tarkoitukseen vaan rakenteiden osastointiin, jossa rakenteen takana on jäädyttävä huonetila, erilaisia palosuojaustapoja sallittaneen käytettävän ilman, että niiltä edellytetään asianmukaisia tuotehyväksyntöjä, vain muuta-

mia esimerkkejä mainitakseni.

Vanha sanonta muistuttaa, että tulella ei ole syytä leikkiä. On syytä pitää mielessä, että tulipalo on luultavasti yksi merkittävimmistä rakennuskantaamme liittyvistä turvallisuushetkistä. Suomessa palaa nimittäin kansainvälisesti mitaten usein. Rakennuspaloja joko syttyy tai sytytetään vuosittain yli 6000 kpl, joista lähes puolet kerrostaloissa. Päivittäin sytytetään tahallaan keskimäärin noin 5 ... 10 paloa. Rakennuspaloissa kuolee vuosittain noin 100 henkeä ja niissä vammautuu selvästi yli 500 henkeä. Rakennuspalot aiheuttavat vuosittain noin 150...200 miljoonaa euron omaisuusvahingot, mikä on jo kansantaloudenkin kannalta huomattava summa.

Käsityksemme suomalaisen kerrostalokannan hyvästä paloturvallisuudesta perustuu siihen, että kerrostalot on tehty pääosin palamattomista rakennustarvikkeista jo lähes sadan vuoden ajan. Tämän johdosta sekä asukkaat että pelastustyöntekijät voivat luottaa siihen, että huoneistopalot eivät kehity suurionnettomuuksiksi. Pidämme itsestään selvyytenä, että tavanomainen kerrostalon huoneistopalo ei leviä ympäröiviin huoneistoihin eikä missään tapauksessa aiheuta rakenteiden sortumista. Vaaravyöhykkeessä olevat huoneistot voidaan tyhjentää asukkaista hallitusti ilman henkilövahinkoja. Myös sammutus- ja pelastustyötä tekevät osaavat ennakoita palon kehittymisen ja voivat työskennellä ilman ennakoimatonta hengen- tai terveyden vaaraa.

Kun rakennuksen runko on tehty palamattomasta materiaalista, huoneistossa oleva palokuorma voi palaa loppuun, ja sen jälkeen palo sammuu. Jos rakennuksen runko on palavaa materiaalia, myös se alkaa lopulta osallistua paloon, ja seuraukset ovat sen mukaiset.

Julkisuudessa on esitetty, että Turun palo voitaisiin jo unohtaa. Niin voidaan tehdä, jos talot rakennetaan jatkossakin pääosin palamattomista materiaaleista. Muussa tapauksessa katastrofi tulee pitää visusti mielessä. Ainakaan minun tiedossani ei ole, että keskeisten rakennusmateriaalin palokäyttäytymisessä olisi tapahtunut muutoksia viime vuosisatoina.

Jussi Mattila
Toimitusjohtaja
Suomen Betoniyhdistys ry
jussi.mattila@betoniyhdistys.fi

PUHDASVALUPINTOJEN TOTEUTTAMINEN

Petri Mannonen, dipl.ins., projektipäällikkö, Betoniteollisuus ry
Seppo Petrow, dipl.ins., tuoteryhmäpäällikkö, Betoniteollisuus ry

Luokitustaulukko MUO ja MUK / Muottia vasten paikallavaletut pinnat. Lähde: By40
Vaatimukset koskevat tarkasteltavaa pintaa, joksi valitaan yleensä yhdellä kertaa valettu pinta.

Laatutekijät		Vaatimukset			
		Luokka AA	Luokka A	Luokka B	Luokka C ¹⁾
Nystermä					
suurin korkeus	mm	2	3	6	6
suurin leveys	mm	3	9	20	20
suurin määrä	kp/m ²	10	20	40	40
Syvennys					
suurin syvyys	mm	2	4	7	7
suurin leveys	mm	4	9	15	15
suurin määrä	kp/m ²	10	20	40	40
Hammastus	mm	1	2	5	5
Valupurse tai valuhaava muottisauman kohdalla					
suurin korkeus tai syvyys	mm	1	2	4	4
suurin leveys	mm	3	3	6	6
suurin määrä (koskee myös korjattua saumaa)	% muottisaumojen pituudesta	10	20	30	30
Vaakasuurassa valettujen pintojen huokokset, Ø ≥ 5 mm					
suurin läpimitta ja syvyys	mm	7	8	10	10
suurin kokonaismäärä	kp/m ²	20	40	80	160
Pystysuurassa valettujen pintojen huokokset, Ø ≥ 5 mm					
suurin läpimitta ja syvyys	mm	8	10	12	12
suurin kokonaismäärä	kp/m ²	40	60	100	200
Vaakasuurassa valettujen pintojen valuvika (aina korjattava)					
suurin koko	m ²	ei sallita	0,1	0,3	0,6
suurin määrä	kp/100 m ²	ei sallita	1	2	4
Pystysuurassa valettujen pintojen valuvika (aina korjattava)					
suurin koko	m ²	ei sallita	0,2	0,3	0,6
suurin määrä	kp/100 m ²	ei sallita	2	2	4
Pinnan käyryys ja aaltoliu					
suurin mittapokkeama	mm/1,5 m	3	5	8	8
Väri vaihtelu					
harmaat pinnat	luokat	B	-	-	-
valkobetonipinnat	(kohta 10)	A	-	-	-
muut väribetonipinnat		B	-	-	-

1) Heikointa C-luokan vaatimusta käytetään yleensä vain näkymättömiin jääville pinnoille (esim. perustukset ja alaslaskettujen kattojen betonipinnat).

Puhdasvalua on käytetty perinteisesti infraraken-teissa kuten silloissa ja muureissa. Puhdasvalube-tonipintojen käyttö on lisääntynyt myös julkisivuis-sa ja sisätiloissa. Vaatimukset ovat niissä tiukem-mat kuin silloissa ja muureissa, koska pintoja tar-kastellaan lähempää. Tiukempia vaatimuksia aihe-uttaa usein myös erilainen pintastruktuuri. Talonra-kentamisessa myös väribetonipintoja käytetään paljon.

BETONIPINTOIHIN LIITTYVIÄ KÄSITTEITÄ

Betonipintoihin liittyy useita sen pintalaatua kuvaavia termejä. Koska termien käytössä on myös se-kaannusta, käydään seuraavassa läpi yleisimpiä termejä.

- *Puhdasvalupinta* on yleisnimi kuvaamaan hy-välaatuaista betonipintaa. Se viittaa betonipinnan laatuluokkaan A. Käsitettä ei kuitenkaan saa käyt-tää laatuluokan määrittelyssä. Se ei myöskään si-sällä ohjeita betonipinnan toteutustavasta eikä ha-lutusta muottipintamateriaalista.

- *Sileävalupinta* ei määritä lainkaan betonipin-nan laatuluokkaa. Se viittaa haluttuun muottipinta-materiaaliin (sileät vanerit).

- *Raakavalupinnalla* voidaan havainnollistaa betonipinnan laatuluokan C sisältöä. Sitä ei saa käyttää laatuluokan määrittelyssä.

BETONIPINNAN LAATUVAATIMUKSET JA LUOKITUKSEN KÄYTTÖ

Betonipinnat jaetaan kolmeen luokkaan AA, A ja B. Lisäksi näkymättömiin jääviä pintoja varten on luok-ka C. Pintojen laatutekijöitä ovat oheisessa taulu-kossa esitetyt tekijät sekä väri vaihtelu. Pintojen luokitus on esitelty kirjassa *By40 Betonirakenteiden pinnat/luokitusohjeet, 2003*. Pinnan luokan kuvauk-sessa voidaan käyttää ohjeen By40 mukaista pinta-koodia.

Puhdasvaluissa luokkana on yleensä A. Poik-keustapauksissa haluttaessa erittäin korkeata-soista pintaa voidaan käyttää myös AA-luokkaa.

Pinnan luokituksessa on syytä jättää huomioi-matta sellaiset laatutekijät, joilla ei ole pinnan ha-lutun lopputuloksen kannalta merkitystä tai jotka ovat työteknisistä syistä mahdotonta saavuttaa. Jos vaatimukset kohdistuvat vain tiettyihin laatu-tekijöihin, on tästä tehtävä erillinen merkintä suunnitelmiin.



PUHDASVALUPINNAN SUUNNITTELU

Arkkitehtisuunnittelun lähtökohtana on tavoitteena oleva betonipinta: tasainen vai strukturoitu, minkä muotoinen rakenne, väriltään normaali harmaa vai jokin muu sävy tai väri, mahdollisesti kuvi-oitu pinta?

Pinnan määrittelyä helpottaa vastaavat jo tehdyt betonipinnat ja niistä saatavilla olevat toteutustiedot, joita voidaan käyttää referenssipintoina.

Millainen laatuluokka pinnalle on realistista asettaa? Yleensä puhdasvalupinnan luokka on A. Jos löytyy referenssipintoja, ne helpottavat kohteen määrittelyssä. Lisäksi on hyvä miettiä, mitkä laatuluokan laatutekijät ovat oleellisia.

Pintojen vaatimuksia määritettäessä on otettava huomioon mahdolliset rajoitukset. Reunaehtoja pintojen osalta voivat asettaa käytettävissä olevat muotit. Myöskään kaikkia betonilaatuja, erityisesti väribetoneja, ei välttämättä ole saatavilla kaikilla paikkakunnilla.

Puhdasvalukohteen rakennesuunnittelussa korostuvat betonin halkeiluun liittyvät seikat. Halkeilua ja sen rajoittamista on esitelty jäljempänä tässä artikkelissa.

PINTAMALLIT

Betonipinnan laatuvaatimuksia asetettaessa tai niistä sovittaessa voidaan By40:n pintaluokituksen lisäksi käyttää luokituksen apuna referenssikohteen pintamallia ja tarvittaessa mallivalurakenneosaa. Pintamalliksi hyväksytään valmistajan aikaisemmin tekemä pinta, jonka valmistuksesta pitää olla dokumentti.

Mallirakennesuunnitelman pintakatselmus tehdään ensimmäisen valukerran jälkeen ennen varsinaisen tuotannon alkua. Pintamallina voidaan käyttää

myös rakenteen sellaista osaa jonka pinnat jäävät piiloon mutta ko. rakenne toteutetaan puhdasvalurakenteen tavoin.

Pintakatselmuksessa hyväksytään mallipinnat ja tarkistetaan suunnitelmat, valmistustapa, valmistuskalusto ja laadunvalvonta sekä määritetään pintojen vastaanoton säännöt. Mallipinnat valmistetaan lopullisella, käytettävällä työmenetelmällä ja muottikalustolla. Niissä kiinnitetään huomiota varsinaisten pintavaatimusten saavuttamisen lisäksi myös kulmien, nurkkien, työsaumojen yms. laadullisiin näkökohtiin.

MUOTIT JA NIIDEN PINTAMATERIAALI

Käytettävä muottimateriaali vaikuttaa ratkaisevasti betonipinnan laatuun. Betonipinnan laatuvaatimukset asettavat omat rajoituksensa käytettävälle muottimateriaalille.

• Puulevyt

Erilaiset puulevyt, käytetyimpinä vanerit, ovat yleisin muottipintamateriaali. Betonipinnan sileyden ja muotin käyttökertojen lisäämisen takia ne useimmiten pinnoitetaan. Puupohjaisia muottilevyjä käytetään sekä eri muottijärjestelmissä että myös pienissä, paikalla kappaletavarasta rakennettavissa muoteissa.

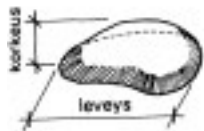
Käyttökertojen lukumäärä riippuu käytön huolellisuudesta ja pinnalle asetettavista vaatimuksista. Puumuottilevyjen pinta on herkkä kolhuille sekä erilaisille kiinnityksille ja varauksille. Pinnoittamaton ja öljymätön puu imee betonista niin runsaasti vettä, että sementin sitoutuminen saattaa pysähtyä betonipinnassa. Seurauksena on pölyävä, irtolevä pintakerros. Tämän vuoksi pinnoittamattomalla vanerilla valettaessa on aina käytettävä muoti-

1

Betonia käytetään myös värillisenä. Kuvassa valkobetonilla tehtyä paikallavaluseinää. Muottina on käytetty si-
leää vanerimuottia.

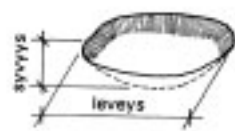
NYSTERMÄ

aiheutuu yleensä muotissa olevasta kolosta



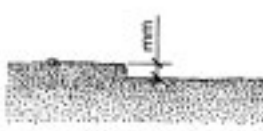
SYVENNYS

aiheutuu yleensä kohoumasta tai epäpuhtaudesta muotin pinnassa



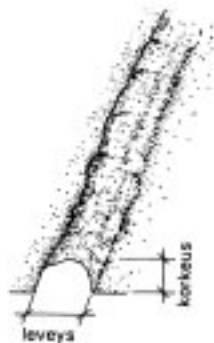
HAMMASTUS

johtuu muottilevyjen tasoerosta



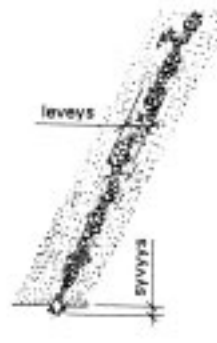
VALUPURSE

johtuu muotin saumasta puron-
neesta betonista



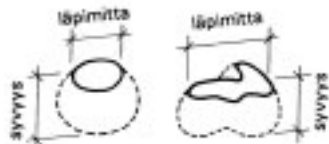
VALUHAAVA

johtuu yleensä muottisauman kohdalla erottuneesta betonista



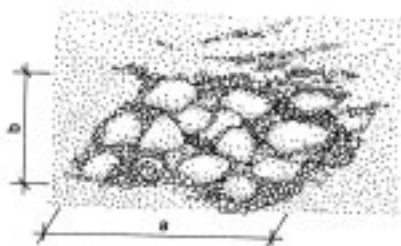
HUOKOSET

pyöreämuotoiset valuhuokokset
syntyvät pinnan läheisyyteen
kerääntyvistä ilma ja vesikuplista



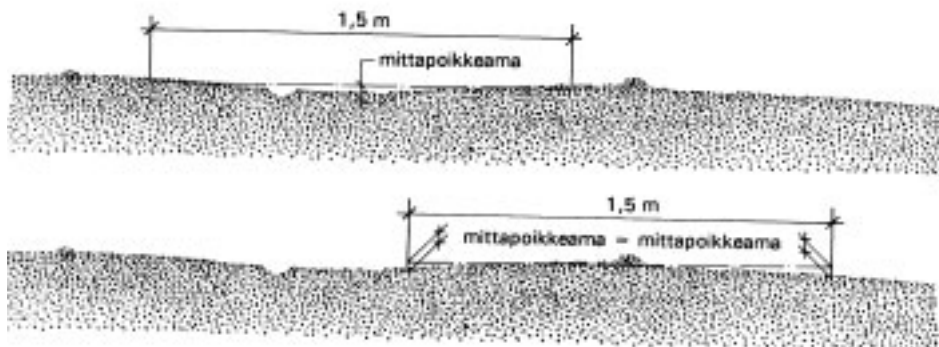
HARVAVALU TAI MUU VALUVIKA

johtuu yleensä erottumisesta,
liian pienestä hienoainemäärästä
tai puutteellisesta täytyksestä



PINNAN KÄYRYYS JA AALTOILU

johtuu muottipinnan tasopoikkeamista
(mittapoikkeamaan ei lasketa nystermiä,
syvennyksiä eikä huokosia)



2

Muottia vasten valettujen pintojen laatutekijöitä.

Lähde: By40

nirrotusainetta. Myös filmipinnoitetulla vanerilla on syytä käyttää muotinirrotusainetta, koska muuten vaneria voidaan käyttää ainoastaan yksi tai kaksi kertaa.

Levyjen jatkoskohdat jäävät kaikissa levymuotteissa näkyviin. Jos saumakohta ei ole arkkitehtonisesti hyväksyttävä, se voidaan häivyttää käyttämällä rimaa tai muuta pinnan katkaisutapaa.

• Sahatavara

Sahatavara on betonin perinteinen muottimateriaali. Betonipinta saa ulkonäkönsä sahaustekniikan ja sahattavan puulajin perusteella. Sileämpi pinta saadaan eri tavoin sileäksi tai muotoon höylätystä sekä hiekkapuhalletusta sahatavarasta.

Lautamuotit on aina kasteltava hyvin. Kastelu tiivistää muotin ja vähentää samalla betonin tarttumista. Lautojen vedenimukyky vaihtelee, jolloin huolellisesta kastelusta huolimatta betonipinnassa esiintyy tummuusvaihteluja. Oksakohdat imevät

betonista vettä ympäröivää puuta enemmän aiheuttaen betonipintaan tummia kohtia.

• Lasikuitu ja muovi

Lasikuitua ja muovia käytetään pilarimuoteissa sekä eräissä erikoismuoteissa kuten kupumuoteissa. Erittäin tiivis pintaisina ne vaativat etenkin pystyvaluissa matalat valukerrokset ja huolellisen betonin tiivistyksen, jotta muottipintaan kertyvät ilmahuokokset saadaan poistettua.

• Teräs

Teräsmuoteilla saadaan suuria, yhtenäisiä sileitä betonipintoja. Niitä on vaikea muunnella, joten ne sopivat parhaiten toistuvien rakenteiden valmistamiseen. Teräsmuottien käyttökertamäärä on suuri, mutta nekin vaativat hyvää huoltoa.

Valettaessa pystysuoraa teräsmuottia vasten tulee valussa käyttää valusukkaa, huolellista tiivistystä ja ohuita valukerroksia, koska tiivis muotti

muotin lisää huokosten määrää. Teräsmuotissa on aina käytettävä muotinirrotusainetta.

• Muottikankaat

Käyttämällä muottipinnalla muottikangasta saadaan aikaan valuhuokosettomia betonipintoja. Lisäksi kangas parantaa pinnan tiiveyttä ja säilyvyysominaisuuksia. Muottikangas jättää betonipintaan kangasmaisen kuvion ja saattaa aiheuttaa kirjavuutta. Muottikankaan käyttö vaatii ennakkokokeita, joilla selvitetään ratkaisun toimivuus käytännössä.

Muottikankaiden kiristäminen ja kiinnittäminen muotin pintaan vaatii huolellisuutta, sillä kangas jää helposti poimuille ja aiheuttaa ei-toivottuja jälkiä betonipintaan. Kankaan kiinnittäminen isoille pinnoille on erityisen ongelmallista ja vaatii kokeilusta. Isojen pintojen muotituksessa joudutaan muottipultituksen takia tekemään myös kankaseen reikiä, joihin syntyy helposti vuotokohtia.

MUOTTISITEET

Muottipinnan ja valettavan rakenteen lävistävät muottisiteet pitävät muottipuoliskot paikallaan valun aikana ja lävistävät valettavan rakenteen. Muottiside voi lävistää valettavan rakenteen väliskeputken (valuholkki) sisällä, jolloin se on poistettavissa muotin puron yhteydessä. Jälkipaikkaus jää kuitenkin näkyviin pinnan poikkeavuutena. Koska muottisiteiden käyttö on muottiteknisistä syistä lähes aina välttämätöntä, niiden rakentamiseen jättämiä reikiä tulisi hyödyntää betonipinnan arkkitehtuurissa ja niiden sijainnista pitäisi tehdä suunnitelma.

Elleivät muottisiteet itsessään muodosta haluttua symmetriaa tai kuviointia, muottipintaan voidaan kiinnittää em. kartioita muodostamaan muottisidejälki.

Käyttämällä kartiomaista laajennusosaa muottisidereiän ulostulokohdassa saadaan aikaan siisti pintakokonaisuus. Kartion pohja voidaan tasata laastilla tai saumamassalla.

TYÖSAUMAT SEKÄ RAKENTEEN KULMAT JA NURKAT

Työsaumojen syntyy betonirakenteeseen kerralla toteutettavien valusien välille sekä vaak- että pystysuunnassa, kun valu keskeytyy ja betoni kovettuu. Työsaumat jäävät käytännön toteutuksessa aina näkyviin valmiissa betonipinnassa. Niitä onkin jo suunnitteluvaiheessa käsiteltävä

pintaan kuuluvana osina.

Suunnittelussa on otettava huomioon rakentajien käytännön toiveet valuosien koosta. Onkin toivottavaa, että suunnittelijat ja urakoitsija tekevät mahdollisimman varhaisessa vaiheessa yhteistyötä työsaumojen sijoittelun ja yksityiskohtien suunnittelun osalta. Myös työsaumoissa esteettiset vaatimukset tulee sovittaa yhteen tuotantotekniikan vaatimusten ja arkkitehtonisesti hyvän lopputuloksen aikaansaamiseksi.

Jos yhteistyö valualueiden laajuuden suunnittelussa ei ole etukäteen mahdollista, suunnittelijan pitäisi valita mieluummin tiheä kuin hyvin harva työsaumajako.

• Työsaumalistat

Valun keskeytyessä ja taas jatkuessa valusaumakohtaan muodostuneen kovettuneen betonin aiheuttamaa epätasaisuutta voidaan peittää saumalistalla. Betonipinnan arkkitehtuurin kannalta saumalistalla korostetaan pinnan jakoa osiin. Valesaumoilla (listalla tehty sauma, jonka takana ei ole työsaumaa) voidaan tihentää em. jakoa. Profiililtaan työsaumalistojen tulisi olla sellaisia, että muotin ja saumalistan purku onnistuu ilman betonipinnan vaurioitumisriskiä.

• *Listojen käyttö ulkonurkissa ja liikuntasauomoissa*
Rakenteen ulkonurkkien ja liikuntasauomojen vaurioitumisriskiä voidaan pienentää pyöristämällä ne muotin sisänurkkiin asennettavilla kolmiorimoilla, jotka samalla parantavat nurkan tiiveyttä. Jos nurkien pyöristäminen ei arkkitehtonisista syistä ole suotavaa, lisätiivistys betonin sementtiliiman ulospursuamiseksi on tehtävä esimerkiksi silikonilla.

MUOTTIRATKAISU JA BETONIPINNAN LUOKKA

Betonipinnan laatuluokka asettaa omat ehtonsa valittavalle muottiratkaisulle ja muottipintamateriaalille.

Luokan A pintojen vaatimus ei täyty, jos käytetty muotti aiheuttaa jälkitöitä kuten piikkauksia ja paikkauksia. Muotin pintamateriaalin tulee olla ehjää ja hyvälaatuaista. Luokan A toteutukseen soveltuvat muottikalustot ovat suurmuotit, suurasettimuotit sekä järjestelmämuotit, joissa kaikissa

5

Muotin nurkka on vuotanut sementtiliimaa aiheuttaen harvavalun.

Seppo Petrow

3

Lautamuottipintaa.



Seppo Petrow

4

Muottisiteiden jaottelu vaikuttaa voimakkaasti puhdasvaluseinän ulkonäköön ja siksi siitä on syytä tehdä suunnitelma. Seinän alalaidassa näkyvät tummat alueet johtu-

vat muottien vuotamisesta ja siitä aiheutuneesta harvavalusta.

Seppo Petrow

5

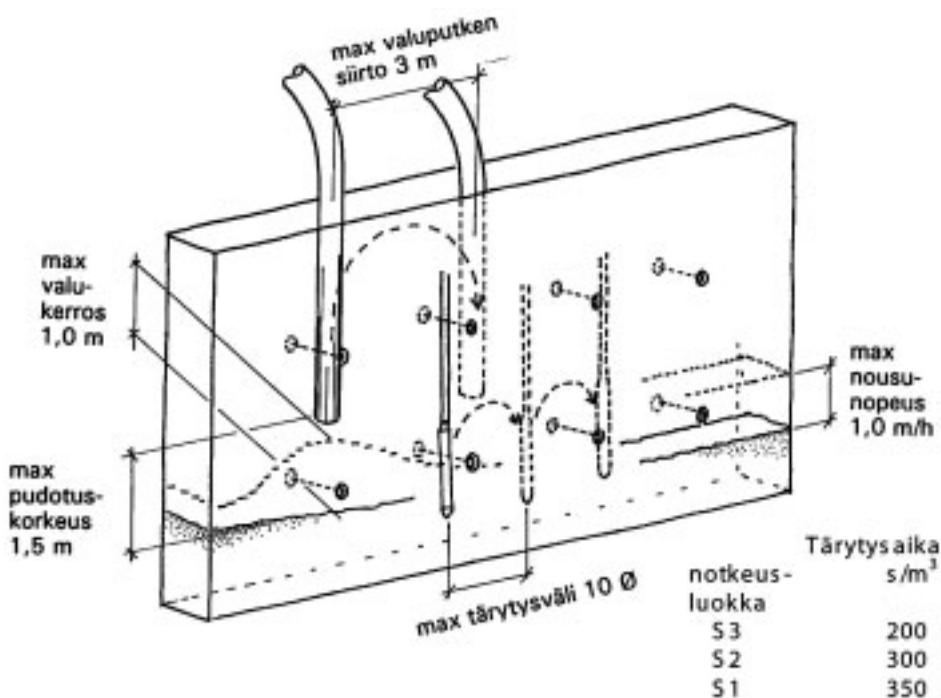




Kaisto Haagen

6

Luokan AA pinnoille voidaan asettaa vaatimuksia myös tietystä toteutustavasta, muottimateriaalista, pintakuvi-
oinnista, muottisiteiden sijoittelusta yms.



7

Rasitusluokissa XO ja XC1 eli kuivissa sisätiloissa olevan rakenteen betonointiohjeita. Lähde By50 Betoninormit 2004.

muottipintamateriaalin on oltava ehjää ja tasalaatuista.

Järjestelmä- ja suurmuotteja voidaan pinnoittaa esimerkiksi ohuella vanerilla, jäljitelmämatoil-
la ja muottikankailla. Hyödyntämällä näin muot-
tien vahvat runkorakenteet ja harva sidontatarve
voidaan vähäisellä työmenekillä saavuttaa kor-
kealaatuisia betonipintoja. Voimakkaasti kuvioi-
duissa betonipinnoissa voidaan muottipintana
käyttää kuviomattoja.

Luokka AA edellyttää lähes aina uutta, puhdasta
muottipintamateriaalia. Myös rakenteen muoto
saattaa vaatia erikoismuotin valmistusta. Muotti-
kustannuksia laskettaessa on syytä aina pyytää
kohdekohtainen tarjous.

Luokan AA pinnoille voidaan asettaa vaatimuk-
sia myös tietystä toteutustavasta, muottimateriaa-

lista, pintakuviointista, muottisiteiden sijoittelus-
ta yms. Niiden toteutukseen soveltuvat muottika-
lustot ovat paikallatehdyt kertakäyttöiset lauta- ja
levymuotit sekä vakiopalkeista ja uudesta muotti-
pinnasta (vaneri tai lauta) kootut erikoismuotit.

PUHDASVALUUN SOPIVA BETONI

Puhdasvalubetonin suhteituksessa tavoitteena on
homogeeninen, hyvin koossapysyvä ja muokkau-
tuva betoni.

Betonissa tulee käyttää rakenteen rauditus ja
valettavuus huomioiden mahdollisimman suurta
raekokoa. Kiviainesosuuden kasvattamisella pie-
nennetään betonin vesimäärää ja samalla kutis-
tumaa.

Puhdasvaluun käytettävässä betonissa tulee olla
riittävä hienoainesmäärä (hieno hiekka < 0,25 mm
ja sementti). Hienoainesmäärä vaikuttaa ratkaise-
vasti betonin hyvään muokkautuvuuteen eli not-
keuteen, tiivistyvyyteen ja koossapysyvyyteen. Be-
tonin pumppaus asettaa myös omat vaatimuksensa
betonin koostumukselle.

Betonin lujuusluokan on hyvä olla kohtuullinen,
liian korkeat lujuusluokat saattavat aiheuttaa on-
gelmiä kutistuman kanssa.

Puhdasvalubetonissa sideaineena on syytä käyt-
tää ainoastaan sementtiä. Seosaineet, kuten len-
totuhka tai masuunikuonajauhe, voivat suurempi-
nä määrinä aiheuttaa betoniin värieroja. Lämpimä-
nä vuodenaikana betonoinnin kannalta soveltuvim-
in on normaalisti kovettuva ja viileänä nopeasti ko-
vettuva sementti.

Betonin vesimäärän tulisi olla mahdollisimman
pieni. Rajoittamalla vesimäärää saadaan kutistu-
maa pienemmäksi. Myös plastinen kutistuma eli
valun jälkeinen kutistuma on tällöin pienempi.
Plastinen kutistuma aiheuttaa esimerkiksi pinta-
halkeilua rauditusvälikkeiden, varausten ja kiin-
nikkeiden kohdalla. Tarvittava lisänotkeus saadaan
aikaan notkistavaa lisäainetta käyttämällä.

BETONINTI

• Betonoinnin ennakkosuunnittelu

Työnjohdon, toteuttavan työkunnan ja betonintoi-
mittajan on vielä ennen valutöiden aloittamista

Vaaleampi		Betonin väri		Tummempi
valkoinen	←	portlandsementti	→	muut tyytit
korkea	←	vesisementtisuhde	→	matala
vähemmän	←	hienoainesmäärä < 0,25 mm	→	enemmän
kuusi	←	puulaji	→	mänty
teräs, muottivaneri	←	muottipintamateriaali	→	sahatavara
korkea	←	puisen muottipinnan kosteus	→	alhainen
kovempi	←	puisen muottipinnan kovuus	→	pehmeämpi
		auringon kellastama muottipinta	→	
ohuempi	←	muotiniirrotusainekerroksen paksuus	→	paksumpi
		veden vuotaminen muotin läpi	→	
pienempi	←	muottipaine	→	korkeampi
		isoja runkoainerakeita pinnan lähellä	→	
pitkä	←	tärytysaika ¹⁾	→	lyhyt
	←	betonin jälkitärytys		
hidas	←	betonin kuivumisnopeus	→	nopea
täydellisempi	←	sementin hydratoituminen	→	epätäydellisempi
suurempi	←	betonin kapillaarihuokosten määrä	→	pienempi
	←	kalkkihärme		
		kovettumislämpötila	→	alhaisempi
100% ja < 70%	←	kovettumiskosteuspitoisuus	→	80 - 90 %

¹⁾ Sauvatärytys pystyrakenteissa

Taulukko. Betonipinnan väriä säätelevien tekijöiden vaikutus pinnan vaaleuden ja tummuuden muutoksiin

kerrattava yhdessä betonointisuunnitelmassa läpi käytyt asiat. Kohteen kaikki puhasvalut tekee sama työkunta.

Betonointia ennen muottipinta on puhdistettava liasta ja liiasta muottiöljystä, kertymät poistetaan trasselilla pyyhkien. Myös betonoinnin aikana muottiin lennelleet suuremmat kuivahtaneet betoniroiskeet on pyyhittävä pois.

• Pystyrakenteiden betonointi

Pystyrakenteiden betonoinnissa on suhteutettava siirtomenetelmän tehokkuus puhasvalun nousunopeuden ja tiivistysajan vaatimuksiin. Esimerkiksi puhasvaletun pilarin betonoinnissa betonipumppu ei välttämättä ole oikea vaihtoehto; tilanne voi olla sama myös seinärakenteessa. Tiivistyskaluston teho ei ole mitoittava tekijä seinävaluissa, useimmiten se on suurin sallittu valun nousunopeus.

Seinärakenteet pystytään tiivistämään asianmukaisella kalustolla betonin notkeuden ollessa S2. Jos seinä on varauksiltaan ja raudoitukseltaan vaikeasti tiivistettävissä ja kyseessä on sisäseinä, on suositeltavaa käyttää notkistettua betonia valunotkeuden ollessa S3.

Betoni otetaan muottiin tasaisina 30 - 50 cm:n kerroksina, kukin kerros valetaan ja tiivistetään keskeytyksellä koko muotin pituudelta.

Pystyrakenteiden yläosat pitää tiivistää erityisen huolellisesti niihin kertyvän ilman hitaamman ja vaikeamman poistumisen takia. Ne on uudelleentiivistettävä hyvissä ajoin ennen betonin sitoutumista.

Tiivistyksessä käytetään ainoastaan sauvatärytintä, muottitäryttimeen käyttö voi aiheuttaa erotumajälkiä. Tiivistäessä on vältettävä osumista raudoitukseen.

Valupaikalle pitää järjestää kunnollinen, 2 - 3 valopisteen valaistus niin, että työntekijät näkevät selvästi muotin pohjalle asti.

Betonipinnat pitää jälkihoitaa huolellisesti. Valupintojen kosteuspitoisuus on säilytettävä mahdollisimman vakiona jälkihoidon ajan.

Puhasvalupintojen suojausta lopputyömaan ajaksi on syytä harkita, jotta ne eivät vaurioituisi ja

likaantuisi. Lisäksi pinnat on syytä käsitellä ennen käyttöönottoa. Käsitely estää lian tunkeutumisen betonin huokosiin ja sitoo pinnan pöly. Pölynsidontakäsittelyyn löytyy useita eri tuotteita, muun muassa *Tikkurila Oy:llä, Semtu Oy:llä sekä Dyny Oy:llä*.

BETONIPINNAN VIRHEET

Hyvää betonipintaa ei saavuteta ilman panostusta sekä materiaaleihin että työhön. Huolimattomasta työnsuorituksesta tai kelvottomien materiaalien käytöstä seuraa lähes aina korjaustarve. Etenkin tasalaatuista ja -väristä betonipintaa tavoiteltaessa korjaaminen jälkikäteen on kuitenkin käytännössä mahdotonta. Erot selvästi parempaan - kerralla valmiiksi - lopputulokseen tarvittavassa lisätyössä ja materiaalikustannuksissa ovat useimmiten täysin merkityksettä, kunhan vain syyt virheisiin ja ne ennakkoon korjaavat toimenpiteet ovat tiedossa.

Betonipinnan virheet voidaan jakaa värivirheisiin ja geometrisiin virheisiin oheisen taulukon mukaisesti.

• Värivirheet

- värierot (vaaleus-tummuus)
- alkali- ja kalkkihärme
- ruostetahrat
- likaantuminen

• Geometriset virheet

- huokonen
- pinnan käyryys ja aaltoilu
- harvavalu ja muu valuvika
- valuhaava
- valupurse
- hammastus
- nystermä
- syvennys
- pinnan irtoaminen (betoni- tai muottipinta)
- halkeilu

• Värierot

Värierot ovat betonipinnan virheistä esteettisesti häiritsevimpiä ja valitettavasti myös toteutuksen kannalta vaikeimmin hallittavissa. Oheisessa taulu-

kossa on esitetty betonipinnan väriä säätelevien tekijöiden vaikutus pinnan vaaleuden ja tummuuden muutoksiin

Betonin osa-aineiden seossuhteiden tulisi säilyä vakiona, jotta betonipintojen väliset värierot pysyisivät mahdollisimman pieninä. Lisäksi betonoinnissa pitäisi pyrkiä samanlaiseen valutekniikkaan ja tiivistykseen. Eri valualueissa tulisi pyrkiä mahdollisimman samaan lämpötilaan ja kosteuspitoisuuteen; työmaolosuhteissa tämä tarkoittaa valupintojen suojaamista määräajaksi.

Muoteissa tulee käyttää samanikäistä ja -kosteuksista, varastoinnin ajan auringon valolta suojattua sahatavaraa. Jos muottien vedenimukyky vaihtelee muotin eri osissa, se aiheuttaa herkästi pintaan tummuuseroja.

Alkali- ja kalkkihärme on vesiliukoista, betonissa aina esiintyvää alkalisuolaa, joka tietyissä olosuhteissa suotautuu valkoiseksi kerrokseksi betonipintaan nuoren betonin kuivuessa. Se on vesiliukoista ja on helppo poistaa esimerkiksi painepesulla.

Kalkkihärme on puolestaan kalsiumkarbonaattia, joka muodostuu ilman sisältämän hiilidioksidin reagoiessa betonin kalsiumhydroksidin kanssa. Sitä syntyy paljon erityisesti silloin, kun muotinpuurin jälkeen heikkolujuuksinen ja huokoinen betonipinta joutuu alttiiksi ulkopuoliselle kosteudelle (vesisade, yökaste). Kalkkihärmettä esiintyy runsaasti todennäköisesti silloin, kun muottipinta on imukykyinen, betonin lujuudenkehitys hidas sekä ilma kostea ja lämpötila alhainen.

Härmeen esiintymistä voidaan rajoittaa kastelemalla imevä muottipinta kyllästyspisteeseen tai vahaamalla se vettä imevää muottimateriaalia. Betonipinta suojataan muotinpuurin jälkeen välittömästi muovikalvolla. Sekä alkali- että kalkkihärmettä voidaan vähentää parantamalla betonin tiiviyyttä käyttämällä alhaista vesisementtisuhdetta. Kylmässä betonointaessa varmistetaan betonipinnan nopea lujuudenkehitys valitsemalla nopeasti kovettuva betonilaatu, lämpösuojaamalla valu ja järjestämällä kohteeseen riittävä lämmitys.

Pintoihin voi tulla ruostetahroja raudoituksesta ja sidelangoista, jotka ovat liian lähellä betonipintaa tai kiinni pinnassa. Ruoste voi aiheutua myös



betonin osa-aineiden ruosteyhdisteistä tai betonin jälkihoitoon käytettävästä vedestä.

Valussa käytetyt likaiset muotit ja merkkauksyminen käyttö jättävät jälkensä betonipintaan. Betonipinta saattaa myös likaantua valun jälkeen, jos sitä ei suojata rakennusajaksi.

• Huokokset

Huokokset aiheutuvat betoniin sekoituksen yhteydessä jäävästä ilmasta, joka ei ole tiivistyksen aikana ehtinyt poistua yläpinnan kautta. Huokosten kokoon ja määrään vaikuttavat keskeisimmin betonin tiivistys, muottipintamateriaali, betonimassan notkeus sekä valukerroksen paksuus.

Betonin tiivistys eli täryttäminen on tärkein huokosten kokoa ja määrää pienentävä keino. Pystyrakenteet kuten seinät ja pilarit ovat tiivistyksen osalta vaativimpia. Pystyrakenteiden oikeaoppista tiivistystä on käsitelty toisaalla tässä artikkelissa.

Huokosmäärä on tyypillisesti pieni käytettäessä sahatavaraa tai pinnoittamatonta vaneria. Tiivistä pintaa kuten pinnoitettua vaneria käytettäessä ilma ei pääse tunkeutumaan muottipinnan läpi, mutta pienen kitkan ansiosta huokokset ovat toisaalta pieniä.

Betonimassan notkeuden kasvaessa huokosten määrä yleensä pienenee, mutta se ei vähennä tiivistyksen merkitystä. Tällöin myös betonin hienoainemäärän (sideaine ja kiviaines < 0,25 mm) on oltava riittävä.

Tietty huokoisuus mielletään betoniarkkitehtuurissa betonisen pinnan ominaisuudeksi, joka luonnollisella tavalla elävöittää pintaa. Etenkin väreillä käsitellyissä pinnoissa huokokset ovat osa arkkitehtonista ilmettä. Pystyrakenteissa voidaan hyvin työstettävällä betonilla ja huolellisella tiivistyksellä saada aikaan betonipintoja, joissa on vähän huokosia. Kuitenkin kokoluokan 5 - 15 mm huokosia esiintyy lähes aina. Täysin huokosettomia pintoja voidaan saavuttaa vain muottikankaita käyttämällä. Betonipinta ei kuitenkaan silloin ole enää sileä eikä siihen toisaalta jää muottipintamateriaalin jättämää kuviota.



Seppo Petrow
8

Seppo Petrow
8, 9

Betonipintoja käsittelemällä voidaan häivyttää joitain pinnan virheitä. Lopputulos on ulkonäöltään kuitenkin erilainen kuin virheetön puhdasvalupinta ja seinän korjaaminen aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia.

• *Pinnan käyryys ja aaltoilu*

Käyryys voi johtua muotin mitoitusvirheestä, kun muotin rakenne on alimitoitettu. Näin voi käydä etenkin itse tiivistyvää betonia valettaessa. Myös liian suuri valunopeus saattaa aiheuttaa muodonmuutoksia muottiin.

• *Harvaluu ja muu valuvika*

Harvaluu esiintyy erityisesti muottien saumoissa ja nurkissa. Harvaluun syy voi olla betonin erottumisesta aiheutuva kivipesä. Myös liian suuri massan pudotuskorkeus ja riittämätön tiivistys voivat aiheuttaa harvaluua. Tiivistystä voi vaikeuttaa tiheä rauditus tai rakenteessa olevat varaukset.

Harvaluua voi ehkäistä käyttämällä erottumatonta, tasalaatuista betonia ja tiivistämällä betoni huolellisella. Lisäksi pudotuskorkeus tulee rajoittaa korkeintaan yhteen metriin.

• *Valuhaava ja valupurse*

Vesi ja hienoaaines pääsevät tunkeutumaan muottisaumoista ulos, mikäli muottisauma ei ole tiivis. Syntyneessä valuhaavassa voi näkyä paljastunutta kiviainesta ja myös valuhaavakohdan väri voi olla ympäristöään tummempi. Muotin rakokohtaan voi myös muodostua ns. valupurse. Muottisaumojen tiivistäminen estää valuhaavojen ja -purseiden syntymistä.

• *Pinnan hammastukset, nystermät ja kuopat*

Betonin pinnan hammastukset johtuvat muottilevyn tasoeroista. Nystermät ovat seurausta muotissa olevasta kolosta ja betonipinnan syvennykset kohoumasta tai epäpuhtaudesta muotin pinnassa.

• *Pinnan irtoilu*

Pintojen irtoamiseen on useita eri syitä. Muotteja purettaessa betonin lujuus saattaa olla liian alhainen. Myös karkea muottipinta tai muottiöljyn vähi-
syys saattavat aiheuttaa pinnan irtoamista. Talvibetonoinnissa betonin pinta on voinut päästä jääty-
mään ennen jäätymslujuuden saavuttamista.

• *Halkeilu*

Halkeilu on ominaista teräsbetonirakenteille. Halkeamien rajoittaminen ja halkeilemattomuus saadaan aikaan eri keinoin. Halkeamien leveyttä voidaan rajoittaa raudituksen avulla. Raudoitettun betonin luonteesta ja kustannussyistä on tarkoituksenmukaista, ettei halkeiluvaatimuksia aseteta liian vaativiksi ja että niitä sovelletaan vain



Klaus Söderlund

10

10

Tadao Ando -käsittely seinä

asiaankuuluviin rakenneosiin.

Halkeamaton rakenne voidaan saada aikaan lähinnä oikealla betonin koostumuksella, hyvällä tiivistämisellä, kovettumisen aikaisten lämpötilojen ja lämpötilaerojen säätelyllä, jälkihoidolla sekä oikein valituilla rakenneratkaisuilla. Jos halutaan varmistua siitä, ettei rakenne käytön aikana halkeile, rakenne on jaettava liikuntasauvoilla riittävän pieniin osiin, jännitettävä ja/tai muotoiltava niin, että ulkoisten ja pakkovoimien aiheuttamat vetojännitykset jäävät riittävän paljon betonin kulloistakin vetolujuutta pienemmäksi.

Rakennusosien kutistumisliikkeet kannattaa ohjata liikunta- ja kutistumissaumoihin tai tarkoituksellisesti esimerkiksi sahaamalla tehtyihin rakenteiden heikennyksiin. Myös rakennusosien laakerointi auttaa yleensä pakkovoimien pienentämisessä.

BETONIPINTOJEN KORJAAMINEN

Puhdasvalupinnoille sallitaan laatuvaatimusten saavuttamiseksi vähäiset pintojen korjaukset. Kyseeseen tulevat pienten lohkeamien korjaamisen tai huokosten täyttämisen tapaiset keinot. Korjattavat kohdat erottuvat yleensä muusta pinnasta lähinnä värisävynsä osalta, vaikka korjattu pinta täyttäisi kaikki pinnalle asetetut laatuvaatimukset. Korjaustyötä mietittäessä on huomioitava että korjaamaton, laatuvaatimukset alittava pinta voi joskus olla paremman näköinen kuin korjattu vaatimukset täyttävä pinta.

Korjaustyöt tulee tehdä betonilla, jonka säilyvyys ja muut ominaisuudet vastaavat käytetyn betonin ominaisuuksia. Jos käytetään valmistusotteita, niillä on oltava varmennettu käyttöseloste. AA-luokan pintojen korjaaminen ei ole sallittua.

• *Tadao Ando -käsittely*

Käsittely on saanut nimensä kehittäjänsä, japanilaisen arkkitehti Tadao Andon mukaan. Menetelmässä erikoistuneiden ammattimiesten käsityönä tehdään suuria tasalaatuisia samettimaisia pintoja. Käsittelyssä pinnassa olevat isot huokokset ja vastaavat korjataan hiekan, valkosementin ja normaalin sementin seoksella. Tämän jälkeen pinta slammataan sementtiseoksella ja lopuksi pinta kastellaan ja pestään laimennetulla suolahapolla. Tadao Ando -käsittelyä on esitelty julkaisussa by 40 Betonirakenteiden pinnat/luokitusohjeet.

LÄHTEET:

- By40 Betonirakenteiden pinnat/luokitusohjeet 2003
- By50 Betoninormit 2004
- Puhdasvaluohje 2011 Betoniteollisuus ry/ Suomen Rakennusmedia Oy (julkaistaan v. 2011 aikana)

PRODUCTION OF FAIR FACE CONCRETE SURFACES

Fair facing has traditionally been used in infrastructures, such as bridges and walls, but fair face surfaces have become more popular also on façades and interior areas. The requirements that pertain to such surfaces are more stringent than those applied to bridges and walls, as they are viewed at a closer range. The different surface structure often results in tighter requirements, too. Coloured concrete surfaces are also commonly used in house building.

Concrete surfaces are divided into three classes; AA, A and B. Invisible surfaces are further assigned to class C. Fair face surfaces are usually of class A. The AA class can be used in special cases, when the surface has to be of an extremely high standard.

EXPERIENCIAS SOBRE ARQUITECTURA ESPAÑOLA

Marina Fogdell, arkkitehti SAFA

Leena Jaskanen, arkkitehti SAFA

Ulla Vahtera, arkkitehti SAFA

Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto

Artikkelin valokuvat:

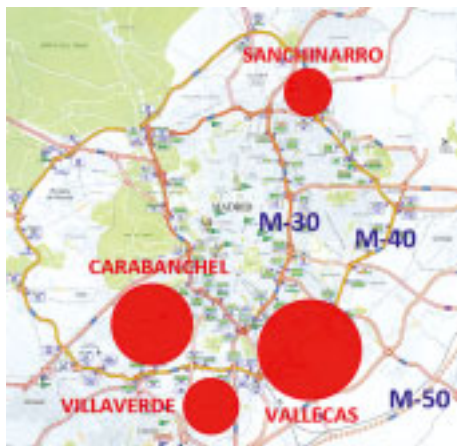
Marina Fogdell, arkkitehti SAFA

Estúdio de arquitectura de Salvador Pérez Arroyo

Paula Roine-Äärimaa, arkkitehti SAFA

Kalle Vahtera, arkkitehti yo

Ulla Vahtera, arkkitehti SAFA



1

Madridin esikaupungeissa rakennetaan monimuotoisesti.

Helsingin rakennusvalvontaviraston kaupunkikuvaosasto teki opintomatkan Madridiin 22. - 26.9.2010. Ryhmä tutustui matkalla sekä Madridin esikaupunkien uusiin asuinalueprojekteihin että vanhaan keskusta-alueeseen. Lisäksi oli tilaisuus toimistovie-railuun ja retkeen kaupungin ulkopuolelle Toledo.

Espanjalaista arkkitehtuuria kuvaa parhaiten sanaa "variación", monimuotoisuus. Enää ei vain Barcelona ole espanjalaisen arkkitehtuurin kelakuva – omintakeinen ja vahva arkaaisuus nostaa pää-tään kautta maan. Leimaa-antavaa on maanläheisyys, pragmaattisuus ja käsityön tuntu. Materiaalit ovat tunnistettavat, värit vahvat ja muotokieli veistoksellinen. Taakse on jäänyt Francon aika, joka leimasi pitkään rakentamista ennen kaikkea Madridissa – tuon aikakauden rakentaminen on ilmeeltään raskasta, totista ja viileän mahtilaavaa.

Arkkitehdin asema on vahva läpi koko rakentamisen prosessin. Pääsuunnittelijana arkkitehti vastaa kaikista erikoissuunnitelmista allekirjoituksellaan, työmaavaiheessa työparina toimii valvova rakennusarkkitehti.

SOSIAALINEN

ASUNTORAKENTAMINEN MADRIDISSA

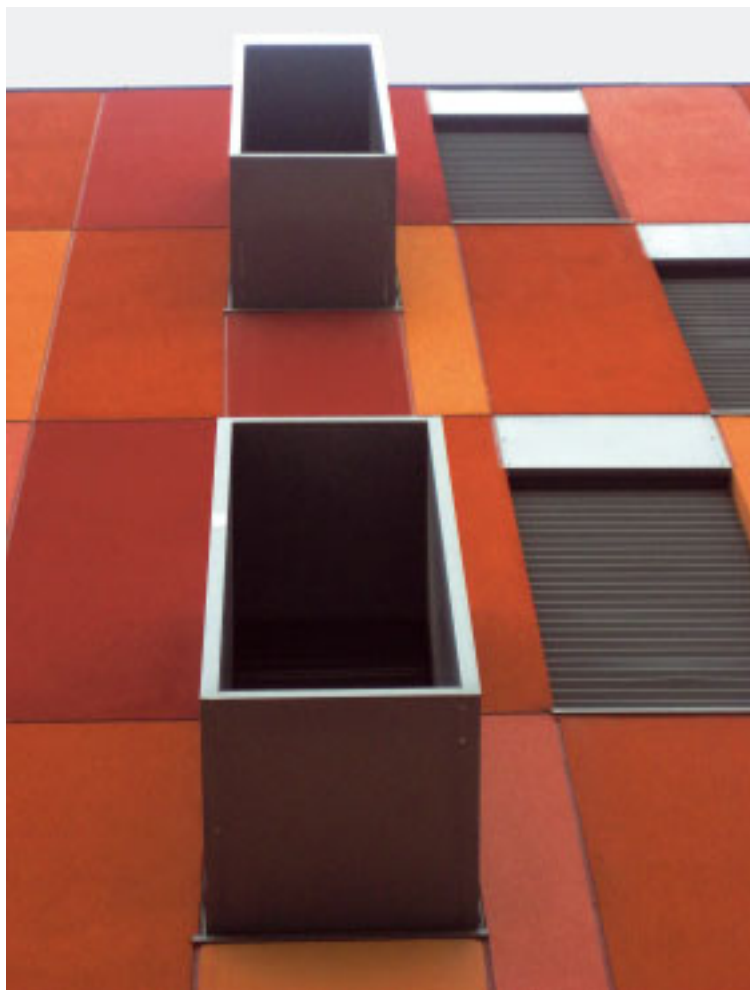
Madridilla ei ole voimakasta omaa historiaa tai paikallista kulttuuria suhteessa ympäröiviin vanhoihin pääkaupunkeihin. Kaupunki on aina ollut avoin uusille näkökulmille ja vaikutteille. Vuorovaikutteisuus on mahdollistanut vapaan ja luovan lähtökohdan madridilaisen arkkitehtuurin kehittymiselle viimeisten vuosikymmenien aikana.

Madridin kunnallinen asunto- ja kiinteistötoimisto EMVS "Empresa Municipal de la Vivienda y el suelo de Madrid" on suuri rakennuttaja. Arkkitehtuurikilpailujen kautta EMVS on palkannut sekä espanjalaisia että ulkomaalaisia nuori ja lahjakkaita arkkitehtejä suunnittelemaan uusia, isoja korttelikokonaisuuksia kasvaviin lähiöihin. Vaikuttaa siltä, että alueet ovat olleet uusien ideoiden kokeilukenttiä ja monelle nuorelle suunnittelijalle on tarjottu tilaisuus esittää taitojaan. EMVS:n rakennuttamat alueet erottuvat selvästi yksityisten rakennuttajien perinteisimmistä kohteista.

PAU DE VALLECAS (PLAN DE ACTUACIÓN URBANÍSTICA DE VALLECAS)

Vallecas on Madridin eteläinen, perinteinen työläis-kaupunginosa. Alueelle asettui paljon maahanmuuttajia 1950-luvulla ja siitä muodostui Madridin suurin alempien yhteiskuntaluokkien kaupunginosa. Viimeisten vuosien aikana valtava kohennus on tapahtunut, kun kaupunginosaan on rakennettu 25 000 uutta asuntoa. Vallecas koostuu kahdesta osasta, Puente de Vallecas ja Villa de Vallecas.

Tunnettu ja usein julkaistu kohde on Puente de Vallecasissa sijaitseva "Eco Boulevard". Uusi kokonaisuus muodostuu Bulevar de la Naturalezasta, kadun kolmesta teräsrakenteisesta "ekologisesta puusta" sekä kadun varrelle rakennetuista uusista asuinkortteleista. Puiden on tarkoitus toimia väliaikaisesti asukkaiden tapaamispaikkoina ja kuumien vuodenaikojen viileinä suojarakenteina kunnes bulevardin oikeat puut ovat kasvaneet.



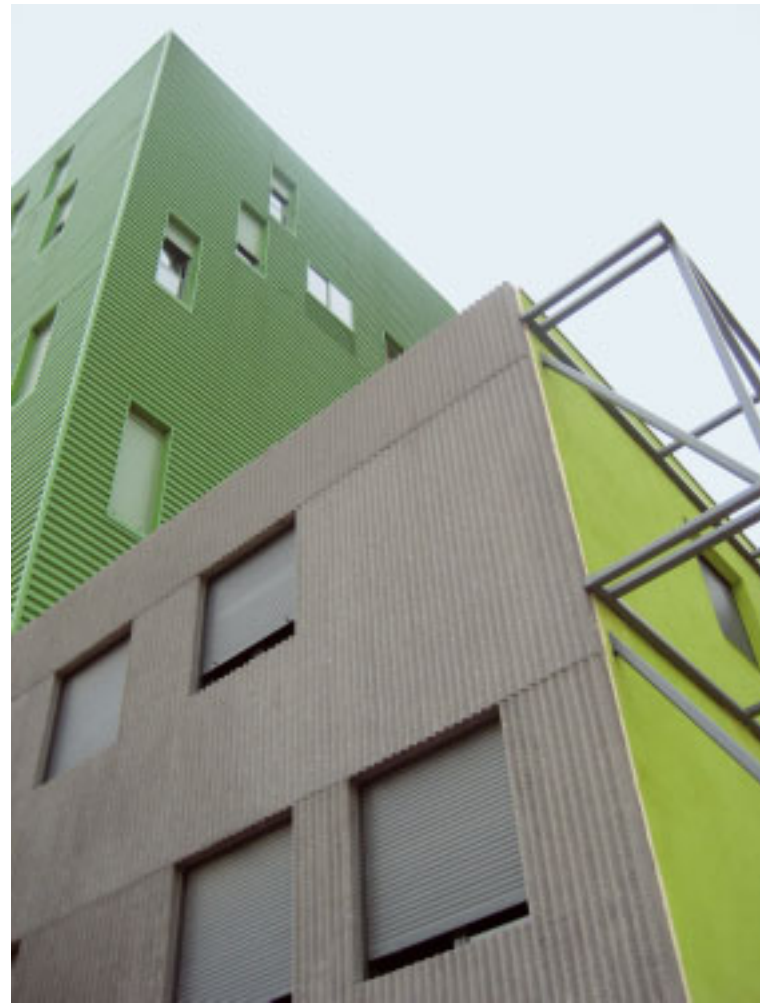
2

2 - 6

Puente de Vallecasin uudet asuinkorttelit.



3



4



6



5



7, 8
Villaverden kaupunginosassa on David Chipperfield ark-
kitehtien suunnittelema veistoksellinen betonirakennus.

9, 10
Carabanchel lähiössä arkkitehtitoimisto FOA (Foreign Of-
fice Architects) on käyttänyt asuintalon julkisivumateriaa-
lina bambuverhoilua.



VILLAVERDE

Villaverden kaupunginosa sijaitsee Vallecasin län-
sipuolella. Englantilainen arkkitehtitoimisto *David
Chipperfield architects* on suunnitellut veistokselli-
sen betonirakennuksen ympäristöön, jossa muuten
on lähes yksinomaan perinteisiä, 7- ja 8- kerroksi-
sia, keltatiilisiä ja harjakattoisia asuinrakennuksia.
Asemakaavan puitteissa Chipperfieldin on kehittä-
nyt uuden ratkaisun, joka poikkeaa ympäristön ra-
kennuksista.





13



14

PAU CARABANCHEL

Madridin lounaisosassa sijaitseva Carabanchel on monikulttuurinen lähiö jossa on useita EMVS:n rakennuttamia hienoja, arkkitehtuurilehdistössä usein julkaistuja kohteita. Englantilainen arkkitehti-toimisto FOA (*Foreign Office Architects*) on käyttänyt asuintalon julkisivumateriaalina bambuverhoilua. Säleikkö suojaa lämpimän kauden paahtavalta auringolta ja luo suojaosan ja turvallisen ulkotilan asunnoille. Jokaisella asunnolla on oma parveke bambuverhon takana. Verhot ovat asennettu helposti avattaviin teräskehysiin ja julkisivusta muodostuu jatkuvasti muuttuvan valon ja varjon sommitelma. Pohjakerros on maanläheisesti puhdasvalu-betonin ja istutetun viherseinän yhdistelmä.

Bambutalon naapurirakennus on espanjalaisen *Dosmasuno arquitectosin* suunnittelema "palikka-peli". Asuntojen peruskomponentti - olohuone, makuuhuone ja märkätilat - on sijoitettu isoon L-muotoiseen betonirakenteeseen rakennusmassaan. Rakennuksen pihan puolella suurempien asuntojen lisätilat leijuvat ilmassa erikokoisina metallirakenteisina ulokkeina.

Carabanchelissa, Calle de Carpio y Tortalla sijaitsevan, ensivaikutelmaltaan karun asuintalon viehätyks löytyy vaihtelevasta betonipintojen käsittelystä ja harkituista yksityiskohdista.

11, 12

Carabanchelissa on Dosmasuno arquitectosin suunnittelema asuintalo, jossa olohuone, makuuhuone ja märkätilat on sijoitettu isoon L-muotoiseen betonirakenteeseen rakennusmassaan.

13, 14

Carabanchelissa, Calle de Carpio y Tortalla sijaitsevan asuintalon julkisivuissa on vaihtelevaa betonipintojen käsittelyä ja harkittuja yksityiskohtia.



11



12



15, 16

Hollantilainen MVRDV ja madridilainen arkkitehtitoimisto Blanca Lleó Asosiados ovat yhteistyössä suunnitelleet kaksi asuinrakennusta, jotka sijaitsevat Sanchinarron pohjoisessa lähiössä. Kaksikymmentäkaksi kerrosta korkean rakennuksen "Miradorin" julkisivuissa betoni-, kivi- ja laattapinnat erottavat "korttelit" toisistaan.

17, 18

Sanchinarron toisessa rakennuksessa "Celosia" (ristikko) on etsitty vaihtoehtoja ratkaisua suljetulle korttelille ja talon ristikkomainen sommitelma on koottu kolmestakymmenestä betonikappaleesta, joiden väliin on jätetty tyhjiä tiloja.



15 16

SANCHINARRO

Hollantilainen arkkitehtitoimisto *MVRDV* ja madridilainen arkkitehtitoimisto *Blanca Lleó Asosiados* ovat yhteistyössä suunnitelleet kaksi asuinrakennusta, jotka sijaitsevat Sanchinarron pohjoisessa lähiössä. Kaksikymmentäkaksi kerrosta korkea rakennus, "Mirador" (näköalapaikka) on suunnittelijan selostuksen mukaan vertikaalinen kylä, jossa rakennusmassan keskelle leikattu aukko muodostaa asukkaiden oleskelupaikan ja torin. Rakennus koostuu yhdeksästä erillisestä "korttelista", jotka on koottu päällekkäin. Erisävyiset betoni-, kivi- ja laattapinnat erottavat korttelit toisistaan. Kirkkaan punaiset osat korostavat porrashuoneita ja käytäviä.

Toisessa rakennuksessa "Celosia" (ristikko) on

etsitty vaihtoehtoja ratkaisua suljetulle korttelille ja talon ristikkomainen sommitelma on koottu kolmestakymmenestä betonikappaleesta, joiden väliin on jätetty tyhjiä tiloja. Kappaleet sisältävät 1-3 makuuhuoneen asuntoja ja väliin jäävät aukot ovat asukkaiden yhteispihoja.

Madridin esikaupunkien rakennusten mittakaava ja veistoksellisuus ovat vaikuttavia. Voimakkaiden värien ja materiaalin käyttö on taitavaa. Rakennuksessa on myös paljon innovatiivisia ratkaisuja ja detaljeja, mm. aukotuksen variaatioita sekä auringolta ja kuumuudelta suojaavien luukkujen ja verhoseinien käyttöä julkisivualueena.

ARKKITEHTITOIMISTO SALVADOR PÉREZ ARROYO

Madridilainen arkkitehti *Salvador Pérez Arroyo* on yksi kansainvälisesti tunnetuimmista espanjalaisista nykyarkkitehteistä. Salvador Pérez Arroyo toimii professorina Madridin Teknillisen korkeakoulun arkkitehtiosaston arkkitehtuurin projekti-aineryhmässä sekä vierailevana professorina Lontoossa, Kööpenhaminassa, Venetsiassa ja Krakovassa.

Salvador Pérez Arroyo pitää toimistoaan tällä hetkellä Madridissa, mutta sen tulevaisuus on vaakaalaudalla rakennusalaan Espanjassa lamauttaneen huonon taloudellisen tilanteen vuoksi. Rakentaminen on vähentynyt lähes pysähdyksiin ja arkkitehteistä valtaosa, jopa 80 % on työttömänä. Arkkitehtitoimiston siirtyminen työn perässä muualle maailmaan on todennäköistä.

"With the structures I allways go risky" toteaa Salvador Pérez Arroyo kertoessaan ääriajoja tavoittelevasta, rakenteellisesta lähestymistavastaan suunnittelutehtäviin. Hän tutkii jokaisesta kohteesta rinnakkaisia vaihtoehtoja ja uudistaa ajatteluaan jatkuvasti. Uudet materiaalit ja tekniset innovaatiot innoittavat kokeiluihin.

17 Valtaosassa Madridissa toteutetuista hankkeista

käytetään kuitenkin rakennusmateriaalina betonia, hinnan ja saatavuuden vuoksi. Betoni rakenne- ja julkisivumateriaalina on pääosassa myös SPA:n Pohjois-Espanjaan, Oviedoon suunnittelemassa kulttuurikeskuksessa, La Eríassa.

KULTTUURIKESKUS LA ERÍA

Syyskuussa 2010 virallisesti avattu Oviedon uusi kulttuurikeskus sijoittuu kaupungin keskustarakenteen laidalle, uudempien asuintalojen ja Carlos Tartere -jalkapallostadionin väliseen rinteeseen. Voimakkaasti laskevaan maastoon, rinteeseen myötäisesti istutettu rakennus yhdistää ja hallitsee maisemaa. Rakennukseen on esteetön sisäänkäynti sekä ylemmältä katutasolta että viisitoista metriä alempana sijaitsevan puiston kautta.

Kulttuurikeskuksen tilat jakautuvat ramppien yhdistäminä kolmeen kerrokseen, yhteensä tilaa on 900 m². La Ería esittelee Asturian alueen pääkaupungin historiaa ja kulttuuria. Oviedon kaupunki hakee vuoden 2016 kulttuuripääkaupungiksi.

RINTEESEEN ISTUTETTU MUURIRAKENNUS

Idea rakennuksen hahmolle löytyy vanhoissa kulttuureissa käytetystä muuraustavasta. Kyklooppimuureiksi kutsutaan ilman laastia, pienellä liikkumavaralla toisiinsa sovitetuista kalkkikivisiirtolohkareista rakennettuja muureja. Epäsäännöllisiä kalkkikivilohkareita työstettiin mahdollisimman vähän. Tätä muuraustyyliä on käytetty mykeneläisen kulttuurin aikana mm. Kreikan Mykenessä.

Kulttuurikeskuksen ainoa näkyvä julkisivupinta on muurattu nk. kyklooppimuurien tapaan suurista, lasyrvärjätystä betoniharkoista. Arkkitehti on toiminut eräänlaisena arkeologina ja luonut rakennuspaikalle uudenlaisen identiteetin tämän jättimäisistä lohkarista muodostuvan hahmon avulla. La Erían kyklooppimuuri ei rajaa vaan yhdistää tätä suurmaisemaa. Kooltaan vaihtelevien ja harkitun epäsään-



19 Kulttuurikeskus La Ería Oviedossa.





20



23



21



24



22



nöllisesti limitettyjen betoniharkkojen lomaan on suunniteltu istutuslokeroita köynnöskasvillisuudelle. Muuripinnasta erottuu ainoastaan yksi arkkitehtinen aihe, vaaleana hohtava näköalaparveke.

BETONIRAKENTEIDEN KUDELMA

Maisematilaa rajaava muuri tukeutuu sisempään, kantavaan betoniseinään. Julkisivu kytkeytyy koko sisätilan matkalta poikittaisiin, kantaviin betonipintoihin, jotka kiinnittyvät paikalla sijainneeseen kalliorinteeseen. Kulttuurikeskuksen tilat soljuvat kolmessa tasossa portaiden ja luiskien välittämänä ylemmältä katutasolta aina jalkapallostadionia reunustavalle puistoalueelle. Luonnonvaloa näihin osin luolamaisiin tiloihin tihkuu kattopinnan ovaalin muotoisten kattoikkunoiden kautta. Poikittaisiin betoniseinämiin tukeutuvat betonivälipohjat ovat kantavia laattarakenteita, osin ulokkeilla. Sisätilojen seinäpintoihin on osin jätetty näkyviin paikalla ennen sijainneen rinteiden kallio pintaa. Käsittelemättömät betonirakenteet tukeutuvat tähän kallioon.

Salvador Pérez Arroyo on luonut Oviedoön veis-



26

hahmo on yksinkertaisuudessaan ja yksimateriaalisuudessaan visuaalisesti voimakas, lähes arkaainen. Rakennus kokoa ympäröivää kaupunkitilaa, yhdistää ja aktivoi uudella tavalla kaupunkirakenteen laita-aluetta. Betonin käyttö julkisivu- ja rakennemateriaalina juurruttaa kulttuurikeskus La Erían juuri tähän paikkaan.

TOLEDOON

Kuusikymmentä kilometriä Madridista kaakkoon Tajo-joen jyrkillä rantarinteillä sijaitsee 75 tuhannen asukkaan Toledo. Sen historia ulottuu yli kahden vuosituhannen taakse, roomalaisten vuonna 192 ennen ajanlaskua perustaman Toletum-linnouksen vaiheisiin.

Vuonna 1986 tämä Toledon maakunnan ja Kastilian-La Manchan itsehallintoalueen pääkaupunki nimettiin UNESCO:n maailmanperintöluettelon kohteeksi. Tunnetuimpia nähtävyyksiä ovat Atcázarin linna 600-luvulta sekä viisilaivainen goottilainen katedraali, jotka volyymeillään ovat myös maisemadominantit niin kaukomaisemassa kuin myös materiaaaliltaan ja mittakaavaltaan homogeenisessa rakennuskannassa.

PROBLEMATIIKKA

Kaupunkien elinvoimaisuuden yksi avaintekijä on toimiva liikenne. Kun tiivis kaupunkirakenne on historiallisesti merkittävä, attraktiivinen ja sijoittuu jyrkkään rinnemaastoon, kasvaa liikkumisen problematiikka eksponentiaalisesti.

Monen historiallisen kaupungin tavoin myös Toledo on tarttunut ongelmaan. On löydetty yksinkertainen ratkaisu, se on toteutettu ja tulos on ennakkoluuloton, raju - ja siksi kiinnostava. Nykyaikatehtuurientusiasti tuskin priorisoi kaupunkia muutoin kovinkaan kärkeen, mutta lisäarvo onkin nyt saatu haitaksi mielletävästä asiasta – välttämättömyydestä tehtiin attraktio.

LA GRANJA ESCALATOR

Radikaalia ratkaisua parantaa maailmanperintökohteen saavutettavuutta ja linkittää eri-ikäiset kaupunginosat toisiinsa on toteutettu pitkin 2000-luvun alkua. Hankkeessa on kaksi perusosaa: 400 auton paikoitustila on piilotettu rinteeseen ja kulku historialliseen keskustaan sujuu yk-

sinkertaisesti liukuportaita pitkin. Osatekijät kuu-
lostavat banaaleilta, mutta arkkitehdit *Martínez Lapeña ja Elías Torres* ovat laatineet suunnitelman kokonaisuudelle, joka on yhtäkaa sekä nöyrä että dramaattinen soviton paikkaansa. Rakennus- ja maisemasuunnittelun rajaa ei ole. Tänäkin kaupungin korkeimmalle osalle pääsee esteettömästi, vaivattomasti ja helposti orientoituen.

Rodaderon rinne, jolle liikennejärjestely on sijoitettu, koostuu maaperältään pehmeähköistä, vuosisatojen aikana kertyneistä epähomogeenisistä kerroksista. Uusien rakennusosien perustukset ulottuvat 30 metrin syvyydessä olevaan kallioon. Ainutlaatuisen projektin onnistuminen on edellyttänyt huolellisuutta ja ammattitaitoa. Vanhat vallitukset on varjeltu kauttaaltaan sijoittamalla portaiton sisäänkäynti niiden perustusten alapuolelle. Varsinainen nousu alkaa vallituksen takaa. Paikkaan on syntynyt kaupungin uusi portti Bisagran ja Cambrónin porttien lisäksi.

Visuaalista ja ympäristöllistä vaikutusta on vaimennettu maastouttamalla portaiton mittavat reunusrakenteet osaksi rinnettä. Näkyvät uudet pinnat ovat absoluuttisen homogeeniset. Uusi ympäristö on kauttaaltaan yksimateriaalisesti betonia, jonka sävy on paikallinen – Toledon arkkitehtuurin ja maiseman vaalea okra. Turistipyödykseksi kasvatettu leima teräksentuottajasta on maltettu unohtaa.

Portaiton kuusi peräkkäistä liukuporrasta asettuvat 36 metrin korkeuseron matkalle ja mutkittelevat kulmikkaasti ylös rinnettä. Paikan topografiaan ujuttautuminen on tehty silti väkivallatta. Tunnelma verrattuna köysirataisen yksivartisen porrasyhteyden kaltaiseen suoraviivaisuuteen on yhtäkaa sekä diskreetti että kiinnostava.

Portaitot tukeutuvat betoniperustuksiin ja rajautuvat yhdeltä sivultaan paikalle valettuun seinään, jota on taivutettu katokseksi ja samalla luomaan jatkuvuutta rinteeseen maisemoinnille. Silti katto ei tarkasti myötäile maaston kaltevuutta, vaan sille on myös annettu rooli nostoin näyttää pitkä jatkuva portaiden liike ja sitä säästävä tilanmuodostus. Samalla kulkijalle avautuvat näkymät maisemaan ja Toledon uudempaan osaan. Kaukaa katsottuna työn luonne on juuri näissä avauksissa – rinteeseen piirtyy murtuma, hiushalkeama valolle. Kaupungin kasvoissa näkyvät ajat.



27



28



29

20 - 25

Kulttuurikeskus La Ería Oviedossa.

26 - 29

La Granja Escalator.

EXPERIENCIAS SOBRE ARQUITECTURA ESPAÑOLA

The Townscape Department of Helsinki Building Inspectorate visited Madrid in September 2010 to explore the new residential estate projects in the suburbs of the city as well as the old downtown area. An opportunity was also offered to visit an office and to make an excursion outside the city to Toledo.

Spanish architecture is best described by the word "variación", variation. Barcelona is no longer the only showcase of Spanish architecture; individual and strong archaity is beginning to evolve all over the country. Architecture is characterised by a down to earth approach, pragmatism and the feel of handicraft. Materials are identifiable, colours strong and form language sculptural. Gone is the era of Franco, which for a long time gave a stamp of heaviness, seriousness and cold pompousness to building, particularly in Madrid.

The architect plays a strong role throughout the building process. As the main designer, the architect is required to authorise all special designs with his signature. At the worksite phase the designer architect is assisted by a supervising architect.

OSCAR NIEMEYERIN KALOTTI LASKEUTUI RAVELLON RINTEESEEN

– Avaruusalus vai lokin valkoinen täräytys?

Risto Pesonen, dipl.ins.
pesonen.risto@gmail.com



Artikkelin valokuvat: Jukka Juntunen, arkkitehti SAFA ja Comune di Ravello

Vuonna 2000 käynnistyneen Auditorium-hankkeen takana on ollut musiikkijuhlien nokkamies, milanolainen *Domenico De Masi*, joka viettää kesänsä Ravellossa. De Masi pyysi arkkitehdiksi *Oscar Niemeyerin* ja tämä lupautui antamaan ystävälleen panoksensa palkkiotta. Suunnittelun alkaessa Niemeyer oli 92-vuotias.

Oscar Niemeyer on jatkanut jo Brasilian ajoilta näyttävää arkkitehtuuriaan vapaan viivan rohkeana vetäjänä Ravellossakin. Siellä hän ei tosin itse koskaan käynyt, mutta betonille mestari on pysynyt uskollisena.

AUDITORIUM OTTAA MUOTONSA RAVELLON KUMPAREISTA

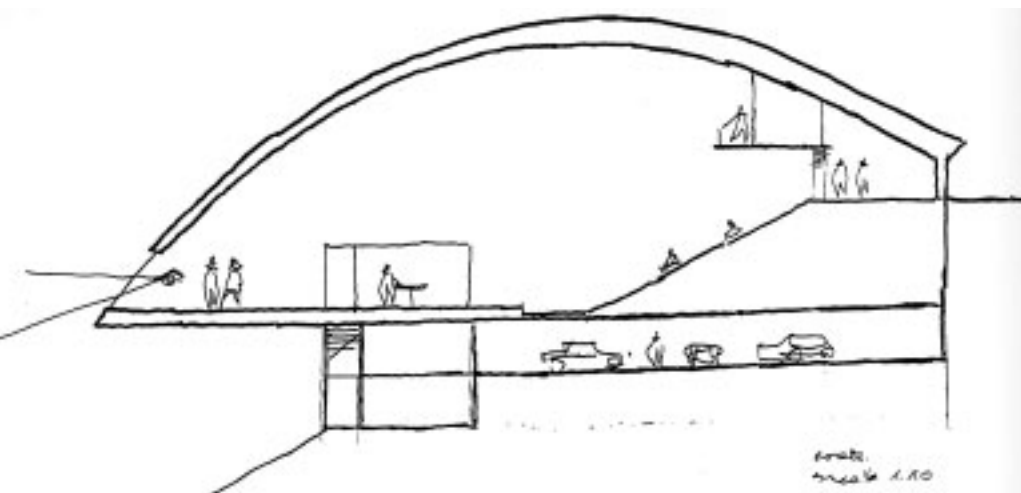
Auditorium Oscar Niemeyer'ssa on veteraanille tuttu betoni vahvassa roolissa. Hän on hyödyntänyt rakennuksessa upeasti materiaalin parhaita ominaisuuksia, lujuutta ja plastisuutta.

Konserttisalihanketta vastaan on kuitenkin alusta alkaen noussut voimakas kansanliike. Sen ymmärtää katsellessaan kaarevaan kuorirakenteeseen perustuva, vitivalkoista rakennusta Ravellon vuoristoisessa kaupunkimaisemassa. Auditoriumia ovat arvostelijat kutsuneet avaruusaluksi vieraalta planeetalta ja kansan suussa se kulkee vielä halveksivammin lokin jätöksenä. Italialaistyyppinen hässäkkä olikin valmis jo luonnosvaiheessa ja sitä on vain lisännyt rahoituksen ja käytön epäselvyydet.

Koko Auditorium on tilavuudeltaan suhteellisen pieni, kokonaisuudessaan 25 000 kuutiometriä. Se muodostuu erittäin ahtaalle tontille sijoitetusta kahdesta valkoisesta rakennusmassasta ja niitä yhdistävästä pitkulaisesta piazzasta. Isommassa rakennuksista ovat konserttisali ja harjoitustilat ja pienemmässä kahvio ja myymälä. Tämän kokonaisuuden alle on sijoitettu kahteen tasoon paikoitus-tilat 80 autolle.

Rakenteellisesti toimiva kuorimainen kattorakenne on puolisuunnikkaanmuotoinen. Sen leveämmässä päässä ovat penkkirivit ja kapeammassa esiintymislava. Katto liittyy toiselta sivureunaltaan piazzalle avautuvaan sisääntulojulkisivun suureen ikkunarakenteeseen ja toiselta sivureunaltaan lähes umpinaiseen "takaseinään".

Esiintymislavan takana olevaan seinään on kuin viilletty kaarevareunainen ikkuna-aukko, josta avautuu upea näkymä alas Välimeren rantamaisemaan. Sinänsä arveluttava ratkaisu: ainakin päivällä aurinkoisella säällä on aika vaikeaa katsoa esiintyjä vastavaloon.



Nyt jo 103-vuotias Oscar Niemeyer näyttää ikään-tyessäänkin säilyttävän lennokkuutensa. Brasilialainen arkkitehti on sijoittanut nimeänsä kantavan Auditoriumin viinitarhojen keskelle tavalla, joka konserttirakennuksen muodosta ja rakenteellisesta oivaltavuudesta huolimatta ei ole saanut ravello-
laisten hyväksyntää.

Eteläisessä Italiassa Amalfin rannikolla sijaitseva Ravello on tunnettu kesäisistä musiikkijuhlitaan. Vuosi sitten vihityn, uuden konserttisalin tarve lähti liikkeelle ajatuksesta tehdä juhlista vuoden ympäri jatkuvia.



3



4



5



6

5, 7
Ennen töiden aloittamista kaivualue tuettiin teräksisillä pönteillä, joita käytettiin 24 000 metriä. Jyrkkä rinne jouduttiin varmistamaan maansiirron jälkeen massiivisin tukirakentein.

6
Konserttialin istuinrivit on asetettu rinteen suuntaisiksi ja esiintymislava on asetettu "tyhjän päälle" ulokkeelle. Näin konserttialin nouseva permanto mukailee alkuperäistä rinnettä ja esiintymislava on 12 metrisellä ulokkeella tonttia kiertävän serpentiinitien päällä.

7



KALOTIN JÄNNITETYT RAKENTEET KUIN RAPARPERIN RUOTEET

Oscar Niemeyer pyrki välttämään konserttialissa kalliita ratkaisuja ja tavoitteena oli pitää myös maatoiden määrä suhteellisen rajattuna. Vaikka Auditorium on pieni, on se kuitenkin vaatinut jyrkässä maastossa kahden hehtaarin alueelta maansiirtoja. Ennen töiden aloittamista kaivualue tuettiin teräksisillä pönteillä, joita käytettiin 24 000 metriä. Jyrkkä rinne jouduttiin varmistamaan maansiirron jälkeen massiivisin tukirakentein.

Kapea tontti vaikeutti pienehkön, 400 kuuntelijan konserttialin sijoittamista. Ongelma on ratkaistu kääntämällä istuinrivit rinteen suuntaisiksi ja asettamalla esiintymislava "tyhjän päälle" ulokkeelle. Näin konserttialin nouseva permanto mukailee alkuperäistä rinnettä ja esiintymislava on 12 metrisellä ulokkeella tonttia kiertävän serpentiinitien päällä. Tälläkin vähennettiin maatoiden määrää.

Niemeyerin ryhmän kaavailema alkuperäinen rakenneratkaisu perustui konserttialin teräsbetonisen takaseinän käyttämiseen ulokkeen ja kattorakenteen tukemisessa. Paikalliset suunnittelijat kuitenkin ehdottivat siihen tehtävään lisäksi salin julkisivun yläreunaa kiertävää, kaarimaista jännitettyä kaksoispalkkia. Esiintymislavan uloke lepää lisäksi vankkojen palkkien päällä, jotka tukeutuivat permannon allaolevaan, katsomon ja lavan välissä sijaitsevaan tynnyrimäiseen betonirakenteeseen. Koska ehdotetut rakenteet tähtäsivät toteutuksen helpottamiseen ja ne ulkonäköllisesti voitiin toteuttaa elegantisti, Niemeyer hyväksyi muutokset.

8



9



10



Konserttisalin kuorimainen katto on pinta-alaltaan 1500 neliömetriä. Sen rakenne perustuu jännitettyihin kaareviin palkkeihin ja niiden varassa olevaan ohueen betonikuoreen. Puolisuunnikkaan kaapeaa päätä kohti voimakkaasti kaareutuville palkkeille näyttäisi Niemeyer ottaneen muodon luonnosta. Jännitetyt palkit tukevat esiintymislavan päälle kääntyvää kattorakennetta kuin raparperilehden ruoteet.

Kun kattopalkiston ja ohuen betonikuoren valumuotit purettiin ja kaunisti kaareutuva rakenne tuli näkyville, kaikki paikallaolijat puhkesivat spontaaniin hurraa-huutoihin. Oscar Niemeyerille rakkaan kalottirakenteen toteutus oli onnistunut vaikeissakin olosuhteissa tavoitteiden mukaisesti.

8 - 10

Konserttisalin kuorimainen katto on pinta-alaltaan 1500 neliömetriä. Sen rakenne perustuu jännitettyihin kaareviin palkkeihin ja niiden varassa olevaan ohueen betonikuoreen. Jännitetyt palkit tukevat esiintymislavan päälle kääntyvää kattorakennetta kuin raparperilehden ruoteet.

11

Esiintymislava on 12 metrisellä ulokkeella tonttia kiertävän serpentiinitien päällä. Konserttisalin alle on sijoitettu kahteen tasoon paikoitustilat 80 autolle.



11



EU:N TUKI TAKAISIN?

Oman harmillisen lisänsä upeaan Auditorium Oscar Niemeyer -hankkeeseen ovat tuoneet rahoitusepäselyt ja konserttitilojen vajaakäyttö. Tammikuussa 2010 kolmpäiväisissä juhlallisuuksissa vihitty rakennus ei jatkanut musiikkijuhlia edes syksyyn, puhumattakaan festivaalien ympärivuotisuudesta.

Viime vuoden aikana on konserttitalissa ollut vain kaksi tilaisuutta. Ravellolaiset *Pino Buonocore* ja *Michelangelo Mansi* kertovat vajaakäytön johtuvan musiikkijuhlien ja kaupungin välisestä kinastelusta, joka konkretisoitui De Masin vetämän festivaalien johtokunnan erottamiseen viime vuonna.

Konkreettiseksi syyksi vajaakäytölle riitelyn sijasta tarjotaan salin liian pientä, vain 400 henkilöä vetävää katsomotilaa. Musiikkijuhlien päätapahtumapaikkana kun on parin sadan metrin päässä sijaitseva Villa Rufolo, jonka puutarhaan rakennetaan kesäisin 900 kuuntelijaa vetävä katsomo.

Myös rakennuskustannukset karkasivat käsistä, mitä selittävät ainakin osin hankkeen toteuttamisvaikeudet. Paikalliset hidastivat eri oikeusasteissa kolmen ensimmäistä vuotta suunnittelun käynnistämistä ja seuraavat kolme vuotta jatkui taistelu rakennussuunnitelmia vastaan. Vuonna 2006 konserttitali vihdoinkin sai rakennusluvan.

Missä sitten syy lieneekin ja minne rahat katosivatkaan, ovat kustannukset kohonneet alkuperäisestä arviosta lähes kolmanneksella ja arvioidaan nyt nousevan 16 miljoonaan euroon. Sen ja epätyytyttävän raportoinnin johdosta uhataan EU:n ympärivuotisen turismin kehittämiseen antamaa tukea, joka vetää pois. Viiden miljoonan tukea on toivottu saatavan nostettua vielä kolmella miljoonalla, mikä on jyrkästi torjuttu.

Mikä kuitenkin tärkeintä, veteraaniarkkitehdin loistelas kynäjätki toistuu Auditorium Oscar Niemeyer'ssa erittäin taidokkaasti toteutettuna ja Ravellon konserttitali saa varmasti käyttöä jo lähitulevaisuudessa.



12, 13

Esiintymislavan takana olevaan seinään on kuin viilletty kaarevareunainen ikkuna-aukko, josta avautuu upea näkymä alas Välimeren rantamaisemiin.



OSCAR NIEMEYER'S RAVELLO AUDITORIUM

At the age of 103 years, Oscar Niemeyer does not appear to have lost any of his vivacity. The manner in which the Brazilian architect has placed the Auditorium that carries his name in the middle of vineyards has not met with the approval of Ravello people, despite the shape and structural ingenuity of the building.

Located in southern Italy on the Amalfi coast, Ravello is known for the music festival organised every summer. The need for the new concert hall, which was inaugurated a year ago, stemmed from the idea of developing the festival into a year-round event. A wide campaign opposing the concert hall was started at the very beginning of the project, however. The opposition describes the Auditorium as a space ship from an alien planet and the locals show their contempt by referring to it as seagull's droppings. An Italian-style hullabaloo resulted already at the drafting phase and has since been reinforced by irregularities related to financing and use.

The Auditorium is relatively small, 25,000 cubic metres. It consists of two white building masses placed in a really small plot, and an oblong piazza that connects them. The structurally functioning shell-type roof construction is trapezoidal in form. The bench rows are in the wider end and the stage in the narrow end. The roof is from one side joined with the large window structure of the entrance façade that faces the piazza, while the other side is joined with an almost solid "rear wall".

The placement of the concert hall that seats an audience of 400 was difficult due to the narrow plot. The problem has been solved by turning the seat rows parallel with the hillside and placing the stage on a ledge, "above nothing". The inclined stalls follow the original hillside

and the stage is placed on a 12-metre ledge above the serpentine road that winds round the plot.

Concrete plays a vital role in Auditorium Oscar Niemeyer, which is characteristic of the veteran. He has utilised the best properties of the material – strength and plasticity – in a magnificent manner.

The original structural solution drafted by Niemeyer's team was based on using the reinforced concrete rear wall to support the ledge and the roof construction. Local designers proposed that the curved, tensioned double beam running round the top edge of the hall façade would also be used for that purpose. The ledge on which the stage is placed is further supported on sturdy beams, and they are supported on the barrel-like concrete structure under the stalls, between the grandstand and the stage. As the proposed structures were designed to facilitate implementation and could be realised in an elegant manner, Niemeyer approved the changes.

The roof construction of the Auditorium is based on tensioned, curved beams and a thin concrete shell resting on them. The beams become more strongly curved towards the narrow end of the trapezoid, which suggests a shape that Niemeyer has found in the nature. The tensioned beams support the roof structure curving above the stage just like the midribs support rhubarb leaves.

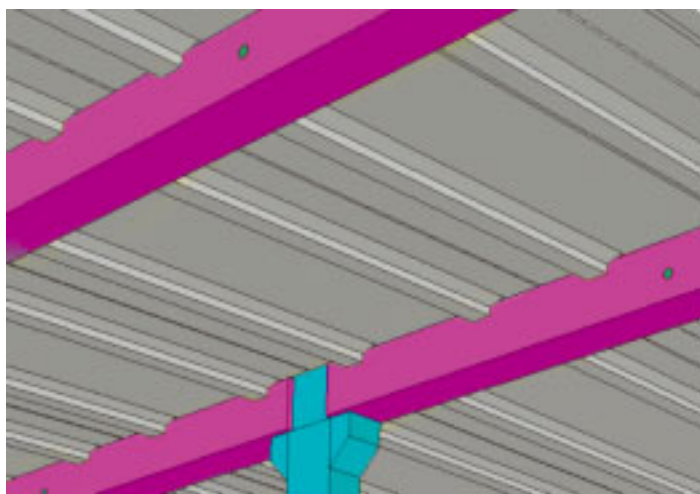
When the formwork of the roof beams and the thin concrete shell were stripped and the beautifully curved construction was revealed, everybody present on the site was moved to spontaneous cheering. Oscar Niemeyer's beloved calotte structure had been successfully implemented according to the objectives despite the difficult conditions.

14

Auditorium on tilavuudeltaan suhteellisen pieni, kokonaisuudessaan 25 000 kuutiometriä. Se muodostuu erittäin ahtaalle tontille sijoitetusta kahdesta valkoisesta rakennusmassasta ja niitä yhdistävästä pitkulaisesta piazzasta. Isommassa rakennuksissa ovat konserttisali ja harjoitustilat ja pienemmässä kahvio ja myymälä.

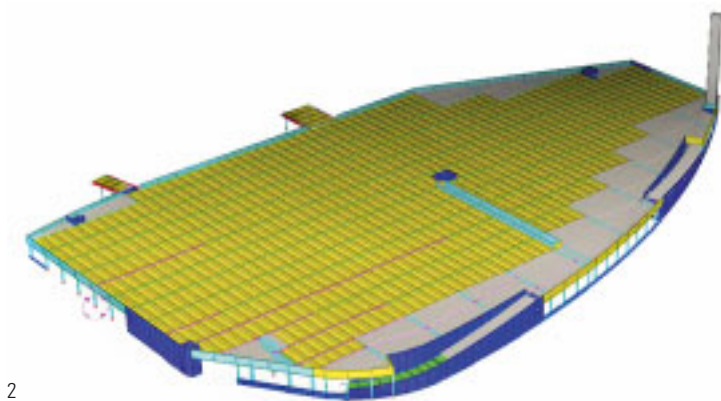
PYSÄKÖINTITALO OIKEILLA RATKAISUILLA – TEHOA RAKENTAMISEEN, VÄLJYTTÄ PYSÄKÖINTIIN

Leena-Kaisa Simola, toimittaja, Povitasku



Kuvat: Parma Oy

1
Ripalaatan havainnekuva



2

RIPALAATTA

- laatan alapuolelle on lisätty jäykistysrivit, jolloin pintavalun aikana ei tarvita erillistä tukea
- mahdollistaa rakennusvaiheessa pidemmät jänne- ja kehävälit, myös pilaripalkkirivit vähenevät, tilan käytettävyyks paranee
- nopeuttaa rakennusprosessia kokonaisuudessaan, sillä asennusnopeus kasvaa elementtimäärän vähentyessä
- Parma Oy on hakenut ripalaatalle patenttisuojasta

Parma Oy:llä on vuosikymmenien kokemus betoni-elementtirakenteiden pysäköintitalojen rakentamisesta. Nyt Parman pysäköintitaloratkaisua on kehitetty niin, että liittorakenteessa uusi ripalaatta korvaa soveltuvissa kohdin perinteisen kuorilaatan. Elementtien asentaminen on entistä ripeämpää ja jännevälit pidempiä eli pysäköintitalo nousee entistä nopeammin ja väljempänä.

Parman ratkaisu perustuu täyselementtirakenteen pysäköintitalon rungon urakkaan "avaimet käteen" tuoteosatoimitukseen. Yhteistyö rakennuttajan, arkkitehdin ja pääurakoitsijan kanssa alkaa jo rakennussuunnittelusta. Parma vastaa pysäköintitalon rungon suunnittelusta, elementtien toimituksesta sekä asennuksesta. Kokonaisuus täydennetään pysäköintikannen vesitiiviillä liittovaluilla. Parma myöntää pysäköintitasojen liittorakenteen

vesitiiveydelle kymmenen vuoden takuun. Kokonaisuus voi sisältää myös tasojen vedenpoistojärjestelmät.

– Mitä aikaisemmin pääsemme mukaan projektin suunnitteluun, sitä toimivampi ja kustannustehokkaampi ratkaisu saadaan aikaiseksi. Kun runkojako saadaan optimaaliseksi, myös hinta pysyy kohtuullisena, myyntipäällikkö Esko Pynssi Parma Oy:stä toteaa.

TÄYDELLINEN LIITTORATKAISU

Kouvolan Prisman pysäköintitalo on tuore referenssi Parman pysäköintitalojen ratkaisusta. Se osoittaa elementtiratkaisun nopeamman toteutuksen paikalla valuun verrattuna.

– Aikatauluthan ovat aina projektikohtaisia. Kouvolan Prisman parkkiin tuli noin 20 000 neliötä valettuja pysäköintitasoja. Parkkitalon rakentaminen aloitettiin viime vuoden maaliskuussa ja viimeiset valut tehtiin elokuussa. Paikalla valu olisi kestänyt puoli vuotta kauemmin, Esko Pynssi arvelee.

– Jokainen viikko työmaalla maksaa. Siksi me pyrimmekin kaikessa tuotekehityksessä ratkaisuihin, jotka vähentävät myös rakentamisessa tarvittavaa aikaa. Mieluummin tehdään työtä elementti-tehtailla hallituissa olosuhteissa kuin työmaalla sään armoilla, hän lisää.

Kouvolan Prisman parkkitaloratkaisussa käytettiin uutta liittorakennetta. Se muodostuu jännebetonipalkeista, ripalaatoista sekä paikalla valetusta pintavalusta. Pysäköintikannen liittorakenne mahdollistaa pidemmät jännevälit, jolloin pilarijakoa voidaan harventaa ja parkkiruutuja leventää.

VÄLJÄÄ JA NOPEAA

Nykyisin pysäköintitaloja tehdään entistä enemmän erillisinä rakennuksina eikä esimerkiksi kaupakeskusten alakerroksiin. Kauppojen asiakkaat haluavat ajaa sujuvasti halliin ja pysäköidä autonsa tilavaan ruutuun. Rakennuttajat puolestaan vastaavat tilojen käyttäjien vaatimuksiin. Kun pysäköintiruudun leveys oli ennen 2,5 metriä, on se nyt jo aika usein 2,8 metriä.

– Perinteisen kuorilaatan mitoitus vaatii pysäköintihalliin pystypilareita viiden metrin välein. Näin ollen kahden pilarin väliin saatiin kaksi autopaikkaa. Ripalaattaa käyttämällä pilarien väliin saadaan kolme entistä leveämpää pysäköintiruutua. Samalla säästetään myös rungossa: tarvitaan vähemmän sekä pilareita että palkkeja. Kun lisäksi yksi ripalaatta korvaa kolme kuorilaattaa, tämä tietää huo-



3

4

2, 3

Kouvolan Prisman pysäköintitalo on toteutettu Parman ratkaisulla. Väljään ja selkeään pysäköintitaloon mahtuu 1 200 autoa.



mattavasti nopeampaa rungon valmistumista, myyntipääällikkö *Teemu Hämäläinen* Parma Oy:ltä kertoo.

Parmalla on vahvoja näyttöjä pysäköintalojen osaamisesta: esimerkkejä on sekä useiden kymmentuhansien neliöiden pysäköintitaloista kuten *Hartwall Areena*, *kauppakeskukset Iso Omena ja Jumbo*, *Helsinki-Vantaan P3 ja Finnsteven talo Vuosaaren satamassa* että lukuisa joukko pienempiä kohteita. Tänä keväänä valmistuu Lahteen *Kauppakeskus Karisman pysäköintitalo*, joka on samaa suuruusluokkaa Kouvolan Prisman kanssa.

– Kaikki pysäköintitalot ovat erilaisia ja ratkaisut räätälöidään tapauskohtaisesti. Ripalaatta ei taivu kaikkeen, vaan kuorilaattaa tarvitaan monimuotoisempaan rakentamiseen. Peruskonsepti on kuitenkin periaatteessa aina sama, Esko Pynssi toteaa,

Ripalaattaa valmistetaan toistaiseksi Parman Nastolan tehtailla, mutta valmiudet sen tuotantoon on myös muilla Parman runkotuotetehtailla.

A CAR PARK WITH RIGHT SOLUTIONS

Parma Oy boosts decades of experience in the construction of precast concrete car parks. Parma's car park solution has now been developed with a new rib slab used in applicable points of the composite structure to replace the traditional solid slab. The erection of the precast units becomes a swifter process and spans are longer, which translate into shorter building periods and more open-plan car parks.

Parma's solution is based on a turnkey contract on the design/build of the frame of the all-precast car park. Cooperation between the developer, the architect and the main contractor starts already at the building design stage. Parma is in charge of the design of the car park frame as well as the delivery and erection of the precast units. The entity is complemented with watertight composite grouting of the parking deck. Parma gives the watertight composite structure of the parking decks a warranty of ten years. The overall delivery may also include draining systems for the car park levels.

4

Lahden Karistoon, Karisman kauppakeskukseen on rakenteilla 20 000 neliön pysäköintitalo. Parman ratkaisu ja ripalaatan käyttö mahdollistavat tehokkaan rakentamisen: elementtien asennus aloitettiin maaliskuussa 2011 ja kesäkuussa pysäköintitalo on valmis.

UUSI JULKAISU ERISTE- JA LEVYRAPPAUSTEN SUUNNITTELUUN JA TOTEUTUKSEEN

Jukka Lahdensivu, tekn. lis.
Tampereen teknillinen yliopisto TTY
Rakennustekniikan laitos



1
By 57 Eriste- ja levyrappaus 2011 on uusi julkaisu, johon on koottu ohjeet erityyppisten eristerappausjärjestelmien suunnittelua ja toteuttamista varten.

2
Hierrettyä rappauspintaa.



Eristerappausjärjestelmät ja niissä käytettävät tuotteet ja menetelmät ovat kehittyneet voimakkaasti aivan viime vuosina. Erilaiset ohutrappaukset ovat kasvattaneet merkittävästi osuuttaan julkisivuissa sekä uudis- että korjaustuotannossa. Myös erilaiset levyjen päfle tehtävät tuulettuvat ohutrappausjärjestelmät tekevät tuloaan Suomen markkinoille.

Uudisrakentamisen kiristyneisiin lämmöneristysvaatimuksiin on ollut suhteellisen helppo vastata eristerappauksella. Tulevaisuudessa energiansäästötavoitteet tulevat koskemaan myös korjaamista, johon voidaan myös monissa tapauksissa suunnitella eristerappauksia. Aktiivisen rakentamis- ja korjaustoiminnan seurauksena katsottiin tarpeelliseksi laatia eriste- ja levyrappauksia käsittelevä ohje *By 46 Rappauskirja 2005:n* rinnalle ohjaamaan rakentamisen kehitystä rakenteiden käytön kannalta turvalliseen suuntaan.

By 57 Eriste- ja levyrappaus 2011 on siis kokonaisuudessaan täysin uusi julkaisu, johon on koottu ohjeet erityyppisten eristerappausjärjestelmien suunnittelua ja toteuttamista varten. Ohje kattaa ensikädessä erilaisten lämmöneristeiden päälle tehtävät rappausjärjestelmät, mutta tämän lisäksi käsitellään kattavasti myös rapattavaksi tarkoitettujen levyjen päälle tehtäviä ns. tuulettuvia rappauksia.

KIRJAN RAKENNE

Ohje on jaettu neljään kokonaisuuteen, joissa kussakin on pyritty käsittelemään kaikki kyseiseen kokonaisuuteen keskeisesti liittyvät asiat siten, että kirjassa ei tarvitse juurikaan selailla sivuja edestakaisin. Samoin asiaan liittyvien erilaisten standardien samanaikainen tarkastelu on pyritty minimoimaan.

Yleiset asiat koostuvat eristerappausjärjestelmien esittelyosuudesta, jossa on selostettu järjestelmien toimintaperiaatteita ja eristerappausjärjestelmien sekä niissä käytettävien laastien hyväksyntä- ja testausmenettelyjä. Kirjan loppuun on koottu kaikkia rapattuja pintoja koskevat hoito- ja huolto-ohjeet. Käytetyt termit ja määritelmät on koottu liiteosaan.

Toinen kokonaisuus muodostuu ohut- ja paksurappaus-eristejärjestelmien suunnittelu- ja toteutusohjeista uudisrakentamiseen liittyen. Tässä kohdassa käsitellään sekä paikalla- että elementtirakentaminen. Ohjeistuksessa selostetaan sekä

Fescon Oy



Panoc Oy

esimerkkiirroksin ja -kuvin että tekstin avulla mil-laisilla toimilla eri rappausjärjestelmillä voidaan saavuttaa yleisissä suunnitteluohjeissa esitetyt vaatimukset.

Korjausrakentaminen muodostaa ohjeen kolmannen kokonaisuuden. Tässä ohjeistuksessa kä-sitellään eristerappausjärjestelmien käyttöä julki-sivun peittävässä korjauksessa, mutta ei eristeen päälle tehtyjen rappauksen korjaamista. Ensín käsi-tellään yleisinä asioina lyhyesti vanhan kiviaines-pohjaisen julkisivun korjaustarpeen toteamista sekä vanhan julkisivun lisäksiinnitystarpeita ja van-han julkisivupinnan purkamista. Tämän jälkeen oh-jeistetaan ja esitetään vaatimuksia ohut- ja paksu-rappaus-eristejärjestelmille korjausrakentamiseen liittyen. Niiltä osin kuin eristerappauksen tekemi-nen korjauskohteissa on samanlaista kuin uudisra-kentamisessa, ohjeessa viitataan vastaavaan uu-disrakentamisen kohtaan ja vaatimuksiin.

Tuulettuvat levyrappaukset on koottu omaksi ko-konaisuudekseen, sillä tuulettuvina rakenteina ne poikkeavat merkittävästi niin lämpö- ja kosteus-teknisen toimintatapsa puolesta kuin liitos- ja detaljisuunnittelultaan suoraan lämmöneristeen päälle tehtävistä eristerappausjärjestelmistä. Niissä kuitenkin käytetään samoja rappaus- ja pin-noitustuotteita kuin ohutrappaus-eristejärjestel-missä, joten siksi niiden mukanaolo tässä ohjees-sa on luontevaa.

ERILAISET ERISTERAPPAUSJÄRJESTELMÄT JA UUDET NIMET

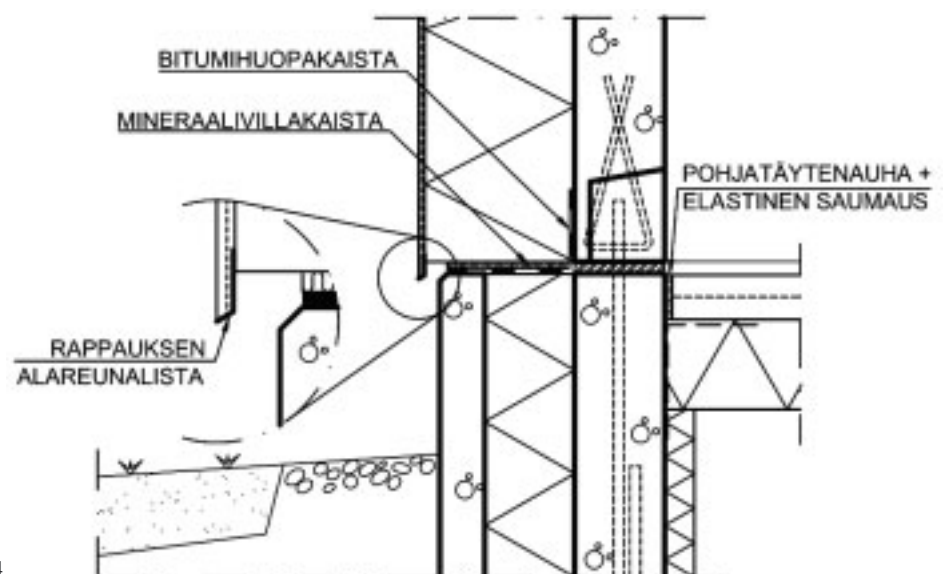
Eri rappausjärjestelmien nimet kuvaavat laastiker-roksen paksuutta, rappausalustaa sekä korostavat yhtenäistä järjestelmäluonnetta. Materiaalivalmis-

3

Uudisrakentamisessa tehdään varsin monimuotoisia ra-kennuksia eristerapatuista betonielementeistä.

4

Esimerkki lämmöneristeiden tiivistyksestä sokkeliin. Rap-pauskerroksen tulee olla vähintään 10 - 15 mm sokkelin ulkopuolella, jotta rappauskerrokselle ja sokkelille ei muodostu kontaktia ja sitä kautta ohutta rappauskerrosta rikkovia pakkovoimia. Rappauksen alareunan tippalistan muodostava alareunalista estää tehokkaasti rappauspin-taa pitkin valuvan veden kapillaarisen imeytymisen rap-pauksen alareunasta pohjarappauslaastiin.



4



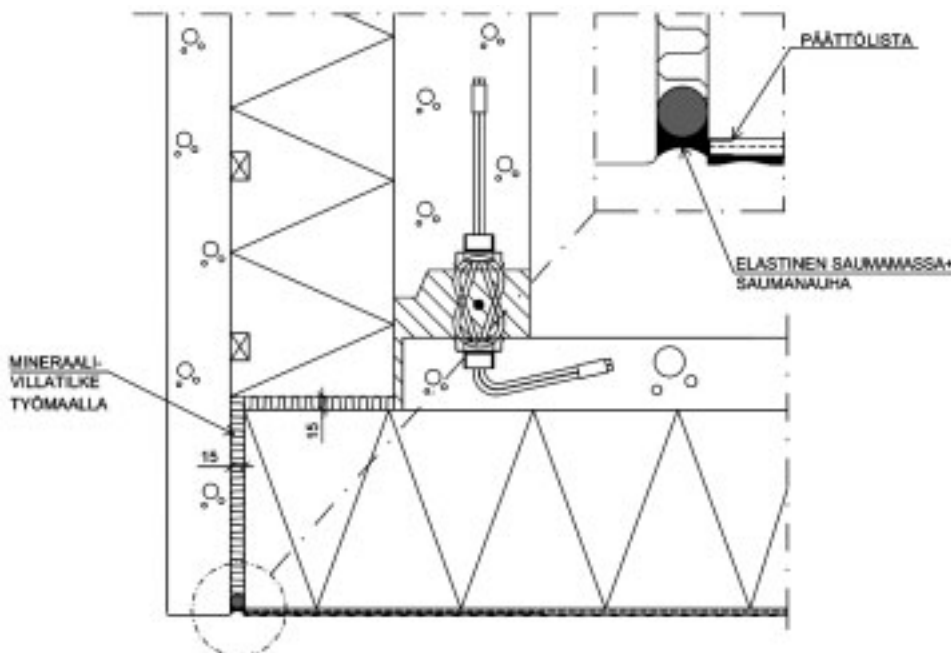
ThermiSol Oy

5

Julkisivun peittävä korjaus ohutrappaus-eristejärjestelmällä. Vasemmalla valmista pintaa, taustalla eristeiden asennus käynnissä.

6

Esimerkki ohuteristerappauksen liittymisestä toiseen julkisivumateriaaliin. Liitos on tehtävä erilaiset liikkeet sallivaksi. Sadevesitiivyyden varmistamiseksi liitos tiivistetään joko paisuvalla saumanauhalla tai elastisella saumamassalla.



tajien toimesta eristerappausjärjestelmien osista, laasteista, pinnoitteista, lämmöneristeistä sekä rappausverkoista ja muista tarvikkeista tulee muodostua testattu toimiva kokonaisuus. Näin ollen käytössä ovat seuraavat kolme toiminnaltaan erilaista järjestelmää.

Ohutrappaus-eristejärjestelmässä rappauskerros muodostaa lämmöneristeiden ulkopintaan suhteellisen taipuisan ja sitkeän yhtenäisen, muovipinnoitetulla lasikuituverkolla lujitetun levyn, joka kiinnittyy kauttaaltaan verkotuslaastilla lämmöneristeiden ulkopintaan. Ohutrappauksen paksuus on tyypillisesti 5 - 10 mm. Ohutrappaus-eristejärjestelmässä lämmöneristeet kiinnitetään alustaan liima-laastilla sekä tarvittaessa lisäksi mekaanisin kiinnikkein. Kauttaaltaan alusrakenteeseen liimatun, eristeiden ulkopinnassa olevan rappauksen liikkeet määräytyvät alustan, eli rakennuksen rungon ja lämmöneristeiden liikkeiden mukaan. Ohutrappaus-eristejärjestelmiin suunnitellaan liikuntasauvoja vain rappausalustassa olevien rakennuksen rungon liikuntasauvojen kohdille. Ohutrappaus-eristejärjestelmällä on mahdollista saada saumattomat yhtenäiset julkisivut. Ohutrappaus-eristejärjestelmien rappausalustana käytettävä lämmöneriste on tyypillisesti joko lujaa eristerappauksia varten valmistettua mineraalivillaa tai eristerappauksia varten valmistettua solumuovilevyä (yleensä EPS).

Paksurappaus-eristejärjestelmässä rappauskerros muodostaa lämmöneristeiden ulkopintaan metallisella rappausverkolla lujitetun, tyypillisesti 20 - 25 mm paksuisen jäykän levyn, joka kiinnittyy mekaanisin kiinnikkein lämmöneristeiden läpi alusrakenteeseen. Rappaus liikkuu tasonsa suunnassa suhteellisen vapaasti lämmöneristeiden päällä, joten rappauskerroksen lämpö- ja kosteusliikkeet pääsevät tapahtumaan. Koska rappaus pääsee liikku-



Paroc Oy

maan alustaansa nähden, paksueristerappaukseen tarvitaan rappauskerroksen lämpö- ja kosteusliikkeiden johdosta liikuntasauvoja sekä vaaka- että pystysuunnassa noin 12 - 15 m välein. Tämän lisäksi rappauskerrokseen tehdään liikuntasauma rakennuksen rungon liikuntasauaman kohdalle.

Tuulettuvat levyrappaukset tehdään rappausalustana toimivan levyn päälle. Levyn tulee olla hyvin säänkestävä ja sen kosteus- sekä lämpötilamuodonmuutosten tulee olla tarpeeksi pienet. Levyjen taustalle järjestetään yhtenäinen tuuletusrako, jolloin rappausjärjestelmää voidaan käyttää myös kevyiden rankarakenteisten seinien julkisivuverhoiluna. Ulkoseinärakenteen lämmöneristys ja ilmatiiveys kuuluvat tavanomaisen rakennesuunnittelun piiriin eikä niitä käsitellä tässä yhteydessä. Rapattaviin levyjärjestelmiin kuuluvat yleensä levyt, niiden kiinnikkeet sekä levyn saumojen käsittelyratkaisu. Levyjen päälle tehtävä varsinainen ohutrappausjärjestelmä voidaan joissakin tapauksissa valita myös muiden kuin levytoimittajan järjestelmistä.

ERISTE- JA LEVYRAPPAUSJÄRJESTELMILLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET

Perusvaatimukset ohutrappaus-eristejärjestelmille on esitetty eurooppalaisessa ohjeessa ETAG 004, *External thermal insulation composite systems with rendering*. Ohjeen mukaisesti tarkasteltava eristerappausjärjestelmä tulee testata kokonaisuutena sekä erikseen tiettyjen ominaisuuksien osalta materiaaliikohtaisesti. Kansallisessa ohjeessa By 57 Eriste- ja levyrappaus 2011 on otettu peruslähtökohdaksi, että myös paksurappaus-eristejärjestelmien sekä tuulettuvien levyrappausjärjestelmien tulee vastaavasti täyttää ETAG 004 mukaiset vaatimukset. Monilta osin kansallisen oh-

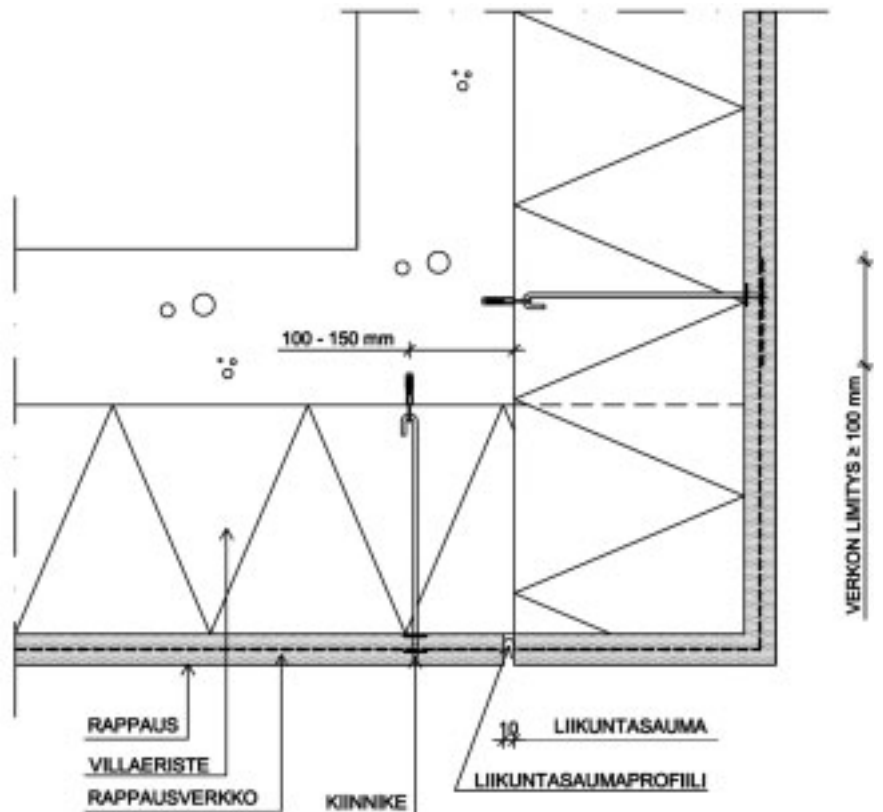
8

7

Vaurioiden ennaltaehkäisyn kannalta on oleellista huolehtia pellitysten ja vedenpoiston moitteettomasta toiminnasta sekä liitosten sadevedenpitävyydestä.

8

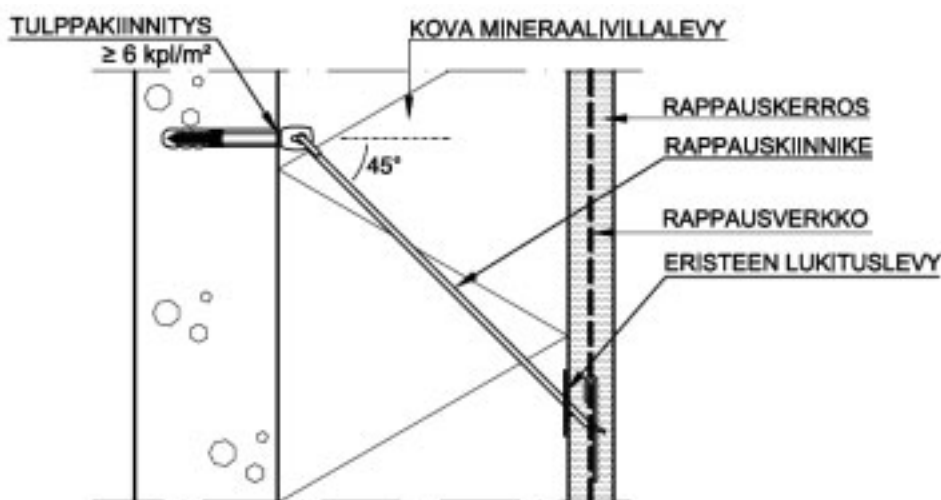
Rakennuksen nurkassa oleva liikuntasauma paksurappaus-eristejärjestelmässä. Kaikissa eristerappausjärjestelmissä tulee liikuntasaumoissa ensisijaisesti käyttää järjestelmään kuuluvia liikuntasaumaprofiileja.





Paroc Oy

9
Esimerkki rappausreunalla toteutetusta ikkunan vesipelistä.



10
Periaatekuva paksurappaus-eristejärjestelmän kiinnityksestä alusrakenteeseen. Mekaaniset kiinnikkeet tulee asentaa noin 45° kulmaan ja rappausverkko rappauskerroksen puoliväliin.

jeen vaatimukset kaikille Suomessa käytettäville rappausjärjestelmille ovat kuitenkin ETAG 004:ää tiukemmat. Tästä esimerkkinä mm. laastien ja rappausjärjestelmien pakkasenkestävyysvaatimukset sekä ohut- ja paksurappaus-eristejärjestelmissä käytettäviltä lämmöneristeiltä vaadittavat ominaisuudet. Vaatimusten tavoitteena on toisaalta määrällä tehtävän työsuorituksen laatutaso nykyistä paremmin sekä osaltaan varmistaa käytettävien järjestelmien ja materiaalien soveltuminen suomalaisen ilmastoon.

Rappausten mitoitus tuulenpaineelle ja -imulle sekä omapainolle tehdään voimassaolevien kuormitusohjeiden mukaan. Omapainon arvioimista varten kirjassa on esitetty suuntaa-antavia arvoja eri rappausjärjestelmien painoista sekä erilaisten lämmöneristeiden tyypillisistä tiheyksistä. Erityisesti

suurten eristepaksuuksien kohdalla tarkemmat arvot tulee tarkastaa valitun rappausjärjestelmän toimittajalta, jotta järjestelmään mahdollisesti kuuluvat mekaaniset kiinnikkeet pystytään mitoittamaan oikein.

Rappausten mekaanista rasitusta varten on esitetty ETAG 004:n mukainen luokitus, jonka mukaisen iskukuorman rappauksen tulee kestää. Myös rappausjärjestelmien suunnitteluohjeissa on esitetty menetelmiä rappauskerroksen iskunkestävyyden parantamiseksi. Tästä huolimatta mekaaniselle rasitukselle altistuvat seinät tai seinäosat tulee tarvittaessa suojata esimerkiksi kaiteilla tai istutuksilla.

Eristerappattujen pintojen halkeamat ovat sekä esteettinen että rakenteen kosteus- ja pakkasrasitusta lisäävä haitta. Rapatuissa julkisivuissa voi esiintyä eriasteista halkeilua mm. laastin kutistu-

misesta sekä lämpö- ja kosteusliikkeistä johtuen. Halkeilun määrään ja halkeamaleveyksiin voidaan ensisijaisesti vaikuttaa oikein sijoitetulla ja riittävän lujalla rappauksen verkotuksella sekä tarvittavilla liikuntasauvoilla. Halkeamien kautta sadevesi voi päästä imeytymään laastikerroksiin ja mahdollisesti rakenteen sisään. Halkeamien vaikutusten minimoimiseksi eristerappausten pinnassa esiintyvälle halkeilun määrälle sekä halkeamaleveyksille on asetettu varsin tiukat raja-arvot, jotka eivät saa ylittyä.

ALUSRAKENTEET

Tuulettumattomilla ohut- ja paksurappaus-eristejärjestelmillä verhoiltavien seinien tulee olla ensisijaisesti kiviainespohjaisia rakenteita. Rakenteet voivat olla valettuja, ladottuja tai muurattuja rakenteita toteutettuna joko paikalla rakennettuina tai elementtirakenteisina. Seinän runkorakenne toimii rappauksen ja lämmöneristeiden kantavana rakenteena sekä monessa tapauksessa myös rakennuksen vaipan ilmatiiveyskerroksena.

Tuulettumattomat ohut- ja paksurappaus-eristejärjestelmät soveltuvat puurunkoisien tai muuta orgaanista materiaalia sisältävän seinärakenteen päällä käytettäviksi pientaloissa ja muissa vastaavissa rakennuksissa. Tällöinkin rakenteiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakenteen kosteustekniseen toimintaan, rappauspinnan ja liitosten sadevedenpitävyyteen sekä työnaikaiseen kosteudenhallintaan. Rakennuksen julkisivujen tulee olla hyvin suojattuja viisitosateelta esim. räystäsrakentein ja julkisivuissa tulee välttää hankalasti tiivistettäviä yksityiskohtia.

Tyypillisiä tuulettuvan rappauksen käyttökohteita ovat pien-, kerros- ja toimistotalojen rankarakenteiset ulkoseinät sekä julkisivujen peittävä korjaaminen. Levyrakenteilla on mahdollista tehdä myös kaa-revia muotoja levyjen taivutusominaisuuksien mukaan. Tuulettuvat levyrappaukset soveltuvat kiviainespohjaisten seinärunkojen lisäksi hyvin myös ns. rankarunkoisten seinien yhteydessä käytettäväksi.

OHUTRAPPAUS-ERISTEJÄRJESTELMIEN KÄYTTÖ UUDISRAKENTAMISESSA

Kirjan tässä osassa selostetaan ja ohjeistetaan millaisilla toimilla erilaisilla ohutrappaus-eristejärjestelmillä voidaan vastata eristerappauksille asetettuihin yleisiin vaatimuksiin sekä paikalla rakentamisessa että betonivalmisosista rakennettaessa. Ohutrappaus-eristejärjestelmien toimivuuden kan-

nalta oleellista on lämmöneristeiden kiinnipysyvyys, rappauslaastin ja eristeiden yhteen sopiminen sekä koko rakenteen kosteusteknisen toimivuuden varmistaminen liitossuunnittelussa.

Paikalla rakentamisessa ohutrappaus-eristejärjestelmät kiinnittyvät alusrakenteeseen ensisijaisesti liimalaastitartunnalla. Lämmöneristeiden asennuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota paitsi eristeiden hyvään kiinnittyvyyteen alusrakenteeseen myös eristekerroksen ulkopinnan tasaisuuteen. Ohuella rappauskerroksella ei ole mahdollista oikaista tai tasata eristekerroksen epätasaisuuksia, joten lämmöneristeissä ei saa esiintyä hammastusta yli 1/3 rappauskerroksen paksuudesta. Lämmöneristeiden tulee olla myös hyvin kiinni toisissaan, yli 3 mm raot eristeiden välissä on tukittava joko mineraalivillasullonalla tai pu-vaahdolla käytetyn lämmöneristeiden mukaan.

Kaikissa ohutrappaus-eristejärjestelmissä varsinainen rappauskerros kiinnittyy lämmöneristeisiin ainoastaan laastitartunnalla, järjestelmään mahdollisesti kuuluvia mekaanisia kiinnikkeitä ei asenneta rappausverkon läpi, joten ne eivät siten vaikuta varsinaisen rappauskerroksen kiinnipysyvyyteen. Rappauslaastin hyvän tartunnan varmistamiseksi lämmöneristeiden pinnan tulee olla ehdottoman puhdas ja vahingoittumaton.

Ohutrappausten halkeilemattomuus on keskeinen tekijä niin ohutrappaus-eristejärjestelmän ulkonäön kuin pitkän käyttöiän kannalta. Rappauskerroksen halkeilun rajoittamisen kannalta rappausverkon oikea sijainti on keskeinen tekijä. Rappausverkon tulee sijaita 1/3 - 1/2 syvyydellä rappauksen paksuudesta verkotuslaastikerroksen ulkopinnasta mitattuna. Rappauskerroksen paksuutta ja rappausverkon sijainnin oikeellisuutta tulee tarkkailla jatkuvasti työn aikana. Toteutuneen laadun toteamista varten on esitetty myös ohjeistus rappausverkon sijainnin tarkastusmenetelmistä ja määristä sekä toimintaohjeita laadunalitukia varten.

Ohutrappaus-eristejärjestelmän toimivuuden ja pitkän käyttöiän kannalta hyvä sadevesitiiveys on aivan keskeinen tekijä. Monissa ohutrappausjärjestelmissä pinoitteina käytetään vettähylykiviä pinoitteita, jotka jo pienellä sateella muodostavat nopeasti rappauksen pinnalle tuulen vaikutuksesta liikkuvan vesikalvon. Tästä syystä ohutrappaus-eristejärjestelmien suunnittelussa korostuvat halkeilun hallinta sekä liitosten sadevedenpitävyys. Liitossuunnittelun avuksi kirjaan on laadittu lukuisia esimerkkikuvia eri liitosten toteuttamisesta

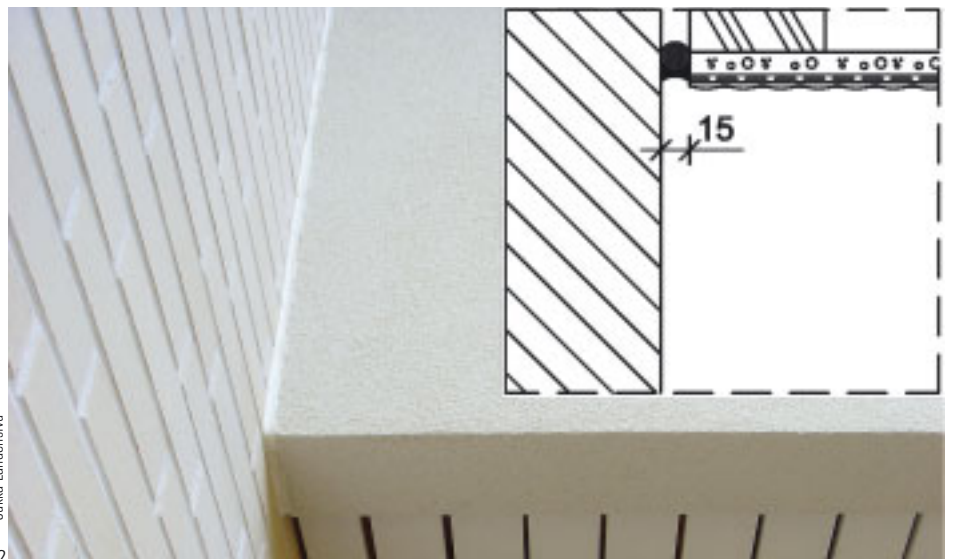


Weber Oy

11

11

Paksurappaus-eristejärjestelmän täyttörappauksen pinnan työstö pintarappauksen alustaksi.



Jukka Lahtensivu

12

12

Tuulettuvan levyrappauksen liitos kuorimuuriin elastisella saumauksella.

PAKSURAPPAUSJÄRJESTELMIEN KÄYTTÖ UUDISRAKENTAMISESSA

Myös paksurappaus-eristejärjestelmiä käytetään sekä paikalla rakentamisessa että betonivalmisista rakennettaessa. Paksurappaus-eristejärjestelmien toimivuuden kannalta on oleellista varmistaa rappauskerroksen kiinnipysyvyys, mahdollisimman vähäinen painuminen sekä liikuntasauvojen ja liitosten hyvä kosteustekninen toimivuus.

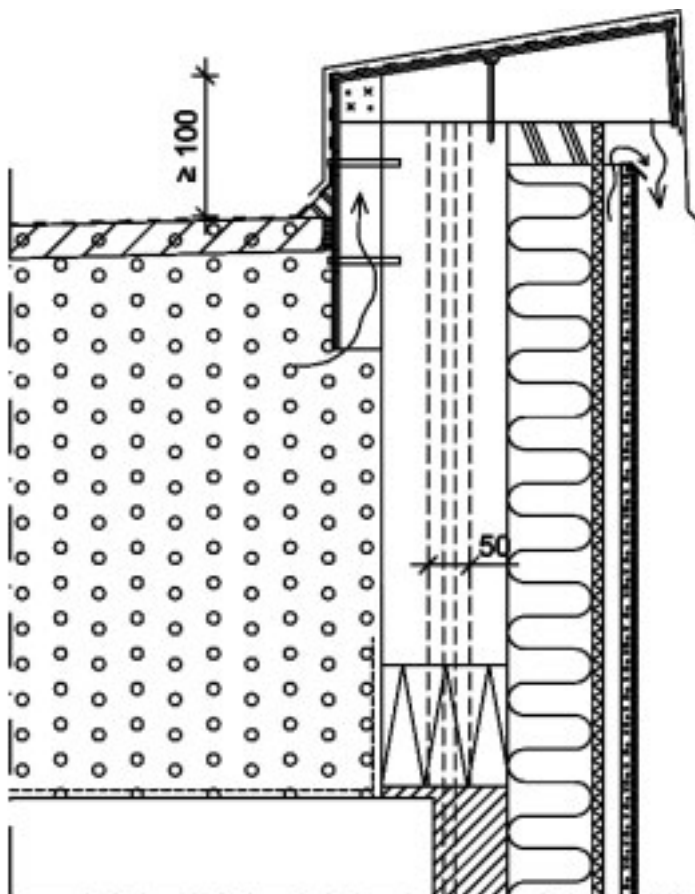
Kaikissa paksurappaus-eristejärjestelmissä rappauskerros kiinnitetään lämmöneristekerroksen läpin mekaanisilla kiinnikkeillä alusrakenteeseen. Vaikka kiinnikkeitä on paljon, yleensä vähintään 4 kpl/m², kiinnitys on aina pistemäinen ja



Knauf Oy

13

Esimerkki tuulettuvan levyrappauksen käytöstä betonielementtikerrostalon korjauksessa. Metallirankojen ja levyjen asennus käynnissä.



14

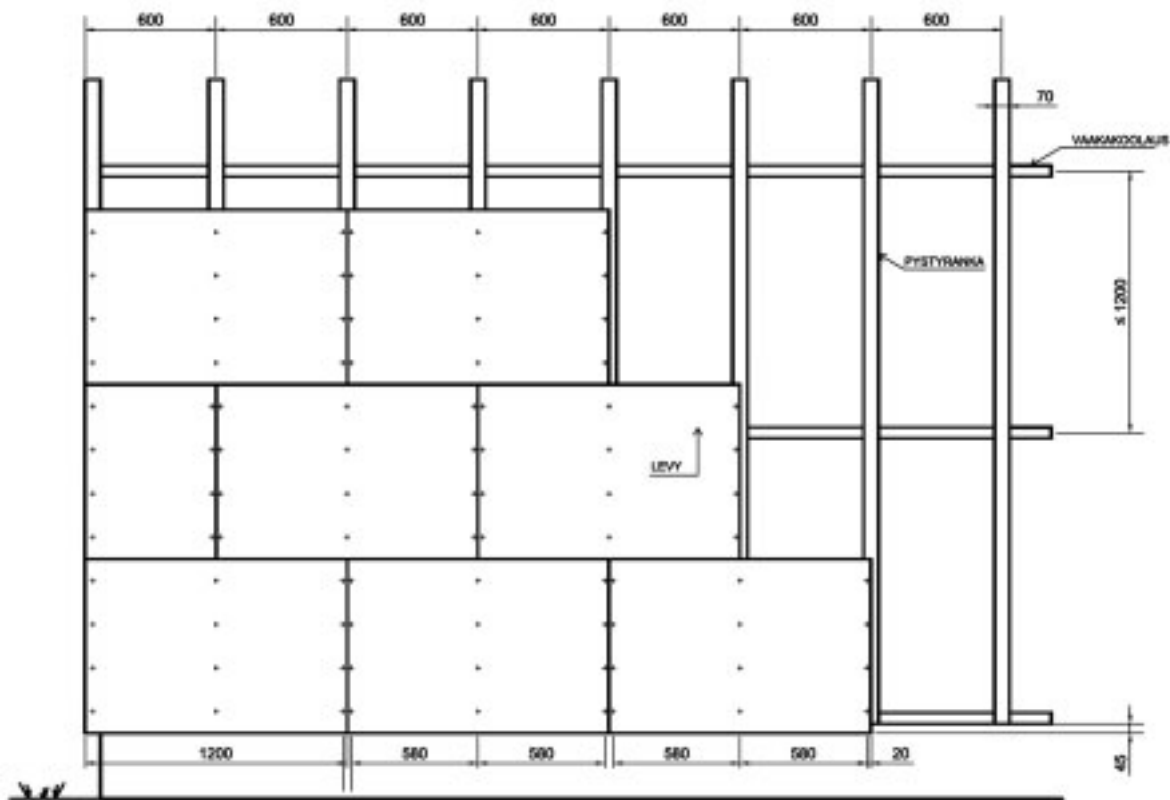
rappauskerros siis "roikkuu" kiinnikkeidensä varassa. Rappauskerroksen mahdollisimman vähäisen omapainosta aiheutuvan painumisen saavuttamiseksi mekaaniset kiinnikkeet tulee asentaa noin 45° kulmaan. Suurilla lämmöneristepaksuuksilla rappauskiinnikkeet ovat melko pitkiä ja niiden saaminen oikeaan asentoon saattaa olla haasteellista, joten siihen pitää kiinnittää erityistä huomiota.

Paksurappaus-eristejärjestelmissä lämmöneristeenä on yleisimmin levymäistä mineraalivillaa, joka on tyypillisesti enemmän kokoon puristuvaa kuin ohutrappaus-eristejärjestelmissä käytettävät eristelaadut. Tästä syystä paksurappaus-eristejärjestelmissä alustan tasaisuusvaatimukset eivät ole yhtä tiukat, koska lämmöneristeellä on mahdollista tasata hieman alustan epätasaisuuksia. Rappauksen mahdollisimman vähäisen painumisen kannalta lämmöneristeille on kuitenkin esitetty vähimmäisvaatimuksia mekaanisten ominaisuuksien suhteen.

Paksurappaus-eristejärjestelmissä käytettävän metallisen rappausverkon tulee sijaita noin puolivälin paikkeilla rappauksen paksuudesta täyttörappauksen ulkopinnasta mitattuna. Tällä pyritään varmistamaan rappauskerroksen mahdollisimman vähäinen kutistumahalkeilu. Rappausverkon oikea sijainti varmistetaan asentamalla riittävästi järjestelmään kuuluvia välikkeitä lämmöneristeen ja rap-

14

Rappauksen yläpää suojataan myrskypellillä. Rapattavan levyn yläpäähän asennetaan ns. päättölista, joka muodostaa vedennousua estävän myrskypellin.



15

Levyt asennetaan vähintään koolausvälin verran limitykseen.

usverkon välissä sekä tarkistusmittauksin ennen rappaustryön aloittamista. Kirjassa on annettu ohjeistusta tarvittavien mittausten suorittamiseen sekä tehtävien mittausten laajuudesta.

Paksurappausjärjestelmissä erityisesti roiske- ja hiertopintaissa rappauksissa pintarappaus tehdään tyypillisesti tehdasvärjättyillä kalkkisementtillaasteilla, jolloin olosuhteilla on merkittävä vaikutus lopputuloksen onnistumiseen. Mineraalisilla värillisillä pintarappauslaasteilla on tasaisen värin aikaansaamiseksi kiinnitettävä erityistä huomiota olosuhteisiin rappaustryön sekä myös laastin kuivumisen aikana. Suotuisien pintakäsittelyolosuhteiden arvioimiseen kirjassa on esitetty apuvälineeksi rappausavain. Erityisesti voimakkaat tummat värjävyt edellyttävät erinomaista työnsuoritusta sekä poikkeuksellisen hyviä työolosuhteita, jotta lopputulos ei ole kirjava.

KORJAUSRAKENTAMINEN

Ohut- ja paksurappaus-eristejärjestelmiä käytetään paljon betonielementtikerrostalojen peittämissä korjauksissa. Jokaisessa yksittäisessä kohteessa korjaustavan valinnan tulee aina perustua perusteelliseen kuntotutkimukseen. Tällöin tiedetään kohteen todellinen kunto ja korjaustarve. Mikäli korjaustavan valinnassa päädytään peittävään korjaukseen, niin myös peitettävän julkisivun purku- tai lisäkiinnitys tulee selvittää ko. kuntotutkimuksessa. Tässä kirjassa on annettu lyhyesti ohjeistusta betonielementtikerrostalon julkisivun korjaustavan valintaan liittyvistä vaiheista ja valintakriteereistä. Tämän lisäksi on annettu ohjeistusta ulkokuoren, joko betonia tai kuorimuuri, lisäkiinnitykseen liittyvistä asioista sekä ulkokuoren purkamisen vaikutuksista mm. sisäkuoren oikaisutarpeeseen ja vaipparakenteen ilmanpitävyyteen, työnaikaiseen sääsuojaimiseen, lämmöneristeiden kiinnittämiseen sekä rakennusakustiseen toimivuuteen.

Ohutrappaus-eristejärjestelmien kannalta korjausrakentamisessa alustan epätasaisuus muodostaa usein haasteen, koska alustan epätasaisuuksia ei ole mahdollista tasata lämmöneristekerroksella eikä ohuella rappauskerroksella. Alusrakennetta voidaan siten joutua jonkin verran oikaisemaan esim. rappaamalla. Alusrakenteen tulee olla riittävän ehjä, luja ja tasainen, jotta lämmöneristeet on mahdollista kiinnittää siihen luotettavasti ja tasaisesti alustaksi ohutrappaukselle.

Paksurappaus-eristejärjestelmissä alustan pienet epätasaisuudet voidaan tasata usein helposti ohuella pehmeämmällä mineraalivilialaadulla. Tasauserroksen tulee kuitenkin olla niin ohut, ettei siitä aiheudu merkittävää rappauskerroksen kokoonpuristumista ja siten rappauksen painumista alaspäin. Alusrakenteen vaurioituminen tai ohuet kuorirakenteet voivat aiheuttaa hankaluuksia rappauskiinnikkeiden asentamiselle ja kiinnikkeiltä vaadittaville ankkurointilujuuksille.

LEVYRAPPAUSJÄRJESTELMIEN KÄYTTÖ

Tuulettuvien levyrappausjärjestelmien taakse tulee järjestää tuuletusrako, joka vaikuttaa moniin järjestelmän ominaisuuksiin sekä suunnitteluratkaisuihin. Tuuletusraon johdosta rakennuksen palomääräykset voivat rajoittaa puurankojen sekä erilaisten tuulensuojamateriaalien käyttöä. Samoin suunnittelussa tulee kiinnittää erikseen huomiota julkisivulevyjen taakse päässeeseen veden poisjohtamiseen. Erilaiset liittymät ikkunoiden ja ovien päällä tulee muotoilla niin, ettei vesi turmele alapuolisia rakenteita. Liitoskohdilla on merkittävä vaikutus vesivuotojen ehkäisemisessä, koska epäonnistuneista liitoskohdista voi kulkeutua rakenteen sisälle merkittäviä määriä vettä. Liitoskohdissa on otettava huomioon myös rakenteen tuulettuminen ja mahdollisten vuotovesien poistuminen. Erilaisista liitoksista on kirjaan koottu esimerkkejä.

Vaativasta liitossuunnittelusta huolimatta levyrappausjärjestelmillä on myös selkeitä etuja: levyjen alusrakenne on useimmissa tapauksissa helppo mitoittaa ja toteuttaa siten, että julkisivuun tehtävät kiinnitykset voidaan toteuttaa luotettavasti ja sadevesitiiviisti, rakennuksen sisäilman kosteustuotto ei vaikuta julkisivurappauksen toimivuuteen ja levyrappauksia on turvallista käyttää myös rankarunkoisen talon julkisivuissa.

NEW PUBLICATION FOR PLANNING AND IMPLEMENTATION OF INSULATION AND PANEL PLASTER SYSTEMS

There has been strong development in insulation plaster systems and associated products and methods. The proportion of thin rendering on façades in both new buildings and renovation projects has increased significantly. Various ventilated thin plaster systems applied on panels have also been introduced to the Finnish market.

Insulation plaster has provided a fairly easy response to the more stringent heat insulation requirements applied to new buildings. Low energy objectives will in the future concern also renovation and insulation plaster systems offer in many cases a possible solution also to these projects. This made it necessary to supplement the By 46 Plaster Book 2005 with a publication that focuses on insulation and panel plaster systems to guide the development of building in a safe direction as far as the use of structures is concerned.

By 57 Insulation and panel plaster systems 2011 is a completely new publication, which contains guidelines for the planning and implementation of insulation plaster systems of different types. It covers rendering applied on top of different forms of heat insulation. The so-called ventilated plaster systems applied on panels designed for rendering are also addressed in a comprehensive manner.

The publication is divided into four sections. The insulation plaster systems are introduced in the general section, and the second subject entity consists of planning and implementation guidelines for thin and thick plaster insulation systems in new buildings. Renovation building comprises the third section and ventilated panel plaster systems are addressed as a separate subject entity.

JULKISIVUKORJAUKSELLA VOIDAAN VAIKUTTA MYÖS RAKENNUSAKUSTIIKKAAN

Jaakko Koskinen, dipl.ins.



Jaakko Koskinen

1

Julkisivukorjaus saattaa vaikuttaa rakennuksen ulkovaipan ääneneristävyyden lisäksi huoneistojen välille saavutettavaan ääneneristävyyteen. Näitä vaikutuksia on selvitetty Tampereen teknillisessä yliopistossa tehdyssä diplomityössä. Tutkimukseen osallistuivat SBK-säätiö, Julkisivuyhdistys ry, Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy, Saint-Gobain Weber Oy Ab, Parma Oy, Paroc, SPU Systems Oy sekä Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy.

1 Alkuperäisen sandwich-elementin ulko- ja sisäkuoret toimivat ääneneristävyyden kannalta massiivisena monoliittisena rakenteena. Raskas julkisivukorjaus, jonka yhteydessä elementin ulkokuori puretaan pois ja korvataan toisella julkisivurakenteella, muuttaa julkisivun akustista käyttäytymistä.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää julkisivukorjausten vaikutus huoneistojen väliseen ilmapää- neneristävyyteen, sekä julkisivuille liikennemelu- alueilla käytetyn äänitasoero vaatimuksen täyttymisen julkisivukorjauksen jälkeen. Tutkimus rajattiin käsittelemään ainoastaan raskasta julkisivukorja-

usta, jonka yhteydessä betonisandwich-elementin ulkokuori puretaan pois ja korvataan uudella julkisivurakenteella. Tutkittavia ilmiöitä tarkasteltiin pääasiassa laajoilla laskennallisilla analyyseillä. Huoneistojen välisiä ilmapää- neneristyslukuja mitattiin lisäksi korjauskohteissa ennen ulkokuoren purkamista sekä sen jälkeen.

TUTKITUT ILMIÖT JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Ääni siirtyy eri huoneistoihin kuuluvien asuinhuoneiden välillä niitä erottavan rakenneosan lisäksi myös sivutiesiirtymänä kaikkia sivuavia rakenteita pitkin. Mikäli sivuavien rakenteiden ominaisuuksia muutetaan, muuttuu myös sivutien eristävyys. Raskas julkisivukorjaus, jonka yhteydessä elementin

Taulukko 1. Tutkimuksessa käytetyt, olemassa olevaa rakennuskantaa edustavat elementit.

Aikarajaus:	Kantavuus:	Elementtityyppi:
1969 - 1971	Ei-kantava, ruutu-elementti	Harjattupintainen Muottipintainen
	Kantava, umpi-elementti	Harjattupintainen Muottipintainen
1972 - 1976	Ei-kantava, ruutu-elementti	Harjattupintainen Muottipintainen Pesubetonipintainen
	Kantava, umpi-elementti	Harjattupintainen Muottipintainen Pesubetonipintainen
1977 - 1987	Ei-kantava, ruutu-elementti	Harjattupintainen Muottipintainen Pesubetonipintainen Tiililaattapintainen
	Kantava, umpi-elementti	Harjattupintainen Muottipintainen Pesubetonipintainen Tiililaattapintainen

ulkokuori puretaan pois ja korvataan toisella julkisivurakenteella, muuttaa julkisivun akustista käyttäytymistä. Alkuperäisen sandwich-elementin ulko- ja sisäkuoret toimivat ääneneristävyyden kannalta käytännössä massiivisena monoliittisena rakenteena, koska ansaat kytkevät ne jäykästi toisiinsa. Kun ulkokuori poistetaan ei jäykkää kytkentää enää ole olemassa. Vanhasta rakenteesta jäljelle jäävän sisäkuoren ääneneristävyys on heikompi kuin alkuperäisen elementin.

Huoneistojen välisen ilmajäänneneristyslulun laskennassa käytetty menetelmä on esitetty standardissa EN 12354-1. Kyseinen menetelmä on yksinkertainen, mutta tarkka ja mahdollistaa ilmiön laaja-alaisen tarkastelun. Standardissa esitetty laskentamalli perustuu rakennusosien ilmajäänneneristyslukuun sekä osien välisissä liitoksissa syntyvään liitoseristävyyteen. Laskettujen tuloksien lisäksi huoneistojen välinen ilmajäänneneristysluku mitattiin neljässä korjauskohteessa ennen julkisivu-elementtien ulkokuoren purkamista sekä purkutyön jälkeen. Mittaukset suoritettiin 1/3-oktaavikaistaisesti taajuusalueella 50... 5000 Hz. Taajuuskaistaiset mittaustulokset antavat tarkemman kuvan huoneistojen välisen ilmajäänneneristyksen muutoksesta.

Sivutiesiirtymän lisäksi tutkimuksen yhteydessä tarkasteltiin julkisivujen äänitasoero vaatimuksen täyttymistä julkisivukorjauksen jälkeen. Äänitasoero vaatimus annetaan kaavamääräyksenä rakennuksen julkisivulle. Vaatimus muodostuu julkisivuun kohdistuvan ja sisällä sallitun äänitason erotuksena. Desibeleinä ilmoitettu vaatimus ei ole sama asia kuin julkisivuelementin ilmajäänneneristysluku, vaan äänitasoero on tilakohtainen ilmiö, johon vaikuttavat kaikki julkisivuun liittyvät rakenneosat sekä huonetilan tilavuus ja pinta-ala.

Äänitasoero vaatimuksen täyttymistä tarkasteltiin laskennallisesti. Oppaassa RIL 243-1-2007 esitetyn mitoitusmenetelmän avulla on mahdollista tarkastella yksittäisten rakenneosien (julkisivuelementti, ikkuna, korvausilmaventtiili) vaikutusta saavutettavaan äänitasoeroon.

OLEMASSA OLEVAA RAKENNUSKANTAA EDUSTAVAT RAKENTEET

Tutkimusta varten tutkittiin 54 kpl olemassa olevaa rakennuskantaa edustavaa julkisivuelementtiä. Elementtien rakenne selvitettiin Tampereen teknillisen yliopiston Rakennustekniikan laitoksen suorittaman Betonijulkisivujen korjausstrategiat -tutkimuksen yhteydessä keräämästä BeKo-tietokan-

Taulukko 2. Tutkimuksessa käytetyt korjausratkaisut.

	Julkisivumateriaali	Lämmöneriste
1	Tiilimuuraus + tuuletusväli	villa (ei määritelty tarkemmin)
	Tiilimuuraus + tuuletusväli	SPU AL + villa
2	Parma kuorielementti (80 mm) + tuuletusväli	villa (ei määritelty tarkemmin)
	Parma kuorielementti (100 mm) + tuuletusväli	villa (ei määritelty tarkemmin)
3	Parma kuorielementti (80 mm), liimattuna eristeeseen	SPU AL
4	Julkisivulevyverhous + tuuletusväli	villa (ei määritelty tarkemmin)
	Julkisivulevyverhous + tuuletusväli	SPU AL + villa
5	Weber paksurappausjärjestelmä (lämmöneristeen mekaaninen kiinnitys)	Isover FS5
	Weber paksurappausjärjestelmä (lämmöneristeen mekaaninen kiinnitys)	Paroc FAS1
6	Weber paksurappausjärjestelmä (lämmöneristeen mekaaninen kiinnitys)	SPU AL + Isover FS5
	Weber paksurappausjärjestelmä (lämmöneristeen mekaaninen kiinnitys)	SPU AL + Paroc FS1
7	Weber ohutrappausjärjestelmä (lämmöneristeen mekaaninen kiinnitys)	Isover FS30
	Weber ohutrappausjärjestelmä (lämmöneristeen mekaaninen kiinnitys)	Paroc FAS4
8	Weber ohutrappausjärjestelmä (lämmöneristeen mekaaninen kiinnitys)	SPU AL + Isover FS30
	Weber ohutrappausjärjestelmä (lämmöneristeen mekaaninen kiinnitys)	SPU AL + Paroc FS4–

nasta. Tietokannan aineisto on kerätty Betonijulkisivujen korjausstrategiat -tutkimukseen osallistuneilta kiinteistönomistajilta, kuntotutkimuksia suorittavilta insinööritoimistoilta sekä Tampereen teknillisen yliopiston Rakennustekniikan laitoksen suorittamista kuntotutkimuksista. Tietokanta sisältää kuntotutkimushavaintoja ja tietoa yhteensä noin 950:stä vuosina 1960-1996 valmistuneesta rakennuksesta. Suurin osa aineistosta käsittelee 1970- ja 1980-luvuilla valmistuneita kohteita.

Tietokannan havainnot lajiteltiin rakentamismääräyksissä tapahtuneiden muutosten perusteella neljään osaan. Aineistojen edustavuuden perusteella tutkimus rajattiin käsittelemään vuosina 1960-1987 valmistuneita kerrostalo kohteita. Beko-tietokannan perusteella valitut elementit edustavat kyseisenä ajanjaksona yleisesti käytössä olleita

elementtityyppejä. Taulukossa 1 on esitetty tutkimuksessa käytetyt, olemassa olevaa rakennuskantaa edustavat elementit aikakausittain.

Olemassa olevaa rakennuskantaa edustavien elementtien jakaumista on valittu edustavia tapauksia ääneneristyslaskentaa varten. Laskentavariaatiot on muodostettu BeKo-tietokannassa yleisimmin havaitun arvon sekä keskihajonnan päässä keskiarvosta olevien arvojen perusteella. Näin muodostetut elementit kattavat noin 58 ... 80 % BeKo-tietokannan havaintoaineiston havainnoista. Olemassa olevaa rakennuskantaa edustaville elementeille laskettiin tutkimuksessa tarkasteltavien ilmiöiden kannalta keskeiset mittaluvut, ilmajäänneneristysluku (R_w), ilmajäänneneristysluku tieliikennemelu vastaan ($R_w + C_v$) sekä näiden mittalukujen muutos, kun ulkokuori puretaan pois.



Jaakko Koskinen

2

TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT KORJAUSVAIHTOEHDOT

Uudet julkisivurakenteet sekä niissä käytetyt materiaalit valittiin yhteistyössä tutkimukseen osallistuneiden yritysten ja järjestöjen kanssa. Valituilla rakenteilla pyrittiin kattamaan yleisimmät käytössä olevat ratkaisut. Uusia rakennetyyppejä muodostettiin yhteensä kahdeksan kappaletta. Eri variaatiot mukaan luettuna laskennassa käytettiin 15 erilaista rakenneratkaisua. Jokaista rakenneratkaisua tarkasteltiin yhdeksällä eri sisäkuoren paksuudella. Taulukossa 2. on esitetty tutkimuksen yhteydessä käytetyt rakennetyypit sekä niiden variaatiot.

Laskennassa käytetyt sisäkuoret edustivat BeKotietokannan perusteella luotujen elementtivariaatioiden sisäkuoren paksuuksien vaihteluvälin ääripäitä. Uusien rakenteiden laskennassa sisäkuoren paksuuden laskenta-arvot olivat välillä 35...190 mm. Osa rakenteista laskettiin lisäksi 10 mm välein, sisäkuoren paksuuksilla 30...190 mm.

ULKOVAIPAN ÄÄNENERISTYS

Uuden julkisivurakenteen ilmaääneneristyskyky on usean muuttujan summa. Tutkimuksen yhteydessä tehdyissä laskelmissa otettiin huomioon sisäkuoren paksuuden lisäksi käytettyjen materiaalien ominaisuudet sekä liitokset sisäkuoreen. Laskennan tulos-

ten perusteella uudet rakenteet voidaan jakaa karkeasti neljään osaan:

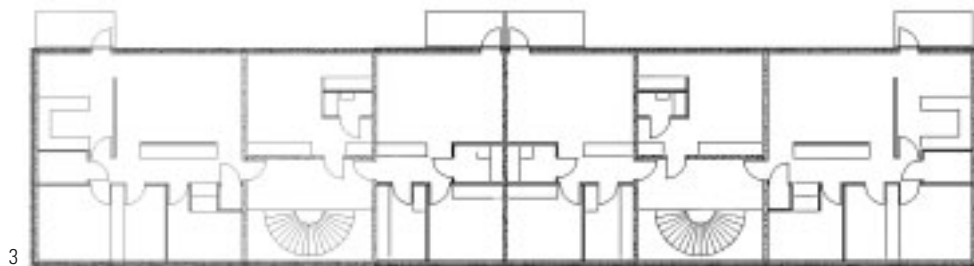
- raskaat rakenteet (tiilimuuraus ja kuorielementti)
- levyrakenteet (julkisivulevyverhous)
- paksurappausjärjestelmät
- ohutrappausjärjestelmät

Laskennan tulosten perusteella raskailla rakenteilla sekä paksurappausjärjestelmällä saavutetaan kaikilla sisäkuoren paksuuksilla alkuperäistä julkisivuelementtiä parempi ilmaääneneristysluku tielikennemelua vastaan $R_w + C_{tr}$. Ainoastaan ohutrappausjärjestelmän tapauksessa uuden rakenteen ilmaääneneristyskyky on alkuperäistä julkisivuelementtiä heikompi, paikoitellen jopa heikompi kuin pelkän sisäkuoren.

Ulkoivaipan äänitasoerovaatimuksen täyttymistä tarkasteltaessa oletettiin korjaustavasta johtuen, että myös ikkuna vaihdetaan. Äänitasoeron täyttymistä tutkittiin BES-ohjeen mukaan luodussa, kuvitteellisessa kohteessa. Tutkimuksessa käytettiin julkisivulle äänitasoerovaatimuksena arvoja 30 dB, 32 dB ja 35 dB. Ikkunavaihtoehtoina oli kaksi eri ikkunaa, joista heikomman $R_w + C_{tr}$ oli 42 dB ja paremman 46 dB. Esimerkkikohteessa oli yhteensä kahdeksan erikokoista ja muotoista huonetilaa.

2

Elementtien massa pienenee 21...71% kun elementin ulkokuori ja lämmöneriste puretaan pois. Elementin ilmaääneneristyskyvyn muutokseen vaikuttaa jäljelle jäävän massan lisäksi myös alkuperäisen elementin kuorten paksuuksien suhde.



3
Äänitasoero on tilakohtainen ilmiö, johon vaikuttavat kaikki julkisivuun liittyvät rakenneosat sekä huonetilan tilavuus ja pinta-ala.

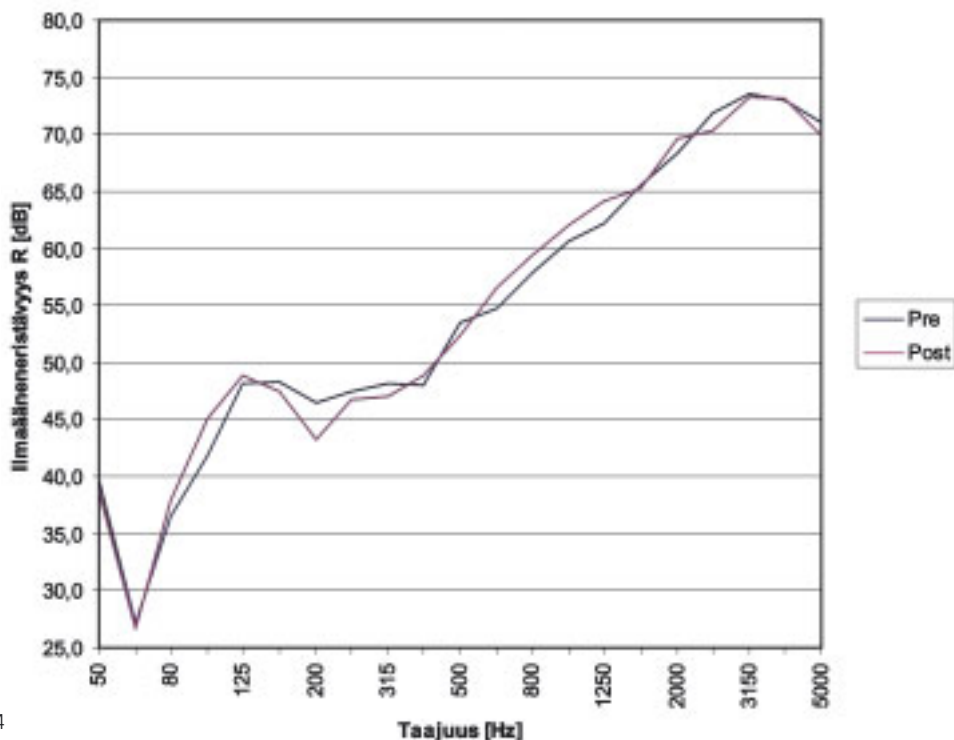
Julkisivun äänitasoerovaatimus täyttyi ohutrapattuja rakenteita lukuun ottamatta kaikilla tutkituilla korjausvaihtoehdoilla, kaikissa tiloissa sekä kummallakin ikkuna vaihtoehdolla. Ohutrapatut rakenteet täyttävät vaatimuksen vain osassa tiloista.

ÄÄNENERISTYS HUONEISTOJEN VÄLILLÄ

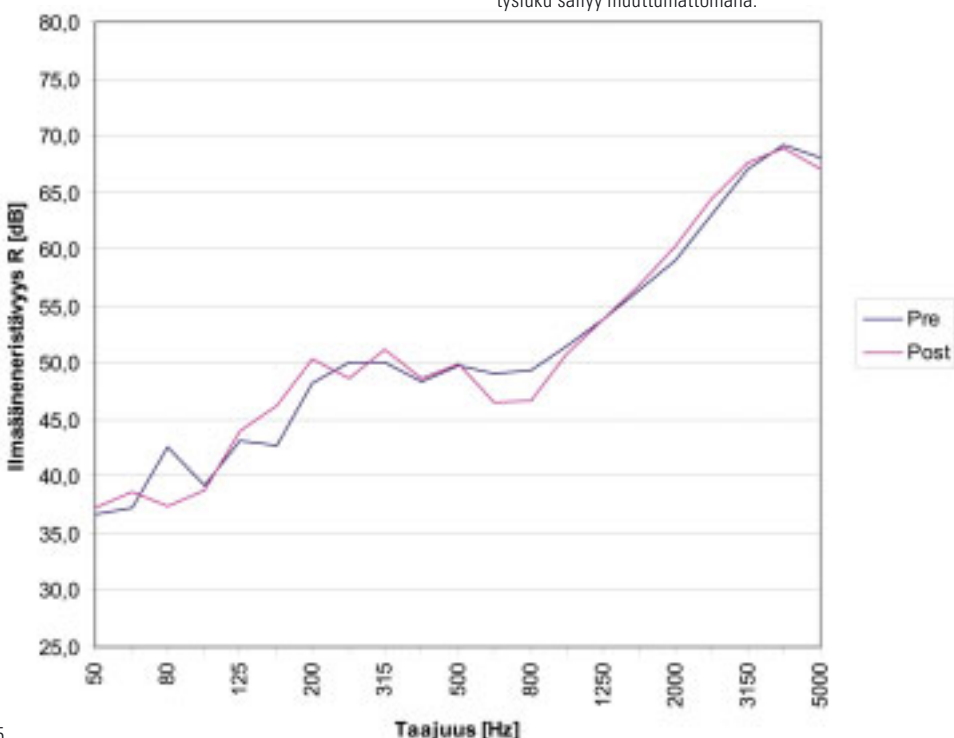
Tutkimuksessa olemassa olevaa rakennuskantaa edustavien elementtien massa pienenee 21...71% kun elementin ulkokuori ja lämmöneriste puretaan pois. Elementin ilmaääneneristyskyvyn muutokseen vaikuttaa jäljelle jäävän massan lisäksi myös alkuperäisen elementin kuorten paksuuksien suhde. Eikantavilla ruutuelementeillä ilmaääneneristysluku R_w pienenee 4...13 dB kun ulkokuori ja lämmöneriste puretaan pois. Yleensä ilmaääneneristysluvun muutos on noin 5...9 dB. Kantavien umpielementtien tapauksessa ilmaääneneristysluku R_w pienenee 2...7 dB. Yleensä ulkokuoren ja lämmöneristeen purkamisen vaikutus umpielementin ilmaääneneristyslukuun on noin 2...4 dB.

Huoneistojen välisen ääneneneristävyyden kannalta ratkaisevaa on elementin ulkokuoren purun jälkeen jäljelle jäävän sisäkuoren paksuus ja ääneneneristyskyky. Sivutiesiirtymäreitin ilmaääneneristysluvun pieneneminen ei näytä kuitenkaan vaikuttavan ulkoseinän kautta tapahtuvaan sivutiesiirtymään. Kuvissa 4 ja 5 on esitetty kaksi rakennuksesta mitattua, huoneistojen välistä ilmaääneneristyskuvaajaa taajuuden funktiona. Kuvaajassa punaisella piirretty viiva on tilanne ulkokuoren purkamisen jälkeen ja sininen viiva edustaa lähtötilannetta. Ylempässä kuvassa ilmaääneneristysluku heikkenee yhden desibelin ja alemmassa säilyy samana.

Tutkimuksen tuloksien perusteella ei havaittu merkittävää tai toistuvaa muutosta huoneistojen välisessä ilmaääneneristysluvussa eikä 1/3-oktaavikaistaisissa mitatuissa arvoissa. Mitatuissa tuloksissa havaitut muutokset ovat pieniä ja epäsuunnollisia. Laskennallisen analyysin perusteella huoneistojenvälinen ilmaääneneristysluku heikkenee suurimmassa osassa tapauksista yhden desibelin. Laskentamalli olettaa rakenteiden liitokset akustisesti jäykiksi, mutta kohteissa tehtyjen havaintojen perusteella julkisivuelementtien liitosta ei voi pitää akustisesti täysin jäykkänä, jolloin sivutiesiirtymän merkitys on pienempi. Lisäksi rakenteet eivät ole välttämättä alkujaankaan täyttäneet rakennusajankohdan vaatimuksia, koska niissä on ollut reikiä ja rakoja. Tutkimuksen tuloksien perusteella julkisivuelementin purkaminen ei heikennä



Kuva 4 ja 5.
Rakennuksesta mitattuja ilmaääneneristyskuvaajia. Kuvaajissa punainen viiva edustaa tilannetta ulkokuoren purkamisen jälkeen ja sininen viiva lähtötilannetta. Ylempässä kuvaajassa ilmaääneneristys heikkenee yhden desibelin purkutyön yhteydessä. Alemmassa ilmaääneneristysluku säilyy muuttumattomana.





Jaakko Koskinen

6

huoneistojen välistä ilmastäneristyslukuä merkitäväästi. Pieni, noin desibelin muutos on kuitenkin mahdollinen.

TUTKIMUKSEN JOHTOPÄÄTÖKSET

Raskas julkisivukorjaus voi vaikuttaa asuinkerrostalon ääniolosuhteisiin. Tutkimuksen tuloksien perusteella vaikutus on kuitenkin yleensä melko vähäinen, joskin rakennuksen ulkovaipan ääneneristys voi muuttua paljonkin. Ongelmallisilla alueilla, kuten liikennemelualueilla, on syytä ottaa asia huomioon jo korjaustapaa valittaessa.

Mikäli akustiikkaan liittyvät mahdolliset ongelmat tiedostetaan ja otetaan huomioon jo korjaussuunnitteluvaiheessa, on korjauksen yhteydessä mahdollista jopa parantaa ääneneristystä alkuperäiseen verrattuna.

FACADE RENOVATION CAN AFFECT ALSO BUILDING ACOUSTICS

A facade renovation project can improve not only the sound insulation properties of the external building envelope but also sound insulation between the apartments. These effects have been investigated in a Master's Thesis written at the Tampere University of Technology.

The purpose was to determine the impact that facade renovation has on airborne sound insulation between apartments and to study if the required sound level difference specified for facades in traffic noise areas is achieved upon completion of the renovation project. The study was limited to heavy renovation projects where the external envelope of the concrete sandwich frame is demolished and replaced with a new facade construction. The phenomena selected for the study were primarily analysed by means of calculations. In addition, airborne sound insulation indices were measured both before and after the external envelope was removed.

A heavy facade renovation project can affect sound conditions inside an apartment building. The results of the study suggest, however, that the effects are usually quite minor, although the sound insulation performance of the external envelope can change quite a lot. In problematic areas with a lot of e.g. traffic noise, this should be taken into account in the selection of the renovation method. If any problems related to acoustics are identified and considered already at the planning stage of the renovation project, sound insulation can be improved even over the original construction.

6

Mikäli akustiikkaan liittyvät mahdolliset ongelmat tiedostetaan ja otetaan huomioon jo korjaussuunnitteluvaiheessa, on korjauksen yhteydessä mahdollista jopa parantaa ääneneristystä alkuperäiseen verrattuna.

Raskaille rakenteille sekä paksurapausjärjestelmällä saavutetaan kaikilla sisäkuoren paksuuksilla alkuperäistä julkisivuelementtiä parempi ilmastäneristysluku tieliikennemelua vastaan. Ainoastaan ohutrappausjärjestelmän tapauksessa uuden rakenteen ilmastäneristyskyky on alkuperäistä julkisivuelementtiä heikompi.

RUDUS OY, LAPPEENRANNAN TEHDAS ... VOITTI ...

... BETONI- TEOLLISUUDEN TYÖTURVALLISUUS- KILPAILUN 2010 !

Rakennusteollisuus RT:hen kuuluva Betoniteollisuus ry järjesti vuoden 2010 aikana jäsenilleen suunnatun työturvallisuuskilpailun, jonka voittajat on nyt valittu.

Kilpailun tavoitteena on saada alan yritykset kiinnittämään entistä enemmän huomiota työturvallisuuteen, ja siten ehkäistä tapaturmia ja sairastumisia. Kilpailu liittyy osana tavoitteeseen saada Suomeen maailman turvallisimman betoniteollisuuden vuoteen 2015 mennessä.

Kilpailuun osallistui 65 tehdasta, joista elementtitehtaita oli 42, tuotetehtaita 13 ja valmisbetonitehtaita 10.

Kilpailuun osallistuneissa tehtaissa suoritettiin turvallisuusmittaukset, joiden tuloksien perusteella valittiin kolmen kilpailusarjan parhaat tehtaajat.

Työturvallisuuskilpailun paras tehdas on valmisbetoni-sarjassa Rudus Oy, Lappeenrannan tehdas, elementit-sarjassa Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy, Suonenjoen tehdas ja betonituotteet-sarjassa Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy, Tuusulan päällystekivitehdas. Kaikkien kolmen sarjavoittajat palkittiin, ja lisäksi niiden joukosta tuomaristo valitsi koko kilpailun voittajan. Voittajaksi nousi Rudus Oy, Lappeenrannan tehdas. Myös vuoden 2009 kilpailun voitto meni Rudukselle, tuolloin Nummen paalutehtaalle.

1, 2

Rudus Oy, Lappeenrannan tehdas on tehnyt erittäin järjestelmällistä työtä turvallisuuden eteen ottaen mukaan myös alirakkoitsijat. Niin johto kuin koko henkilökunta on erityisen sitoutunut turvalliseen työhön.



Valokuvat: Mikko Nikkinen, Storymakers



3



3

3, 4

Ruduksen Lappeenrannan tehtaalla jokaisessa työvaiheessa on sitouduttu turvalliseen työhön.



4

Elementit-sarjan paras oli Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy, Suonenjoen tehdas.

5

Betonituotteet-sarjan voitti Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy, Tuusulan päällystekivitehdas.



5

Turvallisuusmittauksessa Ruduksen Lappeenrannan tehdas sai sadasta maksimipisteestä 91,9 pistettä (valmisbetoni-sarjan keskiarvo oli 83,6). Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy, Suonenjoen tehdas sai 89,3 pistettä (elementit-sarjan keskiarvo oli 72,8). Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy, Tuusulan päällystekivitehdas sai 91,6 pistettä (betonituotteet-sarjan keskiarvo 73,2).

Mittauksen suoritti Tapaturva Oy Juha Merjamen johdolla. Turvallisuusarvioinnin arvioitiin Tapaturva käytti työkaluina Elmeri+ -havainnointimenetelmää, turvallisuuskymppi-taustaista turvallisuusjohtamisen arviointityökalua, minkä lisäksi tulokseen vaikuttivat sekä tapaturmataajuus että sairauspoissaolojen määrä.

Tuomaristo kiittelee Ruduksen johdon ja koko henkilöstön sitoutuneisuutta turvallisuusarvioinnin

Tuomariston muodostivat Rakennusliiton puheenjohtaja Matti Harjuniemi, Betoniteollisuus ry:n toimitusjohtaja Olli Hämäläinen ja Etelä-Suomen aluehallintoviraston ylitarkastaja Keijo Päiväranta.

Tuomaristo kiinnitti huomiota siihen, että voittaja Rudus Oy, Lappeenrannan tehdas on tehnyt erittäin järjestelmällistä työtä turvallisuuden eteen ottaen mukaan myös aliurakoitsijat. Niin johto kuin myös koko henkilökunta on erityisen sitoutunut turvalliseen työhön. Tehtaan oma-aloitteinen kehitystyö on merkillepantavaa, ja sen toiminnan tukena on yrityksen mittava turvallisuuspanostus.

Tuomaristo kiitteli koko voittajakolmikonta panostaneen työturvallisuuteen ja yleiseen asenneilma-piiriin. Niin johto kuin henkilökuntakin on motivoitunut edistämään työturvallisuutta. Missään kärkehtäassa ei ollut yhtään sairauspoissaoloon johtanutta tapaturmaa vuoden 2010 aikana. Näissä

tehtaissa vaaratilanteiden ja läheltä piti -tapauksen käsittely on avointa, järjestelmällistä ja yhteisöllistä.

Keskinäinen Vakuutusyhtiö Fennia lahjoitti kilpailun voittajalle, Rudus Oy:lle, Fennia-palkinnon, joka on rahapalkinto käytettäväksi työturvallisuutta edistävään hankintaan. Fennia toimii yhteistyökumppanina turvallisuushankkeissa, sillä se on sitoutunut yhteistyössä asiakasyritystensä kanssa edistämään työturvallisuutta.

Betoniteollisuus ry:n työturvallisuuskilpailu motivoi kilpailuun osallistuneita yrityksiä panostamaan turvallisuuteen, ja lisäksi se tuotti erinomaista tietoa hyvistä käytännöistä hyödynnettäväksi koko toimialalla.

Lisätietoja:

Rakennusteollisuus RT ry, Betoniteollisuus ry
toimitusjohtaja Olli Hämäläinen
puh. 09 1299 287, gsm 050 1513

Keskinäinen Vakuutusyhtiö Fennia
varatoimitusjohtaja Kimmo Kilpinen
puh. 010 503 6635, gsm 050 565 1299

Keskinäinen Vakuutusyhtiö Fennia
viestintäjohtaja Eliisa Anttila
gsm 050 598 9769

Rudus Oy
Aluejohtaja Kauko Pokela,
puh. 020 447 6002, gsm 0400 501 678
Työturvallisuuspäällikkö Kari Lohva,
puh. 020 447 7511, gsm 050 406 1508

Formento®
by Lemminkäinen

Kivi taipuu elämään

Lemminkäisen betonituotevalikoima on suunniteltu suomalaisiin sääoloihin ja maisemaan sopivaksi. Pihan kivipinnoitteet valitaan käyttötarkoituksen, värin ja pintakäsittelyn perusteella.
www.lemminkainen.fi/formento

Lemminkäinen 

BETONIN TYÖTURVALLISUUSKISAN ELEMENTTISARJA ARVIOITSIJAN SILMIN

... mistä tullaan? ... missä ollaan? ... entä miltä näyttää suunta?

Juha Merjama
Tapaturva Oy

Koen olevani etuoikeutetussa asemassa, olenhan viimeisen kahden vuoden aikana päässyt jotakuinkin vapaasti katsomaan kymmenien erilaisten elementtitehtaiden syövereihin. Alkuun tehtaiden väliset erot tuntuivat olevan lähinnä tuotteesta johtuvia, tottahan ontelolaattatehdas poikkeaa seinätehtaasta. Mutta betonimaailmankuvani avartuessa rupesi poikkeavuuksiakin näkymään. Hyvänä apuna tässä ovat olleet kisassa käytettävät arviointimenetelmät, Elmeri+ etunenässä. Käyntikerrojen kasvaessa on turvallisuusjohtamisen arvioinnin yhteydessä käydyt keskustelut tehtaan edustajien kanssa kuitenkin ehkä auttaneet eniten pinnan alle pääsemisessä. Ja sitähän työturvallisuus vaatii ehkä eniten – prosessien, ihmisten ja toimintaympäristön ymmärtämistä.

MISTÄ TULLAAN?

Elementtiala näyttäytyy minulle alalta, missä isoja mullistuksia ei viimevuosina ole juurikaan tapahtunut. Toki yksittäisiä parannuksia on tapahtunut paljonkin, esimerkiksi itsetiivistyvän massan myötä on tärinälle ja melulle altistuminen pienentynyt merkittävästi. Siltikään vaikkapa metallintyöstössä tapahtunutta tietokoneaikakauden siirtymistä ei elementtien tekemisessä ole ollut. Työmaa tavallaan perustetaan edelleenkin joka päivä uudestaan – vastaavalla tavalla kuin on tehty ”aikojen alusta saakka”.

Betonin kanssa lotraaminen on Miesten työtä. Miehet eivät tunnetusti puhu eivätkä pussaa, mutta ennen kaikkea Miehet eivät valita pikkuasioista taikka siivoa. Ja sen kyllä huomaa! Siisteys ei varsinaisesti tule ensimmäisenä mieleen puhuttaessa betonitehtaasta – mikä näkyy myös tapaturmataajuudessa, onhan siisteys ja järjestys työturvallisuuden ehdoton perusta. Ja ne työasennot: kaikkinaisen ergonomiahömpötyt on neitien puuhaa, siksi Mies kuluttaa jäsenensä loppuun parissa vuosikymmenessä. Vai onko joku nähnyt jossain yli 20 vuotta alalla ollutta työntekijää, jolla ei ole polvissa, ristiselässä / lonkissa taikka hartianseudulla kremppaa lainkaan? Raskas työ vaatii veronsa.

Elementtitehtaiden lähihistoria on siis omasta näkövinkkelistäni tarkastellen kovasti kaukaisemman historian kaltainen.

MISSÄ OLLAAN?

Tilanne ei kuitenkaan ole niin synkkä kuin taustapeiliin katsomalla näyttäisi. Mielestäni muutosta on jo ilmassa ja vallitsevan käytännön kyseenalaistaminen on jo käynnissä. Kiinnostus työskentelyympäristöä kohtaan on herännyt ja ilahduttavasti ympäristöä on kisan aikana kuntoon laitettukin. Myös ensimmäiset ergonomian kehityshankkeet ovat nähneet päivänvalon.

Vaikka nolla tapaturmaa tehtaita onkin kisassa mukana useita – esimerkiksi vuoden 2010 elementtikisaajista n. 20% – ollaan alalla joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta yleisesti vielä kaukana nol-la tapaturmaa -ajattelutavan mukaisesta toiminnasta. Tekemistä on työskentelyympäristössäänkin niin paljon, että edellytykset seuraavalle tasolle hyppäämiseen eivät kaikilta osin täyty. Vanhoista tehdasrakennuksista aiheutuvat hankaluudet eivät selitä koko tilannetta, enemmän ilmassa on ’näin on ennenkin tehty’ -tyyppistä ajattelua.

MIHIN OLLAAN MENOSSA?

Muutos on siis hiljaksen käynnistynyt. Toiset ovat muutoksessa luonnollisesti pidemmällä kuin toiset, mutta kun muutos lopulta lähtee kunnolla käyntiin, on se uskoakseni nopea. Heitäkin ilmaan arvion, että 5-10 vuoden kuluttua ei nykyisenlaista ihmistä kuluttavaa tuotantoa enää ole. Tai ainakaan sitä ei oteta annettuna alan ominaisuutena.

Mitä tulevaisuus sitten voisi tuoda tullessaan? Mielestäni ratkaisu löytyy nykyisen tuotantotavan kyseenalaistamisesta. Eikä työturvallisuus ole



lainkaan huono lähtökohta kyseenalaistamiselle. Esimerkiksi tilan ahtaus, vastavirtaan kulkeva ta-
varavirta tai epätarkoituksenmukaiset koneet ovat
2 kaikki sekä tuotantoa että työskentelyn turvalli-
suutta haittaavia ominaisuuksia. Ja näitä kaikkia
on alan tehtaissa aivan yllin kyllin tarjolla. Huonos-
sa hapessa olevat työntekijät eivät myöskään tee
samanlaista laatua samalla vauhdilla kuin toimi-
vassa ympäristössä siistiä sisätyötä tekevät.

Jo nyt edistykselliset yksiköt ovat osoittaneet,
että saman tuotteen voi tehdä siististi ja ihmisiä
vaarantamatta. Ja koska tapaturma on suunnit-
telematon, usein yllättävä tapahtuma, voidaan sen
sanoa olevan työskentelyn laadussa oleva poikkeaa-
ma. Eli suomeksi, tapaturma on sähläystä – ei tosin
välttämättä uhrin itsensä aiheuttamaa – ja aiheut-
taa aina ongelmia tuotannossa. Sujuvoittamalla
tuotantoa – eli pistämällä prosessit kuntoon – saa-
daan oheistuotteena tapaturmataajuus painettua
alas.

Kuinka prosessit sitten pistetään kuntoon? Eihän
siihen mitään poppakonstia ole, raakaa työtä tarvi-
taan koko tuotantoketjussa haalarityöntekijästä
kravattityöntekijään saakka. Lyhyellä aikavälillä
reagoidaan havaittuihin ongelmiin – vaikkapa nii-
hin tapaturmiin – ja tehdään tarvittavat muutokset
häiriötekijöiden poistamiseksi. Pitkällä aikajänteel-
lä tuotannon suunnittelua voitaisiin ohjata pois ra-
kennustyömaa-ajattelusta: ei kai elementtitehtaan
3 ole pakko olla hallissa oleva rakennustyömaa?
Mielestäni se voisi pikemminkin olla valmistavan
teollisuuden toimintaa, missä tuotantoprosessi on
viilattu viimeisen päälle. Olisiko aivan tieteisro-
maanista peräisin, että elementtitehtaassakin olisi
esikasusta, alihankintaa ja kokoonpanolinjaa?
Mitä se sitten näillä tuotteilla onkaan.

Joka tapauksessa, tästä näkövinkkelistä katsot-
tuna uskon, että tahtotila tuotannon kehittämiseksi
ja siten myös työturvallisuuden parantamiseksi on
olemassa.

Joillakin iso pyörä pyörii jo ...

1 - 4

Työturvallisuus vaatii prosessien, ihmisten ja toi-
mintaympäristön ymmärtämistä ja tuotantoproses-
sien kehittämistä.



TTY :N ARKKITEHTUURIN LAITOKSEN BETONISTUDIO 2010 YMPÄRISTÖBETONI

– JULKISEN TILAN BETONIVEISTOKSIA

Maria Pesonen,
yliopisto-opettaja TTY,
arkkitehti SAFA

1. "PUNAINEN MOREENI"

Anu Lahdenpohja

- ehdotus muodostaa näkyvän maamerkin aavalle ranta-alueelle, jossa sen hahmo erottuu sekä talvella että kesällä
- se toimii kutsuvana välietappina rantaväylän kulkijoille ja tarjoaa kiinnostavan pysähdyspaikan keinuineen ja paikan historiasta kertovine painokuvineen; tosin teos olisi toimiva myös ilman lasiin painettuja kuviakin
- muoto abstrahoi taitavasti Pispalan rakennuskantaa ja tukeutuu myös paikalla olleen Ranta-kylän muistoihin
- kurinalainen geometrinen hahmo viittaa betonin rakenteellisiin ominaisuuksiin
- työ on kokonaisuutena hallittu ja huomioi kaikki tehtävälle asetetut tavoitteet

1, 2

Anu Lahdenpohja: "Punainen Moreeni".

Tampereen teknillisen yliopiston arkkitehtuurilaitoksen betonistudio keskittyi syksyllä 2010 ympäristöbetoni-teemaan. Opiskelijoille järjestettiin kilpailu, jonka tavoitteena oli tuottaa uusia ideoita betonin käyttöön ympäristörakentamisessa sekä etsiä innovatiivisia keinoja kaupunkiympäristön elävöittämiseksi. Kilpailutehtävänä oli suunnitella "ympäristöbetoni" eli pienimuotoinen veistosmainen rakenne, jossa betonin rakenteellisia ja esteettisiä ominaisuuksia voidaan hyödyntää mahdollisimman hyvin. Teoksen tuli aktivoida kulkijaa lähestymään sitä ja houkutella aktiiviseen vuorovaikutukseen. Sen tuli tuoda myös lisäarvoa sijoituspaikalleen ja vahvistaa paikan henkeä.

Kilpailutehtävä oli kaksiosainen. Ensimmäisenä osatehtävänä kilpailijan tuli etsiä Tampereen keskustan alueelta julkinen paikka, joka kaipa kohen-

tamista, huomiota, virikettä, maamerkkiä ja jonka paikan henkeä tulisi vahvistaa. Paikan tuli olla myös sellainen, jossa ihminen kohtaa ympäristönsä aktiivisesti ja voi käyttää veistosta. Toisena osatehtävänä oli suunnitella kyseiselle paikalle ympäristöbetoni, joka täydentää kaupunkitilaa ja aktivoi ihmisiä lähestymään sitä.

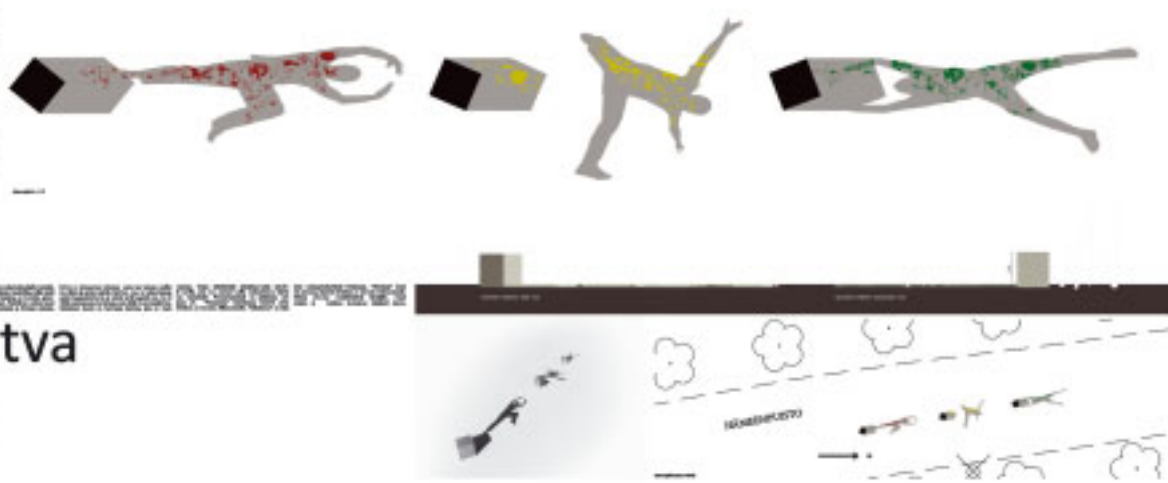
Ehdotusten arvioinnissa kriteereinä olivat innovatiivisuus, esteettisyys, teoksen merkitys ympäristössään, betonin materiaaliominaisuuksien hyödyntäminen sekä käytettävyys. Kilpailuehdotukset olivat keskenään hyvin erilaisia ja jokainen työ oli omalla tavallaan uniikki. Osa töistä oli selkeästi itenäisiä veistoksia, osa puolestaan tukeutui olemassa oleviin rakenteisiin, kuten siltilareihin tai alikulkutunnelin seinään tuoden kohennusta normaalisti toissijaisiksi koettuihin kaupunkitiloihin.

Töissä oli kiitettävästi paneuduttu uusiin materi-

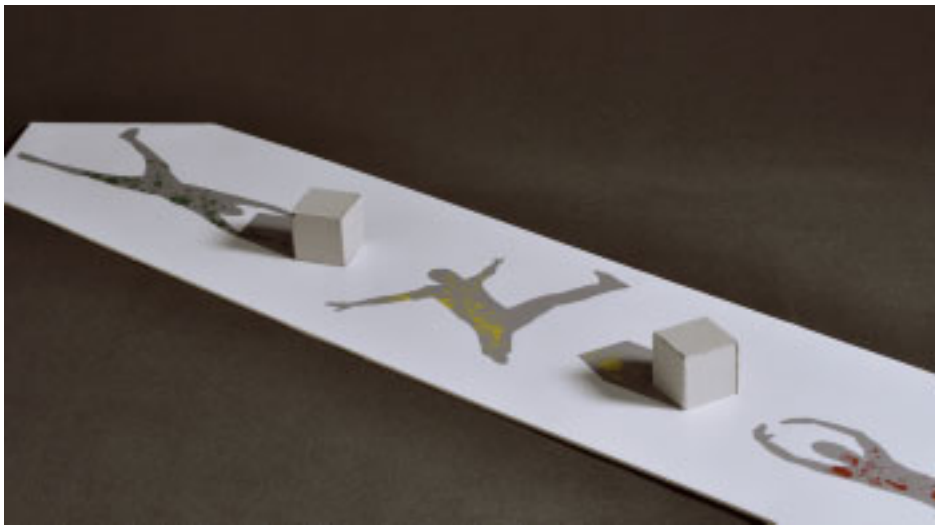


Valokuvat: TTY / Ari Rähikainen

1



5



3. "KOTVA"

Jonna Heikkinen

- varjoteemaan pohjautuva teos on idealtaan viehättävä ja omaperäinen
- teos todella haastaa kulkijan mukaan vuorovaikutukseen, sillä vasta käyttäjä omalla aktiivisuudellaan täydentää teoksen kokonaisuudeksi
- kolmeen osaan ketjutettu teos toimii hyvin pitkänomaisen katutilan tai puistokäytävän tunnuselementtinä
- teknisesti teos olisi parhaimmillaan lämmitetyllä ja kivitetyllä kävelykatualueella, sillä hiekkapintaan upotettuna se vaikeuttaa väylän kunnossapitoa
- idean oivaltaminen ja testaaminen edellyttää hallitut valaistusjärjestelyt
- idea toimisi graafisesti puhtaammin ilman pintaan tehtyä kuviointia, jonka perusteet ovat vaikeasti ymmärrettäviä

6

5, 6

Jonna Heikkinen: "Kotva".

7, 8

Ville Leivo: "Marks the spot".



7



8

9



asemalaitureille sijoittuvaan kalusteeseen. Muotoilu ilmentää tehokkaasti matto-teemaa ja kertoo hyvin betonin plastisuudesta. Myös tehokas värin käyttö sopii ideaan ja tuo ratapihalle kaivattua piristystä. Suunnitelma olisi helposti kehitettävissä teolliseen tuotantoon ja monistettavissa laajempaankin käyttöön.

Jonna Heikkinen sai viehättävällä ja omaperäisellä "Kotva" -työllään kolmannen palkinnon. Kolmiosainen käyttäjänsä varjoa toistava teos toimii hyvin pitkänomaisen katutilan tai puistokäytävän tunnuselementtinä. Työ toteuttaa myös parhaiten vuorovaikutteisuuden tavoitetta, sillä vasta käyttäjä omalla aktiivisuudellaan täydentää sen kokonaisuudeksi.

Lunastuksen saivat seuraavat opiskelijat: Iida Hedberg työllään "Laineiden sylissä", Ville Leivo työllään "Marks the spot", Elina Pelkonen työllään "Bioluminesenssi" ja Raul Reunanen työllään "Maasta nousee".

Kilpailun palkintolautakuntaan kuuluivat TTY:n nimeäminä professori Kari Salonen, yliopisto-opettaja Maria Pesonen, kuvataiteilija Henrietta Lehtonen, Betoniteollisuus ry:n edustajana arkkitehti Maritta Koivisto sekä Tampereen kaupungin edustajana maisema-arkkitehti Ranja Hautamäki.

Kilpailun alkaessa järjestettiin teemaa käsittelevä luontopäivä, jolloin taiteilija Pertti Kukkonen, arkkitehti Maritta Koivisto ja insinööri Matti Rauhola esittelivät betonin mahdollisuuksia sekä estetiikan että materiaali- ja muotitekniikan kannalta. Heille ja kaikille kilpailuun sen eri vaiheissa osallistuneille lämmin kiitos innostavasta työpäinoksestaan. Kiitos myös Betoniteollisuus ry:lle, joka tuki kilpailun järjestelyjä.

CONCRETE STUDIO 2010 IN ARCHITECTURE DEPARTMENT OF TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

The concrete studio of the Department of Architecture of the Tampere University of Technology focused in the autumn of 2010 on the environmental concrete theme. A student competition was organised to produce new ideas for the use of concrete in environmental building and to look for innovative ways to enliven the urban environment.

The competition assignment was to design a small-scale sculptural structure in which the structural and aesthetic properties of concrete can be utilised to the maximum. The work was to encourage a passer-by to approach it and engage in strong interaction. It was also to provide added value to its location and to

strengthen the atmosphere of the site.

The entries showed a commendable approach to new applications of the material: concrete had been combined with light sources or fibre optic concrete, and alternative mix designs had been studied. Steel fibre concrete was also used commonly, particularly in thin shell-type structures. The traditional heavy concrete appearance was contradicted with unbelievable illusions, such as floating concrete or a paper-ish, origami-like image.

A total of seven entries were placed in the award class. The winning entry was "Red moraine" by Anu Lahdenpohja.

9

Raul Reunanen: "Maasta nousee".

10

Elina Pelkonen: "Bioluminesenssi".

11, 12

Iida Hedberg: "Laineiden sylissä".

10



11



HENKILÖKUVASSA MARTTI MATSINEN

Betoni-lehden henkilögalleriassa on haastateltavana diplomi-insinööri Martti Matsinen (s. 1954 Helsingissä).

Diplomi-insinööri *Martti Matsinen* kertoo olevansa sikäli erilainen rakentaja, että hänellä on peukalo keskellä kämmentä. "Tapetointi ja maalaus onnistuvat, mutta rakentamishommat jätän suosiolla muille", pääaineenaan sillanrakennussuunnittelua opiskellut Martti kertoo.

Uravalinnassa eivät myöskään painaneet sokerasitteet, lähisuvussa ei rakentajia ole. TKK:lle päätyminen syy oli Martin mukaan se että matematiikka oli aina ollut mieluista ja helppoa. Se miksi rakentamisosastosta tuli ykkösvaihtoehto ei hänelle itselleenkaan ole selvä. Valinta ei ole kuitenkaan kaduttanut, päinvastoin.

"Tosin jos olisin syntynyt parikymmentä vuotta myöhemmin, olisin varmaankin valinnut tietotekniikan. Atk-asiathan ottivat meidän opiskeluaikana vasta ensiaskeleita."

RUDUKSELLE KESÄTÖIHIN

Betoni on ollut Martin uralla vahvasti mukana, jo ensimmäinen opiskelujen aikainen kesätyöpaikka oli Ruduksella betonin tilauskeskuksessa. Seuraavina kesinä siellä tulivat tutuiksi betonivalut niin silloissa kuin rakennuksissakin.

Pääaineestaan sillanrakennustekniikasta Martti sai kokemusta työskennellessään opiskeluaajan viimeiset 1,5 vuotta TVH:lla. "Tein siltojen kantavuuslaskelmia."

Diplomityönsäkin hän teki betonista, kuljetuksen vaikutuksesta valmisbetonin ominaisuuksiin. "Ihan tavanomainen aihevalinta se ei siltasuunnittelijalle ollut, joten pääaineen professori pyysikin työn tarkastajaksi kollegan betonipuolelta."

Valmistumisen Martti ajotti niin että vei paperit aamulla TKK:lle ja oli jo illalla Koriolla aloittamassa vuotta armeijan harmaissa. Valmistumisen pitkittämiseen oli syynä se että työ TVH:lla oli insinööriopilaan vakanssi, jota valmis DI ei olisi saanut hoitaa.

VIISI VUOTTA SUUNNITTELIJANA

Armeijassa ollessaan Martti laitto hakemuksen Insinööritoimisto Aaro Kohosella olleeseen teräsrakenteiden suunnittelijan paikkaan. Se paikka meni sivu suun, koska työ olisi pitänyt ottaa vastaan heti. "Muutaman viikon kuluttua *Timo Nupponen* kuitenkin soitti ja kysyi kiinnostaisiko betonirakenteiden suunnittelijan työ, jonka vois aloittaa heti armeijasta päästyäni."

"Minua kiinnosti, ja niin olin taas vahvasti kiinni betonissa. Erikoisalueekseni tuli koneperustusten suunnittelu teollisuudelle. Jossain vaiheessa kirjoitin niistä asiantuntija-artikkelinkin RILin Teräsrakenne-käsikirjaan. Sillä betoniahana ne perustukset ovat teräsrakenteissakin."

Lähes viisi vuotta suunnittelijana oli Martin mukaan sopiva rupeama: "Alkoi tuntua, etten jaksaisi

olla laudan takana eläkeikään saakka. Keväällä 1986 siirryin Partekille, valmisbetonipuolen kehitysinsinööriksi. Valmisbetonin reseptipuoli oli pääasiassa *Sivulan Karin* tonttia, minä mietin asioita erityisesti betonin käytön kannalta. Silloin myös lattiabetonit ja lattiaurakoitsijat tulivat tutuiksi. *Betonilattiayhdistys* perustettiin 1987 ja vaikken perustamassa sitä ollutkaan, läheisissä tekemisissä heti alusta lähtien", Martti viittaa myöhempiin vaiheisiin.

Myös Partekilla Martti työskenteli lähes viisi vuotta. Hän veti muun muassa uuden tuotannonohjausjärjestelmän kehitysprojektin. Siinä pääkaupunkiseudun kuuden betoniaseman tilaukset keskitettiin yhteiseen tehokkaasti toimivaan tilauskeskukseen.

"Se oli uutta Suomessa. Projektina se onnistui hyvin, mutta peruseräaste ei oikein ottanut tulta: työmaa ja betonitehdas olivat tottuneet toimimaan suoraan, tuttu vastaava ja tuttu mylläri-periaatteella."

Myös järjestelmän käyttöönotto kohtasi Murphyn lait: "Käyttöönotto ajoitettiin marraskuulle, koska silloin betonitehtailla oli normaalisti hiljainta. Kuinka ollakaan, tuona vuonna marraskuun betonimenekki oli suurinta koskaan. Myös tietokone kaatui lähes saman tien. Niinpä peruutimme ja otimme järjestelmän käyttöön asteittain. Se olikin käytössä Partekin ja Lohjan yhdistymiseen saakka."

LAMAVUODET KARAISIVAT

Vuonna 1991 Martti siirtyi Hartsiteknokseen vetämään sen maahantuontiosastoa: "Muun muassa betonin korjaus- ja pinnoitustuotteita, katto- ja julkisivupinnoitteita, päätuoteryhmäksi nousivat erityisesti elintarviketeollisuudessa käytettävät hygieniamaalit. Hartsiteknolla oli myös lattiaosasto, jonka kanssa olin paljon tekemisissä, vaikkei se omaan reviiiriini kuulunutkaan", lattiit vilahdavat taas Martin työuran kertauksessa.

"Esimerkiksi Vuoden Betonirakenne -tunnustuksen saanut Tähtiniemen silta pinnoitettiin Hartsiteknon tuotteilla." Jo Partekin aikana Martti oli mukana yhden vuoden betonirakenteen teossa: "Toimitimme silloin miljoonannan betonikuution Heureka työmaalle. Tuoreimmassa palkituksessa, Pyhän Laurin kappelissa on puolestaan *Piimat Oy:n* lattiapinnoitteet."

Hartsiteknokse, kuten koko rakentava Suomi, joutui kokemaan kovat lamavuodet, jonka takia se sitten kaatuikin vuonna 1994. "Suomessa ei enää rakennettu mitään. Itsekin olin tuolloin Berliinissä vetämässä kerrostalotyömaita. Hartsiteknolla oli Saksassa useampia työmaita, mutta eivät nekään pysyneet yritystä elättämään."

"Olin vielä kesän konkurssipesän palveluksessa

tuntitöissä. Kun vanhat asiakkaat alkoivat soitella ja kysellä, mistä maahantuotuja tuotteita, erityisesti hygieniamaaleja saisi, otin yhteyttä päämiehiin. Kiinnostus oli molemminpuolista ja niinpä perustin *Piimat Oy:n*."

"Hygieniapinnoitteiden lisäksi maahantoin korjauslaasteja ja pinnoitteita siltoihin. Kun lamavuosia elettiin edelleen, yritys ei yksin elättänyt vaan tein Piimatin ohella konsulttihommia muun muassa Betonitiedolle. Keräsin esimerkiksi porukkaa kursseille ja olin paljon yhteydessä suunnittelutoimistoihin."

KAIKKI TEKEVÄT KAIKKEA

Vaikka Martti aloitti yksinyrittäjänä, hän teki heti tietoisin päätöksen, ettei tee töitä kotona. Piimatin ensimmäinen toimitalo oli toimistohuone Pakilassa. Kun rakennusala pikku hiljaa alkoi virota, myös Piimat laajeni. Ensin *Hyttisen Matti* tuli mukaan vuosituhannen vaihteessa. Hänen kauttaan tulivat mukaan lattiapinnoitteet ja Piimatista alkoi muotoutua selkeästi lattiafirma.

Kari Hellén liittyi puolestaan Piimatin vahvuuteen 2003. Karin kanssa Martilla olikin jo pitkä tausta sekä Partekin että Hartsiteknokse ajoilta.

Nyt Piimat on selkeästi kolmen lattia-asiantuntijan muodostama trio. Lattiatuotteet muodostavat näet 95 prosenttia liikevaihdosta. "Teemme jokaisen kaikkea trukikuskien hommista paperitöihin. Päävastualueet ovat muotoutuneet siten, että Martti tekee enemmän paperitöitä, Kari kantaa vastuun varastosta, Matti puolestaan neuvoo työmailla."

"Itse aloitin tämän aamun lastaamalla trukilla kuorman. Kesäisin meillä on lisäksi harjoittelija, jotta pystytään pitämään lomat."

Piimat sijaitsee nyt Vantaan Hakkilassa, hyvien kulkuyhteyksien, Kehä III:n, Lahdentien ja Vuosaaaren sataman lähellä. Edellinen toimipaikka oli Espoon Suomenojalla, sinne asiakkaat harvemmin "vain" poikkesivat, Hakkilassa aamukahvivieras ei sen sijaan ole harvinainen.

MITEN TIETO SUUNNITTELIJOILLE

Ei ole ihme, että *Betonilattiayhdistys BLY* putkauttaa useita kertoja keskustelussa esiin. Piimatin neukkarin pöydälläkin on pino aineistokansioita, jotka ovat lähde BLY:n järjestämän lattiapäivän osanottajille.

Martti onkin koko työuransa ajan ollut aktiivinen järjestöihminen: Partekaikana mm. SBK:ssa valmisbetonijaostossa, pinnoituspuolelle siirtyttyään Asbesti- ja pölynsaneerausliikkeiden Liitossa ja Uimahalli- ja kylpylätekisessä yhdistyksessä.

Kevästä 2010 lähtien hän on toiminut BLY:n puheenjohtajana ja sitä ennen kaksivuotiskauden varapuheenjohtajana. Piimatilaiset ovat muutenkin kantaneet BLY-vastuunsa hyvin, sillä jokainen on toiminut

Martti Matsisen luotsaamassa Betonilattayhdistyksessä pohditaan erityisesti sitä, miten uusi lattiatieto saataisiin suunnittelijoille. "Lattioita suunnitellaan harmittavan usein vanhoilla prujuilla. Esimerkiksi sahasaumaton ja saumattoman rakenteen ero on monelle epäselvä. Niiden käyttö tarkoittaa kuitenkin sitä että lattian alusrakenteet pitää miettiä eri tavalla. Sahasaumatassa laattassa on yksi halkeama, joka hallitaan saumalla, saumattomassa puolestaan "miljoona" pientä hiushalkeamaa."

yhdistyksen puheenjohtajana.

BLY:n vajaasta viidestäkymmenestä jäsenestä noin kolmannes on lattiaurakoitsijoita, kolmannes pinnoitusurakoitsijoita ja kolmannes materiaalitovittajia. Martti harmittelee, että yhtään suunnittelutoimistoa tai rakennusliikettä ei ole vielä saatu mukaan.

”Suunnittelijan osuus lattian onnistumisessa on tosi tärkeä, mutta selkeästi näkyy että kaikki eivät ole ajan tasalla. Ei näet ole harvinaista että suunnitelmiin on edelleen merkattu imubetonilattia, vaikka kenelläkään lattiaurakoitsijalla ei enää taida olla betonimattoja edes varastossa. Lattiasuunnittelmaa tehdään vanhojen prujujen pohjalta”, Matti kertoo.

Helmikuussa pidetyt Betonilattiapäivät ilahduttivat juuri sen takia että siellä oli paljon suunnittelijoita mukana. ”Meillä oli heille tarjolla myös kättä pidempää, jo valmista tai pian tulossa olevaa: viime syksynä uusittu pinnoitusohje, BLY:n kehittämä lattiaohjekirjoite eri lattiatyypeistä, keväällä ilmestyvät Teräskuituohje ja sekä Lattiakirja, jonka julkaisee Betoniteollisuus ry.”

”Esimerkiksi kuitubetoni on tähän saakka ollut vain pieni kappale lattiaohjeessa, teräskuituohjeen myötä sen tunnettuus toivottavasti lisääntyy myös suunnittelijapuolella. Lattiarakennetta ei näet työn käynnistyttyä enää lennossa muuteta, kuitulattia vaatii omanlaisensa alusrakenteet.”

Betonilattiaohjeen uusiminen on puolestaan juuri käynnistymässä, työryhmä kokoontuu ensimmäiseen kokoukseen maaliskuussa.

Miten saada tieto suunnittelijoille? ”Nykyään työtahti on suunnittelupuolellakin niin tiukka, että koulutuksen sijasta pitää saada laskutettavia tunteja. Yksi keino on kiertää toimistoja itse, mutta koko suunnittelijaporukan saaminen yhtä aikaa koolle on silloinkin vaikeaa. Aikoinaan Kohosella oli tapa, jonka mukaan joka keskiviikko oli varattu 1,5 tuntia ajankohittaiselle koulutukselle joko talon sisältä tai ulkopuolelta. Se oli hyvä systeemi, johon kaikki osasivat varautua etukäteen”, Martti kertoo.

Tilaajan olisi hänen mukaansa syytä katsoa peiliin: "Maksaja määrää, jos tilaaja vaatii ja on valmis maksamaan hyvin koulutettujen suunnittelijoiden suunnitelmista, ei ongelmia tule."

LATTIAN TEKEMINEN ON VAIKEAA MUTTEI MAHDOTONTA

Toimittajan kysymykseen, harmittaako kun betonilattioissa on niin paljon ongelmia, Martti vastaa, että ongelmia on. Mutta suhteutettuna vuotuihin valtaviin lattianeliömääriin, ongelmia on todellisuudessa aika vähän.

"Lattioissa ei ole esimerkiksi kattosortumien kaltaisia turvallisuusriskejä", hän huomauttaa.

Hyvän betonilattian tekeminen on Martin mu-

kaan pienestä kiinni: ”Hyvän betonin pystyy pilaa-
maan, mutta toisaalta huomommastakin betonista
pystyy tekemään hyvän lattian. Ehkä eniten ongel-
mia syntyy sen takia, että materiaalit ja laitteet ke-
hittyvät koko ajan, mutta tieto ei saavuta suunnitte-
lijoita. Uusi hyvä massa tai lisäaine ei välttämättä
toimikaan toisen aineen kanssa. Reklamaatioissa
kärkipäässä on pintakerroksen irtoaminen be-
tonilattiasta. Syyksi voi paljastua juuri lisäaine tai
liian tiivis pintamateriaali.”

VAATIMUKSET KÄYTÖN MUKAAN

Martti korostaa myös sitä että kukin lattia on suunniteltava sen käytön mukaan. Varsinkin teollisuudessa lattia vaikuttaa suoraan työn tekemiseen ja onnistumiseen. Yksi betonin valtti on sen pitkäikäisyys. Sekin pitäisi Martin mukaan kuitenkin ajatella realistisesti:

”BLY:ssä on pohdittu, onko järkeä mitoittaa parkkitalon lattia sadan vuoden käyttöikää varten. Siellä ei näet ongelmana ole niinkään pakkasrasitus, vaan kuluminen. Kun betonimassaan lisätään pakkasrasituksen takia ilmaa, lattian teko vaikeutuu ja kulutuskestävyys voi sitten entisestään heikentyä. Järkevämpää olisi tehdä lattia varmoilla massoilla ja menetelmillä, vaikkakin hieman lyhyemmäksi ajaksi ja uusia betonipinta kulumisen mukaan”, hän toteaa.

ULKONÄKÖ KOROSTUU

Betonilattiasta puhuttaessa tuijotetaan usein juuri tekniisiin ominaisuuksiin. Ulkonäkö on kuitenkin tärkeä ominaisuus. ”Ja sen merkitys kasvaa koko ajan”, Martti korostaa. Maalin tai pinnoitteen sijasta betonimassa raaka-aineena halutaan näkyviin.

Piimatilla on sikäli hyvä tilanne, että heidän muuttaman vuoden markkinoimassa Design-lattia on saanut Suomessakin jo jalansijaa: ensimmäinen kohde oli Tapiolan pääkonttori Espoossa. Sinne tehtiin valkoinen Design-lattia. Paraikaa meneillään olevassa Finlandia-talon korjauksessa tehdään puolestaan mustaa Design-lattiaa.

Mikä Desig? "Saumaton pinta, jossa betoni joko hierretään tai hiotaan auki ja saadaan näkyviin kulloinkin käytetty kiviaines sekä värillinen massa", Martti tiivistää.

Itse pinnan lisäksi tärkeäksi ominaisuuksiksi nousee saumattomuus. Juuri saumat ovat näe lattiasa paitsi ulkonäkö- myös hygieniariski, joista muodostuu herkästi varsinaisia pöppöpesiä.

TERÄSKUITULATTIOIDEN TEOSSA EDETTY VAROVAISESTI

Martti kertoo, että helmikuun Betonilattiapäivien esityksessään hän näytti ensimmäiseksi saman teräskuitu-kalvon, joka oli jo hänen vuonna 1988 pitämässään esityksessä. "Teräskuidut olivat siis jo sil-



Sirkka Saarinen

loin esillä, vaikka Suomessa ne on otettu käyttöön hitaasti. Meillä arkaillaan vielä paalulaattojenkin osalta pelkän kuidun käyttämistä. Tallinnassa on kuitenkin tehty jo kantavia laattojakin kuitubetonista.”

”Me olemme voineet hyödyntää teräskuitupuolella saksalaisten päämiehämme huippuasiantuntemusta. Hän on käynyt paikan päällä useissa meidänkin kohteessa sekä betonitehtaalla. Itse pyrimmekin olemaan aina mukana kuitu- ja Design-lattia-kohteiden aloituksissa.”

Vuosaaren satamassa Piimat oli toteuttamassa kuitubetonilattiaa, jossa suurin saumaton alue oli lähes 3000 m². ”Rajoituksia ei periaatteessa saumatomuudelle ole, mutta käytännön syistä noin 2500 neliötä on järkevä maksimi. Suurimmissa lattioissa betoniehtaetaan ja urakoitsijan kapasiteetti asettaa rajoituksia ja lisäksi työn lopetettua tarvittavan levämpien saumojen erikoissaumaraudoitteen arvonnousee näet kovin korkeaksi”. Martti toteaa.

LIIKUNTAA SOPIVASTI

Entä lattiamiehen vapaa-aika? Harrastuksiensa Martti kertoo olevan ne tyypilliset rakentajille: "Lajeja, joita voi harrastaa niin pitkään kuin pystyy kohtuullisesti liikkumaan: talvella keilaaminen ja kesällä golf."

Keilaseura Kaatoset perustettiin jo Partek-ai-
na. "Nyt seniorisarjaan edettyämme menestys on
ollut parempaa kuin nuorempina, olemme peräti
Helsingin Bowlingliiton mestaruussarjassa."

"Olen myös kova penkkiurheilija. Erityisesti jalkapallo kiinnostaa, ulkomaanreissuihin yritänkin aina yhdistää myös paikallisen jalkapallo-ottelun."

Martti asuu vaimonsa kanssa Espoossa. ”Rivitalossa, jossa ei ole omakotitalon remonttihuolia”, hän naurahtaa viitaten rakentajataitoihinsa. Lomallakaan ei itselle kerry liikaa puhdetöitä, sillä pariskunnan vakituinen lomapaikka on viikko-osake Katinkallussa.

Liikunnan vastapainoksi Martti on innokas dekkarien lukija. "Vareksien ja muiden listaykkösten lisäksi olen hiljattain löytänyt islantilaisdekkarit, joiden elinpiiri on selvästi erilainen."

Sirkka Saarinen

Kivitalojen ääneneristys

Mikko Kyllönen



KIVITALOJEN ÄÄNENERISTYS – UUSI JULKAISU

Rakennuksen ääneneristävyys on oleellinen tekijä asukkaan viihtyisyyden kannalta. Kaupunkiympäristössä tie- ja lentoliikennemelu aiheuttavat yhä tiukempia vaatimuksia rakennusten ulkovaipan ääneneristävyydelle. Useilla pientaloalueilla olisi syytä harkita myös rakennusten yläpohjien toteuttamista raskaammilla rakenteilla. Julkisivusaneerausten yhteydessä on syytä muistaa, ettei rakenteita kevenetä liikaa, jotta ulkoseinän äänen eristävyys ei oleellisesti heikkene.

Rakennuksen sisäistä melua aiheuttavat askeläänet ja usein musiikin tuottamisesta ja kuuntelusta aiheuttavat äänet. Massiiviset kivrakenteet soveltuvat parhaiten näiden matalataajuuksien äänten eristämiseen.

Hyvin ääntä eristävä tiivis rakennus kuluttaa myös useimmissa tapauksissa vähän energiaa elinkaarensa aikana. Tiiviiden rakenteiden lisäksi massiiviset rakenneosat varastoivat sekä aurinko- että lämmitysenergiaa ja vähentävät sitä kautta energiantarvetta. Rakennusten akustisessa suunnittelussa rakennukset luokitetaan A, B ja C-luokkiin. Massiiviset kivrakenteet tarjoavat suunnittelijoille ja rakentajille luotettavat ja pitkäikäiset ratkaisut.

Tässä julkaisussa on pyritty mahdollisimman selkeällä tavalla kuvaamaan ääntä ja sen ominaisuuksia rakennuksessa sekä erilaisten rakenteiden ja rakennusten äänitekniisiä ominaisuuksia.

Julkaisu on tarkoitettu apuneuvoksi arkkitehdeille, rakennesuunnittelijoille ja rakentajille, jotta rakennusten äänitekniinen suunnittelu ja toteutus johtaisivat parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen.

Julkaisun kirjoittaja, tekniikan lisensiaatti Mikko Kylläisellä on 15 vuoden kokemus rakennusten huoneakustiikan, ääneneristuksen ja meluntorjunnan suunnittelusta sekä tutkimuksesta.

Lisätietoja: www.kivitalo.fi tai rakennusmedia@rakennusmedia.fi



BETONIN ARKKITEHTUURIMATKA POHJOIS-ITALIA, SVEITSI, ETELÄ-TIROLI 7. – 11.9.2011

Betoni järjestää vuosittaisen arkkitehtuuri- ja ympäristörakentamisen kiertomatkan keskiviikosta sunnuntaihin 7.-11.9.2011. Viiden päivän aikana kierretään ja tutustutaan uusimpiin ja mielenkiintoisiin rakennuskohteisiin unohtamatta klassikkoja Pohjois-Italian, Sveitsin ja Etelä-Tirolin maisemissa.

Matkan lennot:

7.9. Finnairin lento (klo 8.00 - 10.05)

Helsinki - Milano

11.9. Finnairin lento (klo 19.00 - 22.55)

Milano - Helsinki

Hinnat täsmentyvät toukokuun aikana. Hinta sisältää: lennot turistiloukassa Helsinki - Milano - Helsinki Finnairin lennoilla, lentokenttäverot ja matkustajamaksut, tiedossa olevat polttoainelisämaksut, neljän vuorokauden majoitus em. hotelleissa valitussa huonetyypissä, aamiainen päivittäin, lounaat ja neljä illallista, busikuljetukset ohjelman mukaisesti, opastukset ja sisänpääsy (museot jne.)

Matkaohjelma on tekeillä ja löytyy toukokuussa www.betoni.com-sivuilta.

Lisätietoja antaa matkanjohtaja: arkkitehti SAFA Maritta Koivisto puh. 040 900 3577 tai

maritta.koivisto@betoni.com

Ilmoittautumiset: rsvp@betoni.com

... TERVETULOA
BENVENUTI ...
WILLKOMMEN ...



UUDEEN 2011 YMPÄRISTÖRAKENNE -KILPAILU KÄYNNISSÄ – NYT 21. KERTA

Puutarhaliiton ja Rakennustuoteteollisuus RTT:n järjestämä Vuoden Ympäristörakenne -kilpailu on jo järjestyksessä 21. Järjestäjät haluavat tehdä tunnetuksi ja edistää hyvää ympäristösuunnittelua, korkeatasoisia ulkotilojen kokonaisuuksia ja korkealaatuisia ympäristönhoitoa.

Tunnustus annetaan luontoa ja sen eri tekijöitä arvostavasta suunnittelusta ja rakentamisesta palkittavan kohteen rakennuttajalle, suunnittelijoille, toteuttajille ja materiaalityöntekijöille tuomariston harkitsemalla tavalla.

Kilpailukohde voi olla julkinen tai yksityinen, laaja tai suppea kokonaisuus. Kilpailun ulkopuolelle on rajattu vain yksityiset omakotitalopihat. Kilpailuun voidaan ilmoittaa viimeisen viiden vuoden aikana valmistuneita kohteita. Ehdotuksia voivat tehdä asiantuntijat, yhteisöt ja yksityiset henkilöt.

Ehdotukset Vuoden Ympäristörakenne 2011 -kilpailuun on jätettävä 23.6.2011 mennessä osoitteella: Rakennustuoteteollisuus RTT ry / Vuoden Ympäristörakenne, Unioninkatu 14, 00130 Helsinki.

Ilmoittautua voi myös sähköpostilla seppo.petrov@rakennusteollisuus.fi

Tulokset julkistetaan tulevan syksyn aikana.

Lisätietoja sekä kilpailun säännöt ja ilmoittautumislomake löytyvät netistä osoitteista:

www.puutarhaliitto.fi ja

www.betoni.com

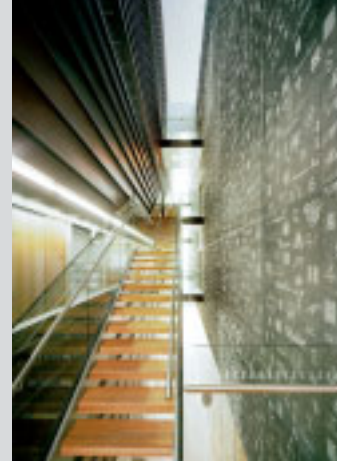
Lisätietoja antavat

Seppo Petrov RTT ry:stä

puh. 0500 - 422 652 tai

Jyri Uimonen Puutarhaliitosta

puh.09 - 5841 6550



KILPAILUKUTSU !

BETONIJULKISIVU - ARKKITEHTUURIPALKINTO 2011

Betoniteollisuus ry järjestää kolmannen kerran Betonijulkisivu- arkkitehtuurikilpailun. Kilpailun tarkoituksena on tuoda esiin uusia onnistuneita betonijulkisivukohteita ja niiden suunnittelijoita.

Vuonna 2007 palkinnon voitti Ark-House Arkkitehdit Oy kohteellaan Asunto Oy Helsingin Arabianvillat ja vuonna 2009 Arkkitehtuuritoimisto Heikkinen- Komonen Oy kohteellaan Hämeenlinnan maakunta- arkisto.

Kilpailuun osallistuminen

Kilpailuun voi osallistua vuosina 2009 - 2011 aikana Suomessa valmistuneilla betonijulkisivukohteilla. Kilpailuehdotuksen voi tehdä yksityinen henkilö tai yhteisö. Osallistuvan kohteen julkisivupinnat voivat olla eri tavoin käsiteltyä betonia tai pinnoitettua betonia, kuten rapattua tai laattapintaa. Julkisivuissa saa olla myös muita materiaaleja kuin betonia.

Arvosteluperusteet

Kilpailulla kannustetaan kehittämään laadukasta betonijulkisivuarkkitehtuuria ja kokeilemaan uusia ratkaisuja. Kilpailun voittoa uudisrakennuksen betonijulkisivu, joka parhaiten edustaa hyvää betoniarkkitehtuuria. Tärkeimpinä perusteina ovat julkisivun arkkitehtoninen kokonaisuus, yksityiskohtien suunnittelu, betonin ominaisuuksien laadukas hyödyntäminen ja uuden kehittäminen. Rakennuksen tulee kokonaisuutena sopia hyvin ympäristöönsä.

Palkinto voidaan myöntää myös elämäntyöpalkintona betonijulkisivujen suunnittelijana ansioituneelle arkkitehdille.

Tuomaristo

Kilpailun 2011 tuomariston muodostavat arkkitehdit SAFAt *Markku Puumala, Mari Matomäki ja Maritta Koivisto*. Tuomariston sihteerinä toimii dipl.ins. *Arto Suikka*. Betoniteollisuus ry:stä. →



Jari Lemetyinen

JARI LEMETYINEN BETONITEOLLISUUS RY:N VIETINTÄPÄÄLLIKÖKSI

Betoniteollisuuden viestintäpääällikkönä aloitti valtiotieteen maisteri *Jari Lemetyinen* (50) huhtikuun alusta.

Hän on aikaisemmin toiminut vastaavissa kotimaisissa ja kansainvälisissä tehtävissä Siemensin ja UPM:n palveluksessa. Hänellä on kokemusta myös yritysten ympäristö- ja yhteiskuntavastuuasioista ja raportoinnista.

Jarin tehtäviä Betoniteollisuus ry:ssä ovat mm. betonin ja kivirakentamisen viestinnän, markkinoinnin ja sidosryhmätöiden kehittäminen, toimintasuunnitelmat ja toteutus.



XXI POHJOISMAINEN BETONITUTKIMUSSYMPOSIUM NCRM 2011 30.5. – 1.6.2011 AULANKO

Betoniyhdistys järjestää perinteisen Pohjoismaisen Betonitutkimussymposiumin 30.5.-1.6.2011 Aulangolla, Hämeenlinnassa.

Symposiumissa esitellään tällä kertalla yli 100 erilaista betoniin ja betonirakentamiseen liittyvää tutkimus- ja kehityshanketta tuloksineen.

Symposium on tarkoitettu pohjoismaisille betonialan tutkijoille ja opettajille sekä betonialalla tutkimus- ja kehitystehtävissä toimiville yritysten edustajille. Symposium kiertää kolmen vuoden jaksossa eri pohjoismaissa.

Lisätiedot ja ilmoittautuminen viimeistään 20.5. mennessä osoitteessa www.nordicconcrete2011.fi

Symposiumhinnat sisältävät hotellimajoituksen (3 yötä su-ke). Lyhyemällä majoituksella tai kokonaan ilman majoitusta hinnat pyydettyä erikseen.

Lisätietoja antavat myös toimitusjohtaja Jussi Mattila puh. 0400 637 224 ja assistentti Nina Laaksonen puh. 040 1599 206 tai sähköpostitse etunimi.sukunimi@betoniyhdistys.fi

Lisätietoja muista *Betoniyhdistyksen* tulevista kursseista: www.betoniyhdistys.fi

BETONIN YHTEYSTIEDOT 2011

PL 381 (Unioninkatu 14, 2. krs)
00131 Helsinki
etunimi.sukunimi@betoni.com
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi
vaihe (09) 12 991
fax (09) 12 99 291

Betoniteollisuus ry

Toimitusjohtaja Olli Hämäläinen
(09) 1299 287
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Tuoteryhmäpääällikkö Seppo Petrow
(09) 1299 289
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Tuoteryhmäpääällikkö Arto Suikka
(09) 1299 290
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Viestintäpääällikkö Jari Lemetyinen
(09) 1299 304, 0400 883 668
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Päätoimittaja, arkkitehti SAFA
Maritta Koivisto
(09) 1299 402, 040 900 3577
etunimi.sukunimi@betoni.com

Projektipääällikkö Petri Mannonen
(09) 1299 403
etunimi.sukunimi@betoni.com

Projektiassistentti Paula Karvonen
(09) 1299 401
etunimi.sukunimi@betoni.com

Betoniyhdistys ry
etunimi.sukunimi@betoniyhdistys.fi

Toimitusjohtaja Jussi Mattila
0400 637 224

Kehitysjohtaja Risto Mannonen
040 900 3578

Erityisasiantuntija Kim Johansson
050 550 6556

Sihteeri Nina Laaksonen
040 159 9206

Koulutussihteeri Pirkko Grahne
(09) 6962 36 26, 040 831 4577

betoni.com

ILMOITTAJALUETTELO 1 2011

Ilmoittaja	Sivu
Betoniteollisuus ry	2
Contesta Oy	5
Dyny Oy	2
Finnsementti Oy	III kansi
Formento-Lemminkäinen Oy	63
LAPA Mixer Ky	5
Lumon Oy	4
Parma Oy	IV kansi
Rakonor Oy	5
Rudus Oy	6
SPU Systems Oy	II kansi
Steel Kamet Oy	4
Tikkurila Oy	3
WSP Finland Oy	2

BETONITIEDOUTTA UNIONINKADULLA

Betoniyhdistys ry ja Betoniteollisuus ry (entinen Betonitieto Oy ja Betonikeskus ry) sijaitsevat Unioninkatu 14:ssa, toisessa kerroksessa.

Yhteisissä tiloissa toimii myös *betonipintänäyttely*, joka esittelee mm. erilaisia betonin väri- ja pintakäsittelytapoja. Näyttely on avoinna toimiston aukioloaikoina klo 8.15 – 16.00 ja tarvittaessa esittelystä voi sopia etukäteen arkkitehti *Maritta Koiviston* kanssa, gsm 040 - 9003577 tai maritta.koivisto@betoni.com

WWW.BETONI.COM

– sisältää valmistaja- ja tuotetietoa !

Palkinnot

Kilpailussa palkitaan voittaneen julkisivun suunnitellut arkkitehtuuritoimisto, sen suunnittelutiimi tai yksittäinen arkkitehti- / rakennussuunnittelija. Palkinto on **10.000,-** euroa. Kilpailussa voidaan jakaa myös kunniamainintoja ja muita palkintoja. Palkittavista tahoista päättää tuomaristo. Mikäli riittävän hyvää kohdetta ei löydy, tuomaristo voi myös jättää palkinnon jakamatta.

Kilpailujärjestelyt

Kilpailuehdotukset toimitetaan viimeistään 10. elokuuta 2009 klo 16.00 osoitteella Betoniteollisuus ry/ Arto Suikka, PL 381 (Unioninkatu 14), 00131 Helsinki tai arto.suikka@rakennusteollisuus.fi, puh. 09 1299290. Kilpailun tulos julkistetaan lokakuussa Julkisivutapah-tumassa Messukeskuksessa.