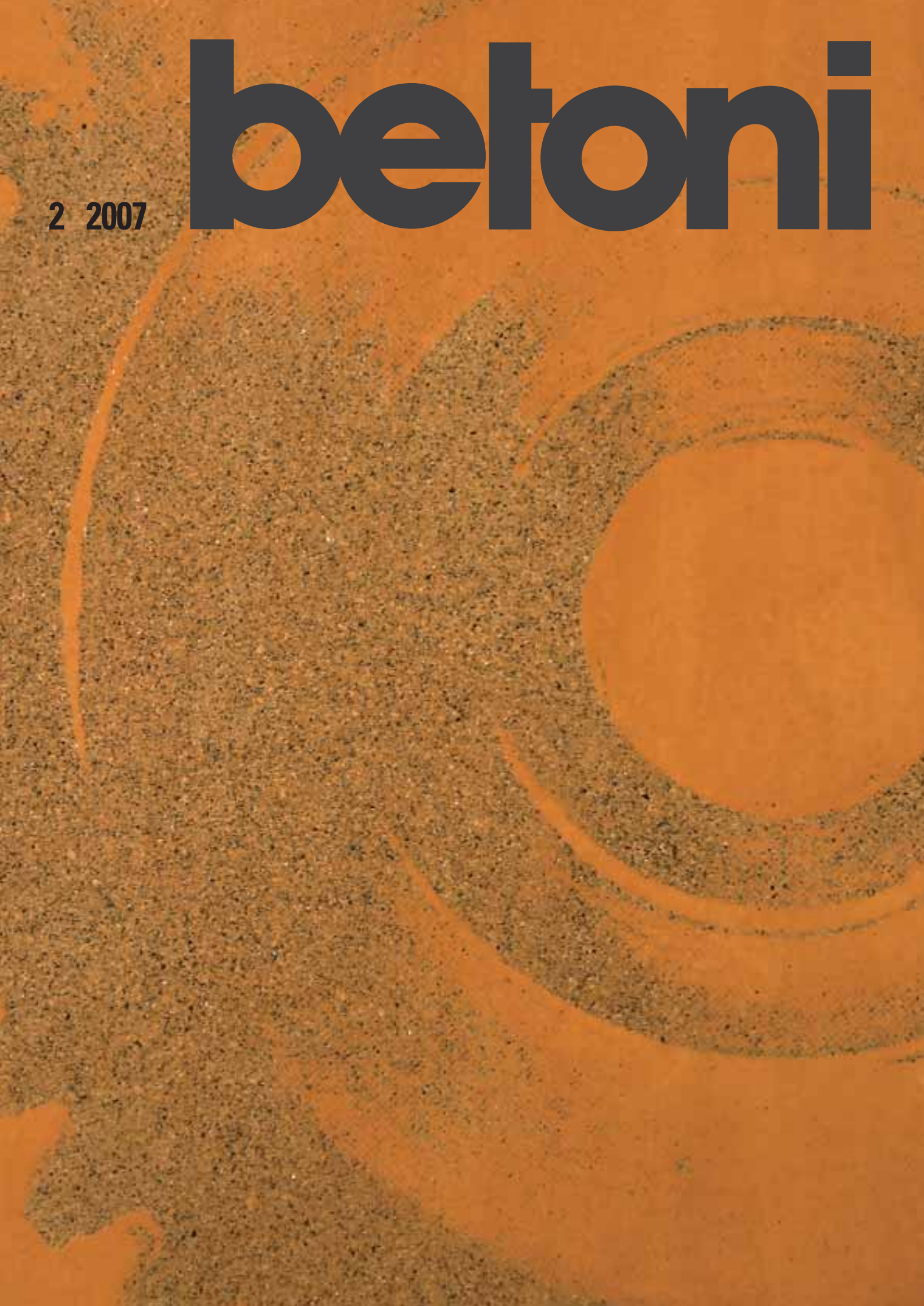


2 2007

betoni



betoni 77. vuosikerta – volume
ilmestyy 4 kertaa vuodessa
Tilaushinta 50 euroa
Irttonumero 12,50 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-, SAFA-jäsenet ao. 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 1299291
www.betoni.com

Toimitusneuvosto – Editorial board
Tait.lis. Ulla-Kirsti Junttila
TkT Anna Kronlöf
Arkkitehti SAFA Mika Penttinen
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
Graafinen betonipinta. Samuli Naamanka ja Päivi Kiuru.
Kuva: Graphic Concrete Oy.

PÄÄKIRJOITUS – PREFACE Jari Mäkimattila	13
ZUMTHORIN UUSI ATELJEE Tarja Nurmi	14
ASUINTALOJA BETONISTA – ARKKITEHDIT MILLER & MARANTA Tarja Nurmi	20
KLUBIRAKENNUS – VANKE DEEP BLUE SHANGHAI Tuomas Silvennoinen	30
TALO SIPOOSSA Jaakob Solla	38
BETONITASOJA – TYÖHUONE 15 BETONITÖISSÄ Tanja Jänicke	46
BETONIPÖYTÄ – OHJEITA TEKIJÄLLE Klaus Söderlund	48
KESTÄVÄ KIVITALO -PALKINTO KATAJANOKAN MASTOKADUN KORTTELILLE Jyrki Tasa, Jukka Ukko, Sirkka Saarinen	52
HELSINGIN YLIOPISTON ELÄINSAIRAALA Pekka Leskelä	60
HYVIÄ KOKEMUKSIA SAUMATTOMASTA JULKISIVUSTA Tommi Suominen	66
VALMIS KONSEPTI UUDISTAA KIVIHALLIRAKENTAMISEN Sirkka Saarinen, Maritta Koivisto	70
PIHAKANNEN KORJAUS Pasi Kuusela	74
BETONIKIVEYS RASKAAN LIIKENTEEN ALUEILLA Seppo Petrow	80
REIMANTORNI VIE PAIKALLAVALURAKENTAMISTA ETEENPÄIN Arto Rautiainen	86
PRO IT -PROJEKTI VAUHDITTI TUOTEMALLINNUKSEN LÄPIMURTOA Sirkka Saarinen	93
KORKEAA BETONIKAIDETTA VUOSAAREN SATAMAN TUNNELIIN Petri Mannonen	98
VUOSAAREN SATAMATUNNELIA VAHVISTETAAN BETONIRAKENTEILLA Petri Mannonen	100
EUROPA NOSTRA -MITALI PORTHANIAN KORJAUSTYÖLLE	104
HENKILÖKUVASSA TEUVO MERILÄINEN	106
BETONITIEDON UUSIA JULKAISUJA, KURSSEJA, UUTISIA	108

PÄÄTÖKSENTEKO LÄHEMMÄS ASIAKKAITA ASUNTOALUEIDEN SUUNNITTELUSSA

Keskiaikaisen Tallinnan, Vanhan Porvoon tai Tampereen Pispalan kaltaiset jännittävät, yllätykselliset miljööt kiehtovat monia. Näitä ympäristöjä rakennettaessa ovat sekä yhteiskunta että käytettävät teknologiat tietenkin poikenneet nykyisestä. Miljööt ovat myös syntyneet osittain spontaanisti, joustavien suunnitteluprosessien tuloksena. Nyt tämän tyyppiset asuinympäristöt ovat kaikkein tavoitelluimpia ¹.

Uusia asuinympäristöjen suunnittelun ja toteutuksen malleja kehitetään parhaillaan monissakin tutkimuksissa ja pilottihankkeissa, mm. yliopistojen yhteisessä DECOMB-tutkimuksessa (Design Concepts and Management of Built Environment). Suunnitteluprosessit ja varsinkin suunnittelun ohjauksen prosessit ovat näissä keskeisiä kysymyksiä. Kuka ohjaa, miten, milloin ja mihin tähdäten? Tavoitteena on kehittää käytäntöjä, jotka olisivat joustavia ja joissa asiakkaiden (tulevien asukkaiden) toiveet ja mahdollisuudet voitaisiin nykyistä paremmin ottaa huomioon.

Käytännön aluehankkeissa trendi tuntuu kuitenkin, ainakin vielä, olevan tarkempi yhteiskunnan ohjaus jo kaavoitusvaiheessa. Virkamiehet ja luottamusmiehet määrittävät yhä enemmän ja tarkemmin asioita työkaluinaan asemakaava ja rakentamissuhteet. Tietyissä tapauksissa rakennusvalvonnan tehtävät ovat siirtymässä kaavoitukseen.

Kaavaprosessissa tehdään yksityiskohtiin ulottuvia päätöksiä, mutta vastaavatko ne tulevien asiakkaiden toiveita ja mahdollisuuksia? Kaavoitusvaiheessa ei valitettavasti aina tiedetä, suunnataanko hanke lopulta lapsiperheille, varakkaille senioripariskunnille tai jollekin tarkemmin määritellylle asiakasryhmälle. Erilaisten asiakkaiden huomioon ottaminen tuottaisi usein toisistaan poikkeavia suunnitteluratkaisuja esim. rakennustyyppien suhteen. Kaavoitus on myös varhainen vaihe tehdä päätöksiä vaikkapa julkisivujen yksi-



Jussi Tainen

tyiskohdista. – Yhteiskunnan suorittamaa valvontaa tarvitaan, mutta sen ajoituksen ja tarkkuuden tulisi vastata suunnittelun etenemistä.

Myös betoniteollisuuden näkökulmasta joustavat, asiakkaiden toiveet ja resurssit huomioon ottavat prosessit ovat kestävä puite toiminnalle – toivotaan, että tutkimuksien ja pilottihankkeiden kautta näitä saadaan yleisesti käyttöön. Joustavassa toimintamallissa esimerkiksi julkisivu- tai katemateriaaleja ei yleensä määritellä kaavavaiheessa kovin tarkasti, vaan liikkumavaraa jää varsinaiseen rakennussuunnitteluun. Materiaalien käyttöä ei tällöin tarvitse arvioida yleisellä tasolla perustuen enemmän tai vähemmän paikkansa pitäviin olettamuksiin, vaan voidaan arvioida juuri

¹ Asunto Oy Helsingin Arabianvillat. ARK-House Arkkitehdit Oy.

tiettyyn kohteeseen suunniteltuja ratkaisuja. Betoniteollisuudelle tämä on kannustava haaste jatkaa hienon ja monipuolisen materiaalin kehittämistä. Herkkyydelle, luovuudelle ja ylivertaisille oivalluksille tarvitaan tilaa.

Jari Mäkimattila
Alue- ja hankekehityksen johtaja,
arkkitehti SAFA
VVO Asuntorakennuttaminen

¹ Johan Rådberg, Segregation och attraktivitet. Arkitektur 2/2006.

DECISION-MAKING IN PLANNING OF RESIDENTIAL ESTATES BROUGHT CLOSER TO CUSTOMERS

The exciting and surprising milieus of the medieval Tallinn, the Old Porvoo or Pispala area in Tampere fascinate many people. When these environments were built, both the society and the technologies used naturally differed from the present day. The milieus have partly been born spontaneously, as a result of flexible planning processes. Today, these are the most sought after kinds of residential areas.¹

New models for the planning and implementation of residential environments are currently being developed in several different research and pilot projects, for example in the inter-university DECOMB study (Design Concepts and Management of Built Environment). Design processes and particularly processes for design control are key issues in these projects. The objective is to develop practices that are flexible and allow better consideration of the customers' (residents-to-be) wishes and possibilities.

In practice, however, the trend in regional develop-

ment projects appears to be – at least for the time being – an even tighter control by the society already at the town planning stage. Decisions that pertain to quite small details are made in the planning process, but do they meet the wishes and possibilities of the future residents? If the different customers were taken into consideration, design solutions that differ from each other in terms of e.g. building types would often be produced. The town planning stage is also a too early stage to make decisions on façade details, for example. Control by society is needed, but the timing and the degree of detail of the control should be consistent with the progress of the design work.

Flexible processes in which the wishes and resources of the residents are considered create a sustainable framework for operation also in the concrete industry – it is to be hoped that the research and pilot projects will produce such processes for common use. In a flexible operating model façade and roofing materials, for exam-

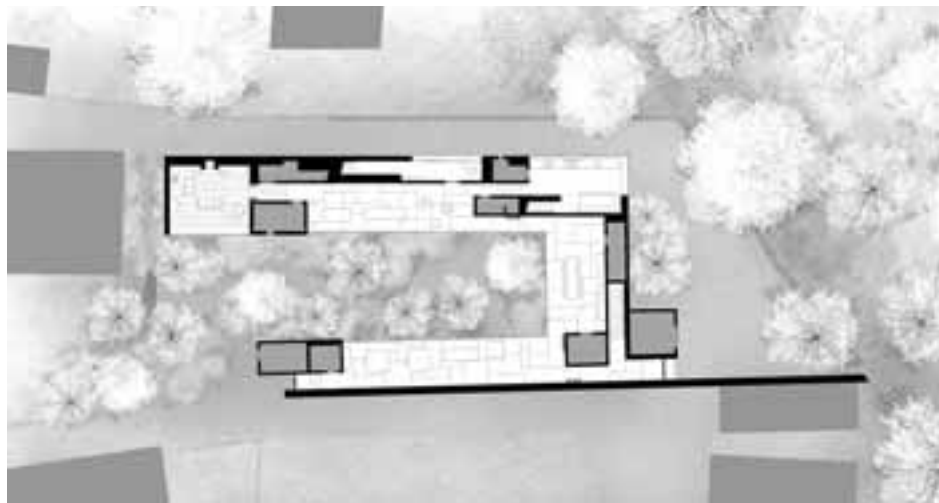
ple, are not defined very accurately at the town planning stage, but leeway is left to actual construction design. Thereby the use of materials does not have to be assessed at a general level on the basis of more or less valid assumptions, but the solutions can be evaluated at project-specific level. For the concrete industry this creates a motivating challenge to continue the development of the great and versatile material. Room is needed for sensitivity, creativity and superior new ideas.

Jari Mäkimattila
Director of Regional and
Project Development, architect SAFA
VVO Asuntorakennuttaminen
(VVO Housing Development)

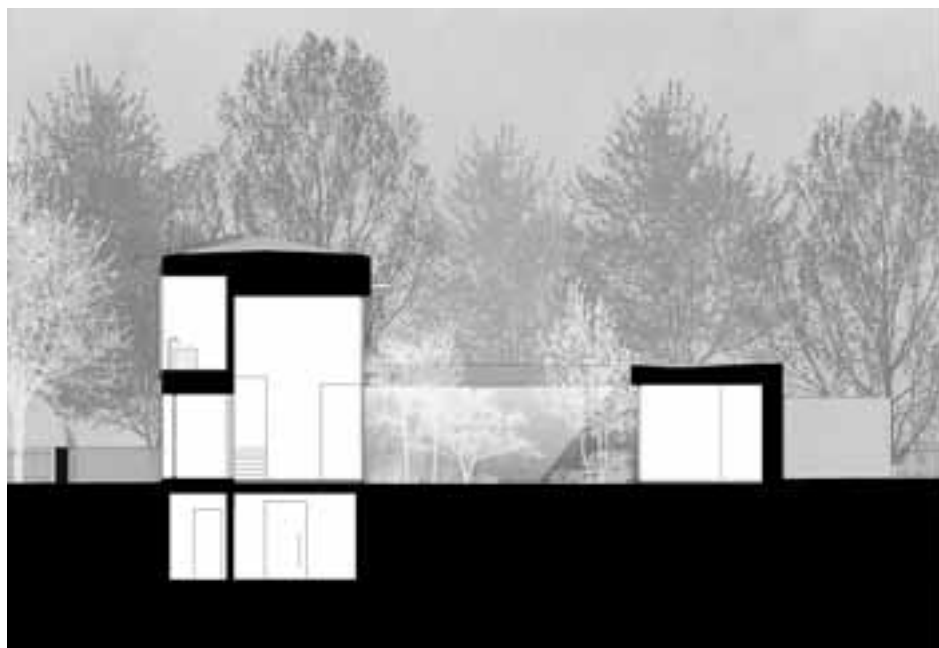
¹ Johan Rådberg, Segregation och attraktivitet. Arkitektur 2/2006.

ARKKITEHTI PETER ZUMTHORIN UUSI ATELJEE

Tarja Nurmi, arkkitehti SAFA



Arkitekturbüro Peter Zumthor



Arkitekturbüro Peter Zumthor

1
Pohjakerros.

2
Poikkileikkaus.

3
Zumthorin uusi asuin- ja ateljeerakennus. Koko talo on paikallavalettua betonia. Talon sydämen muodostaa runsas ja vehreä puutarha, johon kaikki pääkerroksen tilat avautuvat.

Sveitsiläinen arkkitehti *Peter Zumthor* palkittiin Suomessa Spirit of Nature -puuarkkitehtuuripalkinnolla. Hän käyttää kuitenkin rakennuksissaan taitavasti usein myös betonia. Tästä yksi tuore esimerkki on hänen uusi ateljee- ja asuinrakennuksensa Haldensteinin kylässä, lähellä Graubündenin kantonin pääkaupunkia Churia.

Vanhan toimiston jäädessä liian pieneksi tuli tarve tehdä talo, joka istuisi käyttäjiensä ja asukkaidensa tarpeisiin kuin hansikas.

Zumthor on suunnitellut ja rakennuttanut uuden kotinsa ja ateljeensa samalle kujalle, jonka varrella sijaitsee edelleen käytössä oleva, tummentuneen lautaverhouksen vuoraama toimisto.

Uuden, betonisen ja ulos päin yksikerroksiselta ja vaatimattomalta näyttävän ateljeen, Haus Zumthorin toimistosiiven sisäänkäynti on kujan perällä ja lähimpänä tulijaa. Yksityisen puolen et-sijä joutuu vuorostaan kiertämään taaempaa, ja varsinaisen kodin sisäänkäynti on hyvin diskreetti. Uusi talo onkin tehty kuin kiertävänä jatkumona yleisestä ja yhteisestä kohti yksityistä ja arkkitehdin omaa työskentelyrauhaa. Keskeisessä roolissa ovat puutarhan 11 erilaista vaahteraa sekä sen sadat kasvit.

Talon pohjamuoto on harkittu siten, että sillä ennen kaikkea on hyvin yksityinen, hieman japanilainen luonne. Tärkeä, kotoisiin toimiin liittyvä koontumispaikka eli keittiö avautuu muista tiloista poiketen ulos laajempaan maisemaan, jota dominoi Reinin joki. Keittiön ikkunan mittasuhteet hämäävät, kun yksityissiiven päätyä tarkastelee ulkoa käsin. Sisätilassa suuret lasipinnat näyttävät oikeat mittansa, sillä sekä ruoanlaittoa rakastavalle kokille itselleen että perinteisestä, osin komeromaisesta ruokailutilasta, avautuvat hienot maisemat kylän rajojen ulkopuolelle.

Koko talo on paikallavalettua betonia. Sen harmaa hahmo on sisäänkäyntien suuntaan melko suljettu. Hienostuneet, teräskehysiset suuret ikkunapinnat säätelevät ja rajaavat vuorostaan talon sisäisiä näkymiä. Talon sydämen muodostaa vehreä puutarha, johon kaikki pääkerroksen tilat avautuvat. Puutarhaa hoitaa isännän lisäksi puutarhuri.

Sisätiloissa on harkiten käytetty paljaiden betonipintojen lisäksi useita laadukkaita puulajeja, kuten esimerkiksi avaran ja ilmavan, seitsemän metriä pitkän, valtavien ikkunoin varustetun keittiön ruokailunurkkauksessa tiikeriviirusta punapuuta.

Kokonaan Kanadan vaahteralla vuorattu pääkerroksen punertavanruskea olohuone, stube, mui-
tuttua soivaa instrumenttia ja pelkästään rekvisii-







tan virkaa, ei musiikin läheisesti tuntevan isännän huoneen nurkassa suinkaan toimita bassoviulu.

Työ- ja toimistotilojen betonipinnat on lattiaita ja pienempiä tiloja myöten harkittu huolellisesti. Osa lattiaista on italialaista luonnonkiveä, joka on suurina painavina laattoina. Osa on betonia, jossa on mukana koboltinsinistä lasia.

Kylpyhuonetilojen betoniseinät on Zumthorille tyypillisesti käsitelty värikkäiksi stucco lustro -pinoiksi ja kalusteet ja kiinteät asennukset osoittavat tuttua taidokkuutta ja laadusta tinkimättömyyttä myös sekundäärisinä pidettyjen tilojen osalta. Muun muassa kirjasto ja keittiön yhteydessä sijaitseva taloustavaroiden kammiomainen varasto on varustettu puusepäntyönä tehdyin hyllystöin ja kaapistoin.

Zumthor on halunnut betonipintojen patinoituvan ajan myötä kauniisti. Vaikutelma on saatu aikaan muun muassa käyttämällä vesisäiliöistä tuttua valutekniikkaa, jossa muotti on vuorattu tekstiilimäisin kalvoin. Pinta on pehmeäkö, ja ulkona näkyy jo hienon, melkein luonnonkivimäisen patinan aavistuksia.

Haldensteinin uusi, mittakaavaltaan kylään sopiva, mutta joidenkin tilojen osalta hyvin juhlava, suorastaan suurielinen betonirakennus on tilaajan eli rakennuttajan itselleen suunnittelema. Suuresta koostaan huolimatta se on intiimi, suorastaan paratiisimainen ja täynnä harkittuja yksityiskohtia sekä betonin seurustelua muiden jalojen materiaalien kanssa.

Arkkitehtuuriturismin kohteena talo on huono: ulkopuolisten matka päättyy umpinaiselle ulko-ovelle, ja yksityisten tilojen ovet aukeavat vieraillekin ani harvoin juhlevaa, mutta kotoista keittiötä pidemmälle. Talosta otetut arkkitehtuurivalokuvat sen sijaan päästävät vieraan intiimille visiitille paikkaan, jossa laadusta tinkimätön, "hidasta arkkitehtuuria" arvostava ja nykyisin Mendrisiossa professorina toimiva Zumthor on hionut muun muassa *Kölnin uutta Kolumba-museota* sekä vastikään käyttöönsä vihittyä, yksinkertaista *Bruder Klaus* -betonikappelia pyhiinvaellusreitit varrelle.

Ateljee- ja asuinrakennuksen erityisominaisuuksiin kuuluu sen tietynlainen orkestrointi, osien ja kokonaisuuden vuoropuhelu ja yllätyksellisyys. En-

nen kaikkea siihen liittyy ainutlaatuinen tunnelma ja se, ettei mitään ole jätetty sattuman varaan. Siitä huolimatta laatua ja aitoutta korostava perfectionismi on tuottanut luontevan, helposti hengitettävän, pingottamattoman atmosfääriin. Sen avainaineeksena on luotaantyyntävänä pidetty, mutta pehmeäksi taipuva rakennusmateriaali, betoni – monine ystävineen.

4

Arkkitehti on halunnut betonipintojen patinoituvan ajan myötä kauniisti. Betonimuotit on vuorattu tekstiilimäisin kalvoin, jolloin valmis valupinta on pehmeäkö. Julkisissa näkyy jo hienon patinan aavistuksia.

5

Työ- ja toimistotilojen betonipinnat on lattiaita ja pienempiä tiloja myöten harkittu huolellisesti.



6

Walter Mair



7

6

Suuresta koostaan huolimatta betoninen talo on intiimi, suorastaan paratiisimainen ja täynnä harkittuja yksityiskohtia.

7

Haus Zumthorin toimistosiiven sisäänkäynti on kujan pe-
rällä ja lähimpänä tulijaa.

8

Sisätiloissa on ainutlaatuinen tunnelma.

9

Kylpyhuoneitilojen betoniseinät on käsitelty värikkäiksi
stucco lustro -pinnoiksi.

Arkkitehtuuri Peter Zumthor



8

Pietro Savorelli

ARCHITECT PETER ZUMTHOR'S NEW STUDIO

Swiss architect Peter Zumthor has received the Finnish Spirit of Nature Award for his accomplishments in the field of wooden architecture. He also uses, however, concrete in a skilful manner in his buildings, the most recent example being his own combined home and studio in the village of Haldenstein, near the town of Chur, which is the capital of the Canton of Graubünden.

The new studio gives the appearance of a single-storey, modest concrete building. Entrance to the office wing of Haus Zumthor is at the end of the alley and the first thing that the visitor sees. The entrance to the residential part of the building, on the other hand, is very discrete. The house has been realised as a winding continuum, from the public and common toward the private, providing the architect a peaceful work environment.

The entire building is made of cast-in-situ concrete, and appears as a fairly enclosed, grey body in the direction of the entrances. Refined large window surfaces in steel frames regulate and delimit internal views in the house. A lush garden into which all rooms on the main floor open forms the core of the house.

Inside the house, exposed concrete surfaces have been complemented carefully with many different high quality wood species. The concrete surfaces of the work and office rooms have been carefully implemented, down

to floors and even the smallest closets. Some of the floors are made of Italian natural stone laid in large heavy slabs. Other floors are concrete floors with embedded cobalt-blue glass fragments. The concrete walls of the bathroom facilities have been finished in colourful stucco lustro.

Zumthor has aimed at concrete surfaces that will become beautifully patinated over time. This impression has been achieved with a pouring technique commonly used in e.g. water tanks, where the form is lined with fabric-like films. The surface is quite soft, and the external surfaces already hint at a fine patina that almost resembles natural stone.

The combined studio and home is characterised by a kind of orchestration, a dialogue between the individual parts and the entity, as well as by an element of surprise. The uniqueness of the atmosphere, and careful consideration of every little detail are factors that make the building so special. As the perfectionism reflected in the building is based on quality and genuineness, however, the end result is a natural, relaxing and easy-to-breathe environment. The key material, often thought to be repulsive when in reality it is soft and yielding, used to create this environment is concrete – and its many friends.

9



Pietro Savorelli

ASUINTALOJA BETONISTA – ARKKITEHDIT MILLER & MARANTA

Tarja Nurmi, arkkitehti SAFA



Artikkelin valokuvat – photos: Ruedi Walti



1

Baselilainen arkkitehtuuritoimisto Miller & Maranta kuuluu Sveitsin nykyarkkitehtuurin leveään ykkösketjuun. Molemmat sen pääosakkaista eli Quintus Miller ja Paola Maranta toimivat vierailevina luennoitsijoina, muun muassa italiantalouden Sveitsin tunnetussa arkkitehtuurikoulussa Mendrisiossa. Monet heidän tärkeistä töistään edustavat betoniarkkitehtuuria parhaimmillaan.

Toimiston yksi läpimurtotyö oli *Voltaschule*. Se on harvinaisen syvärunkoinen, useampikerroksinen paikalla valettu betoninen koulu baselilaisella teollisuusalueella, lähellä nykyistä Novartis -lääkefirmakampusta.

Eleetön koulu solideine sisätiloineen ja erilaisia heijastuksia mahdollistavine valokuiluineen on hieinan rankka, mutta hyvin toimiva kehys nykyaikaiselle opetustoiminnalle. Vastakohtana yksinkertaiselle julkisivulle toimii kauniisti istutettu etupiha. Koulun kvaliteettia lisäävät suuret ikkunapinnat laadukkaita teräksisine ikkunanpuitteineen.

Quintus Miller kertoo toimistonsa suunnitelleen useita betonisia rakennuksia myös asuinkäyttöön. Kokemusta on myös historiallisista vuoristohotelleista tai muista majoitusrakennuksista.

Niistä uusimpiin kuuluu lähellä Italian rajaa sijaitsevaan Castasegnan vuoristokylään kohonnut jyhkeä asuintorni, joka on ETH Zürichin jatkokoulutusyksikön asuinrakennuksena saman toimiston restauroiman, Gottfried Semperin suunnitteleman, hienostuneen Villa Garbaldin pihapiirissä, entisen heinävaraston paikalla.

Useita majoitushuoneita ja yhteistiloja käsittävä talo tunnetaan nimellä *Roccolo*. Sen esikuvana voi pitää vuoristoseudun lintujen pyydystämiseen taroitettuja, tornimaisia rakennelmia.

Roccolon sisätilat kiertyvät paikalla valetun, useampivartaisen portaikon ympärille siten, että huoneet sijaitsevat spiraalimaisesti eri tasoissa. Julki-

2



3

sivujen aukotus on yksinkertainen, mutta keskenään samankokoiset ikkuna-aukot ja niiden rytmi antavat betonitornille luonnetta. Ne ovat huoneista katsoen kuin maisematauluja puisine kehyksineen.

Pohjamuodoltaan epäsäännöllisen suunnikkaan muotoinen asuntotorni on ulkoa käsitelty kivimäiseksi betonipintaa paineisella vesisuihkulla ruiskuttamalla. Tornissa näkyy myös tämän käsittelyprosessin jälki saumakohtineen, mutta pinta muistuttaa huokoista kiveä. Vaikutelma on läheltä katsoen karkea, kauempaa tornin pinta ikään kuin pehmenee ja muistuttaa rappausta. Käsittelyllä tavoitellaan myös sitä, että julkisivu ajan myötä patinoituisi kauniisti.

1

Villa Garbaldin ja Roccolon sijaintipiirros ja 1.kerros.

2, 3, 4

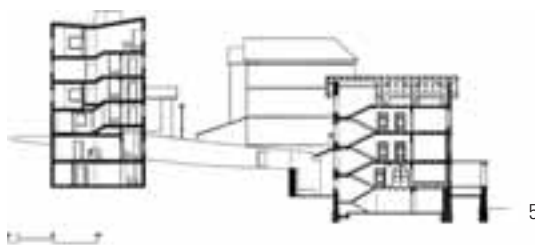
Villa Garbaldin lisärakennuksen betonijulkisivun sekoitemateriaaleina on käytetty vihertäväksi värjättyä betonia ja kiviaineksena on jokikiviä läheisestä Maira-joesta. Kivet tuotiin esiin painevesipuhalluksen avulla.

5

Leikkaukset ja julkisivut.

6

Voltschule Baselissa.



5



Tarja Nuri

4



7



9



8

10



11



Vaikka tämä talo on täysin moderni, monet sen perusratkaisuista liittyvät sen hienostuneella tavalla paikalliseen rakentamisen traditioon ja viereiseen, tullivirkailija Garbaldin aikanaan rakennuttamaan vuoristohuvilaan.

Vierailu näissä hienostuneen ajattomissa taloissa ja puutarhassa on mahdollista, mutta valitettavasti yöpymiskokemus tässä rakennuskokonaisuudessaan voidaan sallia vain ETH:n asiantuntijoille.

7, 8

Ikkunat ovat maisematauluja puisine kehyksineen. Villa Garbaldin porras kiertyy tunnelmallisesti.

9

Villa Garbaldin 2.kerros. Kuvissa 10 ja 11 Roccolo-asuintalon 1. ja 2. kerros.



1



2



3

VANHOILLE IHMISILLE, TYLIKKÄÄSTI

Zürichin Spigarten vanhustentalo on kuin nykykainen hotelli sisääntuloauloineen, takkahuoneineen, ruokasaleineen ja kahviloineen. Pääkerroksessa on myös hotellimainen vastaanottosyvennys, ja kahvila on auki myös ulkopuolisille. Rakennuksen yleisille ei lainkaan kerro, että kysymyksessä on vanhuksille tarkoitettu asuintalo. Teksti talon betonisessa julkisivussa kertoo, mistä on kyse.

Hennon vaaleankellertävät ulkoseinät on saatu aikaan sekoittamalla betoniainekseen luonnonkiveä. Sisätiloissa paikalla valettua betonia edustavat eritoten kaksi vaaleansävyiseksi käsiteltyä porrashuonetta yläkukkunoineen.

Sisääntulokerroksen seinäpinnat on verhoiltu puupaneelien, jotka tuovat niihin lämpöä ja muis-

tuttavat sveitsiläisestä traditiosta verhoilla tärkeimmät huoneet, "stubet", puulla. Lämpimänsävyiset materiaalit, tiloihin erityisesti suunnitellut tai hankitut valaisimet ja kalusteet tekevät talosta kutsuvan. Epäsäännöllinen pohjamuoto eri suuntiin avautuvine parvekkeineen ja etu- ja takapuutarhoineen on ollut mahdollista juuri rakennusmateriaalina käytetyn paikalla valetun betonin vuoksi. Muoto sallii kaikille asunnoille oman, yksityisen ulkotilansa.

Spigarten on ulos päin hieman 1960-luvun henkinen. Talosta puuttuu se raskaus, joka usein mielletään kuuluvaksi tällaisiin yhdelle käyttäjäryhmälle tarkoitettuihin rakennuksiin.

Asunnot yksiöistä alkaen on varustettu tilavin parvekkein ja huonetiloihin sopivin, vähäeleisin kiintein kalustein.

1 Spigarten vanhustentalon betonijulkisivuissa on kalkkikiveä ja pinta on hiekkapuhallettu. Betonissa on käytetty valkosementtiä kellertävän värin esiin saamiseksi. (www.kalksteinbeton.ch)

2 Asemapiirros.

3 Leikkauspiirros.



4



5



7

8



6



Tarja Nummi

4, 5, 6
1. ja 2. kerros sekä kattokerros.

7
Julkisivu Badenerstrasselle.

8
Sisäätuloaulan seinäpinnat on verhoiltu puupaneelin.

9
Betonisen porrastilan tunnelmaa.





1



2

ASUNTOJA MELKEIN KUIN PUUSSA

Baselilainen kerrostalo *Schwarzpark* sijaitsee kartanomaisen rakennuksen naapurina puistomaisessa ympäristössä, niin sanotussa paremman väen huvilakaupunginosassa. Naapurissa on myös kerrostaloja.

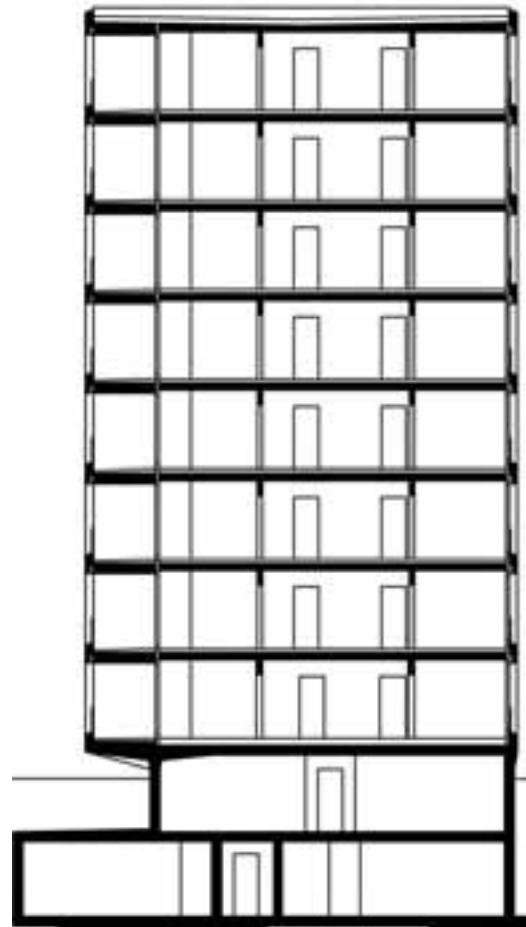
Schwarzpark on itsekin tietyllä tavalla perinteinen kerrostalo, mutta siinä yhdistyvät elementti-tuotanto ja paikallavalu tavalla, joka saa tämän kookkaan rakennuksen näyttämään lähes saumattomalta, filigraanisena ja vihreyttä heijastavalta suuresineeltä.

Julkisivut ovat harvinaisen yksinkertaiset, mutta jälleen tuovat suorakulmaisesta koordinaatistosta poikkeava pohjamuoto sekä vertikaalisuunnassa viistosti ripustetut säleiköt taloon elävyyttä.

Porrashuoneiden sisäänkäynnit ovat ylikorkeat ja mahdollisimman läpinäkyvät ja läpikäytävät. Ylätyksinä voidaan kokea tummanpuhuvat, lasuuri-käsitellyt betoniportait, jotka ovat erityisen elokuvallisia, mystisiäkin.

Itse asunnot ovat hyvin valoisia ja aukeavat talon muodosta johtuen useaan suuntaan. Yhtenäisen julkisivuvaukotuksen takana on joko parveke- tai huonetilaja. Talo kokonaisuudessaan luo mielikuvan vauraudesta, jonka ei tarvitse näkyä ulos. Se on hyvin sveitsiläinen piirre: laatu näkyy materiaaleissa ja yksityiskohdissa, ei muotojen ja aiheiden runsaudessa. Arkkitehdit ovat mieltäneet talon kuin puuna, jossa suuriaukkoiset huoneet ovat melkein kuin naapuruston suurten puiden lehvästön sisällä.

Luontoon liittyy myös ekologia: aurinkokerääjät takaavat lämpimän veden ja koko rakennus julkisivuineen täyttää sveitsiläiset Minergie-standardit.

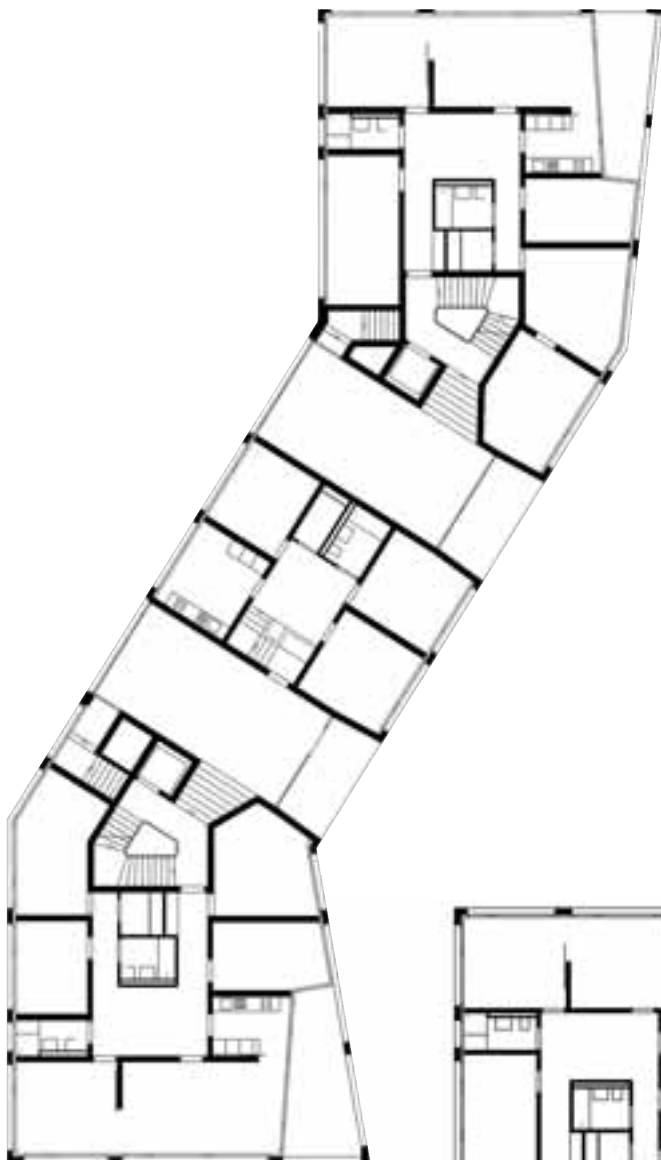


3

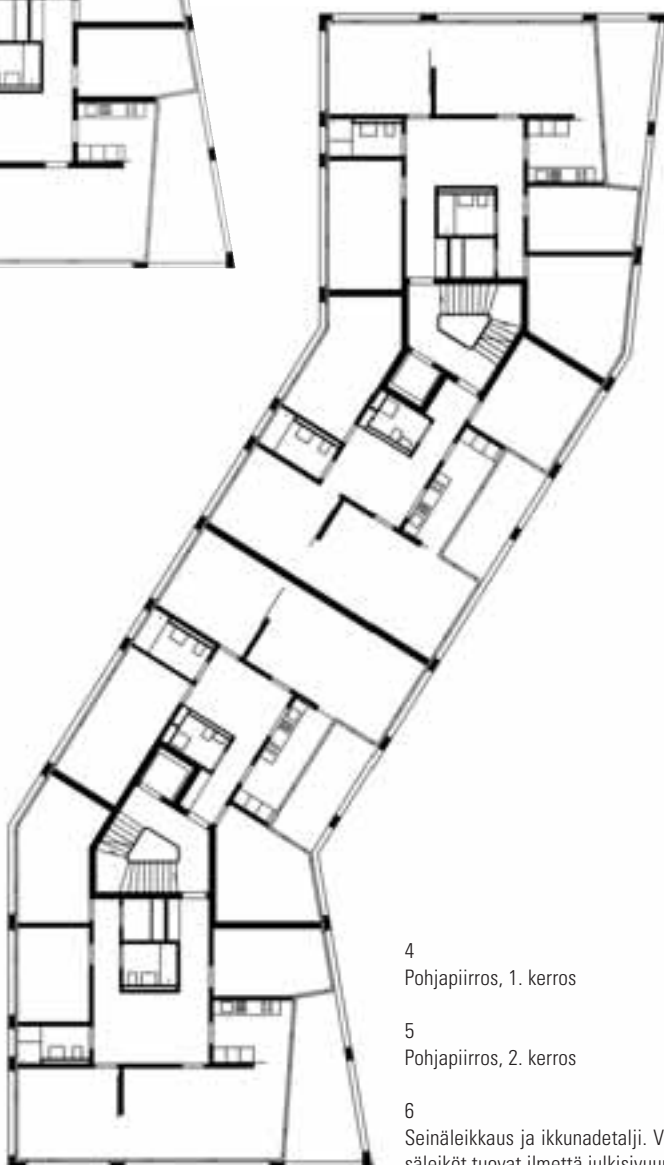
1 Schwarzparkin asuintalon julkisivun, sisäänkäynnin ja porrashuoneen betonipinnoissa on harmaanruskea lasuuri-käsittely.

2 Asemapiirros.

3 Leikkauspiirros.



4

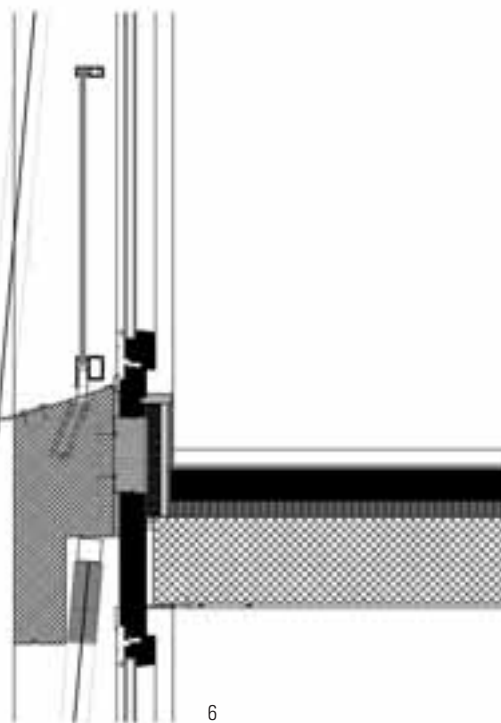
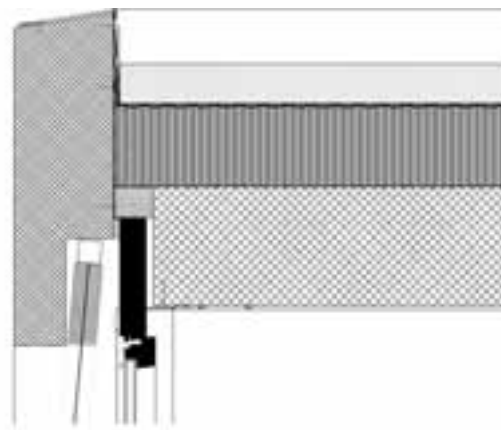


5

4
Pohjapiirros, 1. kerros

5
Pohjapiirros, 2. kerros

6
Seinäleikkaus ja ikkunadetalji. Viistosti ripustetut säleiköt tuovat ilmettä julkisivuun.



6

AINA PAIKAN MUKAAN

Quintus Miller toteaa kuitenkin, ettei betoni ole heidän ainoa materiaalinsa. Näihin töihin se on hänen mielestään sopinut todella hyvin.

Jotta ulkopuolinen oppisi ymmärtämään sveitsiläisen nykyarkkitehtuurin betonin käyttöä, Miller suosittelee vierailua Baselissa sijaitsevaan, professori *Karl Moserin* suunnittelemaan *Pyhän Antoniuksen kirkkoon* vuosilta 1925-27. Sen sisätilassa ja erityisesti sisäpihan puolella betonin käyttö on vertaistaan etsivän täydellistä.

Miller katsookin betonin avulla edelleen voitavan ratkaista yhtäaikaisesti useitakin kunkin suunnittelutehtävän ongelmia. Heidän toimistonsa arkkitehtuuri kumpuaa kuitenkin ennen kaikkea rakennuksen ohjelman ja paikan omista vaatimuksista.

Lisätietoja:

www.millermaranta.ch

Kirjallisuutta:

Gottfried Semper, Miller&Maranta /
Villa Garbald GTA Verlag Zurich 2004.
ISBN 3-85676-130-6



8

7

9

RESIDENTIAL BUILDINGS IN CONCRETE – ARCHITECTS MILLER & MARANTA

The Basel-based Architects Miller & Maranta represent the wide forefront of modern Swiss architecture. Both of the main partners, Quintus Miller and Paola Maranta often give lectures in various universities, including the acknowledged Accademia di Architettura di Mendrisio in the Italian-speaking part of Switzerland. Many of their most important projects represent concrete architecture at its best.

Voltaschule was one of the Architects' breakthrough works. It is a multi-storey cast-in-situ concrete school building characterised by an exceptionally deep frame. Located in an industrial estate in Basel, the unassuming building with solid indoor solutions and a lightshaft that facilitates a variety of reflections provides a well functioning framework for state-of-the-art education. The beautiful plantations in the front courtyard create a contrast for the simple façade.

Quintus Miller says they have also designed several residential buildings in concrete. Historic hotels on the mountains and other accommodation establishments can also be found in their CV.

One of the most recent projects is a massive apartment block in the mountain village of Castasegna near the Italian border. The dormitory of the further education unit of ETH Zürich was built in the place of a hay barn in the courtyard of the refined Villa Garibaldi designed by Gottfried Sempeter.

The building known as Roccola contains several accommodation rooms and common areas.

The internal spaces of Roccola wind round a cast-in-situ multi-flight staircase, with the rooms located spirally at different levels. Despite the simple system of façade openings, the rhythm created by the same-size windows renders the concrete tower a unique character. Inside the rooms the windows appear like landscape paintings with wooden frames.

The base form of the apartment building is an irregular parallelogram, and the concrete façades have been pressure-hosed to give them a stony appearance. Although the building is very up-to-date, many of the basic solutions link it in a refined manner to local building traditions and to the adjacent mountain villa that was once the home of Customs Officer Garibaldi.

The Spigarten Nursing Home for the Elderly in Zürich is like a modern hotel, complete with an entrance lobby, a lounge with an open fireplace, a dining room and a cafeteria. The recessed reception area on the main floor also imitates a hotel, and the cafeteria serves visitors, as well.

The light yellowish colour of the external walls has been created by mixing natural stone in the concrete material. Inside the building, cast-in-situ concrete is particularly represented by the two stairwells implemented in a light tone colour, and with a top window.



The use of the irregular base form, with balconies opening up in different directions as well as a front and a rear garden, was made possible by cast-in-situ concrete. Thanks to the selected base form all the apartments have their own private outdoor areas.

The Schwarzpark (SPAR) apartment building in Basel is located next to a mansion-type building in a park-like area.

Schwarzpark combines prefabrication and cast-in-situ structures in a way that makes this large building appear an almost seamless, huge object that reflects the greenness of the surroundings.

The façades are exceptionally simple. Entrances to staircases are excessively high and as transparent and accessible as possible. The dark appearance of the concrete staircases may come as a surprise.

The apartments are very light, and due to the base form of the building provide views in several directions. The uniform system of façade openings consists of both balconies and rooms.

According to Quintus Miller, concrete is not their sole material, but has been extremely well suited to the works presented here. In Miller's view concrete can still solve many simultaneous design problems in a project. The architecture of Miller & Maranta, however, is always based on the requirements set out by the building programme and the plot.

For more information, visit: www.millermaranta.ch

10

7, 8

Schwarzparkin kerrostalossa yhdistyvät elementtituotanto ja paikalla valu. Asunnot ovat hyvin valoisia ja aukeavat talon muodosta johtuen useaan suuntaan. Yhtenäisen julkisivuaukotuksen takana on joko parveke- tai huonetiloja.

9

Julkisivun ja parvekkeen yksityiskohtia.

10

Julkisivun ja porrashuoneen betonipinnoissa on harmaaruskea lasuuriäksittely.

KLUBIRAKENNUS – VANKE DEEP BLUE SHANGHAI

Tuomas Silvennoinen, arkkitehti SAFA
PES – Arkkitehdit Oy



1

Tuomas Silvennoinen

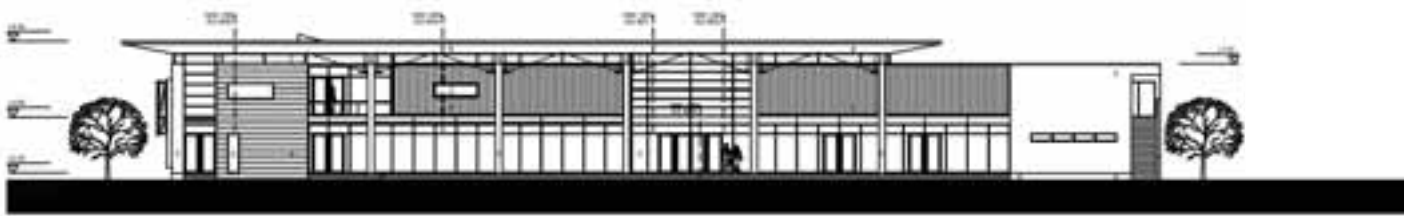
KIINALAINEN UNELMA

Juuri nyt Kiinan vaurastuvan keskiluokan silmissä siintävät taitavasti tuotteistetut asuinalueet aitoineen ja vartioineen. Asiaan kuuluvat myös runolliset nimet kuten Dream Garden, Crystal City tai meidän tapaukssamme Deep Blue. Alue on jatko-osa aiemmin toteutetulle alueelle nimeltään Blue Mountain. Asuinalue sijaitsee noin puolen tunnin ajomatkan päässä Shanghain keskustasta.

Alueen suunnittelusta vuonna 2005 järjestetyn kan-

sainvälisen kutsukilpailun tarkoituksena oli löytää kolme suunnitteluryhmää toteuttamaan yhteistyössä jo ennalta ”brändätty” asuinalue. Hankkeen arkkitehtoniseksi esikuvaksi oli nostettu eurooppalainen modernismi. Uusilla asuinalueilla moderni arkkitehtuuri ei ole mikään itsestäänselvyys. Alue voidaan suunnitella yhtä hyvin meksikolaisen tai italialaisia pikkukaupunkeja jäljittelevän tyylin mukaisesti. Rakennuttaja Vanke on Kiinan suurimpia ja arvostetuimpia asuinalueiden rakennuttajia, jonka hankkeita on kaikkialla Kiinassa.

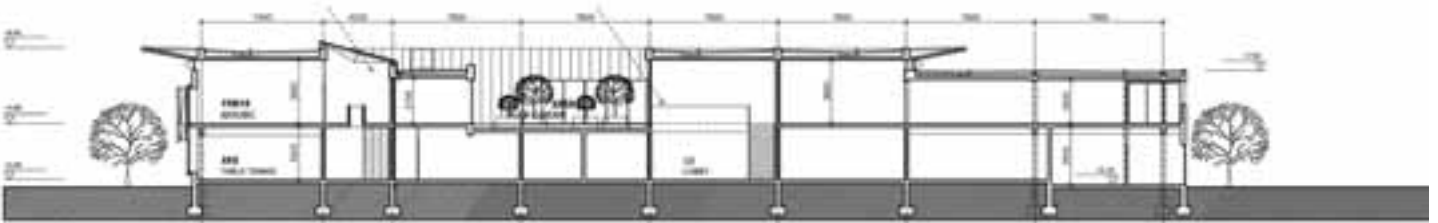
1
Keskeneräiselle keskusaukiolle avautuva lasijulkisivu. Suuri betonikatto valaistaan kevyesti illan hämärtyessä.



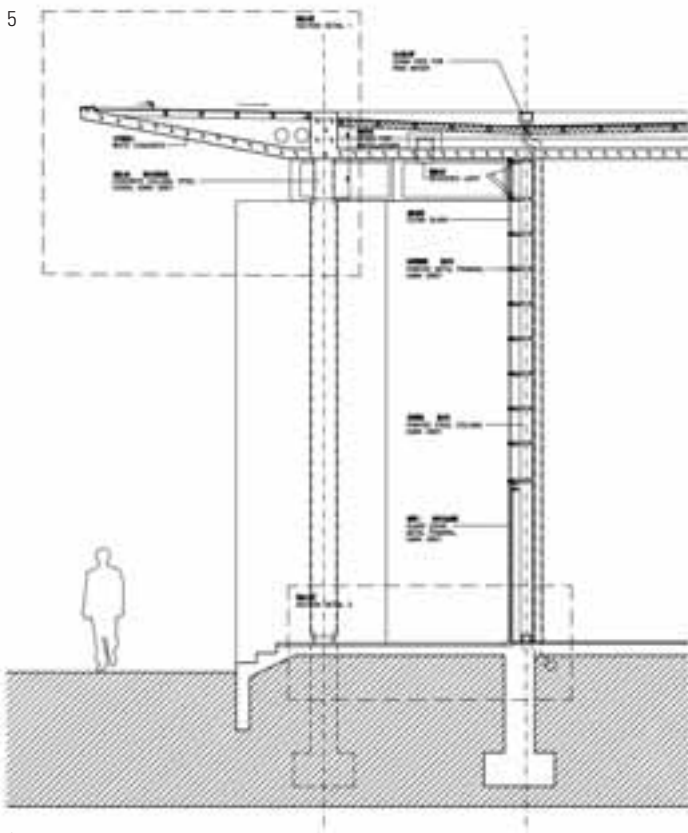
2



3



4



2

Pohjoisjulkisivu

3

Aulan leikkaus ja julkisivu länteen.

4

Poikkileikkaus aulan ja kattopuutarhan kohdalta.

5

Luonnosvaiheen periaatepiirustus kattorakenteesta.

6

Betonikaton yksityiskohta.



Tuomas Siivonninen

6



Jussi Tiainen

7

KANSAINVÄLINEN SOPPA

Suunnittelukilpailun tuloksena toimistomme valittiin yhdessä saksalaisen (*Albert Speer & Partner*) ja japanilaisen (*Archimedia*) toimiston kanssa toteuttamaan kohde. Kilpailun jälkeen japanilaisen toimiston johdolla jatkokehitetty asemakaava läänitettiin kolmen suunnittelijan kesken. PES- Arkkitehtien toimeksianto käsitti alueen kaikki julkiset rakennukset (klubirakennus ja kauppakeskus) sekä 27.000 br-m² erikokoisia pientaloja. Tilaaja oli päättänyt kokeilla poikkeuksellisesti "work shop" tyyppistä suunnittelumetodia. Shanghaissa järjestettiin useita seminaareja, jonne suunnittelijat maailman eri kolkilta kokoontuivat pienoismallineen yhteisen aluemallin ääreen.

Rakennuttajan myyntiosasto seurasi taustalla asuntomarkkinoiden toivomuksia herkeämättä, mikä teki suunnittelutyöstä katkonaista ja poukkoilevaa. Sähköposti, skanneri ja tekstiviestit mahdollistivat useiden pohjavariaatioiden pallottelun mantereiden välillä saman päivän aikana. Värikkäiden vaiheiden jälkeen, markkinatilanteen heikennyttyä, rakennuttaja päätti toteuttaa toimistomme laatimien suunnitelmien pohjalta ainoastaan kaksi 400 m² omakotitaloa sekä klubirakennuksen.

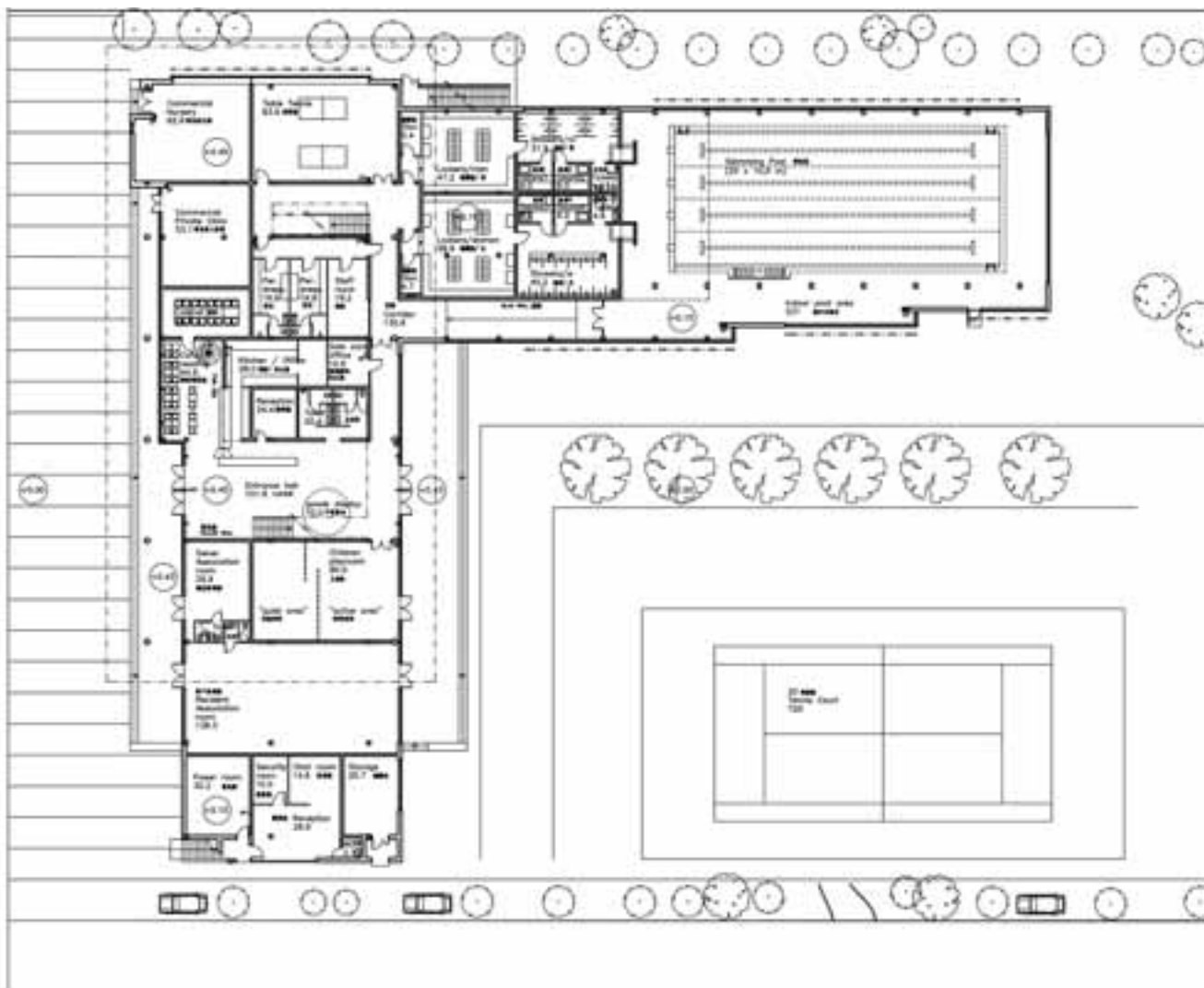
KLUBI KESKELLÄ KYLÄÄ

Uuden kiinalaisen asuinalueen sydämenä on aina klubirakennus, joka sisältää urheilu- ja vapaa-ajan tiloja, asuinalueen hallinnollisia tiloja, terveyspal-

Tuomas Silvennoinen

8





9

veluja, lasten päiväkerhon sekä kahvilan. Palvelujen ohella klubirakennus ilmentää asuinalueen tasoa ja imagoa. Usein klubirakennus toteutetaan ennen varsinaisia asuinrakennuksia, jolloin klubia voidaan käyttää myyntipisteinä, markkinoinnin apuvälineenä ja houkuttimena uusille asiakkaille. Toimeksiantomme käsitti arkkitehtisuunnittelun lisäksi sisustussuunnittelun, mikä Kiinassa tarkoittaa kaikkia paljaan betonirakenteen jälkeen tehtäviä pintoja, kalusteita ja varusteita sekä esimerkiksi portaita ja alakattoja. Varsinainen arkkitehtisuunnittelu rajoittuu yleisesti rakennuksen kuoren, tilajaan ja julkisivun suunnitteluun.

Itse klubirakennus on nyt valmis, mutta ympäristö on vielä keskeneräinen ja asuintalot vasta rakenteilla. Valmistuttuaan klubirakennus avautuu alueen keskusaukiolle pilareineen kuin kiinalainen temppele. Perinteiselle kiinalaiselle arkkitehtuurille on ominaista pienimittakaavaisuus, hienostuneet tilasarjat ja harkitut näkymät. Meillä kiinalaisen arkkitehtuurin kesto-suosikki, sisäpiha, on sijoitettu rakennuksen toiseen kerrokseen. Näiden perinteisten hyveiden rinnalla haluttiin rakennuksen julkista luonnetta korostaa suurella vaakasuuntaisella katotomuodolla ja lasijulkisivulla, jonka takaa eripuolille rakennusta sijoitetut väripinnat kuuluvat.

MATERIAALEJA JA RAKENTEITA

Klubirakennuksen runko on paikalla valettua betonia. Betonielementtejä, kuten ontelolaattoja ei Kiinassa juurikaan tunneta.

Betonirakenteissa pitäydään yleisesti helpoissa perusratkaisuissa, mutta korkealuokkaisten puhtasvalupintojen tekijöinä kiinalaiset ovat etevä. Korkeinta laatutasoa kohteessamme edustaakin suuri, yhtenä kappaleena valettu siipimäinen kattorakenne ja paikalla valetut betonipilarit. Kattorakenteen ulkopuolisista puhtasvalupinnoista pidettiin viimeiseen asti kiinni. Sisätiloissa päädyttiin, varsin onnistuneeseen, harmoniseen alumiiniverkkoon, joka peitti kattoon sijoitetut tekniset järjestelmät, mm. Kiinassa punaisiksi maalattavat sprinkler-putket.

Muutoin rakentamisen laatutaso on Kiinassa heikko; harvoja poikkeuksia lukuunottamatta. Myös tässä hankkeessa rakentamisen taso on suomalaisesta vaatimattomampaa. Suurimmat ongelmat liittyvät yleiseen huolimattomuuteen, työmaan organisointiin sekä huonolaatuisiin materiaaleihin. Lisäksi rakennuttaja valikoi oma-aloitteisesti mitkä osat arkkitehdin varsin kattavasta suunnittelusta päätyivät tuotantoon asti. Tavoitteenamme oli verrattain yksinkertaisen materiaalivalikoiman avulla luoda klubiin levollinen ja kodikas tunnelma. Puuta pyrittiin käyttämään sisustuksessa mahdollisimman paljon. Ekologisesti, esteettisesti ja toiminnallisesti kestävä elinkaariajattelun sijaan Kiinassa arvostetaan valitettavasti enemmän pintakiiltoa ja muualta kopioituja trendejä.

Asiakas on rakennukseen hyvin tyytyväinen. Se antaa alueesta "ylellisen" vaikutelman. Tietojem-

me mukaan klubirakennuksen suosio on edesauttanut myös rakenteilla olevien pientalojen takkuilevaa myyntiä Shanghaiin alueen oikuttelevassa markkinatilanteessa.

Hankkeen alkuperäisten tavoitteiden mukaisesti rakennus on hyvin suomalainen, suomalaisvalmis-teista saunaa myöden. Kahviloineen ja kuntosaleineen rakennus edustaa länsimaista elämäntapaa. Tästä huolimatta on se kuitenkin samanaikaisesti hyvin paikkaansa ja aikaansa kytkeytynyt kiinalainen rakennus.

7 Rakennuksen etelään avautuva piha tenniskenttineen. Maisemarakentaminen on Kiinassa yleisesti korkeatasoista.

8 Klubirakennuksen suuri, yhtenä kappaleena valettu siipimäinen paikalla valettu puhtasvalupintainen kattorakenne ja betonipilarit on toteutettu laadukkaasti.

9 Pohjapiirros, 1. kerros.



10 Jussi Tiainen



10 Aula, josta näkymä puutarhaan rakennuksen läpi. Toisen kerroksen kattopuutarha kuvassa vasemmalla.

11 Porras ja kattoikkuna.

12 Kahvio.

13 Sininen käytävä.



12 Jussi Tiainen

KLUBIRAKENNUS – VANKE DEEP BLUE SHANGHAI

Valmistumisvuosi 2007
Arkkitehtikilpailu 2005

Laajuus: 3330 br-m²

Tilaaaja:
Shanghai Vanke Pudong Real Estate Co. Ltd.

Arkkitehti- ja sisustussuunnittelu:
PES-Arkkitehdit Oy:
Tuomas Silvennoinen, arkkitehti SAFA
(pääsuunnittelija)
Pekka Salminen, professori, arkkitehti SAFA
Olivier Lemarchand, arkkitehti SAFA
Jyrki Lottonen, arkkitehti SAFA
Kai Lindvall, muotoilija
Satu Ristola, sis. arkkit. yo
Jarkko Salminen, diplomi-insinööri

Paikallinen yhteistyökumppani:
United Design Group UDG:
Chuan Wang, arkkitehti AIA
Arkkitehtisuunnittelun työpiirustusvaihe
LVIS- ja rakennesuunnittelu



Jussi Tiainen
13



14 Jussi Tiainen



15 Vanke

CLUB HOUSE, VANKE DEEP BLUE, SHANGHAI

The Deep Blue residential estate, about a thirty-minute drive from downtown Shanghai, has been designed on the basis of an international invitational competition organised in 2005. Three design teams that submitted entries to the competition were selected to implement the "pre-branded" estate: PES – Architects from Finland, Albert Speer & Partner from Germany and Archimedia from Japan.

European modernism was chosen as the architectural ideal of the project. The town plan was further developed by the Japanese Agency, and then divided among the three design teams. PES- Architects was responsible for all public buildings within the estate (the Club House and the shopping mall), as well as 27.000 gross cubic-metres of small houses of different size.

The Client in the project was Vanke, one of the largest and most prestigious developers in China. They wanted to experiment with a "work shop" type design approach. Several seminars were organised in Shanghai, bringing the designers and their scale-models together round their common area model. After some colourful developments, and with a decline experienced in the market situation, Vanke decided that only two 400 m² single-family houses and the Club House would be realised on the basis of PES – Architects' plans.

A Club House is the heart of every new Chinese residential estate. It provides various services to residents and also reflects the standard and the image of the estate. The Club House itself has now been built, but work in the environment is in progress and the residential buildings are still under construction. The Club House

building with its columns will open up into the central square of the estate like a Chinese temple. The public character of the building is emphasised by the large horizontal roof shapes and the glass façade through which the coloured surfaces located in different parts of the building can be seen like reflections.

The Club House has a cast-in-situ concrete frame. Simple basic solutions are employed in concrete structures as a rule, but the Chinese excel as producers of fair-face surfaces. For this reason, the large wing-like roof structure poured as a single body, as well as the cast-in-situ columns represent the highest standard in our project. The solution chosen inside the building, gauzy aluminium net that covers the technical systems installed in the ceiling, such as sprinkler pipes painted red in China, proved a success.

In other respects the quality level of construction is low in China, with a few exceptions. Also in this project the level of construction can be considered low in Finnish standards.

The Club House is a highly Finnish building as specified by the original objectives, down to a Finnish-made sauna. With a cafeteria and a gym, it represents the Western way of life. And yet, at the same time it is very much a Chinese building, with close ties to its surroundings and to the time.

14 Klubirakennuksen uimahalli.

15 Rakenteilla oleva pientalo. Julkisivuissa käytetään rappauksen lisäksi runsaasti kalkkihiekkakiveä.

16 Klubirakennuksen runko on paikalla valettua betonia. Kattorakenteen ulkopuolisista puhdasvalpinnoista tehtiin erittäin laadukkaat.





1

TALO SIPOOSSA

Jaakob Solla, arkkitehti SAFA
Arkkitehtitoimisto Konkret Oy



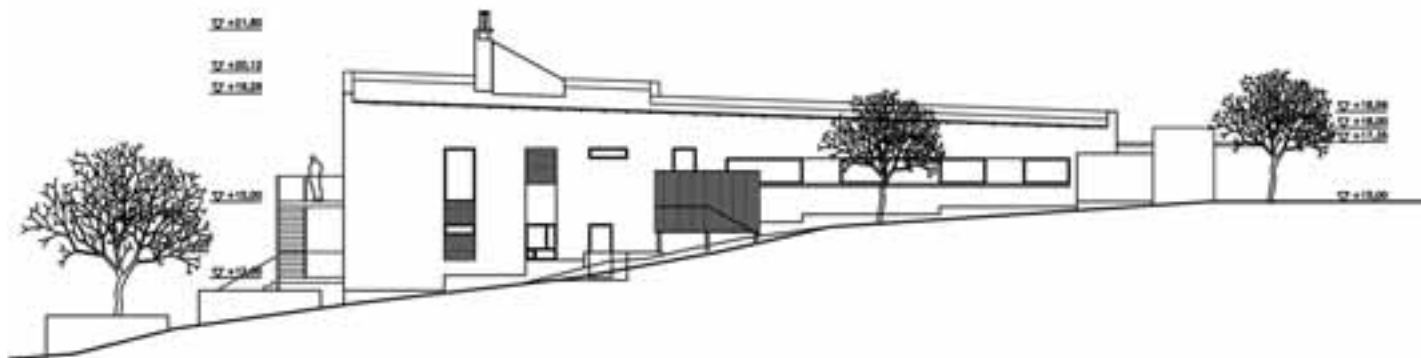
Suunnittelu käynnistettiin tilaajan toimesta, kun tarpeisiin tai tontille sopivaa valmistaloa ei markkinoilta löytynyt. Itärinnetontin ja paikan erityispiirteisiin sopivaa ratkaisua haettiin pienoys- ja 3D-mallien avulla. Rakennusmateriaaleiksi valittiin jo alkuvaiheessa kivirakenne.

Suunnitelma muovattiin L-muotoiseksi lounaispihan ympärille kiertäväksi kaksikerroksiseksi masaksiksi. Piha erotettiin tiestä atriumiksi autotalilla ja yksityisyyttä vahvistettiin lisäämällä muuri autotalin ja talon väliin. Roomalaisen atriumtalon ideasta kumpuava tilasarja alkoi hahmottua. Julkisen kadun puolelta kuljetaan katettua pylväskäytävää atriumpihalle, josta jatketaan talon sisälle toiseen kerrokseen. Sisääntuloaulassa katse jatkaa aksiaalista tilasarjaa ulko-ovelta aulan ja portaikon ohi ja edelleen keittiön läpi maisemaan. Kellariin johtavan portaan päällä olevasta kattoikkunasta aulatiilaan tulvii valoa. Kulku suuntautuu aulasta joko korkeaan olohuoneeseen tai yksityisempään pohjoissiipeen. Tilallisuutta on korostettu olohuoneen erkkerillä ja harkitulla aukotuksella. Alemmassa kerroksessa sauna- ja takkatiloista mennään vilvoittelemaan maantason terassille.

KEVYTSORAHARKKOA SEINISSÄ

Rakenteellisesti päädyttiin kevytsoraharkkorakenteeseen, jossa maanvaraiset ala- ja välipohjat on toteutettu ontelolaatoista. Ulkoseinät ovat lämpö-

2



Julkisivu pohjoiseen

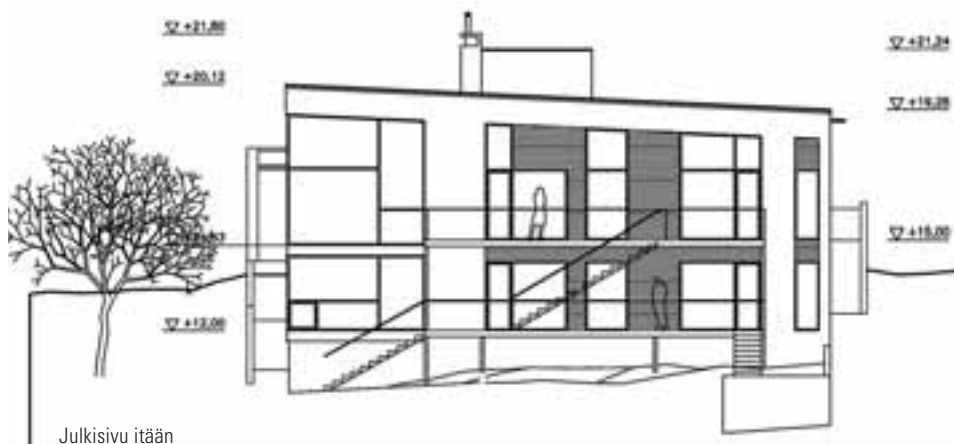


Julkisivu etelään

3

eristettyjä kevytsoraharkkoseiniä, kantavat väliseinät luontevasti kevytsoraharkkoseiniä. Yläpohjan kantavat rakenteet ovat puuta. Sisäpinnoiltaan rakennus on pääosin vaalean harmaa, lattiapinnat ovat puuta.

Väriykseltään rakennus on pyritty yhtäältä sulauttamaan suomalaisen 1950-luvun perinteen mukaisesti tummana ja näkymättömänä maastoon, toisaalta tummaa rappauspintaa on piristetty sisäpihan punaisella osalla. Piristeenä olohuoneen ulostyöntävä erkkeri on ulkopuolelta puupintainen. Tumma ja modernistinen yleisilme onkin jo kirvoittanut naapurit antamaan uudelle talolle hilpeän lempinimen "arkku".



Julkisivu itään

1

Näkymä itään. Valoisassa ja avarassa talossa on lämmitettävää asuin-alaa noin 600 m². Rakennuksessa on maalämpö ja huonekohtainen ilmanjäähdytysensäätö.

2

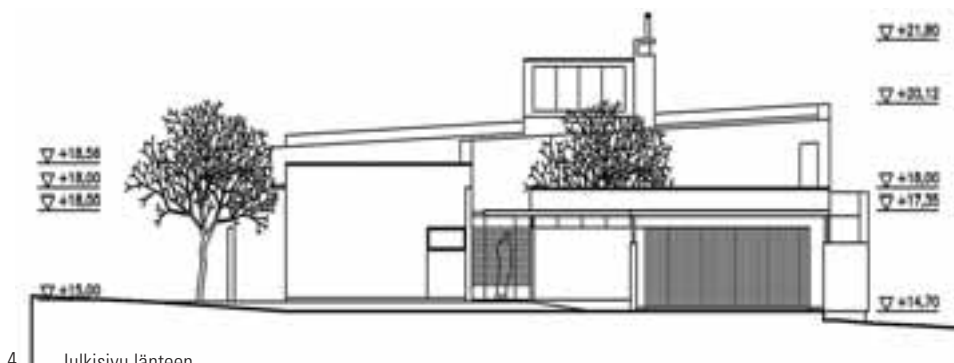
Asemapiirros.

3

Julkisivut pohjoiseen ja etelään.

4

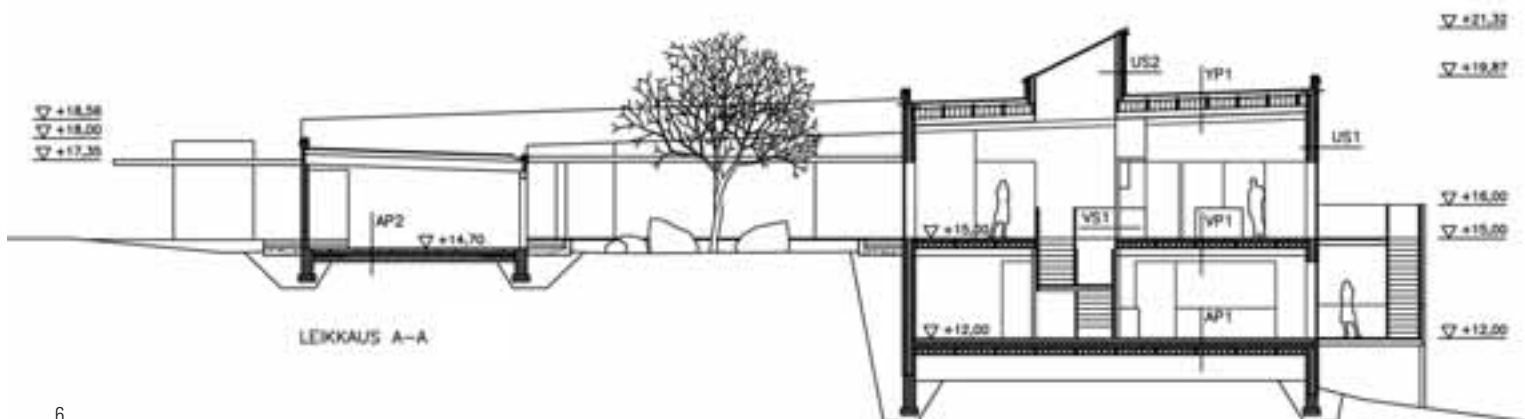
Julkisivut itään ja länteen.



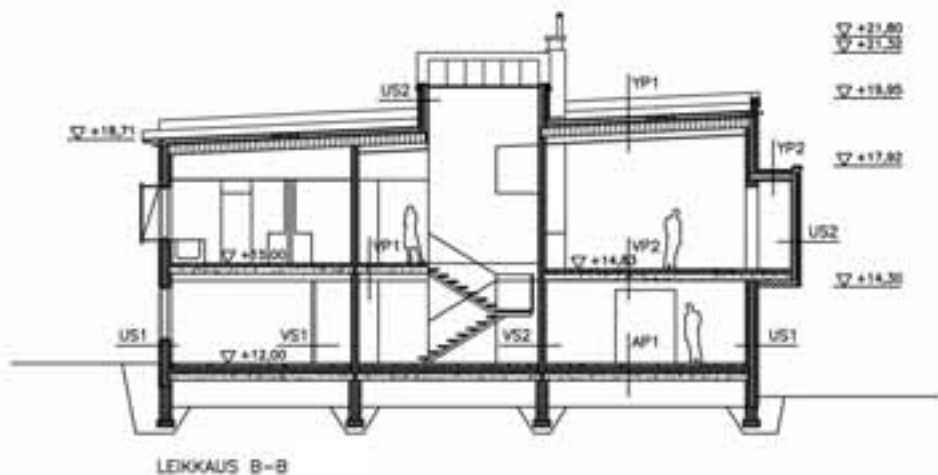
Julkisivu länteen



5



6



5
Pohjapiirrokset, 1.kerros ja 2. kerros

6, 7
Leikkaukset A-A ja B-B

8, 9
Kadun puolelta kuljetaan katettua pylväskäytävää atrium-
pihalle, josta jatketaan talon sisälle.

10, 11
Portaan päällä olevasta kattoikkunasta aulatiloihin tulvii
valoa.

7



8



Arkkitehtitoimisto Konkret Oy

9



10



Tuomas Pietinen

11



12

Arkkitehtitoimisto Konkret Oy



TALO SIPOOSSA

- Arkkitehtisuunnittelu: Arkkitehtitoimisto Konkret Oy, Jakob Solla, arkkitehti SAFA Petra Majantie, sisustusarkkitehti SIO
- Rakennesuunnittelu: Alfabia Oy, Göran Lauren, rak.ins.
- LVI-suunnittelu: SeVire Oy, Ari Herranen, LVI-ins.
- S-suunnittelu: Insinööritoimisto P. Metsälä Oy, P. Metsälä, sähköins.
- Akustiikkasuunnittelu: Insinööritoimisto Akukon Oy, Uli Jetzinger
- Pääurakoitsija: JjT Rakennus Oy
- Runkorakenteet: Leca Design -harkko
- Harkot ja laastit: maxit Oy
- Teräsrakenteet: SR-talotekniikka Oy
- Valmistumisvuosi: 2006

12

Julkisivujen tumman harmaata rappauspintaa piristää olohuoneen ulostyöntävä erkkeri.

13, 14

Kalusteet ovat kiinteä osa kokonaisuuden tila-arkkitehtuuria. Yksityiskohtat ovat harkittuja ja materiaalivalinnoissa ja teknisissä ratkaisuissa on pyritty laadukkuuteen. Kivirakenteisen talon sisämateriaaleissa on käytetty ra-13 pattua pintaa, laattaa ja puuta.

Arkkitehtitoimisto Konkret Oy





15

Akkitehtitoimisto Konkret Oy

17

Tuomas Pietinen

HOUSE IN SIPOO

Failing to find a prefabricated house that would have met his needs or been adaptable to the plot, the Client initiated the design project. Scale models and 3D models were used trying to find a solution suited to the special features of the plot on an eastern slope. Stone construction was opted for at a very early stage of the project.

The house was designed as a two-storey mass in the shape of letter L, winding round the south-western courtyard. A garage was used to separate the courtyard from the road into a kind of an atrium, and a wall was added between the garage and the house to further increase privacy. The space series based on the idea of a Roman atrium house began to take shape. The atrium courtyard is reached from the side of the public road through a covered passage bordered by columns. The atrium, on the other hand, is connected with the upper floor of the house. In the entrance hall the axial series of spaces continues past the hall and the staircase, through the kitchen and into the surrounding landscape. Natural light floods into the entrance hall through a roof-light above the staircase that runs to the basement. The entrance hall leads to the living room, as well as to the more private north wing of the house. The spatial element has been emphasised with a bay window in the living room and carefully considered openings. A terrace at ground level serves as a cooling area for the basement sauna. A family room with an open fireplace is also found in the basement.

The structural choice for the house was a construction built from blocks of lightweight aggregate concrete, with hollow-core slabs used in the ground slab and intermediate floors. Blocks of lightweight aggregate concrete were used also in the insulated external walls as well as in load bearing partition walls. The load bearing roof structures are timber structures. Internal walls are mostly implemented in a light grey colour, and floors are wooden floors.

The colours of the building were on the one hand chosen to adapt it to the landscape as a dark and invisible house according to the traditions of the 1950s, and on the other hand the dark plaster walls are brightened up by the red section of the internal courtyard. The wooden external surface of the protruding bay window in the living room also enlightens the appearance of the house. Still, the neighbours refer to the house cheerfully as the "coffin", due to its dark and modernistic general impression.

15

Käytävä.

16

Sauna.

17

Suuret ikkunat avautuvat maisemaan.

18

Olohuone.



Akkitehtitoimisto Konkret Oy

18

Tuomas Pietinen



BETONITASOJA KUITUBETONILLA – TYÖHUONE 15 BETONITÖISSÄ



1

1

Keittiötasot on käsitelty kivi- ja betonipintoihin sopivalla lattia- ja huonekaluöljyllä, joka soveltuu hyvin myös betonitasojen kyllästämiseen.

TASOKOKEILUJA OIKOKADULLA

Oikokadun työtasot on valmistettu betonista, jonka vahvisteena on käytetty lasikuitua. Lasikuidun ansiosta betonirakennetta ei tarvitse raudoittaa, betonin paino vähenee merkittävästi ja se saa itselleen uusia ominaisuuksia, kuten sitkeyttä. Lasikuidun käyttö seoksessa mahdollistaa myös entistä ohuempia ja monimuotoisempia rakenteita. Ohuimillaan *Työhuone 15* valmistamat rakenteet ovat olleet vain 15 mm paksuisia. Myös olakkeiden, ja muiden muovi- ja komposiittiteollisuudesta tuttujen rakennetta vahvistavien muotojen käyttö on mahdollista lasikuidun tarjoamien lisäominaisuuksien ansiosta.

Kuten kaikkien komposiittirakenteiden, myös tämän lasikuituvahvisteisen betonin valmistuksessa tulee noudattaa erityisen tarkkaa reseptiä. Vääränlaiset kuidut tai liiallinen veden määrä mitätöivät hetkessä kaikki tuotteelle toivotut ominaisuudet. Valmistuksessa käytetäänkin tavanomaista vähemmän vettä. Siten massan paksuus ja kuidun aiheuttama sotkuinen rakenne tekevät valmiista seoksesta jäykkää ja hankalasti valettavaa. Kuitujen ssirotelu massaan vaatii sekin omat nikkinsä. Sekoittamisen pitää tapahtua nopeasti ja kuitujen tulee jakaantua massaan tasaisesti. Puuhaan sopimattomat sekoitusvälineet tai myllyt sotkevat hetkessä kuidut sellaiseen solmuun, että massasta tulee käyttökelvotonta. Oikealla reseptillä saavutetaan kuitenkin loistava lopputulos, joka avaa aivan uusia mahdollisuuksia betonituotteiden kehittelyyn.

GRC eli *Glass fibre reinforced concrete* ei ole uusi innovaatio, mutta Suomessa sen käyttö on jokseenkin olematonta. Toistaiseksi meiltä ei ole löytynyt yhtään teollista valmistajaa, jolla olisi valmistukseen tarvittavat tuotantovälineet ja osaaminen. Työhuone 15 on sisustusarkkitehti *Tanja Jänicken* vuosia kestäneen betoni-innostuksen pohjalta tutkinut mahdollisuuksia valmistaa GRC massaa käsityömenetelmällä – Oikokadun tasojen valmistusprosessin aikana *Tanja* ja *Jukka Pasanen* kokeilivat reseptejä, yhdistelivät maailmalta hankittuja tietoja, ”sävelsivät” – ja vihdoin löysivät oman tapansa soveltaa GRC teknologiaa.

MUOTISTA PÖYDÄLLE

Suuren kokonsa vuoksi, tasot valettiin paikan päällä, lattialle koottuihin filmivanerisiin muotteihin. Valutyön ja huolellisen jälkihoidon jälkeen muotit purettiin ja tasot nostettiin paikoilleen. Muotin pohjapuolesta tuli tason valmis päälipuoli, joka on

sellaisenaan käyttövalmis ja pinnaltaan kauniin silkkinen. Tämä onkin suositeltava tapa käyttää GRC:tä. Mikäli käyttöpuoleksi valitaan muotin pinta-putoli, tulee sille suorittaa hionta, joka väärin suoritettuna kaivaa esille tuotteen kuiturakenteen. Lopullisen kuivumisen jälkeen tasot käsiteltiin Leinos Naturfarbenin lattia- ja huonekaluöljyllä, joka soveltuu erityisen hyvin betoni- ja kivilattioiden sekä tasojen kyllästämiseen. Tasoja pestään pelkällä vedellä, Tolulla tai Leinosen vastaavaan tarkoitukseen kehittämällä öljypohjaisella pesusuovalla. Aika ajoin on tasot hyvä ravita uudella öljykerroksella.

Henrik Schütt

2

LOPUSSA TANSSITUTTI

Hankkeen onnistuminen oli suuri työvoitto Tanjalle ja valmistuksen lihastyöpuolesta vastanneelle Jukka Pasaselle. Onnistumista juhliittiinkin testitoiminnan merkeissä; tanssimalla saarekkeen keskellä, kohdassa jossa 22 mm taso lepää ilman tukea yli 1600 mm matkalla. Ja hyvin taso pomppimista kesti! – Ja se on kestänyt jo kaksi vuotta jopa kolmen pienen apukokin koikkelehtimisen. Tämä kuvaa hyvin lasikuidun avulla saavutettavaa elastisuutta ja kestävyyttä.

HUOMENNA?

Vielä tällä hetkellä Työhuone 15 valmistaa yksinkertaisia GRC tuotteita tilauksesta. Asiakkaille on toimitettu toistaiseksi lähinnä tasoja ja takkakokonaisuuksien osia. Menetelmä ei ole helppo ja suuren käsityömäärän vuoksi hintakaan ei ihan kaikkein edullisin – ei kuitenkaan juurikaan laadukasta kivitasoa kalliimpi. Huomiselta Tanja odottelee kuitenkin enemmän ja edullisemmin: innovatiivisen yhteistyökumppanin löytymistä suomalaisen pienteollisuuden piiristä. Kassissaan hänellä on arvokkaita kokemuksia ja tietoa, maailmalla hyvä asiantuntijoista koostuva kontaktiverkosto ja kotona muistikirja täynnä innovatiivisia sovelluksia – uusia tuoteideoita, joissa juuri GRC:n ominaisuudet olisivat parhaimmillaan.

Henrik Schütt

3

LISÄTIETOJA:

Tanja Jänicke
sisustusarkkitehti
Työhuone 15
tanja@tyohuone15.fi
gsm +358 50 56 99180

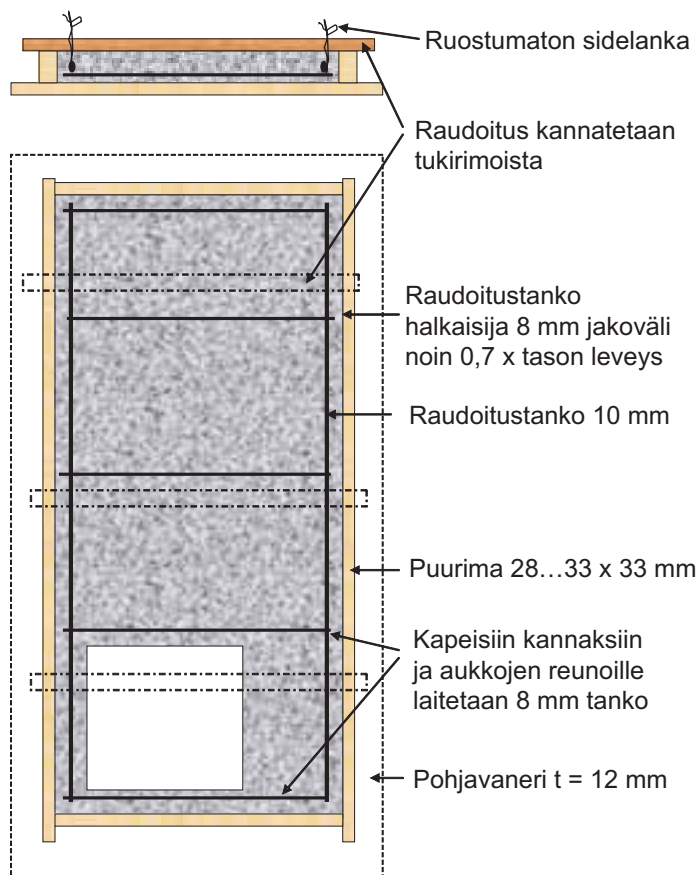


2,3

GRC-massa sävytettiin luonnon pigmenteillä yhteensopivaksi kuvataiteilija Anna Retulaisen toteuttamaan seinämaalaukseen, joka hallitsee keittiön takaseinää.

BETONIPÖYTÄ – OHJEITA TEKIJÄLLE

Klaus Söderlund, diplomi-insinööri,
Suomen Betoniyhdistys ry



1
Harmaa betonipöytä. Kaaviokuva.

Betoni materiaalina on selvästi noussut muotoilijoiden ja sisustajien mielenkiinnon kohteeksi. Kansainvälisissä sisustuslehdissä on esitelty erilaisia betonipintaisia pöytä- ja muita tasoja. Myös naapurimaassamme Ruotsissa tällainen trendi on ollut vallalla jo jonkin aikaa.

Tässä artikkelissa käsitellään ohjeita ja näkökulmia betonipöydän tekemisestä. Ohjeet edellyttävät rakennusalan tuntemusta, mutta betoniteknologian ammattimainen osaaminen ei kuitenkaan ole tarpeellista peruspöydän tekemisessä. Ohjeita voi soveltaa betonisiin peruspöytiin ja tasoihin.

PERUSPÖYTÄ

Betonia pidetään materiaalina tyypillisimmillään harmaana, muottia vasten valettuna. Tällaisen tason tekeminen on vähän kädentaitoja omaavalle melko helppoa.

MITÄ TARVITAAN?

Tavanomaiset nikkarointivälineet riittävät aika pitkälle, kuitenkin niin, että porakoneen tulee olla riittävän tehokas, jotta siihen voidaan yhdistää betonin sekoitusvispilä. Samoin tarvitaan jämäkkä astia betonin sekoittamista varten.

Betonityöt ovat pölyisiä ja sotettavia, ja myös veden kanssa joutuu lotraamaan. Tason koosta riippuen tarvitaan myös suhteellisen paljon (jo viileällä säällä lämmitettyä) tilaa.

Muottia varten käy tasomainen alusta tai 50 x 100 mm sahatavarasta tehty tukiteline, jonka päälle tulee muottivaneri. Yli 2,4 metriä pitkiä tasoja ei pidä tehdä. Jos tarvittava pituus on suurempi, jaetaan tasot suunnilleen tasapitkiin osiin. Alustan tai telineen tarkka tasomaisuus on tärkeää, koska kaikki muotin kiertymät siirtyvät suoraan betonitasoon. Tämän tarkistaminen edellyttää pitkää vatupassia. Vanerina käytetään ns. muottivaneria, paksuudeltaan vähintään 12 mm.

Raudoitukseksi käy tavanomainen, rautakaupasta löytyvä A500HW, halkaisija $\varnothing 10$ mm ja $\varnothing 8$ mm. Tiskipöydässä tai ulos tulevassa pöydässä kannattaa kuitenkin vesirasituksen takia käyttää B600KX raudoitusta. Tason paksuuden tulee olla noin 30 mm, jotta raudituksen päälle saadaan riittävä betonipeite. Rimana voidaan käyttää kokoa 28 x 33 mm (korkeus x leveys) jos tason pituus on alle 2 metriä, jos pituus on yli 2 metriä, käytetään 33 x 33 mm rimaa.

VALMISTUS

Muotin reunoille ruuvataan höylätty rima. Riman korkeuden tulee olla tason valitun paksuuden mukainen. Riman ja muotin väliseen saumaan voidaan silikonilla tehdä ns. lyijykynäpyörästys. Pyörästystä voidaan tehdä myös jälkikäteen pinnan hionnan yhteydessä, vaikka pyörästys jää siten melko teräväksi. Jos taso tulee vaati-vaan käyttöön, kannattaa käyttää silikonipyörästystä, koska terävään reunaan tulee suhteellisen helposti pieniä lohkeamia. Muotti sivellään ohuella kerroksella ruokaöljyä. Öljy ei saa valua missään kohdassa, vaan ylimääräinen öljy pyyhitään pois.

Seuraavaksi asennetaan tason rauditus. Pitkittäiset tangot (2x10 mm) sidotaan rautalangalla yhteen poikittaistankojen (8 mm) kanssa. Poikittaistangot jaetaan pitkittäissuunnassa noin 0,7 kertaa pöydän leveyden välein. Mahdollisten tason reikien (tiskipöytä) ympärille

jäävät ohuet kannakset raudoitetaan 8 mm:n tangoilta. Tavanomaisessa pöydässä pitkittäisraudoitus tulee kauemmaksi muottipinnasta eli lähemmäs alapintaa valmiissa tasossa. Varmin tapa raudoituksen tukemiseksi on riiputtaa se rautalangalla muotin yläpuolelta kuvan mukaisesti. Sitomiseen käytetään ruostumatonta lankaa, jota saa rautakaupoista. Tavallista rautalankaa käytettäessä pinnassa olevaan katkaisukohtaan voi tulla ruskea ruosteläikkä. Raudoitus säädetään suunnilleen keskelle tasoa. Rautakaupassa kannattaa katkoa tangot oikean pituisiksi, koska tankojen katkominen kotona rautasahalla on hankalaa. Tangot tilataan myös määrämittäisinä, sillä tankojen jatkaminen ohuessa laatussa on vaikeaa.

Sitten on tullut aika sekoittaa betoni. Rautakaupasta löytyy säkitettyjä valmisbetoneja, joihin lisätään vain vesi. Tärkeää on seurata pussin kyljessä olevia ohjeita. Valmisbetonin suurin raekoko tulee olla vähintään 8 mm, mielellään enemmän, jolloin plastisten kutistumien riski pienenee. Betonin lujuus K30 riittää sisätiloihin tarkoitetun pöydän betoniluokaksi. Ulos tulevan tason betonin on oltava lisäksi pakkasenkestävää. Silloin on myös käytettävä "ruostumatonta" B600KX raudoitusta.

Betoni laitetaan muottiin tasaisina, matalina kerroksina. Muottia koputellaan eri puolilta, niin että betoni tiivistyy. Betoni tasataan rimojen ylätasoon laudanpätkällä "sahaamalla" käyttäen rimoja ohjuireina. Valupinta kääntyy valmiissa pöydässä alapinnaksi. Pinnan tasaisuutta voidaan vielä parantaa hiertämällä pintaa puu- tai teräslastoilla. Myös tavallisella laastikauhalla pärjää, alapinnan ei yleensä tarvitse olla täysin sileä. Alapinnan tasaisuus helpottaa kuitenkin tason asentamista tukien tai pöydänjalcojen päälle.

Seuraavana on onnistuneen lopputuloksen kanalta tärkeä vaihe. Koko valu peitetään tiiviisti muovilla. Seuraavana päivänä muovi poistetaan ja valun pintaan suihkutetaan ohuesti vettä. Tämä toimenpide toistetaan 4 vuorokauden ajan. Muovi jätetään suojaamaan valua vielä ainakin viikon ajaksi. Lämpötilan tulee olla noin 20 °C. Yllä kuvatulla ns. jälkihoidolla varmistetaan betonin lujuuden kehitys ja pienennetään sen liian nopeasta kuivumisesta syntyvää halkeiluriskiä.

JÄLKITYÖT

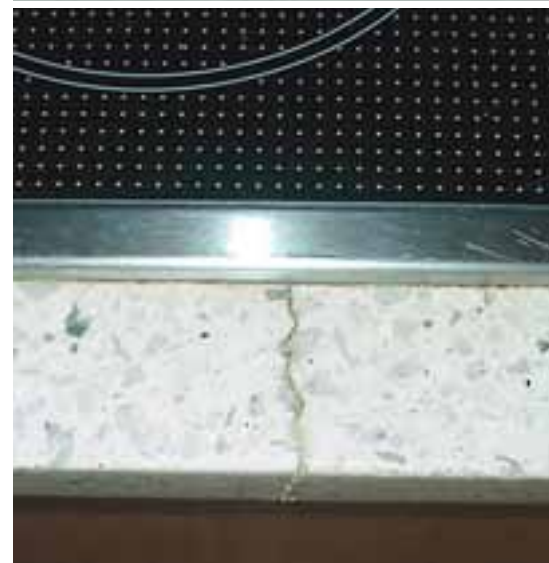
Kun betoni on kovettunut riittävästi (noin 1...4 viikkoa, katso pussin ohjeita!), voidaan taso kääntää oikeaan asentoonsa. Isomman tason tapauksessa

siihen tarvitaan vähintään kaksi henkilöä. Ole varovainen, betoni ei ole vielä saavuttanut täyttä lujuuttaan! Heikoimmat kohdat ovat mahdollisten reikien ympärillä olevat kapeat kannakset. Raudoitettulla betonilla on se hyvä puoli, että se ei kuitenkaan katkea, vaikka se halkeaa. Halkeama tosin kerää likaa ja alkaa ajan myötä näkymään ikävästi, joten varovainen kannattaa olla. Taso muotteineen voidaan käsittelyn aikana tukea sahatavaralla, joka liitetään muottiin joko ruuveilla tai ruuvipuristimilla.

Nyt on pöytäpinta oikein päin. Seuraavaksi viimeistellään pöydän pinta ja reunat. Muottia vasten valettuun pintaan syntyy ohut sementtiliimakerros, joka pitää poistaa. Sen voi tehdä vesihiomasiemellä tai paperilla, nro 80. Kastele pinta ennen hionnan aloitusta. Mitä enemmän pintaa hiotaan, sitä enemmän paljastuu kiviainesta, joka antaa pinnalle kiven väriin liittyvää ulkonäköä. Käsihionnalla kiviaineksen paljastaminen on vaivalloista, se vaatisi hiomista 0,5 mm:n syvyyteen tai yli. Seuraavalla alueamalla esiteltävässä vaativamman pöydän esimerkissä käsitellään koneellisesti hiottavia pintoja. Kauniin harmaan tasainen pinta saadaan kun pintaa hiotaan aivan kevyesti, joitakin millin kymmenysosia. Viimeistely tehdään nro 120...240 karkealla hiekkapaperilla tai sienellä. Hionnan jälkeen pinta huuhdellaan ja sen annetaan kuivua ainakin vuorokausi. Sähkötyökaluja ei veden kanssa työskenneltäessä tule käyttää.

Lopuksi pinta öljytään, koska betoni kapillaarisena materiaalina on herkkä imemään itseensä likaa. Kannattaa käyttää kivituoille tarkoitettuja öljyjä ja seurata niiden käyttöohjeita. Myös pellavaöljyä voidaan käyttää, jolloin pinta öljytään 2...4 kertaa. Pellavaöljy kuivuu hitaasti ja sen kuivuminen vaatii useita viikkoja. Mitä tiiviimpi (lujempi) betoni, tai mitä useampia öljymiskertoja käytetään, sitä enemmän pinta muistuttaa mattalakattua pintaa.

Edullinen, mutta näyttävä betonipöytä on valmis. Jatkossa pinta ainoastaan säännöllisesti huolto-öljytään vuosittain.



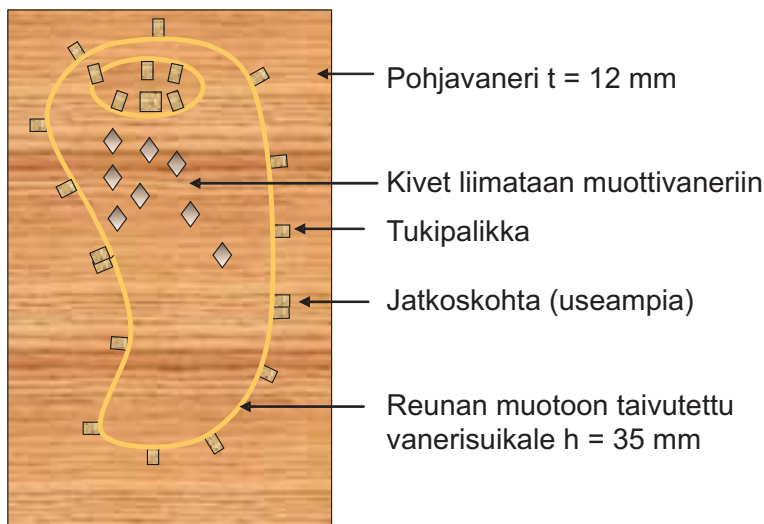
3

2

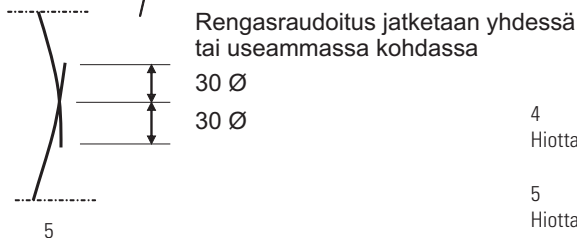
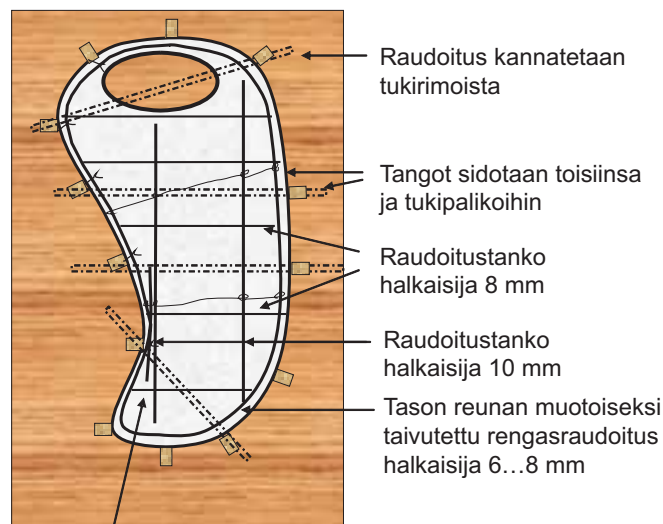
Lopuksi betonipöydän pinta öljytään, koska betoni kapillaarisena materiaalina on herkkä imemään itseensä likaa. Pintojen suojaamiseen voi käyttää kivituoille tarkoitettuja öljyjä ja seurata annettuja käyttöohjeita.

3

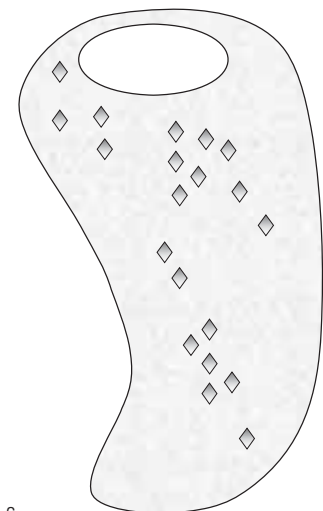
Kapeat kannakset ovat herkkiä halkeilemaan. Raudoitettulla betonilla on kuitenkin se hyvä puoli, että kannakset eivät katkea, vaikka ne halkeilevat. Halkeama kerää aikaa myöten likaa ja se alkaa näkyä häiritsevästi. Tällaiset halkeamat kannattaa sulkea jo hiontavaiheessa esimerkiksi epoksilla tai sementtilaastilla. Kivihoitoaineet eivät sulje noin 0,2 mm leveämpiä halkeamia.



4



5



6

4
Hiottava betonipöytä. Muottirakenteet.

5
Hiottava betonipöytä. Rauditus.

6
Valmis hiottu pöytä.

7
Kylpyhuoneen pyöreälinjainen pesualtaan taso. Taso on tehty valkosementistä ja erivärisistä kiviaineksista. Hiottu pinta muistuttaa kivipintaa.



VAATIVAMPI BETONIPÖYTÄ

Tarkastellaan seuraavaksi edellistä vaikeamman ja kalliimman tason tekemistä. Tämä taso vaatii jo enemmän betonitöiden tuntemusta.

Kivitasot kiillotetaan lähes poikkeuksetta. Samalla tavalla voidaan betonin pinta hioa ja kiillottaa, jolloin lopputulos muistuttaa kivipintaa. Hiottu betonin pinnasta noin 70% muodostuu runkoaineena käytetystä kiviaineksesta. Aivan uutta ilmettä betonipintaan saadaan kuitenkin esim. siten, että muotin pohjalle liimataan ainakin yhdeltä pinnaltaan tasaisia kivi-, tiili tai keramiikkakappaleita, jotka tulevat näkyviin kun pinta hiotaan. Käytettyjen kappaleiden tulee olla kestäviä, ne eivät saa liueta veteen tai muihin aineisiin, joita tasolla voi esiintyä. Ulos tulevissa pöydissä niiltä vaaditaan myös pakkaskestävyyttä. Betonitasoihin on suhteellisen helposti toteutettavissa myös kaarevat muodot. Seuraava esimerkki käsittelee ulos tulevaa pöytätasoa. Ohjeita voi myös soveltaa esimerkiksi tiskipöydän tason tekemiseen.

MITÄ TARVITAAN?

Samat työkalut ja tarvikkeet kuin edellisessä peruspöytä -esimerkissä riittävät aika pitkälle. Raudituksen tulee kuitenkin olla kestävämpää B600KX laatua. Kaarevia muotoja tehtäessä tarvitaan myös noin 35 mm korkeita vanerisuikaleita ja puupalikoita niiden tukemiseen. Taso pitää viedä lopuksi kivi-veistämöön pinnan hiomista varten.

VALMISTUS

Soveltuvien osien pätee se mitä edellä on kerrottu peruspöydästä, mutta vaativamman tason kanssa on lisäksi monta vaikeampaa työvaihetta. Muotin reunoille ruuvataan palikat, joihin vanerisuikale kiinnitetään. Vanerisuikaleen paksuus ja tuenta valitaan siten, että se kestää betonin valamisen aiheuttamat rasitukset, muttei toisaalta murru taivutetuimmalta kohdalta. Jyrkissä taivutuksissa vanerisuikaleita voi kastella puoli vuorokautta vedessä, mikä lisää niiden taivutettavuutta huomattavasti. Myös teräviä nurkkia voidaan tehdä, tällaiseen nurkkaan laitetaan myös aina muualle tasoon ankkuroitu rauditustanko. Yläpinnasta hioutuu pois noin 3...5 mm, joten tason valupaksuus on noin 33...35 mm. Edellä mainitut kivi- tai muut kappaleet liimataan muotin pohjalle. Nk. liimapistooli on osoittautunut hyväksi työkaluksi tässä tehtävässä.

Kaarevareunaisissa tasoissa joudutaan myös

Betoninen keittiötaso. Taso on tehty valkosementistä ja valkoisesta kiviaineksesta, pääasiassa marmorirouheesta. Pinnassa on mustasta gabro-kivilevystä sahattuja neliömäisiä kivipaloja. Kivet liimattiin muotin pohjalle ja ne tulivat näkyviin kun pinta hiottiin. Betonipinnalla on ilmeikäs ja yksilöllinen ulkonäkönsä.



reunan sisäpuolelle asentamaan reunan muotoja seuraava B600KX-raudoitus, halkaisijaltaan 6...8 mm. Tangon taivuttaminen ja sen asentaminen paikoilleen ei ole helppoa. (Hyvä taivutustuki voi olla esimerkiksi puinen lyhtypylväs, jos sellainen sattuu olemaan lähistöllä.) Kun raudoitus on katkottu ja reunatangot taivutettu, se asennetaan muottiin. Rengasraudoitus täytyy jatkaa vähintään yhdessä kohdassa. Jatkoksen pituus on 70 kertaa tangon halkaisija, eli 560 mm 8 mm:n tankoa käytettäessä. Raudoitus kannatetaan rimojen päältä kuten edellisessä kohdassa, mutta lisäksi sitä joudutaan sitomaan palikoihin ja tason yli vastakkaisella puolella olevaan raudoitukseen. Ruostumatonta lankaa käytetään sitomiseen. Lankaa saa rautakaupoista.

Betonimassaan tarvitaan säkki valkosementtiä, halutun värisiä kivroutteita, tehonotkistinta ja huokostinta. Yllä kuvattuja materiaaleja ei löydy rautakaupasta, mutta niitä voi kysellä esim. Finnsementti Oy:stä ja Semtu Oy:stä. Seuraavaksi lasketaan tarvittavat materiaalmäärät oheisen reseptin suhteita noudattaen. Osa-aineet punnitaan ja sekoitetaan huolellisesti. Massa on erittäin jäykkää, kunnes nesteytin alkaa vaikuttaa.

Nesteytintä lisätään ja massaa sekoitetaan useampia minuutteja, kunnes näyttää siltä, että notkeus valamista varten on riittävä. Jos taso tulee ulos, lisätään myös huokostinta siten, että massan ilmamääräksi tulee noin 4 %. Seuraa huokostimen annosteluohjeita tarkasti, annostelumäärät ovat todella pieniä!

Valkosementti on korkealuokkainen, suuren lujuuden saavuttava sementti ja sitä käyttäen voi tehdä kestäviä pintoja ja tasojätkä sekä ulos että rasi-tettuihin sisätiloihin kuten tiskipöytiin. Vesi-sementtisuhte kannattaa valita mahdollisimman pieneksi (katso alla oleva resepti!), jotta betonin kapillaarihuokoisuus saadaan pieneksi. Silloin betoniin ei imeydy värjääviä ruokarasvoja, tiskiaineita tai muitakaan aineita.

RESEPTI (Risto Mannonen, tekn.tri)

Oheisella reseptillä saadaan noin 100 litraa betonia, joka riittää parinkin pöytätasaluun.

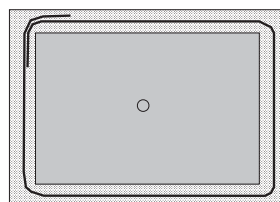
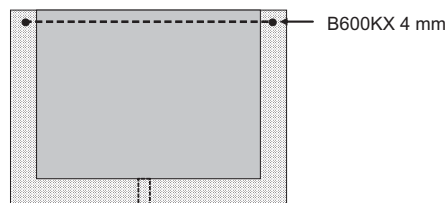
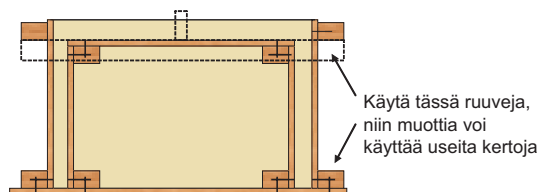
17 l	vettä
45 kg	valkosementtiä
36 kg	0...2 mm rouhetta
72 kg	2...5 mm rouhetta
72 kg	5...12 mm rouhetta
nesteytin	
(v/s 0,38)	

JÄLKITYÖT

Kastelu ja muovilla peittäminen tehdään edellisen kohdan ohjeiden mukaisesti. Kun taso on kovettunut noin viikon ajan, se voidaan viedä kiviveistämöön hiontaa varten. Hionta kuljetuksineen maksaa arviolta noin parisataa euroa pintaneliötä kohti. Myös alapuoli kannattaa yleensä karkeahioa, mikä helpottaa tason asentamista paikalleen. Pöydän pinta suojataan lopuksi kivitason hoitoon tarkoitetuilla öljyillä.

BETONIPÖYDÄN KÄYTÖSTÄ

Betonipöytä kestävä käyttöä – keraamiset ja lasiset kulhot ja lasit rikkoutuvat törmätessään helposti – ei betoni. Sen sijaan betoni ei kestä happojen pitkäaikaisesta vaikutuksesta. Pitkäaikainen happorasitus voi syntyä esimerkiksi pöydälle unohtuneista pilaantuneista hedelmistä tai etikkaisesta salaattikastikkeesta. Tasoon ei tule reikää, mutta häiritsevää väriä ja pientä rosoisuutta voi pintaan syntyä helposti.



KOKEMUKSIA BETONIPÖYDÄSTÄ PÄHKINÄNKUORESSA:

- Betonilla saa aikaan uutta visuaalista pintaa.
- Betoni on kestävä materiaali – myös ulkokäytössä, jos resepti valitaan oikein ja käytetään ruostumatonta raudoitusta.
- Ohuet kannakset ja ulokkeet ovat raudoitettuna kestäviä (kiveen verrattuna), mutta mahdolliset halkeamat on tiivistettävä. Raudoitetut kannakset ovat kuitenkin suhteellisen kestäviä, eivätkä katkea.
- Kaarevien muotojen tekeminen ohuella vanerilla on suhteellisen helppoa.
- Hapot tekevät pinnasta nopeasti mattakiiltoisen ja pidempiaikainen altistus johtaa sementtikiven korroosioon, mikä näkyy pinnan rosoisuutena.
- Marmori huokoisena kivilaatuna toimii runkoaineena, jos valmista betonitasoa on hoidettu kiviöljyllä ja jos ei värjääviä aineita jätetä pitkäksi aikaa makaamaan tason päälle.
- Viinilasi särkyy kaatuessaan betonipöydällä helpommin kuin puupöydällä!

KUKKARUUKKU

Lopuksi oheisessa kuvassa on esitetty betonisen kukkaruukun muotti ja rakenne. Valmistuksessa voidaan soveltaa edellä esitettyjä ohjeita.

KESTÄVÄ KIVITALO -PALKINTO KATAJANOKAN MASTOKADUN KORTTELILLE

Jyrki Tasa, arkkitehti SAFA, Arkkitehdit NRT Oy
Jukka Ukko, rakennusinsinööri, Insinööritoimisto
Ylimäki & Tinkanen Oy
Sirkka Saarinen, toimittaja



1



1
Asemapiirros.

2, 3, 4
Svingi ja Stanssi ovat viisikerroksisia, kolmiportaisia kerrostaloja, jotka on liitetty toisiinsa rakennuksia yhdistävällä katoksella. Purjemaisten punatiilisten kerrostalojen väliin jää suojaisa kaupunkikeidas.

Kestävä Kivitalo -yhtymä on myöntänyt tämän vuoden Kestävä Kivitalo -palkinnon Helsingin Katajanokalla sijaitsevalle Mastokadun korttelille. Vuosittain jaettavan Kestävä Kivitalo -palkinnon tarkoituksena on edistää hyvää ja kestävä kivistä rakentamista. Palkinto myönnetään henkilöille, jotka ovat osallistuneet laadukkaasti tiilestä ja betonista paikallarakennettujen rakennusten toteutukseen. Vuoden 2007 Kestävä Kivitalo palkinnon jaettiin arkkitehti- ja rakennesuunnittelijoille sekä pääurakoitsijalle. Asunto-osakeyhtiöiden Helsingin Svingi ja Stanssi muodostaman korttelin on suunnitellut arkkitehti, professori Jyrki Tasa työryhmineen. Talot on rakentanut YIT Oyj ja rakennesuunnittelusta on vastannut Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen Oy.

3

KUTSUKILPAILUN TULOS

Mastokadun korttelin toteutus perustuu vuonna 2004 järjestettyyn kutsukilpailuun. Kortteli valmistui kokonaisuudessaan helmikuussa 2007. Kilpailun lähtökohtana oli asemakaava, joka määritteli korttelin keskeiset ratkaisut. Näitä olivat mm. umpikortteli-periaate, Kruunuvuorenkadun jatkaminen pihatilana läpi korttelin, sisäänvedetty kattokerros ja punatiili julkisivujen päämateriaalina.

Kilpailuehdotuksessa katutilasta kehitettiin leikkikatu, jonka katuluonnetta tuotiin esille mm. valaisinpylväillä. Suuri katos ja kattokerroksen katokset nivottiin yhdeksi kokonaisuudeksi. Kattokerroksen sisäänvedetyistä julkisivuista tehtiin iloinen värikäät. Erkkereitä sommiteltiin vapaasti erityisesti kaarevan Kanavakadun varrelle. Pihan valoisuutta ja raikkautta tavoiteltiin valkoisilla julkisivuilla.

Pitkät näkymät ja suuret ikkunat luovat asuntoihin ilmavan ja valoisan tunnelman. Erkkereiden avulla näköalasta saadaan hyödynnettyä erityisen hyvin. Kattokerroksessa olohuoneiden katot nousevat vinoina muita korkeammalle.

Pysäköinti sijaitsee pihan alla. Autopaikkoja on 89 kpl. Korttelissa on rakennusoikeutta yhteensä 13 000 k-m². Asuntoja korttelissa on yhteensä 147 kpl. Niiden koko vaihtelee välillä 37 – 190 m².

ENNAKKOLUULOTON OTE

Kestävä Kivitalo -palkintoperusteiden mukaan arvo paikalle Katajanokan rantaan ja lähelle laivaterminaalia nousee asuntokorttelin arkkitehtuurissa on ennakokuluuton ja uudentyypinen ote. Kortteli täydentää modernilla tavalla Katajanokan ympäristöä, ja talojen suunnittelussa on ajateltu pitkää elinkaarta.

2 "Kun tehdään urbaania kaupunkiasumista arvo-

Jussi Kalliohuska

Jussi Kalliohuska

4





5
Pohjapiirros.

6
6h + k + s; 190 m²; 5. krs

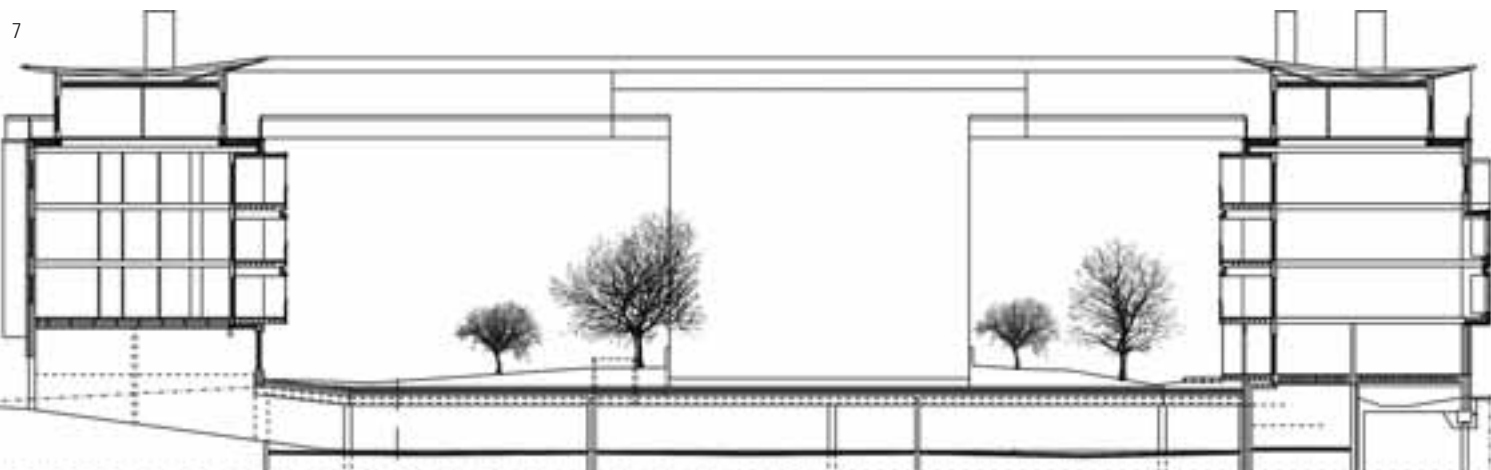
7
Leikkaus.

8, 9
Katos yhdistää korttelin rakennukset.

10
Perustusleikkaus.



8
Tuomas Pietinen





9

Juha Karilainen

alueelle, asuntojen on oltava korkeatasoisia, edustavia, kestäviä ja toimivia. Paikallarakentaen saadaan laadukas lopputulos”, Jyrki Tasa luonnehtii.

Svingi ja Stanssi ovat viisikerroksisia, kolmiporaisia kerrostaloja, jotka on liitetty toisiinsa rakennuksia yhdistävällä katoksella. Purjemaisten punatiilisten kerrostalojen väliin jää suojaisa kaupunki-keidas, josta avautuvat näkymät merelle ja Uspenskin katedraalille.

SVINGIN JA STANSSIN RAKENNEJÄRJESTELMÄ

Rakennusten runko edustaa melko yleistä tämän päivän asuinkerrostaloissa käytettyä rakennustekniikkaa. Kantavat seinät ovat teräsbetonielementtejä ja välipohjat paikalla valettuja, mitä voidaan ääneneristyksen kannalta pitää hyvänä ratkaisuna. Julkisivujen materiaalina käytettiin ulkokehällä poltettua tiiltä ja sisäpihan puolella kalkkiahkakkiveä. Aukkojen ylitykset tehtiin muuratuissa julkisivuissa esijännitetyillä kaarevilla tiilipalkeilla.

Perustukset ovat kallionvaraisia ja osittain käytettiin lyöntipaalutusta.

Rakennuksen runkorakenteista pyrittiin tekemään yksinkertaisia ja helposti toteutettavia. Tavoite on keskeinen osa rakennesuunnittelijan työtä, mutta tuon tavoitteen saavuttaminen ei läheskään aina onnistu ilman merkittävää lisäpanostusta rakennesuunnitteluun, kun lähtökohtana on kutsukilpailun voittanut arkkitehtisuunnitelma. Tällaista lisäpanostusta tarvittiin myös tässä kohteessa ja tavoitteeseen myös päästiin.

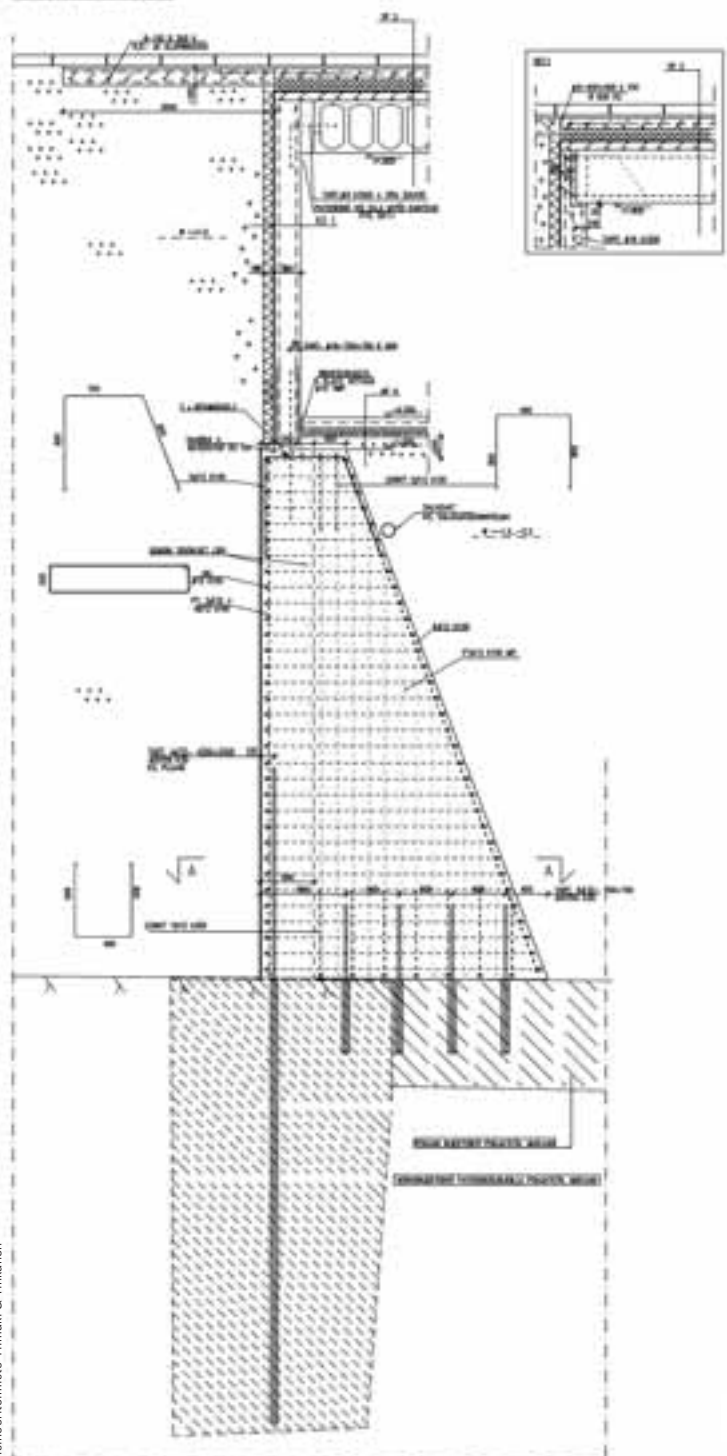
MEREN LÄHEISYYS HUOMIOON

Sijainnista johtuen rakennuksilla oli monia erityispiirteitä, kuten

- meren läheisyys, jonka seurauksena rakennuksen kellarin rakenteiden ja vedeneristysten suunnittelussa tuli ottaa huomioon odotettavissa oleva meriveden pinnan pitkäaikainen nousu ja lisääntyvistä tuulista aiheutuvat korkeammat tulvahuiput.
- rakennus sijaitsee paikalla, joka on avoin etelästä tuleville koville tuulille. Odotettavissa olevat kovet tuulet otettiin huomioon stabiiliiteetin mitoituksessa valitsemalla tuulen nopeuspaineeksi ns. avomerin arvo. Rakennuksia yhdistävästä suuresta teräskatoksesta tehtiin

10

PERUSTUSLEIKKAUS 1-1



Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkinen

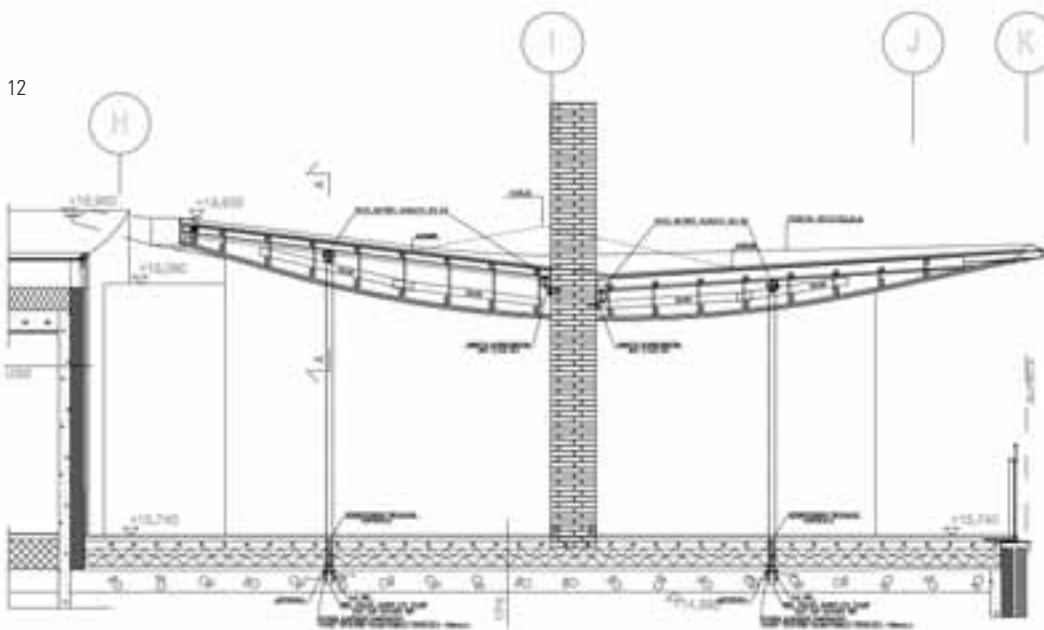


11

3D-MAALLI KATAJANOKAN MASTOKADUN RAKENNUKSIKSI

Jussi Kalliopuska

12



11, 15
Kattokerroksen sisäänvedetyistä julkisivuista tehtiin iloisen värikkäät. Kattokerroksessa olohuoneiden katot nousivat vinoina muita korkeammalle.

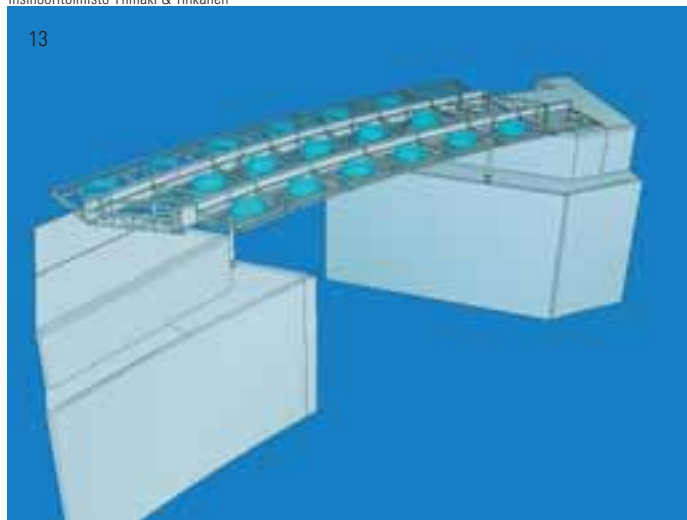
12
Yläpohjaleikkaus.

13
3D-malli Katajanokan Mastokadun rakennuksista.

14
Suuri katos ja kattokerroksen katokset nivottiin yhdeksi kokonaisuudeksi.

Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen

13



Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen



Tuomas Pietinen



- tuulien ja sateen yhteisvaikutus on miltei aina vaikea hallittava suunnittelussa ja toteutuksessa. Tässä kohteessa erilaisten liittymien (esim. ikkunat, ovet, räystäät) detailjoinnissa lähdettiin siitä fysikaalisesta tosiasiasta, että sade on tuulella ns. paineellista vettä, joka kulkeutuu myös ylöspäin. Suunnittelussa pyrittiin varmistamaan, että liittymät ovat mahdollisimman vedenpitäviä ja että rakenteisiin mahdollisesti menevä vesi voi poistua aiheuttamatta vahinkoja.
- rakennuksen ympäristön korkeusasemasta ja kaavamääräyksistä johtuen kellarin tilat ja koko korttelin autoparkkeeraus sijoitettu tasolle noin $-0.56 - 0.85$, mikä on selvästi meren pintaa alempana. Ilman huomattavaa omaa painoa olevien rakenteiden sijoittaminen vedenpinnan alle ei ole mahdollista muutoin kuin estämällä vedenpaineen muodostuminen rakennuksen alle. Koko rakennuksen kaivannon kallio sementti-injektoitiin vedenpitäväksi niin, että satunnaiset pienet suotovirtaukset voitiin hallita kevyellä salaojituksella ja pumppauksella. Kallion tiivistys oli tarkan seurannan alla, koska pohjaveden pintaa ei voitu alentaa lähitöillä sijaitsevien rakennusten puupaalutusten vuoksi. Kellarin seinien ulkopuolisena vedeneristeenä käytettiin lähinnä bentoniittia ja maan pinnan yläpuolisilla osilla bitumikermejä.
- rakennus sijaitsee lähellä risteilylaivojen laituria, jolloin suunnittelutehtäväksi tuli laivakoneiden aiheuttaman matalataajuaisen äänen (10-200 Hz) eristäminen niin, että asunnoissa päästään Asumisterveysohjeen (STM 2003) ohjearvoihin.

YLÄPOHJALEIKKAUS 205-205
LASITETTU TERASSI



Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen



ASUNTO OY HELSINGIN SVINGI JA ASUNTO OY HELSINGIN STANSSI

Rakennuttaja:

YIT Rakennus Oy:
Ilkka Tiensuu, Mari Uittamo

Arkkitehtisuunnittelu:

Arkkitehdit NRT Oy:
Jyrki Tasa, arkkitehti SAFA
pääsuunnittelijat :
Anne Kleemola, arkkitehti SAFA
(As Oy Helsingin Stanssi),
Pirjo Soininen, arkkitehti SAFA
(As Oy Helsingin Svingi),
Selina Anttinen, arkkit. yo,
Jussi Kalliopuska, arkkitehti SAFA,
Teemu Tuomi, arkkitehti SAFA

Rakennesuunnittelu:

Insinööritoimisto Ylimäki&Tinkanen Oy:
Jukka Ukko, Pekka Länsimies

LVIA-suunnittelu:

Insinööritoimisto Reijo Patronen Oy:
Reijo Patronen, Kari Koskinen

Sähkösuunnittelu:

Elbox Oy : Jorma Jylhä

Pihasuunnittelu:

Maisema-arkkitehti Petri Eurasto

Valvoja: PP-Valvonta Oy: Pekka Pukero

Pääurakoitsija:

YIT Rakennus Oy:
vastaavat mestarit:
Mika Kosonen, Anssi Yli-Hakala,
työpäällikkö: Birger Fagerström





20 Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen



21

Maritta Koivisto

ENDURING STONE HOUSE 2007 AWARD: MASTOKATU STREET BLOCK IN KATAJANOKKA

The Enduring Stone House 2007 Award has been granted to the Mastokatu Street block in the Katajanokka area of Helsinki.

The implementation of the Mastokatu Street block is based on an invitational competition organised in 2004. The last structures in the block were completed in February 2007. The starting point in the competition was the town plan, which defined the key solutions for the block, such as the enclosed block principle, the continuation of Kruunuvuorenkatu Street as courtyard space through the block, the recessed top floor, and redbrick as the primary façade material.

In the winning entry the street space was developed into a playground street, with the street character emphasised by means of e.g. light poles. The large canopy and the top floor canopies were adapted into a single entity. The recessed façades of the top floor were implemented in bright colours, and baywindows were designed freely, particularly along the curving Kanavakatu Street. The lightness and freshness of courtyards were emphasised by white façades.

Long views and large windows give the apartments an airy and light atmosphere. Baywindows, in particular, maximise the advantages of the views. The roofs of the living rooms rise diagonally above other roofs in the top floor apartments.

A parking garage for 89 cars is provided under the courtyard. The total permitted building area in the block is 13 000 floor square metres. There are 147 apartments in the block, varying in size from 37 m² to 190 m².

The two buildings on Mastokatu Street, Svingi and Stanssi, are five-storey, three-staircase apartment buildings connected by a canopy between them. The sheltered urban oasis between the sail-like redbrick apartment buildings provides views to the sea and to Uspenski Cathedral.

The load-bearing walls of the buildings are precast reinforced concrete units, while intermediate floors were cast on the site, which in terms of sound insulation is a good solution. The façades on the outer perimeter are made of burnt brick, and on the side of the internal courtyard of lime sandstone. Openings in built façades were crossed with prestressed, arched brick beams.

The frame structures of the building were designed as simple and easy to implement as possible. This is an essential objective for every structural designer, but when the starting point is the winning entry in an architectural competition, the achievement of the objective often requires a significant amount of additional structural design efforts. This was the case also in this project, but the objective was achieved in the end.

17 Mastokadun korttelissa on julkisivuissa käytetty Wienerbergerin Terca-punatiiltä, Fescon Oy:n muurauslaastia ja maxit Oy:n Kahi-harkkomuurausta. Kaarevan seinän muuraus on ollut haasteellista.

18 Asuntojen sisätilat ovat valoisat.

19 Arkkitehtitoimisto NRT Oy: (vas.) Jyrki Tasa, Jussi Kallio-puska, Pirjo Soininen, Eeva-Liisa Elo-Lehtinen, Selina Anttinen, Anne Kleemola sekä YIT:n Mika Kosonen.

20 Välipohjat ovat paikalla valettuja, mitä voidaan ääneneristyksen kannalta pitää hyvänä ratkaisuna.

21 Kellarin tilat ja koko korttelin autopaikotus on sijoitettu tasolle noin -0.56 – 0.85, mikä on selvästi meren pintaa alempana.

22 Pihatyöt valmistuvat kesäksi Mastokadun korttelissa.

Maritta Koivisto

22





1 Kari Palsila

HELSINGIN YLIOPISTON ELÄINSAIRAALA

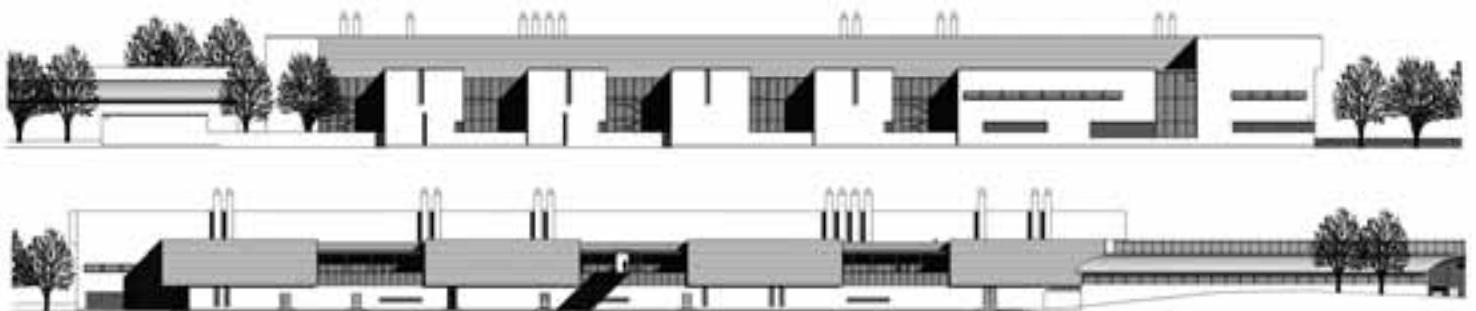
Pekka Leskelä, arkkitehti SAFA
Arkkitehtitoimisto HKP Oy



Helsingin yliopiston eläinsairaala valmistui kesällä 2006 Viikin kampusalueelle. Kaksikerroksiseen rakennukseen sijoittuvat myös klinisen eläinlääketieteen laitos ja eläinlääketukun toimitilat. Itse opetussairaala jakautuu kahteen osaan, pieneläinsairaalaan ja hevossairaalaan, jotka toimivat pitkänomaisen rakennuksen eri päissä.

Eläinsairaalarakennus sisältää hyvin monenlaisia tiloja lähtien hevostallista lantaloineen aina korkeatasoista tekniikkaa ja hygieniää vaativiin leikkaussaleihin ja tutkimustiloihin. Potilaat ovat pääosin koiria, kissoja ja hevosia, mutta sairaalassa hoidetaan myös muita pieniä lemmikkejä.

Rakennuksen julkisivut ovat pääosin puhtaaksi-muurattua pinnoittamatonta betoni-harkkoa. Materiaalivalinta syntyi jo arkkitehtikilpailuehdotusta tehtäessä. Ensimmäinen mielikuva rakennuksesta oli muurimainen rinteeseen sovitettu pitkä hahmo, joka korostaisi Viikintien ja peltoaukean muodostaman maisematilan rajaa. Julkisivumateriaalilta toivottiin maatalous- ja eläinrakentamiseen viittaa-



3

4

1
Helsingin yliopiston eläinsairaalan julkisivut ovat pääosin puhtaaksimuurattua betoniharkkoa. Julkisivuissa on käytetty myös lasi-, metalli- ja säleikköpintoja.

2
Asemapiirros.

3
Julkisivut pohjoiseen ja etelään.

4
2. kerros ja pohjakerros. Eläinsairaalaan liittyy erillisenä siipirakennuksena talli. Päärakennuksen toisessa kerroksessa sijaitsevat laboratoriot, toimistot, sosiaali-tilat ja luokahuone.



Pohjakerros



5

Kari Palsila



6

Kari Palsila



7 Kari Palsila





5

Hevostallin arkkitehtuuri ottaa kontaktia viereisen koetilan maalaishenkeen. Eläinsairaalan julkisivujen betoniharkko on tuttu materiaali maatalouden tuotantorakennuksista.

6

Eläinsairaalan rakennukset muodostavat pitkän muurimaisen rakennusmassan, joka korostaa Viikintien ja peltoaukean muodostaman maisematilan rajaa. Pitkänomaista rakennusta jäsentävät valopihat avaavat näkymiä ympäröivään maisemaan ja tuovat päivänvaloa syvän rungon keskiosiin.

7

Julkisivun betoniharkkoa on vaalennettu käyttämällä valkosementtiä.

8, 10

Puhtaaksi muurattua betoniharkkoa on käytetty hevostaloissa myös väliseinämateriaalina, koska se kestää suurten eläinten aiheuttamat törmäyskuormat. Sisätiloissa harkkoseiniä on myös maalattu puhdistettavuuden takia epoksi- ja lateksimaaleilla.

9

Päärakennuksen toisessa kerroksessa sijaitsevat laboratoriot, toimistot, sosiaalitytöt ja luokahuone. Toisen kerroksen ontelolaattalattiassa on asennuskaistat yläpuolelta tehtäviä putkistotöitä varten.

vaa, ehkä hieman karkeaakin kivistä ilmettä erottumaan viereisen tiedepuiston lasi- ja metallijulkisivuista. Betoniharkkoa täydennettiin kevyemmällä lasi-, metalli- ja säleikköpinnoilla.

Pitkänomaista rakennusta jäsentävät valopihat avaavat näkymiä ympäröivään maisemaan ja tuovat päivänvaloa syvän rungon keskiosiin. Pihojen sivuseinien kirkkaat värit piristävät betonin harmautta, ja sisätiloihin jatkuessaan ne rytmittävät pitkää käytävää.

Julkisivun betoniharkkoa on vaalennettu käyttämällä valkosementtiä, jolla päästiin tasaisempaan lopputulokseen kuin titaanioksidilla. Betoniharkko on kiinnostava julkisivutuote, jolla syntyy luontevasti elävää muuripintaa. Laajempaa käyttöä ajatellen kehitystyölle olisi vielä haastetta värin tasaisuuden hallinnassa ja muurautyösaumojen piiloon saamisessa.

Rakennuksen tilat ovat toiminnan ehdoilla tehtyä joustavaa käyttötilaa. Ronski ympärivuorokautinen työ eläinten kanssa vaatii kestäviä ja helposti huollettavia pintoja. Puhtaaksi muurattua betoniharkkoa on käytetty hevostaloissa myös väliseinämateriaalina, koska se kestää suurten eläinten aiheuttamat törmäyskuormat. Sisätiloissa harkko on maalattu puhdistettavuuden takia epoksi- ja lateksimaaleilla.

Sairaalan toiminnan on voitava jatkua huolto- ja muutostöistä huolimatta, mikä on huomioitu rakennuksen betonirungossa. Toisen kerroksen ontelolaattalattiassa on asennuskaistat yläpuolelta tehtäviä putkistotöitä varten. Koko rakennuksen mittainen konehuonekerros ja kantavan alapohjan alla oleva ryömintätila helpottavat ensimmäisen kerroksen huoltoa ja muutostöitä.

HELSINGIN YLIOPISTON ELÄINSAIRAALA

Osoite	Viikintie 49, Helsinki
Bruttoala	10 130 m ²
Tilavuus	48 550 m ³
Valmistumisvuosi	2006
Tilaaja	Senaatti-kiinteistöt
Käyttäjä	Helsingin yliopisto
Arkkitehtisuunnittelu	Arkkitehtitoimisto HKP Oy
Maisemasuunnittelu	Maisema-arkkitehdit Byman & Ruokonen Oy
Irtokalustesuunnittelu	KONEHUONE sisustusarkkitehdit, Mervi Alaluusua, Sisustusarkkitehti SIO
Rakennesuunnittelu	Insinööri-toimisto Pöysälä & Sandberg Oy
LVIAS-suunnittelu	Insinööri-toimisto Olof Granlund Oy
Rakennuttajakonsultti	CMC Terasto Oy
Projektinjohtourakoitsija	Lemcon Oy
LVI-urakoitsija	Saipu Oy
Sähköurakoitsija	Tekmanni Oy
Rakennusautomaatiikka-urakoitsija	Siemens Building Technologies Oy
Betoniharkot	HB-Betoniteollisuus Oy



HELSINKI UNIVERSITY VETERINARY HOSPITAL

The veterinary hospital of the University of Helsinki was completed in the summer of 2006 in the campus area of Viikki. In addition to the veterinary hospital, the two-storey building also houses the Department of clinical veterinary science as well as the facilities of a wholesale dealer of veterinary medicines. The teaching hospital is divided into two parts, the small-animal hospital and the equestrian hospital, located at opposite ends of the longitudinal building.

The veterinary hospital building contains many different kinds of facilities, from stables for horses and manure storages to operating theatres and research facilities that use advanced technology and require high hygienic standards.

The building façades are primarily made of uncoated, fairface concrete blocks. The first impression one gets of the building is that of a longitudinal wall-type body on the slope of a hill, which emphasises the border of the landscape space formed by Viikintie Road and a field opening. The slightly coarse stony appearance of the façade separates it from the glass and metal façades of the neighbouring Science Park. The concrete blocks are supplemented by lighter glass, metal and screen surfaces.

The longitudinal building is divided into sections by atria, which open up views to the surrounding landscape and bring daylight inside the deep building frame. Bright colours on the courtyard sidewalls brighten up the grey concrete mass, and continue inside the building giving a rhythm to the long corridor.

The concrete blocks used on the façade have been made lighter by means of white cement, which produced a more uniform end result than titanium oxide. In the equestrian facilities fairface concrete blocks have been used also in partition walls, as they can resist the high impact forces produced by the large animals. In indoor facilities the blocks have been painted with epoxy and latex paints to facilitate cleaning.



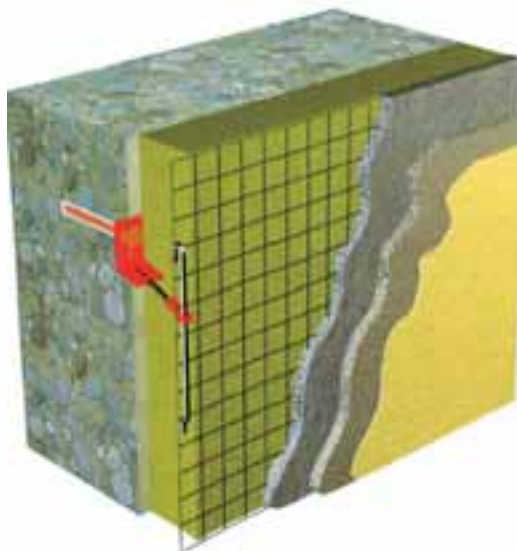
Tommi Suominen, diplomi-insinööri, projektipäällikkö,
Parma Oy

SEINÄRAKENNE

- teräsbetoninen sisäkuori (100 mm / 150 mm)
- mineraalivilla 160 mm
- kiinnikkeet sisäkuoresta 3 kpl/m²
- rappausverkko 1 mm # 19 mm
- kerrosrappaus 26 mm,
- pohja- ja täyttörappaus tehtaalla
- sauma- ja pintarappaus työmaalla

ParmaRappaus on kokonaiskonsepti, jossa toimittaja vastaa

- seinärakenteen suunnittelusta,
- valmistuksesta
- julkisivun valmiiksi rappauksesta työmaalla.



1
ParmaRappaus on julkisivurakenne.

Artikkelin kuvat: Parma Oy



Parma Oy:n kehittämässä ParmaRappaus tuotekonseptissa elementtitehtaan valmisosatekniikka yhdistetään perinteiseen kolmikerrosrappaukseen. Rakentaminen nopeutuu ja laatu paranee kustannustehokkaasti. Menetelmä mahdollistaa saumattoman julkisivupinnan ja siinä käytetään tutkitusti aikaa ja säästäviä materiaaleja ja rakenneratkaisuja.

ParmaRappaus -menetelmä on kehitetty yhteistyössä Tampereen teknillisen yliopiston ja maxit Oy:n kanssa. Menetelmä tuotiin vuonna 2005 laajemmassa mitassa markkinoille. Ensimmäiset kokeet tehtiin 2004 syksyllä. Sen jälkeen tuotetta on kehitetty edelleen. Nyt, muutaman vuoden kokemuksen perustuen voidaan todeta, että tuote on onnistunut.

Myös asiakkaat ovat havainneet tuotteen edut, sillä ParmaRappaus -elementti on pääkaupunkiseudulla selkeästi syrjäyttänyt perinteiset sandwich-elementit. Parma Oy:n Forssan tehtaalla, joka on maan suurimpia seinäelementtitehtaita, ParmaRappauksesta on tullut volyymituote ja sitä valmistettiin viime vuonna reilusti yli 30 000 m². Valmistusmäärän kasvu jatkuu myös tulevina vuosina.

ParmaRappaus on julkisivurakenne, joka sisältää sisäpinta-muottia vasten valettavan kantavan 150 mm tai kevyen 100 mm teräsbetonisen sisäkuoren, 160 mm paksun lämmöneristeen ja sen päälle tehdyn kuumasinkityllä teräsverkolla lujitetun 20 mm paksun pohjarappauksen. Teräsverkko on ankkuroitu sisäkuoreen ruostumattomasta teräksestä valmistetuilla kiinnitysosilla. Näin varustettu valmiselementti valmistetaan kokonaisuudessaan elementtitehtaalla. Pohjarappauksen suorittaminen hallituissa ja valvotuissa tehdasolosuhteissa mahdollistaa tasalaatuisen lopputuotteen.

Julkisivurakenne viimeistellään työmaalla sauma- ja pintarappauksella. Elementtien väliset saumat verkotetaan työmaalla kuumasinkityllä teräsverkolla ja sauma täytetään koneellisesti rapattavalla pohjarappauslaastilla. Sen jälkeen rappausurakoitsija ruiskuttaa väri-laastin pintaan.

NOPEASTI SISÄVALMISTUKSEEN TALVELLAKIN

Menetelmän suurimpia hyötyjä ovat rakentamisen nopeus ja se, että esimerkiksi syksyllä asennettaessa valmiiksi villoitettu ja pohjarapattu elementti tarjoaa lämpövalmiin rungon nopeasti. Näin työmaalla päästään nopeammin sisätyövaiheeseen. Saumat voidaan jättää rapaamatta kevääseen saakka. Siitä huolimatta sisävalmistusvaihe voi-



2, 3, 4

Talo Tikkanen, Espoo. Betonielementtirakenteinen pientalo valmistui vuonna 2006 Espoon asuntomessuille. Arkkitehtisuunnittelijat: Kaisa Ilkka ja Kristiina Timonen, arkkitehdit SAFA.

5

Julkisivurakenne viimeistellään työmaalla sauma- ja pintarappauksella. Elementtien väliset saumat verkotetaan työmaalla kuumasinkityllä teräsverkolla ja sauma täytetään koneellisesti rapattavalla pohjarappauslaastilla. Sen jälkeen rappausurakoitsija ruiskuttaa värilaastin pintaan.

5





daan tehdä talvikaudella. Elementin valmistaja tekee saumat valmiiksi keväällä, kun ulkolämpötila ylittää vaadittavat rajat. Tarvittaessa rappauksen voi tehdä myös talvella käytettäessä lämmittimiä ja suojausjaksia.

ParmaRappaus on kokonaiskustannuksiltaan edullisempi kuin kokonaan työmaalla tehty rappaus, jonka lisäksi saadaan yllä mainitut elementtirakentamisen hyödyt. Tuotteesta on tehty runsaasti sääkaappikokeita Tampereen teknillisen yliopiston kanssa.

Rappauksessa käytetään *maxit Oy:n* silikonihartsipitoisia laasteja. Silikonihartsin etuna on hyvä ja tasainen väripinta ja se voidaan rapata sekä ParmaRappaus-elementin pintaan että tarvittaessa myös tavallisen sandwich-elementin pintaan. Rappauspinnan värit voidaan valita tilaajan toiveiden mukaan. Silikonihartsi estää viistosateen ja veden pääsyn rakenteisiin, mutta toisaalta hengittää kosteuden pois rakenteesta.

GOOD EXPERIENCE FROM SEAMLESS FACADES

Parma Oy has developed a plastering product concept called ParmaRappaus, which combines the precast technology of the prefabrication factory with traditional three-layer plaster. The product shortens building times and improves quality in a cost-effective manner. The method makes it possible to produce a seamless facade using materials and structural solutions that have been proven timesaving and weather resistant.

The ParmaRappaus method has been developed in cooperation with the Technical University of Tampere and Maxit Oy. The method was launched into the market on a wider scale in 2005, and now, after a couple of years of experience, the product has proven itself.

In the Helsinki region, precast ParmaRappaus units have clearly replaced traditional Sandwich units. With more than 30000 m² produced in 2006, Parma-Rappaus has become a volume product for the Forssa factory, which is one of the largest precast wall unit plants in Finland. The volume is expected to increase further this year.

7
Kiinteistö Oy Laajasuontie, Helsinki. Arkkitehtitoimisto SARC: Tuulikki Raivio.

8,6
Asunto Oy Tammisaaren Villa Strand, Tammisaari. Optiplan Oy: Jari Antila.

9



10



11



9

Kiinteistö Oy Leevin Palvelutalo, Helsinki. Sollamo Oy: Paavo Sollamo.

10

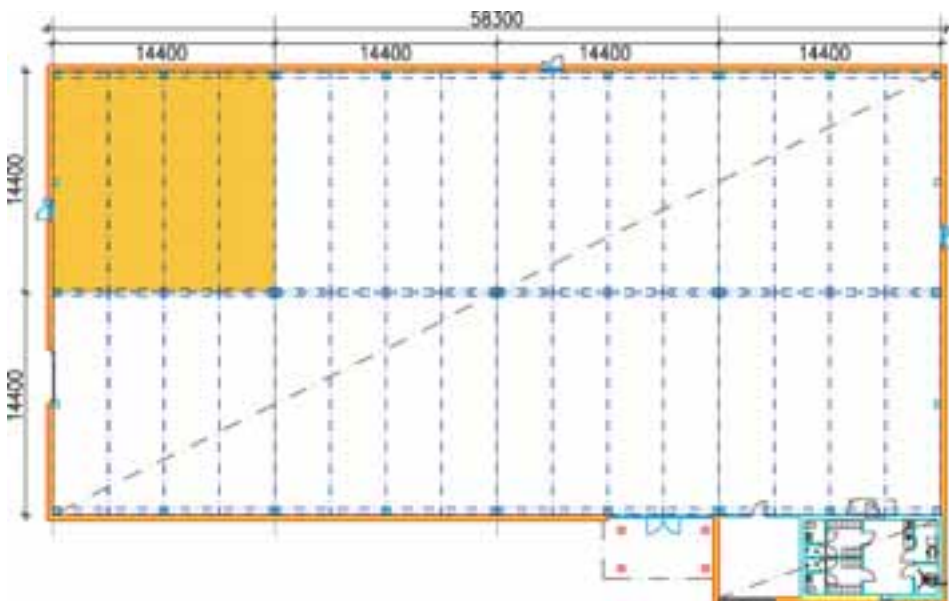
Innopark, Hämeenlinna. Arkkitehtitoimisto Jukka Turtiainen.

11

Asunto Oy Westparkin Koivu, Turku. Sigge Oy: Antti Korpi.

VALMIS KONSEPTI UUDISTAA KIVIHALLIRAKENTAMISEN

Sirkka Saarinen, toimittaja
Maritta Koivisto, päätoimittaja



1

2



”Yhdellä puhelinsoitolla”, myyntijohtaja *Markku Rotko* tiivistää *Parma Oy:n* uuden kivihallikonseptin periaatteen asiakkaan kannalta. Hän myöntää, että kivistä hallirakennusta halunnut asiakas, usein pieni- tai keskisuuri yrittäjä on tähän mennessä joutunut näkemään varsin paljon vaivaa ennen kuin on toivomansa kivisen hallin tontilleen saanut pystytettyä.

”Betonista valmisosaratkaisua ei ole ollut tarjolla. Se puute on nyt ratkaistu, kun Parman jo valmiita tuotteita: pilari-palkkirunkoa ja katon TEK-laattaa on täydennetty uudella kiviseinäelementillä, joka on molemmin puolin esijännitetty”, hän kertoi Kivihalli-konseptin julkistustilaisuudessa toukokuussa. Kohteen mukaan tarvittavina lisärakenteina hallia täydentävät ontelolaatat, teolliset, eristetyt sokkelit sekä tehdasvalmisteiset anturat.

Ensimmäiset ParmaKivihallit ovat jo käytössä. Rotko ei ennakoivasti tulevia myyntimääriä, mutta uskoo, että asiakkaan kannalta helppo konsepti vauhdittaa arvonsa säilyttävän hallirakennuksen tuotteen markkinointia.

”Uusi ParmaKivihalli sopii hyvin liike-, tuotanto- tai logistiikkatiloiksi. Hallit rakentuvat mittatarkoista moduuleista liiketoiminnan ehdoilla ja ne ovat hyvin muuntojoustavia. Esimerkiksi tilojen laajentaminen on myöhemmin helppoa. Pk-yrityksissä myös toimistotilat ovat usein samassa hallirakennuksessa, jolloin ParmaKivihalli on myös edustava yrityksen käyntikortti”, hän huomauttaa.

ESIJÄNNITETTY SEINÄRAKENNE

Tuotepäällikkö *Jani Riihisen* mukaan ParmaKivihallin toteutuksen mahdollistaa täysin uudenlainen seinärakenne: tehtaalla esijännitetty, eristetty ja valmiiksi rapattu. ”Sisä- ja ulkokuoren esijännittämisen ansiosta hallin jännevälit voivat olla pitkiä, maksimissaan 10 metriä. Maksimikorkeus on puolestaan 3,6 metriä. Hallista saadaan avara ja helposti muunneltava. Hallissa voi olla jopa 500 neliötä vapaata tilaa, jossa tukipilareita ei tarvita”, hän kertoo.

Riihisen lista kivihallin eduista on pitkä: ”50 vuoden käyttöikä, kestävä ja paloturvallinen rakenne, hyvä ääneneristys, mittatarkka, nopea rakentaa, tehtaalla valmiiksi pinnoitettu julkisivu. Väri vaihtoehtoja roiskerapatulla julkisivulla on peräti 36.”

Tarvittavat toimistotilat voidaan rakentaa yksitai kaksikerroksisina runkorakenteen sisälle tai rungon ulkopuolisina. ”Kun tulee tarvetta uudelle hallille, meihin kannattaa ottaa yhteyttä projektin



Artikkelin valokuvat: Parma Oy

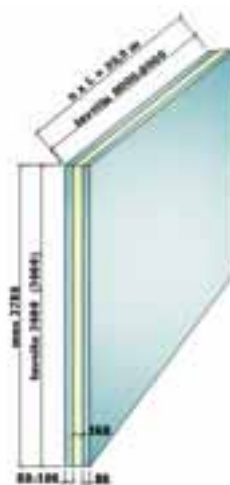
3

1
Kuvassa kivihallin modulin esimerkkiteutus. ParmaKivihallista saadaan avara ja helposti muunneltava. Hallissa voi olla jopa 500 neliötä vapaata tilaa, jossa tukipilareita ei tarvita. Kivihallin sisäkorkeus on asiakkaan valittavissa. Tarvittavat toimistotilat voidaan rakentaa yksitai kaksikerroksisina runkorakenteen sisälle tai rungon ulkopuolisina.

2, 3
Hallit rakentuvat mittatarkoista moduuleista asiakkaan liiketoiminnan ehdoilla ja ne ovat hyvin muuntojoustavia.

4
Kiviseinäelementti voidaan asentaa sekä vaakana että pystyyn. Sisä- ja ulkokuoren esijännittämisen ansiosta hallin jännevälit voivat olla pitkiä, maksimissaan 10 metriä. Maksimikorkeus on 3,6 metriä.

5
Vesikattorakenteissa TEK-laattalla päästään jopa 24 m:n jänneväleihin. TEK-laattarakaisun etuna on pitkien jänneväliden ja valmiiden talotekniikkareittien mahdollistama muunneltavuus. Kun laattoja kantavana rakenteena käytetään HI-palkkeja, vapaa tila pilareiden välissä voi olla jopa 24 m x 21,6 m.



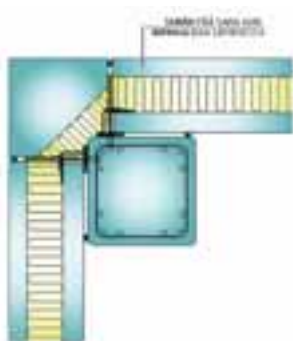
4



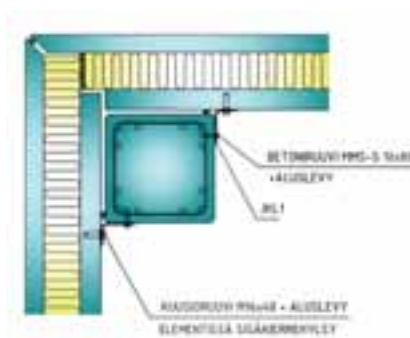
5



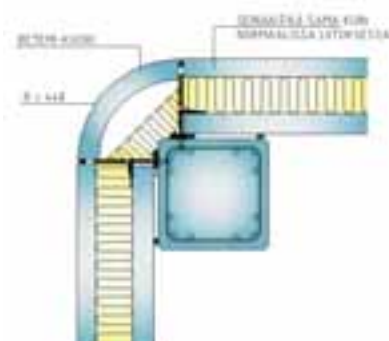
6



7



8

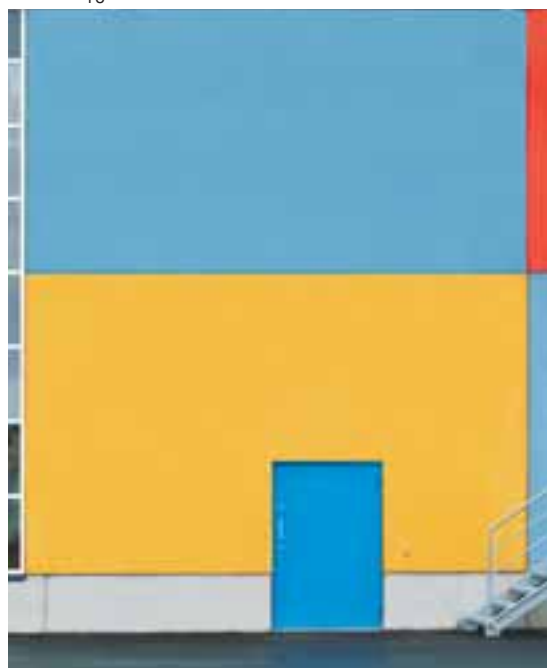


9

alkuvaiheessa, mielellään jo ennen suunnittelun aloittamista. Näin voimme tehdä kustannustehokkaan ja laadukkaan halliratkaisun” Riihinen toteaa.

Entä hinta? Riihisen mukaan pelkkä hankintahinta verrattuna kevyisiin halliratkaisuihin on Kivihallissa korkeampi: ”Sen sijaan kokonaiskustannukset, pitkä käyttöikä ja alhaiset kunnossapito- ja huoltokustannukset huomioon ottamalla, Kivihalli on myös kustannuksiltaan erittäin kilpailukykyinen”, hän vakuuttaa.

10



6

ParmaKivihallin julkisivuna käytettävän kiviseinän esivalmistusaste on erittäin korkea. Hallin julkisivut toimitetaan suoraan tehtaalta valmiiksi rapattuina asiakkaan valitsemalla värisävyllä.

7, 8, 9

Osa esimerkkejä valmiista nurkkadetaljivaihtoehdoista. Valmiit detaljit, kuten räystäs- ja nurkkaratkaisut ovat yksilöllisiä.

10

Esijännitetyt seinäelementit pinnoitetaan tehtaalla valmiiksi. Roiskerappaukselle on 36 vakioväri vaihtoehtoa.

11, 12, 13

ParmaKivihallista saadaan avara ja helposti muunneltava. Hallissa voi olla jopa 500 neliötä vapaata tilaa, jossa tukipilareita ei tarvita. Kivihallin sisäkorkeus on asiakkaan valittavissa ja tarvittaessa päästään korkeisiin rakenteisiin. Tarvittavat toimistotilat voidaan rakentaa vaivattomasti yksi- tai kaksikerroksisina runkorakenteen sisälle tai rungon ulkopuolisina. Kuvan esimerkissä Lahden RTV-yhtymä Oy:n uusi noin 4 000 neliön sisustusmateriaalien erikoismyymälä.

YKSILÖLLISIÄ RATKAISUJA

ParmaKivihalli on jaettu neljään kokoluokkaan, alle tuhannen neliön halleista maksimissaan 5000 neliön halleihin. Moduuleista rakentuvat ratkaisut ovat Riihisen mukaan aina yksilöllisiä: ”Mallihallien arkkitehtisuunnittelusta vastannut arkkitehti Juha Laurila Arc Designers Laurila Oy:stä vertasikin Kivihallia palapeliin, jossa lopputulosta voidaan muokata palasia siirtämällä.” Myös valmiit detaljit, kuten räystäs- ja nurkkaratkaisut ovat yksilöllisiä.

Ensimmäiset ParmaKivihallit valmistuivat tänä keväänä Lahteen ja Nurmijärvelle. Parhailleen on pari hallia rakenteilla Pirkanmaalla. Lahdessa RTV-yhtymä Oy avasi uuden, noin 4 000 neliön sisustusmateriaalien erikoismyymälänsä huhtikuun alussa.

”Aikaisempikin myymälämme oli betonirakenteinen ja tiiliverhoilu. Se oli vakaa ja luotettava. Näin se sopi yrityksemme arvoihin: olemme vanha suomalainen perheyhtiö ja katsomme pitkälle tulevaisuuteen. Siksi oli helppoa päättää tehdä uusikin halli kivirakenteisena. Meille on ensiarvoisen tärkeää, että asiakkaiden on hyvä tulla



11

halliin, helppo tehdä ostoksensa ja kuljettaa ne ulos ja että henkilökunnalla on hyvät ja viihtyisät työtilat. Meillä tavaraa kulkee edestakaisin, siksi seinien on syytä kestää kolhuja. Myös paloturvallisuus on erittäin tärkeää”, RTV:n paikallisjohtaja Pauli Lehtonen kertoo.



12

A READYMADE CONCEPT RENEWS LONG-SPAN STONE BUILDINGS

Until now, the implementation of a long-span building of stone construction has often required a lot of time and work of the clients, who in many cases are small or medium-scale businesses. With the new concept for long-span stone buildings developed by Parma Oy, only “one phone call” is required to place the order.

Parma’s long-span stone building contains the column/beam frame, Parma’s TEK roof slabs and the new precast stonewall units, prestressed on both sides. The first Parma long-span stone buildings are already in use. The concept is ideally suited to commercial, production and logistics buildings. The buildings are built of dimensionally precise modules and are extremely modifiable. Later expansions, for example, can be easily realised.

The prestressed internal and external shells permit really long spans, up to 10 metres. The maximum height of the building is 3.6 m. The building can be realised as a spacious and easy-to-modify solution, with up to 500 square metres of free space without any supporting columns.

Parma’s concept divides long-span stone buildings into four size categories, from under 1000 square metres to a maximum of 5000 square metres.



13

PIHAKANNEN KORJAUS

Pasi Kuusela, rakennusinsinööri,
Insinööritoimisto Mikko Vahnen Oy



Pihakannen korjaushanke on aikaa vievä monivaiheinen prosessi, jonka yhteydessä voidaan rakenteellisten korjausten lisäksi parantaa asukasviihtyvyyttä ja pihan toimivuutta. Pihakannet liittyvät yleensä rakennuksiin. Pihakansikorjausten erityispiirteisiin kuuluu kiinteistön käyttäjien läheisyys; usein korjaustyömaa joudutaan vaiheistamaan siten, että osa korjattavasta alueesta on asukkaiden tai muiden käyttäjien käytössä.

VESIVUODOT JA PÄÄLLYSTEVAURIOIT TYYPILLISIÄ

Pihakansille tyypillisiä vaurioita ovat vesivuodot ja päällysteiden vauriot. Lisäksi pihakansilla on usein puutteita vedenpoistossa; kaivoja on liian vähän ja niiden sijainti on toimivan vedenpoiston kannalta huono tai puutteelliset kallistukset aiheuttavat veden lammikoitumista.

Vesivuodot ovat seurausta vedeneristysten normaalista vanhenemisesta tai rakennevirheistä. Pihakansien vedeneristys on yleensä toteutettu kaksin- tai kolminkertaisena bitumikermieristyskseenä. Vanhimmissa pihakansissa vedeneristyskseenä on käytetty myös valuasfalttia. Uudemmissa pihakansissa on käytetty lisäksi nestemäisiä ruiskutettavia vedeneristeitä sekä yksikerroskatteita. Vanhojen kermieristysten normaali käyttöikä on yleensä 15...40 vuotta, uudempien kermieristysten normaali käyttöikä on suurempi materiaalikehityksestä johtuen.

Tyypillisiä vedeneristykseen liittyviä rakennevirheitä ovat riittämättömät ylösnostot, puutteellinen kiinnitys ja tiivistys liittyviin rakenteisiin (mm. kaivolaipat) sekä vesien ohjaus liikuntasaumojen yli. Vesivuodot eivät kaikissa tapauksissa aiheuta kantavien rakenteiden vaurioitumisriskiä, mutta betonirakenteen läpi valuva alkalinen vesi vaurioittaa

1, 2

Pihakannen korjaushanke on aikaavievä prosessi, jonka yhteydessä voidaan rakenteellisten korjausten lisäksi parantaa asukasviihtyvyyttä ja pihan toimivuutta. Kuvassa 2 on Asunto Oy Helsingin Nelikulman pihakansi ennen korjausta ja kuvassa 1 korjauksen jälkeen.

3, 4

Pihakansille tyypillisiä vaurioita ovat vesivuodot ja päällysteiden vauriot. Lisäksi pihakansilla on usein puutteita vedenpoistossa; kaivoja on liian vähän ja niiden sijainti on toimivan vedenpoiston kannalta huono tai puutteelliset kallistukset aiheuttavat veden lammikoitumista.

Akkitehtitoimisto Skenaario Oy

Akkitehtitoimisto Skenaario Oy



3

Insiinööri-toimisto Mikko Vahanen Oy

Insiinööri-toimisto Mikko Vahanen Oy
4



Insiinööri-toimisto Mikko Vahanen Oy
5

mm. autojen maalipintoja ja vesivuodot voivat aiheuttaa muita aineellisia vahinkoja alapuolisissa tiloissa.

Vesivuotoja on usein lähes mahdotonta paikallistaa, koska kermieristykset on viime vuosiin saakka kiinnitetty yleensä pistemäisesti alustabetoniin, jolloin vuotovesi on päässyt leviämään vapaasti kermieristyksen ja alustabetonin välissä. Pihakansille tehtävät paikkakorjaukset tulevatkin tästä johtuen vain harvoin kyseeseen. Nykyisten suunniteluohjeiden mukaan pihakansien vedeneristys tulee kiinnittää kauttaaltaan alustabetoniin, jolloin mahdolliset vesivuodot on helpompi paikallistaa, mikäli vedeneristyksen ja kantavan betonirakenteen välissä ei ole muita vettä johtavia rakennekerroksia.

Päällysteiden vauriot (murtumat, kulumat ja siirtymät) ovat seurausta liikennekuormituksesta. Korjaussuunnittelun yhteydessä onkin tärkeää selvittää kiinteistön omistajan ja käyttäjien kanssa pihakannen todellinen liikennekuormitus, jotta uudet

5

Sääsuojien käyttö pihakansien peruskorjauksissa on viime vuosina nopeasti yleistynyt, kun sääsuojien kate- ja teline-teknikka kehittynyt ja sääsuoja tarjoavia yrityksiä on tullut lisää.

6

Pihakannen korjaushankkeen välttämättömänä lähtötietona toimii kuntotutkimus, jonka yksi tärkeä osa-alue on olemassa olevien rakenteiden selvitys rakenneavauksin.

Insiinööri-toimisto Mikko Vahanen Oy
6



SUUNNITTELURYHMÄSSÄ ERI ALOJEN ASiantuntijat

Kuntotutkimuksen jälkeen käynnistetään hankesuunnitteluvaihe, jossa tutkimustulosten perusteella tehtävien pihakannen pintarakenteiden korjauksen lisäksi pohditaan kiinteistön omistajan ja käyttäjien kanssa muita pihakannen korjaus- ja parantamistarpeita vaihtoehtoratkaisuineen ja kustannusarvioineen. Hankesuunnitteluvaihe voi minimitasolla sisältää ainoastaan päällystevaihtoehtojen vertailua. Usein hankesuunnitteluvaiheessa pohditaan pihakannen pintarakenteiden lisäksi alapuolisten tilojen parantamista (mm. ilmanvaihtoasiat), vedenpoiston toimivuuden parantamista lisäkaivoilla sekä piha-alueen toimivuuden ja viihtyvyyden parantamista valaistuksella, viheristutuksilla, pihakalusteilla, polkupyöräsuojilla ja jätekatoksilla.

Korjaushankkeen suunnitteluryhmään tulee laajemmissa korjaustöissä kuulua rakennesuunnittelijan lisäksi arkkitehti ja talotekniikkasuunnittelijoita. Suunnitelmissa esitetään vähintään korjaustyön laatuvaatimukset, laadunvarmistusmenetelmät, sää-suojauksen tarve, purettavat ja uudet rakenteet, sekä veden poistuminen (kallistuskorjaukset, kansikaivot, rännikaivot, viemärit, vedenpoistojärjestelmän sulanapito). Suunnitelmissa tulee erityisesti esittää detailjiirustukset kaikista liittymäkohdista (mm. kansikaivot, ylösnostot, oviliittymät).

PERUSKORJAUSKUSTANNUKSET 300 – 600 EUROA / M²

Korjaussuunnittelussa tulee ottaa huomioon, että vedeneristys kiinnitetään kantavan betonirakenteen ja tarvittavan kallistusbetonikerroksen päälle siten, että vedeneristykseen alle ei jää vettä johtavia rakennekerroksia. Kallistuskorjauksista johtuen pihakanteen liittyvien ulko-ovien kynnyksiä joudutaan usein korottamaan ja ulko-ovia lyhentämään, mikä on esitettävä suunnitelmissa. Päällysteen ja ylösnostojen suojarakenteiden suunnitteluun kannattaa kiinnittää erityistä huomiota, koska nämä ovat suurimmat näkyviin jäävät osat pihakansikorjauksesta, joiden perusteella pihakansikorjauksen "onnistuminen" usein määritellään kiinteistön käyttäjien silmissä.

Pihakannen kantavuus tulee ottaa huomioon uusien pintarakenteita suunniteltaessa, sekä korjaustöiden ja käytön aikana. Pihakannen kuormituskaasiteettia ei saa olennaisesti vähentää uusilla pintarakenteilla, mikä vaikuttaa varsinkin kallistusva-lujen suunnitteluun. Kallistusbetonin määrää voi-



9

Insinööri-toimisto Mikko Vahnen Oy

daan vähentää lisäämällä kansikaivoja. Korjaustyössä käytettävä kalusto (mm. purkukoneet) ei saa vaarantaa pihakannen kantavuutta. Pihakannen kantavuus voidaan laskennallisesti tarkastaa, jos tarvittavat poikkileikkaustiedot ja raudituspiirustukset ovat käytettävissä eikä kuormitustietoja löydy alkuperäisistä rakennepiirustuksista.

Pihakannen pintarakenteet on perusteltua uusia kokonaisuudessaan, jos pihakannessa on vesivuotoja. Lämmöneristetyissä pihakansissa rakennetyypinä käytetään nykyään lähes poikkeuksetta käännettyä rakennetta, jossa vedeneristys asennetaan kantavan betonirakenteen ja tarvittavan kallistusbetonikerroksen päälle lämmöneristykseen alle. Vedeneristys toimii tällöin myös höyrünsulkuna. Ensimmäisten vesivuotojen väliaikaisiin, ennen pihakannen peruskorjausta tehtäviin korjauksiin voidaan joissakin tapauksissa käyttää kantavan rakenteen alapintaan asennettavia peltikouruja, joilla vuotovedet ohjataan hallitusti sivuun siten, että vuotovesistä ei ole haittaa.

Pihakannen paikkakorjaukset tulevat kyseeseen vain, jos vesivuotokohdat saadaan varmuudella paikallistettua. Pihakannen peruskorjauskustannukset ovat noin 300 – 600 €/m² riippuen pintara-

kennemateriaaleista, liittyvistä rakenteista, vedenpoiston parantamistarpeista ja pihakannen varustuksesta.

PURKUTYÖN JÄLKEEN KATSELMUS

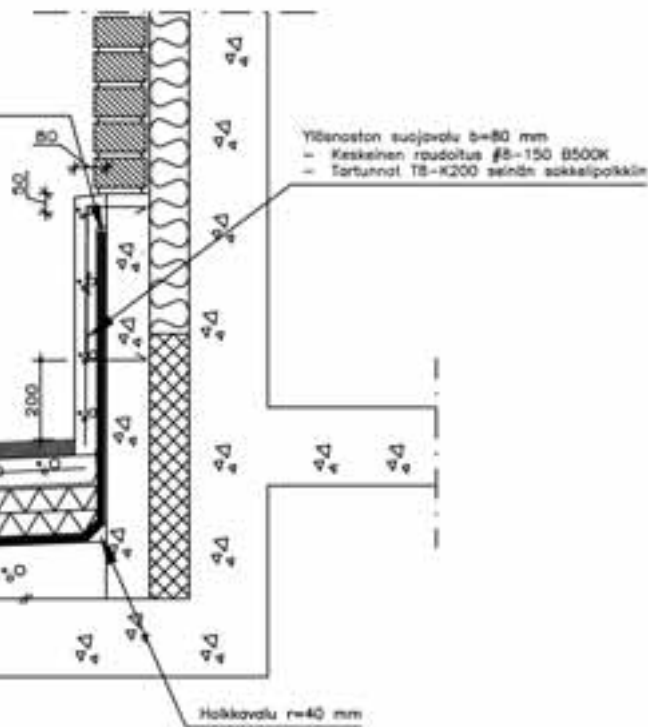
Pihakannen peruskorjauksessa purkutyöt ulotetaan yleensä kantavaan betonirakenteeseen tai kantavaan betonirakenteeseen kiinnitettyyn pintabetonikerrokseen saakka. Korjaus-Ratu-korteissa 82-0236 ja 82-0237 on käsitelty työmenetelmiä ja jätteenkäsittelyä, mikäli purettavissa rakenteissa on asbestia tai kivihiilipikeä.

Purkutöyövaiheen jälkeen on tärkeää pitää katselmus, jossa tarkastetaan suunnitelmien toteutuskelpoisuus. Suurimmat lisä- ja muutostyötarpeet selviävät yleensä tässä vaiheessa. Kantavan betonirakenteen päälle tehdään kallistuskorjaus betonista valamalla, mikäli kallistukset ovat vähemmän kuin 1:80. Kantavan betonirakenteen ylä-

9

Rännikaivojen käyttö on suositeltavaa, jos pihakanteen liittyvän rakennuksen vesikaton sadevedet on syöksytörien välityksellä johdettu pihakannelle.

Vedeneristys nostetaan seinäoskkelin yläreunaan. Karmenistykseen yläreuna kiinnitetään mekaanisesti K200 (betonihauka ja situslevy). Eristykseen yläreuna liivitetään kumibitumilla.



10

Insinööritoimisto Mikko Vahnen Oy



pinta puhdistetaan esimerkiksi jyrsimällä tai vesi-piikkaamalla kallistusbetonikerroksen tartunnan varmistamiseksi. Korjaustyössä veden käyttö on usein kuitenkin rajoitettua alapuolisten tilojen vaurioitumisriskistä johtuen.

Kallistusbetonipinnassa ei saa olla vedeneristystä vaurioittavaa epätasaisuutta ja kallistusbetonipinnan tulee vastata vähintään puuhierrettyä pintaa. Kallistusbetonoinnin jälkihoito tulee tehdä huolellisesti jälkihoitoaineita ja pressusuojuuksia käyttäen kutistumahalkeilun ja "kopoalueiden" välttämiseksi. Kallistusbetonipinnasta poistetaan sementtitiilikerros, jälkihoitoainesosat ja muut epäpuhtaudet esimerkiksi sinkopuhdistuksella ja reuna-alueilla hiomalla vedeneristykseen tartunnan varmistamiseksi. Kallistusbetonipinnan kosteusvaatimuksissa noudatetaan käytettävän vedeneristysjärjestelmän mukaisia työohjeita.

Yleisesti käytetty, mutta varsinaisesti siltaraken-teita koskeva SYL 6:ssa esitetty vaatimus sallii vedeneristykseen alustabetonipinnan suhteelliseksi kosteudeksi enintään 93 % käytettäessä vedeneristykseen kauttaaltaan kiinnitettyjä kermejä tai nestemäisiä ruiskutettavia vedeneristeitä.

Kallistusbetonoinnin jälkeen pystyliittymiin tehdään holkkalut, jos vedeneristys tehdään kermeillä. Vedeneristys tehdään kauttaaltaan alustaan kiinnitettynä käyttöluokan VE 80R mukaisena bitumikermieristykseenä tai nestemäisenä ruiskutettavana vedeneristeenä. Nestemäisen vedeneristeen ainevahvuudeksi suositellaan minimipaksuutta suurempaa paksuutta. Vedeneristykseen tartunta varmistetaan

10 Suunnitelmissa tulee esittää detailjiirustukset kaikista liittymäkohdista, mm. seinäliittymistä.

11 Vedeneristykseen ylösnostokorkeus on vähintään 300 mm päällysteen pinnasta lukuun ottamatta ovi-liittymiä. Vedeneristykseen ylösnostot suojataan mekaaniselta rasitukselta ja auringon UV-säteilyltä esimerkiksi kiviverhouksella. Päällysteen ja ylösnostojen suojarakenteiden suunnitteluun kannattaa kiinnittää erityistä huomiota, koska ne ovat suurimmat näkyviin jäävät osat pihakansikorjauksesta, joiden perusteella korjauksen "onnistuminen" usein määritellään kiinteistön käyttäjän silmissä.

12 Tyypillisiä vedeneristykseen liittyviä rakennevirheitä ovat 12 riittämättömät ylösnostot.



kallistusbetonipinnan puhdistuksen ja riittävän kuivan alustan lisäksi vedeneristysjärjestelmän mukaisella pohjustuskäsittelyllä.

Lämmöneristeenä käytetään yleensä hyvän lämmöneristyskyvyn, alhaisen vedenimukyvyn ja suuren puristuslujuuden omaavia puolipontattuja XPS-levyjä. Lämmöneristyslevyjen läpi päässeeseen veden poistuminen rakenteesta kansikaivoihin varmistetaan esimerkiksi erillisellä vedeneristysten ja lämmöneristysten väliin asennettavalla vaakasalaojituskerroksella (salaojamatot) tai käyttämällä uritetuista eristyslevyjä.

Pihakannen päällysteeksi valitaan toiminnallisesti ja maisemakuvallisesti soveltuva tuote. Päällysteen asennus- ja tukikerroksineen tulee kestää pihakannen liikennekuormat. Pihakansissa käytettäviä päällysteitä ovat mm. asfaltti, betonilaatat, betonikivet ja luonnonkivet.

VESIKATOLTA TULEE YLLÄTTÄVÄN PALJON VETTÄ

Päällysterakenteet ja kansikaivot suunnitellaan siten, että suurin osa sade- ja sulamisvesistä saadaan johdettua suoraan kansikaivojen kautta sadevesiviemäriin. Kansikaivoja joudutaan usein lisäämään pihakansille kallistuskorjausten minimoimiseksi ja lammikoitumisen ehkäisemiseksi. Lisäksi rännikaivojen käyttö on suositeltavaa, jos pihakanteen liittyvän rakennuksen vesikaton sadevedet on syöksytörvien välityksellä johdettu pihakannelle.

Vesikatolta tulevan veden määrä on yllättävän suuri ja se saattaa aiheuttaa pihakannelle hetkellistä "tulvimista". Käännetyn rakenteen kansikaivo suunnitellaan aina tapauskohtaisesti. Kansikaivot tehdään yleensä haponkestävästä teräksestä liikennekuormat kestäväällä valurautakansistolla. Kansikaivojen vedenpoisto tapahtuu sekä vedeneristysten, että päällysteen päältä. Tätä varten kaivon tulee olla vedeneristysten tasolta aukotettu ja siinä on liittyvälaipat vedeneristysten liitosta varten. Kaivon tulee toimia teleskooppimaisesti, mikäli pintarakenteisiin on valittu materiaaleja, jotka saattavat ajan myötä painua. Kansikaivot varustetaan hiekan- ja roskienkeruualtaalla sekä lämmitysvastuksella, mikäli alapuolisista tiloista johtuva lämpö ei riitä pitämään kaivoja sulina.

VEDENERISTEEN YLÖSNOSTO VÄHINTÄÄN 300 MM

Vedeneristysten ylösnostokorkeus on vähintään 300 mm päällysteen pinnasta lukuun ottamatta ovi-

liittymiä. Oviiliittymissä tulee kiinnittää erityistä huomiota vedeneristysten vesitiiviiseen liittymiseen kynnsrakenteeseen. Vedeneristysten ylösnostot suojataan mekaanisella rasitukselta ja auringon UV-säteilyltä esimerkiksi levytyksellä, kivi-verhouksella, suojabetonivalulla tai pellityksellä. Kevyitä suojarakenteita ei suositella käytettäväksi kohteissa, joissa lumityöt tehdään koneellisesti tai ylösnostorakenteisiin kohdistuu muita mekaanisia rasituksia.

TYÖNAIKAINEN LAADUNVARMISTUS TÄRKEÄ

Työnaikainen laadunvarmistus on olennainen korjaushankkeen onnistumiseen vaikuttava osatekijä. Merkittävimmistä tasorakenteen työvaiheista (mm. betonipintojen puhdistukset ja päällystela-donnat) ja tasorakenteeseen liittyvistä rakenteista (mm. ylösnostot suojarakenteineen) tehdään mallit. Kallistusbetonikerroksen tartunta kantavaan betonirakenteeseen testataan esimerkiksi koputteleamalla. Puhdistettujen kantavien betonirakenteiden ja kallistusbetonikerrosten pintojen lujuuksia testataan vetokokein päälle tulevien rakennekerrosten tartunnan varmistamiseksi.

Vedeneristysten tartuntalujuuksia testataan tartuntavetolujuuskokein tai kolmiotartuntakokein, kun vedeneristys tehdään bitumikermeillä. Vedeneristysten alustapinnan kosteuspitoisuus mitataan tai alustabetonille varataan kuivumisai-kaa vähintään 2...3 viikkoa jälkihoidon päättymisestä sateelta suojattuna normaalisti kovettuvia betonilaatuja käytettäessä. Kallistusten ja vedenpoiston toimivuutta testataan vaaituksin ja vesikokein.

SÄÄSUOJIENTÄ KÄYTTÖ LISÄÄNTYNYT

Sääsuojiin käyttö pihakansien korjaustyössä on viime vuosina nopeasti yleistynyt sääsuoja tarjoavien yritysten määrän kasvaessa sekä sääsuojiin kate- ja telinetekniikan kehittyessä. Pihakansien sääsuojauksenkustannukset ovat noin 5-15 % korjaushankkeen kokonaiskustannuksista. Sääsuojiin käyttö on suositeltavaa, kun pihakannen alapuolella on tiloja, joissa vesivuodot voivat aiheuttaa aineellisia vahinkoja. Sääsuojat auttavat lisäksi aikataulu- ja olosuohallinnassa. Sade-päivät eivät sääsuoja käytettäessä aiheuta korjausurakan viivästymistä ja valutyöt voidaan tehdä tuulettomissa, sateettomissa sekä auringolta suojatuissa olosuhteissa.

REPAIRING COURTYARD CONCRETE DECK

Repairing a courtyard concrete deck is a time-consuming process that includes many phases. In addition to structural repairs, the project can also be implemented to improve resident comfort and the functionality of the courtyard.

Damages typically sustained by concrete decks include water leaks and damaged coating. Drainage is also often realised deficiently; there are too few drains and they are poorly located in terms of efficient drainage, or incorrect slope results in pooling of water. Water leaks are caused by normal ageing of water insulation, or by structural defects.

A condition survey is necessary to provide correct input information for the repair project. It should include at least a survey of the deck structures, realised by means of openings made in the deck, a survey of water leaks, a survey of moisture damage in facilities under the deck, analyses of substances that are harmful to health, and an assessment of the functioning of drainage.

In extensive repair projects, the planning team shall consist of an architect as well as building systems designers in addition to a structural designer.

An aspect to be taken into account in the repair plan is to ensure that water insulation is installed on top of the load-bearing concrete structure and the required slope layer so that no structural layers that conduct water are left under the insulation. When the slope has to be corrected, it is often necessary to raise the thresholds of entrance doors that open to the deck and to use shorter doors, and this must also be presented in the plans.

The load-bearing capacity of the deck shall be considered when new courtyard structures are designed, both during the repair project and during the service life of the deck. If water leaks are found in the courtyard deck, it is justified to replace all the surface structures of the deck. Heat insulated courtyard decks are nowadays almost always realised as a reversed structural type, with water insulation installed on top of the load-bearing concrete structure and the required slope layer, under the heat insulation. In this solution the water insulation serves also as a vapour barrier.

The costs of a courtyard deck renovation project amount to ca. 300...600 €/m² depending on the coating materials, associated structures, required improvements in drainage systems, as well as deck fixtures and fittings.



BETONIKIVEYS RASKAAN LIIKENTEE ALUEILLA

Seppo Petrow, diplomi-insinööri,
Betonikeskus ry



1

2

3

Betonikiveykset ovat olleet Keski-Euroopassa pitkään käytetty ja hyväksi havaittu päällysteratkaisu raskaan liikenteen alueille. Myös Suomessa betonikiveys on erittäin varteenotettava vaihtoehto raskaan liikenteen alueille, varsinkin kun tuotevalikoimaa ja rakenneratkaisuja on kehitetty entistä paremmin soveltuvaksi vaativiin kuormitus- ja sääolosuhteisiin.

Keski-Euroopassa betonikiveyksiä on jo pitkään käytetty raskaan liikenteen alueilla. Tyypillisiä kohteita ovat kadut, suojatiet, pysäköintialueet, bussitermiinat sekä varastoalueet. Myös huoltoasemien, satamien ja lentokenttien huoltoalueiden päällystämateriaalina betonikiveystä käytetään yleisesti.

Suomessa betonikiveysten käyttö ympäristökentämisessä on viime vuosina tasaisesti kasvanut. Betonikivien laajeneva tuotevalikoima on antanut jatkuvasti monipuolisempia mahdollisuuksia korkealaatuisten ja entistä viihtyisämpien ympäristöjen luomiseen. Pihat, torit, kävelykadut, puistot, sekä urheilu- ja vapaa-ajan alueet ovat olleet perinteisiä betonikiveysten käyttökohteita. Nyt ollaan Suomessakin tultu pisteeseen, jossa betonikiveystä kannattaa vakavasti harkita vaativiin, hyvää kuormituskestävyyttä ja säilyvyyttä edellyttäviin kohteisiin.

BETONIKIVI ON MONIPUOLINEN MATERIAALI
Betonikivet valmistetaan koneellisesti puristus-
täryttämällä maakosteasta betonimassasta.

Saatavilla on useita eri kokoja ja muotoja. Perusmuodon mukaan kivet kuuluvat joko suorakaidet- tai reunaprofiloituihin kivityyppeihin. Reunaprofiloitujen eli sidekivien reunat on muotoiltu niin, että kivet lukkiutuvat keskenään ja muodostavat kantokyvyltään erityisen kestävänsä päällysteen. Kivien yleisimmät paksuudet ovat 60 mm, 80 mm ja 100 mm. Erikoistilauksena on myös saatavissa 120 mm paksuja kiviä.

Betonikiveys sopii moniin käyttökohteisiin, ja usein paremmin kuin muut materiaalit. Kivien ladontakuviot luovat viimeistellyn, viihtyisän ja mielenkiintoisen pinnan, joka nostaa alueen imagoa ja arvoa.

Kotimaisten betonikivien valmistuksessa on panostettu entistä kestävämpien laatu-
jen valmistamiseen. Raskaan liikenteen alueet ovat olleet erityisen huomion kohteena. Tuotekehityksen tuloksena raskaan liikenteen alueille tarkoitettut betonikivet ovat lujia, mittatarkkoja ja täyttävät muun muassa kulutuskestävyydelle asetetut tavanomaista tiu-

kemmat vaatimukset. Raskaan liikenteen, moottoriajoneuvojen ja työkonoiden kulkuväylille suositellaankin vähintään 80 mm paksuja kiviä.

Betonikiville ja -laatoille asetetut keskeiset vaatimukset sekä suositellut lisävaatimukset raskaan liikenteen alueille esitetään taulukossa 1.

Kivetyt pinnat liikenne- ja pysäköintialueilla lisäävät viihtyisyyttä, ja luovat vaihtelua kaupunkikuvaan myös laajoilla varastoalueilla ja teollisuuspihoilla. Miellyttävän ja harmonisen ulkonäkönsä lisäksi betonikivipäällysteellä on useita toiminnallisia etuja. Betonikiveys kestävä suuriakin staattisia ja dynaamisia pistekuormia, sää- ja lämpötilavaihteluita sekä kemiallisten yhdisteiden, kuten öljyn, polttonesteiden ja suolan aiheuttamia rasituksia. Mahdollisten vaurioiden korjaaminen on helppoa, sillä tarvittaessa betonikiveys voidaan purkaa vaurioituneelta alueelta ja tehdä kokonaan tai osittain uusi kiveys.

Värillisillä betonikivillä on helppo tehdä selkeät, erottuvat ja kestävät ajorata- sekä suojatiemerkin-
nät. Myös liikenteen kulkusuuntia ja pysäköintiä voidaan ohjata värillisillä betonikivillä. Vaaleat kivet pinnat parantavat näkyvyyttä pimeässä ja hämärässä valaistuksessa.

Betonikiviä valmistetaan usean eri harmaan, punaisen, ruskean, keltaisen sekä vaalean sävyissä. Myös sinisen- ja vihreän sävyisiä betonikiviä on saatavilla. Kulutuskestävyyttä vaativien ajoväylien kiveykseen suositellaan läpivärjättyä betonikiviä tai kiviä, joissa värillinen kerros on standardin SFS-EN 1338 vaatimusta paksumpi. Suojateiden päällystykseen, ajoratamerkintöihin ja vastaaviin käyttökohteisiin on kehitetty erikoistuotteita, joiden kulutuskestävyys on standardien vaatimuksia selkeästi parempi.

Raskaasti kuormitettuihin alueisiin voidaan myös käyttää betonisia päällystelaattoja, mutta tällöin laattojen sivumitta on suositeltavaa rajoittaa korkeintaan 400 mm:iin ja laatan paksuus tulee valita ajoneuvoliikenteen aiheuttamien kuormitusten mukaan.

BETONIKIVEYS ON KESTÄVÄ AJOPINTA

Betonikiveyksen vahvana etuna on päällysteen hyvä kestävyys liikenne- ja pistekuormia vastaan myös korkeissa lämpötiloissa kesäaikana. Saumojen ansiosta myös lämpöjännitykset tai lämpötilojen muutoksista aiheutuvat muodonmuutokset eivät aiheuta päällysteeseen ylimääräisiä rasituksia, vaurioita tai painumia.

Lämpötilavaikutusten lisäksi päällysteitä rasit-



4

Mainostoimisto Pro Image

taa talvikautena toistuva jäätyminen ja sulaminen, ja usein lisärasituksena lumen ja jään sulatuksessa käytettävien suolojen kemialliset rasitukset. Raskaan liikenteen alueille tarkoitetut tuotteet kestävät hyvin em. rasituksia edellyttäen, että perustustyöt ja asennus on tehty tarkoituksenmukaisella ohjeiden ja suositusten mukaisesti.

Suomessa talvikunnossapito aiheuttaa päällystämateriaalista riippumatta huomattavan rasitustekijän, joka tulee ottaa suunnittelussa ja rakentamisessa huomioon. Talvikunnossapito aiheuttaa korjaustarvetta ja lyhentää päällysteen käyttöikää. Raskas auraukskalusto ja lumenpoistossa käytetty kuormauskalusto aiheuttaa päällysteisiin naarmuja, uria ja halkeilua. Näissä tapauksissa on tärkeää, että päällystämateriaali kestää näitä rasituksia mahdollisimman hyvin ja että koko päällysterakenne on perustettu kunnolla painumattomaksi ja routimattomaksi. Mikäli lumen poistoon käytetään raskasta kalustoa, on suositeltavaa valita päällystekiviä, jotka ovat läpivärjättyjä.

RASKAAN LIIKENTEEN KUORMITUS

Katujen, teiden, pysäköintialueiden ja varastokenttien päällysrakenteiden pääasiallinen kuormittaja on liikenne, pyöräkuormien aiheuttaessa rakenteisiin erilaisia puristus-, veto- ja leikkausjännityksiä sekä muodonmuutoksia. Pyöräkuorma määräytyy ajoneuvon painon ja renkaiden ilmanpaineen mukaan.

Henkilöauton ja kuorma-auton aiheuttamat rasitukset poikkeavat selvästi toisistaan. Vain kuorma-autot aiheuttavat rakenteeseen päällysteen paksumitoitukseen vaikuttavia jännityksiä tai muodonmuutoksia. Varasto- ja satama-alueilla trucki- ja vaunuliikenteen umpikumipyörät aiheuttavat puo-

Taulukko 1

Betonikiville ja -laatoille kansallisesti hyväksytyt standardeihin SFS-EN 1338 ja 1339 perustuvat vaatimusluokat InfraRYL 2006 mukaan sekä suositeltavat lisävaatimukset raskaasti kuormitetuille päällysteille.

Ominaisuus	Vaatus tai vaatimusluokka (InfraRYL 2006)	Suositus raskaan liikenteen alueille
Ominaisalkaisuvetolujuus (kivet)	$\geq 3,6 \text{ MPa}$	
Taivutuslujuus (laatat)	luokka 3U	Laatat mitoitetaan vallitseville kuormituksille tapauskohtaisesti.
Nimellismitat (kivet) kun $h < 100 \text{ mm}$ kun $h \geq 100 \text{ mm}$ Nimellismitat (laatat)	leveys ja pituus $\pm 2 \text{ mm}$ paksuus $\pm 3 \text{ mm}$ leveys ja pituus $\pm 3 \text{ mm}$ paksuus $\pm 4 \text{ mm}$ luokka 3R	
Säänkestävyys Jäädytys-sulatustesti	luokka 3D, massahävikki $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$	
Värillisten tuotteiden rakenne	pintakerroksen paksuus $\geq 4 \text{ mm}$	Nastarengasrasitus tai muu voimakas kulutusrasitus: Kivien tulee olla läpivärjättyjä tai värillisen pintakerroksen vahvuus $\geq 8 \text{ mm}$
Kulutuskestävyys	luokka 4 I Böhme-testi $\leq 18\,000 \text{ mm}^3 / 5\,000 \text{ mm}^2$	Böhme-testi $\leq 12\,000 \text{ mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$ alueilla, joissa nastarengasrasitus tai muu voimakas kulutusrasitus
Ulkonäkö	käytetään vertailumallia	



5

Photo supplied by Interpave, UK. www.paving.org.uk

lestaan viivakuormia ja konttien sekä perävaunujen tukijalat pienialaisia pistekuormia.

Rakennesuunnittelussa huomioon otettavia, tärkeitä tekijöitä ovat myös ajoneuvojen jarruttaessa, kiihdyttäessä tai kaarreaajossa syntyvät horisontaaliset voimat. Tyypillisesti näitä raskuuksia esiintyy bussikaistoilla ja -pysäkeillä, liikenneympyröissä sekä katujen risteysalueilla ja lastausreiteillä.

Suomessa nastarengasrasitus on otettava päällysteen suunnittelussa huomioon ja tarvittaessa näille alueille on suositeltavaa valita normivaatimuksia kestävämpiä tuotteita.

PÄÄLLYSTERAKENTEEN KANTOKYKY

Kadun ja tien suunnittelussa kantavuudella tarkoitetaan rakenteen kykyä vastustaa liikennekuormien vaikutuksesta syntyviä muodonmuutoksia. Mitä parempi rakenteen kantavuus on, sitä pienempiä ovat kuormitusten aiheuttamat taipumat.

Kantavuus voidaan mitata ja ilmoittaa usealla eri tavalla. Yleisimpiä ovat taipumamittauslaitteet, levykuormituslaite ja raskas pudotuspainolaite. Mitauksissa saadun taipuman, painuman tai taipumasuppilon avulla voidaan määrätä eri rakennekerrosten ja koko rakenteen kimmomoduulit tavallisimmin E_z -arvona, johon Suomessa käytettävät katu- ja tie-rakenteiden mitoitusmenetelmät perustuvat.

Myös sään vaikutukset on otettava huomioon päällysteiden ja rakennekerrosten mitoituksessa. Lämpötilavaihtelut aiheuttavat rakenteisiin jännityksiä, routa voi aiheuttaa päällysrakenteen liikkumista ja runsaat sadevesimäärät saattavat alentaa kantavuutta. Roudan vaikutukset huomioiva mitoitus voidaan tehdä esimerkiksi Tiehallinnon tai Suomen kuntatekniikan yhdistyksen julkaisuissa esitetyjä ohjeita noudattaen.

MITOITUKSEN LÄHTÖKOHDAT

Liikenne- ja lämpötilakuormitusten aiheuttamat jännitykset ja muodonmuutokset rakenteen kerrosten rajapinnoilla ovat mitoituksen tärkeimpiä lähtökohtia. Taipuisilla päällysteillä (asfaltti) mitoitukseseen vaikuttavia jännityksiä ovat päällysteen tai bitumilla sidottujen kerrosten alapinnan taivutusvetojännitys ja pohjamaan pystysuora puristusjännitys. Jäykillä päällysteillä (valettu betonipäällyste) laatan alapinnan taivutusvetojännitys ja mahdollisen sementillä sidotun tukikerroksen vetojännitykset määräävät mitoituksen.

Betonikivipäällyste puolestaan muodostuu pinta-alaltaan pienistä ja paksuista kappaleista sekä

5

Esimerkki kiveyksen käytöstä sataman varastoalueella.



Taulukko 2
Valmiin betonikivipäällysteen sallitut mittapoikkeamat (InfraRYL 2006)

	Sallittu poikkeama
Sijainti ja korkeusasema	± 20 mm
Pinnan leveys poikkileikkauksessa ja rakenneosien välillä	± 50 mm
Pinnan tasaisuus 3 m:n matkalla	4 mm
Vierekkäisten kiven tasoerot	2 mm
Katkaisujäljen epätasaisuus	± 3 mm
Kiveyksen ja reunatuen välinen sauma	≤ 10 mm
Liittyttäessä reunatukeen, kiveys reunatukea ylempänä	3...5 mm
Liittyttäessä hulevesikaivoon, kiveys kantta ylempänä	5...10 mm
Liittyttäessä tarkastuskaivoon, kiveys kantta ylempänä	0...5 mm

lukuista saumoista. Betonikivipäällystettä kuormitettaessa sen alareunaan ei synny taivutusvetojännityksiä. Toisaalta betonikivipäällyste toimii taipuisan päällysteen tavoin, jolloin rakennemitoituksessa voidaan käyttää betonikivipäällysteelle ominaista E_z -arvoa. Käytännössä betonikivipäällysteen kimmomoduuli on pienempi kuin valetulla betonipäällysteellä, mutta suurempi kuin asfaltilla.

Betonikivipäällysteen mitoitettavia tekijöitä ovat pohjamaan ja sitomattomien rakennekerrosten pystysuorat puristusjännitykset. Näiden on oltava pieniä, jotta rakenne ei murru kuormitettaessa. Jännityksiä olennaisempaa betonikivipäällysteelle on, ettei rakenne pääse raiteistumaan (urittumaan) liikenteen aiheuttaman rakennekerrosten tiivistymisen ja mahdollisten muodonmuutosten seurauksena.

OIKEA KIVI OIKEAAN KÄYTTÖÖN

Raskaan liikenteen alueille tarkoitetut betoniset päällystekivet voidaan luokitella kahteen luokkaan seuraavasti:

- *luokka I* : Lukkiutuvat, reunaprofiloidut kivet (kahteen suuntaan geometrisesti lukkiutuvat ns. sidekivet).
- *luokka II* : Suorakaidekivet, jotka eivät muodon perusteella ole lukkiutuvia (yleisin).

Kaikki reunaprofiloidut kivet eivät ole lukkiutuvia. Yhteen suuntaan geometrisesti lukkiutumattomat, reunaprofiloidut kivet kuuluvat luokkaan II.

Betonikivien muotoilulla voidaan vaikuttaa päällysteen vetojännitysten vastaanotto- ja siirtokykyyn. Lukkiutuvat reunaprofiloidut kivet (luokka I) soveltuvatkin erityisen hyvin vaativimpiin päällyste-kohteisiin, joissa tarvitaan hyvää kuormitusten kestävyttä sekä vähäisiä painumia. Saumojen välinen kitka vaikuttaa kaikkien kivityyppien toimintaan. Kitkan avulla kiveys toimii laattamaisesti ja pystyy siirtämään kuormituksia laajemmalle alueelle. Saumojen huolellinen täyttö ja kiveyksen täryttäminen onkin tärkeä työvaihe. Saumauksen onnistumisen kannalta suositeltava saumaleveys on 3 mm.

Betonikivien tulee täyttää standardin SFS-EN 1338 vaatimukset. Tuotteissa voidaan käyttää CE-merkintää, jonka käyttö betonisten päällystetuotteiden osalta ei kuitenkaan ole pakollista Suomessa.

Betonisia päällystelaattoja koskeva standardi on SFS-EN 1339.

Johtavat betonisten päällystetuotteiden valmistajat kuuluvat kolmannen (valmistajista riippumattoman) osapuolen laaduntarkastuksen piiriin, josta osoituksena valmistajalla on oikeus käyttää tuote-

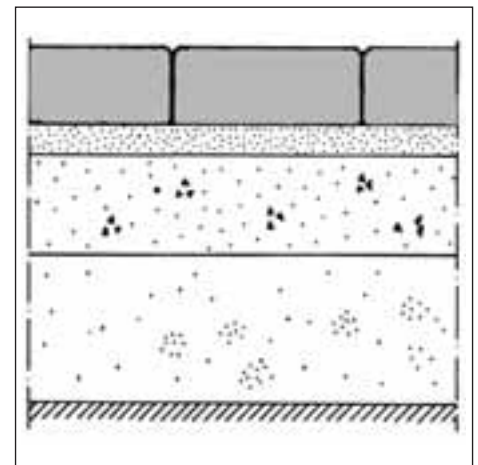
Betonikiveys

Asennushiekka

Kantava kerros

Tukikerros

- jakava kerros
- suodatinkerros tai suodatinkangas



Kadun rakennekerrosten nimitykset

6

pakkauksessa, kuormakirjassa tms. tarkastusleimaa. Tarkastusleima tarkoittaa myös, että tuotteet on valmistettu voimassa olevien kansallisten ohjeiden ja em. standardien mukaisesti.

BETONIKIVIEN ASENNUS ON KÄSITYÖTÄ

Betonikivipäällysteiden asennus on vielä pitkälti käsityötä. Koneellinen asennus ja erilaiset asennustyössä käytettävät apuvälineet tekevät tuloaan. Käsien asennuksessa työvaiheet ovat seuraavat:

- Mittaukset
- Alustan tasosijainnin ja tasaisuuden varmistaminen
- Asennushiekkakerroksen levittäminen (käsityönä tai koneellisesti)
- Betonikivien asentaminen (käsityönä tai koneellisesti)
- Saumaushiekan levittäminen ja harjaaminen saumoihin
- Pinnan tiivistäminen täryttämällä
- Saumahiekan lisäys tarvittaessa
- Viimeistelytyöt

Laadukas betonikivipäällyste edellyttää oikein ja huolellisesti tehtyjä pohjatöitä. Pohjatöiden laajuus riippuu pohjamaan laadusta ja liikennemäärästä. Valmiin päällysteen tasaisuuden varmistamiseksi on eri kerrosten huolelliseen, ohjeiden mukaiseen tiivistämiseen kiinnitettävä erityistä huomiota. Tiivistetyn, tasatun ja oikeassa korkeudessa olevan kantavan kerroksen päälle levitettävän asennushiekan taseus on myös tärkeä työvaihe, sillä siinä tehdyt virheet ja huolimattomuus näkyvät valmiin päällysteen pinnan laadussa. Taulukossa 2 esitetään valmiin betonikivipäällysteen sallitut mittapoikkeamat InfraRYL 2006 mukaan.

6
Betonikivipäällysteen rakennekerrokset.

7
Betonikiveys soveltuu käytettäväksi erityisen hyvin lentokenttien varikkoalueille.

7



Photo supplied by Interpave, UK. www.paving.org.uk



Lemminkäinen Betonituote Oy

8

Varsinainen kivien latominen aloitetaan yleensä kiinteästä rakenteesta. Betonikiveyksen tulee aina rajoittua kiinteään rakenteeseen, kuten reunatukeen, toiseen päällysteeseen, rakennuksen seinään tms., sillä rakenteen toiminnan kannalta on oleellista, että päällysteen reuna-alueilla kivet saavat riittävän tuen liikennekuormituksen aiheuttamia vaakasuoria ja myös pystysuoria kuormituksia vastaan.

KONEELLINEN ASENNUS TULOSSA

Koneellinen asennus on Keski-Euroopassa yleisessä käytössä. Suomessa valtaosa betonikivi- ja betonilaattapäällysteistä asennetaan käsin. Asennuskoneita on alettu hankkia vasta aivan viime vuosina ja on oletettavaa, että koneellisen asennustyön osuus lisääntyy voimakkaasti.

Koneellinen asennus soveltuu erityisesti laaja-alaisiin satoja tai tuhansia neliöitä käsittäviin kohteisiin, joissa ladontakuvio on laajoilta yhtenäisiltä alueilta sama sekä erilaisia kivityyppejä ja ladonmalleja on vähän. Tällaisia kohteita ovat tyypillisesti teollisuuden ja satamien varastoalueet, pysäköintialueet sekä kevyen liikenteen väylät.

Koneasennusta on käytetty menestyksellä myös pienissä säännöllisen muotoisissa esimerkiksi 100 m² kohteissa, joissa asennuspohja on valmiiksi tehty koneen tullessa paikalle.

Koneellisessa asennuksessa työsaavutukset ovat huomattavasti paremmat kuin käsin ladonnessa. Parhaimmillaan yhdellä asennuskoneella, jossa työkuntana on asennuskoneen kuljettaja ja apumies, päästään 400 – 800 m² / työpäivä asennusnopeuteen. Asennusnopeus on noin 3 ... 5 kertaa käsin asennusta nopeampaa. Suurissa kohteissa on

mahdollista käyttää useita asennuskoneita samanaikaisesti. Nopeuden lisäksi koneellisen asennuksen etuna on työn oleellinen helpottuminen ja tätä kautta terveyshaittojen väheneminen.

Asennuskone on normaalisti alle 1000 kg painava ja nostokyvyltään noin 400 kg:n pienkuormaaja, jossa on helposti asennettava ja irrotettava asennuslaite. Asennuslaitteella voidaan yhdellä kertaa asentaa vajaan neliömetrin suuruinen alue. Toinen vaihtoehto on pelkästään kivien asennukseen tarkoitettu erikoiskone.

Myös asennushiekan ja saumaushiekan levitykseen on olemassa koneita.

Koneellisen asennuksen käytön edellytyksenä on, että päällystekivet on pakattu kuormalavalle asennuskuvion mukaan. Johtavilla päällystekivien valmistajilla on valmiudet toimittaa päällystekiviä määrättyillä ladontakuvioilla.

TULEVAISUUDEN PÄÄLLYSTERATKAISU

Betonikiveyksellä on puolellaan useita etuja, joiden puolesta se soveltuu erinomaisesti raskaan liikenteen käyttöön myös Suomen oloissa. Kestävyys, monipuolisuus, kuvioitavuus ja muokattavuus sekä asentamisen selkeys puolustavat betonikiveyksen käyttöä useilla kovaa kulutusta vaativilla liikennöintialueilla.

8

Asennusalustan levitystä koneellisesti.

9

Kivien asennusta koneellisesti.



9

Lemminkäinen Betonituote Oy

KIRJALLISUUTTA

- /1/ SFS-EN 1338. Betoniset päällystekivet. Vaatimukset ja testausmenetelmät. Suomen Standardisoimisliitto SFS, 2003
- /2/ SFS-EN 1339. Betoniset päällystelaatat. Vaatimukset ja testausmenetelmät. Suomen Standardisoimisliitto SFS, 2003
- /3/ SFS-EN 1340. Betoniset reunatuet. Vaatimukset ja testausmenetelmät. Suomen Standardisoimisliitto SFS, 2003
- /4/ InfraRYL 2006. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 1 Väylät ja alueet. Rakennustieto Oy 2006
- /5/ Betonituotteet ympäristörakentamisessa. Rakennusteollisuus RT ry. Betonteollisuustoimiala 2006
- /6/ Betonikivien käyttömahdollisuudet raskaasti kuormitetuilla kentillä. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Tutkimusraportti nro RTE 1869/05. Espoo 2005.
- /7/ Raskaan liikenteen päällysteratkaisut. Betonikiveyksellä kestävyyttä ja näyttävyyttä. Betonikeskus ry, ympäristöbetoni, 2007

CONCRETE PAVING IN HEAVY-DUTY TRAFFIC AREAS

The use of concrete paving in environmental construction has increased steadily in Finland. The expanding selection of concrete paving stones continuously opens up more versatile possibilities for creation of pleasant environments of high quality. Applications of concrete paving have traditionally included courtyards, squares, pedestrian streets, parks as well as sports areas and recreational areas. The point has now been reached also in Finland where concrete paving is considered for demanding areas that require a high load bearing capacity and good durability.

In the manufacture of domestic concrete paving stones, the focus has been on producing more durable grades. Product development has produced concrete stones that meet the strict requirements specified for heavy-duty traffic applications in terms of durability, dimensional accuracy and resistance to wear. The minimum slab thickness recommended for areas used by heavy traffic, motor vehicles and mobile machines is 80 mm.

Paving of traffic and parking areas increases comfort level and brings an element of variety also to expansive storage areas and industrial estates. In addition to its pleasant and harmonious appearance, concrete paving offers many functional advantages. Concrete paving resists quite high static and dynamic loads, climatic and temperature variations, as well as stresses induced by chemical compounds such as oil, fuels and salt. Any damages can be easily repaired, as the paving can be dismantled from the damaged area and replaced in full or in part.

Mechanical installation has become common practice in Central Europe. In Finland, most of concrete stone and concrete slab pavings are laid manually. The first laying machines have been acquired in the recent years, and it is to be expected that the share of mechanical installation will increase vigorously.

Arto Rautiainen, toimittaja



Arto Rautiainen

1

Harvoin näkee työmaata, jolla suhtaudutaan kehitystyöhön yhtä innokkaasti, kuin Skanskan Reimantornin työmaalla, Espoon Kivenlahdessa. Vaikuttavinta on ollut paikallavalurakentamisen eteenpäin vieminen. Työmaalla on kokeiltu itsestään levittyvää holvibetonia, uutta raudoitustekniikkaa, talotekniikan läpivientejä, ergonomisia työtapoja sekä selvitetty saumahalkeamia ja seinien kutistumaa. Kaiken takana on ollut tuotemallinnus, jota on käytetty ennakkoluulottomasti tuotannonohjauksen apuvälineenä.

Asunto Oy Reimantorni Espoon Kivenlahdessa on 18 kerroksinen 79 asunnon ja 159 auton pysäköintilaitoksen tornitalo, jota rakentaa Skanska Talonrakennus Oy. Rakennuslehden Vuoden Työmaaksi valittu hanke on avainhenkilöidensä, työpäällikkö Jari Iso-Anttilan, vastaavan työnjohtajan Timo Kirjalaisen ja runkotyökunnan nokkamiehen Kari Alakosken kohdalla suoraa jatkoa tornitalojen ja paikallavalurakentamisen kehittämisessä 1970-luvun Merihaasta Lintulahden kautta Kivenlahteen.

RUNKOTÖISTÄ TUOTANTOMALLI VIIDEN MINUUTIN TARKKUUDELLA

Reimantornin runkovaiheen tuotannonsuunnittelussa on käytetty hyväksi tuotemallinnusta. Tuotantomallin pohjana oli Alakosken ruutupaperille kirjaama viiden minuutin tarkkuudella mietitty kerroskohtainen työvaiheikataulu, johon oli kirjattu kaikki nostot, muotit, raudoitukset, elementit ja paikallavalut sekä runkovaiheessa asennettava talotekniikka.

Kerroskohtainen tuotantomalli on todellinen 4D-malli, sillä sitä pystytään katsomaan tietokoneen näytöllä videon tapaan niin, että ruudun reunassa käy koko ajan kello. Kun sama kerrospohja toistuu kaikissa 16 asuinkerroksessa, jokainen tunti, jonka pystyy kerroskohtaisesta aikataulusta nipistämään,

merkitsee kahta työpäivää yleisaikataulussa. Työvaihesuunnitelman toimivuus testattiin alimmissa kerroksissa, minkä jälkeen siihen tehtiin työnjohdon ja työkunnan yhteistyöllä hienosäätöä.

Mallin avulla pidettiin myös elementtitoimitus hallinnassa. Jokaisesta elementistä oli työmaalla tieto siitä, onko se suunniteltu, valmistettu tai asennettu. Asioiden tilan näki havainnollisesti tietokoneen näytöllä, jossa eri vaiheessa olevat elementit oli väritetty eri väreillä. Elementtiin laitettiin *Parma Oy:n* tehtaalla kännykän avulla luettava RFID-anturi, jonka avulla elementin vaiheita pystyttiin seuraamaan. Samaa tekniikkaa kokeiltiin myös saunaelementeissä, ovissa ja ikkunoissa.

PAIKALLAVALUHOLVIT VALETTIIN KAHDESSA VAIHEESSA

Reimantornin kunkin kerroksen bruttoala on 529 m², josta betonoitavaa holvia on 438 m². Paikalla valetavan holvin paksuus on 300 mm. Laudoitukseen, raudoitukseen ja betonointiin menee viisi ja laadituksen purkuun sekä jälkituentaan kolme työpäivää. Laudoitusrhythmissä oli 3-4, raudoitusrhythmissä 2-3 ja betonointirytmässä 3-4 työntekijää. Päivittäinen työaika oli noin kymmenen tuntia.

Muottikalustona on käytetty *Rami 20* -holvimuottijärjestelmää, jossa on terästuet, puupalkit ja muottilevyt. Holvin raudoituksessa on käytetty *Bamtec* -rullaverkkoja, joiden rullauksen on mahdollistanut pystytartuntojen taiputtaminen lenkeiksi. Holvit valettiin kahdessa osassa, ensin 200 mm NO K-35 #32 S3 -massaa ja sen jälkeen 100 mm itsestivistävää IT K-40 #16 S4:ää. Massa nostettiin holville kolmen kuution nostoastialla torninosturilla.

ERGONOMIAA JA NOPEUTTA UUSILLA LAITTEILLA

Iso-Anttila myöntää auliisti, että osa kehitystyöstä on ollut puhtaasti "varastamista", sillä ergonomiia parantavia laitteita on löytynyt ulkomailta, kunhan vain on muistanut pitää silmänsä auki sopivissa paikoissa. Esimerkiksi itsestään tiivistyvän betonin pinnan viimeistelyyn käytettyä "moottorisluudasta" on työmaalla kehitetty monta erilaista versiota.

Raudoituksen nopeuttamiseksi seinissä on käytetty valmiiksi koottuja raudoite-elementtejä ja holveissa rullaraudoituksia. Rullaraudoitteiden käytön on tehnyt mahdolliseksi se, että tartunnat on taivutettu lenkeiksi. Myös raudoittamisen ergonomiia ja työn nopeutta on mietitty, sillä työmaalla on käytetty Iso-Anttilan "varastamia" kevyttä sähkökäyttöis-

tä teräksien katkaisulaitetta ja akkukäyttöistä teräksien sidontalaitetta.

Talotekniikan läpivientejä kehiteltiin jo Lintulahdessa, mutta nyt niitä on viety taas eteenpäin. Kannellinen, valmiiksi rei'itetty peltinen laatikko on vastaavan mestarin, *Timo Kirjalaisen* suunnittelema ja työnimeltään tämän takia "*Timotec*". Ajatus on se, että kansi estää betonimassan ja sadevesien pääsyn läpivientiosaan, peltinen laatikko on helppo ja halpa valmistaa ja siihen on koska tahansa helppo leikata lisää reikiä.

Työmaan reagoitakyvystä muuttuvissa tilanteissa kertoo muun muassa se, että parkkihallin pyöreät pilarit muutettiin elementeistä paikallavalettaviksi, kun elementtitehdas ei pystynyt toimittamaan niitä ajallaan. Tällä kertaa Saksasta "varastettiin" kertakäyttöiset pilarimuotit. Tällä muutoksella pait-si varmistettiin aikataulun pitävyyttä, säästettiin kymmeniätuhansia euroja.

RISKIANALYYSISTÄ KEHITYSHANKKEISIIN

Reimantornin työmaalla tehtiin ennen rakennustöiden alkamista yhdessä rakennuttajan ja ulkopuolisten asiantuntijoiden kanssa kattava riskianalyysi. Runkotöihin liittyviä riskejä olivat paikallavaluholvien töiden kuormittavuus, rungon aikatauluhallinta, paikallavalurakenteiden kutistuman ja hiipuman vaikutukset sekä rakenteiden kosteudenhallinta työn aikana sekä niiden jälkeen. Työn kuormittavuutta helpotettiin edellä mainituilla raudoituksella ja laitetekniikoilla ja aikatauluriskejä vältettiin tuotemallinnuksella sekä vinjettitekniikalla tehdyllä aikatauluseurannalla.

Kantavien betoniseinien kutistumista on mitattu kerrosalaan sijoitetuissa mittauspisteissä kolmessa eri kerroksessa eli toisessa, kahdeksannessa ja viidennessä kerroksessa. Vertailukohteena oli Lintulahden tornien seitsemän vuotta kestänyt seuranta, jossa oli todettu, että pystysuuntainen viruma voi olla kaksinkertainen vaakasuuntaiseen kutistumaan verrattuna.

1

Työmaan avainhenkilöt, vastaava työnjohtaja Timo Kirjalainen (oik.), työpäällikkö Jari Iso-Anttila ja runkotyökunnan nokkamies Kari Alakoski.

2

Reimantornin työmaa toukokuun 2007 auringonpaisteessa.





Reimantornin mittaukset osoittavat, että kantavien seinien muodonmuutos voi näin korkeassa talossa olla alimmissa kerroksissa pystysuunnassa noin 1 mm/m eli kolmen metrin kerroskorkeudella seinän alareunassa noin 3 mm. Maxit Oy:n teettämien testien mukaan 1 mm:n paksuinen vedeneristekerros pystyy vastaanottamaan tämän suuruisten muodonmuutokset ilman laatoituksen tai vedeneristeen rikkoutumista.

HOLVIEN HIIPUMAT PYSYNEET HYVIN KURISSA

Työmaalla oli tiedossa, että paikallavaluholvien muottien purkamisen jälkeisistä samoin kuin *Schöck-ulokeparveke-elementtien* taipumista on ollut liikkeellä hurjia huhuja. Hiipumamittauksiin hankittiin tarkkuusvaaituskone, jolla päästään 0,1 mm:n tarkkuuteen.

Holvien hiipumat ovat pysyneet kuitenkin kurissa, sillä muottien oikea-aikaisen purkamisen ja oikein tehtyjen tuentojen ansiosta hiipuma on ollut ainoastaan 1-2 mm. Myös parveke-elementtien 10 mm:n esikorotus on ollut riittävä.

Elementtisaumojen halkeilun aiheuttamaa työtä vuosikorjausten yhteydessä haluttiin vähentää Reimantornin työmaalla. Työmaalla kokeiltiin yhden ja kahden elementtisaumaan asennettavan lasikuituverkon käyttöä. Tämän kokeilun merkitys on suuri, sillä Skanskalla on todettu, että juuri seinien halkeilun korjaaminen on suurin vuosikorjauskustannus.

Työmaa-aikana kosteudenhallintaan kuuluu muun muassa se, että vaippa saadaan umpeen mahdollisimman pian runkotöiden jälkeen. Rakenteiden kuivumista ja vedeneristeiden toimivuutta on seurattu asentamalla langaton kosteusanturi jokaisen lattiakaivon viereen vedeneristeen alle. *Humi-Control* -anturi on esivalettu laastin sisään niin, että se mittaa aina oman laastinsa kosteuspitoisuutta eli juuri sitä mihin se on kalibroitu.

Muutaman euron hintainen anturi luetaan magneettikentän avulla toimivalla lukulaitteella. Mittausta voidaan käyttää jo työmaan aikana varmistamaan betonin riittävä kuivuminen ennen laatoitusta. Huoneistojen luovutuksen jälkeen mittauksia voi tehdä vuosikorjausten yhteydessä varmistamaan vedeneristeen pitävyys tai asunnon myynnin yhteydessä antamaan oikeata tietoa märkätilojen kunnosta.

SISÄILMAN PUHTAUS ASKARRUTTAA

Reimantornissa tutkitaan myös sisäilman haitta-ainepitoisuuksia ja kokeillaan sisäilmaa puhdistavaa



Arto Rautiainen
3

Arto Rautiainen
4

kattotasoitetta. Nykyisillä M1 -luokan materiaaleilla päästään S3 -luokan sisäilman puhtauden edellyttämiin päästöpitaisuuksiin jo asuinkerrostalon luovutusvaiheessa, mutta mitä tapahtuu, kun asukkaat muuttavat taloon? Asukkaat saattavat ääritapauksessa jopa tukkia raitisilmaventtiilit, ja asuminen vaikutukset näkyvät joka tapauksessa sisäilman laadussa.

Työmaalla mitataan huoneistojen sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden eli VOC-aineiden pitoisuuksia ennen asuntojen luovutusta ja kuusi kuukautta luovutuksen jälkeen. Rakennusaineissa näitä yhdisteitä on maaleissa, tasoitteissa, liimoissa, lattianpinnoitteissa ja puutuotteissa. Asuminen lisää päästölähteitä, mutta hyvällä ilmanvaihdon sisäilman pitoisuuksien pitäisi pysyä kurissa.

Maxit on kehittänyt fotokatalyyttisesti eli valon avulla toimivan tasoitteen, joka puhdistaa sisäilmasta orgaanisia yhdisteitä kuten tupakansavua ja ruoankäryä. Reimantornissa Maxitin *Airfresh-tasoitetta* kokeillaan talon kerhohuoneessa.



5 Arto Rautiainen

3
Reimantorni naapuritalon katolta katsottuna.

4
Viime marraskuun lopulla Reimantornin runko oli lähes valmis ja pysäköintilaitoksessa asennettiin seinäelementtejä.

5
Kari Alakoski esittelee pilarimuottien valuisa käytettyä kertakäyttömuottia.

6
Esimerkki Reimantornin paikallavalujen laadusta: autohallin rakenteissa ei näy moitteen sijaa.



6 Arto Rautiainen



Arto Rautiainen



Arto Rautiainen

REIMANTORNI SUPPORTS DEVELOPMENT OF CAST-IN-SITU CONSTRUCTION

7 Housing Corporation As. Oy Reimantorni in the Kivilahti area of Espoo is an 18-storey high-rise building with 79 apartments and a parking garage for 159 cars. The building project will be completed in August 2007. Development of cast-in-situ construction of high-rise buildings has been a focal area in the project that was awarded Rakennuslehti Magazine's Building Site of the Year Prize.

Self-spreading arch concrete, a new reinforcement technique, penetrations for building systems, and ergonomic work practices are examples of experiments that have been made in this project implemented by Skanska Talonrakennus Oy, completed by studies on joint cracks and wall shrinkage. Unprejudiced use of product modelling as a tool in production control has formed the basis for the experiments.

The production model created for production planning at the frame building stage was based on a floor-specific work phase schedule realised with an accuracy of five minutes. It included all lifting operations, formworks, reinforcement, prefabricated units and cast-in-situ processes, as well as the building systems that were installed at the frame stage.

8 The floor-specific production model is a true 4D model, as it can be viewed on the computer screen like a video, with a clock running on the screen all the time. As the same floor base is repeated on all 16 residential floors, each hour that can be cut off the schedule per floor translates into two working days off the overall schedule. The functioning of the work phase schedule was first tested for the bottom floors, and then fine-tuned in collaboration between work supervisors and the workers.

The model also facilitated exact control of deliveries of prefabricated units. The site always knew the status of each unit; designed, manufactured or already installed. On the computer the status of the units was shown in a very demonstrative manner in different colours. In addition, an RFID sensor that can be read with a mobile phone was installed on every prefabricated unit at the factory, which made it easy to keep track of the progress of the deliveries. The same technology was also tested with prefabricated sauna structures, doors and windows.

An extensive risk assessment was carried out on the Reimantorni site together with the Client and external experts before construction work started. Risks at frame building stage included stress related to work on cast-in-situ arches, schedule management at frame building stage, influence of shrinkage and creep in cast-in-situ structures, and moisture control in structures during building and after completion. Work stress problems were solved with reinforcement and equipment techniques, and schedule risks were eliminated by means of product modelling and a schedule control system based on control vignettes.

ASUNTO OY ESPOON REIMANTORNI

Asunnot	79 asuntoa
Autopaikat	159 autopaikkaa
Pinta-alat:	10 640 brutto-m ²
	5 630 asunto-m ²
Tilavuus	34 489 m ³
	(josta 26 112 m ³ tornitalossa ja 8 377 m ³ autohallissa)
Tehollinen rakennusaika	16 kuukautta

Rakennuttaja	Skanska Kodit Oy
Arkkitehtisuunnittelu	Arkkitehtitoimisto Juha Mutanen Oy
Rakennesuunnittelu	Insinööritoimisto Konstru Oy
Elementtisuunnittelu	Finnmap Consulting Oy
Pääurakoitsija	Skanska Talonrakennus Oy
Elementtitoimitus	Ämmän Betoni ja Parma Oy

7 Yksinkertainen ja halpa, mutta toimiva innovaatio: peltinen talotekniikkasennusten läpivientiosa Timotec, joka on nimetty kehittäjensä, Timo Kirjalaisen mukaan.

8 Kantavien seinien kutistumaa mitataan porraskäytävien puolelta niin, että mittauksia voidaan jatkaa myös kun asukkaat ovat muuttaneet taloon.

MALLIPALVELIN ON TUOTEMALLINNUKSEN AVAINTEKIJÄ

Arto Rautiainen, toimittaja

Reimantornin tuotemallinnuksen takana on *Sitran* osaomistama *Enterprixe Software Ltd.* Yhtiön toimitusjohtaja *Tapio Ristimäki* kertoo, että keskeisin teknologia tuotemallinnuksessa liittyy mallipalvelimeen, jolle kaikki malliin liittyvä tieto kerätään. Näin kaikki osapuolet eli suunnittelijat, rakennus-tuoteteollisuus ja työmaa ovat kiinni yhdessä ja samassa mallissa.

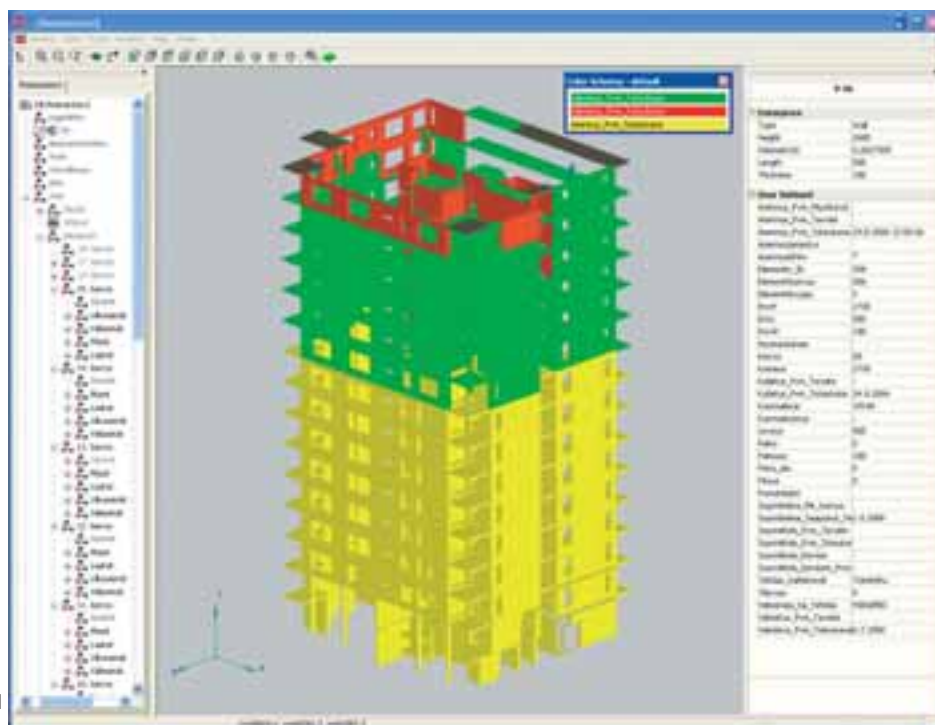
Ristimäki kiteyttää Reimantornin työmaalle tehdyn tuotantomallin käyttökohteet tuotannonhallintaan, valmisosien toimitusketjun hallintaan, työvaihesimulaatioihin, työturvallisuuden ja perehdyttämisen sovellutuksiin sekä best practise -animaatioiden laatimiseen.

Tuotannonhallintaa on runkoaikataulun laatiminen ja seuranta mallin avulla. Betonielementtien, ikkunoiden ja ovien sekä valmisosien vaiheita on seurattu tuotannosta asennukseen RFID -tekniikalla. Perehdyttämiseen on tehty kalvosarja, johon on poimittu monia havainnollisia osia tuotantomallista. Eri työvaiheita on hiottu mallin avulla ja niistä on tehty jo muutama animaatio Skanskan Intranettiin muiden työmaiden käyttöön.

Enterprixe on nyt laatinut Skanskalle yli 20 tuotantomallia. Ristimäki korostaa, että tuotantomalli on jotain ihan muuta kuin suunnittelijoiden laatimat mallit. Suunnittelijoiden mallit ovat tarpeettoman yksityiskohtaisia työmaiden tarpeisiin.

Reimantornin toimihenkilöporukka työpäällikkö Jari Iso-Anttilan johdolla siirtyy Kivenlahdesta Leppävaaraan ensi syksynä rakentamaan 21-kerroksista asuntotornia. Tämän työmaan tuotantomallin laatiminen on jo niin pitkällä, että työvaiheikataulujen hiominen on jo aloitettu.

Reimantornista Leppävaaraan on tapahtunut edistystä mallinnuksessa. Ristimäki kertoo, että valmisosien toimituksia seurataan Leppävaarassa Kivenlahtea laajemmin. Työvaihesimulaatiot ulote-



1 Kunkin betonielementin tilanteen näki havainnollisesti tietokoneen näytöllä, jossa suunnitteluvaiheessa olevat, valmistetut ja jo asennetut elementit oli väritetty eri väreillä.

2 Kerroskohtainen tuotantomalli on todellinen 4D-malli, sillä sitä pystytään katsomaan tietokoneen näytöllä videon tapaan niin, että ruudun reunassa käy koko ajan kello.

Märkätilojen pohjavalu 2/3 rakennebetonia

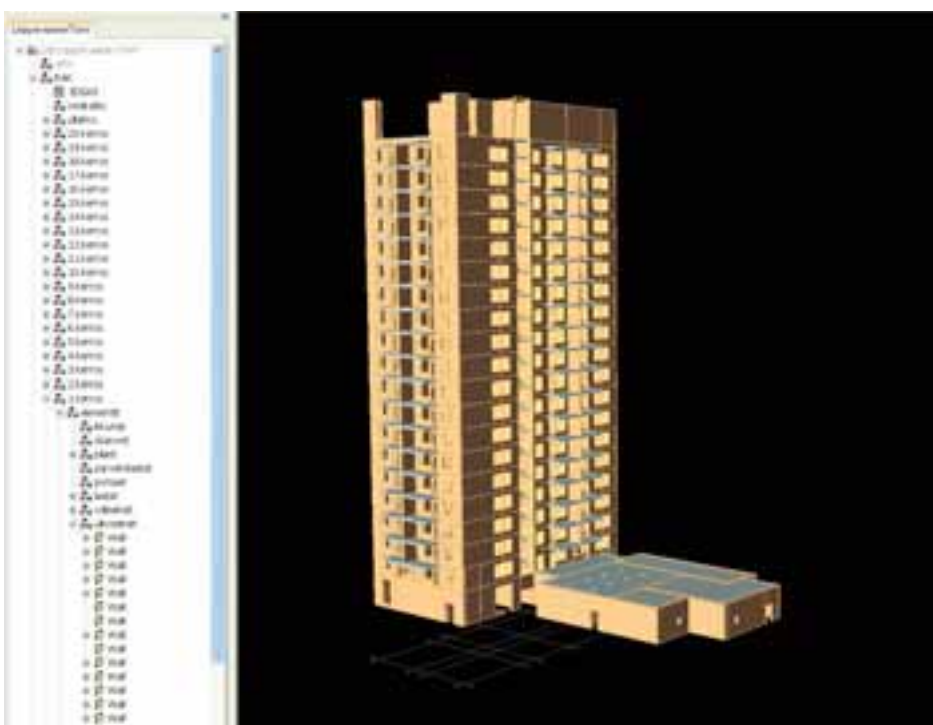


taan runkoviheesta sisätöihin, mutta talotekniikka ei saada vielääkään mukaan tilantarvetarkasteluja laajemmin.

Tuotemallinnuksen ongelmana on ollut se, että eri suunnittelijoiden käyttämät mallinnusohjelmat ovat taipuneet varsin nihkeästi yhteensopiviksi työmaan tuotantomallien kanssa. Enterprixe on kehittämissä ohjelmistoja, joilla arkkitehdin, rakennesuunnittelijan ja talotekniikkasuunnittelijoiden käyttämistä ohjelmista saadaan tietoa tuotantomalliin niin, että mallin laatimista ei tarvitse aloittaa nollatilanteesta.

Uutta kehitystyötä on myös yleistymässä olevan aikatauluohjelman, Graphisoft Controllin eli entisen DynaProjectin kytkeminen työmaan tuotantomalliin. Myös työvaiheanimaatiot voidaan kytkeä mukaan niin, että rakennusosaa näytöllä klikkaamalla saadaan kyseistä rakennetta koskeva animaatio käyntiin.

3



3

Eri työvaiheista on tehty mallin avulla havainnollisia työvaiheanimaatioita. Tässä näyte holvivalun animaatiosta.

4

Leppävaaran tornin rakennustyöt alkavat vasta ensi vuodenvaihteessa, mutta sen tuotantomalli on jo valmis.

PRO IT -PROJEKTI VAUHDITTI TUOTEMALLINNUKSEN LÄPIMURTOA

Sirkka Saarinen, toimittaja

Vuoden 2005 lopussa päättyneessä kolmivuotises-
sa *Pro IT - Tuotemallitieto rakennusprosessissa* -
kehitysprojektissa luotiin useita ohjeistoja, mene-
telmiä ja työkaluja, jotka helpottavat tuotemallin-
tamisen käyttöönottoa. *Rakennusteollisuus RT ry:n*
koordinoima kehitysprojekti toteutettiin laajassa
yhteistyössä rakennusalan eri osapuolten kanssa.

Tuotemallintamisessa esitetään rakennus suun-
nittelutietoa sisältävänä virtuaalisena mallina, jota
voidaan tarkastella esimerkiksi kolmiulotteisessa
muodossa. Suunnittelua ei tehdä piirtämällä viivo-
ja, vaan käyttämällä tuoterakenteita kuten seiniä ja
välipohjia. Tuotemallia on mahdollista käyttää mo-
nin tavoin hyödyksi rakennusprosessissa. Sen avul-
la voidaan välttää suunnitteluvirheitä ja tehostaa
muutenkin suunnittelua, rakentamista ja rakennus-
ten ylläpitoa sekä tiedonkulkua rakennusprosessin
osapuolten välillä. Lisäksi suunnitteluratkaisuja
voidaan havainnollistaa asiakkaille huomattavasti
paremmin kuin ennen.

Pro IT -projektissa luotiin yhteiset pelisäännöt
tuotemallintamiselle rakennusosalalla. Mallintamis-
ohjeet on tehty arkkitehti- ja rakennesuunnittelua
varten. Taloteknisen suunnittelun ohjeet ovat te-
keillä. Lisäksi Pro IT -projektissa määritettiin ja tes-
tattiin tuotemallintamisen prosesseja sekä ohjel-
mistojen välistä tiedonsiirtoa.

Tuotemallintamista testattiin Pro IT -projektissa
useissa rakennuskohteissa. Kokemukset osoittivat
esimerkiksi, että vertaamalla ja yhdistämällä tuote-
mallisuunnitelmia keskenään, voidaan paljastaa
suunnitteluvirheitä. Monia aikaa vieviä tehtäviä,
esimerkiksi määrälaskentaa, voidaan tuotemallitie-
don avulla nopeuttaa ja tarkentaa.

1
Syksyllä 2006 valmistunut Joensuun Yliopiston Aurora 2:n
suunnittelussa on hyödynnetty ja koetettu uusinta
tuotemallitekniologiaa. Rakennushanke on yksi Senaatti-
kiinteistöjen tuotemallinnuksen kärkihankkeista.

2
Joensuun yliopiston Aurora 2:een ovat sijoittuneet Joen-
suun yliopiston hallintovirasto, yhteiskuntatieteiden tie-
dekunnan, oikeustieteiden, taloustieteiden laitokset, kie-
likeskus, Karjalan tutkimuslaitos sekä opetustiloja ja Yli-
oppilaiden terveydenhoitosäätiö.

Aurora-rakennuksen suunnittelu perustuu vuonna 2000
ratkaistun arkkitehtuurikilpailun voittaneeseen ehdotuk-



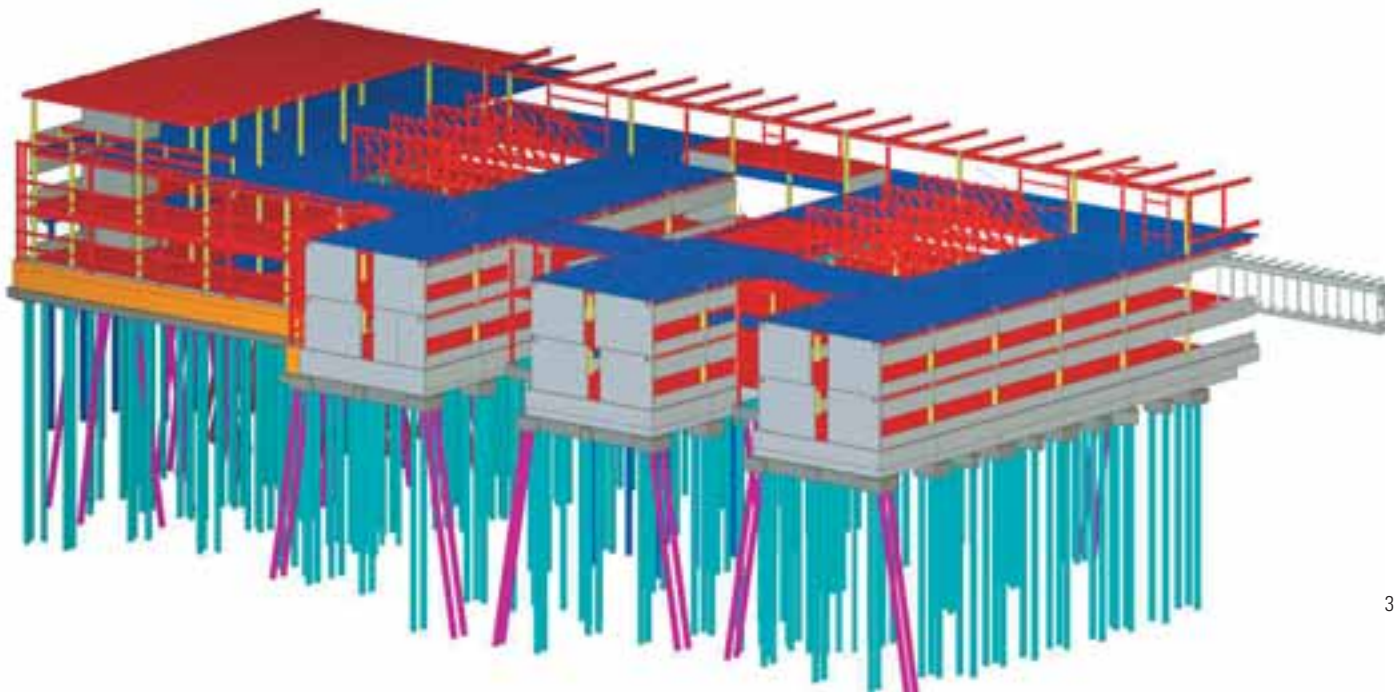
Arkkitehtitoimisto JKMM Oy



Arno de la Chapelle

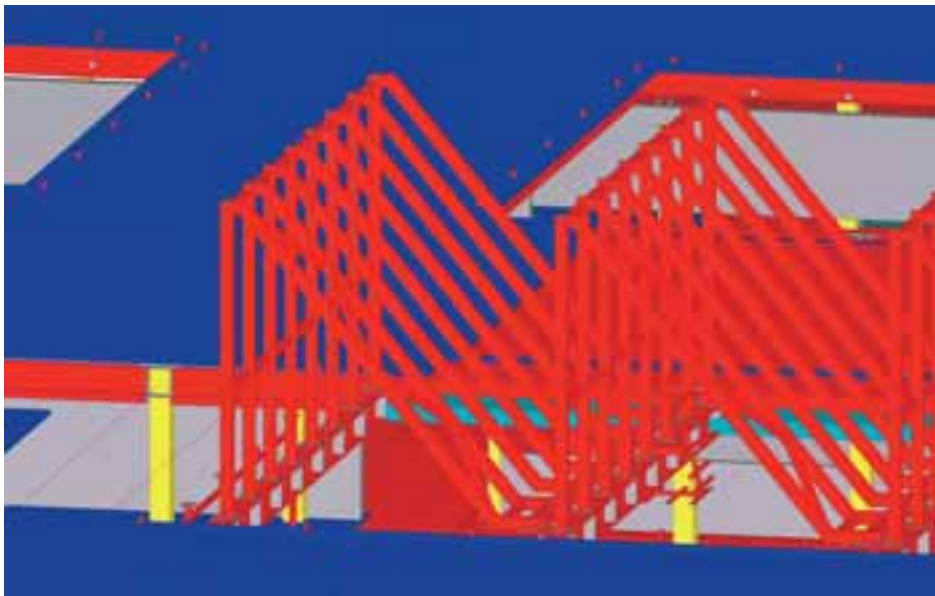
seen ja sen pohjalta laadittuun maankäyttösuunnitelmaan.
Suunnittelusta on vastannut *Arkkitehtitoimisto JKMM Oy*
ja rakennesuunnittelusta *Finnmap Consulting Oy*.

Rakennuksessa on käytetty elinkaarikustannuksiltaan
edullisia ja huollettavia sekä ympäristövaikutuksiltaan
kestäviä tuotteita. Erityistä huomiota on kiinnitetty
rakennuksen energiatalouteen.

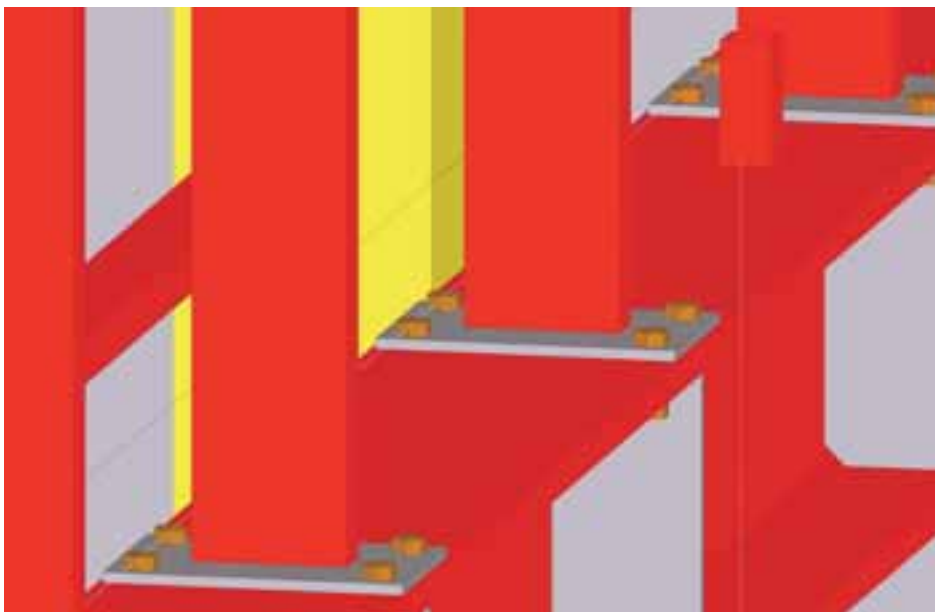


3

Finnmap Consulting Oy



Finnmap Consulting Oy



Finnmap Consulting Oy

TUOTEMALLEISTA ON JO KONKREETTISTA HYÖTYÄ – MINKÄLAISTA ?

Senaatti-kiinteistöjen ilmoitus, että tuotemallien käyttö ja tietosisältö tulevat olemaan ensi syksystä lähtien suunnittelusopimuksissa sitovia vaatimuksia, on vahva signaali sille, että tuotemallinnuksen hyödyntäminen rakennushankkeissa on siirtymässä ja osin jo siirtynyt kokeiluista ja piloteista käytännön toimintatavaksi.

Lokakuun alussa voimaan tuleva vaatimus on selkeä jatko sille, että Senaatti-kiinteistöt on jo vuodesta 2001 alkaen toteuttanut useita tietomallien käyttöä kehittäneitä ja tutkineita pilottiprojekteja. Niistä saatujen kokemusten pohjalta tietomallitekniikan, sen IFC-standardin mukaisten mallien, on arvioitu olevan riittävän valmiita otettavaksi käyttöön tavanomaisessa projektityössä.

”Mallinnusvaatimuksen ulkopuolelle jäävät vain sellaiset kohteet, joissa mallinnuksesta ei nähdä oleellisia hyötyjä”, arkkitehti *Auli Karjalainen* Senaatti-kiinteistöistä kertoo. Senaatti-kiinteistöjen tietomallinnusvaatimukset löytyvät jo nyt sen kotisivuilta www.senaatti.fi. Toukokuun lopussa järjestettiin myös seminaari, jossa selvitettiin mitä vaatimukset tarkoittavat suunnittelijan, rakentajan ja käyttäjän näkökulmasta.

Juuri tällaisen suuren tilaajan, Senaatti-kiinteistöjen investoinnit ovat vuodessa noin 320 miljoonaa euroa ja rakennushankkeita on vuosittain lähes 200, päätös tuotemallinnuksen vaatimisesta on varmasti se sysäys, jota mallintamisen puolesta työtä tehneet ovat odottaneet. ”Senaatti-kiinteistöt on suuri tilaaja, joten uskomme, että päätöksemme vie tuotemallintamista eteenpäin koko kiinteistö- ja rakennusallalla”, toteaa Senaatti-kiinteistöjen toimitusjohtaja *Aulis Kohvakkakin* asiasta kertovassa tiedotteessa.

5



6

Arno de la Chapelle

SUURIMMAT HYÖDYT RAKENNUKSEN KÄYTTÄJILLE JA PÄÄTÖKSENTEKIJÖILLE

Tuotemallinnuksessa suunnitteilla oleva talo rakennetaan ensin tietokoneen muistiin digitaalisista rakennusosista, jotta rakennuksen laatua, rakennusosien määrää, rakennuskustannuksia ja muita ominaisuuksia voidaan tietokoneavusteisesti analysoida, kehittää ja optimoida.

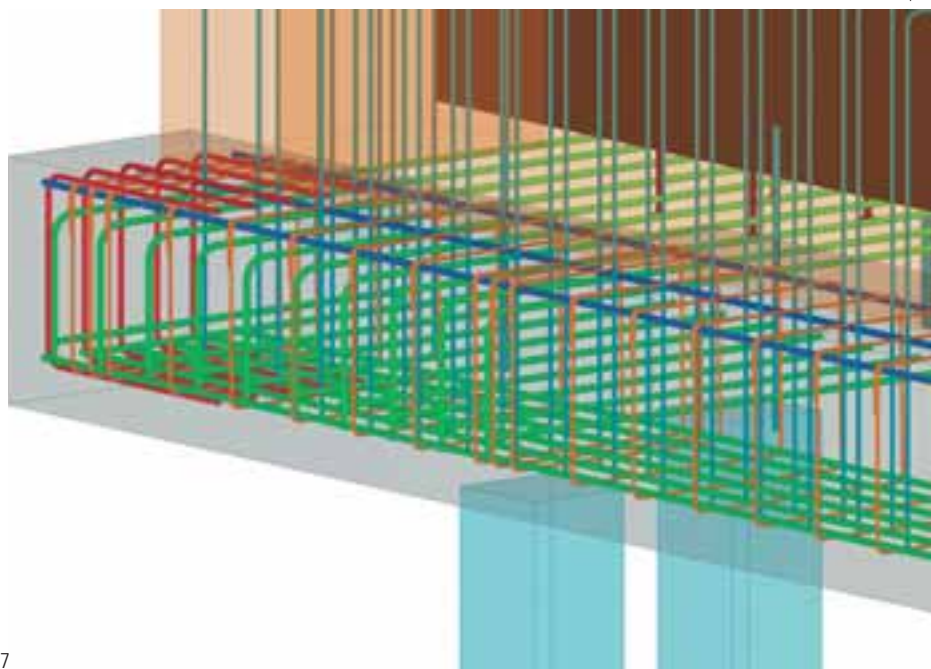
Tuotemallinnuksen suurimmat hyödyt saadaan siitä, että sen avulla eri vaihtoehtoja voidaan vertailla hyvin havainnollisesti, ja sitä voidaan käyttää päätöksenteon tukena. Se antaa rakennuksen käyttäjälle entistä paremmat mahdollisuudet suunnitella ennakoon tilojen käyttöä ja arvioida eri vaihtoehtojen kustannuksia. Tuotemallinnuksen avulla pystytään sovittamaan yhteen suunnitelmia ja karsimaan virhevalintoja jo ennen rakentamisen aloittamista.

MALLINTAMISEEN SIIRRYTÄÄN VAIHEITTAIN

Karjalainen kertoo, että Senaatti-kiinteistöt siirtyy tuotemallintamisen käyttöön vaiheittain. Alkuvaiheessa pakollinen osuus rajataan lähtötilanteen ja arkkitehtisuunnittelun mallintamiseen ja visualisointiin sekä mallien pohjalta tehtävään laajuus- ja kustannuseurantaan. Hankekohtaisesti harkitaan myös energia-, rakenne- ja lvi-järjestelmien mallintaminen. Tavoitteena on siirtyminen kokonaisvaltaiseen integroituun mallipohjaiseen toimintaan suunnittelussa, rakentamisessa sekä kiinteistöjen huollossa ja ylläpidossa lähivuosien aikana.

TUOTEMALLISOPIMUSTA KOSKEVA SUOSITUS

Yksi rajapyykki tuotemallinnukselle on myös *Rakennusteollisuus RT ry:n, SKOLin, Arkkitehtitoimistojen*



7

Finnmap Consulting Oy

Liitto ATL ry:n ja Senaatti-kiinteistöjen edustajien neuvottelemana valmistunut suositus tuotemallisopimusten laatimista varten. Suositukseen liittyy luettelo sovittavista asioista. Suositus on tarkoitettu tässä vaiheessa koekäyttöön, jota kehitetään saadun palautteen perusteella.

Lisäksi SKOL ja ATL ovat laatineet tuotemallien luovuttamisesta sopimusmallin, jota on suositeltavaa käyttää ja soveltaa, kun laaditaan ja luovutetaan tuotemalleja tilaajalle tai hankkeen muille osapuolille. Erityisen tärkeää on järjestöjen mukaan sopia mallin luovuttamiseen liittyvistä vastuista, käyttöoikeuksista ja korvauksista sekä liittää KSE 1995 sopimuksen osaksi.

Sopimusmalli on julkaistu koekäyttöön, ja myös siitä toivotaan palautetta. Aineisto näihin suosituksiin ja malleihin löytyy esimerkiksi www.skol.fi -sivuilta.

3

Aurora 2, Joensuu. Rakennemalli. Kokonäkymä. Finnmap Consulting Oy oli mukana Senaatti-kiinteistöjen kohteessa Aurora 2, Joensuu -lisärakennuksen rakennesuunnittelijana. Kohteessa kehitettiin merkittävällä panoksella eri suunnittelijoiden välistä yhteistoimintaa tuotemallinnuksessa sekä hyödynnettiin tuotemallinnuksen tarjoamia mahdollisuuksia myös työmaalla. Työmaan logistiikan tukena oli rakennesuunnittelijan ajantasainen tuotemalli, jota käytettiin työmaan elementti-asennuksessa ja logistiikassa.

4

Aurora 2. Rakennemalli. Kattoikkuna.

5

Aurora 2. Rakennemalli. Kiinnitysdetalji.

7

Aurora 2. Rakennemalli. Raudoitusta.



Pentti Lumme

8

TUOTEMALLINNUKSEN TILANNE KENTÄLLÄ ...

Soittokierros rakennushankkeiden takana oleville henkilöille osoitti, että tuotemallintaminen tunnetaan kentällä ja pitkälle jo osataankin. Tuotemallintamisessa on selkeästi siirrytty piloteista tuotantovaiheeseen. Suurimmat esteet kehityksessä ovatkin nyt ehkä inhimillisiä, eivät teknologisia. Myöskään yhtä hyötyjää ei löydy, vaan mallintamisen hyödyt jakautuvat koko prosessiin. "Pelkän" visuaalisen havaintoaineiston luomisesta on selkeä tavoite päästä siihen että mallien tiedot kulkevat katkoksitta koko hankkeen läpi suunnittelusta työmaalle. Varsin yksimielisiä ollaan myös siitä, että lopullinen tuotemallinnuksen läpimurto tapahtuu vasta kun tilaaja sitä vaatii.

TYÖKALU – EI RASITE

Arkkittehti *Vesa Laukkaselle Arkkitehtitoimisto L-N Oy:stä* tuotemallintaminen on hyvä, jo joka kohteessa käytössä oleva työkalu. Vaikka Laukkaselle itselleen mallintamisen hyödyntäminen suunnittelussa on selkeää jatkoa tietotekniikan hyödyntämiseen suunnittelussa, hän myöntää, että arkkitehtikunnassa on myös pelkoja tuotemallintamisen aiheuttamasta lisätyöstä tai siitä, että tuotemallinnus si-toisi arkkitehdin käsiä.

"Itsellä ei näitä pelkoja ole ollut, sillä otimme jo 1990-luvun puoleksavälissä käyttöön ohjelmistoja, joihin silloin teimme itse rakennetyyppikirjastoja. Ilman muuta mallintaminen helpottaa suunnittelua. Lisätyötä se aiheuttaa silloin, jos suunnitelmat on tähän mennessä totuttu tekemään 2D-piirustuksina", hän arvioi.

Suurimmat hyödyt mallinnuksesta on Laukkasen mukaan tilaajapuolella, hankinnassa ja laskutuksessa, kunhan mallintaminen saadaan vietyä koko prosessin läpi. "Vaikka me itse käytämme tuotemallinnusta periaatteessa joka kohteessa, mennään osin 'oikotietä". Jos näet suunnitelmia tehdään osin 'tyhmempien' ohjelmien päälle, ei mallintamisen hyötyjä pystytäkään täysipainoisesti hyödyntämään", hän selvittää yleistajuisesti.

Arkkittehtisuunnittelussa mallintaminen tarkoittaa konkreettisesti sitä, että monet määrittelyt, lähtötiedot, on saatava aikaisempaa varhaisemmassa vaiheessa. "Arkkittehdin kannalta se on hyvä asia, sillä suunnitteluprosessista tulee huomattavasti tiiviimpi, kun vältetään monilta muutostöiltä", Laukkasen huomauttaa.

SIIRTYMÄVAIHEESSA

"Siirtymävaiheessa", vahvistaa suunnittelujohtaja *Harri Tinkanen Insinööritoimisto Ylimäki & Tinkanen Oy:stä* mallintamisen tilanteen rakennesuunnittelijan vinkkelistä. "Tuntumaa mallintamiseen olemme saaneet esimerkiksi Rakennusteollisuus RT:n ScaleCadin protokäyttäjänä."

"Ensimmäiset kohteet mallinsimme runsas vuosi sitten, silloin ohjelmisto oli jo käyttökelpoinen. Mutta vielä oli aika paljon kehitettävääkin varsinkin sen käytettävyydessä. Nyt ohjelmistoon on saatu IFC-tiedonsiirtomahdollisuus ja rauditusosioikin saadaan kesäkuussa käyttöön. Meillä onkin tarkoitus kesän ja syksyn aikana tehdä ensimmäinen kohde, jossa myös betonielementit on malleissa raudoitettu. Meillä on käytössä myös Tekla Structure -ohjelma, jolla tehty ensimmäinen isompi kohde on juuri urakkalaskentavaiheessa."

Tinkanen summaakin, että ohjelmat ovat nyt käyttökelpoisia, mutta kehitystyötä tarvitaan edelleen, jotta päästään käytettävyydeltään samantapaisiin ohjelmiin kuin teräspuolella, jonka mallintamisohjelmat ovat olleet rutiininaomaisessa käytössä jo reilut kymmenen vuotta.

Kysymykseen, millainen on alan ilmapiiiri mallinnuksen osalta, Tinkanen vastaa että kaikille on selvä, että mallinnus tulee: "Tiedän että jotkut rakennesuunnittelutoimistot ovat tehneet päätöksen pyrkiä omaehtoisesti mallintamaan kaikki mahdollinen. Toisissa toimistoissa, kuten meillä, mallinnetaan tällä hetkellä ne kohteet, joissa se tilaajan kanssa yhdessä sovitaan."

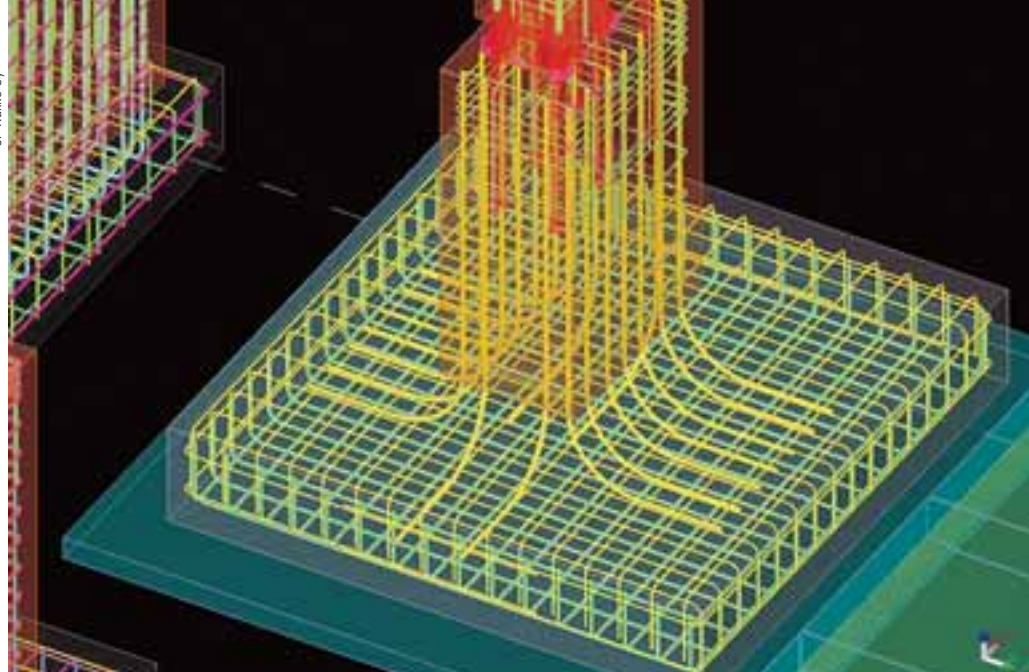
Tinkanen mukaan mallintaminen lisää vielä tällä hetkellä selvästi suunnittelun työaika: "Rakennesuunnittelussa kokemuksemme mukaan 15-20 %." Entä kustannushyödyt? "Mikään yksittäinen osapuoli ei mallinnuksesta mielestäni yksinään hyödy, vaan hyöty tulee kokonaisuudesta. Hyöty jakautuu selvästi koko rakennusprosessiin: ensin kustannuslaskenta- ja kyselyvaiheeseen, jossa alustavasta mallista saadaan aikaisempaa tarkemmat massatiedot. Seuraava kustannushyöty tulee elementtitehtaan työnsuunnittelussa, jossa saadaan materiaalitietoja huomattavasti aikaisemmassa vaiheessa. Esimerkiksi elementtien mittavirheet mallintaminen karsii periaatteessa kokonaan pois. Parhaimmillaan tuotemalli sitten yhdistetään 4D- ja 5D-malleihin siten että työmaalla elementtiasentaja

8

Mallinnetut detailjikuvat helpottavat myös käytännön asennustyötä.

9

Tarkka 3D-ulotteinen malli teräsbetonirakenteesta siihen kuuluvine raudituksineen. Raudoitteiden asennettavuus tai asentamattomuus näkyy jo kuvaruudulla samoin kuin liittymäkohtien raudoitteiden mahdolliset mahtumongelmat. Raudoitteiden tarkat mittatiedot saadaan suoraan raportoitua mallista sellaisessa sähköisessä muodossa, että tiedosto voidaan esimerkiksi sähköpostin välityksellä toimittaa raudoitustehaalle.



voi sitten katsoa mallista, mitkä elementit ovat valmiina. Jatkossa näen, että mallintaminen tuo hyötyjä myös ylläpitoon”, hän toteaa.

YHTEENSOPIVUUS EDELLYTYS TÄYSIPAINOISEEN HYÖDYNTÄMISEEN

Tuotemallintamisen tilanteen betoniteollisuudessa tiivistävät *Lohja Ruduksen Pentti Lumme ja Parma Oy:n Pentti Kujala* varsin samansuuntaisesti: ”Nakkilan kirkon vaiheilla”, sanoo Lumme ja ”Huulilla on oltu jo pidemmän aikaa”, puolestaan Kujala.

Asuinrakentaminen Etelä-Suomen yksikönjohtajana toimiva Kujala kertoo heti, että heidän asuntopuolen kohteet ovat tähän mennessä olleet lähinnä pilottikohteita: ”Toimitilapuoli sen sijaan on Parmassa edelläkävijä, jossa betonirakenteiden mallintamista hyödyntävät jo suunnittelu, tuotannon ohjaus ja työmaa.”

”Ontelolaatoissa asuntopuolellakin mallintaminen on jo normaalia toimintaa, ei pilotteja. Asuntojen julkisivujen osalta elementtisuunnittelu on tähän mennessä mallinnettu lähinnä ScaleCadilla. Kun siihen saadaan rauditusosios kesällä, päästään suunnitteluohjelmaa hyödyntämään huomattavasti tehokkaammin. Alkamassa ovat myös pilottikohteet, joissa seinäelementit suunnitellaan Tekla Structures -ohjelmalla, luomme sinne detaljit ja tuotekirjastot.”

Ohjelmien yhteensopivuudessa on Kujalan mukaan parannettavaa: ”Toistaiseksi emme näet ole vielä pystyneet hyödyntämään saamiamme mallinnuksella tehtyjä suunnitelmia elementtisuunnittelussa täysipainoisesti, vaan joudumme vielä syöttämään materiaali-, tarvike- ym. tiedot omaan järjestelmäämme erikseen.”

Suunta on Kujalan mukaan selvä: mallintamiseen mennään, mutta paljon tehtävää on edelleen: ”Tärkeää on, että kun mallintavilla ohjelmilla suunnitellaan, siirtyy tieto koko prosessin läpi myös kaikille erikoissuunnittelijoille, kuten Ivis-suunnitteluun. Tuottavuusharppauksesta on tulossa todella iso, kunhan tieto saadaan siirrettyä ilman katkoksia myös teollisuuden järjestelmiin. Hyötyjiä on joka sektorilla, kun materiaalitieto, hankinta, aikataulut, kaikki tuotannonsuunnitteluun liittyvä tieto saadaan läpi koko prosessin.”

Lohja Ruduksen kehitysjohtaja Pentti Lumpeen mukaan myös valmisbetoniteollisuudessa on oltu

tiiviisti mukana mallintamisen kehityshankkeissa ja valmiudet sen hyödyntämiseen ovat: ”Paikallavalun osalta tilanne tosin on erilainen kuin elementtipuolella, paikallavalurakennehan ei ole kenenkään tuote, vaan se lähtee suunnittelijan kädestä. Sille ei ole siten valmiita tuotekirjastoja.”

”Ohjelmistoja varten onkin tehty paikallavalurakenteiden suunnittelukirjastoja, jotka vähitellen täydentyvät. Myös toteutuksessa on jo ollut muutamia kohteita. Mallinnusta on hyödynnetty paikallavalurakentamisen tuotannon suunnittelussa, aikataulussa ja jaksottamisessa. Lisäksi on tehty tuotemalleja, joissa on mallinnettu esimerkiksi rungon muotitus-raudoitus-valu -työjärjestys”, Lumme kertoo.

REIMANTORNIN TYÖMAALLA TUOTEMALLINNUS OLI ERINOMAINEN APUVÄLINE

Entä työmaa? Pro IT -hankkeessa oli mukana useita pilottikohteita, joista saatiin arvokkaita kokemuksia. Hyvä työmaaesimerkki on Espoossa viimeistelyvaiheessa oleva *Asunto Oy Reimantorni*, jonka Rakennuslehti palkitsi jo Vuoden Työmaana. Reimantornin kiinnostavan työmaaesittelyn löydät tästä Betoni-lehdestä. Toimittaja *Arto Rautiaisen* mukaan ”Reimantornissa kaiken takana on ollut tuotemallinnus, jota on käytetty ennakkoluulottomasti tuotannonohjauksen apuvälineenä.”

Betonirakenteiden mallintamiseen ja suunnitteluun liittyviä Tekla Structure- ja ScaleCAD -ohjelmistojen kehitystyötä ja niiden käyttöä on esitelty tarkemmin mm. Betonilehdissä 1/2004, 3/2005 ja 4/2005. Tuotantomallia betonielementtien toimitusketjun hallinnassa käsitteli puolestaan Jukka Hörkön artikkeli Betoni 2/2006:ssa. Osoitus siitä, että tuotemallintaminen alkaa olla jo osa käytännön rakentamista ovat mm. tämän lehden artikkelit Reimantornista.

PRO IT PROJECT PROMOTED BREAKTHROUGH OF PRODUCT MODELLING

The three-year Pro IT – Product Model Information in Building Process project that was completed at the end of 2005 involved development of new guidelines, methods and tools to facilitate the use of product modelling. The development project was implemented in wide cooperation between many different operators in the construction industry.

In product modelling, the building is presented as a virtual model that contains design information. This model can be studied in a three-dimensional form, for example. Design is not based on drawing of lines, but on using product structures such as walls and intermediate floors. A product model can be utilised in many ways in the building process. It helps eliminate design errors and improves the efficiency of design, construction and building maintenance, as well as exchange of information between the different parties of the building process. In addition, the design solutions can be demonstrated to customers much more clearly than before.

The Pro IT project created common rules of the game for product modelling in the building trade. Modelling guidelines were developed for architectural and structural design, and guidelines for the design of building systems are under preparation. The Pro IT project also defined and tested the processes of product modelling, and information transfer between software packages.

Product modelling was tested in several building projects during the Pro IT project. Experience showed, for example, that design errors can be revealed by comparing and combining product model designs with each other. Many time-consuming tasks, such as volume calculations, can be performed swifter and more precisely by means of product model information.

Senate Properties executes almost 200 building projects each year. As of next autumn, Senate Properties has decided to include the requirement for the use of product models and information content in all design contracts. The different operators in the construction business believe that product modelling can best be promoted by clients requiring it to be used in their projects.

Product modelling is known in the field, and to a large extent also mastered. Product modelling has now clearly proceeded from pilot stage to production. At present, the biggest obstacles for development are perhaps human issues, not technical problems. There is no single beneficiary, either, but the advantages of modelling are divided widely into the entire process. The clear goal after creation of just visual demonstrative material is to ensure that information contained in the models is forwarded without breaks through the whole project, from design to the site.

Petri Mannonen,
diplomi-insinööri, projekti-insinööri,
Betonitieto Oy



Vuosaaren Satama



Artikkelin kuvat: NCC Oy

2

1
Tunnelin suuaukot ja meluvallit Labbackan pohjoispuolella.

2
Satamatien tunnelin alku.

3
Kaiteen valu käynnissä tunnelissa. Kaide jaettiin liikunta-
saumoilla osiin 18 metrin välein.

Nykyisten Helsingin satamien rekkaliikenteestä suurin osa, mikä tarkoittaa noin 3600 rekkaa/vuorokausi, siirtyy uuden Vuosaaren sataman valmistuttua Kehä I:ltä ja Helsingin keskustasta Vuosaareen. Etelä- ja Länsisatamaan jää vielä tämän jälkeen matkustajalautoissa kulkeva rekkaliikenne, suuruudeltaan noin 600 rekkaa/vuorokausi.

Vuosaaren sataman liikennevirtoja palvelemaan rakennetaan moottoritietasoinen väylä. Sataman tavaraliikenne ohjataan satamakeskuksesta uuden Satamatien kautta suoraan Kehä III:n alkuun. Satamatie alittaa sataman jälkeen Natura 2000 -luonnonsuojelualueen 1,6 kilometriä pitkässä tunnelissa. Tunneleita on kaksi eli eri ajosuunnat kulkevat omissa tunneleissaan. Satamatie on myös muiden kuin sataman tavaraliikenteen käytössä. Vuosaaren Laivanrakentajantie liitetään suoraan Satamatien

alkuun. Tällöin vuosaarelaiset pääsevät vaivattomasti Kehä III:lle. Satamatie tunneleineen avataan julkisen liikenteen käyttöön jo vuotta ennen Vuosaaren sataman valmistumista eli 9.10.2007. Pituutta Satamatielelle kertyy 2,5 kilometriä.

TUNNELIN BETONISET TÖRMÄYSKAITEET

Satamatien tunnelissa molemmille seinille tehdään törmäyskaiteet. Betoniset törmäyskaiteet on tehty suurimmalta osin liukuvaluna. Kyseessä on ensimmäinen kerta, kun Suomessa liukuvaletaan kaidetta tunneliin. Liukuvalukaide on tehty Suomessa aikaisemmin Lahti-Heinola-moottoritiele kahdeksan kilometrin osuudelle sekä Tampereen läntiselle ohikulkutiele.

1 Tunnelin kaideurakkaan kuului yhteensä neljä kilometriä kaidetta. Kaidetta tuli yhden kilometrin matkalle; kahden rinnakkaisen tunnelin molemmille reunoille.

Liukuvalukaiteen urakoi NCC Roads Oy ja tekijät ja laite tulivat NCC:lta Norjasta. Itse liukuvalukone kulkee rekan lavetilla työryhmän mukana. Betonin kohteeseen toimitti Ruskon Betoni Oy.

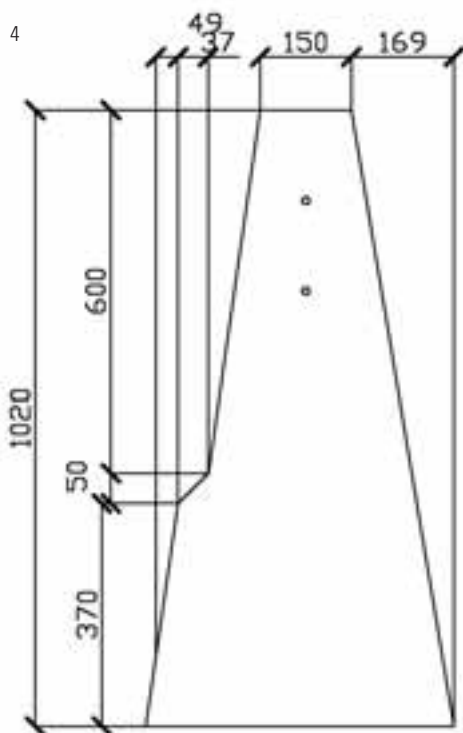
NCC Roads Oy:n projektipäällikkö Juha Hirvonen pitää menetelmän eräänä etuna sen nopeutta. Päiväsaavutus työryhmällä oli reilut 300 metriä valettua kaidetta päivässä ja valunopeus koneella oli noin yksi metri minuutissa. Valunopeus riippuu kaidteen profiilista ja korkeudesta. Jos kaidteen korkeus nousee Vuosaareessa käytetystä noin metristä, niin tällöin valunopeus laskee 200 metriin per päivä.

Betonikaiteen korkeus voi olla 0,5 -1,3 metriä. Kaide voidaan valaa epätasaisellekin pohjalle linjangan avulla. Pohjan muoto ei kuitenkaan vaikuta lopputulokseen, vaan kaiteesta tulee aina tasakorkuinen.

Betonia tunnelin kaiteeseen kului noin 350 litraa/juoksumetri. Tunnelissa betonikaide jaettiin liikuntasaumoin 18 metrin välein.

Valukoneessa on liukuvalumuottiin asennettuna voimakkaat täryttimet, jotka hoitavat betonin tiivistämisen. Käytettävät muotit ovat patentoituja ja EU-hyväksytyjä.

Raudoituksena kaiteessa kulkevat kaksi kutistumateriaalia. Menetelmä mahdollistaa myös kaidteen järeämmän raudoittamisen esimerkiksi sillalla, jolloin se toimii kantavana kaidepalkkina. Ulkona kaide toimii törmäyskaiteen lisäksi melukaiteena. Kaidella voidaan myös estää liikenteen aiheuttamien haitallisten päästöjen kulkeutuminen maastoon pohjavesialueella.



4 Poikkileikkaus tunnelissa käytetystä kaideprofiilista.

5 Kuvassa vasemmalla näkyy ohjurikisko, jonka avulla valukone asemoidaan. Epätasaisella alustalla koneen ohjaamiseen voidaan käyttää linjalankaa.

6 Liukuvalukaide mukailee tien muotoja.



*Petri Mannonen, diplomi-insinööri,
projekti-insinööri, Betonitieto Oy*

An aerial photograph showing a multi-lane highway interchange. A bridge crosses a river or canal, connecting different parts of the road network. The surrounding area is heavily forested with green trees, with some cleared, sandy or light-colored patches of land visible near the bridge and along the road edges. The perspective is from a high angle, looking down on the scene.

Savion tunnelin rakentaminen on jaettu kuuteen erilliseen urakkaan. Tunneliurakka neljän (TU4) toteuttaa *Kalliorakennus-yhtiöt Oy*. Urakka käsittää 2150 metrin osuuden tunnelista sekä 500 metrin ajotunnelin teon. Haastavaksi urakan tekee matkalle sattuva Myraksen ruhje. Kyseinen ruhje on noin 200 metrin heikko vyöhyke kallioiperässä.

Louhintavaiheessa työ eteni Myraksen ruhjeen kohdalla selvästi hitaammin kuin muulla tunnelin osuudella. Heikko kallioperä jouduttiin työnaikaisesti vahvistamaan kymmenillä, 20-25 metriä pitkällä kallioon poratuilla louhittavan tunneliprofiilin päälle suuntautuvilla teräspultteilla ennen varsinaisen louhintatyön aloitusta. Joka louhintavai-

1 Savion rautatietunnelin eteläinen suuaukko.
 Kuva otettu syyskuussa 2006.

2
Poikkileikkaus Savion rautatietunnelista.
Lähde: Vuosaaren Sataman internetsivut.



heen jälkeen tunnelin seiniin ja kattoon ruiskutettiin noin 20 kuutiota betonia vahvistukseksi. Tavallisia harjateräs- ja CT-pultteja asennettiin tässä vaiheessa vielä lisää louhitulle alueelle. Kallio myös injektointiin noin 20 metrin välein.

Ruhjeen alueella tunnelin sisälle valetaan betonista suojatunneli, joka on ensimmäinen tämän tyyppinen betonirakenne Suomessa. Tunnelin tulee kestää ympäröivän kallion kuormat. Lisäksi sitä rasittaa pohjaveden paine, sillä pohjaveden pinta on Myraksen ruhjeen kohdalla 50 metriä tunnelin tasoa ylempänä. Tämän vuoksi betonoitu tunneli-osuus tehdään vedenpitävänä rakenteena.

Tunnelin betonivalut aloitettiin marraskuun 2006 alussa lattian tasausvalun teolla. Tämän jälkeen aloitettiin pohjalaatan teko. Pohjalaatta tehtiin 30 metrin osissa.

Pohjalaatan valun jälkeen siirryttiin tunnelin betoniseinien tekoon. Seinien kertavalun pituus on 15 metriä ja korkeus 4,5 metriä ja seinäpaksuus vähintään 800 mm. Heikosta kalliolaadusta aiheutuneiden louhinnan ryöstöjen takia seinät ovat paikka paikoin yli 2000 mm vahvat.

Seinät valettiin molemmilla reunoilla samanaikaisesti. Näin muotin tukirakenne pystyi ottamaan vaakasuuntaisia valupaineita vastaan. Tämän lisäksi seinämuotit ankkuroitiin alaosastaan betonilaattaan.

Seinämuotit on ripustettu asennustelineestä ja niitä voidaan siirtää muotinpurkuvaiheessa irti sei-

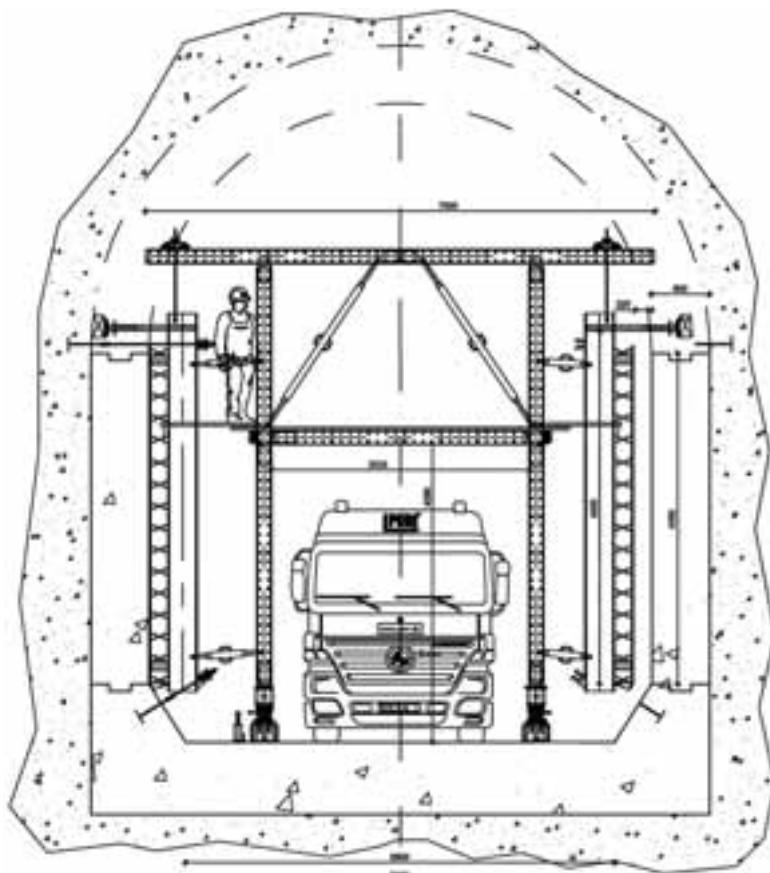
3
Satamatien ja satamaradan sijainti kartalla.

4
Havainnekuva seinien muottijärjestelmästä. Muottityö ei katkaise liikennettä tunnelissa. Seinämuotit on ankkuroitu alaosastaan betonilaattaan.

5
Seinän valu käynnissä. Betoninen tunneli on raudoitettu järeästi. Seinien valut on tehdään yläkautta. Seinien kertavalun pituus on 15 metriä ja korkeus 4,5 metriä ja seinäpaksuus vähintään 800 mm.



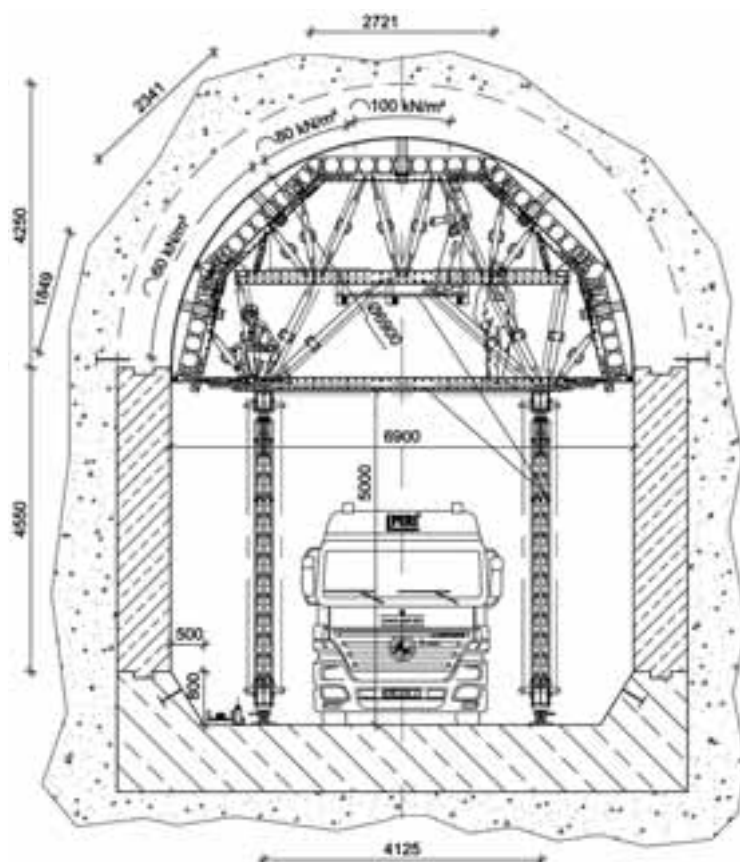
3



5



Antti Repo.



7

nästä noin 200 millimetriä. Näin ollen muotin irrotus ja siirto on helppo tehdä. Muotinpurun jälkeen seinämuotti kuljetetaan rullastojen avulla valupai- kasta toiseen. Siirtoihin käytetään hinausautoa.

Muotin siirrettävyys ja nopea uudelleenpystyttä- minen oli eräs syy miksi urakoitsija päätyi valmis- muottiratkaisuun. Aikaa betonitunnelin rakentami- seen on vain yhdeksän kuukautta.

Muotit työmaalle on toimittanut *Peri Suomi Ltd Oy*. Muotit on rakennettu käyttäen muottitoimitta- jan vakiomuottikalustoa pois lukien muutamat eri- koisosat.

Tunneli asettaa omat rajoituksensa betonoinnil- le, valuissa on jouduttu käyttämään pumppuautoja ja pitkiä linjoja. Seinien valut on tehty yläkautta ja niiden tiivistykseen on käytetty muottitäryjä ja sau- vatäryttimiä. Ainostaan valun ajaksi työmaaliikenne joudutaan katkaisemaan, muina aikoina muotti- rakennelmat eivät rajoita liikennettä tunnelissa.

JÄREÄT HOLVIRAKENTEET

Holvivalut aloitettiin kuluvan vuoden toukokuussa. Myös holvivaluissa käytetään valmismuotteja ja siirrettävää muottiratkaisua sekä muottitäryjä. Va- lettavan holvin teoreettinen paksuus on 800 mm. Valun jälkeen holvikaaren reunaosat voidaan vetää sisäänpäin ja koko muottirakennelmaa pystytään laskemaan hieman. Näin muotti saadaan irrotettua rakenteesta ja se voidaan siirtää rullastojen avulla taas seuraavaan valupaikkaan.

Tilaaja sallii valuissa rakenteen maksimilämpöti- laeroksi 15 °C. Tähän on päästy käyttämällä SR-se- menttiä ja korvaamalla osa sideaineesta masuu- nikuonalla. Lisäksi betonimassa on tehty +13 °C lämpötilaan. Mitatut maksimilämpötilat ovat olleet noin +50 °C molemmin puolin. Betonin lujuus- ja ra- kenneluokka on K40-1. Betoni on tehty notkeuteen S3 ja vesi/sementtisuhte on 0,5.



Purkulujuus on saavutettu seinissä vajaan kahden vuorokauden ikäisenä, holvissa kolmen vuorokauden ikäisenä. Kokonaisuudessaan betonitunnelin teko kuluu betonia lähes 10 000 kuutiota ja valukertoja tulee näillä näkymin 33 kappaletta. Betonin kohteeseen toimittaa *Ruskon Betoni Oy*.

Rakenne on varsin järeästi raudoitettu, holvissa raudoitusta on noin 200 kiloa/m³ ja laatas- taavasti 220 kg/m³. Osasyynä järeään raudoitukseen on se, että rakenteen tulee olla vesitiivis ja kutistumaa otetaan vastaan ylisuurella raudoituk- sella. Raudoitteita betonitunneliin tulee kokonai- suudessaan noin miljoona kiloa.

6

Valmiita betoniseiniä.

7

Holvimuotin havainnekuva. Muotin siirtoa varten holvi- muotin reunimmais- ia osia vedetään hieman sisään ja koko muottirakennelmaa lasketaan hieman.

8

Valmis betonitunnelin osa.

9

Holvin valu käynnissä. Rakenne on varsin järeästi raudoi- tettu, holvissa raudoitusta on noin 200 kiloa/m³. Betonin lujuus- ja rakenneluokka on K40-1.



Helsingin yliopiston Porthanian korjaustyö on saanut Europa Nostra -mitalin vuoden 2006 rakennusperintösarjassa. Palkitsemisperusteluissa todetaan, että Porthanian, suuren ja merkittävän yliopistorakennuksen, restaurointi ja toiminnallinen ajanmukaistaminen on perustunut huolellisiin selvityksiin, alkuperäisyyden kunnioitukseen ja käytännön näkökohtiin; työ sopii malliesimerkiksi 1900-luvun perinteen säilytystyölle.

Vuonna 1957 valmistunut Helsingin yliopiston instituutirakennus Porthania on arkkitehti *Aarne Ervin* päätyötä, jossa monet tekniset ratkaisut olivat oman aikansa uutuuksia. Porthaniaa pidetään Suomen ensimmäisenä pääosin tehdasvalmisteisista osista tehtynä rakennuksena. Porthanian suunnittelutavoitteita olivat myös yleispätevyys ja muuntojoustavuus sekä opiskeluympäristön viihtyisyyttä parantava ilmavuus ja valoisuus.

Viime syksynä valmistuneen ja nyt palkitun peruskorjauksen tavoitteena oli saada rakennus vastaamaan paremmin nykyajan vaatimuksia. Mittavassa korjaustyössä mm. koko rakennuksen talotekniikka uusittiin ja opetustiloihin rakennettiin ajan-

mukainen av-varustus. Kunnostustyön yhteydessä pyrittiin kuitenkin samalla palauttamaan rakennuksen ulkoasuun ja sisätiloihin niiden alkuperäistä 1950-luvun henkeä. Kerrosten laitoistilat tulivat pääosin oikeustieteellisen tiedekunnan käyttöön. Alkuperäiskäyttönsään ovat mm. luentosalit, piirustustila, liikuntatilat ja ravintolat.

Europa Nostra on eurooppalaisen kulttuuriperinnön säilyttämistä edistävä järjestö, joka on läheisessä yhteistyössä Euroopan Unionin, Euroopan Neuvoston ja UNESCO:n kanssa. Europa Nostra on jakanut vuosittain palkintoja viidessä eri sarjassa jo 20 vuoden ajan. Porthanian edustamassa rakennusperintösarjassa pääpalkinnon sai *Sarica-kirkko*-rakennuksen konservointi Turkin Kappadokiassa.

Europa Nostran rakennusperintösarjassa on suomalaisille kohteille myönnetty aiemmin neljä mitalia ja kuusi diplomia, viimeisimmät niistä vuonna 1999 (Suomenlinnan korjaustyö, mitali) ja vuonna 2004 (Visavuoren kartanon restaurointi, diploma). Vain yhden kerran Suomeen on tullut pääpalkinto; Yli-lissä sijaitseva Kierikkikeskus voitti arkeologisten kohteiden sarjan vuonna 2002.

Jussi Tiainen

1



1

Porthanian pääporras on paikallavalettu.

2

Porthaniaa pidetään Suomen ensimmäisenä elementtirakennuksena. Sen pilarit ovat paikallavalettuja, mutta pääpalkit ja välipohjat ovat esivalmisteisia betonirakenteita. Julkisivut ovat vaaleilla laatoilla päällystettyjä, teräskiskoihin kiinnitettyjä kevytbetonieristeisiä sandwich-elementtejä.



PORTHANIAN KORJAUSTYÖ ESITELTIIN BETONI-LEHDESSÄ 1/2007 SIVUILLA 41 - 49

PORTHANIAN KORJAUSTYÖ

Osoite Yliopistonkatu 3, Helsinki
Valmistumisvuosi 2006
Kerrosala 14 617 kem²
Bruttoala 20 700 br-m²

Tilaaaja Helsingin yliopisto, tekninen osasto
Rakennuttaja Senaatti- kiinteistöt (yliopistokiinteistöt) ja Helsingin yliopisto
Rakennuttajakonsultti Indepro Oy
Rakennushistoriallinen valvoja Museovirasto
Rakennustöiden valvoja ISS Proko
Käyttäjä Helsingin yliopisto / mm. oikeustieteellinen tiedekunta

Arkkitehti Arkkitehtitoimisto Nurmela - Raimoranta - Tasa Oy

Sisustusarkkitehti Kiintokalusteet; Arkkitehtitoimisto Nurmela - Raimoranta - Tasa Oy

Tekstiilit: Rakennesuunnittelu LVI-suunnittelu

Sähkösuunnittelu

Vihersuunnittelu

Akustiikkasuunnittelu

Av-suunnittelu

Palotekninen konsultointi L2- paloturvallisuus Oy/ Jukka Laine

Irtokalusteet; Arkkitehtitoimisto Nurmela - Raimoranta - Tasa Oy ja Helsingin yliopisto, tekninen osasto
Helsingin yliopisto, tekninen osasto
Ins. tsto Pontek Oy
Ins. tsto Leo Maaskola Oy/ Jukka Sainio, Pekka Karjalainen
Ins. tsto Tauno Nissinen Oy/ Heikki Toivanen, Pekka Tiitto
Maisemasuunnittelu Hemgård Oy
Akukon Oy/ Henrik Möller
Yhtyneet Insinöörit Oy/ Jouko Lattu, Timo Tuominen
L2- paloturvallisuus Oy/ Jukka Laine

Keittiösuunnittelu

Väritutkimukset

Maalaus käsittelyt

Pääurakoitsija Sähköurakoitsija

IV-urakoitsija

Putkiurakoitsija

Rakennusauto-

maatiourakoitsija:

Hissiurakoitsija:

Irtokalusteita,

vanhojen kalusteiden

korjauksia mm.

Valaisinten kunnostus;

Suurkeittiö- Insinööritoimisto Rita Pulli Oy/ Rita Pulli Helsingin Restaurointi- ateljé/ Tiina Sonninen
Asiantuntijamestarit Oy/ Seppo Salin
Skanska Talonrakennus Oy
Electrical contractor: Sähkö- Aro Oy
YIT Kiinteistötekniikka Oy
YIT Kiinteistötekniikka Oy

Siemens Oy
Schindler Oy
Audiokaluste Oy,
Loimuset Oy,
Tila Oy
L & P Laaksonen & Poika Oy

HENKILÖKUVASSA TEUVO MERILÄINEN

Betonilehden henkilögalleriassa on tällä kertaa haastateltavana diplomi-insinööri Teuvo Meriläinen (s. 1949 Tuupovaarassa).

Teuvo Meriläisen tie rakennesuunnittelijaksi kehkeytyi vähitellen: "Rakennesuunnittelijan osuus rakentamisessa on suurelle yleisölle edelleen varsin tuntematon alue. Ei ihme, ettei siitä omassa lapsuudessani tiedetty juuri mitään", Tuupovaarassa lapsuutensa elänyt Teuvo Meriläinen toteaa.

"Rakennusmestarin ammatti sen sijaan oli tuttu ja arvostettu. Kun maaseudulla kasvaneena myös näin, että rakentamista: taloja, teitä ja siltoja, todella tarvitaan, omakin koti oli tulvivan joen "toisella puolella", kiinnostuin rakentamisesta toden teolla. Kouluaikana ajatus oli pyrkiä Wärtsilän teknilliseen opistoon, lukioaikana Joensuussa aloin ajatella, että saman tienhän sitä voisi pyrkiä Otaniemeen Teknilliseen korkeakouluun. Kouluaikoina matikka ja fysiikka olivat ykkösiä, joten laitoin TKK:hon pyrkinessä rakentamisen ykkös- ja teknillisen fysiikan kakkosvaihtoehdoksi", Teuvo kertoo.

Vasta opiskeluaikana Teuvollekin avautui lopullisesti, mitä rakennesuunnittelu oikein on: "Uravalinta ei ole koskaan kaduttanut, en olisi opiskelujen alussa uskonut kuinka mielenkiintoinen ala on." Vuonna 1975 diplomi-insinööriksi valmistuneen Teuvon pääaineena oli huoneenrakennustekniikka, sivuaineina rakenteiden mekaniikka ja rakentamistalous. Diplomityön hän teki *Aaro Kohonen Oy:lle* paperikoneiden perustuksista.

Nykyisin *Finnmap-konserniin* kuuluvaan Aaro Kohonen Oy:öön Teuvo meni alun perin kesätöihin. Saman työnantajan leivissä hän on edelleen: "Työt ovat tosin vuosien myötä vaihdelleet. Aloitin geoteknillisellä puolella, johon diplomityönikin osittain liittyi. Kohosella suunniteltiin silloin etupäässä paperitehtaita." Nykyään Teuvo on parinkymmenen hengen Toimitilat -yksikön johtaja.

TIETOKONELASKENTAA JO 70-LUVULLA

Kysymykseen tietotekniikan hyödyntämisestä suunnittelussa Teuvo huomauttaa, että jo 70-luvun paperitehdashankkeissa oli erittäin paljon tietokone-laskentaa: "Se oli myös varsin kehittyntä, noiden aikojen perusohjelmiin ei ole tullut kovinkaan merkittäviä muutoksia, sen sijaan grafiikka ja ohjelmien käytön helppous on kehittynyt huikeasti.

"Toki se, että tietotekniikasta on nyt tullut jokaisen oluttuvilla oleva käytännön työkalu, on ollut valtava mullistus. Aikoinaan keskuskoneet sijaitsivat ulkomailla, esimerkiksi vaativat FEM-malliin perustuvat värähtelylaskennat tehtiin siten, että illalla syötettiin tiedot reikäkorteilla koneelle ja aamulla jännittyneenä katsottiin, mitkä olivat tulokset."

Tuotemallinnus on Teuvon mukaan selkeästi päi-

vän sana myös rakennesuunnittelussa. "Meillä se on joka kohteessa mukana, tosin erilaisin laajuuk-sin. Teräspuoli on ollut edelläkävijä ja nyt tuotemallinnus on vahvasti tulossa myös betonipuolelle."

Tärkeää on Teuvon mukaan se, että mallinnus lähtee jo projektin alkuvaiheista saakka: "Meillä raudoituskuvien tuottamisesta mallinnuksen avulla on vielä varsin suppeasti kokemuksia, mutta ne ovat olleet rohkaisevia. Mallinnukseen liittyy hyvänä piirteenä määrätietojen hallinta. Vauhtia on hidadastanut jossain määrin ohjelmallisenssien kalleus sekä koulutuksen sovittaminen kiireisten projektiaikataulujen sekaan", hän kertoo ja vakuuttaa, että tuotemallinnus tulee menemään varmasti läpi koko rakennusprosessin. Samalla hän kuitenkin muistuttaa, ettei tuotemallinnuskaan toteudu muuten kuin, että tilaaja sen vaatimalla vaatii. "Edelläkävijöitä täällä Suomessa ovat sen suhteen olleet julkisista rakennuttajista Senaatti-kiinteistöt ja Finnvia."

Betonirakenteiden osalta tuotemallinnuksen ohjelmapuolella alkaa Teuvon mielestä olla valmista. Uudet ohjelmaversiot ovat entistä käyttäjäystävällisempiä. "Ongelma-alueita ovat lähinnä monimuotoisten tasojen raudituspiirustukset sekä standardivalikoimasta poikkeavat betonielementtien liitokset, jolloin liitoskohtia joutuu työstämään manuaalisesti."

YHTEISTYÖVERKOSTOT TÄRKEITÄ

Vaikka rakennesuunnittelu ei ole vähään aikaan ollut rakentamista opiskelevien ykköshaave, ei Teuvon mukaan ole aihetta katastrofitunnelmiin: "En usko että tekijät loppuvat, kyse on pikemminkin organisoinnista ja verkostoitumisesta. Vanhalla mallilla, jossa kaikki tekijät ovat samassa talossa, ei kuitenkaan enää pärjättäisi. Nyt yhteistyökumppaneita on paitsi omassa maassa myös ulkomailla."

"Olemme mukana paraikaa meneillään olevassa ulkomaisessa isossa kauppakeskushankkeessa, jonka rakennesuunnittelua tehdään paitsi täällä Olarissa Kohosella ja emoyhtiössämme Finnmapissa myös Pietarissa ja Puolassa. Kun totesimme, ettei meillä ole resursseja tehdä täyselémenttirakenteiden ostoskeskuksen elementtisuunnittelua omin voimin, otimme yhteyttä puolalaisyritykseen, josta meillä on aikaisemmasta kohteesta hyviä kokemuksia", Teuvo kertoo yhteistyöverkostojen syntyä. Kohteessa korostuu erityisesti rakentamisen nopeus, jolloin suomalaiset vakioelementtiratkaisut Teuvon mukaan ovat hyvin haluttuja.

Verkostoitumisen rinnalla perinteinen rekrytointimuoto: ensin kesätöihin katsomaan mitä työ oikeasti on, sitten insinööri- tai diplomityön tekoon,

on Teuvon mukaan edelleen hyvä kanava saada motivoituneita ihmisiä taloon.

IDEAT TARVITSEVAT MUHIMISAIKAA

Teuvon puheessa vilahtelee usein sana yhteistyö: niin muiden suunnittelijoiden, kuten arkkitehtien sekä työmaan kanssa. "Mahdollisimman tiivistä, esimerkiksi arkkitehdin kanssa olisi hankkeen alkuvaiheessa hyvä tavata päivittäin. Samoin käynnit työmaalla ovat tärkeitä. Tieto siirtyy kyllä mainiosti sähköisesti, mutta henkilökohtaista kontaktia se ei korvaa. Vain asioita yhdessä pohtien saadaan hiotua ne parhaimmat, toteuttamiskelpoiset ratkaisut", hän korostaa ja kertoo, että esimerkiksi työmaalla halutaan usein juuri tietty suunnittelija paikalle keskustelemaan suunnitteluratkaisusta.

Hän kertoo itse huomanneensa, että rakenneasioiden olisi hyvä antaa aina muhia: "On monia ideoita, jotka eivät hetkessä kirkastu, vaan jäävät itämään." Teuvo ei silti valitse tiukkoja aikatauluja: "Ehkä se on perua sieltä paperitehtaiden suunnittelua ajoilta, silloin ne aikataulut olivat todella kireitä: peruskuopan kaivu ja tuotantokuvien suunnittelu alkoivat usein yhtä aikaa."

KAMPPI OLI HURJAN VAATIVA MYÖS RAKENNESUUNNITTELIJALLE

Hankkeissa, joissa Teuvo on ollut mukana, on tunnetuin ja kooltaan mittavin ehdottomasti Kamppi, jossa rakennesuunnittelija oli mukana vuonna 2000 alkaneesta kilpailuvaiheesta lähtien. "Ei rakennesuunnittelu sielläkään kiihkeimmässä vaiheessa edennyt kuin muutamia viikkoja työmaan tahdin edellä. Kampin suunnitteluun oma väkimmäämme ei pelkästään riittänyt, niinpä hajautimme senkin rakennesuunnittelua eri tahoille.

"Hurjan vaativa", Teuvo myöntää Kampin suunnitteluponnistusta. "Etukäteen ei vaativuutta osannut edes kuvitella. Kampin rakenneratkaisuihin, joita Betoni-lehdenkin palstoilla on esitelty, Teuvo on edelleen tyytyväinen: "Esimerkiksi muuntojousta-

vuus on osoittautunut toimivaksi, kun Kampissa on nyt jo tehty ensimmäisiä kaupallisia muutostöitä."

Kamppi onkin pysynyt Teuvon työlistalla jatkuvasti: "Viimeksi eilen kävin tarkistamassa muutoksien toteutumista. Ennen Narikka-torin Euroviisuhumua puolestaan tarkistettiin, että kantavuus riittää painaville rekoille", hän kertoo toukokuussa.

ELINKAARIASIA VAATIVAT JATKOTYÖTÄ

Materiaalien suhteen Teuvo kertoo aina olleensa tasapuolinen: "Betoni on ehkä läheisin, koska sen kanssa olen työskennellyt eniten. Teräsrakentami-

”Ulkopuolisille, ainakaan suurelle yleisölle ei kovin herkästi avaudu, mihin rakennesuunnittelijaa yleensä tarvitaan. Jos julkisuutta tulee, se on valitettavan usein negatiivista. Niin kauan kuin rakenne toimii, on kaikki hyvin, vain romahduksissa nostetaan rakennesuunnittelija esiin”, Teuvo Meriläinen pohtii alan imagonkohotuksen tarvetta. Samalla hän korostaa, että rakentaminen on niin monimutkainen yhtälö, ettei sitä kukaan pysty toteuttamaan yksin: ”Kaikkia tarvitaan”.

sessä Kohosella on vahva yksikkö, jonka hankkeissa varsinkin luonnosvaiheessa olen ollut mielelläni mukana. Sekarakennetekniikassa viehättää se, että materiaaleja käytetään siellä missä käyttö on luontevinta”, hän summaa kokemuksiaan.

Elinkaariajattelun tulemistä rakentamiseen Teuvo tervehtii ilolla. ”Vaikka betoni on siinä suhteessa ollut edelläkävijä, senkin osalta tarvitaan edelleen jalostamista. Betoninormeissa oleva ohjeistus, joka perustuu eurokoodeihin, ei välttämättä ole kovin käytännönläheinen. Sen avautuminen arkipäiväiseksi vaatii kovaa asiantuntemusta; varsinkin sementtien suuri valikoima hämmentää. Miten suunnittelija osaa valita kuhunkin käyttökohteeseen oikean sementtilaadun? Ja onko valinta suunnittelijan tehtävääkään? Miten varmistua, ovatko valinnat oikeita elinkaarivaatimusten osalta”, Teuvo listaa vastausta odottavia kysymyksiä.

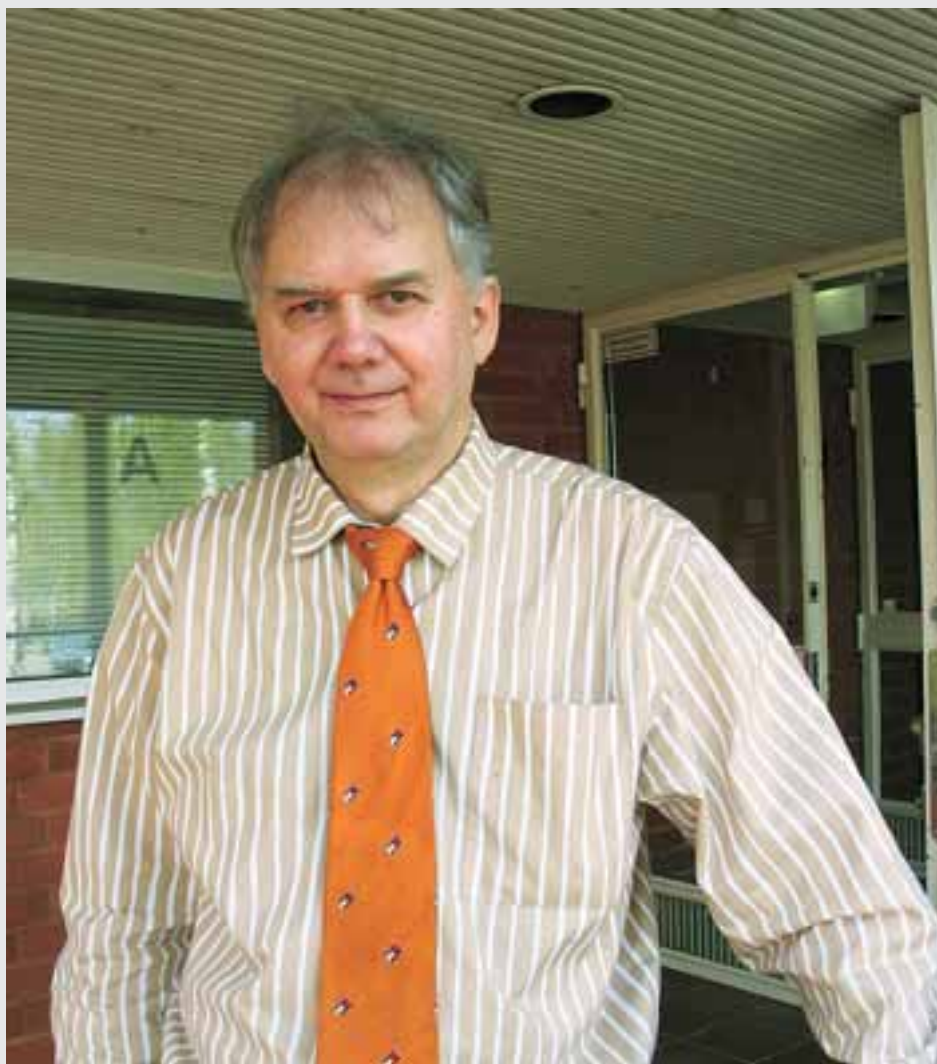
”Meillä on esimerkiksi paraikaa suunnittelun alla kohde, jota tutkitaan rakennettavaksi meren päälle. Meriveden kloridikorroosio sekä suola-pakkasrasitus ja vaadittu 100 vuoden käyttöikä ovat aika rankka vaatimus, joka asettaa myös tekijäpuolelle kovia vaatimuksia.”

”Me olemme suosineet mallia, jossa suunnittelija ehdottaa sementtimiksejä käyttöikäkriteerien perusteella. Se tosin vaatii suunnittelijalta huomattavaa betoniteknologian asiantuntemusta. Perinteiset matkan varrella opitut tiedot eivät tahdo riittää alkuunkaan. Toisaalta tietoa kyllä on, tuhat-sivuisia opuksia, mutta taitoa sen tiedon jalostamiseen ei välttämättä ole riittävästi. Siinä olisi useammankin seminaarin paikka”, Teuvo evästä.

ULKOPUOLINEN TARKASTUS TOIMII HYVIN

Entä kestokysymys siitä, miten pääsuunnittelija -järjestelmä on lähtenyt rakennesuunnittelijan kantilta toimimaan. ”Vaihtelevasti, on tietysti arkitehdista kiinni millaisen roolin hän hankkeen alussa ottaa. Tuntuu että tehtäväkuvaukset eivät ole vielä täysin selkiintyneitä, vielä on opettelua ja oppimista”, Teuvo arvioi.

Entä sitten toinen kestokysymys eli rakennesuunnittelmién ulkopuolisen tarkastuksen vaikutukset? ”Oikeasuuntainen toimenpide, joka tuntuu toimivan. Meilläkin on sekä kohteita, joissa on ulkopuolinen tarkastaja, toisaalta joissakin kohteissa olemme itse tarkastajana. Sellainen tuntuma on, ettei tarkastusta ole vaadittu ”turhaan”, vaan riskikohteisiin, joissa on pitkät jännevälit ja suuret yleisömäärät. Monet tapahtuneista romahduksista olisi luultavasti pystytty eliminomaan tällä käytännöllä”, Teuvo arvioi ja huomauttaa, että aina on ole-



1

massa riski inhimillisestä virheestä, joka voi mennä läpi suunnitteluprosessin. ”Tietokoneohjelma herjaa kyllä ristiriitaisuuksista, jollei pultti mahdu paikalleen, mutta liian vähistä pulteista se ei välttämättä kerro.”

JOKAINEN KOHDE ON AINUTLAATUINEN

”Jokainen kohde on aina ainutlaatuinen. Kyllä intoa riittää pienengin kohteen ideointiin”, Teuvo tyrmää epäilyn, ettei pieni rakennus Kampin jättiprojektin jälkeen sytyttäisi. ”Vaikka tietokoneen muistissa olevia asioita voi hyödyntää uusissa kohteissa, ideointivaiheessa luodaan jokaisesta kohteesta aina oma malli. Tietysti uskallus ideoiden toteutukseen kasvaa samalla kun kertyy kokemuksia samantyyppisistä kohteista.”

Kamppiin Teuvon yksikkö tuli mukaan kilpailuryhmän jäsenenä. Vaativia kilpailujen kautta tulleita kohteita ovat olleet myös esimerkiksi lentoaseman kotimaan terminaali ja Mäkelänrinteen uintikeskuksen rakenteet.

Uudisrakentamisen ohella Teuvo on ollut mukana lukuisissa korjauskohteissa. ”Olemme suunnitelleet mm. koulujen ja uimahallien korjauksia. Ne ovat mielenkiintoinen ja vaativa erikoisalue, ja esim. uimahalleihin liittyy kloridikorroosio oleellisesti.”

TÖISSÄ VOI POIKETA KAUPPAREISSULLAKIN

”Päivät tahtoo venyä”, Teuvo myöntää. ”En kuitenkaan pidä hirveän pahana sitä, jos työ ja vapaa-aika sekoittuvat. Kotimme Espoon Olarissa on noin kilo-

metrin päässä työpaikalta, joten lauantaina kauppareissulla on helppo poiketa hoitamaan vaikkapa muutama sähköposti ja jatkaa sen jälkeen liikunnallisia harrastuksia.”

Hän korostaa silti, että lepo on tärkeää. Paras tapa rentoutua on Tuupovaarassa oleva ympärivuotiseen käyttöön rakennutettu mökki. Siellä odottaa yleensä pino paksuja kirjoja lukemista. Teuvo on aina ollut innokas lukija ja kirjojen suhteen kaikkiruokainen, viime aikoina erityisesti historialliset elämäkerrat ovat kiinnostaneet. Viimeksi hänet tempasi mukaansa Dostojevskin elämäkertaa.

Teuvo myöntää, ettei ole ”pelkkä” suunnittelija, vaan työkalutkin pysyvät kädessä: ”Mökin rakennuttin paikallisilla ammattilaisilla, mutta halkoliiteri on itse tehty.”

Tuupovaarassa viihtyy myös samasta kunnasta kotoisin oleva vaimo. ”Puhumme samaa kieltä”, Teuvo naurahtaa. Perheen kolmesta pojasta kaksi on jo täysi-ikäisiä, nuorin lopettelee peruskoulua. ”Musiikki tuntuu olevan kaikille tärkeä, ehkä viulunsoitto loppui murrosiässä, mutkan kautta musiikki on vaikuttanut kahden vanhimman ammattinvalintaan. Kun toiveena oli, että työssä pitää olla paljon piuhoja, vanhin poikamme valitsi alakseen automaatiotekniikan. Keskimäinen poikamme on aloittelemassa puolestaan audiovisuaalisia opintoja”, Teuvo kertoo.

Sirkka Saarinen



by 43 BETONIN KIVIAINEKSET 2007

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

Kiviainesohjeet by 43 / 2007 korvaavat ohjeet by 43 / 2001. Uudet ohjeet on tarkastettu 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 edellisen 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 viettäessä 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 47 BETONIRAKENTAMISEN LAATUOHJEET 2007

Suomen Betoniyhdistys ja Betonitieto käynnistivät vuoden 1998 alussa "ATT-projektin" betonirakentamisen laadun kehittämiseksi. Projektissa oli edustettuina rakentamisen ketju rakennuttajasta betonituotteiden toimittajiin, viranomaisiin sekä VTT Rakennustekniikan eri alojen tutkijoihin. Työn tuloksena julkaistiin Betoniyhdistyksen ohje by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2000.

Väliaikaisena julkaistu ohje by 47-2000 päätettiin vuonna 2005 saattaa ajantasalle ja julkaista BY:n tekniset ohjeet sarjassa. Ohjeisiin on nyt kerätty kaikki tavanomaisten uusien betonirunkoisten asuin-, liike- ja toimistorakennusten rakentamiseen liittyvät lautekijät, eli aikaisempien ääniteknikan, ulkonäköominaisuuksien, sisäilman ja säilyvyyden lisäksi tässä uudessa ohjeessa käsitellään kantavuutta ja palonkestoa, käyttöikää, pölyvyyksiä sekä käyttöä ja huoltoa. Rakennuksen toimivuusvaatimukset on muutettu ohjeessa suunnitteluvaatimuksiksi ja teknisten ominaisuuksien vaatimuksiksi, joille on esitetty todentamistavat. Tämä ohje korvaa väliaikaisen ohjeen vuodelta 2000.

Julkaisu by 47 on asuintalojen ja toimitilojen rakennuttajalle ja suunnittelijalle tehty ohje, jonka avulla on mahdollista saavuttaa betonirakentamisessa kohdekohtaisesti määriteltä laatu. Se toimii myös pääsuunnittelijan apuna, kun hän huolehtii siitä, että betonirakenteiden suunnittelu ja rakentaminen tehdään laadukkaasti.



by 53 KALLIOTILOJEN INJEKTOINTI 2006

Nämä ohjeet käsittävät lähinnä kalliotilojen sementtipohjaisilla aineilla tehtävää injektointia kovassa, rakoileessa kalliosta. Kemiaalisessa injektointissa ja avoleikkausten, patopölyrustusten yms. injektointissa ohjeita voidaan käyttää soveltuvin osin.

Lopullinen muokkaustyö injektointin työohjeeksi BY 53 tehtiin vuosien 2005 - 2006 aikana MTR:n ohjauksessa ja tilaamana. Suomen Betoniyhdistys BY ry puolestaan lupautui ohjeen julkaisijaksi. Kesäkuussa 2005 julkaistiin ohjeesta lausuntoversio, josta saadut kommentit otettiin huomioon ohjeen viimeistelyssä. Ohjetta on pyritty muokkaamaan erityisesti työmaakäyttöä silmällä pitäen.

By 53:n lisäksi Suomessa on injektointitöitä käsittelevä kansallinen standardi; SFS-EN 12715, POHJARAKENNUSTYÖT. INJEKTOINTI Execution of special geotechnical work. Grouting, joita tämä ohje täydentää.

Tämä ohje on ensimmäinen laatu- ja siitä saatujen käyttökokemusten perusteella päätetään mahdollisen seuraavan päivitetyn version julkaisemista.



by 210 BETONIRAKENTEIDEN SUUNNITTELU JA MITOITUS 2005

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 merkintäsymboliikka. Kirja on tarkoitettu rakennesuunnittelijoille, opettajille ja betoniteollisuuden tuotekehittelijöille ja -suunnittelijoille.



BETONIELEMENTTI- RAKENTAMINEN CD

TIETOPAKETTI BETONIELEMENTTIRAKENTEISTA, NIIDEN SUUNNITTELUSTA JA TOTEUTUKSESTA Levylle on koottu runsaasti aineistoa betonielementtirakenteiden suunnittelusta ja toteutuksesta. Aineisto on tarkoitettu ensisijassa rakenne- ja elementtisuunnittelijoille, betonielementtien valmistajille ja tilaajille, elementtiasennuksesta vastaaville ja opetuskäyttöön.

Aineisto on koottu Betonielementtirakentaminen -nimiseksi PowerPoint-esitykseksi 56 Mt, johon on linkitetty runsaasti ohjeistusta. Linkit avautuvat vain käytettäessä PowerPointia sen esitystilassa. Kalvomateriaalia voidaan edelleenmuokata opetuskäytössä.

Toinen PowerPoint – esitys on elementtisilloista 33 Mt.

Levyiltä löytyy myös erillisinä kansioina käytettäväksi mm.

- Mallielementtipiirustukset (dwg)
- Vakio-liitokset (M- osa, dwg + dwf)
- Sisäkuorielementtien liitokset (dwg)
- Pilariulokkeet (P- osa, dwg + dwf)
- Betonielementtiparvekkeet (J- osa) ja
- Julkisivujen huoltokirjamalli

Dwg- liitokset ovat poimittavissa ja edelleen muokattavissa eri suunnitteluohjelmissa. Betonielementtiseinien ja ontelolaattojen asennuksesta on kummastakin mukana noin 3 minuuttia pitkä videofilmi.

CD-ROM- tiedoston koko on yhteensä 277 Mt. PowerPoint- kalvoja on yhteensä 174 kpl.



BETONIRAKENTEIDEN YMPÄRISTÖ- OMINAISUUDET

Betoni on maailman eniten käytetty rakennusmateriaali. Sen ylivoimaiseen asemaan vaikuttavat raaka-aineiden hyvä saatavuus, betonin edullisuus, helposti hallittava valmistusteknologia sekä betonin kestävyys ja turvallisuus materiaalina. Lisäksi betoni massiivisena rakenteena säästää lämmitysenergiaa, tasaa sisälämpötiloja ja vähentää jäähdytystarvetta. Betonin valmistus aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä ilmakehään, mutta osa päästöistä sitoutuu betonin karbonatisoitussa käytön aikana takaisin betoniin ja betonirakennuksen pienempi energiankulutus vähentää rakennuskannan hiilidioksidipäästöjä. Tämä tekee betonista ekotehokkaan rakennusmateriaalin. Betonirakenteen elinkaari voi olla jopa satoja vuosia. Koska kestävä materiaalin huoltokustannukset ovat lisäksi vähäiset, on betoni elinkaari- ja ympäristö-ominaisuuksiltaan erittäin hyvä materiaali. Tässä julkaisussa kerrotaan tarkemmin, miksi betoni on ekotehokas ja elinkaari- ja ympäristö-ominaisuuksiltaan erittäin hyvä rakennusmateriaali.



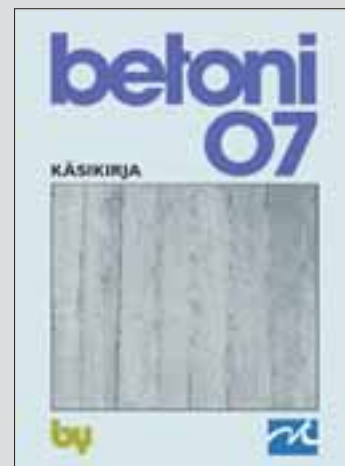
BETONITUOTTEET YMPÄRISTÖ- RAKENTAMISESSA

Ympäristöbetonituotteet tarjoavat monipuolisia mahdollisuuksia rakennetun ympäristön laatutason ja toimivuuden parantamiseen. Korkeatasoisesti toteutetut pihat, puistot, urheilu- ja vapaa-ajanalueet, aukiot ja torit lisäävät rakennetun ympäristön viihtyisyyttä. Ympäristöbetonituotteiden käyttö on lisääntynyt voimakkaasti myös pientalojen ja asuinkeuhkojen pihoihin.

Ympäristöbetonituotteiksi kutsutaan pihan ja kulkuväylien pinnoitukseen ja kalustamiseen käytettäviä betonikiviä, betonilaattoja, reikäkiviä, vesikouruja, muurikiviä, kalusteita ja erikoistuotteita. Yhteistä näille tuotteille on kestävyys, harkitut detaljit ja yhteensopivuus sekä tarvittaessa varikkyys.

Ympäristöbetonituotteita käytetään laajasti myös erikoiskäyttökohteissa, joita ovat raskaan ajoneuvoliikenteen alueet kuten suojatiet ja bus-sipysäkit, lentokenttien huoltoalueet sekä satamien, teollisuuden tms. varastoalueet. Näissä kohteissa päällystettyä rasittaa tavanomaista suuremmat kuormitukset, kulutus ja pakkasrasitus sekä joissakin tapauksissa kemialliset rasitukset.

Tämä käsikirja on tarkoitettu suunnittelijoiden lisäksi rakennuttajien ja urakoitsijoiden käyttöön. Kirja on myös hyvä apuväline opiskelussa.



BETONI 2007 KÄSIKIRJA

BETONIALAN INFO YKSISSÄ KANSISSA:

- Yritysten tuote-, laadunvalvonta- ja yhteystiedot
- Tuotteet ja palvelut
- Hakemisto
- Tyypillisiä tuotteita, varmenneet käyttöselosteet
- Alan koti- ja ulkomaiset järjestöt
- Betonialan järjestöjen myöntämät apurahat
- Betonirakentamisen suunnittelu- ja rakentamisohjeet
- Tilastot, julkaisut ym.
- Luettelo ilmoitetuista laitoksista

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

232 s., 20 euroa

TILAUKSET:

betoni

PL 11 (Unioninkatu 14)

00131 Helsinki

puh. 09 – 6962 3627

fax 09 – 1299 291

internet: www.betoni.com

CD, 200 euroa

64 s., 22 euroa

80 s., 35 euroa

**BETONIN
KIVIAINEKSET
– by 43
30.8.2007**

**ARLAINSTITUUTTI,
ESPOO (LEPPÄVAARA)**

Järjestäjät:
Betoni yhdistys r.y./
Betonitieto Oy

**BETONI-
RAKENTAMISEN
PERUSTEET
12.9.2007**

**KONGRESSI- JA KOULUTUS-
KESKUS MERIPUISTO,
ESPOO (KIVENLAHTI)**

Kurssin tavoitteena on antaa perustiedot betonin ominaisuuksista ja betonista valmistettavista tuotteista.

Kurssi on tarkoitettu betoniteollisuudessa ja sen kanssa yhteistyössä olevissa yrityksissä työskenteleville toimihenkilöille, kuten esim.

- puhelunvälittäjille
- tilausten vastaanottajille
- laskuttajille
- varaston hoitajille
- myyntihenkilöstölle jne.

Järjestäjät:
Betoni yhdistys r.y./
Betonitieto Oy

**1-LUOKAN
BETONITYÖNJOHTAJAN
JA 1-LUOKAN
VALMISBETONI-
TYÖNJOHTAJAN**

**PÄTEVÖITYSKOULUTUS NRO 36
OULU:**

- 04.-06.09.2007 I-kurssijakso
- 25.-27.09.2007 II-kurssijakso
- 16.-18.10.2007 III-kurssijakso

**PÄTEVÖITYSKOULUTUS NRO 37
HELSINKI:**

- 13.-15.11.2007 I-kurssijakso
- 11.-13.12.2007 II-kurssijakso
- 08.-10.01.2008 III-kurssijakso
- 05.-07.02.2008 IV-kurssijakso

1-luokan betonityönjohtajan kurssi on tarkoitettu ensisijaisesti betonityönjohtajille ja betoniteollisuuden valmistus- ja käyttöpäälliköille sekä työnjohtajille. Kurssilla omaksutaan luentojen, harjoitusten ja itseopiskelun avulla 1-luokan betonityönjohtajan pätevyyden edellyttämät asiat. Kurssille voivat osallistua myös henkilöt, jotka eivät aio hakea 1-luokan betonityönjohtajan pätevyyttä, mutta tarvitsevat työssään laaja-alaista tietoa betonirakentamisesta.

1-luokan valmisbetonityönjohtajan kurssi on tarkoitettu ensisijaisesti valmisbetonilaitoksissa toimiville betonin valmistuksesta vastaaville työnjohtajille.

Rinnakkaisluennoista johtuen molempien kurssien yhtäaikainen suorittaminen ei ole mahdollista.

Järjestäjät:
Betoni yhdistys r.y., Rakennusinsinöörin Liitto RIL ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL.

Lisätiedot ja ilmoittautumiset:
RKL/Merja Salomaa,
puh. (09) 8770 6512,
merja.salomaa@rkl.fi

**BETONIN
RASITUSLUOKAT JA
KÄYTTÖIKÄMITOITUS
– by 51
13.9.2007**

**ARLAINSTITUUTTI,
ESPOO (LEPPÄVAARA)**

Järjestäjät:
Betoni yhdistys r.y./
Betonitieto Oy

**BETONIJULKISIVU-
TYÖNJOHTAJA,
TIE TOJEN PÄIVITYSKURSSI
NRO 3
19.–20.9.2007**

**KOKOUSHOTELLI RANTAPUISTO,
HELSINKI (VUOSAARI)**

Järjestäjät:
Betoni yhdistys r.y./
Betonitieto Oy

**BY-PÄIVÄ
7.11.2007**

**SÄÄTYTALO,
HELSINKI**

Järjestäjä:
Betoni yhdistys r.y.
Lisätiedot ja ilmoittautumiset:
MarjaLeena Pekuri,
puh. (09) 6962 3621,
marjaleena.pekuri@betoniyhdistys.fi

**BETONIPÄIVÄT JA
BETONITEKNIIKAN
NÄYTTELY
24.10.2007**

**MARINA CONGRESS CENTER,
HELSINKI**

Järjestäjä:
Betonitieto Oy

**SILTATEKNIIKAN
NEUVOTTELUPÄIVÄT
– SUUNNITTELU,
RAKENTAMINEN
JA KORJAAMINEN
13. – 14.11.2007**

**RANTASIPI SVEITSI,
HYVINKÄÄ**

Järjestäjät:
Betoni yhdistys ja
Tiehallinto/Siltatekniikka

**FISE-PÄIVÄ
28.11.2007**

**HANASAARI,
RUOTSALAI-SUOMALAINEN
KULTTUURIKEKUS,
ESPOO**

Järjestäjä:
Fise Oy
Lisätiedot ja ilmoittautumiset:
MarjaLeena Pekuri,
puh. (09) 6962 3621,
marjaleena.pekuri@betoniyhdistys.fi



ARKKITEHTUURI- MATKA KANADAAN JA USA:AN 5. – 15.10.2007

Matkan järjestää Betoniyhdistys ry ja matkaohjelman suunnittelee arkkitehti *Arvi Ilonen*.

Matkan alustava hinta on 2 960 euroa jaetussa kahden hengen huoneessa ja 3 690 euroa yhden hengen huoneessa. Hinnat edellyttävät vähintään 20 matkustajaa. Pidätämme oikeuden hinnan tarkistukseen, jos tarvittavaa 20 hengen ryhmää ei saada kokoon tai valtuutetuissa, matkustuskustannuksissa tai veroissa tapahtuu merkittäviä muutoksia.

Alustava ohjelma (yksityiskohtaisempi ohjelma käyntikohteineen on nähtävissä yhdistyksen kotisivuilla: www.betoniyhdistys.fi/Matkat_ja_ekskursiot

Ilmoittautumiset: Betoniyhdistys/MarjaLeena Pekuri, puh. (09) 69623621 tai 040 9003575, sähköposti: marjaleena.pekuri@betoniyhdistys.fi.

BETONIN PERUSKURSSI 29.–30.11.2007

**HOTELLI MATINLAHTI,
ESPOO (MATINKYLÄ)**

Kurssi on tarkoitettu betoniteollisuudessa toimiville henkilöille, jotka työssään tarvitsevat perustietoja betonista ja sen ominaisuuksista. Erityisen hyvin kurssi sopii betonilaborantti-myllärikurssille osallistuvalla henkilölle, joka haluaa kartuttaa esitietojaan alalta sekä saada opetusta betonilaborantti-myllärikurssilla tarvittavasta matematiikasta.

Järjestäjät:
Betoniyhdistys r.y./
Betonitieto Oy

BETONI- LABORANTTI- MYLLÄRI

**PÄTEVÖITYSKURSSI 2008
HOTELLI MATINLAHTI,
ESPOO (MATINKYLÄ)**

– 22.-24.01.2008 I-kurssijakso
– 11.-14.02.2008 II-kurssijakso
– 11.-13.03.2008 III-kurssijakso
– 16.4.2008 loppuentti

Kurssi on elementti- ja valmisbetonitehtaiden betonilaboranteille, betonimylläreille ja sekoitinauton kuljettajille tarkoitettu peruskurssi. Osanottajilta edellytetään jonkin verran alan käytännön työkokemusta, jotta he voivat omaksua kurssin suhteellisen tiiviin opetuksen. Lisäksi edellytetään betoniteknikan perusasioiden ja betonimatematiikan tuntemusta.

Kurssin tavoitteena on, että kurssin ja loppukokeen hyväksytysti suoritettuaan henkilöllä on Inspecta Sertifiointi Oy:n ohjeiden edellyttämät tiedot ja taidot.

Kurssi sisältää betonilaboranttien pätevyden arviointilautakunnan asettamat tiedolliset vaatimukset FISE:n pätevyden saamiseksi. Pätevyden saaminen edellyttää lisäksi yhden vuoden työkokemusta alalla.

Järjestäjät:
Betoniyhdistys r.y./
Betonitieto Oy

BETONIRAKENTEIDEN KORJAUS JA RAKENNUSFYSIKKA

PÄTEVÖITYSKURSSI NRO 12

– 14.-15.02.2008 1. ja 2. kurssipäivä
– 13.-14.03.2008 3. ja 4. kurssipäivä
– 04.04.2008 loppuentti

Kurssin kaikki neljä päivää on tarkoitettu henkilöille, jotka aikovat hakea Fisen toteamaa betoni-rakenteiden A-vaativuusluokan korjaussuunnittelijan tai a-vaativuusluokan kuntotutkijan pätevyyttä.

Kolme viimeistä päivää on tarkoitettu henkilöille, jotka aikovat hakea Fisen toteamaa betonirakenteiden korjaustyönjohtajan pätevyyttä.

Neljäs, kurssin viimeinen päivä on tarkoitettu henkilöille, jotka haluavat täydentää rakennusfysiikan peruskoulutusta vastaamaan RakMK A2:ssa esitettyjä vaatimuksia.

Rakennusfysiikan tentin suorittaminen on vaatimuksena kaikissa betonirakenteiden korjaamista koskevissa pätevyyksissä ja pätevyysien uusimisissa, lukuun ottamatta siltoja koskevia pätevyksiä.

Järjestäjät:
Betoniyhdistys r.y./
Betonitieto Oy

Graafinen betonipinta

BETONIPINTOJEN ARKKITEHTI- SUUNNITTELU JA PINTOJEN MÄÄRITTÄMINEN – TYÖVÄLINE ARKKITEHDEILLE 14.–15.11.2007

**RAVINTOLA PÄÄPOSTI /
AUDITORIO,
MANNERHEIMINAUKIO 1 C,
HELSINKI**

Järjestäjät:
Suomen Arkkitehtiliitto SAFA
ja Betonitieto Oy
Lisätietoja:
Pia.Selroos@safa.fi tai
Maritta.Koivisto@betoni.com

by 41 PÄIVITYSKURSSI 11.12.2007

**ARLAINSTITUUTTI,
ESPOO (LEPPÄVAARA)**

Järjestäjät:
Betoniyhdistys r.y./
Betonitieto Oy

KURSSEILLE ILMOITTAUTUMISET:

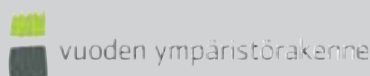
betoni

Suomen Betonitieto Oy
PL 11, 00131 Helsinki
Puhelin: (09) 6962 3626, 040 831 4577
Faksi: (09) 129 9291
Sähköposti:
[pirko.grahn@betoni.com](mailto:pirkko.grahn@betoni.com) tai
pirkko.grahn@betoniyhdistys.fi



Aurinkolahti, Helsingin Vuosaari – Vuoden Ympäristörakenne 2006

VUODEN YMPÄRISTÖRAKENNE 2007 - KILPAILU



Korkeatasoinen, kaunis ympäristö on hyvän suunnittelun ja ammattitaitoisen toteutuksen tulos. Se on onnistunut kokonaisuus, joka houkuttelee viihtymään, tarjoaa mahdollisuuden lepohteen sekä virikkeitä 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 Rakennustuoteollisuus RTT ry Betonikeskus haluaisivat tehdä tunnetuksi ja edistää hyvää ympäristösuunnittelua, korkeatasoisia ulkotilojen miljöökokonaisuuksia ja korkealaatuista ympäristöhoitoa myöntämällä Vuoden Ympäristörakenne -palkinnon. Tunnustus annetaan luontoa ja sen eri tekijöitä arvostavasta suunnittelusta ja rakentamisesta palkittavan kohteen rakennuttajalle, suunnittelijoille, toteuttajille ja materiaalitoimittajille 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 asian tuntijat, yhteisöt ja yksityiset henkilöt. Vuoden Ympäristörakenne -kilpailun tulokset julkistetaan järjestäjien

päättämänä ajankohtana.

Tuomaristo

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

Kilpailuaika

Ehdotukset Vuoden Ympäristörakenne -kilpailuun voi tehdä täyttämällä ilmoittautumislomake ja lähettämällä se liitteineen 21.6.2007 mennessä osoitteella Betonikeskus ry/Vuoden Ympäristörakenne, Unioninkatu 14, 00130 Helsinki. Ilmoittautua voi myös sähköpostilla: vyr@betoni.com.

Lisätietoja, kilpailun sääntöjä

ja ilmoittautumislomakkeita: Rakennustuoteollisuus RTT ry Betonikeskus
Seppo Petrow
puh (09) 1299 289
seppo.petrow@betoni.com

Puutarhaliitto
Paula Ristimäki
puh (09) 5841 6519
puutarhaliitto@puutarhaliitto.fi

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

BETONIJULKISIVU- ARKKITEHTUURI- PALKINTO 2007 - KILPAILU

Betonikeskus ry järjestää uuden *Betonijulkisivu arkkitehtuuripalkinto 2007* -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 ensimmäisen kerran ja jatkossa joka toinen vuosi.

Vuonna 2006 betonielementti- ja rapattujen julkisivujen osuus oli koko uudisrakentamisessa noin 20 %, asuinkerrostaloissa yli 40 % ja toimistorakennuksissa noin 30 %.

Kilpailun säännöt

Kilpailuun voi osallistua kilpailuvuoden ja sitä edeltäneiden kahden kalenterivuoden aikana Suomessa valmistuneilla betonijulkisivukohteilla. Julkisivupinta voi olla eri tavoin käsiteltyä betonia tai pinnoitettua betonia, kuten rapattua tai laattapintaa. Julkisivussa saa olla myös muita materiaaleja.

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.

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

RAKENNE- SUUNNITTELIJAN TUOTEMALLINTAMIS- OHJEET ILMESTYNEET

Tuotemalli eli tuotetietomalli kuvaa rakennuksen rakenteen ja sisältää sen suunnitteluun, rakentamiseen ja käyttämiseen tarvittavan tiedon. Tuotemalli on nimenomaan tietojen malli. Tuotemallipohjaisen suunnittelun tavoitteena on tehostaa suunnitteluprosessia sekä parantaa rakentamisen laatua ja tuottavuutta. Tuotemallin avulla rakennuksen suunnitteluun liittyvä tieto on paremmin hallittavissa – nopeasti, reaaliajassa, havainnollisesti ja älykkäässä muodossa.

Tuotemallintaminen rakennussuunnittelussa -kirjan tavoitteena on antaa

Tuomaristo

Kilpailun tuomaristo koostuu arkkitehteistä. Tänä vuonna siihen kuuluvat Betonilehden päätoimittaja Maritta Koivisto, Rakennustietosäätiön yliasiames Matti Rautiola ja professori Rainer Malmäki. Tuomariston sihteerinä toimii DI Arto Suikka Betonikeskuksesta.

Kilpailuehdotukset ja aikataulu

Kilpailuehdotukset toimitetaan 31.7.2007 klo 16.00 mennessä osoitteella Betonikeskus ry/ Arto Suikka, PL 381 (Unioninkatu 14), 00131 Helsinki tai arto.suikka@rakennusteollisuus.fi.

Kilpailun tuloksesta tehdään julkaisu, jossa esitellään kilpailun parhaimmat kohteet. Kilpailun tulos julkistetaan vuotuisilla *Betonipäivillä 24. lokakuuta 2007*.

Kilpailuun toivotaan runsaasti ehdotuksia rakennuttajilta, arkkitehteiltä ja teollisuudelta.

Rakennustuoteollisuus RTT / Betonikeskus ry

Lisätietoja: Arto Suikka,
puh. 09 1299290 tai 0500 500131.

EINAR KAHELININ RAHASTO

e1 VALBET – RATKAISU VALMISBETONIN TILAUSTEN JA TOIMITUSAIKA- TAULUJEN HALLINNOINTIIN

STIPENDIT BETONIRAKENTAMISEN OPINNÄYTETÖIHIN

KERTTU JA JUKKA VUORISEN RAHASTO

perustiedot ja ohjeet rakennesuunnittelijan tuotemallipohjaiselle suunnittelulle, vaikuttaa ohjelmistokohtaisten sovellusten ja kansallisten rakennusosa-, detalji- ja liitoskirjastojen tekemiseen tuotemalliperiaatteiden mukaan sekä kasvattaa vastaavan rakennesuunnittelijan roolia tuotemallipohjaisen kokonaisuuden hallinnan kautta. Kirja voi myös toimia runkona laadittaessa tuotemalliperusteista projektikohtaista ohjetta niin rakennesuunnittelijan kuin koko suunnitteluryhmänkin käyttöön.

Tuotemallintaminen rakennesuunnittelussa on osa Rakennusteollisuus RT ry:n käynnistämän Pro IT -hankkeen tuloksena laadittua tuotemalliohjesarjaa. Ohjeiden tavoitteina on kehittää tuotemallintamiseen liittyviä toimintatapoja, työmenetelmiä, suunnitteluprosessia ja koko tuotemallipohjaista rakennushanketta sekä yhtenäistää alan terminologiaa.

Sarjassa on aikaisemmin ilmestynyt:
– Tuotemallintaminen rakennushankkeessa, yleiset periaatteet
– Tuotemallintaminen arkkitehtisuunnittelussa.

Tuotemallintaminen rakennesuunnittelussa, 1. painos -kirjan tekijöinä ovat olleet Juha Valjus, Markku Varis, Hannu Penttilä ja Sampsa Nissinen
Kustantaja: Rakennustieto Oy
Julkaisijat: Rakennusteollisuus RT ry ja Rakennustietosäätiö RTS
ISBN: 978-951-682-799-8
64 s., 24 euroa

Kirjoja voi ostaa kustantajan verkkokaupasta www.rakennustieto.fi ja Rakennustiedon kirjakaupoista.
Rakennustieto Oy, puh. 0207 476 400

Takamäki Yhtiöillä on syntynyt koke-musta betonielementtien tuotannon ohjauksesta tiivistä yhteistyöstä betonielementtitehtaiden kanssa kartoitettaessa näiden tarpeita prosessien sähköiseen tehostamiseen. Tuloksena syntyi *e1 Betele*, betonielementtien tuotannon ohjausjärjestelmä. *e1 Betele* on nyt käytössä useilla betonielementtitehtailla.

Valmisbetonipuolelle ei ole ollut tarjolla kaupallista sovellusta, jolla voidaan käsitellä valmisbetonin tarjouksia, tilauksia ja kuljetusaikatauluksia. Tähän tarpeeseen on nyt kehitetty uusi ratkaisu, joka voidaan liittää *e1 Betele*-sovellukseen tai se voi toimia myös itsenäisesti käyttäen asiakkaan olemassaolevaa asiakasrekisterikantaa. Uuden valmisbetonialan tuotannon ohjausjärjestelmän nimi on *e1 Valbet*.

Ohjelmisto käsittää valmisbetonin tarjous-, tilaus- ja toimitustoiminnot sekä raportoinnin. Sovelluksessa on erilaisia rekistereitä, kuten betonityyppirekisteri, kuljetusrekisteri, reitirekisteri ja betoniasemarekisteri. *e1 Valbet*-sovellus toimii tarpeesta riippuen keskitettynä tai hajautettuna ratkaisuna. Yhdestä pisteestä voidaan hoitaa useamman betoniaseman tilaus- ja toimitustoimintoja tai sitten sovellusta voidaan käyttää esim. kahden pisteen online-palveluna ja hallinnoida useampaa betoniasemaa niiden kautta. Sovellus voidaan asentaa yhdelle tai useammalle betoniasemalle ja jokaisessa toimipisteessä nähdään toiminnot online-tilassa. Keskitetysti hoidetut tilaukset ja kuormat päivittyvät näytölle.

e1 Valbet-sovelluksella voidaan aikataulutus laskea valmistuksen alkamisesta eteenpäin tai toimitushetkestä taaksepäin. Sovellus huomioi las-kennassa valmistusajan, kuljetusajan,

SBK-säätiö myöntää vuonna 2007 Einar Kahelinin rahaston stipendejä betonirakentamiseen liittyviin teknillisen korkeakoulujen diplomi-, lisen-siaatti- ja väitöskirjatöihin sekä alan opinnäytetöihin.

Stipendejä voi hakea vapaamuotoisella hakemuksella koko vuoden.

Säätiön hallitus päättää hakemuksen perusteella jaettavien stipendien määrän ja summat. Stipendien saajille ilmoitetaan päätöksestä henkilökohtaisesti.

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

SBK:n hallitus on päättänyt tukea aiempaa enemmän betoniin ja betonirakentamiseen paneutuvien nuorten toimintaa. Tämä tarkoittaa mm. lisämahdollisuuksia opinnäyttestipendeihin.

Kehotammekin opiskelijoita kysymään yrityksiltä ja Betonikeskukselta betonisektorin opinnäytemahdollisuuksia ja hakemaan säätiön stipendejä.

Lisätietoja antaa Olli Hämäläinen, puh. (09) 6962 3625 tai (09) 696 2360.

kuormien määrään, purkuun, pesuun ja siirtoon menevät ajat. Aikataulun hallinta ilmoittaa automaattisesti, jos valmistus ei sovi tiettyyn ajanhetkeen (esim. valmistukseen tai kuljetukseen ei ole kapasiteettia vapaana). Aikataulu-näkymään saadaan useamman aseman näkymä kerrallaan.

e1 Betele ja *e1 Valbet* on kehitetty ja kehitetään edelleen tiiviissä yhteistyössä sen käyttäjien kanssa.

Lisätietoja: www.takamaki.fi tai gsm 050 - 431 6109 tai 0400-600 339.

Kerttu ja Jukka Vuorisen rahaston stipendejä voi hakea vapaamuotoisilla hakemuksilla koko vuoden.

Rahaston hoitokunta käsittelee tulevat hakemukset noin kuukauden kuluessa hakemuksen vastaanotettuaan.

Apurahat on tarkoitettu betonitek-nologian alaan kuuluvien tutkimustöiden ja matkojen apurahoiksi yksityisille henkilöille. Tasavahvoista hakijoista Betoniyhdistyksen jäsenet asetetaan etusijalle.

Hakemukset, joista tulee ilmetä hakija, yhteistiedot ja varojen käyttötar-koitus eriteltynä sekä muut haetut avustukset, lähetetään osoitteella:

Suomen Betoniyhdistys ry
PL 381
00131 Helsinki
Kirjekuoreen merkintä
"Kerttu ja Jukka Vuorisen rahasto"

Apurahojen saajia informoidaan heti hoitokunnan kokouksen jälkeen. apurahat ovat tarvittaessa välittömästi nostettavissa. Hakemuksia kä-sittelee Betoniyhdistyksen hallituksen asettama hoitokunta: puheenjohtajana prof. Ralf Lindberg, jäsenenä prof. Vesa Penttala ja tekn. tri Jouni Punkki.

Lisätietoja antaa hoitokunnan siht-teeri Klaus Söderlund, Betoniyhdistys, puh. (09) 696 2360.

BETONITIEOUTTA UNIONINKADULLA

BETONIN YHTEYSTIEDOT

ILMOITTAJALUETTELO 2 2007

Kolme betonialan yhteisöä:

Betonitieto Oy

Betoniyhdistys r.y. ja

RT Betoniteollisuus – Betonikeskus ry
sijaitsevat Unioninkatu 14:ssa, toises-
sa kerroksessa. Kaikki kolme yhteisöä
ajaa betonirakentamisen asiaa sekä
omassa roolissaan että yhteistyössä.

Yhteisissä tiloissa toimii betoni-
pintanäyttely, joka esittelee mm. eri-
laisia betonin väri- ja pintakäsittely-
tapoja suunnittelijoille ja muille ra-
kentamisen ammattilaisille. Näyttely
on avoinna toimiston aukioloaikoina
klo 8.15 – 16.00 ja tarvittaessa esitte-
lystä voi sopia etukäteen arkkitehti
Maritta Koiviston kanssa,
puh. 09-6962 3624 tai
maritta.koivisto@betoni.com

WWW.BETONI.COM

SISÄLTÄÄ VALMISTAJA- JA TUOTETIETOA

www.betoni.com -betonisivut palve-
levat laajasti betonista tietoa hake-
via. Sivuja kehitetään jatkuvasti. Ke-
hitystyön tärkeä tuki on sivujen käyt-
täjiltä saatava palaute, jota toivomme
saavamme mahdollisimman paljon.
Mitä tietoa toivot betoni.com:sta löy-
tyvän? Kerro ehdotuksesi suoraan
sähköpostitse :

olli.hamalainen@betoni.com tai koti-
sivujen kautta sivukartan vieressä
olevan Palaute-painikkeenkautta.

Sivujen sisältöön pääsee helpoiten
Sivukartta-painikkeen kautta. Siitä
aukeavat kerralla sivujen eri otsikot ja
osiot. Valmistajatiedot sekä tuoreet
yrityssuuruus- ja markkinaosuustilas-
tot löytyvät bannereista.

Myös verkkosivujemme Keskuste-
lupalsta odottaa aktiivista mielipitei-
denvaihtoa!

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

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 214

Ilmoittaja	Sivu
BASF Construction Chemicals Finland Oy	12
Betonikeskus ry	2
Betonikeskus ry	10
Betonimestarit Oy	3
Contesta Oy	3
Dyny Oy	4
Finnsementti Oy	II kansi
HB-Betoniteollisuus Oy	9
Inspecta Sertifiointi Oy	9
Knauf Oy	11
Lakan Betoni Oy	12
Lohja Rudus Oy	III kansi
Morenia Oy	5
Parma Oy	IV kansi
Pultek Ky	4
Renope Oy	7
Rescon Mapei Oy	3
SF-Laasti Oy	7
Steel-Kamet Oy	8
Suomen Betonitieto Oy	6
Tammet Oy	12
UH-Rakennus Oy	4
VVO-Yhtymä Oyj	8
WSP Finland Oy	7
Ylitornion Betonituote Oy	7