

1 2009

betoni



betoni 79. vuosikerta – volume
ilmestyy 4 kertaa vuodessa
Tilaushinta 54 euroa
Irttonumero 13,50 euroa
Painos 15 000 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
Toim.siht. Irmeli Kosonen
irmeli.kosonen@betoni.com
tel. +358 (0)9 6962 3627
RIA-, RIL-, RKL-, SAFA-, VAR -jäsenet järjestöihin

Julkaisija ja kustantaja – Publisher
Suomen Betonitieto Oy –
Concrete Association of Finland
PL 11, Unioninkatu 14
00131 Helsinki, Finland
tel. +358 (0)9 6962 360
telefax +358 (0)9 1299 291
www.betoni.com

Toimitusneuvosto – Editorial board
Tait.lis. Ulla-Kirsti Junttila
TkT Anna Kronlöf
Arkkitehti SAFA Mika Penttinen
DI Seppo Petrow
DI Markku Rotko
DI Ossi Räsänen
RI Kimmo Sandberg
DI Arto Suikka
DI Klaus Söderlund
Arkkitehti SAFA Hannu Tikka
RI Harri Tinkanen
DI Matti J. Virtanen
DI Matti T. Virtanen
DI Pekka Vuorinen

Ilmoitukset – Advertising Manager
Annukka Siimes
tel. +358 (0)9 6962 3623
gsm +358(0)40 8668 427
telefax +358 (0)9 1299 291
annukka.siimes@betoni.com

Julkaisu Bookers Oy
Orvokki Toivanen
tel. +358 (0)9 77382219
telefax +358 (09) 9 737 318
orvokki.toivanen@bookers.fi

Kirjapaino – Printers
Forssan Kirjapaino Oy

Kansi – Cover
Vuosaaren sataman melumuuri.
Vuoden 2008 Betonirakenne.
Kuva: Teemu Palo.

PÄÄKIRJOITUS – Preface

ROHKEAA MUTTA REILUA PELIÄ !

Jarmo Murtonen – A bold but fair game !

7

VUODEN BETONIRAKENNE 2008: – VUOSAAREN SATAMAN MELUSEINÄ

Maritta Koivisto – Concrete structure of the year 2008: – Noise abatement wall in Vuosaari harbour

8

VUOSAAREN MELUSEINÄN RAKENTEET

Ossi Rintala

11

VUOSAAREN SATAMA ON ISO RAKENNUSHANKE MONILLA MITTAREILLA

Sirkka Saarinen – Vuosaari harbour is a major construction project

16

SATAMISSA RAKENNETAAN TULEVAISUUTTA VARTEN

Sirkka Saarinen – Ports are building for the future

18

TAMPEREEN LINJA-AUTOASEMAN KATOKSET – 30-LUVUN MUOTOKIELTÄ NYKYAIKAISIN RATKAISUIN

Sirkka Saarinen – Shelters at Tampere bus station

20

KALMARIN TAIDEMUSEO

Pertti Vaasio – Kalmar Art Museum

24

ARKKITEHDEILLE, KAAVOITTAJILLE JA RAKENNUSVALVONNOILLE BETONIIN LIITTYVIÄ KOULUTUS- JA INFO-TILAISUUKSIA VUONNA 2009

Maritta Koivisto

31

SAUMATTOMAT MAANVARAISET LATTIAT

Casper Ålander – Jointless ground-bearing floor slabs

32

BETONILATTIAPINNOITUKSET, OSA 2 – POLYMEERIPINNOITTEET

Martti Matsinen – Polymer coatings on concrete floors

38

UUSIEN ENERGIAMÄÄRÄYSTEN VAIKUTUS BETONIIN ULKOSEINÄRAKENTEISIIN

Markus Suutarinen, Arto Suikka – Impact of new energy regulations on external concrete wall structures

42

KERROSTALOKORJAUKSEN IDEAKILPAILUSSA KOHENNETTIIN ELEMENTTITALOA

Maritta Koivisto – Competition invited ideas for refurbishment of a prefabricated apartment building

46

TYÖTURVALLISUUS -PALSTA

RUUKSELLA TYÖTURVALLISUUTEEN SITOUTUVAT KAIKKI

Teppo Lainio, Maritta Koivisto – Rudus Oy commits to occupational safety

50

HENKILÖKUVASSA – ANTTI MÄKINEN

Sirkka Saarinen

52

BETONITIEDON UUSIA JULKAISUJA, KURSSEJA, UUTISIA, TUOTEUUTISIA

54

ROHKEAA MUTTA REILUA PELIÄ !

On arvioitu, että talonrakentamisen aloitukset lähes puolittuvat vuonna 2009 parin vuoden takaisista määristä. Tämä ainutlaatuinen suuri muutos markkinoilla vaikuttaa meihin kaikkiin rakennusallalla toimiviin, jopa koko yhteiskuntaan.

Korjaus- ja infrarakentaminen ovat nyt valtiovalan erikoissuojelussa. Ne ovatkin saaneet osakseen mittavan elvytyspaketin kysynnän kasvattamiseksi ja työllisyyden parantamiseksi. Talonrakentajien osaksi näyttää sen sijaan tulevan sopeutuminen tai hakeutuminen näin kasvatettuun uuteen markkinaan. Voidaan arvailla millaista jälkeä syntyy kun entistä useampi kokematonkin suunnittelija ja osaamaton tekijä aloittavat uuden liiketoiminnan itselleen täysin uudessa markkinassa. Ei talonrakentaminen eikä korjaus- tai infrarakentaminen ole alueita, joissa ilman kokemusta ja todellista osaamista voidaan saavuttaa hyviä tuloksia. Nyt on uhkana, että muutaman vuoden kuluttua ihmetyllään jälleen rakentajien kyvyttömyyttä tehdä laadukkaita tuotteita.

Sekä betoniteollisuuden että yhteistyökumppaneidemme on tässä tilanteessa tunnettava vastuunsa. Erityisen huolellisia meidän on oltava silloin kun olemme tekemisissä kuluttaja-asiakkaiden kanssa. Älkäämme siis luvata sellaista, mihin kymmene eivät tositilanteessa riitä, vaikka lyhyellä tähtäimellä hyöty näyttäisi houkuttelevalta.

Kun kilpailu kiristyy ja paine hintoihin kasvaa, on parannettava toiminnan kustannustehokkuutta eri osa-alueilla. Reilun pelin sääntöjä ja muita hyviä kauppapatoja tulisi kuitenkin noudattaa huonompina aikoina. Betoniteollisuuden toive on, että esimerkiksi huolellisesti laaditut yksittäisen yrityksen omaan osaamiseensa perustuvat tarjoussuunnitelmat eivät valu kilpailijoille. Tällainen käytös

johtaa ennen pitkää pelkkään betonin valukilpailuun ja kehittämisen hiipumiseen. Kehitystyö ei ole perinteisesti ollut rakennusalan vahvimpia painopisteitä eikä sen perusteita kannata heikentää epäreilulla tai jopa laittomalla toiminnalla.

Työturvallisuuteen on panostettu betoniteollisuudessa voimakkaasti viime vuosina. Turvallisuus koetaan tänä päivänä organisaatioissa yhteiseksi ja tärkeäksi asiaksi. Elementtiteollisuus osallistuu

tänä vuonna laajasti betoniteollisuuden turvallisuuskilpailuun. Tavoitteenamme on, että ponnistellut työturvallisuuden parantamiseksi jatkuvat kilpailun myötä entistä tehokkaampina kohti maailman turvallisinta betoniteollisuutta vuonna 2015.

Jarmo Murtonen
puheenjohtaja, Betonikeskus ry
toimitusjohtaja, Parma Oy

A BOLD BUT FAIR GAME !

It has been estimated that the number of new building projects will in 2009 fall by almost 50% from the figures a couple of years back. This unprecedented change in the market will reflect on all of us in the building trade, and also on the entire society.

Renovation and infrastructure construction are now targets of the government's special protection. Consequently, a massive bail-out package has been designed to increase demand and to boost employment in this field. Building construction companies, on the other hand, need to fend for themselves by adjusting to the situation or by seeking new opportunities from this subsidised market. We can only guess what the result will be when more and more inexperienced designers and builders venture on a new business in a completely new market not known to them. Neither building construction nor renovation and infrastructure construction are fields where good results can be achieved without experience and real competence.

The threat facing us now is that in a couple of years' time the inability of builders to produce good-quality products will once again be the topic of public debate.

The concrete industry as well as our cooperation partners must acknowledge their responsibility in this situation. We need to exercise particular care when dealing with consumer customers. We must not make promises, which we are not able to keep in reality, even if the short-term benefits appear tempting.

With competition becoming fiercer and pressure on prices increasing, we need to improve the cost-efficiency of operation in other areas. The rules of fair play and other good trading practices should always be complied with, even in a down-turn. The concrete industry hopes that e.g. carefully drawn up tender plans based on the expertise of an individual company are not disclosed to competitors. Such behaviour will ultimately turn competitive bidding into just a concrete pouring competition and R&D invest-

ments will come to a halt. Product development does not have a history of being a focal point in the construction business, which makes it very unwise to weaken its bases through unfair or even illegal action.

The concrete industry has in recent years focused heavily on occupational safety. The organisation now acknowledges safety as a common and important matter. Prefabrication industry is this year widely represented in the safety competition within the concrete industry. Our objective is that this competition will ensure the continuation of efforts to improve occupational safety ever more effectively to make Finnish concrete industry the safest in the world by 2015.

Jarmo Murtonen
Chairman, Betonikeskus ry
(Finnish Concrete Centre)
Managing Director, Parma Oy

Hämeenlinnan maakunta-arkiston graafinen betonielementti, 2009, Parma Oy



VUODEN BETONIRAKENNE 2008: – VUOSAAREN SATAMAN MELUSEINÄ

Maritta Koivisto

päätoimittaja *Betoni*, arkkitehti SAFA



Vuosaaren satama
1

1 Yhdeksi Vuosaaren sataman tunnusmerkiksi muodostunut meluseinä rajautuu Porvarinlahden suun vesialueeseen ja näkyy laajasti ranta-, saaristo- ja vesialueelle.

2 Meluseinä on näyttävä rakennustekninen ja arkkitehtoninen kokonaisuus Vuosaaren sataman ja luonto- sekä virkistysalueiden rajalla.



Vuosaaren satama
2

Helsingin Vuosaaren sataman meluseinä palkittiin vuoden 2008 betonirakenteena taitavasta ja vaativasta arkkitehti- ja rakennesuunnittelusta sekä ammattitaitoisesta toteutuksesta. Rakennuttaja Helsingin Sataman ja suunnittelijoiden toimivalla yhteistyöllä sekä osaavalla betonin käytöllä on aikaansaatu näyttävä rakennustekninen ja arkkitehtoninen kokonaisuus Vuosaaren sataman ja Porvarinlahden luontoalueiden rajalle.

Meluseinän rakenteissa betonia on käytetty kokonaisvaltaisesti. Liukuvalutekniikalla toteutetussa 13 metriä korkean ja kilometrin pituisen meluseinän rakenteissa betonin ominaisuudet tulevat ilmeikkäästi ja rehellisesti esiin. Veistoksellisissa ja jylhissä betonirakenteissa korostuvat toisaalta betonin karheus ja konstruktiivisuus sekä toisaalta betonin plastisuus ja monoliittisuus. Liukuvaletuilla betonipinnoilla on merkittävä rooli mittakaavaltaankin massiivisen betoniseinän kokonaisarkkitehtuurin tunnelman luojana, kiitteli vuoden betonirakenne tuomaristo perusteluissaan.

Vuosaaren sataman koillisreunassa sijaitseva korkea meluseinä estää satamatoiminnoista syntyvien äänien kantautumisen viereiselle Porvarinlahden Natura 2000 -alueelle. Samalla se toimii myös näköesteenä ja erottaa satama-alueen turvallisesti virkistys- ja ulkoilualueesta.

NÄKÖALATASANNE YLEISEEN KÄYTTÖÖN

Meluseinä on suunniteltu erilaisin pengerryksin ja istutuksin taiteelliseksi kokonaisuudeksi, joka on osa koko satama-alueen tarkoin suunniteltua visuaalista ilmettä. Meluseinä on arkkitehtonisesti kunnianhimoinen rakenne, jolla raja aktiivisen satama-alueen ja luontoalueen väliin on tehty voimakkaaksi ja selkeäksi.

Seinän eteläkärkeen on rakennettu yleiseen käyttöön näköalatasanne, josta voi tarkkailla sekä satamatoimintoja että luontoalueita. Meluseinän taakse toteutettavan luonnonmukaisen ranta-alueen tarkoitus on liittää Vuosaaren sataman koillisreuna luonnonmaisemaan ja Vuosaaren virkistysalueisiin.

HUOLELLINEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Meluseinä on perustettu haastavalle maapohjalle, joka on entistä merenpohjaa. Rakenteiden mitoitus ja toteutus ovat edellyttäneet huolellista suunnittelua ja valmistelua. Meluseinän rakenteena olevat sivumitaltaan nelimetriset ”betonitölkkit” jäykistä-

vät myös rakennetta. Tölkit on täytetty hiilivoimalaitosten pohjatuhkalla, jolle on muuten kaupunkialueelta vaikea löytää sijoituspaikkoja. Meluseinän betonirakenteisten tölkkien vino harja viherretetään jatkossa kasveilla ja tölkkien reunalle ja väleihin istutetaan runsaasti köynnöksiä kiipeämään sekä valumaan alas betonipintoja pitkin.

Yhdeksi Vuosaaren sataman tunnusmerkiksi muodostunut meluseinä on osa *Arkkittehtityöhuone Artto Palo Rossi Tikka Oy:n* suunnittelemaa sataman kokonaissuunnitelmaa. Melumuuri rajautuu Porvarinlahden suun vesialueeseen ja melumuuri näkyy laajasti ympäristön ranta-, saaristo- ja vesialueelle.

Ranta-alueen kehittämisen lähtökohtana oli vuonna 2002 Vuosaaren sataman rakentamispäätöksen yhteydessä edellytetty sataman koillisrannan luonnonmukainen ranta-alueen suunnittelu, jossa tuli ottaa huomioon linnuston elinotot sekä ranta-alueen käyttö virkistykseen ja luonnon tarkkailuun. Aluksi ongelmalliseksi koettu kovan infran ja luonnon vastakkainasettelu kohentaakin nyt ympäristöä. Odotettavissa on että meluseinän jylhät betonirakenteet ja pinnat ikääntyessään maisemoituvat entistä paremmin ympäristöönsä.

SUUNNITTELUSTA JA TOTEUTUKSESTA PALKITTIIN:

Rakennuttaja:	Helsingin Satama, VUOSA -projekti
Arkkittehtisuunnittelu:	Arkkittehtityöhuone Artto Palo Rossi Tikka Oy
Rakennesuunnittelu:	FCG Planeko Oy
Pääurakoitsija:	Terramare Oy

Vuoden Betonirakenne 2008 -kilpailun tuomariston puheenjohtajana toimi teollisuusneuvos *Hannu Löytönen*, Betonikeskus ry ja jäsenenä Suomen Arkkitehtiliitto SAFA:n nimeämänä arkkitehti *Asmo Jaaksi*, rakennusarkkitehti *Asko Eerola* Rakennusinsinöörit ja -arkkitehdit RIA:n edustajana, professori *Jari Puttonen* Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL:n nimeämänä, dipl.ins. *Tapio Aho* Suomen Betoniyhdistys ry:n edustajana ja kutsuttuna lehdistön edustajana toimittaja *Minna Joenniemi* YLE:stä. Tuomariston sihteereinä toimivat arkkitehti SAFA, päätoimittaja *Maritta Koivisto* Betoni-lehdestä sekä dipl.ins. *Olli Hämäläinen* Suomen Betonitieto Oy:stä.



Arkkittehtityöhuone Artto Palo Rossi Tikka Oy

3

3 Meluseinän betonirakenteisten "tölkkien" vino harja maisemoidaan ja viherretetään kasveilla.

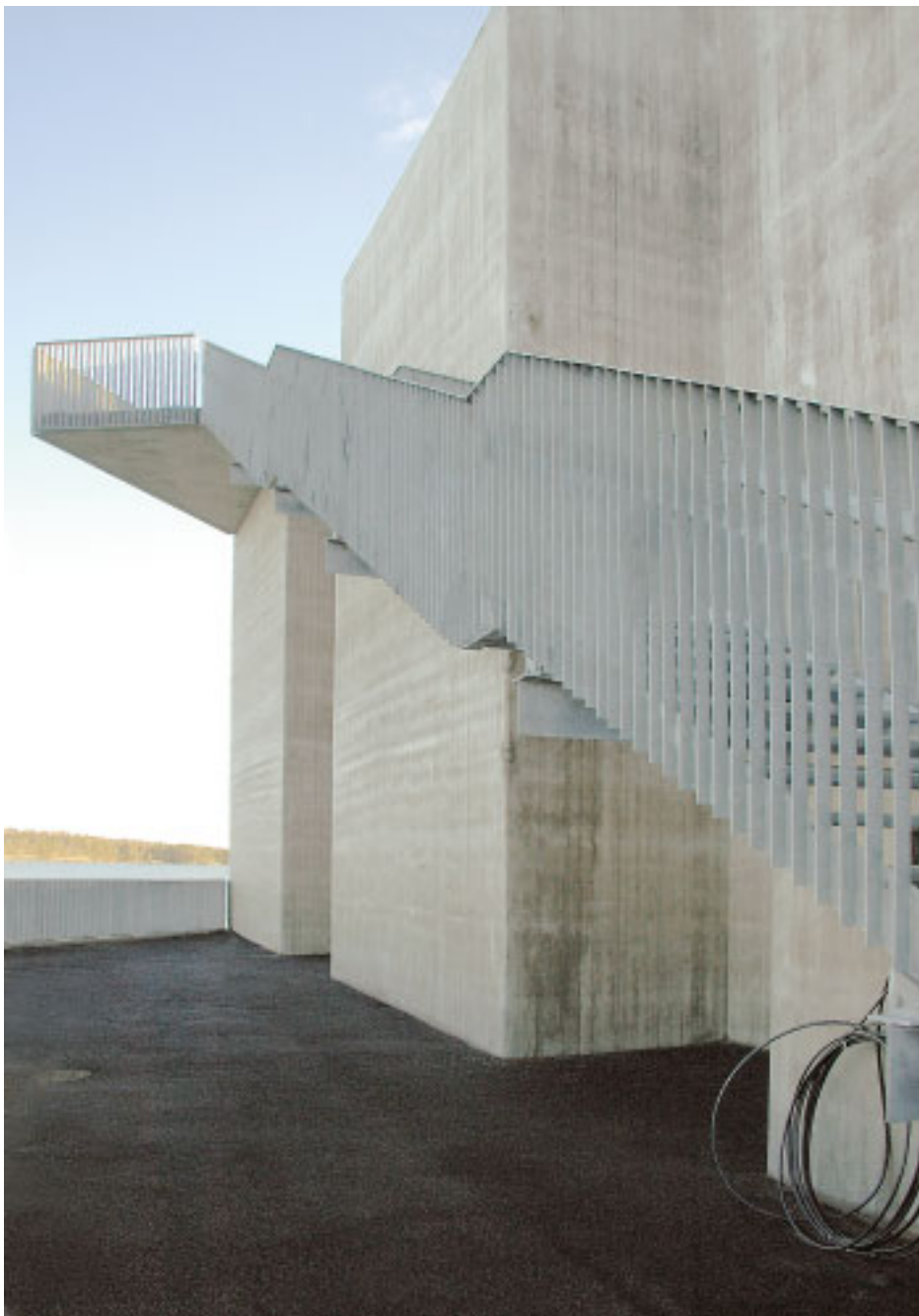
4

4 Seinän eteläkärkeen on rakennettu yleiseen käyttöön tarkoitettu näköalatasanne.



Arkkittehtityöhuone Artto Palo Rossi Tikka Oy

4



Maritta Koivisto
5

6
Betonikeskus ry:n: puheenjohtaja Jarmo Murtonen ojensi
kunniakirjat ja kuvanveistäjä Pertti Kukkosen suunnittele-

man veistoksen "Blue Moment" voittajille: Pekka Arppe
(vas.), Jarmo Yletyinen, Teemu Rahikainen, Ossi Rintala, Jar-
mo Murtonen, Teemu Palo, Kari Noroviita ja Antti Mäkinen.



Maritta Koivisto
5
6

Vuoden Betonirakenne -kilpailu järjestettiin 39. 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 järjestää Betonitieto Oy.

CONCRETE STRUCTURE OF THE YEAR 2008: NOISE ABATEMENT WALL IN VUOSAARI HARBOUR

The noise abatement wall in the Vuosaari harbour of the Port of Helsinki was awarded the Concrete Structure of the year 2008 prize for skilful and demanding architectural and structural design and professional implementation. Effective cooperation between the client and the designers together with expert employment of concrete has created an impressive entity in terms of construction technology and architecture between the Vuosaari harbour and the nature conservation areas in Porvarinlahti Bay.

Concrete has been used in a comprehensive manner in the structures of the noise wall. The 13 m tall and one kilometre long wall was built using slipform construction, which highlights the properties of concrete expressively and honestly. The sculptured, massive concrete structures emphasise on one hand the roughness and constructiveness of concrete, and on the other hand the plasticity and monolithicity of the material. Slipformed concrete surfaces play a significant role in creating the atmosphere of the total architecture of this massive concrete wall.

The tall noise wall in the north-east corner of Vuosaari harbour blocks the noise caused by port operations from reaching the adjacent Natura 2000 area in Porvarinlahti Bay. At the same time it serves as a visual barrier and separates the harbour area safely from the recreational area.

The wall noise, which has become one of the symbols of Vuosaari harbour, is part of the total port plan designed by Architects Arkkitehtitöyryne Artto Palo Rossi Tikka Oy. The wall ends in the water area at the mouth of Porvarinlahti Bay and is widely visible from the surrounding shore areas, islands and waterways.

The Concrete Structure of the Year competition was organised for the 39th time and this year a total of 13 entries were submitted to the competition. The prize is awarded every year to a building project, which best represents Finnish concrete construction. The purpose of the competition is to promote and advance Finnish concrete architecture, technology and construction. The competition is organised by Betonitieto Oy.

5
Melumuurin näköalatasanteelta voi tarkkailla sekä sata-
matoimintoja että luontoalueita. Katselutasanteelle joh-
taa teräsrakenteiset seinään kiinnitetyt portaat.

VUOSAAREN MELUSEINÄN RAKENTEET

Ossi Rintala, rakennusinsinööri
FCG Planeko Oy

Helsingin Vuosaaren sataman melusuojaseinä erottaa sataman logistiikkakentän Porvarinlahden meri- ja ranta-alueesta 11,6 metriä korkeana ja 958,3 metriä pitkänä betonirakenteena. Melusuojaseinän alkupää on entisellä ranta-alueella, josta se jatkuu täyttöpenkereen päälle rakennettuna yhtenäisenä suoralinjaisena rakenteena satamalai-turin reunaan.

Seinän yläpinta on 13,0 metrin korkeudessa meren pinnasta. Länteen logistiikkakentälle päin avautuvalta etupuolen julkisivultaan seinän näkyvä osa on 10,0 metriä korkea. Etupuolen julkisivua elävöittävät säännöllisin välein toistuvat seinämän korkuiset 500 millimetriä leveät ja 250 millimetrin seinämän pinnasta ulospäin työntyvät pilasterit. Julkisivun seinän pinta on poimuileva vaihdellen pilasterien välissä syvyyssuunnassa 250 millimetriä.

Itään avautuvalta taustapuolen julkisivultaan seinän näkyvä osa on 5,0 - 6,5 metriä korkea. Seinän yläosan betonirakenne on viistetty idän suuntaan 2,5 metriä laskeva.

Taustapuolella betoniseinä jää sitä vasten rakennetun idän suuntaan viettävän penkereen ja istutusvyöhykkeen taakse.

Melusuojaseinän meren puoleiseen kärkeen on sovitettu katselutasanteet laiturin kannen korkeudelle ja seinän yläosaan tasolle +11.8. Seinän yläosan katselutasanne on toteutettu rakennuspaikalla valmistettuna teräsbetonelementtinä, joka on nostettu ja kiinnitetty paikalleen. Katselutasanteelle johtaa teräsrakenteiset seinään kiinnitetyt portaat.

TERÄSBETONINEN KOTELORAKENNE

Melusuojaseinä on teräsbetonirakenteinen kotolorakenne, jossa vuorottelevat 5,75 metriä pitkät ja 4,00 metriä leveät kotelot ja niiden välissä olevat 3,75 metriset levyosat. Etuseinän puolella koteloiden ja levyosin liitoskohtaan on sovitettu pilasterit.

Koteloiden alaosat on täytetty pienlouheella ja yläosat murskeella, kasvualustakerroksella ja istutuksilla. Taustapuolella seinää vasten on rakennettu itään päin viettävä kiviainespenger, kasvualusta ja istutusvyöhyke. Meluseinä toimii idän puolelta maapenkereellä kuormitettuna tukimuurirakenteena.

Merensuojaseinän päässä neljä kotolorakennetta on viistetty siten, että kärkeen ulommainen kotelo on noin 0,8 metriä. Viistetyistä koteloiden laiturin kannen päällä olevat kolme koteloita on jätetty alaosistaan täyttämättä. Koteloiden yläosiin on



Arkkitehtiyhtiö Arto Palo Rossi Tikka Oy

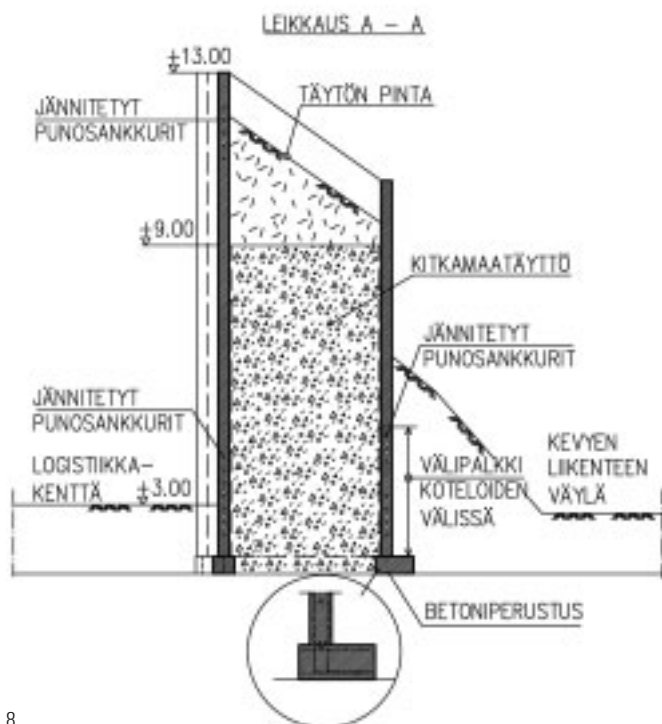
VUODEN BETONIRAKENNE 2008 EHDOKKAAT (13 kpl)

Suomusjärven Liikennepalveluasema Kivihovi, Suomusjärvi
– Arkkitehtistudio Kujala ja Myllymäki Oy
Vuosaaren sataman meluseinä
– Arkkitehtiyhtiö Arto Palo Rossi Tikka Oy
Vuosaaren satamakeskus – koko hanke
VVO-talo, Helsinki
– ARK-House Arkkitehdit Oy
Tampereen linja-autoaseman uudet laiturit ja rahtikatokset, Tampere
– KSOY Arkkitehtuuria
Merikeskus Vellamon betonirakenteet
– Arkkitehtitoimisto Lahdelma & Mahlamäki Oy
Talo Fokus/Wahlroos, Vaasa
– Arkkitehtitoimisto Antti Talvitie Oy

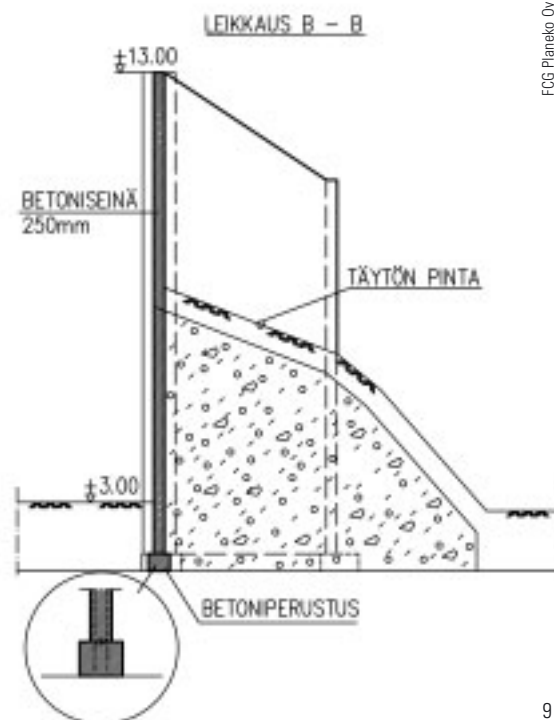
Suunnikastalo, Helsinki
– Avanto Arkkitehdit
Talo Länsivuori, Vantaa
– K2S Arkkitehdit
Asunto Oy Kaivopuisto, Espoo
– Arkkitehtitoimisto Marja-Riitta Norri Oy
Oulun virastotalo
– Arkkitehtitoimisto SARC Oy
Helsinki-Vantaan P3 Pysäköintilaitos
– PES-Arkkitehdit Oy
Eiranrannan alue, Helsinki
– useita arkkitehtitoimistoja

7

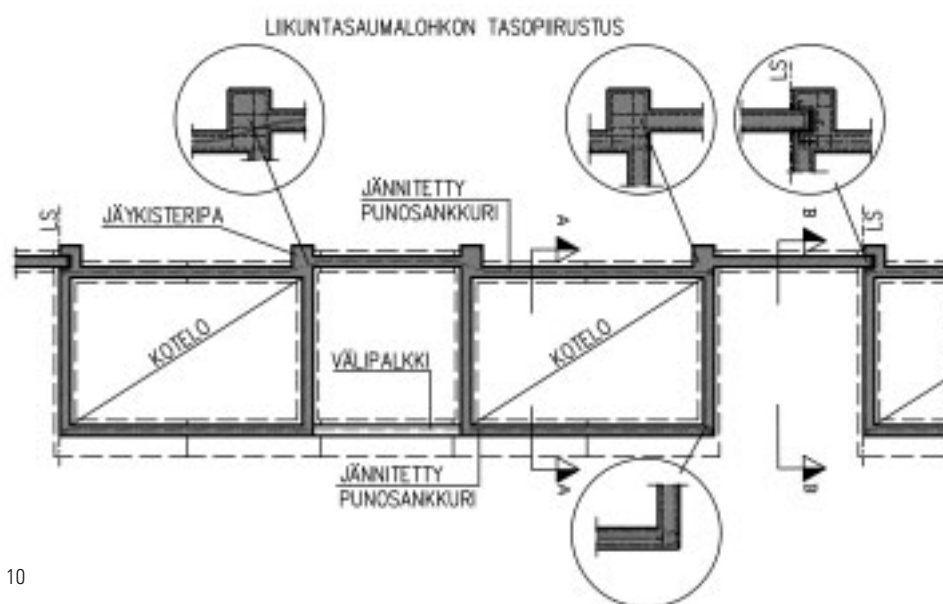
Melusuojaseinä on teräsbetonirakenteinen kotolorakenne, jossa vuorottelevat 5,75 metriä pitkät ja 4,00 metriä leveät kotelot ja niiden välissä olevat 3,75 metriset levyosat. Meluseinä toimii idän puolelta maapenkereellä kuormitettuna tukimuurirakenteena.



8



9



10

8
Meluseinäleikkaus A-A. Meluseinän perustuksina on käytetty seinän mittasuhteisiin nähden siroja paikalla valettuja teräsbetonisia perustuksia.

9
Meluseinäleikkaus B-B. Meluseinää vasten on rakennettu itään päin viettävä kiviainespengeri, kasvualusta ja istutusvyöhyke.

10
Meluseinän tasopiirros. Meluseinän kotelot ja levyosat toimivat yhdessä kehärakenteena, jossa kaksi kotelo on yhdistetty etu- ja takasivujen levyosien välityksellä yhteen. Kotelorakenne on jaettu liikuntasaumoin 19,05 metriä pitkiksi lohkoiksi.

11
Etu- ja taustapuolen yhdistävät ja kotelon muodostavat väliseinät ovat pysty- ja vaakasuuntaan raudoitettuja teräsbetonirakenteita.

12
Sataman puoleinen 10 metriä korkea seinä on seinän suuntaisesti vaakasuoraan jännitetty betonirakenne. Julkisivua elävöittävät säännöllisin välein toistuvat seinämän korkuiset 500 mm leveät ja 250 mm seinämän pinnasta ulospäin työntyvät pilasterit.

13
Meluseinä on toteutettu liukuvalutekniikalla, jossa kaksi toisistaan liikuntasaumalla erotettua lohkoa on valettu yhdellä nostolla.



asennettu rakennuspaikalla valmistetut teräsbetoniset sulkulaattaelementit kasvualustakerrosten pohjalaataksi.

Meluseinä on lähes koko pituudeltaan perustettu täyttöpenkereen päälle. Laiturin puoleisessa päässä yksi lohko on perustettu teräksisten porapaalujen varaan ja kaksi lohkoa laiturin tukimuureihin tukeutuvan betonikannen päälle. Perustamistaan muutosalueille lohkoihin on sovitettu liikuntasaumata.

LIUKUVALUNA

Meluseinä on toteutettu liukuvalutekniikalla, jossa kaksi toisistaan liikuntasaumalla erotettua lohkoa on valettu yhdellä nostolla. Liukuvalumenetelmällä ja lukuisia kertoja toistuvilla identtisillä lohkoilla nopeutettiin rakentamista ja hyödynnettiin muottitekniikkaa.

Liukuvalumuotin alta valun aikana paljastunut betonipinta on hierretty karkeaksi näkyviin jäävien pintojen osalta.

Meluseinän perustuksina on käytetty seinän mittasuhteisiin nähden siroja paikalla valettuja teräsbetonisia perustuksia. Perustukset toimivat seinän rakenteellisen raudituksen kiinnityspisteinä ja liukuvalutekniikan vaatiman muotin ja nostopisteiden alustana. Perustukset toimivat myös seinän stabiliteetin vakaajina seinää vasten rakennetun penkereen aiheuttamaa toispuoleista maanpainetta vastaan.

Melusuojaseinän kotelot ja levyosat toimivat yhdessä kehärakenteena, jossa kaksi kotelo on yhdistetty etu- ja takasivujen levyosien välityksellä yhteen. Kotelorakenne on jaettu liikuntasaumoin 19,05 metriä pitkiksi lohkoiksi. Liikuntasaumata on sovitettu kotelon ja julkisivun seinämän liitoskohdassa olevaan pilasterin muodostamaan vahvikkeeseen. Liikuntasaumata on muodostettu ruostumattomasta teräsohuttelevystä U-mallisia elementteinä, jotka on sovitettu paikalleen määrämittäisinä liukuvalun noston edistymisen mukaan.

JÄNNITETTYJÄ SEINÄMIÄ

Meluseinän kaikki seinämät ovat 250 millimetriä paksuja. Seinämät on raudoitettu molemmista pinnoistaan vaaka- ja pystysuuntaisin harjaterästangoihin.

Pilastereiden ja kotelorakenteen seinämien muodostamaa vahviketta on käytetty hyödyksi rakenteellisessa mitoituksessa koteloiden ja penkereen täytön aiheuttamien maanpaine kuormien rasi-



Maritta Kovisto

12



Maritta Kovisto

13



14, 15

Meluseinän kaikki betoniseinät ovat 250 millimetriä pak-
suja. Seinämät on raudoitettu molemmista pinnoistaan
vaaka- ja pystysuuntaisin harjaterästangoin. Muurin kor-
kea seinä on seinän suuntaisesti vaakasuoraan jännitetty
betonirakenne. Jänneteräksinä on käytetty 15,3 metriä
pitkiä 15,7 millimetrin rasvapunoksia, jotka on sovitettu
seinän akselin keskilinjalle.



15

Maritta Koviisto



16

Vuosaaren satama



17

Maritta Koviisto

tusten hallinnassa.

Etu puolen korkea seinä on seinän suuntaisesti
vaakasuoraan jännitetty betonirakenne. Jännete-
räksinä on käytetty 15,3 metriä pitkiä 15,7 millimet-
rin rasvapunoksia, jotka on sovitettu seinän akselin
keskilinjalle. Jänneteräksiä on sijoitettu 7 kappa-
letta etu puolen seinän alareunaan ja 5 kappaletta
yläreunaan. Kotelo-osan ja levyosan seinämien vä-
listä seinämien keskilinjojen poikkeamaa on käytet-
ty rakenteellisessa mitoituksessa hyödyksi.

Taustapuolen matala seinämä on vaakasuoraan
jännitetty betonirakenne, jossa alareunaan on sijoi-
tettu 4 kappaletta ja yläreunaan 3 kappaletta jänne-
teräksiä.

Jänneteräksillä on yhdistetty kaksi koteloa ja nii-
den välissä olevat levyosat. Niiden passiivipäät on
valettu seinämän sisään ja aktiivipäät on jännityk-
sen jälkeen suojattu jälkivalulla. Jänneterästen tai-
tekohtiin ja ankkurien passiivi- ja aktiivipäihin on
sovitettu tiuha rauditus pienten rakenteellisten
reunaetäisyyksien vuoksi.

Etu- ja taustapuolen yhdistävät ja kotelon muo-
dostavat väliseinät ovat pysty- ja vaakasuuntaan
raudoitettuja teräsbetonirakenteita.

SADAN VUODEN KÄYTTÖIKÄ

Suunnittelun kannalta erityisen haastavia olivat
ohuet rakennepaksuudet ja rakenteelta vaadittu
100 vuoden käyttöikä ja siitä johtuva raudoitusten
50 millin suojabetonikerros. Betonimassana on käy-
tetty K40-1 betonia, jonka pakkasenkestävyysluku
on P40.

Raudoituksena on käytetty harjaterästä A
500HW ja jänneteräksenä lujuudeltaan 1570/1770
punosankkuriä.

Rakenteellisen mitoituksen voimasuureiden las-
kennassa käytettiin Staad Pro-mitoitusohjelmaa.

16

Lähes kilometrin pituinen meluseinä jatkuu täyttöpenke-
reen päälle rakennettuna yhtenäisenä suoralinjaisena ra-
kenteena satamalaiturin reunaan.

17

Liukuvalumuotin alta valun aikana paljastunut betonipinta
on hierretty karkeaksi näkyviin jäävien pintojen osalta.

18

Meluseinän rakenteille on asetettu 100 vuoden käyttöikä-
vaatimus.

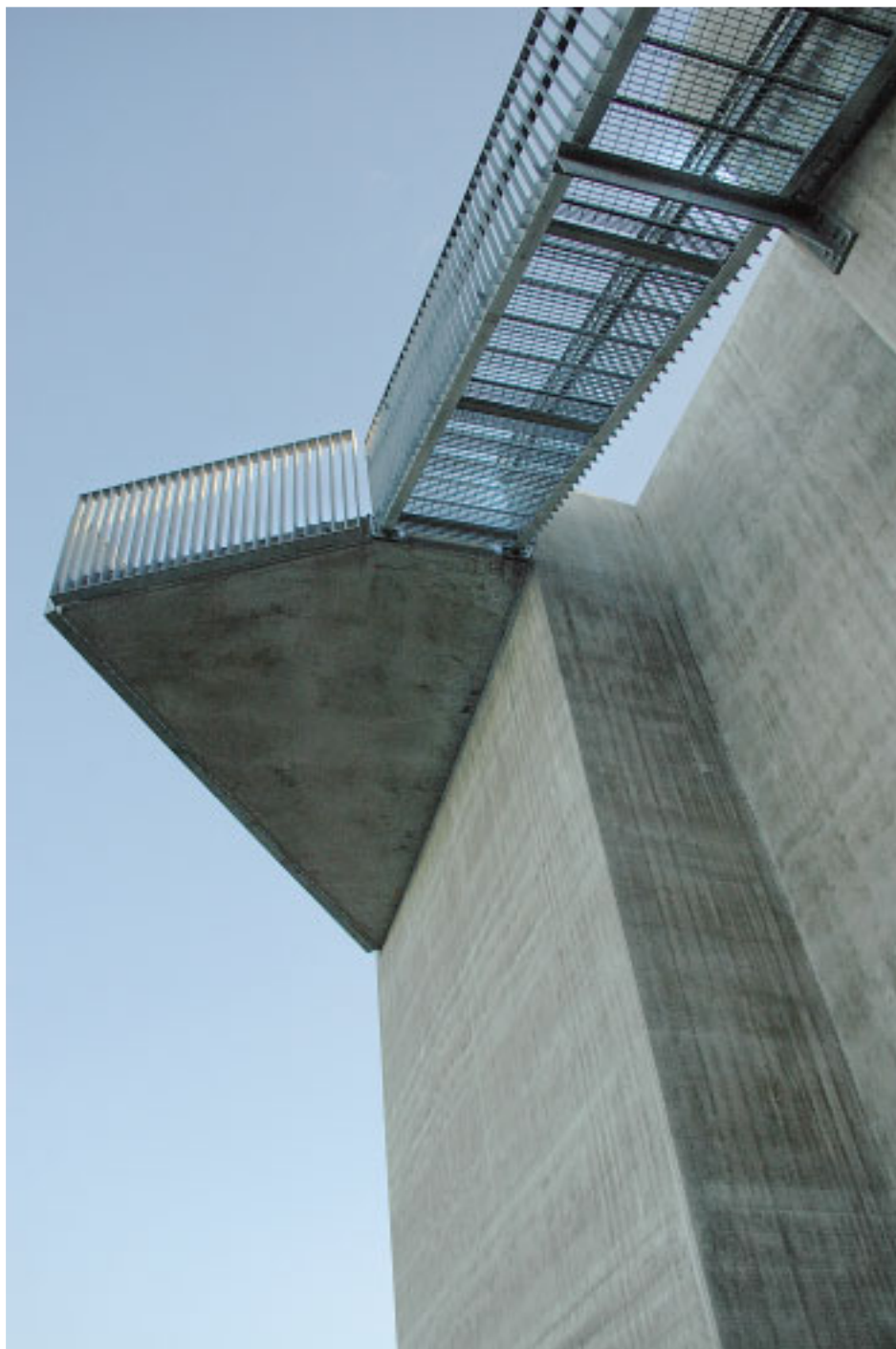
19

Katselutasanteelle johtaa teräsrakenteiset seinään kiini-
tetyt portaat.



VUOSAAREN SATAMA ON ISO RAKENNUSHANKE MONILLA MITTAREILLA

Sirkka Saarinen, toimittaja



20

Meluseinän yläosan katselutasanne on toteutettu rakennuspaikalla valmistettuna teräsbetonielementtinä, joka

on nostettu ja kiinnitetty paikalleen. Katselutasanteelle johtaa teräsrakenteiset seinään kiinnitetyt portaat.

Vuosaaren satamahanke on ollut yksi Suomen historian mittavimpia yhdyskunta- ja infrarakentamisen hankkeita. Mittava se on ollut sananmukaisesti neliöinä, kuutioina ja euroina. Mittavuutta hankkeen toteutukselle on tuonut myös sijoittuminen Natura 2000 -alueen läheisyyteen. Hankkeen valmistelun aikana tapahtunut ympäristölainsäädännön muutos sekä ympäristöarvojen yleinen korostuminen aiheuttivat sen, että hankkeesta muodostui myös uusien säädösten ennakkotapaus.

Vuosaaren Satamakeskuksen toteuttivat yhteistyössä *Helsingin Satama, Merenkulkulaitos, Ratahallintokeskus ja Tiehallinto*. Se sisältää tavarasataman sekä sen liikenneyhteydet: satamatie, satamarata ja meriväylä sekä sataman yhteyteen rakennettavan logistiikka-alueen ja sataman viereen rakennettavan Meriportin yritysalueen.

Suljetun satama-alueen koko on 150 ha, josta 90 ha on merestä täytettyä uutta aluetta. Konttilaituria satamassa on 2 x 750 metriä ja ro-ro paikkoja 15 kpl.

Satama-alueeseen kuuluu lisäksi laaja Porttikeskus ja logistiikka-alueen terminaalit. Porttikeskuksen muodostavat toimisto- ja palvelurakennus Gatehouse ja matkustajaterminaalit (Hansaterminaalit).

Vuosaaren sataman rakennustyöt käynnistettiin tammikuussa 2003. Rakennustyöt valmistuivat sekä alkuperäisessä aikataulussa että hyväksytyn kustannusarvion puitteissa. Tosiasiassa aikataulu jopa hieman nopeutui. Sataman viralliset vihkiäiset olivat marraskuun lopussa 2008. Kokonaiskustannukset ovat 687,5 milj. euroa (22.1.2008). Sataman osuus on 391 milj. euroa ja liikenneyhteyksien rakennuskustannukset ovat 296,5 milj. euroa.

UUSI ELINVOIMAINEN TYÖPAIKKA-ALUE

Sataman ja siihen liittyvien yritysten toiminnan käynnistymisen seurauksena Vuosaareen muodostui uusi mittava työpaikka-alue Vuosaaren satamakeskus, jossa alkuvaiheessa työskentelee noin 2 500 henkilöä. Ajan myötä alueen työpaikkamäärä kohoaa jopa 4 000 henkilöön.

Vuosaaren sataman toiminnan kannalta elintärkeitä ovat hyvät liikenneyhteydet. Kehä III:lle johtava tietunneli on ollut käytössä tammikuusta 2008 lähtien. Myös meriväylä otettiin käyttöön vuoden 2008 alussa. Keravan Saviolle pääradalle johtava satamarata otettiin käyttöön samanaikaisesti sataman kanssa.

Maritta Koivisto

20



PALJON BETONIA

Myös betonia sataman rakentamisessa on luonnollisesti tarvittu paljon, suuruusluokaksi on arvioitu noin 100 000 m³. Betonia ja sementtiä on tarvittu moniin erilaisiin tarkoituksiin alkaen maaperän stabiloinnista esimerkiksi siltoihin ja sataman järeisiin laiturirakenteisiin. Myös varsinaisissa satama-alueen rakennuksissa betoni on ollut tärkeä materiaali sekä paikallavaluna että elementtirakenteina. Iso osa betonista ei tosin ole enää näkyvissä, vaan maan tai merenpinnan alapuolella.

Sataman betonisia erikoisrakenteita ovat muun muassa järeät laiturielementit. Laitureita satamassa on yhteensä yli kolme kilometriä. Ensimmäisen vaiheen, 715 metrin osuuden rakenteita ja niiden rakentamista esiteltiin tarkemmin Betoni-lehdessä 3/2005 (ss. 16-23), joka löytyy myös netistä osoitteesta www.betoni.com.

Kulmatukielementeistä ja saumaelementeistä rakennettavan laiturin 143 betonielementtiä tehtiin liukuvaluna satama-alueen vanhassa telakka-altaassa kesän 2005 kuluessa. Sieltä ne uittettiin paikalleen elementtiasennusta varten uivalla nosturilla. Mitoiltaan elementit olivat huppeita: korkeimmillaan yli 16-metrisiä. Kulmatukielementtien paino vaihteli 240:stä 300:aan tonniin.

Sama telakka-allas, jossa kyseiset laiturielementit aikanaan valettiin, kunnostettiin kesän ja syksyn 2008 kuluessa sataman käyttöön kuiva-altaaksi. 380 metriä pitkän, 56 metriä leveän ja noin 12 metriä syvän altaan päässä oleva vanha metallirakenteisen kuivaponttonipatoseinä purettiin ja tilalle rakennettiin uusi vesitiivis, 80 senttiä paksu patoseinä betonista. Varsinaisen altaan seinät ovat osaksi louhittua, osaksi betoniseiniä, osaksi ruiskubetonitua. Seinämät ruusattiin, tiivistettiin injektio-

malla ja lujitettiin tarvittaessa pulttaamalla ja vielä verkottamalla. Lisäksi altaan pohjalle tehtiin loiva kallistusvalu. Betonia tämä PATO-urakka nielaisi 3000 kuutiota.

Mittavin näkyvässä oleva betonikohde satama-alueella on liukuvalutekniikalla toteutettu 13 metriä korkea ja lähes kilometrin pituinen meluseinä. Muurissa on neljä metriä syviä kotelomaisia osia, jolloin muurin yläosaan voidaan istuttaa kasvillisuutta. Kotelomaisuus lisää myös rakenteen kykyä kestää vaakavoimia.

PALKITTU KOHDE

Vuosaaren satamalle on tullut jo useita palkintoja: se on saanut ainakin Itä-Helsinki -palkinnon, RIL-palkinnon, Helsingin rakennusvalvonnan myöntämän Rakentamisen Ruusun, Vuoden logistiikkapalkinnon sekä Vuoden 2008 Betonirakenne -palkinnon. Betonirakenteena palkittiin sataman meluseinä, joka muodostaa näyttävän rakennusteknisen ja arkkitehtonisen kokonaisuuden Vuosaaren sataman ja Porvarinlahden luontoalueiden rajalle.

VUOSAARI HARBOUR IS A MAJOR CONSTRUCTION PROJECT

The Vuosaari harbour project has been one of the largest civil engineering and infrastructure construction projects in the history of Finland. The project has been literally large, in square-metres, cubic-metres and euros. The vicinity of a Natura 2000 area has also added to the massive scope of the project.

Vuosaari Harbour Centre was a cooperation project of the Port of Helsinki, the Finnish Maritime Administration, the Finnish Rail Administration and the Finnish Road Ad-

ministration. The Harbour Centre consists of a freight harbour and associated transport facilities: the harbour road, the harbour railroad and the fairway, as well as a logistics area to be built for the harbour and the Meriportti business estate to be built next to the harbour.

The enclosed harbour area is 150 hectares in size, with 90 hectares of new land reclaimed from sea. There are two 750-metre container quays and 15 Ro-Ro berths in Vuosaari.

The harbour area also comprises an extensive Gate Centre as well as terminals in the logistics area. The Gate Centre consists of the Gatehouse providing office and service facilities, and a passenger terminal.

The Vuosaari harbour construction project was started in January 2003 and completed within both the original schedule and the approved cost estimate; in fact, a little ahead of the schedule. The official inauguration ceremony of the Harbour Centre took place at the end of November 2008. Total costs amounted to 687.5 million euros (22.1.2008), with the harbour accounting for 391 million euros and the construction of the transport facilities to 296.5 million euros.

Concrete was naturally used abundantly in the harbour construction project, the estimated amount is ca. 100 000 m³. Concrete and cement were needed in many different applications, from soil stabilising to e.g. bridges and massive pier structures. Concrete has been an important material in the actual harbour area buildings, as well, in both cast-in-situ and prefabricated structures. However, a large part of the concrete is no longer visible, but located underground or under the sea level.

21

Kulmatukielementeistä ja saumaelementeistä rakennettavan laiturin 143 betonielementtiä tehtiin liukuvaluna satama-alueen vanhassa telakka-altaassa. Sieltä ne uittettiin paikalleen elementtiasennusta varten uivalla nosturilla. Mitoiltaan laiturielementit olivat huppeita: korkeimmillaan yli 16-metrisiä.

SATAMISSA RAKENNETAAN TULEVAISUUTTA VARTEN

Sirkka Saarinen, toimittaja



Hamina satama

1
HARC-projektin toteuduttua Hamina satamassa on 33 hehtaaria uutta konttikenttää ja 400 metriä lisää laituria.

2
Kotkan Mussalon Jämskään rakennetaan 133 metriä pitkä laituri.

3
Kotkan Hietasen satama sai helmikuussa 2009 luvan ruoppauksiin sekä läjitysaltan ja kanavan rakentamiseen.



Kotkan satama



Kotkan satama

Vuosaaren Satama on, ymmärrettävää kyllä, ollut viiden vuoden rakentamisprojektinsa ajan varsin näkyvästi esillä myös lehtien palstoilla. Sen varjoon on jäänyt se, että myös muissa satamissa rakennetaan jatkuvasti varsin vilkkaaseen tahtiin. Tosin taloustilanteen takia osa suunnitelmista on nyt jäissä. Ohessa ajankohtaisia uutispaloja muutamien suomalaissatamien suunnitelmista ja käynnissä olevista hankkeista.

HAMINAN HARC-PROJEKTI

Hamina sataman tuoreessa asiakaslehdessä esitellään juuri käynnistyvää HARC-, Hamina RoRo and Container terminal, -projektia. Sen myötä vuonna 2011 Hamina satamassa on 33 hehtaaria uutta konttikenttää ja 400 metriä lisää laituria. Toinen merkittävä hanke on meriväylän syventäminen ja lyhennys, jonka toteuttaminen alkaa ensi kesänä.

Näiden hankkeiden yhteenlaskettu kustannusarvio liikkuu noin 60 miljoonassa eurossa, josta haminalaisten osuus on noin 40 miljoonaa. Loppuosa rahoituksesta saadaan valtion väyläparannusohjelmasta.

HARC-projektissa on kyse vanhanaikaisen satamarakenteen modernisoinnista perustarpeisiin ja nykyaikaisten suuryksiköiden lastinkäsittelyn tehokkuudesta. Meriväylän syventäminen mahdollistaa entistä isompien laivojen pääsyn satamaan. Nykyistä luonnonväylää on vuosien kuluessa paranneltu muun muassa ruoppauksilla, oikaisuilla ja merkinnöillä. Pulmaksi on kuitenkin jäänyt laivojen maksimikoon rajoittuminen noin 40 000 tonnin aluksiin. Kun syväys on 12 – 12,5 metriä, voi alusten leveys kasvaa jopa 10 metriä ja pituus 20 – 30 metriä.



Lastikapasiteetissa lisäys on parhaimmillaan 50 prosenttia.

Konttilaituri on massiivinen maanrakennusurakka, sillä se tarvitsee asfalttikenttensä alle noin kuusi miljoonaa kuutiota täytemaata. Merkittävä osa siitä saadaan talteen syväväylän ja satama-alaiden ruoppauksista kertyvistä maamassoista.

Haminan sataman investoinnin taustalla ovat yhteneväiset ennusteet konttiliikenteen globaalista kasvusta, jota päällekkäisy finanssikriisi ja talouden taantuma jarruttaa vain väliaikaisesti.

TURUSSA KEHITETÄÄN PANSION SATAMA-ALUETTA

Satamat ovat suurten haasteiden edessä, todetaan myös Turun Sataman tuoreessa katsauksessa, jossa ennakoidaan vuodesta 2009 kaikille satamille heikkoa. Käännettä odotetaan tai ainakin toivotaan jo vuodelle 2010. Turussa on meneillään merkittävien logistiikkakeskushankkeiden laajennukset *Ovakon alueella*. Lisäksi siellä aloitetaan *Pansion satama*-alueen jatkokehittäminen nyt, kun rakentamiskustannukset ovat alhaisimmillaan.

Pansioon rakennetaan toinen laivapaikka sekä lisää varastointikapasiteettia, lähinnä Saksan liikenteen tarpeisiin, ja entisen Laivateollisuuden alueelle kenttätalaa muun liikenteen ja telakkateollisuuden tarpeisiin.

KOTKASSA VARAUDUTAAN KAASUPUTKEN RAKENTAMISEEN

Kotkan satama varautuu Itämeren kaasuputkiprojektin tarvitsemaan liikenteeseen rakentamalla *Mussalon Jämskään* uuden laiturin. Kaasuputken rakentamisen ja sen vaatiman liikenteen vilkkaat vaiheet tulee ajoittumaan vuosille 2010 – 2012. Laivaliikenteessä se merkitsee vähintään 600 aluskäyntiä tuona aikana. Mussalon sataman nykyinen laiturikapasiteetti ei riitä sekä kaasuputkiprojektin tarvitsemaan liikenteeseen että muuhun satamaliikenteeseen.

Mussalon Jämskään rakennetaan 133 metriä pitkä laitururi. Sen urakoi *YIT-Yhtymä*. Lisäksi laiturin yhteyteen rakennetaan noin kaksi hehtaaria taustakenttää. Hankkeen kokonaiskustannus on noin 3,5 miljoonaa euroa. Kotkan Satama Oy kattaa rakennuskustannukset kaasuputkiprojektista saatavilla liikennetuloilla.

Kotkan Satama Oys sai helmikuussa ympäristöluvat myös *Hietasen sataman* ruoppauksiin sekä läjitys- ja kanavan rakentamiseen. Satama-al-

taita ja väyliä syvennetään ja levennetään pääasiassa imuruoppauksena uusien laivapaikkojen rakentamiseksi ja entistä suurempien laivojen vuoksi. Läjitys tehdään pinta-alaltaan noin 40 hehtaarin laajuiseen, pengerryksellä merestä täysin erotettavaan altaaseen. Läjitysaltan tilavuus 3 metriä merenpinnan yläpuolelle täytettynä on 1 375 miljoonaa m³, joten siihen mahtuu luvan sallima, Hietasen koillis- ja kaakkoispuolelta lähivuosina ruopattava noin miljoona m³ ja lisäksi ruoppausmassoja kunnossapitoruoppauksista, joita on aika ajoin tehtävä jokiveden mukanaan tuoman kiintoaineksen mataloittavan vaikutuksen vuoksi.

RAAHEN SYVÄSATAMAHANKE KÄYNNISSÄ

Raahen syväväylä- ja -satamahanketta on valmisteltu yhteistyössä Merenkululaitoksen kanssa vuodesta 2002 alkaen. Hankkeessa syvennetään nykyinen 8,0 metrin kulkusyvyinen väylä 10,0 metrin kulkusyvyiseksi. Satamaan ruopataan uusi kääntöallas ja rakennetaan 355 metriä uutta syvälaituria. Sataman ruoppausmassat käytetään uusien varastokenttien rakentamiseen.

Terramare Oy:n urakoimat ruoppaus- ja varastokenttätöet valmistuvat vuoden 2009 loppuun mennessä. Uusi 10 metrin väylä otetaan käyttöön vuoden 2010 alussa. Rakennusurakan loppusumma on noin 38 milj. euroa, josta valtion osuus on 16 milj. euroa ja Raahen kaupungin 22 milj. euroa. Väylämerkintä-, valvonta- ja muine kustannuksineen hankkeen kustannusarvio on yhteensä n. 40 milj. euroa.

Urakkasopimus uuden syvälaiturin rakentamisesta allekirjoitettiin puolestaan maaliskuussa, sen urakoi *H&P Infra Oy*. 355 metriä pitkä syvälaituri mitoitetaan erikoisraskaille irtolastikuormille ja kootaan useista teräsbetonisista kulmatukimuuri-elementeistä. Laituri on suunniteltu 50 vuoden käyttöä varten. Syvälaiturin kokonaiskustannukset kaikkine varusteluineen ovat yhteensä noin 7 milj. euroa. Elementteihin käytetään betoniterästä vajaa 2 000 000 kg ja betonia noin 10 000 m³. Elementtien korkeus on 12,5 metriä.

4

Raahen sataman 8 metrin kulkusyvyinen väylä syvennetään 10 metriin.

5

Suuret kontteja kuljettavat alukset vaativat lisää laituritilaa Haminan satamassa.

PORTS ARE BUILDING FOR THE FUTURE

Vuosaari harbour has been quite visible also in the media during the five-year construction project. This limelight has left the constant and active pace of construction in other harbours in its shadow. At present, however, some of the plans have been frozen due to the global down-turn in economy.

The Port of Hamina, for example, is about to start the extensive HARC project, Hamina RoRo and Container terminal. This project will bring 33 hectares of new container field space and 400 m of new quays to the Port of Hamina by 2011. The total cost estimate of the project is ca. 60 million euros.

The container quay in Hamina constitutes a massive earth construction site with ca. six million cubic metres of backfill required under the asphalt field. A significant part of the backfill will be dredged material from the deep fairway and the harbour basins.

The investments in the Port of Hamina are based on convergent forecasts predicting the global growth of container traffic, only temporarily slowed down by the current financial crisis and economic recession.

The Port of Turku, on the other hand, is currently expanding large-scale logistics centre projects in the Ovakon area. The further development of the Pansion harbour area is also about to start in Turku, taking advantage of the low level of building costs. The latter project involves the construction of a second berth and new warehouse space.

The Port of Kotka is preparing for the traffic volumes to be required in the Baltic Sea gas pipeline project by building a new 13-metre long quay and about two hectares of background field for the quay. The Port of Kotka also obtained in February environmental permits for the dredging of the Hietanen harbour and for the building of a stockpile basin and a channel.

A deep fairway and quay are under construction in Raahen. The existing 8.5 metres deep fairway will be deepened to 10.0 metres. A new turning basin will be dredged and 355 metres of new deep water quay will be built in the Port. The dredged material from the harbour will be used in the construction of new storage fields.



TAMPEREEN LINJA-AUTOASEMAN KATOKSET – 30-LUVUN MUOTOKIELTÄ NYKYAIKAISIN RATKAISUIN

Sirkka Saarinen, toimittaja



Artikkelin valokuvat: Timo Neuronen

”Suojeltuun asemarakennukseen sopivaa 30-luvun muotokieltä nykyaikaisin ratkaisuin” kuvaa tiivistettynä Tampereen linja-autoaseman uusia laituria ja rahtikatoksia. Katoksissa betoni pääsee materiaalinaan näyttämään keveytensä: sirot paikallavaletut katoslappeet ja elementtipilarit muodostavat illuusion leijuvasta rakenteesta.

Katokset liittyvät laajempaan, koko linja-autoaseman saneeraukseen – tai paremminkin restaurointiin. Taustalta löytyy periaatteellinen päätös säilyttää Tampereella ns. hajautettu matkakeskus, joka tarkoittaa linja-auto- ja rautatieasemien sijainnin säilyttämistä entisillä paikoillaan.

Linja-autoaseman saneerauksen katoksineen suunnitteli KSOY Arkkitehtuuria, pääsuunnittelijana toimi Timo Neuronen. Hän taustoittaa suunnitteluprojektin haasteita kertomalla, että Ratinan alue, jolla linja-autoasemakin sijaitsee, on monessa mielessä suurenneen lasin alla.

”Iso muutos tulee olemaan Ratinan stadionin ja linja-autoaseman väliin tuleva Ratinan kauppakeskus. Toinen iso asia on linja-autoaseman ja sen viereisen Vuoltsun korttelin sekä sen takana olevan Autotuonin korttelin muodostama suhteellisen ehjä funkiskorttelikokonaisuus. Siitä ensimmäisenä pääsi nyt saneeraukseen linja-autoasema.”

Jaakko Laaksovirran ja Bertel Strömmerin suunnittelema, vuonna 1938 valmistunut linja-autoasema oli aikanaan Pohjoismaiden suurin. Meuronen kertoo, että opit siihen oli haettu lähinnä rautatieasemista, koska esikuvia linja-autoasemien puolelta ei juuri ollut.

Rakennus on museaalisesti arvokas, suojeltu kohde. Kumppanina korjaussuunnittelussa olikin koko ajan Museovirasto, josta Meurosen mukaan saatiin hyvä taustatuki.

Linja-autoaseman peruskorjauksessa lähes kaikki toiminnot odotushallia lukuun ottamatta vaihtoivat paikkaa, suuri toiminnallinen muutos oli linja-autojen lähtölaiturien siirtäminen aseman länsipuolelta itäpuolelle, Hatanpään valtatie ja aseman väliin. Myös rahtiasema palasi takaisin linja-autoasemalle.

KATOKSET TÄRKEÄ KAUPUNKIKUVALLINEN ELEMENTTI

Uudet katokset ovat kaupunkikuvallisesti tärkeä elementti, korkeampi pääkatos näyttää lähtöalueen, matalampi rahtilaiturikatoks puolestaan rahti-alueen ja laiturilinjan. Jo ennestään matalan rahtisiiven kohdalla maan pintaa nostettiin lähes metrilä. Rahtisiiven uudella katoksella saatiin sen maldatunut suhdemaailma sidottua muuhun rakennuskompleksiin.

”Kaupunkikuvallisia alleviivauksia, jotka näyttävät uuden toiminnan. Muotokieleltään katokset ovat funkishenkiset minimalistisesti toteutettuna”, Meuronen toteaa. Suunnittelun suurimpana haasteena hän pitää katosten mittakaavan ja suhdemaailman löytämistä asemarakennukseen nähden.

Katoksien perustavaa laatua oleva mittakaava-ero verrattuna siihen, jos ne olisivat alkuperäiset, on niiden korkeus. Syytä ei tarvitse hakea kaukaa: nykyinen linja-autokalusto on huomattavasti entisaikoja korkeampaa.

52 metriä pitkässä pääkatoksessa on yhteensä seitsemän laituria. Se on 5,4 metriä korkea. Rahtikatos on 4,6 metriä korkea ja 61 metriä pitkä.

KANTAVA PALKKIRAKENNE KATSEILTA PIIOSSA

Seitsemän metriä leveää pääkatosta kannattelee keskellä oleva pilarilinja. Pilareita on yhteensä seitsemän. Kantava palkkirakenne jää katoksen päälle katseilta piiloon. Elementtipilarit ovat alaspäin kapenevia. Niiden sisälle on integroitu sekä vedenpoisto että tekniset varaukset, kuten kaiuttimet.

1

1 Rahtikatos. Betonisten katosten katoslappeet ovat paikallavalettuja ja pilarit elementtejä.

2 Pysäkkikatos. 52 metriä pitkässä pääkatoksessa on yhteensä seitsemän laituria.

3 Rahtikatoksen elementtipilareiden törmäyssuojauksessa on käytetty tammipystylistoitusta.

4 Seitsemän metriä leveää pääkatosta kannattelee pilarilinja. Kantava palkkirakenne jää katoksen päälle katseilta piiloon. Elementtipilareiden sisälle on integroitu sekä vedenpoisto että tekniset varaukset, kuten kaiuttimet.



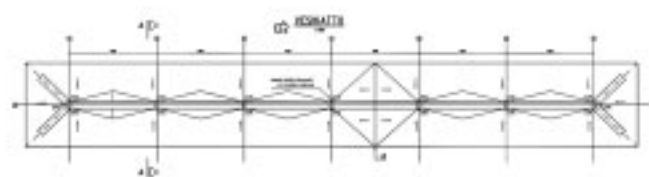
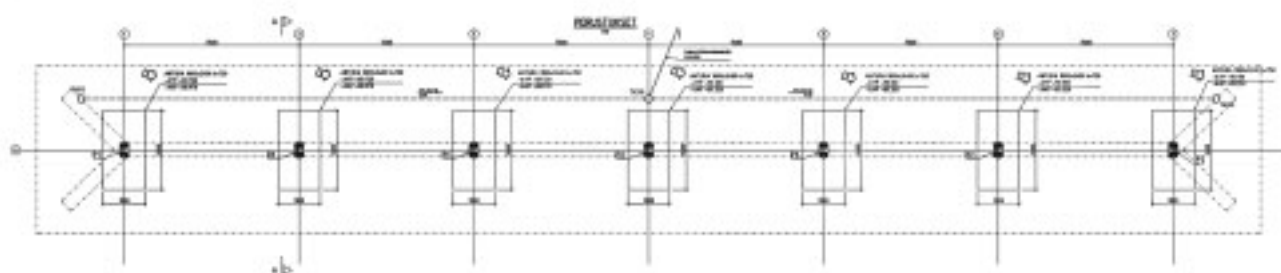
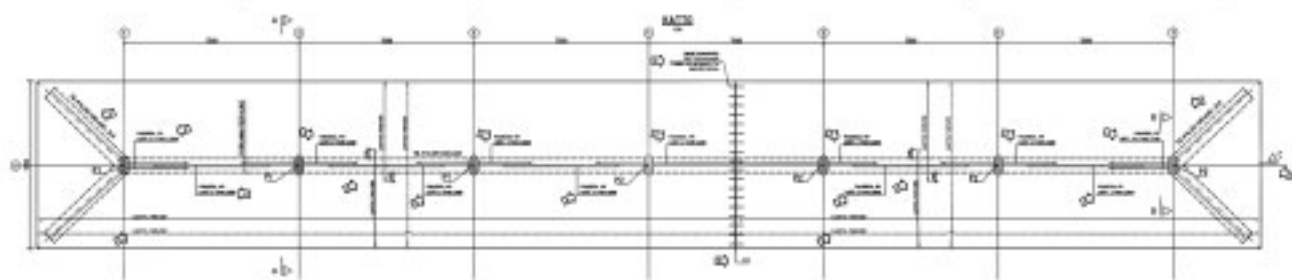
2

3

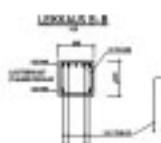


4

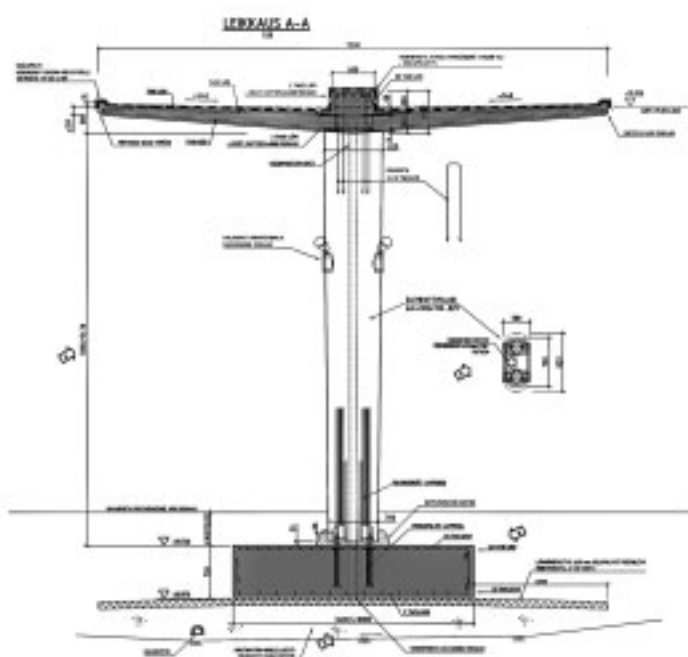




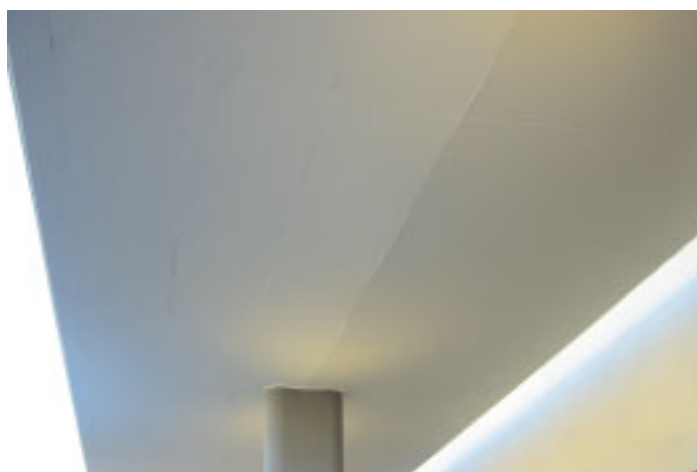
KATOKSEN PARTI
PALJONNEN HAAKONEN



5

[illegible]

6



7



8

TAMPEREEN LINJA-AUTOASEMAN LAITURI- JA RAHTIKATOKSET

Rakennuttaja:	Tampereen kaupunki / Tilakeskus
Arkkitehtisuunnittelu:	KSOY Arkkitehtuuria, Timo Meuronen, RA, arkkit.yo
Rakennesuunnittelu:	A-Insinöörit Oy
Urakoitsija:	Skanska talonrakennus Oy, Tampere
Elementtipilarit:	Santalan Betoni Oy
Valmisbetoni:	Rudus Oy

Katokset ovat betonia: katoslappeet paikallavalettuja, pilarit elementtejä. "Haimme katosta, joka tukee rapatun päämassan arkkitehtuuria, betoni oli itsestään selvä materiaalivalinta", Meuronen kertoo.

"Työmaa täytti kaikki toiveet, paikallavalun laatu kestää lähemmänkin tarkastelun. Samoin esivalmistettuina tehdyt pilarit onnistuivat hyvin. Kävimme tehtaalla katsomassa mallipilarin, jonka toteutustapa vielä hieman hiottiin", Meuronen kiittelee.

Hän korostaa, että vaikka katosten haluttiin olevan samaa funkishenkeä kuin asemarakennuksen, katosten haluttiin näyttävän uudisosilta, ei orjallisesti vanhan kopioina tehdyiltä. "Jos katokset olisivat oikeasti 30-lukulaisia, paikallavaletut lappeet olisi muottilaudoitettu. Nyt muotit olivat vaneria, joka sileänä pintana paljastaa toteutuksen uudisosaksi."

Kiitoksia Meuroselta tulee myös rakennesuunnittelijalle, A-Insinööreille, jonka panos lopullisen muodonannon saavuttamisessa oli tärkeä.

VALAISTUKSELLA LISÄÄ KEVEYTTÄ

Katosten epäsuora valaistusratkaisu lisää kokonaisuuden keveyden tunnetta. Valaistus on järjestetty siten, että kaikki laiturikentälle ja rahdin katosalueelle tuleva valaistus tulee katoslappeiden kautta epäsuorasti. Se tuo Meurosen mukaan iluusion siitä, että katoslappeet leijuu. Keveyden tunnetta lisää se, että lappeen reuna on kapea, vain 12-senttinen. Lisäksi sitä on vielä kevennetty pienellä reunadetaljilla.

Hienovaraista tyylikkyyttä on myös rahtikatoksen pilareiden törmäyssuojauksessa. Se on toteutettu tammipystylistoituksena.

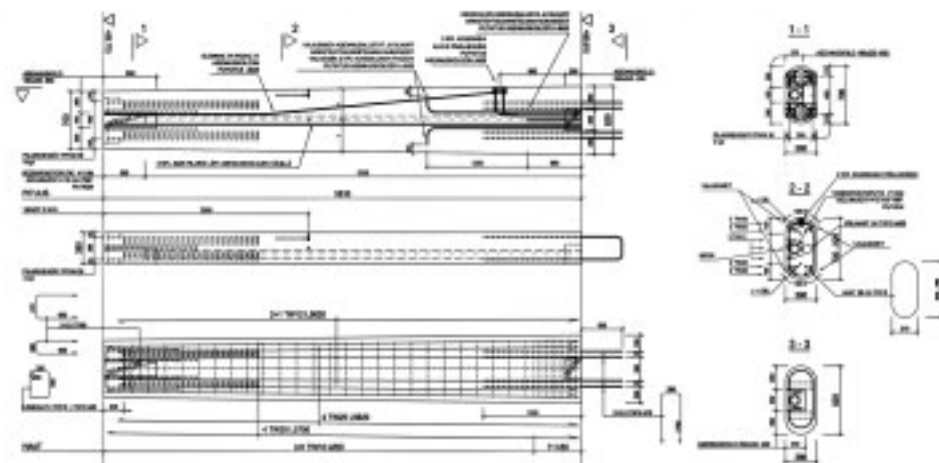
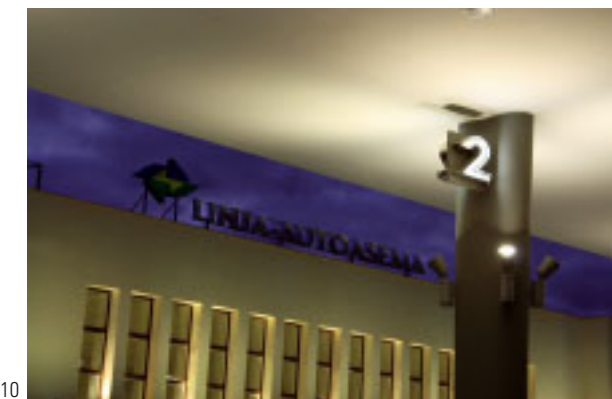
Keskeistä Meurosen mukaan on myös se, että sadedenpoisto saatiin pilarien sisään. "Keskusteluja käytiin, mutta onneksi kaikki osapuolet näkivät, että se oli lopputuloksen kannalta tärkeä ratkaisu."

5
Pysäkkikatos päältä.

6
Pysäkkikatos, leikkaus A-A.

7, 8, 9, 10
Paikallavaletun katoksen lappeen reuna on kapea, vain 12-senttinen. Reunaa on vielä kevennetty pienellä reunadetaljilla. Valaistus tulee katoslappeiden kautta epäsuorasti.

11
Katoksen elementtipilareiden rakennepiirros.



SHELTERS AT TAMPERE BUS STATION

"Modern solutions integrated into 30s form language suited to the protected station building" is a concise description of the new platform and freight shelters at the bus station of Tampere. The shelters bring out the lightness of concrete as a material: slim cast-in-situ shelter panes and prefabricated columns produce an illusion of a floating structure.

The shelters were realised as part of a more extensive refurbishment of the entire bus station. The station designed by Jaakko Laaksovirta and Bertel Strömmer and built in 1938 is a historically valuable, protected site. With the exception of the waiting room, almost all the functions of the station changed places. The biggest functional change was the relocation of departure platforms from the west side of the station to the east side.

The new shelters constitute an important element of the townscape, with the taller main shelter pointing way to the departure area and the lower shelter over the

freight dock indicating the freight area and the platform line. The form language of the shelters is functional with minimalistic realisation.

The main shelter is 5.4 metres tall and 52 metres long, and covers seven platforms. The freight shelter is 4.6 m tall and 61 metres long. The 7-metre wide main shelter is supported on a line of a total of seven columns running in the centre. The load-bearing beams are on top of the shelter, concealed from sight. The prefabricated columns are narrow toward the base and carry integrated drains and technical systems, such as loudspeakers. The shelters are made from concrete; the panes are cast-in-situ structures and the columns prefabricated structures.

The indirect lighting solution of the shelters enhances the impression of total lightness. Lighting has been arranged so that all light into the platform field and the freight shelter area comes indirectly via the shelter panes. This creates an illusion of floating shelter panes.

Pertti Vaasio, rakennusarkkitehti RIA



1

Kalmarin taidemuseosta järjestettiin Ruotsissa avoin kansainvälinen suunnittelukilpailu, joka ratkaisti vuonna 2004. Kilpailuun osallistui 294 ehdotusta 15 maasta. Kilpailun voitti tukholmalainen toimisto *Tham & Videgård Hansson*. Mustan 18 metriä korkean kuution sijoittaminen historialliseen ympäristöön lähelle Kalmarin vanhaa linnaa nostatti vahvoja tunteita ja herätti kiivasta keskustelua.

KIISTELTY RAKENNUS

Rakennustyöt aloitettiin kuitenkin voittaneen ehdotuksen pohjalta. Rakentaminen alkoi syksyllä 2006 ja vihkiäiset pidettiin toukokuussa 2008. Silloin kritiikki oli jo pehmennyt. Keskustelu osoitti, että museo on kalmarilaisille todella tärkeä rakennus. Paikallislehden järjestämässä äänestyksessä uusi museo valittiin jopa kaupungin kauneimmaksi rakennukseksi linnan jälkeen.

Lehdistössä "Mustaa kuutiota" on ylistetty ja kutsuttu Ruotsin nokkelimmaksi ja kompaktimmaksi taidemuseoksi. Museo onkin saanut laaja kansainvälistä huomiota ja on palkittu useilla palkinnoilla.

Museonjohtaja *Klas Börjesson* on enemmän kuin tyytyväinen uuteen museoonsa. Välillä kovakin kes-

kustelu oli hänelle tervetullut: – Jos kaikki sanoisivat "ooh, kuinka kaunis", niin rakennus unohtettaisiin muutamassa viikossa.

KOMPAKTI RATKAISU

Museo rakennettiin kaupunginpuistoon ravintola Byttanin viereen. Tämän vuonna 1939 valmistuneen maineikkaan post-funktionalismia edustaneen ravintolan suunnitteli arkkitehti *Sven Ivar Lund* (1902 - 1980). Museo liitettiin ravintolaan yhteisellä sisääntulohallilla. Tämä kahden "kulttuurirakennuksen-avioliitto" herätti paikkakunnalla vilkasta keskustelua.

Ravintolarakennuksen horisontaalisuuden vastapainoksi suunnittelijat päätyivät museorakennuksessa tiukkaan kuutioon, jossa tilat ovat neljässä kerroksessa. Ratkaisulla haluttiin myös säästää ympäröivää puistoa sekä taata sujuva yleisö- ja huoltoliikenne.

Nokkela ja kompakti ratkaisu auttoi luonnonvalon saantia eri tiloihin ja antoi mahdollisuuden järjestää näyttelytiloja joustavasti. Vaikka rakennus on musta päältä niin se on valoisa sisältä.

Museorakennus on 18 metriä korkea musta kuutio, joka ulottuu ympäröivien puiden latvojen tasalle. Ulkoseinät on päällystetty suurilla lomittain asennetuilla vanerilevyillä. Niiden leveys vaihtelee, mutta levyjen korkeus on vakio. Yhdessä pystysuorien puisten massiivilankkujen kanssa ne muodostavat julkisivuihin kolmiulotteisen reliefin, joka antaa taustan puiston puille.

BETONIA JA VANERIA

Rakennuksen runko on betonia. Kaikki betonirakenteet on valettu paikalla, mistä oli etua rakennettaessa herkkään puistoon. Elementtirakenteisena rakennuksesta olisi tullut arkkitehdin mukaan suurempi.

Hyvän laadun ja elävän valupinnan saavuttamiseksi sekä saumojen häivyttämiseksi muoteissa käytettiin vahattuja vanerilevyjä. Seinät ja lattiat käsiteltiin pölyläättömiksi.

Jälkijännitetyt palkit ylittävät näyttelysalien 17 metrin jännevälin ilman pilareita.

Niukkailmeisen museorakennuksen keskus on 20 metriä korkea veistoksellinen porras, joka on puhtaaksivalettua betonia. Porras saa luonnonvaloa yläikkunan ja vinon katon kautta.

Rakennuksen sisäpintojen materiaaleina on puhtaaksivalettu betoni, mustat ovet, sekä niukoissa puupinnoissa saarni.

Arkkitehdin mielestä vanerin ja betonin yhdis-

- 1 Asemapiirros
- 1 Taidemuseo
- 2 Linna
- 3 Stortorget



2

2

Betonirunkoinen rakennus on verhoiltu mustalla vaneri-
vaipalla. Ylimpänä gallerian ikkuna, vasemmalla Valkoi-
sen laatikon suuri ikkuna. Oikealla alhaalla museon huol-
toyhteys.



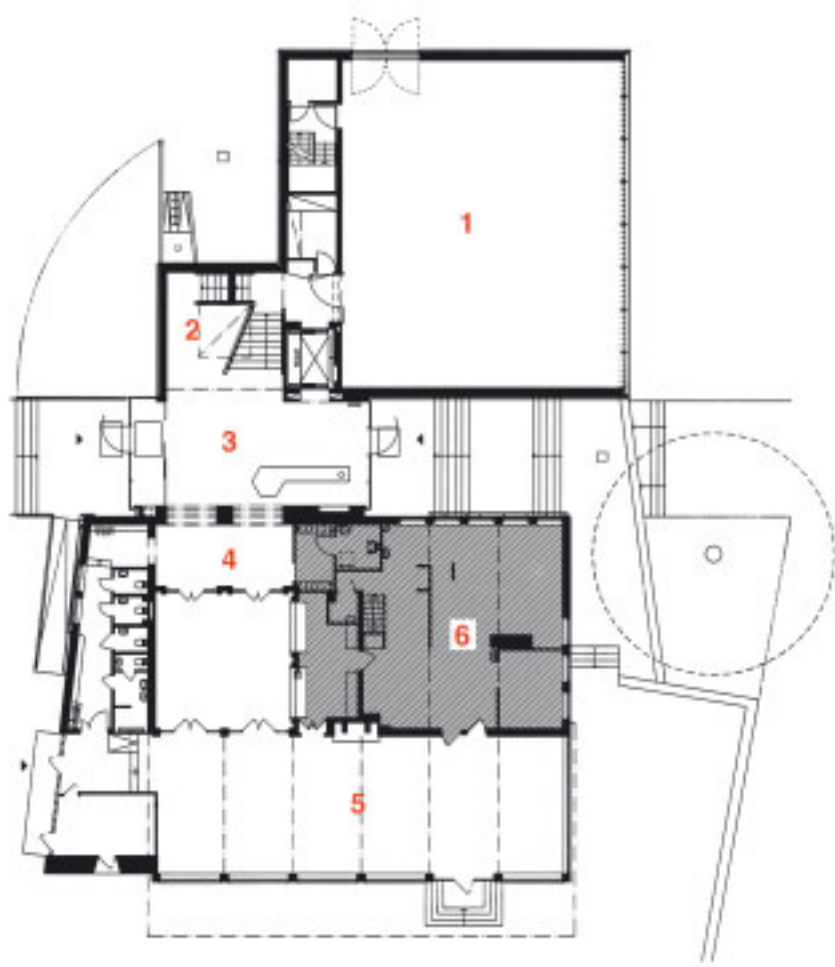
3
Leikkaus



6
Leikkaus portaan kohdalta.
Laatikko portaan vieressä on videohuone.



4



5

telmä on hyvä. Sisällä näkyvä harmaa betoni antaa vankan taustan taiteelle ja tasoittaa sisäilmastoa. Ulkopintojen suuret vaneripaneelit antavat mustasta väristä huolimatta kevyen ilmeen yhdessä suurten ikkunapintojen kanssa. Molemmat materiaalit ovat yksinkertaisia, mutta käyttökelpoisia pyrittäessä käsityönomaiseen ja korkeaan laatuun.

NÄYTTELYTILAT KERROKSISSA

Museon kahdesta näyttelytilasta toinen on sisääntulokerroksessa sijaitseva neljä metriä korkea Valkoinen laatikko, jonka suuri ikkuna avautuu puistoon ja Slottsfjärdenin suuntaan. Tila on varattu muuttuviin näyttelyihin. Tämän päivän taide on sen verran monimuotoista ja ennenaikemätöntä, että tarvitaan mahdollisimman joustavat tilat, jonne voidaan rakentaa lähes minkälaisia teoksia tahansa.

Ylimmässä kerroksessa on myös neljä metriä korkea galleria, jossa ovat esillä museon omat kokoelmat. Galleriaan saadaan luonnonvaloa pohjoiseen suuntautuvien kattolyhtyjen kautta.

Molempien salien pinta-ala on 230 m². Niiden akustiikassa on otettu huomioon mahdollisten musiikkiesitysten ja luentojen järjestäminen.

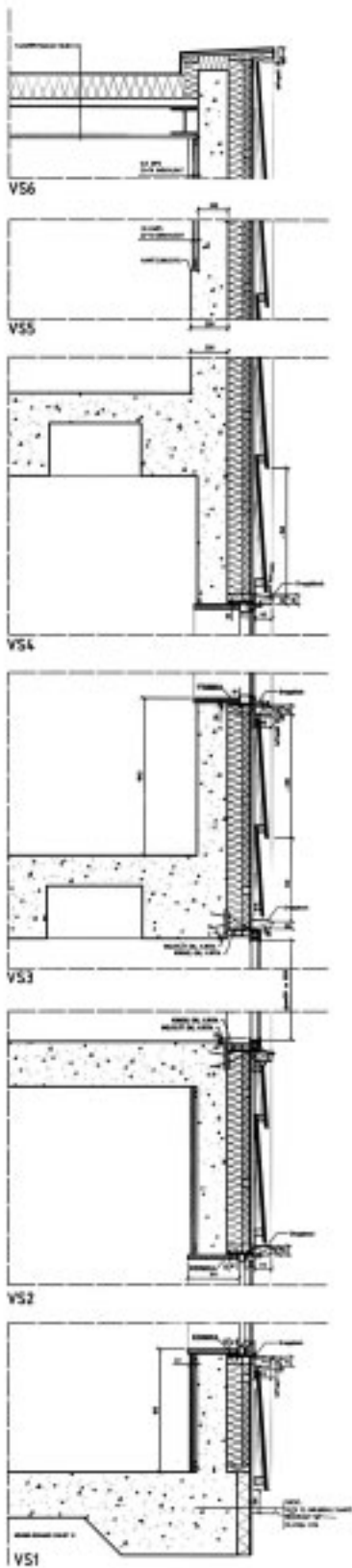
Pääkerrosten välissä on välikerros, jossa on videohuone, kirjasto, arkisto ja museon toimisto.

Alimpana on toinen välikerros, jossa on työtiloja sekä lasten ateljee, josta on suora yhteys puistoon.

Rakennuksen bruttoala on 1.600 m², josta näyttelytilaa on 600 neliötä. Rakennuskustannukset olivat 48 miljoonaa kruunua. Rakennesuunnittelu on WSP Sverigen käsialaa, rakennusurakoitsijana oli Skanska AB. Rakennustyöt kestivät puolitoista vuotta, mukaan mahtui kolmen kuukauden tauko valitusten takia.

4
Ylin kerros. Tällä ovat esillä museon pysyvät kokoelmat.

- 5
Sisääntulokerros
- 1 Valkoinen laatikko
 - 2 Porras
 - 3 Museon ja ravintolan sisääntulohalli
 - 4 Kauppa
 - 5 Kahvila/ravintola
 - 6 Keittiö

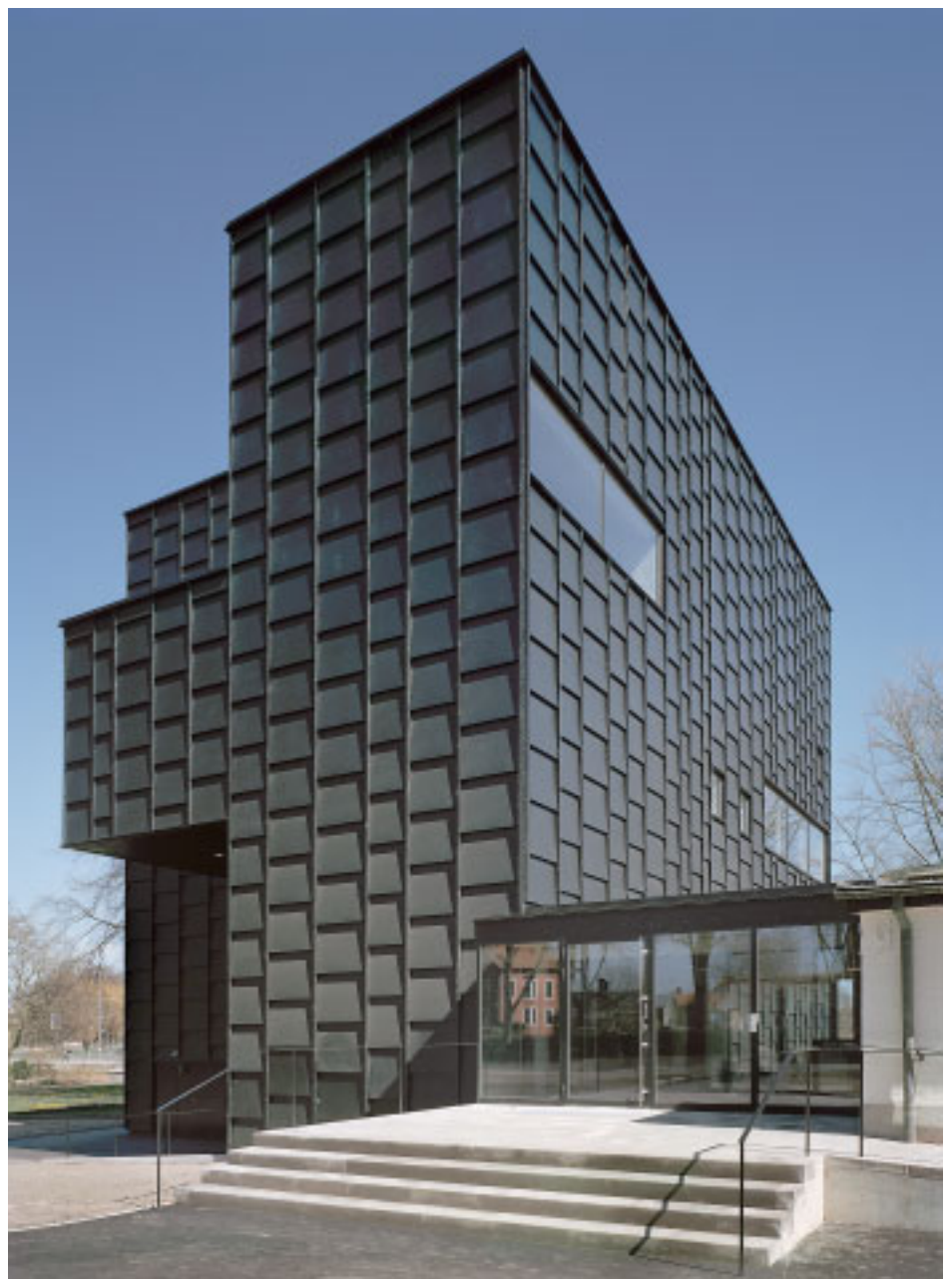


7

7
Pystyleikkaus ulkoseinästä.

8
Museorakennuksella ja oikealla olevalla ravintola Byttanilla on yhteinen lasiseinäinen sisäänkäyntihalli.

9
Sisäänkäyntihallin betoninen vastaanottotiski on valettu paikalla.



8



9



10

10
Veistoksellinen betoniporras kurottaa kohti yläikkunaa.

KASPER SALIN -PALKINTO 2008

Ruotsin arkkitehtiiliitto *Sveriges Arkitekter SA* jakaa vuosittain *Kasper Salin -palkinnon* ruotsalaiselle rakennuskohteelle, jolla on korkeita arkkitehtonisia ansioita. Vuoden 2008 palkinnon sai Kalmarin taidemuseo. Palkintoina jaettavat pronssiset reliefit luovutettiin rakennuttajalle, eli *Kalmarin kunnalle ja Kalmarin taideyhdistykselle* sekä arkkitehdeille *Bolle Tham ja Martin Videgård Hansson*.

Juryn perusteluiden mukaan "Musta laatikko" on sijoitettu taidokkaasti Kalmarin kaupunginpuistoon. Julkisivujen "puleeratut" mustat levyt antavat hienon taustan puiston puille.

Valittu laatikkomuoto antaa useita mahdollisuuksia taiteen esittämiseen. Porras, joka johtaa vieraat seuraaviin kerroksiin, on saanut valoisan ja avoimen muodon antaen hyvän kontaktin näyttelysalien välillä. Museon sisäpinnat ovat betonista, jonka pinnat ovat kauniita ja sileitä kädelle antaen itsensä selvän taustan esiteltävälle taiteelle.

Palkinto perustettiin 1962 ja se kantaa Tukholman kaupunginarkkitehti Kasper Salinin nimeä (1856-1919). Palkinto on rakennukseen sijoitettava pronssinen reliefi, jonka muotoili arkkitehti *Bengt Lindroos*. Hän on suunnitellut muun muassa myös *Tukholman Kaknästornetin* 1962 -1965.

KALMAR ART MUSEUM

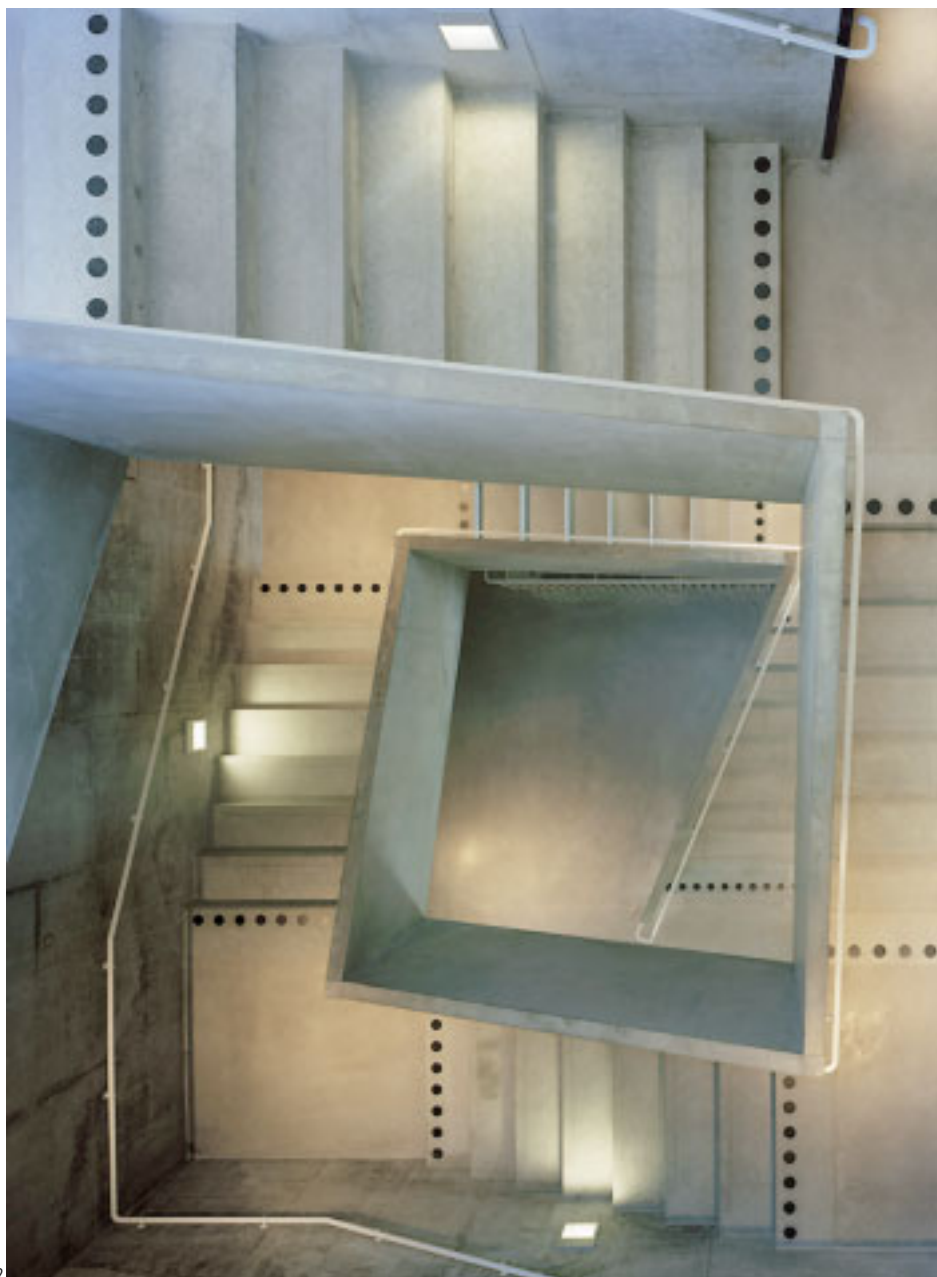
A total of 294 entries from 15 different countries were submitted to the Kalmar Art Museum design competition in 2004. The winning entry came from Stockholm-based Architects Tham & Videgård Hansson. The 18-metre tall black cube in a historical environment near the old Castle of Kalmar aroused strong feelings and generated a heated debate.

The construction of the Museum started in the autumn of 2006 and the inauguration ceremony was organised in May 2008. By then criticism had quieted down. The media has complimented the "Black Cube" calling it the most ingenious and compact art museum in Sweden. The Museum has also won the annual Kasper Salin Award of the Union of Swedish Architects Sveriges Arkitekter SA.

The Museum was built in the town park, next to the Byttan restaurant. This acknowledged restaurant dating back to 1939 as a representative of post-functionalism



11



11

Näkymä portaalta kolmannen kerroksen kirjaston ovelle.

12

Paikallavalettu betoniporras ylhäältä nähtynä.

12



was designed by architect Sven Ivar Lund. The Museum and the restaurant share a common entrance lobby.

13 The Museum is an 18-metre tall black cube, which reaches up to the level of the surrounding treetops. The external walls are covered with large, overlapping plywood boards. Together with massive vertical wooden planks they create a three-dimensional relief on the facades.

The building frame is made from concrete. The concrete structures were poured on the site, which was a beneficial method in the delicate park environment. Waxed plywood boards were used in the formwork to ensure high quality and a living surface, and to conceal joints. The walls and the floors were treated to be non-dusting.

Post-stressed beams run over the 17-metre span of the exhibition rooms without columns. The heart of the subdued Museum building is a 20-metre high sculptured staircase of fair-face concrete. The staircase is illuminated with natural light through the top window and the slanted roof. The interior of the building is characterised by fair-face concrete surfaces, black doors and common ash on the few wooden surfaces.

14 The grey concrete visible inside the building provides a sturdy background for art and levels out the indoor climate. Despite their black colour, the large plywood panels on the external surfaces produce an impression of lightness together with the large window surfaces. Both materials are simple but useful for creating a handicraft character and high quality.

The gross building area is 1 600 m², of which exhibition space accounts for 600 m². Construction costs totalled 48 million Swedish crowns. WSP Sverige was responsible for structural design, and the building contractor was Skanska AB.

13 Muuttuviini näyttelyihin varattu Valkoinen laatikko avautuu suuren ikkunan kautta puistoon ja Slottsfjärdenille. Rakennuksen ikkunat ovat Varma Glas -erikoislaseja. Lasien välit on täytetty argonkaasulla, sisälasin ulkopinnassa on lämmityskalvo.

Salin vapaa korkeus on neljä metriä. Valaisimet ja sprinklerputket on upotettu palkkien väliin. Tämä helpottaa näyttelyiden rakentamista. Ilmanvaihtoventtiilit ovat ikkunan vastaisella seinällä.

11 Portaan ylimmältä tasolta on näköala kohti 800-vuotiaasta Kalmarin Linnaa.

15 Ylempi galleria saa luonnonvaloa pohjoiseen avautuvien kattolyhtyjen kautta. Palkkien alapinnat ovat neljän metrin korkeudella. Valaisimet on upotettu palkkeihin. Seinien alaosat ovat puhtaaksivalettua betonia, yläosat 15 valkoista kipsilevyä.

ARKKITEHDEILLE, KAAVOITTAJILLE JA RAKENNUSVALVONNOILLE BETONIIN LIITTYVIÄ KOULUTUS- JA INFO- TILAISUUKSIA VUONNA 2009

Maritta Koivisto, arkkitehti SAFA
Betonitieto Oy

Betoni on käyttäjälleen haastava, mutta runsaasti vaihtoehtoja tarjoava materiaali. Betonirakentamiselle on asetettu paljon uusia haasteita jatkossakin. Miten yhdistää esteettiset mahdollisuudet ja teknisen kestävyuden, energiataloudellisuuden ja muut eri määräysten rakenteille asettamat vaatimukset.

BETONITIEDOSTA SAA TILAAMALLA RÄÄTÄLÖITYÄ BETONIKOULUTUSTA

Betonitieto Oy järjestää vuoden 2009 aikana eri paikkakunnilla betonirakentamiseen liittyviä maksuttomia koulutus- ja infotilaisuuksia arkkitehdeille, kaavoittajille ja rakennusvalvonnoille.

Kaupungit, organisaatiot ja yritykset voivat tilata Betonitiedosta infoja koulutustilaisuuden räätälöitynä omien ajankohtaisten projektitarpeidensa mukaan. Tavoitteena on että koulutustilaisuus on keskustelemaa ja vastaa asiakkaan meneillään tai tulossa olevien hankkeiden ja projektien ajankohtaisiin haasteisiin ja kysymyksiin. Tilaisuuksissa kerromme betonirakentamisen uusista arkkitehtonisista mahdollisuuksista ja teknisistä ratkaisuista, joilla voidaan rakentaa kestävää ja turvallista, huollettavaa ja energiataloudellista rakennuskantaa jatkossakin. Ajankohtaisia aiheita ovat myös betonijulkisivujen rakenne- ja pintavaihtoehdot, saumaratkaisut, laatuvaatimukset ja suunnitteluohjeet, tietoa huollosta, kustannuksista ja korjaamisesta.

Koulutukset ovat kestoaltaan noin puoli päivää ja maksuttomia. Tilaisuuden ohjelman teemoina voivat olla muun muassa:

- Betoniarkkitehtuurin uudet mahdollisuudet
- Julkisivut
- Betonipinnat
- Ympäristörakentaminen
- Energia- ja ympäristö
- Betonirakenteiden korjaaminen

Lisätietoja kursseista ja infotilaisuuksista antaa ja tilaisuuksista voi sopia arkkitehti SAFA Maritta Koiviston kanssa, puh. 040 - 9003 577 tai maritta.koivisto@betoni.com

ASIAANTUNTIJALUENNOITSIJAT

Tilaisuuksissa luennoivat asiantuntijat, jotka välittävät alansa uusimmat tiedot. Tavoitteena on tuoda betonirakentamisen uusin tieto rakennushankkeen eri osapuolten käyttöön työkaluksi. Keskustelun ja kysymysten kautta välittyy myös tieto niistä asiakkaiden tarpeista, joihin kehitystyötä tulee jatkossa suunnata niin valmistajien kuin suunnittelijoidenkin tahoilla.

TURUN RAKENNUSVALVONNAN JA KAAVOITUKSEN VÄKI OPISKELI TIETOA BETONISTA

Turun rakennusvalvonnan päällikkö Reima Ojala tilasi työryhmineen betonirakentamiseen liittyvän koulutuksen Turun rakennusvalvonnan ja kaavoituspuolen henkilöstölle heti alkuvuonna.

Tammikuussa pidetyn teemailtapäivän ohjelman: ”Betonin uudet mahdollisuudet – pinnoissa ja rakentamisessa” otsikon kautta tarkasteltiin aihetta laajalti betoninäkökulmasta.

Aihetta lähestyttiin uusilla betoniarkkitehtuurin haasteilla ja omassa puheenvuorossani käsittelemällä otsikoita: ”arkkitehtibetonin uusi aika, suunnitellutehtävät ja -valintaan vaikuttavat tekijät”, betonipinta ja -väri vaihtoehdot, saumat, uudet betonipinnat.” Jutta Teivuo esitteli graafisen betonin mahdollisuuksia pinnan elävöittäjänä.

Heikki Aapro kertoi betonin valmistajan näkökulmasta ja niistä tekijöistä, joilla rakennetaan rakennushankkeen eri tahojen kanssa yhteistyössä kestävä ja elinkaartiloudellista betonirakentamista. Petri Mannonen luennoi paikallavalurakentamisen mahdollisuuksista, suunnitteluohjeista ja virheiden välttämisestä. Myös itsetiivistävän betonin ja kuitubetonin käytön mahdollisuuksista kuultiin.

Arkkitehdit Huttunen Lipasti Pakkanen

1



Maritta Koivisto

2



1, 2

Helsingin kaupunki haluaa kokeilla Viikissä uudentyyppistä rinnerakentamista kivistä. Kaupunkisuunnitteluvirasto ja kiinteistövirasto sekä Rakennusteollisuus RT:n betonitoimiala etsivät arkkitehtikilpailulla uusia pientalotyyppejä. Julkisivuihin ja kaduille on suunniteltu yksilölliset ns. Viikimäki laatat ja -kivet. Suunnittelijoina ovat arkkitehdit Pekka Pakkanen, Risto Huttunen ja Santeri Lipasti.

Kuvanveistäjä Pertti Kukkonen kertoi suunnitteluesimerkkien avulla miten taide voidaan ottaa mukaan uuteen aluesuunnitteluun ja miten vanhoja alueita ja ympäristöjä elävöitetään taiteenomaisin keinoin ja tuottein.

Arto Suikka kertoi betonin ympäristöominaisuuksista ja energiataloudellisuudesta ja ratkaisuista, joilla kyseisiin tavoitteisiin päästään. Matti Haukijärvi opasti betonin elinkaariasioista, käyttöistä ja säilyvyydestä. Lopuksi käsiteltiin kysymyksiä ikääntymisestä ja korjaamisesta.

Rakennusvalvontatoimiston väki ja kaavarit olivat erittäin tyytyväisiä saamansa uuteen tietomäärään, jaettuun aineistoon ja esityksiin. ”Kuulin jopa kommentteja ”parasta pitkään aikaan” ja ”tosi innostavaa”, totesi rakennusvalvontaviraston arkkitehti Juha Kylliö tilaisuuden jälkeen antamassaan palautteessaan.

”Näillä positiivisilla esityksillä on

varmasti vaikutusta betonituotteiden käytön edistämiseen ja uudenlaiseen asennoitumiseen. Rakennuttajien pitäisi myös ottaa innovatiivinen asenne mainion materiaalin käyttöön ja käydä koulutuksessa”, jatkoivat Kylliö ja Ojala.

MARJA-VANTAA -PROJEKTIRYHMÄ TUTUSTUI BETONIIN

Kehäradan varteen rakennettavan uuden Marja-Vantaan tavoitteena on olla uudenlainen, kiinnostava uusi 27 000 asukkaan kaupunki. Marja-Vantaan -projektin kaavoituspäällikkö Lea Varpanen tilasi myös työryhmineen betonirakentamiseen liittyvän koulutuksen Vantaan kaupunkisuunnittelijoille, rakennusvalvonalle ja rakennuslautakunnan jäsenille. Miten saada yksilöllistä kaupunkiympäristöä ja samalla kestävästä rakentamisesta uudella tavalla – kaupungin identiteettiä uudet ”freskot” teemoja selvitettiin teemailtapäivässä.



SAUMATTOMAT MAANVARAISET LATTIAT

Casper Ålander, diplomi-insinööri
kehityspäällikkö, Celsa Steel Service Oy
casper.alander@celsa-steelservice.com

Lattioissa saumat ovat rakenteen heikoin kohta, sekä ulkonäöllisesti että kantavuusmielessä. Lisäksi kunnollisten saumojen teko on hidasta ja kallista. Maanvaraisia teräsbetonilattioita voidaankin tehdä täysin saumattomiksi ja kaiken lisäksi edullisesti, kun lattapaksaus valitaan sopivan ohueksi, yleensä 30 ... 40 % ohuemmaksi kuin muilla laattaratkaisuilla.

Saumattomia maanvaraisia laattoja on käytetty mm. teollisuus-, varasto- ja myymälärakennuksissa sekä asuinrakennusten kellarikerroksissa ja pysäköintitiloissa. Ratkaisu soveltuu edullisuutensa ja laatunsa puolesta kaikenlaisiin rakennuksiin. Erityisen suurta hyötyä saumattomuudesta saavutetaan suurilla lattioilla ja mm. silloin kun lattian päällä on suuria pistekuormia tai raskaita liikkuvia kuormia, kun lattiassa on lämmitys- tai jäähdytysjärjestelmä sekä kun saumoista muodostuisi esteettinen, ylläpidollinen tai hygieeninen haitta.

TAUSTA

Täysin saumattomia maanvaraisia laattoja voidaan tehdä äärettömän kokoisina. Ulkomaisia esimerkinä suurista saumattomista maanvaraisista teräsbetonilaatoista ovat moottoritiet ja lentokentät, eli rakenteita joiden mittayksikkönä on kilometri.

Ruotsissa saumattomia laattoja on käytetty rakennusten alapohjarakenteena jo kymmeniä vuosia. Suomessa tämä ratkaisu otettiin mukaan vuoden 2000 Betonilattiaohjeisiin. Tässä vaiheessa

näistä rakenteista on jo kertynyt melkoisesti kokemuksia erilaisissa käyttökohteissa, kuten teollisuus-, varasto- ja myymälärakennuksissa, asuinrakennusten kellarikerroksissa ja pysäköintitiloissa.

Kokemukset ovat erittäin myönteiset. Jotkut rakentajat käyttävät tätä saumatonta vaihtoehtoa ensisijaisena ratkaisuna. Se on tehokas tapa välttää reklamaatioita.

Näiden rakenteiden toimintaperiaate poikkeaa kaikista muista lattiarakennevaihtoehdoista, vaikka niillekin käytettäisiin ja jopa käytetään nimitystä "saumaton". Periaatteelliset erot aidosti saumattoman ja "saumattoman" rakenteen välillä on syytä tiedostaa. Muuten on olemassa riski että jommankumman vaihtoehdon toteutuksessa tapahtuu virheitä.

SAUMATTOMAN LAATAN ERITYISPIIRTEITÄ:

• Koossa ei rajoituksia

Täysin saumattoman laatan koko voi olla miten suuri hyvänsä, täysin ilman liikunta- tai kutistumis-saumoja. Mitoituksen lähtökohta on se että betonin kutistumasta ja mahdollisista lämpötilaeroista johtuvat laatan siirtymät on estetty. Tämän takia laatasta on oltava rauditus, joka kestää enemmän voimaa kuin mitä laatta kestää vetoa ennen halkeaman syntymistä.

• Saumatonta laatta on ohut

Saumattoman laatan paksuus on käytännössä 80...120 mm. Nyrkkisääntönä on, että lattapaksaus on 2/3 muiden vaihtoehtojen paksuudesta, joilla on sama kuormakestävyys. Rauditus voidaan tehdä keskeisenä, mikä onkin ainoa järkevä vaihtoehto näin ohuessa laatasta. Kun laatta on ohut, nopeutuu valutyö ja valmis laatta kuivuu nopeasti.

• Suuri pistekuormakestävyys

Yleisin lattapaksaus on 100 mm. Eristeen varassa oleva tällaisen laatan halkeilun hallintaan tarvittava rauditus on 10k125, kun laatta tehdään K30 betonista. Pistekuormakestävyys on noin 54 kN (alus-
taluku 26 MN/m³ ja kuorman jakautumisalue 12x12 cm). Jos pienempi pistekuormakestävyys riittää, voidaan tehdä ohuempi laatta. Lattapaksuudella 120 mm päästään jo sellaisiin pistekuormakestävyysiin, joita suurempia tarvitaan äärimmäisen harvoin.

1

Aidosti saumatonta laatta ei tunne kokorajoituksia.



Artikkelin valokuvat: Celsa Steel Service Oy

1



2

• Saumojen puuttuminen

Saumattomassa laatasta ei ole liikunta- tai kutistumis- saumoja. Koska laatta on ohut, voidaan yhdessä työvuorossa valaa isoja alueita. Saumojen puuttumisen etuina ovat mm:

- hyvä pistekuormakestävyys koko laatan alueella
- laatta kestää tasaista kuormaa yhtä paljon kuin sen alla oleva alusta
- suuri käyttömukavuus varsinkin jos lattian päällä liikkuu kovapyöräistä kalustoa
- alhaiset käyttökustannukset, koska huoltoa ja korjausta vaativia saumoja ei ole
- alhaiset hankintakustannukset, kun työläitä ja/tai kalliita saumarakenteita ei tarvitse tehdä

Suurten laattojen tapauksessa valualueiden väliset työsaumat voidaan toteuttaa hyvin yksinkertaisin menetelmin. Laatan normaali rauditus menee katkeamattomana työsauman läpi. Työsauma on käytännössä yksi hiushalkeama muiden joukossa.

SAUMATTOMAN MAANVARAISEN LAATAN TOIMINTAPERIAATE

Betoni kutistuu kovettuessaan betonilaadusta ja ympäristön kosteusolosuhteista riippuen yleensä noin 0,5 ... 0,8 mm/m. Suurilla saumattomilla laatoilla kutistuminen on käytännössä estetty ja laattaan syntyy vetojännitystä joka ylittää betonin vetolujuuden. Suomessa tavanomaisilla lattiaratkaisuilla raudoitussuhde on sen verran pieni, että rauditus ei pysty hallitsemaan halkeilua, jolloin laatta joudutaan varustamaan kutistumis- ja/tai liikunta- saumoilla.

2

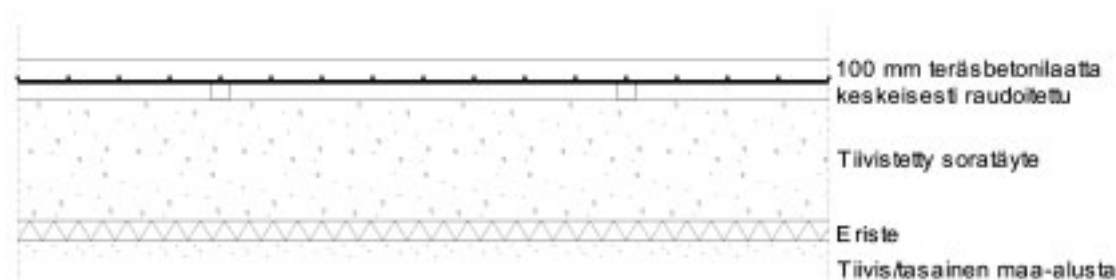
Suuren hallirakennuksen saumaton maanvarainen alapohja.

3

Ohut saumaton maanvarainen laatta kestää suuria kuormia, kuvassa raskas teräslevypino, arviolta 20 t, varastoituna 100 mm paksun saumattoman lämmöneristetyin maanvaraisen laatan päällä.



3



4

Esimerkki lämpimän teollisuus- tai varastorakennuksen saumattomasta alapohjarakenteesta.

Kun laatta raudoitetaan niin, että raudoituksen vetokapasiteetti on suurempi kuin betonin vetokapasiteetti on halkeilu hallittua. Muutaman ison halkeaman sijasta syntyy tiheällä jaolla silmämääräisesti lähes havaitsemattomia hiushalkeamia, joilla ei laatan toimivuuden kannalta ole merkitystä. Lisäksi saadaan melkoinen pistekuormakestävyys eikä laatan alle edes tarvita laakerointikerroksia. Hyvä kitka alustaan on päinvastoin eduksi.

Suomen Betoniyhdistyksen ja Suomen Betonilattiaoyhdistyksen lattiaohjeissa (By45/BLY7) kohdassa 2.6 on annettu tarkemmat ohjeet tarvittavan teräsmäärän suuruudesta. Ohjeissa By 51 "Betonirakenteiden käyttöikäsuunnittelu", on annettu ohjeet tällaisenkin rakenteen käyttöikäsuunnittelusta. Käyttöikä tarkastelu tulee eteen lähinnä kaikkein vaativimmissa rasitusluokissa.

Täysin saumattomilla maanvaraisilla laatoilla on erityisesti huomioitava seuraavat seikat:

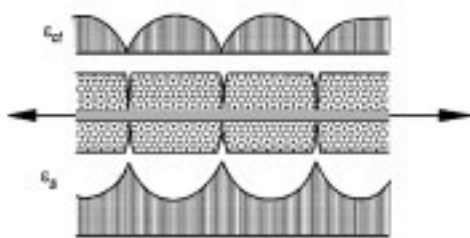
- Ylihuuhtunut betoni on haitaksi. Lujempi betoni tarvitsee enemmän raudoitusta. Mitoituskäännäksessä on otettu huomioon se, että betonin todellinen vetolujuus on jonkin verran nimellislujuutta suurempi. Jotta puristuslujuuden nimellisarvovaatimus (95 % fraktiili) täyttyisi, on keskiarvolujuuden oltava yleensä 5...10 MPa nimellisarvoa suurempi. Esimerkiksi K30:nä ostetun betonin todellinen kuutiolujuus 28 vuorokauden ikäisenä pitäisi siis olla keskimäärin 35...40 MPa, jolloin yli 45 MPa lujuuksia ei pitäisi esiintyä. Ylimääräisen lujuuden haitasta on syytä informoida betonitoimittajaa tilauksen yhteydessä. Useimmilla betonitoimittajilla on melko tarkka lujuuskontrolli. Mikäli asiasta ei tiedoteta, saatetaan kaupan päälle saada ylimääräistä lujuutta, joka siis voi huonontaa lopputulosta.
- Ylihuuhtunut laatta on haitaksi. Mitä paksumpi on laatta, sitä suurempia vetovoimia syntyy betonin kutistuessa. Tämän takia paksumpi laatta tarvitsee enemmän raudoitusta halkeilun kunnolliseen hallintaan. Saumattomien laattojen paksuustoleranssi tulisi olla symmetrinen, esimerkiksi 100 +/-10 mm, eikä epäsymmetrinen (esim. 150 +20/-0) kuten muissa lattiaratkaisuissa usein tavoitellaan. Mitoituskäännäksessä teräsännitys on rajattu tasolle 400 MPa, joten kun teräksen nimellinen myötölujuus käytännössä on vähintään 500 MPa, on melkoisesti marginaalia täysin hallitsemattomaan halkeiluun.

Jokatapauksessa laatan ylipaksuus kasvattaa halkeamien leveyttä. Yksi syy on se, että kutistuman aiheuttamat voimat kasvavat, mikä lisää teräksen jännitystä. Toinen syy on se, että kun rauditusvälkkeiden korkeus määritetään nimellisen (tavoitellun) laattapaksuuden perusteella niin raudoituksen etäisyys laatan yläpinnasta tulee tavoiteltua suuremmaksi, mikä kasvattaa erityisesti yläpinnan eli näkyvien halkeamien leveyttä.

- Yhdistelmä ylihuuhtuneesta betonista ja ylipaksusta laatasta voi saada aikaiseksi hallitsematonta halkeilua. Esimerkiksi, jos tarkoitus on ollut tehdä 100 mm paksu laatta K30 betonista, mutta toteutunut laattapaksuus onkin 120 mm ja toteutunut betonilujuus onkin K50, on todennäköistä, että suunnitelman mukainen rauditus ei enää riitä halkeilun hallintaan. Tällaista tilannetta on kuitenkin helppo välttää, kunhan ym. asiat on tiedostettu.
- Mahdollisimman hyvä kitka alustan ja laatan välillä on eduksi. Kun laatta valetaan hyvin tiivistetyn sepelin päälle, voidaan raudoitusta vähentää lattiaohjeen mukaan 30 % verrattuna tilanteeseen, jossa on pieni kitka laatan ja alustan välillä. Kitka on pieni esimerkiksi kun laatan alla on lämmöneristettä, geotekstiiliä tai hiekkaa. Muissa maanvaraislaattaratkaisuihin käytettäviä laakerointikerroksia ei siis saumattoman laatan tapauksessa tarvita. Kun laatan alle tulee lämmöneristettä, voidaan ja kannattaa sijoittaa eriste ylimmän täyterakkeen alle. Kun eristeen päällä on esimerkiksi 30 cm sepeliä, painuu eriste paremmin alustaa vasten ja laatan alustasta tulee jäykempi. Vaikka eriste tällöin ei ole suoraan laatan alla se pienentää kitkaa laatan ja syvemmällä olevan kantavan maan välillä, eikä teräsmäärää voida vähentää ainakaan merkittävästi.

ERIKOISKOHDAT

Yleisperiaatteena on, että maanvaraiset laatat eristetään muista rakenteista, kuten pilareista ja seinistä ja sokkeleista, esimerkiksi solumuovikaistalla. Muuten nämä epäjatkuuskohdat saattavat aiheuttaa ruman näköistä paikallista halkeilua. Jotta eristyskaista toimisi kunnolla, täytyy sen ulottua riittävän syvälle, 50...100 mm laatan alapinnan alapuolelle. Saumattomassa laatasta on kautta-



5

Vedonalaisen teräsbetonirakenteen halkeamaväli on pieni ja halkeamaleveydet vastaavasti pienet, kun teräksen vetokapasiteetti on suurempi kuin betonin vetokapasiteetti.



6

taan suhteellisen reilu raudoitus, joten yleensä ei tarvita paikallista lisäraudoitusta laattaa lävistävien muiden rakenteiden ympärillä.

Mikäli laatan alla on louhittu kallio ja sen päällä on ohut hyvin tiivistetty täytekerros, eli painumat voidaan olettaa hyvin pieniksi, on joissakin tapauksissa valettu saumaton laatta peruspilareiden ylitse. Pilarit lähtevät tällöin suoraan laatan yläpinnasta. Tällaisissa tapauksissa laattaa on paikallisesti pilareiden kohdalla raudoitettu hieman vahvemmin. Etuna on se, että rakenne on täysin saumaton ja tiivis myös pilareiden kohdalla.

SAUMATTOMAN LAATAN TOTEUTUS

• Raudoitus

Raudoitus voidaan rullata paikoilleen *Bamtec matoraudoitustekniikalla*, jolloin asennusnopeus on aivan omaa luokkaa. Tankojen maksimipituus on 15 m, joten limijatkoksia tulee harvakseltaan. Mattojen enimmäispaino on 1,5 tonnia. Niiden siirrossa ja paikalleen nostoissa tarvitaan tehtävään soveltuvaa nostokalustoa. Välikkeenä kannattaa käyttää lineaarisia muoviprofiileja, jotka takaavat raudoituksen oikean sijainnin keskellä laattaa. Bamtec matoraudoituksen tangot pysyvät paikoillaan sitomatta.

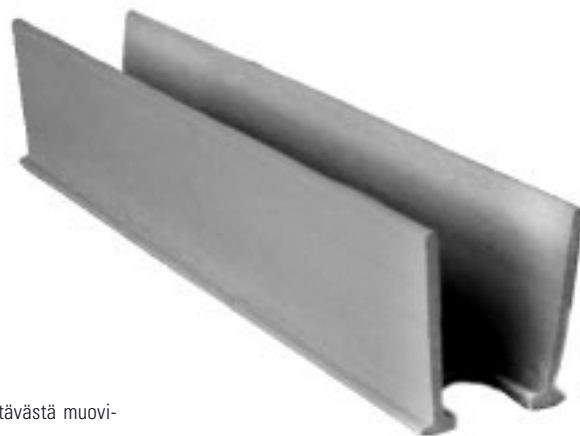
Bamtec matoraudoitajärjestelmä on saksalainen patentti, josta *Celsa Steel Servicellä* on Pohjoismaat kattava lisenssisopimus. Suomessa Bamtec matot valmistetaan Celsa Steel Service Oy:n palvelukeskuksessa Äminneforsissa.

Bamtec koostuu samansuuntaisista betoniteräksistä, jotka on erikoiskoneella hitsattu noin 1,5 m jaolla oleviin ohuisiin teräsvanteisiin. Matoraudoitte räätälöidään kohteen mukaan. Teräsmäärä voidaan optimoida niin, että se on momenttikäyrän mukainen maton eri pisteissä.

Asennuksessa raudoitematto nostetaan laatan reunalle asennusvälikkeiden/tukien päälle, avataan pakkaussiteet, kohdistetaan ja suunnataan matto sekä rullataan auki tavallisesti jalkavoimia käyttäen. Yhden maton asennus kestää noin 10 minuuttia maton koosta ja muista ominaisuuksista riippuen. Kolmen miehen ryhmä asentaa helposti 20 - 30 tonnia mattoja päivässä.

Teknisesti Bamtec -menetelmä tarkoittaa sitä, että kaikki tangot tulevat vaivatta täsmälleen oikeisiin paikkoihin. Ergonomisesti raudoitustyö kevenee oleellisesti ja vähentää raudoittajiin kohdistuvaa selkä- ja lihaskuormitusta.

6 Laatan ja kantavan pystyrakenteen välinen solumuovinen eristekaista.



7

Lähikuva maanvaraisessa laatussa käytettävästä muovisesta välikeprofiilista.

8

Bamtec matoraudoitteiden asennus teollisuushallissa.



8



9
Bamtec matoraudoitteiden asennus kerrostalokorttelin alapohjassa.

9

10, 11
Esimerkkejä kevyistä laserohjatuista betonimassan levitys/tiivistyskoneista.



• Betonointi

Betonoinnissa käytetään normaalia tekniikkaa. Raudituksen päällä ei luonnollisesti voi ajaa ras-
kaalla kalustolla. Sen sijaan kun rauditus on hy-
vin tuettu, voidaan käyttää kevyitä laserohjattuja
massan levitys/tiivistyskoneita.

Pinnan hionta ja jälkihoito tehdään kuten sau-
mallisillakin laatoilla. Plastisen varhaishalkeilun
välttämiseksi on syytä tehdä jälkihoito kunnolla.
Tarvittaessa kastelu ja peittäminen tiiviillä muovi-
kelmulla on yksi toimiva ratkaisu.

• Pinnoitus

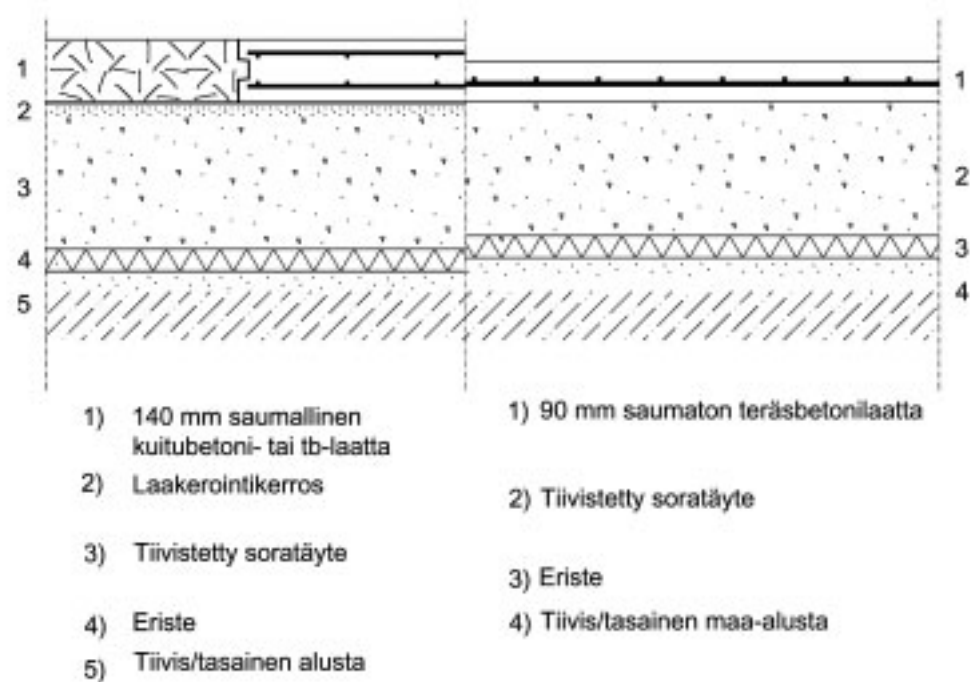
Laattaa voidaan päällystää ja pinnoittaa yleisimmi-
lä hyväksi havaituilla menetelmillä. Eräs mielenkiin-
toinen betonilattian pinnan käsittelyvaihtoehto on
hionta. Tällä tekniikalla saadaan kulutusta kestävä
"marmorimainen" siisti pinta. Hiottu pinta käsitel-
lään tavallisesti suoja-aineella, joka tunkeutuu be-
tonin huokosiin jolloin pinta on hygieeninen ja help-
po pitää puhtaana. Laatan pinnan hionta ja suojakä-
sittely on edullinen ja laadukas vaihtoehto verrattu-
na esimerkiksi mosaiikkibetonilaatoitukseen.

Mikäli lattia pinnoitetaan maalaamalla, kannat-
taa odottaa kunnes valtaosa laatan kutistumasta
on tapahtunut, koska muuten maalipintaankin voi
tulla hiushalkeamia.

ESIMERKKI

Tarkastellaan vaihtoehtoa saumalliselle 140 mm
paksulle laatalle (kuvassa 12).

- Laatan alla on eriste, eli pieni kitka alustaan
(eristeen kimmomoduuli 16 MPa) ja alustaluku
on 26 MN/m³
Pistekuorman kosketuspinta on 120x120 mm
- Lattiapaksuudeksi kokeillaan 2/3 x140 mm
—> 90 mm (+/- 10 mm)
Valitaan tavallinen lattiabetoni K30
Betonin kokonaiskutistuman voidaan olettaa
olevan enintään 0,8 mm/m
Valitaan rauditusmateriaaliksi 10 mm A500HW
(Bamtec matoraudoitteena toteutettuna)
- Halkeilun hallintaan tarvittava betoniterästen
maksimijako on lattiaohjeen (By45/BLY7 koh-
dan 2.6) mukaan 139 mm valitulla teräskoolla.
- Lasketaan laatan pistekuormakestävyys käyt-
tären keskeistä 10 k 139 raudoitusta.
Lattiaohjeen (By45/BLY7 kohdan 2.3.4) mukaan
pistekuormakestävyudeksi saadaan 44,4 kN
kun ohjeen mukaisesti käyttää kuorman osavar-
muuskerrointa 1,3. Jos lasketaan ilman kuor-
makerrointa, saadaan pistekuormakestävyyy-
deksi tässä tapauksessa 57,7 kN.



12
Esimerkki saumallisesta laatasta ja saman kantokyvyn omaavasta ohuemmasta saumattomasta laatasta.

JOINTLESS GROUND-BEARING FLOOR SLABS

Joints are the weakest points of floors, in terms of both appearance and bearing capacity. Moreover, the production of proper joints is time-consuming and expensive. However, it is possible to build completely jointless ground-bearing floors. This is quite inexpensive, too, as long as an adequately thin slab thickness is chosen, usually 30...40% thinner than with other slab solutions.

Jointless ground-bearing slabs have been used in e.g. industrial buildings, warehouses and retail stores as well as in the basements of residential buildings and in parking facilities. The low cost and the quality of the solution make it applicable to all types of buildings. The benefits of jointless construction are greatest in large floors and floors subjected to great point loads or heavy mobile loads, floors equipped with heating or cooling systems, as well as floors for which joints would create problems in terms of esthetics, maintenance or hygiene.

There are no limits to the size of completely jointless ground-bearing floors. Foreign examples of large jointless ground-bearing reinforced concrete slabs include motorways and airports, i.e. structures for which the dimensioning unit is a kilometre or a mile.

In Sweden jointless slabs have been used as base floor slab structures already for several decades. In Finland this solution was first included in concrete floor guides in 2000. Today we have a good amount of experience in these slabs from various applications, such as industrial buildings, warehouses and retail stores as well as the basements of residential buildings and parking facilities.

The experience is extremely positive. The jointless alternative has become the first choice of some builders.

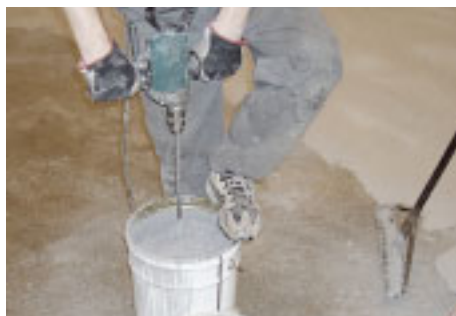
13
Esimerkki suuren saumattoman laatan työsaumasta. Terästen jatkoskohta työsauman vieressä.



BETONILATTIAPINNOITUKSET

OSA 2 – POLYMEERIPINNOITTEET

Martti Matsinen, diplomi-insinööri
toimitusjohtaja, Piimat Oy
martti.matsinen@piimat.fi



1 Luotettavin tapa saada aikaan kestävä teollisuuslattia on pysytellä mahdollisimman yhteensopivissa materiaaleissa. Betonilattiaan parhaita tuotteita ovat joko valun yhteydessä levitettävät kuivasirotteet, kovabetonipintausta tai sementtipohjaiset pinnoitteet. Usein kuitenkin halutaan, esimerkiksi esteettisistä syistä, käyttää polymeeripinnoitteita.

Tämän artikkelisarjan toisessa osassa käyn läpi polymeeripinnoitteita. Raaka-aineiden ja eri pinnoitustyyppien yhdistelmien määrä on niin suuri, ettei kaikkea pysty yhdessä artikkelissa käsittelemään, joten joudun tässä pureutumaan vain yleisiin periaatteisiin. Sementtipolymeerimassat käsittelevän sarjan ensimmäisessä osassa.



PINNOITEMATERIAALIN VALINTA

Polymeeriraaka-aineista kolmea käytetään yleisesti lattiapinnoitteissa: epokseja, polyuretaaneja ja akryylejä (metakrylaatit). Näiden lisäksi erikoiskohteissa, varsinkin kovaa kemiallista kestävyyttä vaativissa kohteissa, käytetään vinyyliesterejä. Eri raaka-ainetyyppien osalta olen esittänyt yleisimpiä ominaisuuksia. Ne saattavat kuitenkin vaihdella huomattavastikin tuotteesta riippuen ja joitakin ominaisuuksia voidaan parantaa käyttämällä erikoistuotteita.

EPOKSIT

Epokseja on kemialliselta koostumukseltaan lukuisia eri tyyppisiä riippuen käytettävästä hartsista ja kovetteesta. Lisäksi tuotteet voidaan jakaa niissä käytettävien liuotteiden mukaan: vesiohenteiset, liuotinhenteiset ja liuotteettomat. Näin ollen tuotevalikoima on erittäin laaja.

Epokseja voidaan käyttää lähes kaikissa pinnoitustyypeissä, aina imeytyskäsitteilyistä paksuihin hiertomassoihin. Epoksien hyviä puolia ovat hyvä tartunta alustaan ja vain lievä tuoksu. Tuotteesta ja pinnoitustyyppistä riippuen epokseilla on myös hyvä kemikaalin- ja kulutuksenkesto.

Epoksien huonoina puolina voidaan mainita pinnoitustyön hitaus akryyleihin verrattuna. Lisäksi perusepoksilla UV-kestävyys-, lämmönkestävyys- ja joustavuusominaisuudet ovat huonot. On olemassa erikoisepokseja, joissa em. ominaisuudet ovat paremmat. Nämä vaatimukset on kuitenkin muistettava mainita erikoismateriaaleja valittaessa.

Hankalin asia epoksien kohdalla on jo ensimmäisessä kappaleessa mainittu tuotevalikoiman laaja kirjo. Tämä asettaa tilaajalle suuret vaati-

muksut lähtötietojen antamisessa, koska muutoin lopullinen lattiapinta saattaa olla aivan jotain muuta kuin on haluttu. Myös työsuorituksen valvontaan kannattaa kiinnittää huomiota. Esimerkiksi oikeiden materiaalmäärien käyttäminen on oleellista lopputuloksen kannalta. 4 mm paksuiseksi suunnitellun hiertomassan tekeminen 3 mm paksuna säästää urakoitsijalta 25 % materiaalikustannuksissa, mutta lyhentää vastaavasti lattiapinnoituksen kestoikää.

AKRYYLIT

Lattioissa akryylipinnoitteita käytetään pääasiassa hierrettyinä massoina, jotka levitetään yleensä 3-4 mm:n paksuisina. Massaan tehdään sekoittamalla kovetinta akryylihartsiin ja lisäämällä seokseen hiekkaa. Usein puhutaankin akryylibetonista, vaikka kyseessä on normaali hierrettävä polymeeripinnoite.

Akryylejä voidaan käyttää myös pigmentoituna telattuna pinnoitteena tai fillerillä täytettynä, itsesiliävänä massana. Nämä käyttötavat ovat kuitenkin harvinaisia.

Akryyliin etuna on nopea kovettuminen, jopa alhaisissa lämpötiloissa, ja hyvä tartunta alustaan. Näin pinnoitustyö voidaan toteuttaa nopeasti ja tila ottaa käyttöön huomattavasti lyhyemmässä ajassa kuin epokseja käyttäen. Valmiilla akryylimassalla on myös erinomainen kulutuksen ja iskujen kestävyys.

Akryyliin ongelmana on voimakas haju, joka käytännössä estää pinnoitustyön tekemisen tiloissa, joiden lähellä työskentelee muita ihmisiä ja voi aiheuttaa hajuhaittoja myös lähistöllä oleville tuotteille. Tästä syystä viime aikoina onkin akryylimassojen tilalla käytetty sementtipolymeerimassoja.

Akryyliin kesto liuottimia vastaan on huonompi kuin epokseilla.

POLYURETAANIT

Lattioissa käytettäviä polyuretaaneja on sekä 1-että 2-komponenttisia. Polyuretaanien reaktiot ovat erittäin tarkkoja, joten 2-komponenttisissa tuotteissa on kiinnitettävä huomiota sekoitussuhteeseen ja sekoitustapaan, aivan samoin kuin epoksien osalla. Pienetkin virheet saattavat aiheuttaa ongelmia (pehmeitä alueita lattiasassa). Siksi tuotteet ovat useimmiten annosteltu pakkauksiin valmiiksi oikeissa suhteissa. 1-komponenttiset tuotteet kovettuvat kosteuden vaikutuksesta ja niitä käytetään yleensä lakkana tai maalina.

1 ProTop 1000 epoksihiertomassalla saadaan kestävä ja pitkäikäinen lattia teollisuuskohteisiin. Lattian värisävy saadaan aikaan hiertomassaan laitettavasta täytehiekasta, joka kuvan kohteessa on Sidecin harmaa S7120.



Yksi polyuretaanien hyviä puolia on joustavuus, jolloin ne silloittavat hyvin halkeamia ja soveltuvat myös joustaville alustoille kuten asfaltti, teräs tai vaneri. Polyuretaanit kestävät myös hyvin kulutusta sekä kemikaaleja, öljyjä ja polttoaineita.

Haittapuolena joillekin polyuretaaneille on työn-aikainen herkkyyks kosteudelle, jopa ilmankosteus tai lattiatyöntekijän hikipisarot saattavat vaikuttaa reaktioon ja aiheuttaa kuplimista. Jotkut polyuretaanituotteet ovat myös arkoja UV-säteilylle, mikä vaikuttaa lattiapinnan ulkonäköön.

PINNOITUSTYYPIN VALINTA

Pinnoitustyyppien valintaan vaikuttaa kohteen rasitusluokka. Suomalaisissa ohjeissa (bly 10, taulukko 2.2.1) käytetään 7 eri rasitusluokkaa (ks. Taulukko 1). Englantilaisilla on käytössään yksinkertaisempi jako neljään rasitusluokkaan. Englannissa alin luokka on kevyt rasitus, mutta Suomessa on vielä tämän alapuolella hyvin lievä rasitus (BC 1). Luokassa BC 1 ei käytännössä juurikaan käytetä pinnoitteita vaan lähinnä imeytyskäsittelyjä sekä joissakin tapauksissa esteettisistä syistä ohuita lakkoja tai maaleja. Suomalaisessa taulukossa on lisäksi oma luokkansa (BC 6) erikoisrasituksille.

Pinnoitustyyppit on suomalaisissa ohjeissa jaettu 17 eri luokkaan (bly 10, taulukko 2.3.1), kun englantilaiset tyytyvät 8 eri luokkaan. Toisaalta suomalaisissa ohjeissa ovat mukana myös sementtipohjaiset pinnoitteet ja sirotteet, joita käsittelin aiemmassa Betonin artikkelissani (Beton 4/08, ss. 59-63) ja joita ei ole mukana englantilaisessa jaottelussa.

Edellä mainittujen suomalaisten ja englantilaisien ohjeiden yhtäläisyyksien / erojen pohjalta olen laatinut jäljempänä olevan taulukon, jossa rasitusluokat ovat suomalaisen ohjeen mukaiset, mutta pinnoitustyypeissä ja erityisesti niiden tyypilliset kestoajat on sovellettu englantilaisen ohjeen mukaan.

Tilaajan tulisi aluksi määrittää lopullisen käytön asettamat vaatimukset lattiapinnoitteelle mukaan lukien sekä rasitusluokka että pinnoitemateriaalin (epoksi, akryyli, polyuretaani) valintaan vaikuttavat tekijät.

Materiaalin valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat mm. alustan kosteus, tilan lämpötila, pinnoitus-työhön käytettävissä oleva aika ja alustan kunto. Lisäksi materiaalivalintaan vaikuttavat edellisessä luvuissa kunkin materiaali kohdalla mainitut ominaisuudet, jotka tulee huomioida kohteen

2 3

2, 3

Rajauksin saadaan epoksilattiaan sekä näytävyyttä että turvallisuutta. Vasemman kuvan 2 kohteessa on itsesiliävä Peran ESD epoksinnoitus elektroniikkateollisuuden kokoamistiloissa. Oikealla kuvassa 3 on liuotteettomalla Flowcoat SF41 epoksinnoitteella saatu aikaan näyttävät autoteollisuuden tuotantotilat.

Taulukko 1.

Pinnoitustyyppien valinta kohteen rasitusluokan mukaan.

Rasitusluokka	Kuvaus	Pinnoitustyyppi	Tyypillinen paksuus	Tyypillinen kestoikä
Hyvin lievä (BC 1)	Lievä mekaaninen tai kemiallinen rasitus, kuivat sisätilat	Pölynsidonta-aineet (A)	alle 150 µm	1 – 2 v
		Maalit ja lakat (B, C)	150 - 300 µm	2 – 3 v
Lievä (BC 2)	Kevyt mekaaninen rasitus (jalankulku)	Maalit ja lakat (B, C)	150 - 300 µm	2 – 3 v
Kohtalainen (BC 3)	Kohtalainen mekaaninen rasitus (jatkuva kevyt liikenne ja satunnainen trukkiliikenne)	Pinnoitteet (C)	yli 500 µm	2 – 4 v
		Sirotteet (F), rasitusluokka II-III		10 – 20 v
Ankara (BC 4)	Kova mekaaninen rasitus (jatkuva trukkiliikenne ja	Itsesiliävät massat (D)	2 - 3 mm	3 – 4 v
		Sementtipolymeerimassat (D)	yli 2 mm	3 – 6 v
		Sirotteet (F), rasitusluokka I- II		10 – 20 v
		Kovabetonipinta (F)	8 - 12 mm	20 – 50 v
Hyvin ankara mekaaninen (BC 5-Mec)	Erittäin kova mekaaninen rasitus (jatkuva trukkiliikenne ja pistekuorma)	Hiertomassat (E)	yli 4 mm	5 – 7 v
		Sementtipolymeerimassat (D)	yli 2 mm	2 – 4 v
		Sirotteet (F), rasitusluokka I		10 – 15 v
		Kovabetonipinta (F)	10 – 15 mm	15 – 40 v
Hyvin ankara kemiallinen (BC 5-Chem)	Voimakas kemiallinen rasitus (kaikissa pinnoitustyypeissä sideaine ja pintalakka on valittava kemikaalin mukaan)	Hiertomassat (E)	yli 6 mm	10 – 12 v
		Sementtipolymeerimassat (D)	yli 2 mm	3 – 6 v
Erikoisrasitukset (BC 6)	Kuumat nesteet, erikoiskemikaalit, sähköjohtavuus, yms.	Erikoistuotteet kohteen vaatimusten mukaisesti (F)		



4



5

vaatimusten mukaan.

Tämän perusvalinnan jälkeen suositellen, että suunnittelija / tilaaja vielä käyttää hyväkseen urakoitsijan ja materiaalimyynän asiantuntemusta kohteen budjetin ja pinnoitteen halutun käyttöiän puitteissa. On huomattava, että pinnoitusvaiheessa halvimmat tuotteet eivät yleensä ole pitkällä tähtäimellä edullisimpia. Varsinkaan, kun huomioidaan korjauspinnoitusten vaikutukset tilan varsinaiselle toiminnalle.

Rasitusluokkien ja pinnoitustyyppien merkinnät taulukossa ovat suomalaisen ohjeen mukaisia. Sirotteiden kohdalla mainitut rasitusluokat ovat DIN-ohjeen mukaisia (ks. artikkelisarjani osa 1, Betoni 4/08, ss. 59-63). Tyypilliset pinnoitepaksuudet ja kestoajat ovat englantilaisen ohjeen mukaan vastaaville rasituksille ja pinnoitustyypeille. Suomalaiset ohjeet eivät tunne näitä määrityksiä, jotka ovat oleellisen tärkeitä pinnoitteen valinnassa.

Tyypilliset kestoajat koskevat kyseistä rasitusluokkaa, alemmissa luokissa käytettynä ko. tyyppin kestoikä on pidempi. Kestoikään vaikuttavat myös käytettävät pinnoitepaksuudet ja rasituksen määrä. Taulukon arvot ovatkin mielestäni hieman varman päälle annettu ja ovat lähinnä ohjeellisia ja vertailuja varten.

Edellisessä luvussa esitetyistä polymeeriraaka-aineista epokseja käytetään yleisesti kaikissa pinnoitustyypeissä (A-F), akryylejä lähinnä hiertomasana (E), polyuretaaneja tyypeissä B-D ja F.

YHTEENVETO

Polymeeripinnoitteita käytettäessä mahdollisuuksia on kymmenittäin. On erittäin tärkeää, että tilaaja huolellisesti miettii mitä hän todella tarvitsee ja mitkä ovat ne rasitukset, jotka lattiapinnalle tulevat. Myös mahdolliset tulevaisuuden suunnitellut tuotannossa on hyvä pitää mielessä.

4

Kovan kulutuksen lattioissa ei pelkkä maalaus riitä, vaan on käytettävä vähintään itsesilävää tai mieluiten hiertomassaa kuten kuvan teollisuuskohteessa.

5

Akryylimassan (akryylibetonin) tyypillinen käyttökohde on laitoskeittiö, jonka lattiaan värisävy saadaan massaan sekoitetusta täytehiekasta.

Pinnoitemateriaalin ja pinnoitustyyppin valinnassa on tämän jälkeen vain mietittävä kuinka pitkäikäisen pinnoituksen haluaa eli mitkä ovat huolto- tai uusintapinnoitusten vaikutukset tilan muuhun toimintaan. Tehdäänkö kerralla pitkäikäinen ratkaisu vai varaudutaanko säännölliseen uusintapinnoitukseen.

LISÄTIETOJA:

- Betonilattiat 2002, by45 / bly 7
- Betonilattioiden pinnoitusohjeet 2003, by49 / bly 10
- Guide to the selection of synthetic resin flooring, FerFA (The Resin Flooring Association)
- Teollisuuslattioiden pinnoitus, VTT:n raportti 1999, bly 11

6



6

Itsesiliävä epoksinpinnoite sopii myös kevyesti kuormitetuihin myymälätiloihin

POLYMER COATINGS ON CONCRETE FLOORS

The most reliable method for producing a durable industrial floor is to select as compatible materials as possible. Materials best suited for concrete floors are dry shake hardeners applied on fresh concrete, topping and cement-based coatings. Polymer coatings are the preferred choice in many cases, however, due to e.g. aesthetic reasons.

Three polymer raw materials are commonly used in floor coatings: epoxies, polyurethanes and acrylics (methacrylates). In addition, vinyl esters are used in special applications, particularly in applications requiring good chemical resistance. The properties of the different raw material types may vary a lot depending on the product and some properties can be improved by using special products.

The client should first define the requirements that apply to the floor coating due to the purpose of use of the floor, including both the exposure class and factors that influence the selection of the coating material. Such factors include e.g. the moistness of the base floor, the temperature in the room, the time available for the application of the coating and the condition of the base floor. The selection of the material is also influenced by material-specific properties, which have to be considered against the requirements of the application.

Polymer coatings offer dozens of different possibilities. It is extremely important that the client consider carefully the actual needs and the stresses that the floor surface will be exposed to. Any future plans for production should also be borne in mind.

The next stage in the selection of the coating material and the coating type is the determination of the desired service age of the coating, in other words, the effects of maintenance and reapplication activities on the other uses of the area. Should an as long-lived coating as possible be selected or will reapplication of the coating be carried out at regular intervals.

7



7

Joustava uretaanipinnoitus kestää nastarengaskulutusta paremmin kuinovat epoksinpinnoitukset.

UUSIEN ENERGIAMÄÄRÄYSTEN VAIKUTUS BETONISIIN ULKOSEINÄRAKENTEISIIN

Markus Suutarinen, diplomi-insinööri, Suutarinen Yhtiöt
Arto Suikka, diplomi-insinööri, Betonikeskus ry

Taulukko 1. Betonisandwich-rakenteen eristepaksuudet.

Eriste	Huom.	λ_{design}	oletusansastus	eristepaksuus	U- arvo 3)	U-arvo 0,10
		[W/mK]		[mm]		paksuus[mm]
mineraalivilla	karmileveys 210 mm	0,036	diag.ansas k600	240 1) 2)	0,16	420 1)
mineraalivilla		0,036	diag.ansas k1200	240 1)	0,15	
mineraalivilla	lasivilla	0,037	diag.ansas k600	240 1)	0,17	
EPS	urittamaton	0,036	pistokas 4 kpl /m2	240	0,15	
EPS	urittamaton	0,031	diag.ansas k600	200	0,16	340
EPS		0,031	pistokas 4 kpl /m2	200	0,16	325
PUR/PIR	karmileveys 170mm	0,026	pistokas 4 kpl /m2	150	0,17	
PUR/PIR		0,024	diag.ansas k600	150	0,17	275
PUR/PIR		0,024	pistokas 4 kpl /m2	150	0,16	250
1) eristepaksuuden tehdasmitta, U-arvossa huomioitu 5 mm:n painuma						
2) Esim. 160 mm Paroc COS 10 ggt + 80 mm Paroc COS 10 tai OL-E-240/USL						
3) VTT tarkistanut U-arvot						

Taulukko 2. Eriytetyn seinärakenteen eristepaksuudet, sisäkuoren paksuus ≥ 120 mm.

Eriste	Rakenneratkaisu	λ_{Design}	kiinnikkeet	eristepaksuus	U- arvo 3)	U- arvo 3)	U-arvo 0,10
		[W/mK]		[mm]	rakenne	tuuletettu	paksuus[mm]
mineraalivilla	kova eriste	0,036	kiinnike 4kpl/m2	220 1)	0,17	0,16	380 1)
vuorivilla	eriste+tuulensuojavilla 30 mm, karmileveys 210	0,036; 0,034(ts)	kiinnike 4kpl/m2	220	0,16	0,16	375
lasivilla	eriste+tuulensuojavilla 30mm	0,035; 0,031(ts)	kiinnike 4kpl/m2	220	0,16	0,16	375
EPS	eriste+ lasikuitukangas	0,036	kiinnike 4kpl/m2	220	0,17	0,16	
EPS	eriste+ lasikuitukangas, karmileveys 210 mm	0,031	kiinnike 4kpl/m2	180	0,17	0,17	325
PUR/PIR	eriste+Alu-pinta, karmileveys 170 mm	0,024	kiinnike 4kpl/m2	150	0,16	0,16	260
1) eristepaksuuden tehdasmitta, U-arvossa huomioitu 5 mm:n painuma				3) VTT tarkistanut U-arvot			

Taulukko 3. Rapatun seinärakenteen eristepaksuudet.

Eriste	rappausratkaisu	λ_{Design}	kiinnikkeet	eristepaksuus	U- arvo 3)	U-arvo 0,10
		[W/mK]		[mm]		paksuus[mm]
lamellivuorivilla /lasivilla	ohuteristerappaus, karmileveys 210 mm	0,041	ei	240	0,16	400
lasivilla	Parmarappaus	0,037	kiinnike 6 kpl/Φ3mm/m2	220	0,17	375
mineraalivilla	kolmikerrosrappaus	0,036	kiinnike 4kpl/m2	220	0,17	
EPS	ohuteristerappaus	0,036	ei	220	0,16	
EPS	ohuteristerappaus	0,031	ei	180	0,17	310
PUR/PIR	ohuteristerappaus, karmileveys 170 mm	0,024	ei	150	0,15	235
3) VTT tarkistanut U-arvot						

Rakennusten energiamääräykset kiristivät 1.1.2010 alkaen. Tällöin seinärakenteille vaadittavia U-arvoja tiukennetaan 30 % nykyisestä. Lähivuosina energiamääräyksiä tullaan vielä kiristämään ja samalla tullaan todennäköisesti luopumaan yksittäiselle rakennosalle vaadittavasta U-arvosta siirtyen laskemaan rakennuksen primäärienergian kulutusta.

Tässä artikkelissa esitellään betonisten ulkoseinärakenteiden tulevia lämmöneristepaksuuksia, paksuuden vaikutuksia elementtien valmistamiseen ja toimintaan sekä rakenteen tiiveyden varmistamista. Artikkelin perustuu ensisijassa diplomityöhön, Suutarinen M. "Matalaenergiarakentamiseen soveltuvat betonijulkisivuelementit".

UUDET ERISTEPAKSUUDET

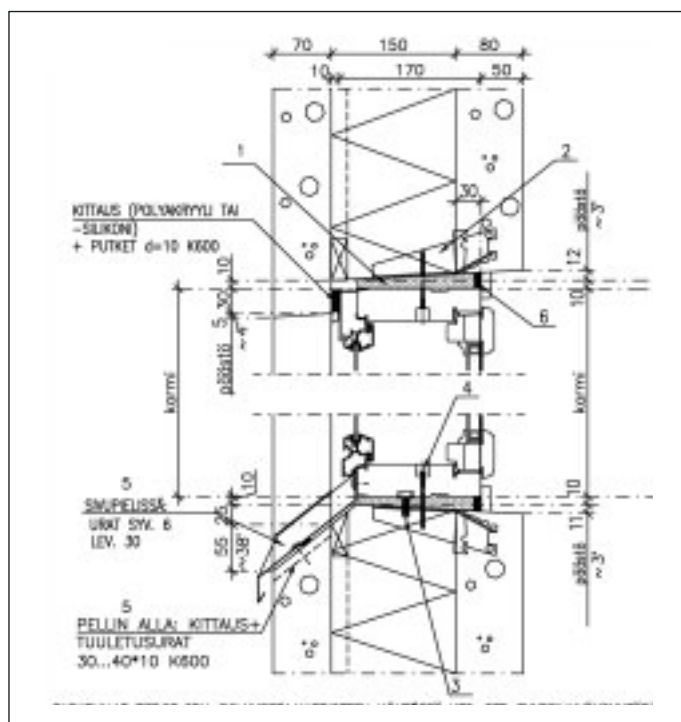
Betonisen ulkoseinärakenteen energiatehokkuutta voidaan kasvattaa seinän lämmöneristävyttä ja ilmatiiveyttä parantamalla. Tällöin seinän lämmöneristettä tulee paksuntaa tai käyttää tehokkaampaa lämmöneristettä, vähentää rakenteen kylmäsiltoja sekä parantaa rakenteen liitosten ilmatiiveyttä. Nykyisin käytettävien lämmöneristeiden eristävyden (λ -arvo) huomattava parantaminen on vaikeaa. Lähinnä muovipohjaisten eristeiden (EPS ja PUR/ PIR- eristeet) lämmöneristävyttä voidaan parantaa 2...6 mW/mK eristemateriaalista riippuen. Mineraalivillalla vastaava parannus vaihtelee 0...2 mW/mK.

Nykyisiä lämmöneristeitä käyttäen eristepaksuuden kasvattaminen seinärakenteessa on välttämätöntä. Teollisuuden suosituksien eristepaksuuksiksi vuonna 2010 sekä eristepaksuus passiivitalon U-arvolle 0,10 on esitetty taulukoissa 1-3. Mineraalivillaläpän peruspaksuudeksi on valittu 240 mm.

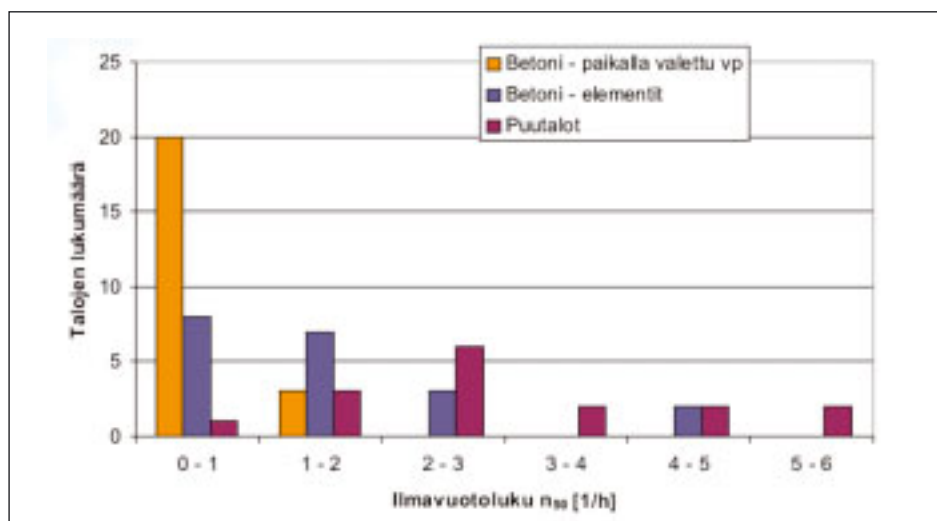
Lämmöneristeenpaksuus kasvaa keskimäärin 1,5 -kertaiseksi, kun seinän U-arvo muuttuu nykyisestä 0,24:stä arvoon 0,17 ja 2,5 -kertaiseksi mentäessä tasolle 0,10. Muovipohjaisia eristeitä käytetään päästään keskimäärin 15...40 % ohuemmilla eristepaksuuksilla kuin mineraalivillaa käyttäen.

Muovipohjaisten eristeiden käyttö on rajattu maksimissaan 8-kerroksiseen asuinrakennukseen. Muovipohjaisia eristeitä ei voida käyttää eriytettyssä seinärakenteessa yli 2-kerroksisissa rakennuksissa ilman tuuletusrakoon palamattomasta materiaalista tehtävää palosuojausta. Niitä käytettäessä joudutaan lisäksi tekemään palokatkoja palamattomasta materiaalista julkisivussa olevien aukkojen (ovet, ikkunat) yläosaan sekä osittain kerrosten välille.

Nykyisin polyuretaanieristeille on olemassa



1
Ikkunan ja sandwich-ulkoseinän liitos mineraalivilla- (vasemmalla) ja PUR-eristeellä.



2
Asuinkerrostalojen ilmanvuotoluku n_{50} AISE- projektin mittausotannan mukaan.

tyyppihyväksyntä 8-kerroksiin rakennuksiin, kun kantavien rakenteiden palonkesto on 60 minuuttia. Käytettäessä polyuretaanieristeitä betonisissa ulkoseinäelementeissä, ei kerrosten välille, eikä aukkojen yläosaan tarvitse tehdä palokatkoja, jos ikkunan tai oven karmi on vähintään 30 mm betonisen sisäkuoren päällä ja ulkokuori tulee karmin yläreunan eteen vähintään 30 mm. Ikkunaliitoksissa on käytettävä palopolyuretaanivaahtoa.

Ikkuna-aukon rakenne betonisandwich-elementissä on esitetty kuvassa 1.

TIIVEYDEN VARMISTAMINEN

Rakentamismääräyskokoelman osan D3 mukaan tullaan rakennuksen lämpöhäviön laskennassa käyttämään ilmanvuotolukua $n_{50} = 2,0$ 1/h. Käytännössä tähän päästään betonirakennuksissa varsin helposti, kun tehdään huolellisesti ja esimerkiksi ikkunan ja parvekeoven liitokset tehdään tiiviiksi. Juuri päättäneen AISE -tiiveystutkimuksen mukaan suurimmat vuotokohdat ovat yleensä ovet ja ikku-

nat sekä ulkoseinän ja yläpohjan välinen liitos. Kuvassa 2 on esitetty AISE- mittauksien yhteenve- to asuinkerrostalojen tiiveydestä.

Ikkunan ja seinärakenteen välisestä liitoksesta saadaan parhaiten tiivis, kun se saumataan sisäpuolelta elastisella saumamassalla kahden kovan pinnan (betonin) väliin. Saumaus suositellaan tehtäväksi sekä polyuretaanivaahtoa että mineraalivillatilkettä käytettäessä.

SEINÄRAKENTEEN TOIMINTA

Eristämateriaalilla ja -paksuudella on vaikutuksia betoniseinäelementtien toimintaan. Muovipohjaiset eristeet ovat kovempia ja joustamattomia eristeitä kuin mineraalivillaeristeet. Tämän vuoksi niiden käytössä joudutaan kiinnittämään erityistä huomiota eristelevyjen saumakohtiin ja eristeen läpisykohtiin eristeen jäykkyyden ja vähäisen muodonmuutuskäyttäytymisen vuoksi. Työteknisesti muovipohjaisia eristeitä käyttäen joudutaan eristelevyjen saumoja ja läpisykohtia tilkitsemään

vaahoeristeellä.

Eristepaksuuden kasvaessa seinäelementtien kantokyky ja rakennusfysikaalinen toiminta jonkin verran muuttuvat. Seinärakenteen läpi kulkeva lämpövirta vähenee eristepaksuuden kasvaessa, kun rakenteen lämpövuodot ovat vähäisempiä. Tällöin eristeen sisä- ja ulkopinnan välinen lämpötilaero kasvaa. Vähentyneiden lämpövuotojen vuoksi ulkokuoren lämpötilat laskevat. Tällöin kosteuden tiivistyminen ulkokuoren pintaan on mahdollista nykyistä herkemmin varsinkin yöllä ja aamulla. Vähentynyt lämpövirta vähentää myös ulkoseinän kosteuden poistokykyä.

Eristepaksuuden kasvaessa aiheutuu muutoksia ulkokuorta kannatteleviin kiinnikkeisiin ja niiden rasituksiin. Suurimmat muutokset tapahtuvat betonisandwich-elementin diagonaaliensaissa, joiden rasitukset kasvavat nykyistä ansasmallia käytettäessä. Ansaan geometrian muuttamisella korkeuden suhteen ei saada ansaan kuormituskapasiteettia kasvatettua, koska ansaan ripustuspisteiden määrä



3



4

3,4
Betonisandwich-elementti, jossa lämmöneristeenä on 240 mm mineraalivillaa valmistusvaiheessa ja valmiina. Suutarinen Yhtiöt.

vastaavasti vähenee tällöin. Ansaan pituutta ja siten ripustuspisteiden määrää sekä ansaan vetosauvan ja paarteen liitoksen kestävyyttä kasvattamalla voidaan ansaan kapasiteettia lisätä.

Ulkokuorta kannattelevat kiinnikkeet aiheuttavat kylmäsiltoja. Sandwich-elementin kylmäsiltoja voidaan vähentää esimerkiksi diagonaaliansaiden jakoväliä harventamalla tai korvaamalla diagonaaliansaita pistoansaililla. Ansaan kantokyvystä ja jakovälin kasvattamisesta 1200 mm:iin on parhailaan menossa lisätutkimus TTY:ssä. Kuvassa 3 on esitetty betonisandwich-elementti, jossa on lämmöneristeenä 240 mm mineraalivillaa ja diagonaaliansaaita.

Eristepaksuuden kasvu muuttaa seinien ikkuna- ja oviliitoksia. Ikkunan karmisyyvyys tulee kasvaamaan 170 mm:stä 210 mm:iin ainakin mineraalivilla- ja EPS- eristevaihtoehdoilla.

Eristepaksuuden kasvaessa tehdään elementin sisäkuoreen tarvittaessa betonipaksunnos ikkuna- ja oviaukon ympärille, jotta liitos saadaan sisäpuolelta hyvin tiivistettyä. Ikkunaliitoksessa puisen apukarmirakenteen käyttö aiheuttaa kylmäsiltojen ikkunan ympärille, jonka vuoksi siitä on päätetty

luopua. Ikkunan apukarmirakenne voidaan korvata teräskarmikengällä tai vastaavalla kiinnityksellä. Ikkunaliitosdetaljit löytyvät Betonin kotisivuilla www.betoni.com.

Sandwich-elementtien nostoon käytettävän nykyisen nostolenkin käyttö tulee epäedullisemmaksi, koska lenkin leveys kasvaa ja nostolenkissä betonikuorten välistä puristusvoimaa nostotilanteessa vastaanottava välitanko aiheuttaa kylmäsiltojen seinärakenteeseen. Elementin nostojärjestelmän muuttaminen 2-pistenostoksi elementin sisäkuoresta tai 4-pistenostoksi elementin sisä- ja ulkokuoresta on perusteltua. 2-pistenostosta elementin sisäkuoresta on hyviä käytännön kokemuksia suuremmillakin eristepaksuuksilla.

Seinäelementtien 4-pistenostoa ei ole Suomessa juurikaan vielä käytetty, joten sen käyttöönotto vaatii uudenlaisten nostoapuvälineiden kehittelyä ja hankintaa tehdas- ja työmaaympäristöön.

VALMISTUSTEKNIikka

Eristepaksuuden kasvaessa elementtien valmistustyö lisääntyy erityisesti eristemäärän sekä muottilaitojen korkeuden kasvun vuoksi. Muottilaitojen

korkeuden kasvaessa joudutaan laidat rakentamaan entistä vahvemmiksi, jotta ne kestävät valupaineen. Jos lämmöneriste joudutaan tekemään useammasta eristekerroksesta, se lisää työtä.

Taulukossa 4 on eri eristevaihtoehtoja käyttäen seinän eri U-arvoille arvioitu lämmöneristeiden ja niiden asentamisen aiheuttama kustannusnousu (%) seinäneliötä kohden nykyiseen U-arvovaatimukseen nähden. Kustannusmuutoksessa on huomioitu lämmöneristemateriaalin ja sen asennustyön, sekä diagonaaliansaiden tai pistokkaiden asennuksen muutos, mutta ei ansaan materiaalihinnan muutosta eikä muita kustannusvaikutuksia.

Näiden kustannusten lisäksi muottien valmistukseen, elementtien kuljetukseen ja tehtaalla tehtäviin siirtoihin liittyvät kustannukset kasvavat. Eristepaksuuden kasvaessa elementtien yhdessä kuormassa kuljetettava neliömäärä voi jäädä kuljetuskaluston lavatilavuuden loppuessa jopa puoleen nykyisestä. Sandwich-elementeissä uusien lämmöneristysmääräysten aiheuttama lisäkustannus tulee kokonaisuutena olemaan 15-20 %. Tämän lisäksi ikkunakarmin leventäminen tuo lisäkustannuksia. Kokonaisuutena asuin-



	U-arvo 0,17	U-arvo 0,10
Eristeratkaisu	Muutos	Muutos
	%	%
vuorivilla (diag.ansas)	51	159
lasivilla (diag.ansas)	44	150
EPS (diag.ansas)	50	145
EPS (pistoansas)	43	135
PUR (diag.ansas)	39	151
PUR (pistokas)	39	130

Taulukko 4.

Ei- kantavan sandwich-elementin lämmöneristeen aiheuttama kustannusnousu (%) seinän eri U-arvoilla.

5

PUR-eristeinen betonisandwich-elementti, eristepaksuus 160 mm. LS Laatusiinä Oy.

kerrostalon julkisivuelementtien kustannus on keskimäärin 5 % talon rakennuskustannuksista, joten hinnan nousun merkitys on kuitenkin vähäinen, kun vastaavasti energiaa säästyy.

YHTEENVETO

Uusi lämmöneristeen peruspaksuus betonisissa sandwich-elementeissä 1.1.2010 alkaen on 240 mm mineraalivillaa. Jos edelleen halutaan parantaa eristävyyttä ns. matalaenergiatalotasolle (U-arvo 0,14), eristyspaksuus on noin 280 mm mineraalivillaa. Mentäessä tätäkin parempaan eristävyyteen on syytä vakavasti harkita eristävyydeltään parempien eristemateriaalien käyttöä.

Uusien määräysten haasteet ulkoseinärakenteille ovat lähinnä suojaus rakennusaikaiselta kosteudelta, ikkunaliitokset ja kylmäsiltojen minimointi. Lämmöneristävyyttä parannettaessa on muistettava myös muut vaatimukset, kuten ääneneristävyys, joka hieman heikkenee, jos siirrytään umpisoluisiin eristeisiin.

VIITTEET

- Suutarinen M. Matalaenergiarakentamiseen soveltuvat betonijulkisivuelementit asuinrakennuksissa. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu. Espoo 2008.
- Vinha J. et al. Asuinrakennusten ilmanpitävyys, sisäilmasto ja energiatalous. TTY & TKK, loppuraporttiluonnos 2008.
- Salonvaara, M. & Nieminen, J. Betonirakenteiden tuuletus ja lämmöneristys. VTT Tiedotteita 2010. Espoo 2003.
- Aho H., Inha T. & Pentti M. Paloturvallinen rakentaminen EPS-eristeillä. TTY. Rakennetekniikan laitos, tutkimusraportti 134. Tampere 2006.

IMPACT OF NEW ENERGY REGULATIONS ON EXTERNAL CONCRETE WALL STRUCTURES

New energy regulations for buildings, with 30% tighter U values for wall structures, will be adopted as of 1 January 2010. Even tighter energy regulations are expected in the near future and in this context the U values required of individual wall structures will probably be replaced by a calculation of the consumption of primary energy for the building.

As of 1 January 2010, the new basic thickness of thermal insulation in prefabricated concrete sandwich units is 240 mm of mineral wall. If the insulation capacity is to be improved further to the so-called low energy level (U value 0.14), the required thickness of insulation is ca. 280 mm of mineral wool. If the insulation capacity is to be improved even further, the use of insulation materials with better insulation properties should be given serious thought.

As far as external wall structures are concerned, the primary challenges related to the new regulations include protection against humidity during the construction period, window joints and minimising of cold bridges. Other requirements should not be forgotten when improving thermal insulation. Sound insulation, for example, suffers somewhat from the use of solid-cell insulation.

KERROSTALOKORJAUKSEN IDEAKILPAILUSSA KOHENNETTIIN ELEMENTTITALOA

Maritta Koivisto, arkkitehti SAFA,
päätoimittaja Betoni



1

Julkisivuyhdistys r.y:n yhdessä Oulun yliopiston, Tampereen teknillisen yliopiston ja Teknillisen korkeakoulun arkkitehtikoulujen kanssa syksyllä 2008 järjestämässä kerrostalokorjauksen ideakilpailussa tehtävänä oli 1970-luvun elementtikerrostalon julkisivujen ilmeen kohentaminen, energiatehokkuuden ja toiminnallisuuden parantaminen sekä pihamiljöön uusiminen.

Kilpailulla haettiin ennakkoluulottomia ehdotuksia uudemman rakennuskannan korjaussuunnittelun kehittämiseksi sekä yleisemmin myös 1970- ja 1980-luvun aluerakentamisen ns. ongelmakohtien ratkaisuvaihtoehtoiksi. Erityisesti toivottiin kerrostalojen matalaenergiakorjaukseen soveltuvia, tulevaisuuteen suuntaavia ratkaisuja.

Suunnittelukohteena oli tyypillinen 3-kerroksinen (kellari ja kolme asuinkerrosta), elementtiteknillä toteutettu tasakattoinen, hissiton asuin-kerrostalo.

KILPAILUN YLEISTASO KORKEA

Kilpailu järjestettiin nyt kolmannen kerran ja kilpailuun osallistui 29 ehdotusta.

Palkintolautakunta piti kilpailun yleistasoa korkeana. Ehdotuksissa oli perehdytty kiitettävästi kilpailun tavoitteisiin ja mukana oli useita ennakkoluulottomia ehdotuksia sekä energiatehokkuuden, materiaalinkäytön että teknisten ratkaisujen suhteen.

Parhaissa ehdotuksissa oli jalostettu nykyistä rakennusta ja saatu siitä arkkitehtuuriltaan kiinnostavampi ja asunomarkkinoilla vetovoimaisempi. Positiivisia muutoksia oli saatu aikaan hyvinkin hienoilla ja varovaisilla toimenpiteillä.

Rakennusta voimakkaasti muuttaneet ehdotukset sisälsivät palkintolautakunnan mielestä joukon erittäin mielenkiintoisia ehdotuksia. "Laajojen asuntoalueiden korjausfilosofiana liiallinen muutos sisältää myös riskin kaottisesta ja ylivirikkeellisestä lopputuloksesta. Huolestuttavan moni rakennusta voimakkaasti muuttava tai lisärakentava ehdotus ei ollut löytänyt tasapainoista lopputulosta", totesi tuomaristo perusteluissaan.

Pihasuunnittelun osuus arvioinneissa jäi vähäiseksi, johtuen pääasiassa siitä, että niiden suunnitteluun ei ollut kiinnitetty tarpeeksi huomiota. Poikkeuksiakin toki löytyi. Paikoitus oli yleensä hoidettu talon sisäänajonpuoleisessa päädyssä. Muutamasu ehdotuksessa oli erinomaisesti rikastettu pihapiiriä viherhuoneilla, kesäkeittiöillä ja "pihamökeillä".

Kilpailun luonteen vuoksi pidettiin ansiona myös ehdotuksen omaperäisyyttä ja poikkeamista rutiininomaisista ratkaisuista. Jokunen varmalla ja kokeneella ammattitaidolla tehty ehdotus ehkä kärsi arvostelusta tästä linjauksesta.

KOLME EHDOTUSTA KÄRKISIJOLLA

Palkintolautakunta päätyi jakamaan toisen palkinnon kolmelle ehdotukselle: "Syreeni", "Triplettes de Belleville" ja "Mustikka".

Nimimerkin "Syreeni" takaa löytyvät opiskelijat Emma Linsuri ja Linda Salo Oulun yliopistosta, Triplettes de Bellevillen" takaa opiskelija Satu Huuhka Tampereen teknillisestä yliopistosta ja "Mustikan" takaa opiskelija Hanna-Maija Tervo Oulun yliopistosta. Kukin palkittava ehdotus sai 2 000 euroa.

Lisäksi lunastuspalkinnon 500 euroa saivat ehdotukset "Paluu tulevaisuuteen" tekijänä Akseli Leinonen ja avustajana Minna Koskinen Tampereen teknillisestä yliopistosta sekä "Pinotexia pintaan" tekijänä Erkki Dankwa Teknillisestä korkeakoulusta.

Palkittavat julkistettiin Julkisivu 2009 -tapahtu-

1, 2, 3

Ehdotuksessa "Syreeni" tekniset ratkaisut, materiaalivalinnat, toiminnalliset parannukset ja esteettömyys-kriteerit oli huolellisesti tutkittu. Julkisivumuutos ratkaisultaan on melko kallis, mutta muutos julkisivuille on erittäin positiivinen. Pohjaratkaisuja tuomaristo piti hyvinä, vaikka kierreporrasta asunnoissa hieman kyseenalaistettiin. Lisäkerrosta tuomaristo kiitteli upeaksi.



JULKISIVUOTE 1:10



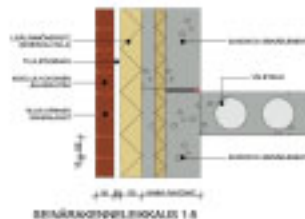
PAIKKINPILKE 1:300

Uusi ja vanha rakennus on nyt kokonaisuutena yhtenäinen ja modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero. Uusi rakennus on modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero. Uusi rakennus on modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero.

Kuulokkeiden ja puutarhan välillä on selkeä ero. Uusi rakennus on modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero. Uusi rakennus on modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero.

Triplettes de Belleville -rakennuksen suunnittelun tavoitteena oli luoda modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero. Uusi rakennus on modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero. Uusi rakennus on modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero.

Uusi rakennus on modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero. Uusi rakennus on modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero. Uusi rakennus on modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero.



SEINÄKORKEUSKATKAUS 1:5



LEIKKAUS A-A 1:180



PIHAKÄYKÖN PÖHKA 1:180



4

4, 5, 6

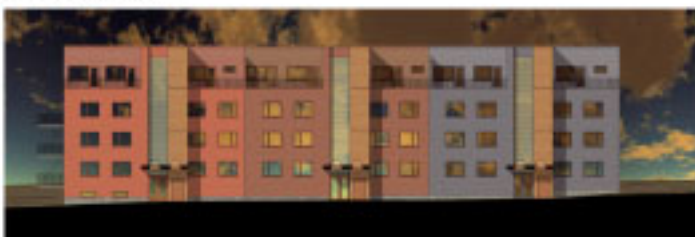
Triplettes de Belleville -ehdotuksessa tekniset ratkaisut ja materiaalivalinnat, toiminnalliset parannukset sekä esteettömyys oli ratkaistu kiitettävällä tavalla. Rakennuksen ulkoasun muutos on suuri ja pihan paikoitus ylimitoitettu sekä väärässä paikassa, kritisoi tuomaristo. Julki-

sivukorjauksen suunnittelua pidettiin ammattitaitoisesti ratkaistuna. Lisäkerroksen terassit saivat kiitosta, vaikka pohjasuunnittelu oli säilynyt lähes ennallaan, arvosteli tuomaristo.

5



JULKISIVU LÖYKÄISEN 1:180



JULKISIVU KÖLLISEN (LEIKKAUS KATOKSEN KOHDALTA) 1:100

ENERGIATUUDULLINEN PARANNUSEDEN

Uusi ja vanha rakennus on nyt kokonaisuutena yhtenäinen ja modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero. Uusi rakennus on modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero. Uusi rakennus on modernin rakennuksen ja vanhan rakennuksen välillä on selkeä ero.



A. KÖLLISEN (LEIKKAUSKATOKSEN) 1:100

6

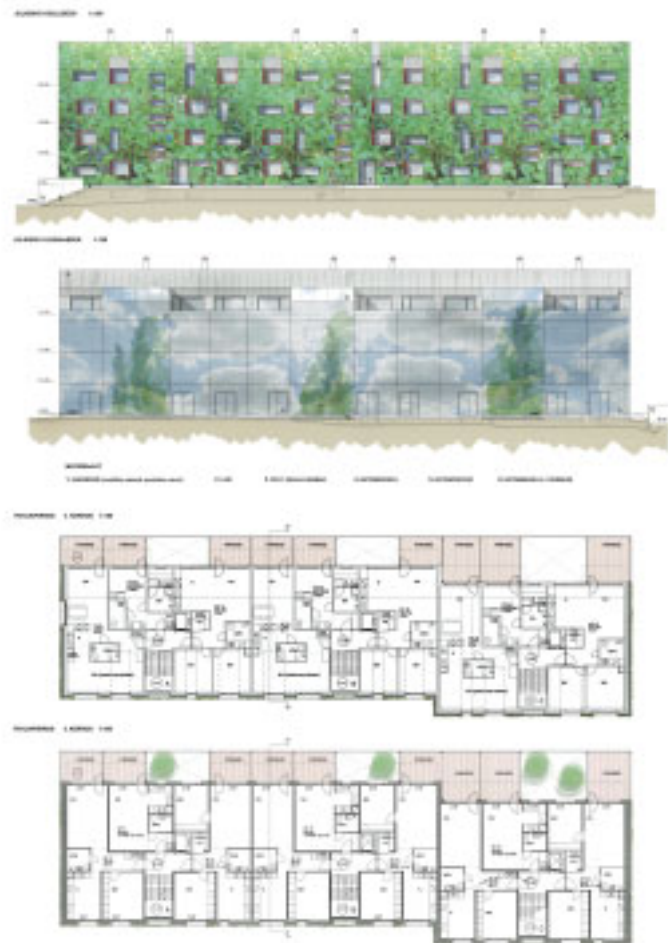
poja rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseksi. Kyseeseen voi mm. tulla rakennuksen massoittelu, vaippalasisitus, tuulienergia, aurinkoenergia, geotermienergiä, lämmön talteenotto (vaatii konehuoneen ja isot hormit), vaipan viherkattaminen tms.

Kilpailun tavoitteena oli löytää ennakkoluulottomia ratkaisuja korjausrakentamiseen ja lähiöuudistukseen erityisesti matalaenergiakorjauksen näkökulmasta rakennuksen energiatehokkuutta parantamalla sekä myös parantaa rakennuksen ja sen julkisivujen teknistä käyttöikää elinkaariajattelun mukaisesti. Tavoitteena oli myös kohentaa rakennuksen ulkonäköä ja houkuttavuutta asuntomarkkinoilla sekä parantaa maantasokerroksen ja asuntojen toiminnallisuutta. Kilpailulla pyrittiin löytämään uusia materiaali- ja suunnitteluratkaisuja tekniseen korjaamiseen sekä ehdotuksia uusiutuvien luonnonvarojen hyödyntämiseksi. Piha-alueen esteettistä ja toiminnallista laatua kaikki ikäryhmät huomioiden tuli myös kehittää ja parantaa liikuntarajoitteisten toimintaympäristöä eli luoda ns. esteettömyyspolku.

Kilpailija sai halutessaan esittää myös täydennysrakentamista (maantasokerros, kattokerros, yms.) huomioiden paikoitustarve ja piha-alueen riittävyys. Myös rakennuksen osittainen purkaminen oli mahdollista.

LISÄTIETOJA KILPAILUSTA:

Jussi Mattila, puh. 0400 637 224, jussi.mattila@tut.fi, arkkitehti Harri Hagan, puh. 050 511 0784, harri.hagan@tut.fi. Julkisivuyhdistyksen kotisivuilta: www.julkisivuyhdistys.fi tai yhdistyksen sihteeri Riina Takala puh. 050 502 1769, info@julkisivu-yhdistys.fi



7

COMPETITION INVITED IDEAS FOR REFURBISHMENT OF A PREFABRICATED APARTMENT BUILDING

Julkisivuyhdistys r.y., a Finnish association that focuses on the development of façade construction, organised in the autumn of 2008 together with the Departments of Architecture at the University of Oulu, the Tampere University of Technology and the Helsinki University of Technology a competition inviting ideas for the refurbishment of an apartment building. The objective was to improve the façade expression, the energy efficiency and the functionality of a 1970s prefabricated building, as well as to renew the courtyard milieu. The building was a typical 3-storey prefabricated block of flats, with a flat roof and no lift.

A total of 29 entries were submitted to the competition, which was now organised for the third time. The best entries were based on improving the existing building to make it more interesting in architectural terms and more attractive in the housing market. Positive changes were implemented by quite small and cautious changes. The entries based on more extensive building changes contained many extremely interesting suggestions.

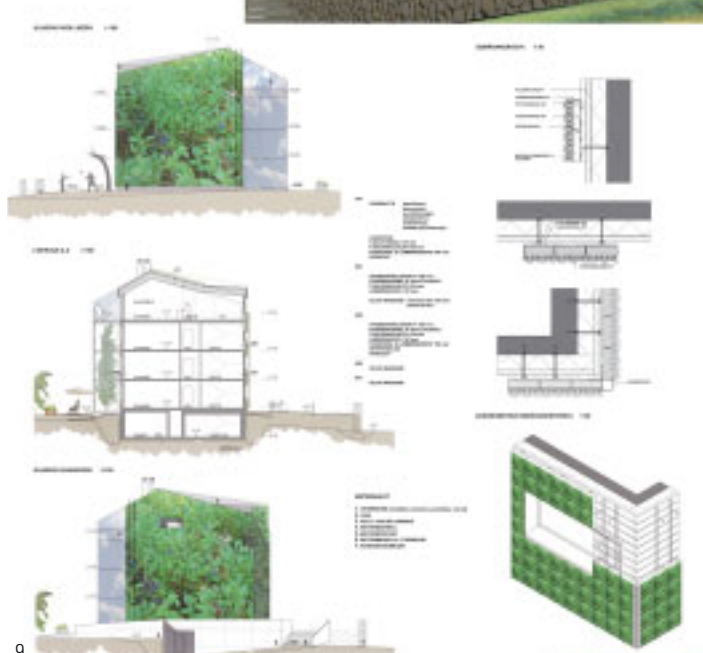
The jury awarded a second prize to three entries: "Lilac", "Triplettes de Belleville" and "Blueberry". Two more designs were purchased.

The background to the selection of the competition assignment was the extensive stock of apartment buildings built in the 1960s or later in the so-called prefabrication era. A major part of these buildings now requires or soon will require refurbishment for the first time. The energy efficiency of these buildings is usually extremely poor in comparison with new buildings. In part of the building stock the concrete structures of the façades are damaged to such an extent that they require fairly massive repairs. There are many architectural options available for cases where the expression of the building will have to be changed due to repairs. Façades play a minor role in the total costs of medium-scale renovation building in comparison with the potential costs of space solutions.

8

7, 8, 9

Ehdotus "Mustikka" sai kiitosta erityisesti energiatehokkuuden parantamisesta, arkkitehtonisista ansioista sekä teknisistä ratkaisuista ja materiaalivalinnoista. Ennakkoluuloton ehdotus, joka olisi kokeilemisen arvoinen, totesi tuomaristo. Porrashuonekohtaisia saunoja ja parvekelajennuksia pidettiin hyvinä pohjien kehitysratkaisuina. Julkisivuehdotus saattaa heikentää osittain sisätilojen valoisuutta, muistutti tuomaristo.



9

RUDUKSELLA TYÖTURVALLISUUTEEN SITOUTUVAT KAIKKI

Teppo Lainio, työturvallisuuspäällikkö, Rudus Oy
Maritta Koivisto, päätoimittaja, Betoni



TYÖTURVALLISUUSTAVOITTEENA NOLLA TAPATURMAA

Rudus Oy ilmoittaa nettisivuillaan haluavansa Suomen turvallisimmaksi yhtiöksi kaikilla toimialoillaan. Olemme sitoutuneet "nolla tapaturmaa"-tavoitteeseen, kiteyttää konsernin työturvallisuuspäällikkö Teppo Lainio. Kehitämme työturvallisuutta kohti maailman huippua.

Rudus on osa CRH-konsernia, joka toimii 35 maassa ja työllistää 93.500 ihmistä. CRH:ssa työturvallisuus on priorisoitu kaiken muun edelle. CRH:n turvallisuusstrategian päätavoitteena on kuolemaan johtavien onnettomuuksien poistaminen tapaturmataajuuden ja vakavuuden merkittävän vähentämisen lisäksi. Strategiassa käsitellään yksityiskohtaisesti esimerkiksi turvallisuusjohtamista, turvallisuuskoulutusta ja urakoitsijoiden hallintaa.

Ruduksen pääkonttorissa Helsingin Lassilassa vallitsee harmonia. Työturvallisuuden osa-alueet niveltyvät saumattomasti toisiinsa iRunetin, Ruduksen intranetin työturvallisuussivuilla: konsernin ohjeet, toimialojen työturvallisuuspainotukset, läheltä piti -raportointi ja niin edelleen. Entäs sitten kentällä? Ruduksen työmaat ovat etäällä pääkonttorista, usein ulkona säiden armoilla.

Lainion mukaan kaikki lähtee turvallisuusjohtamisesta. "Lähtökohta on, että noudatamme lakeja ja asetuksia. Kehitämme toimintaamme kohti maailman huippuja. Kaikki vaatimuksemme koskevat niin omia kuin urakoitsijoidenkin työntekijöitä." Tämä asenne ja henki pitää saada puhallettua läpi organisaation viimeiseen mieheen saakka. Rudus käyttääkin huomattavasti resursseja työturvallisuuskoulutukseen. Tänä vuonna työntekijät ja alihankkijat saavat 12 tuntia työturvallisuuskoulutusta. Opettajina toimivat pääasiassa omat lähiesimiehet ja oppimateriaali on kaikille sama.

Ruduksen turvallisuusstrategian kulmakivenä on: "Toimitamme tuotteet ja palvelut asiakkaillemme ihmishenkiä vaarantamatta. Työn voi aloittaa vasta, kun sen voi tehdä turvallisesti." Kaikki toimitusketjussa työskentelevät tuntevat strategian ja ovat sitoutuneet sitä noudattamaan. Tämä varmistetaan työturvallisuuskoulutuksella ja hyvällä johtamisella. Vuoden 2009 tavoitteemme on päästä koko konsernissa alle viiteen tapaturmaan miljoonaa työtuntia kohden. Nyt alkuvuodesta olemme jo lähellä. Pari vuotta sitten luku oli vielä yli 30, kertoo Lainio.

Artikkelin valokuvat: Rudus Oy

1

1
Työturvallisuuspäälliköt Kari Lohva ja Teppo Lainio.



2

RUDUS BETONITUOTTEESSA TYÖTURVALLISUUS ON OTETTU LOISTAVASTI VASTAAN

Rudus Betonituote Oy:n kehitysjohtaja Jarmo Korhonen kertoo vaatimattomasti, että "toimeksianto oli selvä ja sanomaa on viestitty saatujen ohjeiden mukaan". Oikeasti turvallisuusviestintä vaatii koko persoonan peliin laittamista ja esimerkiksi merkkinä olemista. Nolla tapaturmaa -periaatetta on viety hyvin voimakkaasti tehtaiden organisaatioon, tuotantopäälliköiden jalkautettaviksi. Tukea on saatu sekä Ruduksesta ja CRH:lta. Ennen muuta työturvallisuuden merkitys on ymmärretty. Se ei ole enää rasite, vaan tulokseen positiivisesti vaikuttava elementti. Tulos puhuu puolestaan: Rudus Betonituotteen tapaturmataajuus vuonna 2008 oli 4 kpl miljoonaa työtuntia kohti.

Ennakoivan turvallisuuden kierrokset pidetään nyt säännöllisesti kerran kuukaudessa. Poikkeamat kirjataan ja toteutukset valvotaan. Koko porukka on saatu mukaan toimintaan. Palkitsemisjärjestelmä on ollut tukena. Tapaturmattomista jaksoista maksetaan vuosittain kohtuullinen palkkio ja kirjatuista työturvallisuushavainnoistakin saa pienen porkkanan.

Vaaratilanteet ja läheltä piti -tapaukset ovat tärkeä tiedon lähde turvallisuuden edistämiseksi. Pyrimme siihen, että kaikki turvallisuuteen liittyvät poikkeamat kirjataan sähköiseen iRunetin tietokantaan. Viemme tietotekniikkaa lähemmäs työntekijöitä. Parhailaan olemme rakentamassa betonituotetehtaisiin paikkoja, jossa jokaisella on mahdollisuus päästä iRunettiin ilman välikäsiä. Jokaiseen kirjaukseen pyritään löytämään sopivat korjaavat toimenpiteet ja niiden toteutusta ja vaikutusta seurataan. Ennen muuta pyrimme saamaan palautteen poikkeaman kirjaajalle, mieluiten toteutetun parannuksen.

Jokaisella tulee olla työturvallisuuskortti ja jokainen toimipaikka auditoidaan vuosittain. Jokainen uusi työntekijä tai alihankkija muodostaa riskin. Hänen onnistumisensa varmistetaan tehokkaalla perehdytyksellä riippumatta kokemuksesta tai työn aiotusta kestosta. Joskus perehdytykseen menee enemmän aikaa kuin itse työhön.

KAIKKI MUKAAN

Vahingoista ja vaaratilanteista saatu oppi jaetaan läpi organisaation. Konsernissa julkaistaan pari kertaa kuussa Turvallisuushälytys. Siinä on kuvattu jokien tapaturma tai vaaratilanne, josta toivomme otet-

tavan opiksi. Turvallisuushälytykset käydään seikkaperäisesti läpi työmaan infoissa tai kokouksissa. Tavoite on 100% kattavuus. Tärkeimmistä tapauksista tiedotetaan kaikissa maaorganisaatioissa.

Parhaiten työturvallisuustyö etenee valitsemalla kulloinkin tärkeitä painopisteitä. Keskitytään johonkin teemaan ja hoidetaan se kuntoon. Tällä hetkellä näitä ovat urakointi ja urakoitsijoiden hallinta sekä korkealla työskentely. Viime vuonna keskityimme konesuojauksiin ja sisäisen liikenteen turvallisuuteen.

Monilla foorumeilla suomalaiset häkkiset ja räikköset on todettu riskinottajakansaksi. Turvallisuustuloksissa tämä ei ole ollut eduksi. Hyviin tuloksiin pääsemiseksi tapamme suhtautua vaaroihin on poisopittava. Kun asennemuokkaus on onnistunut, mikään ei voi estää meitä innovatiivisia suomalaisia olemasta parhaita työturvallisuudessakin. Tietoa ja osaamista kyllä löytyy.

RUDUS OY:N TURVALLISUUSTAVOITTEET VUODELLE 2009:

1. Nolla tapaturmaa -tavoite, ei kuolemantapauksia

Jokainen työ voidaan suorittaa turvallisesti vaarantamatta ihmishenkiä. Olemme sitoutuneet nolla tapaturmaa -periaatteeseen. Asetamme itsellemme haasteellisia välitavoitteita.

2. Välitavoite vuodelle 2009: Tapaturmataajuus (FR) < 0,5

Työturvallisuus on tärkeysjärjestyksessä ensimmäinen. Määrätietoisin ottein saamme tapaturmataajuuden laskettua alle 0,5 kpl / 100 000 työtuntia.

3. Jokaiselle annetaan 12 tuntia työturvallisuuskoulutusta vuonna 2009

Koulutuksella viestimme työturvallisuuden tärkeydestä ja annamme ohjeita oikeaan toimintaan. Tutkimuksen perusteella työturvallisuuskoulutuksen määrä korreloi suoraan työturvallisuustuloksen kanssa.

4. Läheltä piti -vaaratilanteiden kirjaaminen

Kirjaamme kaikki läheltä piti -tilanteet ja opimme niistä kuten tapaturmistakin.

5. Toimialoillaan Suomen turvallisim yhtiö

Rudus Oy on työturvallisuuden edelläkävijä kaikilla toimialoillaan Suomessa.

RUDUS OY COMMITTS TO OCCUPATIONAL SAFETY

Rudus Oy has publicly announced wanting to be the safest company in Finland in all its fields of operation. The company is committed to the "zero injury" target.

Rudus is part of the CRH Group, which operates in 35 countries and employs 93 500 people. At CRH, occupational safety takes priority over everything else. The main objective of CRH's safety strategy is to eliminate fatal accidents, in addition to significantly decreasing the injury rate and the severity of injuries. The strategy describes in detail e.g. safety management, safety training and the management of contractors.

Rudus focuses a considerable amount of efforts on occupational safety training. The safety strategy is crystallised in the following sentences: "We supply products and services to our customers without endangering human lives. No work may be started unless it can be performed safely." This year the company provides 12 hours of occupational safety training to its employees and subcontractors. The target for 2009 is to decrease the injury rate within the whole Group under less than 5 injuries per one million working hours. So far the company is close to achieving the target, while a couple of years ago the injury rate was more than 30.

The zero injury concept has been strongly promoted in the plant organisations, to be disseminated by Production Managers. Proactive safety rounds are organised regularly once a month. All non-conformances are recorded and implementation of corrective action is controlled. The Reward System supports the efforts, with a reward paid annually for each period without injuries, and even recorded observations related to occupational safety are rewarded.

All incidents and close calls are recorded in an electronic database. The Group publishes a twice-monthly Safety Alert bulletin. All safety alerts are analysed thoroughly to site information events or meetings. The objective is to ensure 100% coverage. The most important incidents are communicated to all land organisations.

2

Lainio puhalluttaa Östergårdia.

3

Ryhmäkuvassa vasemmalta oikealle: Teppo Lainio, Simo Turunen, Mika Pirinen, Kari Lohva ja Martti Jutila.



3

HENKILÖKUVASSA – ANTTI MÄKINEN

Betoni-lehden henkilökuva-galleriassa on haastateltavana diplomi-insinööri *Antti Mäkinen* (s. 1950 Helsingissä).

”Kovin kauas en ole päässyt työ- enkä asumisuralani”, *Antti Mäkinen* naurahtaa. Lapsuus kului Helsingin Töölössä ja Lauttasaareissa, aikuisikä Espoossa, pääosin Tapiolassa, josta perhe teki välillä koukkauksen Olariin. Opiskelupaikkakin löytyi läheltä, Otaniemestä. Eikä työkään ole miestä vienyt kovin kauas, sillä se on työpaikan vaihdoksista huolimatta pysynyt Tapiola-Vuosaari -akselilla.

Rakentamisen valikoitumiseen opiskelusuunnaksi ei Antin mukaan sisältynyt mitään syvällistä pohdintaa: ”Tykkäsin matematiikasta ja rakentamisessa tuntui olevan sopivassa suhteessa sekä konkretiaa että matemaattista asioiden pyörittelyä.”

Rakenteet siis viehättivät ja pääaineikseen Antti valitsikin huoneenrakennustekniikan ja rakenteiden mekaniikan. Diplomityö oli järeää kaarta, kevytso-rabetonin käyttömahdollisuuksien tutkimista isoissa betonipalkeissa. Samalla Antti työskenteli betonitekniikan assistenttina ja veti laboratoriotöitä ja laskuharjoituksia.

RAKENNESUUNNITTELU ANTOI NÄKÖKULMAA TULEVAAN

DI:ksi valmistuminen osui silloiseen lama-aikaan, vuoteen 1976. ”Armeijan käytyäni pääsin Helsingin kaupungin rakennusvirastoon HKR:ään rakennesuunnittelijaksi.”

Seitsemän vuoden suunnittelijarupeamaa Antti muistelee hyvällä: ”Kaupungilla oli paljon erityyppisiä kiinteistöjä, joissa tehtiin hyvin monenlaisia saneerauksia. Rakennesuunnittelu oli usein räätälintyötä. Kohteet olivat pienehköjä, joten työ oli vaihtelevaa ja mielenkiintoista.”

Tulevien rakennuttajapestiensä kannalta Antti pitää suunnittelulutaustaa erittäin hyvänä: ”Se on

avartanut omaa näkökulmaa ja antanut tatsia hankkeen muiden osapuolien toimintaan.”

RAKENNUTTAJAKONSULTIKSI

Rakennuttajakonsultiksi Antti siirtyi 1985 Projekti-konsultit Oy:öön. ”Alan pioneerit olivat silloin jo käyneet ensimmäiset taistot ja rakennuttajakonsulttitoiminta alkoi olla vakiintunutta toimintaa”, hän muistelee tilannetta.

”Suunnittelun ohjausta, urakoiden valmistelua, työmaan hoitoa. Ensimmäinen työ oli nykyisen työpaikan vieressä oleva Espoon kaupungin paikoitus-talo, johon kaupungin pysäköintiyhtiö siis palkkasi konsultin.”

”Uusi avaus itselle oli myös se, että työssä pääsi tutustumaan lähemmin yritys- ja kaupalliseen maailmaan. McDonald’s, IBM, Nokia”, hän listaa.

Syy siihen, että Antti vuonna 1991 siirtyi Helsingin kaupungin palvelukseen, ei ollut suinkaan töiden puute konsulttina, vaan se, että töitä oli niin paljon. ”Meillä oli neljä alle kouluikäistä lasta, tuntuu että aikaa ei riittänyt työn ulkopuoliseen elämään”, hän kertoo taustaksi sille, että siirtyi vetämään Ruoholahden aluerakentamisprojektia.

”Oltiin juuri laman kynnyksellä. Itselläni tosin ei ollut työpaikan vaihdoksessa sellaista viisautta, että olisin lamaa osannut ennakoida. Yllätyksenä se silloinkin tuli”, Antti toteaa.

LAMA ANTOI POTKUA RUOHALAHDEN ASUNTORAKENTAMISEEN

Ruoholahti-projektille lamalla oli kuitenkin suotuista vaikutus. Ruoholahtea oli valmisteltu jo pitkään, mutta asemakaavavalitukset laukesivat vasta vuoden 1991 alussa. ”Ensimmäisten rakennusten ra-

kentaminen alkoi huhtikuussa samalla kun lama hyökkäsi päälle. Hinnat romahtivat ja kanavan ran-nalta sai asunnon 5500 markan neliöhinnalla. Aluetta rakennettiin osin lamantorjuntamielessä. Myös Hitas-rakentamista oli paljon. Vaikka kaupungin rahat olivat vähissä, hintatason laskiessa pystyttiin rakentamaan korkeatasoisesti”, Antti kertoo ja toteaa Ruoholahtea rakennetun suotuisten tähtien alla. Asuntoalue olikin valmis neljässä vuodessa.

Kaupungin organisaatiossa aluerakentamisprojekti toimi kaupungin keskushallinnossa, linkkinä ra-hoitusjohtajaan ja apulaiskaupunginjohtajaan. Projekti-johtaja ei siis ollut päätöksentekijä, vaan ko-konaisuuden ja yhteistyön koordinoija sekä kaupungin sisällä että yksityisiin toimijoihin päin. Aluerakentamisprojektin vahvuutena Antti pitää sitä, ettei etukäteen ole ihan tarkasti määritelty mitä ja miten tehdään, vaan uusia asioita voidaan keksiä projektin edistyessä. Hän kuvaakin projektia sosiaalisesti ta-pahtumaksi, jossa projektinjohtaja pitää huolen siitä että mennään eteenpäin laadusta huolehtien.

Ruoholahden aluerakentamisprojektissa toiminnan aktiivisena instrumenttina oli kaupungin pysäköintiyhtiö, joka rakennutti alueen kaikki pysäköinti-paikat. Lama-aika aiheutti tosin keikauksen, kun alu-eelle suunniteltu toimitilarakentaminen ja sen myötä yritysten rakennettavaksi ajateltujen pysäköintitalo-jen rakentaminen pysähtyi täysin. Sen takia sopi-musjärjestelyt jouduttiin mylläämään uusiksi.

Antti katselee Ruoholahtea asuntoaluetta edel-leen tyytyväisellä mielellä. ”Yksittäisten hienojen talojen lisäksi koko miljöön kanavineen on onnistu-nut. Siitä suurin ansio kuuluu epäilemättä *Juhani Pallasmaan* tekemälle julkisten ulkotilojen yleis-suunnittelulle. Sen pohjalta esimerkiksi pysäköin-tiyhtiö pystyi teettämään suoraan toteutuskuvat.”

UUOSAARESSA NOSTETTIIN ALUEEN IMAGOA

Ruoholahden jälkeenkin Antti pysyi merenranta-maisemassa. Vuonna 1994 hän siirtyi vetämään Vuosaaren aluerakentamisprojektia. Sen taustana oli apulaiskaupunginjohtaja *Pekka Korpisen* halu nostaa Vuosaaren profiilia. Alueen asuntorakenta-minen oli vinoutumassa yksipuolisen rakennuskan-nan takia.

Antti kertoo, että hanke alkoi ”ala keksiä” -peri-aatteella. Tärkein tulos oli Aurinkolahden alueen syntyminen. Aurinkolahden lähtökohtana oli vapaa-rahoitteinen asuntotuotanto ilman Hitas-sääntelyä, joka silloin laajaa aluetta koskevana periaatteena oli poikkeuksellista.

Alueen kehittäjiksi valikoitua viisi toimijaa: YIT, Skanska, Sato, Asuntosäätiö ja Pro Paulig. Kansain-välisen arkkitehtikilpailun voitti *Timo Vormala*, jon-ka ehdotuksen pohjalta Aurinkolahti on toteutunut lähes sellaisenaan. Kanavakin tuli, vaikka siitä käy-



Vuosaaren satama

Vuosaaren satamaa ovat palkinneet monet eri tahot: se on saanut Itä-Helsinki -palkinnon, RIL-palkinnon, Helsingin rakennusvalvonnan myöntämän Rakentamisen Ruusun, Vuoden logistiikkapalkinnon sekä Vuoden 2008 Betonirakenne -palkinnon. Betonirakenteena palkitun liukuvalutun meluseinän johtoaajatuksena oli tehdä sataman ja luontoalueen rajasta hyvin voimakas. Satama elää omilla ja luonto omilla ehdoillaan meluseinän eri puolilla.

tiin kovat keskustelut. Vaikka Aurinkolahden itäosan asuntorakentaminen on nyt tyrehtynyt, alue kokonaisuutena on jo varsin valmis kehuttuine ja palkittuine ympäristöineen. Ansaittuja kehuja on tullut myös persoonalliselle alueen sisääntulolle, Vuotien valaistusratkaisulle.

Antti myöntää, että helppo projekti ei ollut. Lisäväriä siihen toivat poliittiset väännot. Hitas-kuvioon kaajoaminen oli arka aihe. Loppujen lopuksi kaupunginvaltuusto kuitenkin hyväksyi yksimielisesti viiden toimijan kanssa tehtävän sopimuksen. "Politiikka vaikuttaa tähän työhön, totta kai", Antti toteaa, mutta korostaa, että työssä on olennaista se, että voi toimia kaikkien osapuolien kanssa ilman painolasteja.

KAMPPIA VIRITELTIIN VÄHITELLEN

Ruoholahdessa oli siis vahvasti lama mukana, näytettiin että eteenpäin mennään siitä huolimatta. Vuosaaren johtoihe oli puolestaan imagon nosto. "Annettiin tehtävä ja sen toteuttamiseen tuki ja mahdollisuudet."

Entä Kamppi-projekti, siinäkin Antti vaikutti pitkään? "Kamppia oli viritelty jo vuodesta 1994 lähtien. Sitä valmisteltiin tavallaan oheistyönä Pekka Korpisen asettamissa työryhmissä. Puheenjohtajana oli nykyinen kaupunkisuunnitteluviraston päällikkö *Tuomas Rajajärvi*, itse toimin ryhmän sihteerinä."

Kampin valmisteluun ei siis rakennettu isoa organisaatiota, vaan edettiin rauhallisesti: "Työryhmä kerrallaan teki raportin, jonka pohjalta seuraava pääsi työskentelemään. Siitä muodostui yhtenäisen raporttien jono, jossa Kamppi kypsyi tarjouskilpailuvaiheeseen. Projektin paisuessa siirryin itsekin Vuosaaresta kokonaan Kamppi-projektiin, jota hoidin päätoimisesti kaksi vuotta sopimuksien valmisteluun saakka."

Kamppi kokonaisuutena onnistui hienosti. Yhtenäisen onnistumisen ydinasiana Antti pitää tarjouskilpailumenettelyn kautta tullutta kallioteknistä innovaatiota. SRV Viitokset pystyivät sen ansiosta painamaan bussit kokonaan maan alle. "Meidät se yllätti täysin, vaikka olimme jo monta vuotta tuskailleet juuri kalliosuunnitteluratkaisujen parissa. Ilman kilpailutilannetta ratkaisua ei olisi siinä löytynyt."

SATAMAA TEKEMÄSSÄ HYVIN MOTIVOITUNUT PORUKKA

Kampista Antti siirtyi taas uuteen haasteeseen, siihen, jonka tiimoilta hän on ollut julkisuudessaakin varmasti eniten esillä: vetämään Vuosaaren satamaprojektia, Vuosaa.

Eikö kesken ollutta Kamppia ollut haikea jättää? "No ei, on ihan hyvä että isoihin projekteihin tulee uusiakin ihmisiä. Itse ehdin askarrella Kampin parissa 7 vuotta. Vaihe oli sikäläkin sopiva, että kaupungin rooli Kamppi-projektissa muuttui, kun projektinjohtourakoitsija tuli tuossa vaiheessa hank-

Antti Mäkisen mukaan rakennushankkeet ovat muun yhteiskunnan tavoin nykyään hyvin monisäikeisiä, eivät pelkästään 'insinöörin ja arkkitehtien juttuja'. "On hyvä että asioita punnitsevat monen eri alan asiantuntijat monelta näkökulmalta", hän korostaa.

keen päävastuulliseksi."

Toisin kuin äkkiseltään olettaisi, Antti ei pidä Vuosaaren Satama -projektia kovinkaan erilaisena kuin edellisiä kohteitaan.

"Kyse on samoista asioista, kokonaisuuden ja kiinteistönkehittämisestä. Toki monet asiat satamassa kääntyivät matkan varrella pääläelleen, aluekin laajeni ja monipuolistui huomattavasti. Periaatteena oli kuitenkin kehittää aluetta ihan niin kuin Kampissakin, jossa liikkuvat bussit, satamassa rekat."

Toki näkökulmia tuli lisää ja organisoimisakin oli eroja. Olennaista oli se että Vuosaari oli tuotannollinen investointi, jossa oli myös selvä päätösvalta.

Yksi satamaprojektin hienouksista oli Antin mukaan se, että valtio niputti kaikki väylät, siis tiet, radan ja meriväylän yhdeksi projektiksi, Vuoliksi, joka oli yksi momentti valtion budjetissa ja jota *DI Pekka Kontiala* veti keskitetysti. "Oli hieno juttu, että valtion ja kunnan miehet istuivat Vuosaaressa lähekkäin tekemässä Vuolia ja Vuosaa sanomukaisesti yhdessä", Antti kertoo tyytyväisenä.

Hän on aika monta kertaa joutunut vastaamaan ihmettelyyn, miten iso satamaprojekti pystyi pysymään sekä aikataulussa että budjetissa. Todellisuudessa aikataulu jopa nopeutui alun perin ajatellusta. Aikataulussa pysymistä edesauttoi hänen mukaansa se, että vaikka hankkeella oli aikanaan ollut kovaakin vastustusta, toteutusvaiheeseen päästyään sillä oli päättäjien vahva tuki. Pontimena oli tietysti se että satama vapauttaa runsaasti rakennettavaa maata.

Aikataulun osalta jutun juoni oli Antin mukaan se, että "meillä oli aina vain se yksi aikataulu". Hän kertoo, että neuvonpitoa aikataulun muuttamisesta ei pidetty koskaan, vaikka isojakin muutoksia tuli. Suurin niistä oli meren pohjan myrkkylöydöt. Niiden puhdistaminen merkitsi työjärjestykselle täyttää mul-listusta. Alun perin tunneleista tuleva louhe oli näet tarkoitus viedä suoraan mereen, sen sijaan louhe piti varastoida työmaa-alueelle isoiksi kasoiksi.

Entä budjetti? Siinä pysyminen oli Antin mukaan monisäikeisempi asia, sillä satamassa tehtiin paljon ns. tuotannollisia lisäinvestointeja. "Ratkaisua oli se, että työmaan toteuttamistapa oli varsin konservatiivista: suuri osa urakoista oli yksikköhin-taurakoita, töitä tehtiin hyvin tehokkaasti. Erikoista kohteen koko ajatellen oli sekin, että urakoitsijoiden suhteen ei jäänyt yhtään riitatapausta auki."

Sataman onnistuminen oli Antin mukaan ehdottomasti koko sen rakentamiseen osallistuneen joukon ansio, ei yksittäisten henkilöiden. "Ihmisten motivointi ei ollut vaikeaa, sillä töihin tulleet henkilöt tulivat sinne nimenomaan sen takia, että halusivat päästä satamaa toteuttamaan. Ilmapiiri oli varsin reipas", Antti tiivistää.



Sirkka Saarinen

UUSI HAASTE: T3

Sataman jälkeen Anttia oltiin Helsingin kaupungin organisaatiossa istuttamassa Lounais-Sipoon kehitystehtäviin. Nyt mies istuu kuitenkin Tapiolassa Espoon kaupungin palkkalistoilla. Tehtävänä on vetää Tapiolan, Otaniemen ja Keilaniemen T3 -kehityshanketta, siis tekniikkaa, taidetta ja taloutta.

"Ihmiselle tekee hyvää vaihtaa välillä kuvioita ja mennä erilaisiin tilanteisiin", hän perustelee tuoretta työpaikanvaihdosta. Espoossa kiehtoi myös se, että Sipooseen verrattuna työ on hallinnon sijasta lähempänä konkreettista tekemistä. Iso hanke tulee olemaan mm. Kehä I:n tunnelointi ja kansittaminen. Vauhtia sille antaa paraikaa meneillään oleva arkkitehtikiipailu.

Metro ja Aalto-yliopisto ovat luonnollisesti vahvoja tukipilareita, jotka vauhdittavat ja tuovat muutoksia alueen kehittämiseksi. Oman projektinjohtajan roolinsa tärkeimmäksi kysymykseksi Antti kuvaa sitä miten kokonaisuutta prosessoidaan: "Löydetään polku, jota lähdetään etenemään – ei vain heitellä ideoita."

PAUKKUJA PROJEKTIEEN ORGANISOINTIIN

Vaikka Antin uran kohteista suurin osa on ollut näitä "jättäjäisiä", hän itse ei halua korostaa niinkään niiden kokoa kuin luonnetta. "Itse olen tykännyt työssäni siitä, ettei niissä ole kukaan ollut antamassa valmiita ratkaisuja, vaan uusia kuvioita on voinut ja joutunutkin hakemaan. Antoisaa on myös se, että työssä on tekemisissä eri alojen asiantuntijoiden kanssa. Näkökulmat ja kysymyksenasettelut ovat terveesti erilaisia. Esimerkiksi satamassa itselle uusia yhteistyökumppaneita olivat limnologit ja ornitologit."

Antti korostaakin, että rakennushankkeet ovat nykyään hyvin monialaisia, eivät kenenkään soolosuorituksia. Erityisesti hänen mielestään kannattaa satsata projektien organisoimisen miettimiseen.

Isojen projektien mies nauttii työn ulkopuolella paljon pienemmästä projektista: Salon takana olevassa mummonmökissä riittää hänen mukaansa mieluista puuhastelua. Tarkkasilmäinen voi bongata Antin myös rajummissa kuvioissa, pelaajana jääkiekkokaukalossa.

Sirkka Saarinen



by 51 BETONIRAKENTEIDEN KÄYTTÖIKÄ- SUUNNITTELU 2007

Betonirakentamista säätelevä RakMK B4, Betonirakenteet, uudistettiin 1.1.2005. Lähtökohtana normiuudistukseen oli eurooppalaisen betonistandardin, SFS-EN 206-1, käyttöönotto Suomessa. Uudistuksen yhteydessä täsmennettiin betonin säilyvyyteen liittyviä vaatimuksia.

Perusteet ja menetelmät betonirakenteiden käyttöikäsuunnitteluun on esitetty Betoninormeissa (by50). Tämä julkaisu täydentää normeissa esitettyjä periaatteita antamalla runsaasti tietoa betonirakenteiden säilyvyyteen vaikuttavista tekijöistä. Lisäksi julkaisussa on esitetty 20 esimerkkirakenteen rakenneosien rasitusluokat sekä käyttöikäsuunnittelun edellyttämät vaatimukset betonin ominaisuuksille sekä raudoitteiden betonipeitteelle.

Ohjeen ensisijainen tarkoitus on helpottaa suunnittelijaa valitsemaan rakenteen kullekin rakenneosalle rasitusluokat sekä tarkoituksenmukainen suunnittelukäyttöikä.

Julkaisu toimii ohjeena kaikille, jotka tarvitsevat tietoa betonin valinnasta sekä betonirakenteiden säilyvyydestä.



by 43 BETONIN KIVIANEKSET 2008

Nämä ohjeet koskevat betonin kiviaineksena käytettäviä, kivennäismaaleista ja kalliosta valmistettuja kiviaineksia.

Betonin kiviainekset by43/2008 korvaavat ohjeet by43/2007. Uudet ohjeet vastaavat sisällöltään pitkälti aikaisempaa ohjetta. Tärkein muutos koskee vaadittavien ominaisuuksien testaustaajuuksia kiviainetta tuotettaessa.

Ohjeet on laadittu eurooppalaisen betonikiviainesstandardin SFS-EN 12620, kansallisen soveltamisstandardin SFS 7003 sekä näihin liittyvien testausstandardien pohjalta. Ohjeet toimivat kiviainesten ostajan ja myyjän välisen sopimuksen pohjana. Vaikka ohjeet perustuvat yllämainittuihin SFS-EN standardeihin, on näiden ohjeiden vaatimustaso jossain määrin niissä esitettyä korkeampi ja vastaa pääpiirteissään by43/2001 ohjeen tasoa.

Kiviainesten CE-merkintä tuli Euroopassa mahdolliseksi, kun SFS-EN 12620 oli julkaistu eurooppalaisena harmonisoituna standardina. Suomessa viranomaisohjeet (RakMK B4) eivät kuitenkaan viittaa CE-merkintään. Kiviainesten CE-merkintä Suomessa voi olla tarpeellista vietäessä kiviaineksia ja Suomessa toimivan urakoitsijan tai rakennuttajan vaatimuksesta. Tämän ohjeen noudattamista edellytetään kolmannen osapuolen valvonnassa olevilta betonin valmistajilta. Käytännössä tämän ohjeen vaatimukset täyttävä tuote täyttää myös CE-merkin asettamat vaatimukset.



by 52 LENTOTUHKAN KÄYTTÖ BETONISSA 2008

Lentotuhkaohjeen laatiminen aloitettiin syyskuussa 2005. Ohjeelle oli tarvetta, koska kotimaiset betonirakentamismääräykset kokivat suuria muutoksia, kun eurooppalaiseen betonistandardiin SFS-EN 206-1 perustuva betoninormi by50 julkaistiin keväällä 2004. Samoin lentotuhkan laatuvaatimukset ja laadunvalvonta uudistettiin vuoden 2006 lopussa, kun eurooppalaiset lentotuhkastandardit SFS-EN 450-1 ja -2 syrjäyttivät muut siihen asti voimassa olleet vaatimukset.

Lentotuhkan käytön perusteena ovat sekä taloudelliset että tekniset ja nykyisin yhä useammin myös ympäristönsuojelulliset seikat.

Lentotuhkan käyttämisellä voidaan vaikuttaa sekä tuoreen että kovettuneen betonin ominaisuuksiin. Tässä julkaisussa on esitetty ohjeet lentotuhkan käytölle betonin valmistuksessa. Julkaisu antaa tarpeellista lisätietoa lentotuhkan käytöstä betonin valmistukseen ja betonirakenteiden suunnitteluun.

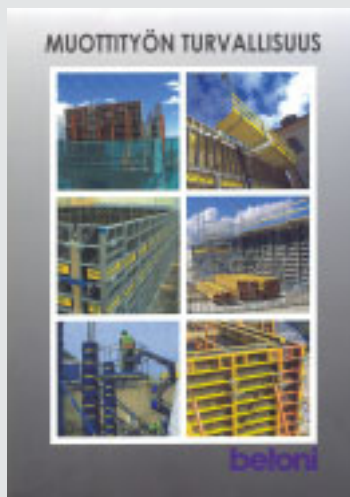


by 210 BETONIRAKENTEIDEN SUUNNITTELU JA MITOITUS 2008

Betonirakenteiden suunnittelu on haastava tehtävä ja vaatii hyvää tietämystä sekä materiaalien ominaisuuksista että yleisestä rakenteiden mekaanisesta käyttäytymisestä. Betonirakenteiden materiaalit kehittyvät koko ajan ja niiden lujuusominaisuudet paranevat. Kaikkia rakennusmateriaaleja halutaan käyttää yhä tehokkaammin.

Betonirakenteiden suunnittelu on kehittynyt myös voimakkaasti ja viimeinen kehitysvaihe on Eurocode-standardien tulo suunnitteluun. Tämä kirja on kooste eri maissa julkaistusta betonirakenteiden käyttöä ja suunnittelua käsittelevien teoksien aihepiiristä sekä kotimaisesta kehityksestä. Se sisältää mm. taustatietoja ja selityksiä RakMK B4 ohjeista ja Eurocode 2:sta.

Kirjassa esitellään betonirakenteiden mekaanisen ja fysikaalisen toiminnan periaatteet ja eri maissa käytössä olevat, yleisesti hyväksytyt mekaaniset mallit sekä Eurocode 2:n sisältämät suunnittelusäännöt ja merkkisymboliikka. Kirja on tarkoitettu rakennesuunnittelijoille, opettajille ja betoniteollisuuden tuotekehittelijöille ja -suunnittelijoille.



MUOTTITYÖN TURVALLISUUS

Muottityön turvallisuus -julkaisun tavoitteena on auttaa huomaamaan muottityön työturvallisuuteen liittyvät riskitekijät ja näin estää tapaturmien synty.

Ohje on tarkoitettu ensisijaisesti työnjohton, urakoitsijoiden, suunnittelijoiden ja muottityöntekijöiden käyttöön.

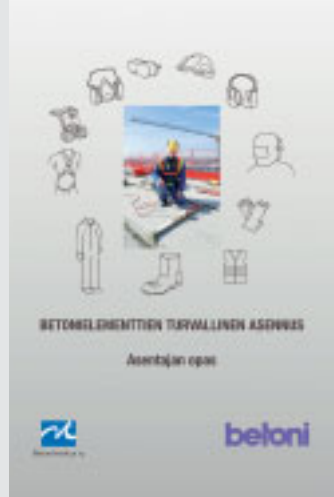


VALMISBETONIA 50 VUOTTA

– VALMISBETONITEOLLISUUS
SUOMESSA 1958 - 2008

Valmisbetonia 50 vuotta on kertomus kaupallisen valmisbetonitoiminnan aloittamisesta Helsingin Taivalsaaresta ja pääkaupunkiseudulla. Varsin pian valmisbetonitehtaita perustettiin ympäri Suomea maakunnan kasvukeskuksiin.

Vuonna 2007 Suomessa oli 27 järjestäytynyttä valmisbetoniyritystä, joilla oli 127 tehdasta. Tehtaissa valmistettiin lähes 2,9 miljoonaa kuutiometriä betonia rakentajien tarpeisiin.



BETONIELEMENTTIEN TURVALLINEN ASENNUS – ASENTAJAN OPAS

Jokainen tapaturma on turha. Eri osapuolien yhteistyöllä, huolellisella suunnittelulla ja turvallisilla työmenetelmillä tapaturmat voidaan välttää. Työturvallisuudesta huolehtiminen on jokaisen työmaalla toimivan asia.

Työntekijöillä on sekä oikeus että velvollisuus työskennellä turvallisesti. Työntekijän on saamansa opastuksen ja ohjeiden mukaisesti huolehdittava työssään sekä omasta että muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä.

Tähän oppaaseen on koottu olennaisimpia työturvallisuuteen liittyviä asioita, joita betonielementtien asennamisessa tulee ottaa huomioon.



BETONI 08 – KÄSIKIRJA

BETONIALAN INFO YKSISSÄ KANSISSA:

- Yritysten tuote-, laadunvalvonta- ja yhteystiedot
- Tuotteet ja palvelut
- Hakemisto
- Tyypinhyväksytyt tuotteet, varmennetut käyttöselosteet
- Alan koti- ja ulkomaiset järjestöt
- Betonialan järjestöjen myöntämät apurahat
- Betonirakentamisen suunnittelu- ja rakentamishjeet
- Tilastot, julkaisut ym.
- Luettelo ilmoitetuista laitoksista

**BETONIKÄSIKIRJA
MYÖS VERKOSSA.
KÄY TUTUSTUMASSA
OSOITTEESSA: www.betoni.com**

208 s. 20 euroa



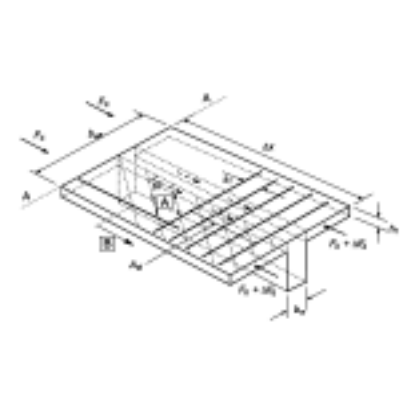
Suomalainen valmisbetoni täytti 50 vuotta vuonna 2008. Noin tuhannen henkilön voimin toimitetaan työmailla käytettäväksi liki kolme miljoonaa kuutiometriä valmisbetonia vuodessa. Erilaiset runkorakenteet, rakennusten välipohjat ja väliseinät sekä lattiat ovat valmisbetonin suurin käyttökohde. Betoni on tärkein suomalainen rakennusten runkomateriaali.

33 s., 20 euroa

84 s., 30 euroa

12 s., 8 euroa

Tilaukset:
betoni
PL 11 (Unioninkatu 14)
00131 Helsinki
puh. 09 – 6962 3627
fax 09 – 1299 291
internet: www.betoni.com



BY 60 EC 2 SUUNNITTELUOHJE

12.-13.5.2009

KOKOUSHOTELLI MERIPUISTO,
ESPOO

Kurssi perustuu by 60 EC 2 suunnitteluohjeeseen, johon on kerätty suurin osa talo- ja hallirakenteiden suunnitteluun liittyvistä osista standardeissa SFS-EN 1992-1-1 (rakenteiden suunnittelu) ja SFS-EN 1992-1-2 (palomitoitus). Ohjeessa on otettu huomioon myös kansallisen liitteen valinnat ja muutokset. Lisäksi siinä annetaan lisäohjeita ja selityksiä mm. käyrästöjen ja taulukoiden muodossa. Tuhdin paketin muodostavat myös Mathcad-pohjaiset ohjelmat kutistuman, viruman, taipuman, jännityshäviöiden ja halkeamaleveyden laskemista varten.

Lisätiedot ja ilmoittautumiset:

Suomen Betoniyhdistys r.y.

Pirkko Grahn

pirkko.grahn@betoniyhdistys.fi

(09) 6962 3626, 040 831 4577

BETONIELEMENTTIEN ASENNUSTYÖNJOHTAJA, – PÄTEVÖITYMISKURSSI NRO 9

25.-27.5.2009

12.6.2009

KURSSIPÄIVÄT
LOPPUTENTTI
KOKOUSHOTELLI MERIPUISTO,
ESPOO

Kurssi sisältää elementtiasennustyönjohtajan pätevyyden hankkimiseen tarvittavat tiedolliset asiat. Kurssille osallistuminen ei edellytä välttämättä pätevyyden saamiseksi edellytettyä peruskoulutusta, vaan kurssi soveltuu myös elementtiasennustyössä päivittäin tekemisissä oleville ja myös vasta alalle tulleille.

Lisätiedot ja ilmoittautumiset:

Suomen Betoniyhdistys r.y.

Pirkko Grahn

pirkko.grahn@betoniyhdistys.fi

(09) 6962 3626, 040 831 4577

UUSIA TYÖKALUJA SUUNNITTELIJOILLE!

BY 60 SUUNNITTELUOHJE
EC 2 OSAT 1-1 JA 1-2

By 60 on nimensä mukaisesti EC 2:n suunnitteluohje. Ohjeen tarkoitus on helpottaa eurokoodi 2 käyttöä. By 60:stä löytyy suurin ja tarpeellisin osa EC 2:sta ja myös Suomen kansallisen liitteen mukaiset muutokset on otettu huomioon. Lisäksi siinä annetaan lisäohjeita ja suosituksia. Liitteenä ovat suorakulmaisten ja pyöreiden pilareiden yhteisvaikutusdiagrammit.

Ohjeet julkaistaan nyt pdf-muodossa ja lähiajan korjaukset ja tarkennukset päivitetään automaattisesti.

Hinta:

160,-/600,- euroa + alv

(1/10 käyttäjää)

BY 1030 MITOITUSOHJELMA

By 1030 on eurokoodiin liittyvä Matchcad pohjainen mitoitusohjelma. Sillä voidaan nopeasti tarkistaa halkeaman leveys ja rakenteen taipuma. Suomen alhaisen varmuustason takia käyttötilan jännitykset ovat korkeita ja tarkistus joudutaan yleensä tekemään. Ohjelmalla voidaan kuitenkin itsenäisesti laskea myös betonin kutistuma ja viruma, raudoituksen ankkurointi ja jännityshäviöt.

Hinta:

700,-/2000,- euroa + alv

(1/10 käyttäjää, sisältäen myös by 60 bittijulkaisun)

Tuotteita myy:

Econocap Group

Econocap Software Oy

Teknobulevardi 3-5

01530 Vantaa, Finland

Keskus: 09 - 2920 30

Fax : 09 - 2920 3100

www.econocap.com

ARKKITEHDEILLE, KAAVOITTAJILLE JA RAKENNUSVALVONNOILLE BETONIIN LIITTYVIÄ KOULUTUS- JA INFO-TILAISUUKSIA VUONNA 2009

Betonitieto järjestää vuoden 2009 aikana eri paikkakunnilla betonirakentamiseen liittyviä koulutus- ja infotilaisuuksia arkkitehdeille, kaavoittajille, rakennusvalvonnoille jne.

Koulutukset ovat kestoaltaan noin puoli päivää ja maksuttomia. Ohjelma voidaan suunnitella eri tahojen tarpeiden mukaan. Teemoina ovat mm.

- Betoniarkkitehtuurin uudet mahdollisuudet
- Julkisivut
- Betonipinnat
- Ympäristörakentaminen
- Energia- ja ympäristö
- Betonirakenteiden korjaaminen

Lisätietoja kursseista ja infotilaisuuksista antaa ja tilaisuuksia voi tilata arkkitehti SAFA Maritta Koivistolta, puh. 040 - 9003 577 tai maritta.koivisto@betoni.com

Järjestäjä:

Betonitieto Oy

BETONIPÄIVÄT

JA

BETONITEKNIKAN NÄYTTELY

3.11.2009

MARINA CONGRESS CENTER,
HELSINKI

Järjestäjä:

Betonitieto Oy

UUSIMMAT

BETONIN KOULUTUS- JA

TAPAHTUMATIEDOT

LÖYTYVÄT OSOITTEISTA:

WWW.BETONI.COM

WWW.BETONIYHDISTYS.FI



Asunto Oy Helsingin Arabianvillat – ARK-House Arkkitehdit Oy



Aarrepuisto, Helsinki – Vuoden Ympäristörakenne 2008



BETONIJULKISIVU - ARKKITEHTUURIPALKINTO 2009 - KILPAILU

Betonikeskus ry järjestää *Betonijulkisivu arkkitehtuuripalkinto 2009 -kilpailun*, jonka tarkoituksena on tuoda esiin toteutettuja onnistuneita betonijulkisivukohteita ja niiden suunnittelijoita. Kilpailulla myös kannustetaan kehittämään laadukasta betonijulkisivuarkkitehtuuria ja kokeilemaan uusia ratkaisuja. Kilpailu järjestetään nyt toisen kerran ja jatkossakin joka toinen vuosi. Vuonna 2007 kilpailun voitti *ARK-House Arkkitehdit Oy* kohteellaan *Asunto Oy Helsingin Arabianvillat*.

Kilpailun säännöt

Kilpailuun voi osallistua kilpailuvuoden ja sitä edeltäneiden kahden kalenterivuoden aikana (vv. 2007-2009) Suomessa valmistuneilla betonijulkisivukohteilla. Kilpailuehdotuksen voi tehdä yksityinen henkilö tai yhteisö. Osallistuvan kohteen julkisivupinnat voivat olla eri tavoin käsiteltyä betonia tai pinnoitettua betonia, kuten rappattua tai laattapintaa. Julkisivussa saa olla myös muita materiaaleja kuin betonia. Kohteen tulee olla uudisrakennus. Tärkeimpinä arvosteluperusteina ovat

- julkisivun arkkitehtoninen kokonaisuus
- yksityiskohtien suunnittelu
- betonin ominaisuuksien laadukas hyödyntäminen
- uuden kehittäminen ja
- soveltuminen ympäristöön.

Arkkitehtuuripalkinto on 10.000,- euroa, jonka saa voittaneen julkisivun suunnitellut arkkitehtuuritoimisto, suunnittelutiimi tai yksittäinen arkkitehti-/ rakennussuunnittelija. Kilpailussa voidaan jakaa myös kunniamainintoja ja muita palkintoja. Palkittavista tahoista päättää tuomaristo. Mikäli riittävän hyvää kohdetta ei löydy, tuomaristo voi jättää palkinnon jakamatta. Palkinto voidaan myöntää myös elämäntyöpalkintona betonijulkisivujen suunnittelijana ansioitu-

ARKKITEHTUURI- JA YMPÄRISTÖRAKENTAMISEN MATKA ITÄVALTAAN 3.-6.9.2009

Betonitieto Oy järjestää arkkitehtuuri- ja ympäristörakentamisen kiertomatkan Itävallan Voralbergin ja Tirolin alueelle syyskuun 3.-6. päivinä. Neljän päivän (torstai-sunnuntai) ekskursioon aikana kierretään ja tutustutaan uusiin kohteisiin.

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

Lisätietoja antaa matkan johtaja: arkkitehti SAFA Maritta Koivisto (Betoni -lehti, päätoimittaja) puh. (09) 6962 3624 GSM 040 9003577 tai sähköposti: maritta.koivisto@betoni.com

Ilmoittautumisia vastaanottaa: Irmeli Kosonen, puh. (09) 6962 3627 tai sähköpostilla: irmeli.kosonen@betoni.com

Ilmoittautua voi myös faksamalla numeroon (09) 129 9291.

neelle arkkitehdille.

Kilpailun säännöt vahvistaa Betonikeskus ry:n johtokunta ja ne löytyvät kokonaisuudessaan osoitteesta www.betoni.com.

Tuomaristo

Kilpailun tuomaristo koostuu arkkitehteistä. Tuomariston sihteerinä toimii *DI Arto Suikka* Betonikeskuksesta.

Kilpailuehdotukset ja aikataulu

Kilpailuehdotukset liitteineen toimitetaan *5.8.2009 klo 16.00 mennessä* osoitteella:

Betonikeskus ry/ Arto Suikka, PL 11 (Unioninkatu 14), 00131 Helsinki tai arto.suikka@rakennusteollisuus.fi tai puh. 09 1299290 tai 0500 500131.

Kilpailun tulos julkistetaan *Betonipäivillä 3. marraskuuta 2009*.

Lisätietoja: Arto Suikka, puh. 09 1299290 tai 0500 500131 tai osoitteesta www.betoni.com

UUODEN YMPÄRISTÖRAKENNE 2009 - KILPAILU



vuoden ympäristörakenne

Korkeatasoinen, kaunis ympäristö on hyvän suunnittelun ja ammattitaitoisien toteutuksen tulos. Se on onnistunut kokonaisuus, joka houkuttelee viihtymään, tarjoaa mahdollisuuden lepohteen sekä virkeitä leikkiin ja toimintaan. Hyvä ympäristö on luontoa sellaisessa muodossa, joka kestää monenlaisen toiminnan ja vaikeidenkin olosuhteiden aiheuttamat rasitukset.

Kasvillisuus ja kivipohjaiset ympäristötuotteet ovat nousseet peruspilareiksi, joiden varaan voidaan suunnitella ja toteuttaa esteettisesti, toiminnallisesti ja käyttötaloudellisesti korkealaatuinen ympäristö.

Kilpailun tarkoitus

Puutarhaliitto ry ja Rakennusteollisuus RTT ry Betonikeskus haluavat tehdä tunnetuksi ja edistää hyvää ympäristösuunnittelua, korkeatasoisia ulkotilojen miljöökokonaisuuksia ja korkealaatuista ympäristönhoitoa myöntämällä Vuoden Ympäristörakenne -palkinnon. Tunnustus annetaan luontoa ja sen eri tekijöitä arvostavasta suunnittelusta ja rakentamisesta palkittavan kohteen rakennuttajalle, suunnittelijoille, toteuttajille ja materiaalitöittäjille tuomariston harkitsemalla tavalla.

Kilpailukohde voi olla julkinen tai yksityinen, laaja tai suppea kokonaisuus. Siksi kilpailuun voivat osallistua esimerkiksi taloyhtiöpihat, ulkoilu- ja virkistysalueet, teiden ja liikennealueiden ympäristöt, puistot, liikekeskusten ja julkisten rakennusten ympäristöt, kävelykadut ja jopa kokonaiset asuinalueet. Kilpailun ulkopuolelle on rajattu vain yksityiset omakotitalopihat.

Ehdotuksia voivat tehdä asiantuntijat, yhteisöt ja yksityiset henkilöt. Vuoden Ympäristörakenne -kilpailun tulokset julkistetaan järjestäjien päättämänä ajankohtana.

Tuomaristo

Kilpailun tuomaristossa ovat mukana Puutarhaliiton ja Rakennusteollisuus RTT ry Betonikeskuksen edustajien lisäksi Suomen Arkkitehtiliiton, Suomen Maisema-arkkitehtiliiton, ympäristöministeriön, Suomen Kuntaliiton, Viherympäristöliiton, Kiviteollisuusliiton ja lehdistön edustajat.

Kilpailu aika

Ehdotukset Vuoden Ympäristörakenne -kilpailuun voi tehdä täyttämällä ilmoittautumislomake ja lähettämällä se liitteineen *18.6.2009 mennessä* osoitteella:

Betonikeskus ry
Vuoden Ympäristörakenne
Seppo Petrow
Unioninkatu 14
00130 Helsinki.
Ilmoittautua voi myös sähköpostilla: seppo.petrow@betoni.com

Lisätietoja, kilpailun sääntöjä ja ilmoittautumislomakkeita:

Rakennusteollisuus RTT ry
Betonikeskus ry
Seppo Petrow
puh (09) 1299 289
seppo.petrow@betoni.com
tai
Puutarhaliitto
Pekka Metsola
puh (09) 5841 6514
pekka.metsola@puutarhaliitto.fi

Kilpailun säännöt ja ilmoittautumislomake löytyvät myös netistä osoitteista www.betoni.com ja www.puutarhaliitto.fi



JUKO 2009 – JULKISIVUJEN KORJAUSOPAS JULKISIVUKORJAAMISEN APUVÄLINEEKSI

Julkisivuyhdistys r.y:n kustantama *JUKO - Julkisivujen korjausopas 2009* perustuu yhdistyksen internetiin kokemaan julkisivukorjaamista koskevaan aineistoon, joka on nyt tiivistetty yksinkertaisemmaksi käsikirjaksi.

Aineiston tarkoituksena on ollut parantaa julkisivukorjaushankkeen onnistumisen edellytyksiä tarjoamalla korjaushankkeen eri osapuolille asiaan liittyviä ohjeita ja toimintamalleja hyödynnettäväksi korjaushankkeen eri vaiheissa.

Käsikirjan ensimmäisessä osassa esitellään tyypillisen julkisivukorjaushankkeen läpivieminen asunto-osa-kehityksen näkökulmasta.

Toisessa osassa esitellään eri korjaustavat ja niiden soveltuvuus eri vauriutilanteisiin, rakenteisiin ja olosuhteisiin. Yleisimmistä korjaustavoista on laadittu lisäksi tarkempia suunnitteluohjeita lähinnä korjaussuunnittelijoiden käyttöön.

Oppaassa on esitelty myös erilaiset julkisivu- ja parvekerakenteet sekä niiden korjauksiin käytettävät menetelmät valintaedellytyksineen. Julkaisu ei sisällä suunnittelutietoa, vaan korjaushanke ja korjausmenetelmät käydään läpi sellaisella tarkkuudella, että ohje soveltuu asunto-osa-kehitysohjien isännöitsijöiden ja hallitusten jäsenten käyttöön.

Käsikirja perustuu Julkisivuyhdistyksen ja alan yritysten yhteistyö- ja kehityshankkeeseen, joka kulki JUKO – Julkisivukorjausten tuoteistushankkeen nimellä. Sen tarkoituksena oli koota aineistoa julkisivukorjausten laadun parantamiseksi. Hanke toteutettiin vuosina 2002-2004 yhteistyössä Tampereen teknillisen yliopiston Rakennustekniikan laitoksen ja VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan Kiinteistöliiketoiminta -tutkimusryhmän välillä.

Päättäjänä oli dipl.ins. *Matti Haukijärvi*, joka myös kirjoitti suurimman osan teksteistä. Muita kirjoitta-



BES 2010 SUUNNITTELUOHJEISTON LAADINTA KÄYNNISTYÄ

Betonikeskus uudistaa teollisen betonirakentamisen suunnitteluohjeistuksen eurooppalaisten EN -tuote- ja suunnittelustandardien mukaiseksi vv. 2009 - 2010. Projektin työnimi on BES - 2010. Ohjeistolla korvataan mm. aiemmat Betonirakentamisen ohjeisto -kansioiden sisältämät ohjeet.

Työ teetetään suurimmaksi osaksi ulkopuolisilla asiantuntijoilla. Suurin työpanos tulee *Finnmap Consulting Oy:ltä* ja *Ins. tsto Ylimäki & Tinkanen Oy:ltä*. Projektia ohjaavat Elementti-suunnittelun asiantuntijaryhmä ja Elementtivaliokunta.

Kokonaiskustannusarvio hankkeelle on 367.000,- euroa. RTL- Säätiö on myöntänyt projektille avustusta yhteensä 128.000,- euroa. Hankkeelle on anottu rahoitusta myös SFS:ltä. Noin puolet projektin rahoituksesta tulee teollisuudelta.

Projekti on tärkeä siirryttäessä betonivalmisteosarakentamisesta eurooppalaiseen suunnittelukäytäntöön ja edistettäessä hyviä vakioituja suunnitteluratkaisuja. Laadittava ohjeistus palvelee myös jatkossa alan opetusaineistona.

jia olivat tekn. lis. *Martti Hekkanen*, dipl.ins. *Timo Lod* sekä tekn. lis. *Jukka Lahdensivu*.

JUKO – Julkisivujen korjausopas 2009 on koostettu tuosta alkuperäisen Juko-aineiston pohjalta Tampereen teknillisen yliopiston Rakennustekniikan laitoksella. Tältä osin kirjoitustyön ovat tehneet tekn. lis. *Jukka Lahdensivu* ja tekn. toht. *Jussi Mattila*.

Kirjan hinta 10,00 euroa (sis. Alv 8 %) + toimitusmaksu 2,78 euroa.

Kirjaa voi tilata osoitteesta info@julkisivuyhdistys.fi tai Riina Takala puh. 040 502 1769.



UUSINTA SUOMALAISTA BETONIARKKITEHTUURIA

”Betonin rakennustaiteellisessa käytössä on nähtävissä uusi vaihe. Ratio-naalisen nauha- ja ruutuikkunan väistyessä ekspressiivinen muoto ja rakennustaiteellinen lennokkuus etsivät uusia ilmenemismuotoja, mutta vielä erityistapauksissa.

Ensisijaisesti betoniarkkitehtuurin kohteet ovat käyttäjäarkkitehtuuria, josta kuitenkin on mahdollisuus rakentaa uutta suomalaista uljasta yksilöllistä betoniarkkitehtuuria.”

Maritta Koivisto

2000-luvun suomalainen betoniarkkitehtuuri hakee selkeyttä ja yksinkertaisuutta. Materiaalin luonne tulee esiin aiempaa enemmän ja julkisivut ovat vähäeleisiä, harmonisia ja laadukkaita detaljeja sisältäviä kokonaisuuksia. Myös betonin muovailtavuus on otettu käyttöön: pinnat kaareutuvat ja taipuvat – ohuet ja sirot sekä raskaat rakenteet ovat löytäneet paikkansa.

Arkkitehtuurivalokuvaaja *Jussi Tainen* on vanginnut kuviinsa betonin moni-ilmeisen luonteen: sen sileyden ja karheuden, lujuuden ja herkkyyden, valot ja varjot. Tähän kirjaan hän on kuvannut laadukasta suomalaista betoniarkkitehtuuria viime vuosilta – 16 kohdetta julkisista rakennuksista saneerauskohteisiin kuten Turun uusi pääkirjasto, As Oy Helsingin Triadi, Helsingin oikeustalo, Senaatti-kiinteistöjen toimistorakennus, Weegee-talo, Verkatehdas ja Merikeskus Vellamo.

Betoni-lehden päätoimittajan, arkkitehti *Maritta Koiviston* artikkeli avaa kirjan aluksi kiinnostavan näkökulman betonin käyttömahdollisuuksiin rakentamisessa ja arkkitehtuurissa. Kirjan lopussa esitellään vielä muutamasta kohteesta kiinnostavia betonisia yksityiskohtia.

Concrete Architecture in Finland – Photographed by Jussi Tainen

Valokuvat: Jussi Tainen
Esipuhe: Martti Rautiola
Artikkeli: Maritta Koivisto
Graafinen suunnittelu: Maria Appelberg
Rakennustieto Oy, 2008
143 s.

45 euroa
ISBN 978-951-682-888-9

Kirjoja voi ostaa kustantajan verkkokaupasta www.rakennustieto.fi ja Rakennustiedon kirjakaupoista sekä muista hyvin varustetuista kirjakaupoista.

Lisätietoja:

Rakennustieto Oy,
puh. 0207 476 400,
www.rakennustieto.fi



4

KIVITALOLASKIN – UUSI, ILMAINEN PALVELU OMAKOTIRAKENTAMISTA SUUNNITTELEVALLE

www.harkkokivitalo.fi -sivuilla on avattu uusi, ilmainen pientalorakentajan hankesuunnittelua helpottava työväline, *Kivitalolaskin*. Laskimella voidaan arvioida yleisimpien pientalohankkeiden rakennuskustannukset vaiheessa, jolloin varsinaisia suunnitelmia ei vielä ole olemassa.

Laskimen avulla voidaan helposti ja nopeasti tarkastella ja vertailla eri rakennevaihtoehtojen ja materiaali- valintojen kustannusvaikutuksia.

Omien materiaali- valintojensa perusteella laskimen käyttäjä saa pientaloratkaisulleen alustavan, sitoumuksettomana kustannusarvion. Hankesuunnitteluvaiheessa laskimeen määritellään esimerkiksi rakennuksen koko, muoto, kerrosluku ym. Samoin määritellään, lasketaanko kustannusarvio puutalolle tai kivitalolle. Alustavaa ja karkeata kustannusarvion voi tarkentaa sen mukaan, kun suunnitelmat valmistuvat sekä myös myöhemmin rakennustyön kuluessa.

Pientalohankkeen budjetoinnissa ja esisuunnitteluvaiheen päätösten tekemisessä erinomaisena apuna toimiva kivitalolaskin auttaa myös vertaillaessa eri talopakettien ja niistä saatujen tarjousten sisältöä ja laajuutta.

Rakentamiskustannukset ovat vuoden 2008 tammikuun hintatasossa. Laskimessa oletetaan, että työt ja palvelut ostetaan yrityksiltä, jolloin hinnoissa on mukana arvonlisävero 22 %.

Kivitalolaskin on valmistunut yhteistyönä *Rakennustuoteteollisuus RTT ry:n harkkoryhmän, Suomen Betonitieto Oy:n sekä Mittaviiva Oy:n* kanssa. Mittaviiva Oy on laatinut ohjelmiston ja vastaa kustannusten laskentaan tarvittavan tiedon hankinnasta ja muokkauksesta. Hinnat päivitetään kerran vuodessa.

www.harkkokivitalo.fi on omakotirakentajan ja erityisesti harkkokivitalon rakentamista suunnittelevan avuksi koottu, monipuolinen tietopankki.

Sivuilta löytyy sekä pientalon suunnitteluvaihetta että itse rakentamista koskevia neuvoja, ohjeita ja rakennekuvia, tietoa energiaa säästävistä harkkorakenteista sekä betoni- ja kevytsoraharkkotuotteista ja harkkovalmistajista.

Sivuilla voi myös tutustua tunnettujen harkkokivitalovalmistajien talopaketteihin ja -ratkaisuihin. Alan asiantuntija vastaa lisäksi harkkorakentamista koskeviin lukijakysymyksiin.

www.harkkokivitalo.fi -sivustoa ylläpitää *Betonikeskus ry*.

Lisätietoja:
Dipl.ins. Seppo Petrow
Rakennustuoteteollisuus RTT ry
puh. (09) 12991

Dipl.ins. Tuomas Palolahti
Mittaviiva Oy
puh. (09) 2516 8800

JUSSI MATTILA – BETONIIHDISTYKSEN UUSI TOIMITUSJOHTAJA ALOITTA ELOKUUSSA

Tekniikan tohtori *Jussi Mattila* (43 v) aloittaa elokuun 2009 alussa varatoimitusjohtajana Suomen Betoniihdistys ry:n palveluksessa. Hän ottaa vuodenvaihteessa toimitusjohtajan tehtävät vastaan *Klaus Söderlundilta*. Klaus Söderlund jatkaa FISE Oy:n toimitusjohtajana.

Jussi Mattilan aiempi päätyö on ollut tutkimus- ja opetustehtävissä Tampereen teknillisessä yliopistossa vuodesta 1990 alkaen. Hän on toiminut erilaisissa rakennusmateriaaliteknikkaan, rakennesuunnitteluun, korjausrakentamiseen ja rakennusten elinkaaritekniikkaan liittyvissä, pääosin yritysten ja muun elinkeinoelämän rahoittamissa tutkimus- ja tuotekehityshankkeissa. Jussi Mattilan erikoisosaaminen käsittää rakenteiden elinkaaritekniikan, betonirakenteiden vaurioitumisen ja korjausmenetelmät sekä rakenteiden kunnon tutkimisen.

Jussi Mattila on suorittanut rakennesuunnittelijan diplomi-insinööritutkinnon TTKK:ssa vuonna 1991. Hänen lisensiaatintyönsä on valmistunut vuonna 1995 ja väitöskirjansa vuonna 2003.

Väitöstyönsä jälkeen hän on toiminut korjausrakentamisen tutkimusryhmän vetäjänä TTY:n rakennetekniikan yksikössä.

Jussi Mattila on toiminut myös yliopistomaailman ulkopuolella mm. asiantuntijana ja luennoijana sekä erilaisissa luottamustehtävissä, mm. Julkisivuyhdistyksen hallituksessa ja yhdistyksen puheenjohtajana sekä FISE Oy:n hallituksessa ja Korjauspalveluyksien arviointilautakunnan puheenjohtajana. Lisäksi hän on osallistunut useiden kansainvälisten tutkimushankkeiden toteuttamiseen sekä tutkijana, projektinjohtajana että johdoryhmän suomalaisjäsenenä.

Jussi Mattila asuu Tampereella ja hänen perheeseensä kuuluvat projektipäällikkönä rakennuttamistehtävissä toimiva vaimo sekä kolme koulukäistä tytärtä.

betoni

EINAR KAHELININ RAHASTO

STIPENDIT BETONIRAKENTAMISEN OPINNÄYTETÖIHIN

Hakemukset osoitteella:
SBK-säätiö
c/o Betonikeskus ry
PL 381
00131 Helsinki

Lisätietoja: Olli Hämäläinen,
puh. (09) 6962 3625



KERTTU JA JUKKA VUORISEN RAHASTO

APURAHAT BETONITEKNOLOGIAN ALAAN KUULUVIEN TUTKIMUSTÖIDEN JA MATKOJEN APURAHOIKSI YKSITYISILLE HENKILÖILLE.

Suomen Betoniihdistys ry
PL 381
00131 Helsinki
"Kerttu ja Jukka Vuorisen rahasto"
Lisätietoja: Klaus Söderlund,
Betoniihdistys, puh. (09) 696 2360

Stipendejä ja apurahoja voi hakea vaapaamuotoisella hakemuksella koko vuoden betonirakentamiseen liittyviin diplomi-, lisensiaatti- ja väitöskirjoihin, alan opinnäytetöihin sekä opintomatkojen apurahoiksi.

Rahastojen hallitus päättää hakemusten perusteella jaettavien stipendien määrän ja summat. Stipendien saajille ilmoitetaan päätöksestä henkilökohtaisesti.

Hakemuksista tulee ilmetä hakija, yhteystiedot ja varojen käyttötarkoitus eriteltynä sekä mahdolliset muut haetut avustukset.



BETONITEOLLISUUDEN RYHMÄMATKA DUBAIHIN

Betonikeskus ry järjesti tammikuussa ryhmämatkan Arabiemiraattien Dubaihin. Tarjolla oli kolmen päivän aikana "maailman suurin rakennustyömaa", uutta arkkitehtuuria, betoniteollisuuteen tutustumista ja hiekaerämaata. Matkalle osallistui 35 henkilöä.

SUURTA JA ERIKOISTA

Ryhmän tutustuminen Dubaihin alkoi kaupunkikierroksella, jonka aikana nähtiin mm. ensimmäisen meren päälle keinosaaressa rakennettu "palmu", Palm Jumeirah -alue ja sen loistohotelli Atlantis sekä Dubai Marinan kanavakaupunginosan ja Burj Dubain alueet. Palm Jumeirah -alue on uutta asunto- ja toimisto- sekä kauppakeskusrakentamista. Suurin osa asunnoista on tyhjiillään ja osaa rakennetaan vielä.

Burj Dubaista (suomeksi Dubain torni) tulee toistaiseksi maailman korkein rakennus (www.burj-dubai.com). Nykyisen suunnitelman mukaan siitä tulee 818 m korkea ja rakentaminen eteni nyt noin 710 metrissä. Urakoitsijana projektissa on JV Arabtec/Samsung/Besix ja työntekijöitä työmaalla on noin 50.000. Rakennuksen budjetti on noin 1 mrd dollaria. Rakennusmateriaaleina ovat lasi, alumiini, betoni ja teräs. Betonia rakennuksessa käytetään 230.000 m³. Rakennus lepää 150 metriä pitkien ja 1,5 metriä halkaisijaltaan olevien paalujen varassa. Rakennus on osittain mallinnettu Teklan TS- ohjelmalla. Rakennukseen tulee Armani -hotelli, toimistoja, asuntoja ja observatorio.

Dubai on täynnä megaprojekteja ja myös uusia suunnitelmia, kuten Disneylandia isompi Dubailand, 2 palmusaarta Palm Jebel Ali ja Palm Deira rakennetaan lisää, uusi 120 miljoonan matkustajan lentokenttä, The World, joka on 300 keinosaaressa muodostama maailmankartta jne. Dubain

metroa rakennetaan parhaillaan ja sen on määrä avautua 9.9.2009.

Dubaihin on kaavailtu myös uutta maailman korkeinta rakennusta Nakheel Toweria, joka olisi yli kilometrin korkuinen, yli 200 kerroksinen ja varustettu 150 hissillä. Työmaalla oli jo aloitettu valmistelevat työt, mutta nyt ne ovat keskeytyneet ja sijoittajat seuraavat maailmantalouden tilannetta.

Dubain rakentamiseen on sijoitettu uskomaton määrä rahaa. Kaikki perustuu lähinnä kiinteistöjen arvonnousun odotukseen, joten lähikuukaudet ovat myös Arabiemiraateissa sijoittajille varsin haastavia.

Myös Arabiemiraatteihin kuuluvasa Abu-Dhabissa rakennetaan paljon. Yksi suurista hankkeista siellä on uusi 5,6 kilometriä pitkä Formula 1 -rata, joka valmistuu vuoden 2009 ajoihin.

Matkaohjelmaan kuului seminaari Dubain rakentamisesta. Seminaarissa FINPRO:n Matti Ruuskanen kertoi Lähi- Idän alueen kaupasta ja kehityksestä. Suomen vienti 7 maan muodostamalle alueelle on vuosittain noin 2 mrd euroa. Alueella on 65 % maapallon öljyvaroista ja 40 % kaasusta. Alueen rakentamis- ja ympäristöinvestoinnit ovat tällä hetkellä noin 1000 mrd dollaria. Saudi-Arabia on alueen talousmahti ja -veturi.

Dubaissa on yli 4 miljoonaa asukasta, joista paikallisia on vain 800.000. Siirtotyöläisten määrä on huima, koska jokainen tornitalotyömaa tarvitsee keskimäärin 500 työntekijää. Dubaissa ei makseta tuloveroa, mutta muita maksuja kyllä riittää. Emiraateissa ei ole ammattiyhdistysliikettä eikä lakko-oikeutta.

Seminaarissa kuultiin myös arkkitehtien Pekka Rautimo ja Cristina Suomi sekä Dubai Precastin tehtaanjohtaja Matti Mikkolan esitykset.

2

Matkalaiset ryhmäkuvassa pysäköintitalotyömaalla.



ELEMENTTITEHTAAT PYÖRIVÄT VIERASTYÖVOIMALLA

Ensimmäinen tehdaskäynti oli Mammut Technology FZE. Tehdas valmistaa saksalaisella teknologialla kuorilaattoja, väliseiniä ja kaksoiskuoriseiniä pitkälle automatisoidulla tuotantolinjalla. Laitetoimittaja on ollut saksalainen Prilhofer ja Vollert-Weckenmann.

Toinen tehdaskäynti oli Hard Precast Building, joka valmistaa seinäelementtejä Avermannin kierto-muottolinjalla, ontelolaattaa suomalaisilla Xtecin koneilla ja väliseiniä kippipöydillä.

Kolmantena oli vuorossa Dubai Precastin elementtitehdas. Yrityksellä on ontelolaatta-, seinä- ja jonkin verran runkotuotantoa. Laitetoimittajana on ollut suomalainen Elematic Oy.

Eastern Pretech Singaporesta omistaa yrityksestä 45 % ja paikalliset 55%.

Työntekijän peruspalkka 8 tunnin työajalle on noin 650 dirhamia/kk + asunto + ruoka. 1 dirhami on noin 0,22 euroa. Ammattityöntekijä voi saada palkkaa noin 400,- euroa/kk, mutta työtunteja tulee tällöin jopa yli 400. Työnjohto tienaa noin 700 euroa/kk, mutta heillä ei ole asuntoetua. Esimerkiksi suunnitteluinsinöörien palat ovat 1500 - 3000,- euroa/kk.

ISOJA TYÖMAITA JOKAPUOLELLA

Laajoja asuntorakentamis- tai toimistokorttelikohteita on joka puolella. Ne ovat isoja, useimmat yli 10 nosturin työmaita.

Ryhmä tutustui Hard Precastin asuntotyömaahan, jossa oli asennusvaiheessa 90 kpl noin 300 m²:n elementtirunkoisia omakotitaloja. Isolla alueella oli myös asuntoja valmiina ja eri valmiusasteissa. Talojen hinta oli noin 500.000,- euroa /kpl.

Mall of the Emirates -alueella sijaitsee Dubain laskettelurinne, jonka

toimintaa ryhmä sai seurata lounasravintolan ikkunasta. Laskettelurinne on rakennettu teräsrakenteiseen putkeen. Rinne on noin 300 metriä pitkä, 2-haarainen ja korkeuseroltaan noin 80 metriä.

Dubai Precast urakoi elementeistään noin 100.000 m²:n parkkitaloa (4000 autopaikkaa) Dubain metrolle. Dubai on ensimmäisen asteen seismistä (lievä) aluetta, joten se näkyy jonkin verran suunnitteluratkaisuissa. Kaikki elementit asennetaan projekteissa yleensä elementtivalmistajan toimesta.

Työturvallisuuteen kiinnitetään varsin paljon huomiota sekä tehtaissa että työmailla. Pysäköintitalotyömaallakin oli erikseen vihreäkypäräisiä valvojia, joiden ainoana tehtävänä oli valvoa työturvallisuutta.

*Arto Suikka,
diplomi-insinööri
Betonikeskus ry*



3



4

3, 4
Valmiita omakotitaloja myynnissä.



5

5

Ontelolaattojen nostoa pysäköintitalotyömaalla. Huom. Suomessa ei liianostoa suositella..

TALLINNAN LENTOASEMAN MATKUSTAJA-TERMINAALIN LAAJENNUS VALITTIIN VUODEN 2008 BETONIRAKENTEESI VIROSSA

1, 2

Erikoispalkinnon rakennuttamisesta sai Tabasalun. Omakotitalo on toteutettu betonielementtirakenteisena.



Tallinnan lentoaseman uusi matkustajaterminaalirakennus valittiin maaliskuussa vuoden 2008 betonirakennukseksi Virossa.

Arkkitehti *Eero Palm IT Kolledzin* suunnittelusta sekä *Talo Tabasalussa ja rakennuttajana Jaan Valbet* palkittiin betonirakennekilpailussa erikoispalkinnoilla.

Viron vuoden betonirakennekilpailu on järjestetty vuodesta 2000 alkaen. Viron Betoniyhdistyksen ja betoniteollisuuden yhdessä järjestämään kilpailuun osallistui tällä kertaa 12 kohdetta.

LENTOKENTÄLLE 14 000 M² LISÄÄ TILAA

Tallinnan uudistunut lentokenttä palvelee noin 2,5 miljoona matkustajaa vuodessa. Laajennustöiden tuloksena lisääntyi 14 000 m² verran tilaa: check-in-alueesta tuli isompi, terminaaliin rakennettiin uusi VIP-alue, Schengen -alueen matkustajille ja ei-Schengen alueen matkustajille tehtiin lisäksi omat odotustilat. Uudistuneessa terminaaliissa on nyt enemmän tilaa ravintola- ja ostospalveluille sekä lapsille oma leikkialue.

Tallinnan lentokentästä tuli virallisesti Lennart Meri- niminen lentokenttä presidentin 80. juhlapäivänä, 29. maaliskuuta 2009. *Lennart Meri* oli Viron presidentti vuosina 1992-2001.

LENTOKENTÄN LAADUKKAAT BETONIRAKENTEET OVAT OSOITUS AMMATTITÄIDÖSTÄ

Matkustajaterminaalissa on käytetty betonia, lasia ja terästä vaikuttavana yhdistelmänä. Lentoaseman uuden matkustajaterminaalin paikallalavaletut betonirakenteet ja puhdasvalupinnat on suunniteltu ja toteutettu erittäin laadukkaasti, kiitti betonirakennetuomaristo perusteluissaan. Paikallalavaletuilla betonirakenteilla voitiin saavuttaa myös lentokentän rakenteille asetetut tiukat turvallisuusva-

timukset.

Betonin hyvät ominaisuudet tulevat esiin niin terminaalin kantavissa rakenteissa, porrashuonetoiloissa kuin sisätilojen näkyvissä seinä- ja käyttöpinnoissa. Betonin käyttö laajennusosan kantavissa rakenteissa luo kestävän, mutta samalla viihtyisän tunnelman. Betoni on yhdistetty muihin materiaaleihin tyylikkäällä tavalla.

Laadukas toteutus on osoitus urakoitsijan ammattitaitoisesta rakennusprojektin hallinnasta ja betonin käytön osaamisesta, totesi tuomaristo.

Voittajien edustajina palkittiin arkkitehti *Jean-Marie Bonnard* työryhmineen, *Tallinnan lentoasema* rakennuttajana, *AS EA Reng* projektinjohdosta, *Insinööritoimisto Pike OÜ* rakenesuunnittelusta, *AS Skanska EMV* urakoitsijana sekä *AS Rudus* ja *AS HC Betoon* betonin toimittajina.

LENTOKENTTÄ TOIMINNASSA LAAJENNUSTYÖN AIKANA

Lentoaseman laajennustyön urakoitsijana toimi *Skanska EMV*. *Alar Kullison* Skanskasta kuvailee hanketta: "Lentoaseman laajennustyö oli ainoa laatuinen kokemus ja todellinen haaste, koska lentotermiinali oli käytössä koko laajennustöiden ajan ja hanke oli teknisesti vaativa. Lopputuloksena saatiin tyylikäs rakennus ja viihtyisät tilat, jotka palvelevat päivittäin lukuisia matkustajia ja antavat maahan saapuville vieraille ensimmäisen vaikutelman koko maasta."

Laajennustyön valmistuminen ajoissa oli tärkeää, jotta lentokenttä vastasi Schengen-alueen vaatimuksia Viron liittyessä lentokentän osalta EU:n Schengen-alueeseen 30.3.2008.

Hankkeeseen kuului terminaalirakennuksen ajanmukaistaminen ja laajentaminen sekä uuden ja vanhan asemarakennuksen liittäminen yhdeksi kokonaisuudeksi. Uudisosan laajuus on kaikkiaan 14 000 m². Hanke sisälsi myös lentoaseman teknisten jär-



jestelmien, matkatavaroiden käsittelyjärjestelmien, matkustajasiltojen, viestintäjärjestelmien sekä lennonvalvonta- ja turvallisuusjärjestelmien modernisointia ja laajentamista. Osin EU-rahoitteisen hankkeen urakkasumma oli noin 39,3 miljoonaa euroa.

Skanska EMV AS on Skanska Oy:n tytäryhtiö, joka vastaa Skanskan toiminnasta Virossa. Vuodesta 2000 Skanska-konserniin kuulunut Skanska EMV on yksi Viron suurimmista rakennusliikkeistä. Sen liikevaihto vuonna 2008 oli noin 112 miljoonaa euroa ja henkilöstön määrä on noin 350.

Skanskan toiminta Virossa kattaa talonrakentamisen, maa- ja ympäristörakentamisen sekä asutoprojektikehityksen. Suomessa Skanskan toimintaan sisältyvät rakentamispalvelut, asuntojen ja toimitilojen projektikehitys sekä julkisen sektorin elinkaarihankkeet. Skanskan Suomen ja Viron liiketoimintojen yhteenlaskettu liikevaihto vuonna 2008 oli yli 1 miljardi euroa ja henkilöstön määrä noin 2 900.

ARKKITEHDIN ERIKOISPALKINTO MYÖNNETIIN EERO PALMILLE

Arkkitehdin suunnitelmaa rajoittivat vain tontin muoto, talon käyttötarkoitus ja kaavoituksen ohjeet talon korkeudelle. Siispä arkkitehti *Eero Palm* suunnitteli tietotekniikan opetukseen tarkoitettua talosta käyttötarkoitusta symboloivan, ikäänkuin jättimäisen tietokoneen. Korkea ja avoin aulaila, jota kiertää betoninen portaikko on talon keskus. Suuri auditorio tuo muistuman vanhasta kulkimakaasta näyttöpäätteestä ja aurinkosäleiköt julkisivuissa ja ikkunoissa muistuttavat tietokoneen tuuletusaukkoja.

Päämateriaaleiksi arkkitehti valitsi lasin, kuparin ja betonin. Paikallavalettu betonirakenteet ovat hienostuneet jyrkevät.

Betonirakennetuomaristo kiitti pe-

rusteluissaan talon arkkitehtuuria ja rakennesuunnittelua. – Valitettavasti urakoitsija ei ole pystynyt toteuttamaan arkkitehti- ja rakennesuunnitelmia laadukkaasti. Erityisesti betonitöiden ja -pintojen huono laatu estivät muuten erinomaista kohdetta nousemasta kilpailun voittajaksi, arvosteli tuomaristo.

RAKENNUTTAJAN ERIKOISPALKINNON SAI JAAN VALBET, TALO TABASALUSSA

Tallinnan Tabasalussa sijaitsevassa betonielementtirakenteisessa pientalossa on käytetty monipuolisesti betonin hyviä mahdollisuuksia, totesi tuomaristo. Talon ensimmäisen kerroksen pinoissa on rautasulfaattilla viimeistelyä ja värjättyä betonipintoja niin sisätiloissa kuin julkisivuissa. Toisen kerroksen elementtipinnat ovat happokäsittelyä. Julkisivuelementeissä on käytetty valkobetonia.

Talo on vaatinut huolellista kokonaissuunnittelua: koko talossa ei ole yhtään samanlaista elementtiä. Elementteihin suunniteltiin ja toteutettiin mm. kanavat ja johdotukset upotettuina jo tehtaalla.

Tabasalun omakotitalo on hyvä osoitus betonielementtien käyttömahdollisuuksista pientalojen rakentamisessa – erityisesti viimeistelyä laadukkaita betonipintoja on niin ulkona kuin sisätiloissa, korosti tuomaristo perusteluissaan.

Lisätietoja Viron betonirakennekilpailusta mm. Viron betoniyhdistyksen sivuilta: www.betoon.org

*Maritta Koivisto
päätoimittaja Betoni,
arkkitehti SAFA,
kutsuttuna jäsenenä
Viron betonirakenne
2008 -kilpailun
tuomaristossa*

3, 4

Arkkitehti Eero Palm sai erikoispalkinnon Tallinnan IT Kolledzin arkkitehtuurista.



5



1

HB TOI MARKKINOILLE ISON VALLIKIVEN

HB-Betoniteollisuus Oy toi markkinoille uutuustuotteena ison, 200 mm korkean HB-IsoVallikiven.

Yhdistämällä perinteistä HB-Vallikiveä ja uutta korkeampaa Vallikiveä saa rakennettua tyylikkäitä ja moni-ilmeisiä muuri- ja aitaratkaisuja. Uuden Vallikiven kansikappaleena voidaan käyttää perinteistä Vallikiven kantta tai kevyällä valikoimaan tulevaa leveämpää kansilevyä.

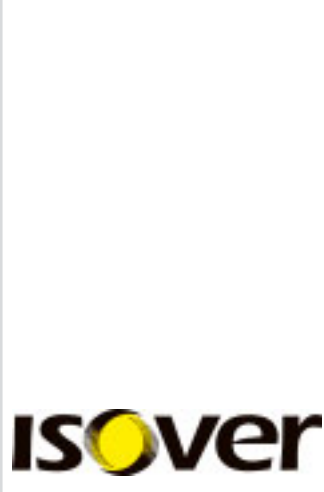
Tutkimusten mukaan etenkin ammattirakentajat arvostavat matalissa muureissa helppoa ja varmaa lukitusmekanismia. Uusi Vallikivi lukittuu samalla tavalla kuin perinteinen Vallikivi.

Uudella lohkopintaisella Isolla Vallikivellä voi rakentaa reilun kivimuurin tai aidan, jossa on kivelle ominaisesti kokoa, näköä ja kestävyyttä. Vallikiveä ja uutta isoa Vallikiveä yhdistelmällä saa monia ladontamalleja.

Vallikiveä myyvät rautakaupat kautta maan.

Lisätietoja:
HB-Betoniteollisuus Oy,
Antti Leppäkorpi, myyntipäällikkö
puh. 014 3348 200
antti.leppakorpi@hb-betoni.fi
tai www.hb-betoni.fi

1
HB-IsoVallikivi lukittuu samalla tavoin kuin perinteinen Vallikivi.



2

ISOVER RKL-FACADE TUULETTUVILLE JULKISIVUILLE

ISOVER RKL-FACADE on P1 ja P2 paloluokan rakennusten tuulettuvissa julkisivuratkaisuissa käytettävä uusi julkisivueriste. Kummaltakin puolelta pinnoitettu eriste on palamattomuusluokiteltu.

ISOVER RKL-FACADE on kehitetty käytettäväksi lämmöneristeenä ja tuulensuojalevynä ulkoseinissä, ullakoilla ja tuuletuissa alapohjissa erityisesti P1 ja P2 paloluokan uudis- ja korjausrakentamiskohteissa, jossa eristetuotteilta vaaditaan palamattomuusluokitusta. RKL-FACADE kuuluu europaloluokkaan A2-s1,d0. Tuotteelle on myönnetty VT:n sertifikaatti C-3213-21-08..

RKL-FACADE on ominaisuuksiltaan erittäin tehokas eriste. Se kuuluu Isoverin oman eristeluokituksen mukaan parhaaseen, viiden tähden Ultra-luokkaan. Jäykällä, pitkältä sivultaan pontatulla levyllä on mineraalivillan eristeiden pienin lämmönjohtavuus λ_D 0,031 W/mK. RKL-FACADEn tuulensuojapinnoite on tehokas ja vesihöyryä läpäisevä, levyn taustapinta on pinnoitettu lasi- ja muovilla.

ISOVER RKL-FACADE tuotteen valmistuksessa on pääasiassa käytetty kierrätyslasia. Tuote ei sido kosteutta, joten sen lämmöneristysominaisuudet säilyvät hyvin kaikissa ulkoilmaolosuhteissa. Tuote on hajuton ja lahoamaton sekä kuuluu rakennusmateriaalien parhaaseen päästöloukkaan M1.

ISOVER RKL-FACADE on uuden ajan tuulensuojaeriste, joka on suunniteltu toimimaan myös nykyistä huomattavasti energiatehokkaammissa julkisivuratkaisuissa. Tuulensuojalevyn mitat ovat 1200 x 1800 mm, paksuudeltaan se on joko 30 mm tai 50 mm.

Lisätietoja:
Tom Tapanila, tuotepäällikkö,
Saint-Gobain Rakennustuotteet,
gsm: 0400-393 592
tom.tapanila@saint-gobain.com,
www.isover.fi



3

RUBIN JA TURMALIN UUDET MONIERIN SAVIKATTOTIILET

Monier Oy on tuonut markkinoille kaksi uutta savikattotiilimallia: Rubin ja Turmalin.

Vanhasta mallista kehitetty uusi Rubin on laadukas ja sopivan hintainen aaltomainen kattotiili, joka antaa talolle mannermaisen silauksen. Rubiniin saa myös laajan valikoiman kattotarvikkeita.

Rubin väri vaihtoehtoja on kymmenen: Savitiilenpunainen, enkopoidut kuparinpunainen, ruskea ja antrasiitti sekä lasitetut koralli, ruskea, punainen, vihreä, musta ja sininen.

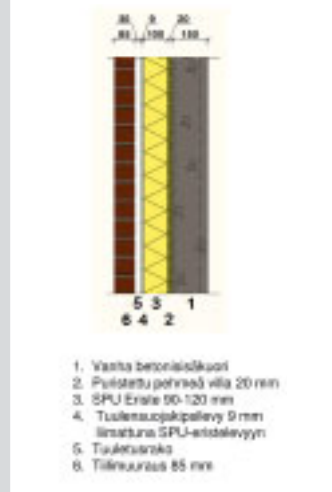
Turmalin on laattamainen, kuten jo vuodesta 2003 markkinoilla ollut betonikattotiili Ormax Minster. Aidosta savesta poltettua laattamaisella Turmalinilla saadaan aikaan kevyitä ja näyttäviä, tasaisia kattopintoja. Uutuustiili yhdistää perinteisen savikattotiiliteknikan ja savitiilen tunnun moderniin keveyttä ja sileää pintaa painottavaan kattoarkkitehtuuriin. Tasainen savitiilikatto sopii niin moderniin pulpettikattoiseen asuintaloon kuin perinteisempään hirsirakentamiseenkin.

Turmalin-tiilelle on myös laaja valikoima katon viimeistelyyn tarkoitettuja erikoistiiliä, kuten päätyräystästen reunatiilet ja pulpettiharjan harjatiilet.

Monierin Turmalin-mallistoon kuuluu seitsemän väriä: perinteinen savitiilenpunainen, mattaenkopoidut värit harmaa, kuparinpunainen ja antrasiitti sekä mattalasitetut harmaa, kastanjanpunainen ja musta.

Monierin kattotiilimallistossa on vaihtoehtoja sekä savikattotiiltä että betonikattotiiltä valikoimassa. Monierin betonikattotiilimalleja ovat sileän laattakattotiili Ormax Minsterin lisäksi kestävä ja likaa hylkivä pinnan Ormax Protector sekä perinteinen betonikattotiili Ormax.

Lisätietoja: www.monier.fi
3
Monierin Turmalin kattotiilen värit.



4

KERROSTALOISTA ENERGIATEHOKKAITA SPUN MENETELMÄLLÄ

SPU Systems on kehittänyt uuden ratkaisun kerrostalojen energiasaneeraamiseen matalaenergiataloksi tai jopa passiivitaloksi. Sen avulla kerrostalon seinärakennetta voidaan muuttaa julkisivusaneerauksen yhteydessä siten, että seinän lämmöneristävyyden paraneen samantapaisella rakenteella jopa kaksin- tai kolminkertaiseksi. Koska rakenteiden paksuus ei kasva, energiasaneeraus ei vaadi esimerkiksi kalliita leventämis- sokeliin ja räystäsrakenteisiin.

U-arvoiltaan, eli lämmöneristävyydeltään, tehokas seinärakenne saadaan aikaan mm. vaihtamalla kerrostalon betonisäkuoren päällä oleva vanha eriste lämmöneristävyydeltään tehokkaampaan polyuretaanieristeeseen.

”Kehittämämme seinärakenteen ansiosta energiatehokkuus voidaan nostaa uusille rakennuksille asetettujen energianormien tasolle ja samalla ehkäistä homeriskeitä korvaamalla kosteutta imevää eristysmateriaalia materiaaleilla, jotka ei ime kosteutta”, kertoo SPU Systems Oy:n varatoimitusjohtaja Janne Jormalainen.

Energiasaneeraus voidaan tehdä kerrostaloon sen julkisivumateriaalista riippumatta. Uuden menetelmän ansiosta vanhan kerrostalon seinät voidaan muuttaa U-arvoiltaan jopa passiivitalon vaatimusten mukaiseksi.

”Passiivi- ja matalaenergiataloissa kysymys on kokonaisuudesta. Kerrostalon saneeraaminen kokonaan passiivi- tai matalaenergiarakennukseksi vaatii seinärakenteiden lisäksi muiden rakenteiden ja laitteiden, kuten ikkunoiden ja ilmanvaihdon, muuttamista energiatehokkaammiksi”, Jormalainen muistuttaa.

Lisätietoja:
SPU Systems Oy,
Janne Jormalainen, p. 050 556 2032
tai janne.jormalainen@spu.fi
tai www.spu.fi



5

LUONNONKIVIVER- HOTTUJA MUUREJA VALMIINA TYÖMAILLE

Luonnonkivimuureja on saatavissa infrarakentamisen työmaille myös valmiina elementtiratkaisuina. *Lemminkäinen Betonituote Oy:n* tytäryhtiö, Savonlinnassa toimiva *Elemento Oy*, valmistaa elementtejä tilauksesta mittatilaustyönä. Elementtirakenteinen muuri helpottaa ja nopeuttaa rakentamista työmaille, joilla on usein kiire saada nopeasti valmiita pintoja laadun kuitenkin kärsimättä.

Elementtien maksimikorkeus on 3950 mm ja pituus 7000 mm, paino enintään 10 000 kg. Elementtien pakkaus on yleensä 180 ... 200 mm korkeissa, joissa on maanpainetta, mutta ohuempiakin voidaan tehdä käyttämällä raudoituksessa rosteria. Muurit ovat pääosin yksipuoleisia, mutta verhouksella voidaan tehdä myös kaksipuoleisena, jolloin hinta on kalliimpi.

Elementtien näkyvään pintaan voidaan valita melkein mitä tahansa saatavilla olevaa luonnonkiveä, eli *lohkottua, poltettua, ristipäähakattua, kiiltohiottua, mattahiottua tai vaikkapa liuskekiveä*.

Hinnoittelu on tapauskohtaista, sillä kivivalintojen lisäksi kohteeseen tarvittavien muurien määrä vaikuttaa hintaan. Ihanteellinen tuotantomäärä on vähintään 38,5 tonnia, mikä tarkoittaa 200 mm:n muuria n. 70-80 m².

Lisätietoja:
Elemento Oy
Juhani Heiskanen
puh. 02071 51000
gsm 050 541 3763, fax 02071 51001
email: juhani.heiskanen@elemento.fi
www.elemento.fi

BETONIN YHTEYSTIEDOT

PL 11 (Unioninkatu 14, 2. krs)
00131 Helsinki
etunimi.sukunimi@betoni.com
keskus (09) 6962 360
fax (09) 1299 291

Betonitieto Oy
etunimi.sukunimi@betoni.com

Toimitusjohtaja Olli Hämäläinen
(09) 6962 3625
(09) 1299 287

Päätoimittaja, arkkitehti SAFA
Maritta Koivisto
(09) 6962 3624, 040 9003 577

Kustannustoimittaja Annukka Siimes
(09) 6962 3623

Projekti-insinööri Petri Mannonen
(09) 6962 3633

Toim.sihtööri Irmeli Kosonen
(09) 6962 3627

Betoniyhdistys ry
etunimi.sukunimi@betoniyhdistys.fi

Toimitusjohtaja Klaus Söderlund
(09) 6962 3620

Kehitysjohtaja Risto Mannonen
(09) 6962 3631

Sihtööri MarjaLeena Pekuri
(09) 6962 3621

Tekninen johtaja Kari Tolonen
(09) 6962 3622

Koulutussihtööri Pirkko Grahn
(09) 6962 36 26

betoni.com

ILMOITTAJALUETTELO 1 2009

Ilmoittaja	Sivu
Betonikeskus ry	II kansi
Betonimestarit Oy	3
Contesta Oy	3
Dyny Oy	2
Finnsementti Oy	IV kansi
HB-Betoniteollisuus Oy	6
Kiinteistöalan koulutuskeskus	5
Lammin Paja Ky	4
Lattia Miredex Oy	4
Omni-Sica Oy	3
Peikko Finland Oy	5
Pintos Oy	2
Pultek Ky	2
Rescon Mapei Oy	5
Steel-Kamet Oy	6
Suomen Betonitieto Oy	2, 4
Suomen Betonitieto Oy	III kansi
WSP Finland Oy	5

Betonikeskus ry
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Toimitusjohtaja Olli Hämäläinen
(09) 6962 3625
(09) 1299 287

Tuoteryhmäpäällikkö Seppo Petrow
(09) 1299 289
(09) 6962 3629

Tuoteryhmäpäällikkö Arto Suikka
(09) 1299 290
(09) 6962 3630

Standardointipäällikkö Tauno Hietanen
(09) 1299 304
fax (09) 1299 420

BETONITIEOUTTA UNIONINKADULLA

Kolme betonialan yhteisöä:
Betonitieto Oy, Betoniyhdistys r.y. ja RT Betoniteollisuus – Betonikeskus ry sijaitsevat Unioninkatu 14:ssa, toisessa kerroksessa.

Yhteisissä tiloissa toimii betonipintanäyttely, 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, puh. 09-6962 3624 tai gsm 040 - 9003577 tai maritta.koivisto@betoni.com

www.betoni.com
sisältää valmistaja- ja tuotetietoa

www.betoni.com -betonisivut palvelevat laajasti betonista tietoa hakevia. Sivujen sisältöön pääsee helpoiten Sivukartta-painikkeen kautta. Siitä aukeavat kerralla sivujen eri otsikot ja osiot. Valmistajatiedot sekä tuoreet yrityssuuruus- ja markkinaosuustilastot löytyvät bannereista.

betoni.com

5
Elementtirakenteinen muuri helpottaa ja nopeuttaa rakentamista työmaille,