

1 2007

# betoni

betoni 77. vuosikerta – volume ilmestyy 4 kertaa vuodessa Tilaushinta 50 euroa Irtonumero 12,50 euroa Painos 15 000 kpl ISSN 1235-2136 Aikakauslehtien Liiton jäsen	PÄÄKIRJOITUS – PREFACE Eero Laatio	9
Toimitus – Editor 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	BERLIININ AIVOT Tarja Nurmi	10
Käännökset – Translations Tiina Hiljanen	VÄLÄHDYKSIÄ MÉXICO-CITY:N NYKYARKKITEHTUURISTA Arvi Ilonen	16
Tilaukset, osoitteenmuutokset Toim.siht. Irmeli Kosonen irmeli.kosonen@betoni.com tel. +358 (0)9 6962 3627 RIA-, RIL-, SAFA-jäsenet ao. järjestöihin	20. VUOSISADAN BETONIARKKITEHTUURIN IKONI – BAUHAUS VIHDOIN RESTAUROITU Tarja Nurmi	22
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	KERAVA – LAHTI OIKORATA – VUODEN BETONIRAKENNE 2006 Maritta Koivisto	24
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	OIKORATA KERAVA-LAHTI Juha Kansonen	28
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	WEEGEE – TALO, ESPOO – VUODEN BETONIRAKENNE 2006 – KUNNIAMAININTA ASUNTO OY HELSINGIN TRIADI – VUODEN BETONIRAKENNE 2006 – KUNNIAMAININTA Maritta Koivisto	30
Julkaisu Bookers Oy Orvokki Toivanen tel. +358 (0)9 77382219 telefax +358 (09) 9 737 318 orvokki.toivanen@bookers.fi	ELINTARVIKETURVALLISUUSVIRASTO EVIRA Rainer Mahlamäki ja Riitta Id	34
Kirjapaino – Printers Forssan Kirjapaino Oy	PORTHANIA SUUNNITELTIIN KESTÄVÄN KEHITYKSEN HENGESSÄ Petri Janhunen	41
Kansi – Cover Lautamuottia vasten valettu betonipinta. Kuva: Maritta Koivisto, 2006.	PORTHANIAN KORJAUSTYÖ Matti Nurmela, Tuomo Remes ja Keijo Saloviin	43
	RATAKATU 6A- JA 6B-RAKENNUSTEN VÄLINEN UUSI VÄLIOSARAKENNUS HELSINGIN YLIOPISTO / HELSINGIN 1. NORMAALILYSEO Sebastian ja Tuua Cedercrutz	50
	GRAAFINEN BETONI – ELEMENTTITUOTANTOA ON KEHITETTY YHTEISTYÖSSÄ ASIAKKAIDEN KANSSA Harri Lanning ja Heikki Kankkunen	56
	TEKNISET LÄHTÖKOHDAT JA RAJOITUKSET TUNNETTAVA – ARKKITEHTONINEN BETONILATTIA KIINNOSTAA Pekka Vuorinen	62
	FINAVIAN HUOLTO- JA KORJAAMOHALLIIN TEHTIIN KOVABETONILATTIA Sirkka Saarinen	66
	VÄRIÄ LATTIASSA Sirkka Saarinen	70
	RASKAASTI KUORMITETTUIJEN LATTIOIDEN LIIKUNTASAUMAT – MIKSI SAUMOJA TARVITAAN? Teuvo Meriläinen	72
	BETONIN HARMAA PUKEE LASIMOSAIKKIA Marjatta Hietaniemi	76
	KASVUA HARKOISSA JA YMPÄRISTÖTUOTTEISSA – HB-BETONITEOLLISUUS PANOSTAA AUTOMAATIOON JA OSAAMISEEN Sampsä Heilä	78
	SUOMALAINEN ELEMENTTITEKNOLOGIA JYRÄÄ DUBAISSA Juha Europaeus	82
	HELSINGIN VIIKINMÄEN LÄNSIOSAAN ALETAAN RAKENTAA KOMEAA KIVISTÄ KUKKULAKAUPUNKIA Maritta Koivisto	85
	VANHOJEN KERROSTALOJEN JULKISIVUJA KOHENNETTIIN ARKKITEHTIOPISKELIJAKILPAILUSSA Maritta Koivisto	88
	SILTOJEN BETONIRAKENNEOHJEET 2006 Vesa Järvinen	90
	BY 47 BETONIRAKENTAMISEN LAATUOHJEET ON UUSITTU Risto Mykkänen	93
	KESKUSTELUA KÄYTTÖIKÄMITOITUKSESTA Jouni Punkki ja Tapio Aho	94
	BETONISEN HI-PALKIN SIELUNELÄMÄSTÄ Olli Hämäläinen, Arto Suikka	97
	HENKILÖKUVASSA PERTTI KUKKONEN	98
	BETONITIEDON UUSIA JULKAISUJA, KURSSEJA, UUTISIA	100

# SEMENTTITEOLLISUUS MUKANA KEHITTÄMÄSSÄ BETONIRAKENTAMISTA

Rakentaminen on tällä hetkellä hyvässä vauhdissa. Rakennuslupia myönnettiin viime vuonna selvästi yli 50 miljoonalle rakennuskuutiolle, mikä raja on edellisen kerran ylitetty vuonna 1990. Hyvän vauhdin ennakoidaan myös jatkuvan lähitulevaisuudessa ja rakentamisen luottamusindikaattori vahvistui helmikuussa ja se on kirkaasti pitkäaikaisen keskiarvonsa yläpuolella. Helmikuun saldoluku on +16, kun tammikuinen lukema oli +8. Pitkäaikainen keskiarvo rakentamisessa on -3. Rakentamisen korkeasuhdanne on näkynyt myös betonin ja sementin hyvänä menekkinä. Suomessa sementin kulutus kasvoi viime vuonna yli 10 % ja lähestyi jo 1,9 miljoonaa tonnia.

Korkeasuhdanteen aikana kaikille riittää töitä ja on kiirekin. Tulevaisuutta ei ehditä ajattelemaan ja kehitystoiminta tahtoo jäädä päivittäisten rutiinien jalkoihin. Korkeasuhdannetta ei kuitenkaan voi jatkaa loputtomiin. Siksi olisi nyt syytä harkita miten betonirakentamista ja betonia tulisi kehittää, jotta laskevissakin suhdanteissa kysyntää olisi riittävästi ja betonin markkina-asema säilyisi tai vahvistuisi entisestään. Betonteollisuus on perinteisesti suhtautunut nihkeästi pientalorakentamiseen, missä asiakkaan toiveet ovat hyvin yksilöllisiä ja tuotantosarjat jäävät lyhyiksi. Viime vuosina tässä on tapahtunut muutosta ja tällekin sektorille on kehitetty uusia toimivia ratkaisuja. Betonin onkin kasvattanut selvästi markkinaosuuttaan pääkaupunkiseudun pientaloissa ja toivottavasti kasvaa myös muualla maahan. Infra-rakentamisessa betonille löytyy myös kasvupotentiaalia. Tie- ja rautatieverkoston kunnan ylläpitämiseksi ja parantamiseksi tarvitaan jatkossakin panostuksia. Betonin luontainen käyttöalue on sillat, mutta myös maapohjan kantavuuden parantamiseen betoni on oiva materiaali paaluina, ratapölkkyinä, erilaisina laattarakenteina, stabilointeina tai näiden yhdistelminä. Uusien käyttökohteiden ja toimintamallien ide-

oinnissa ja kehittämisessä betonteollisuuden tulee jatkossakin panostaa hyvään yhteistyöhön toimitusketjun muiden lenkkien ja etenkin rakennusliikkeiden kanssa. Hyväkin betonielementti tai valmisbetoni on vain puolivalmiste, mistä rakennustyömaalla valmistetaan tuote loppukäyttäjän tarpeisiin.

Ilmaston lämpeneminen on viime kuukausina voimalla noussut julkiseen keskusteluun. USA:n entinen varapresidentti Al Gore kampanjoi maailmanlaajuisesti ilmastonmuutoksen torjumisen puolesta. Viimeistään Sir Nicholas Stern'in raportti ilmastonmuutoksen vaikutuksista maailman talouteen on herättänyt poliittiset päättäjät ja nyt kaikki alkavat olla yksimielisiä maailmanlaajuisen toimien tarpeesta. EU on päättänyt leikata kasvihuonekaasujen päästöjä 20 % vuoden 1990 tasosta, vaikka muut maat eivät vastaavaan sitoutuisikaan ja 30 % jos saadaan aikaan kansainvälinen sopimus. Kevään eduskuntavaaleissakin ilmastopolitiikka oli yksi suurimpia vaaliteemoja. Betonilla on ympäristömielessä huono julkisuuskuva, koska sementin valmistukseen kuluu paljon energiaa ja hiilidioksidipäästöt ovat melko suuret. Rakennuksen elinkaaren aikana lämmitykseen, jäähditykseen ja valaistukseen kuuluva energiamäärä (ja hiilidioksidipäästö) on moninkertainen itse rakennusmateriaalien valmistukseen ja rakennusprojektiin käytettyyn energiaan nähden. Suunnittelemalla rakennukset niin, että betonin massiivisuutta voidaan hyödyntää lämmön varaamiseen, voidaan lämmityksessä ja etenkin jäähdityksessä säästää huomattavia määriä energiaa. Betoni voi myös toimia hiilidioksidinieluna ja sitoa osan sementinvalmistuksessa irtoavasta hiilidioksidista takaisin erityisesti jos betonirakente käyttiäni täytyttyä murskataan ja kierrätetään.

Finnsementti uskoo vahvasti kotimaiseen betonteollisuuteen ja sen kykyyn jatkossakin tuottaa hyviä, säilyviä ja ympäristöystävällisiä rakennuksia ja

rakenteita yhteiskunnan tarpeisiin. Näkyvin merkki tästä luottamuksesta on juuri valmistumassa oleva uusi uuniyksikkö Lappeenrannan tehtaallemme, johon päästökaupan uhistakin huolimatta päätettiin investoida useita kymmeniä miljoonia euroja. Uusi uuniyksikkö on entistäkin energiatehokkaampi ja pystyy hyödyntämään myös kierrätyspoltoaineita entistä laajemmin. Muun teollisuuden sivutuotteita on sementeissä hyödynnetty jo 1970-luvulta lähtien seosaineina ja viime vuonna markkinoille tuotiin uusi masuunikuonaa hyödyntävä Perussementti. Finnsementti on valmis panostamaan yhteistyöhön betonteollisuuden kanssa uusien sovellutusten, ympäristöystävällisempien betonien, energiatehokkaiden betonirakennusten aikaansaamiseksi ja yleisestikin betonin puolesta.

Betoni on ainoa rakennusmateriaali, joka tuoreena on muotoiltavissa miltei mihin muotoon tahansa ja kovettuttuaan muodostaa kauniin, lujan, säilyvän, kantavan ja saumattoman rakenteen.

Eero Laatio  
Toimitusjohtaja, Finnsementti Oy



## CEMENT INDUSTRY TAKES PART IN DEVELOPMENT OF CONCRETE CONSTRUCTION

*Construction is in a fast lane at present. The boom experienced in the building trade is reflected also in a high demand for concrete and cement. The consumption of cement increased last year in Finland by more than 10%, approaching an amount of 1.9 million tons.*

*Still, the boom cannot continue forever. We should come up with ideas on how concrete construction and concrete as a material should be developed. New functional solutions have been introduced in the recent years in the home building sector. Another area with growth potential for concrete is infra construction. Efforts need to be focused also in the future on the maintenance and improvement of road and rail networks. Apart from bridge construction, concrete is an excellent material also in soil load capacity improvement projects. Concrete can be used in piles, sleepers, various slab structures, in stabilising applications as well as in combinations of all these. As far as development of new applications and operating patterns is concerned, the concrete industry should also*

*in the future invest in good collaboration with the other links of the supply chain, and particularly with construction companies. However good a precast element or ready-mixed concrete is, it is still only a semi-finished product, which is on the construction site converted into an end-product that meets the needs of the customer.*

*Climatic warming has in the recent months become a topic of public discussion. EU has decided to cut back greenhouse emissions by 20% from the 1990 level, even if other countries fail to make a corresponding commitment, and by 30%, if international agreement can be reached. The environmental image of concrete is poor due to the energy-intensity of and the high level of carbon dioxide emissions in cement manufacture. The amount of energy (and carbon dioxide emissions) needed for heating, cooling and lighting during the life cycle of a building is several times greater than the amount of energy consumed in the manufacture of the construction materials and during the construction project. If the buildings are design-*

*ned so that the massiveness of concrete can be utilised to accumulate heat, considerable amounts of energy can be saved in heating and particularly in cooling. Concrete can also act as a carbon dioxide sink and bind part of the carbon dioxide generated in the manufacture of cement, particularly if the concrete structure is crushed and recycled at the end of its life cycle.*

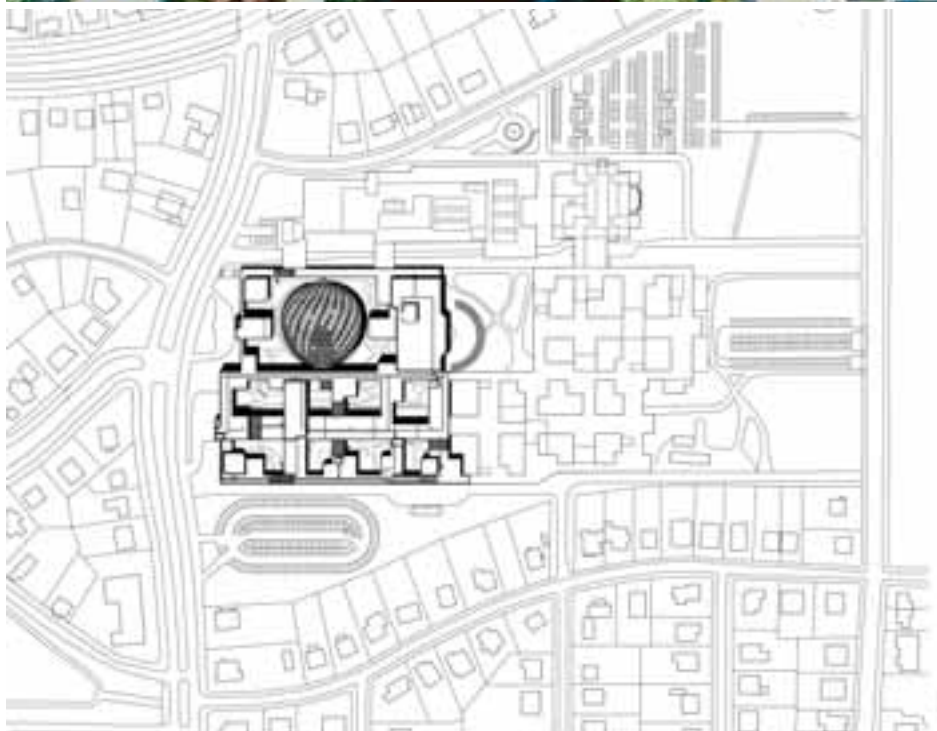
*Finnsementti is also in the future prepared to continue intensive cooperation with the concrete industry in order to develop new applications, more environmentally benign concrete grades and more energy efficient concrete buildings. The new factory in Lappeenranta is more energy efficient than the old plants, and also capable of utilising recycled fuels more extensively.*

Eero Laatio  
Managing Director, Finnsementti Oy

# BERLIININ AIVOT

Tarja Nurmi, arkkitehti SAFA

Reinhard Gerner



Foster and Partners

1, 2

Freie Universität Berlin sijaitsee Dahlemin kaupunginosassa.

3, 4

Siipimäisiä, pohjamuodoiltaan aaltomaisia keskiakselin suhteen symmetrisiä lehterikerroksia on kolme. Suuresta kirjamäärästä ja lukuisista työpisteistä huolimatta sisätila tuntuu avaralta.

1 Freie Universität Berlin on yksi kaupungin kolmesta suuresta yliopistosta. Se sijaitsee Dahlemin kaupunginosassa.

Uusi tulokas hajanaisella yliopistokampuksella on osuvasti Berliinin aivoiksi nimitetty filologisten tiedekuntien kirjasto. Se on osa laajempaa, alun perin *Candilis Josic Woodsin* suunnittelemaa rakennuskompleksia, joka vuorostaan perustuu *le Corbusierin* moduulijatteluun. Tätä rakennusta pidettiin myös strukturalismin ensimmäisenä esimerkkinä. *Foster and Partners* on vastannut myös alkuperäisen metallipäällysteisen rakennuksen korjaus- ja uudistustyöstä: sekä corten- teräksisissä julkisivussa että rakennuksen rungossa oli teknisiä vaurioita, pahimpana haittana asbesti. Berliiniläiset kutsuivatkin kompleksia nimellä Rostlaube.

Uusi, muodoltaan pääнкуorta muistuttava kirjasto on sijoitettu alkuperäistä ideaa kunnioittavasti uudistetun yliopistorakennuksen sisäpihoille siten, että sen alta on purettu joitakin pienempiä rakennuksia. Aiemmin useaan alakirjastoon jaettu toiminta on nyt koottu suureksi ja tilankäytöltään tehokkaaksi kokonaisuudeksi, joka käsittää 11 tiedekunnan kirjat. Niitä on yhteensä noin 700 000 kpl. Yhteen keräämisen hyötynä ovat olleet myös kirjaston parempi suorituskapasiteetti ja pidemmät aukioloajat.

Rakennus on rakenteiden osalta tietynlainen sekasikiö, mutta kokonaisuus on poikkeuksellisen oivaltava. Pohjakaava ja muoto muistuttavat aivoja lohkoineen, ja nimityksen keksi rakennustöiden aloittamisen kunniaksi pidetyssä juhlapuheessaan yliopiston entinen rehtori, professori *Peter Gaehtgens*.

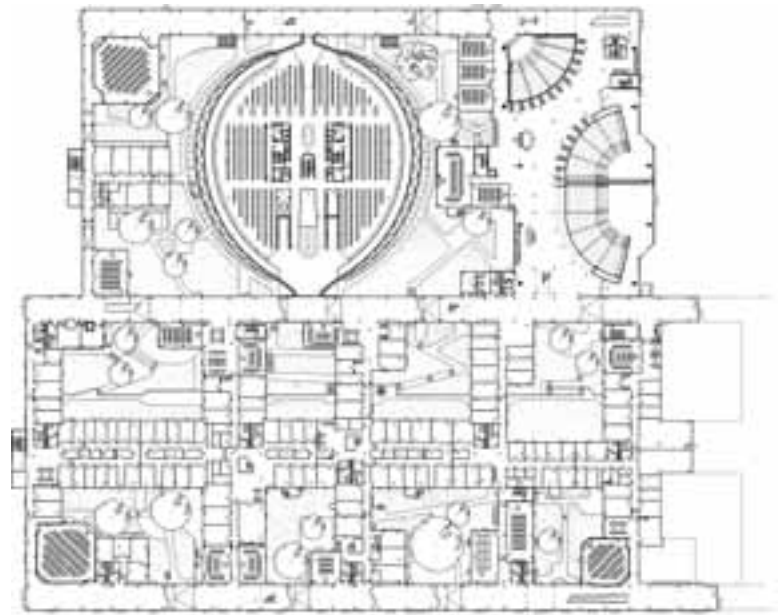
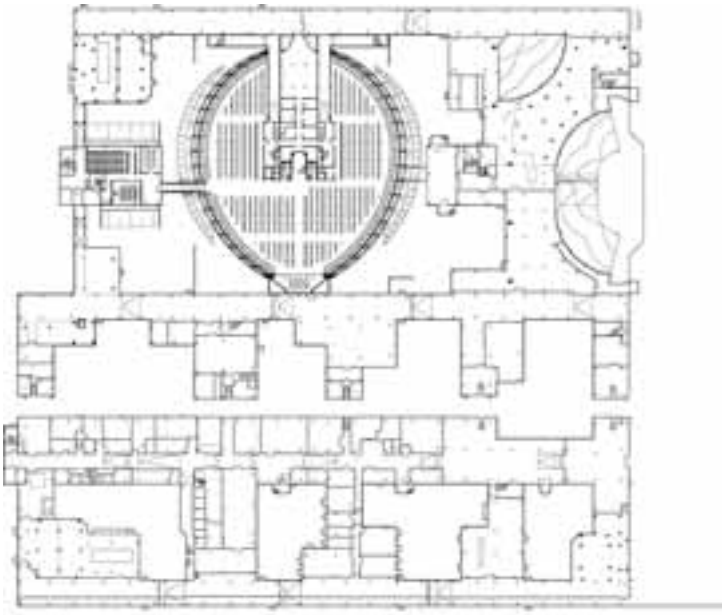
Koppamaisen suurtilan ulkoseinistä erillään oleva kirjasto- ja opiskeluosaston runko on rehellisesti esillä. Ilmanvaihtojärjestelmästä ja kokonaisratkaisusta johtuen eri kerrosten alakatot ja koko rakenne ovat näkyvillä: puhdasta, paikalla valettua teräsbetonia.

Ulkokuoren muodostaa hilomainen teräskupoli, johon liittyy kalvomainen, lasikuituinen sisäpinta ja lasi- ja alumiinielementein päällystetty ulkovaippa. Varsinainen uudisrakennus ei nouse merkittävästi alkuperäisen rakennuskompleksin yläpuolelle, vaikka se onkin kauempaa hahmotettavissa. Parhaiten talon löytää käyntiosoitteen perusteella. Jollei, on parasta rohkeasti kysyä.

## KUPOLI JA BETONISET KIRJALEHTERIT

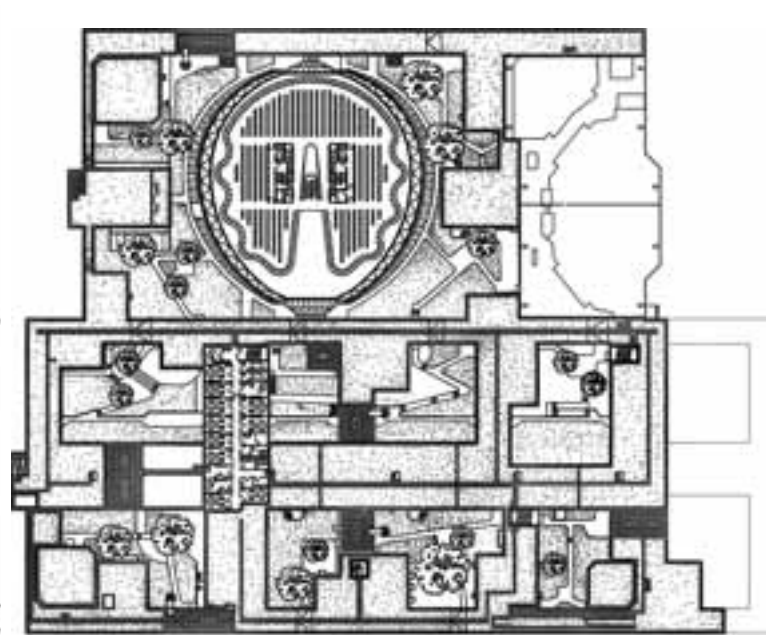
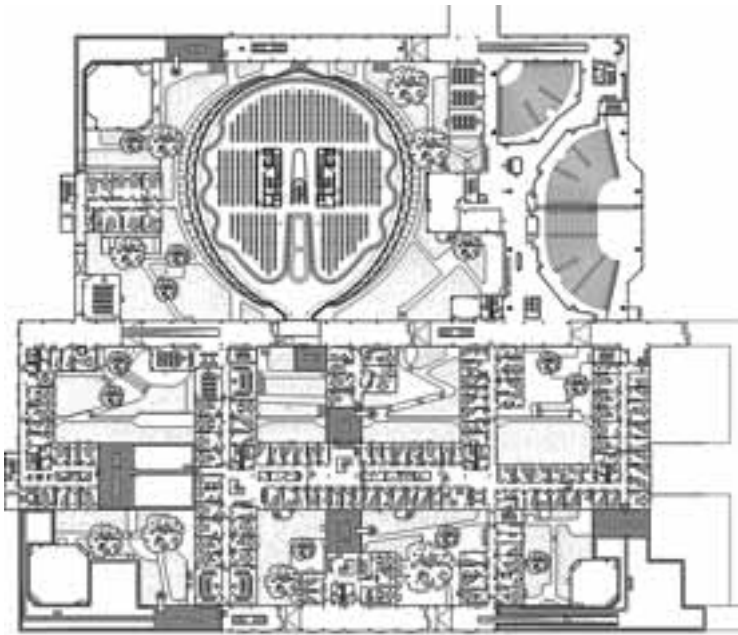
2 Teräsrakenteinen kupoli ilmatiloineen toimii talon





5

7



6

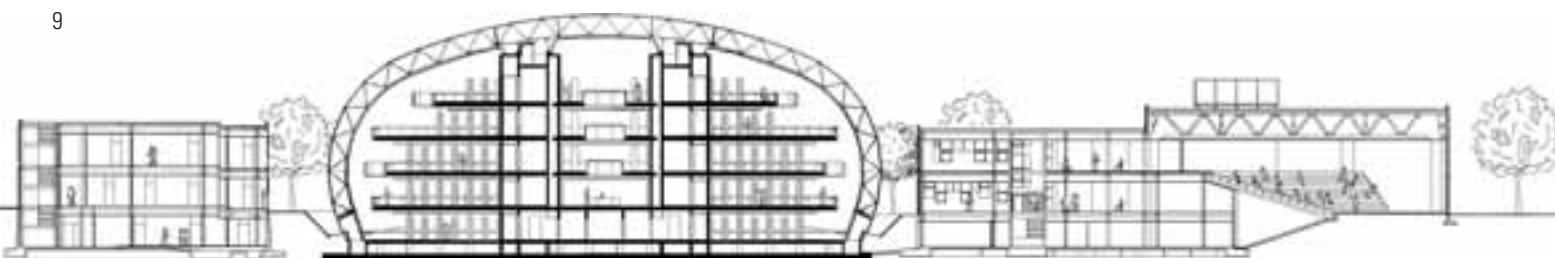
8

Foster and Partners

5 - 8  
Pohjapiirroksset.

9  
Leikkaus.

9



Foster and Partners



10

Tarja Nurmi

ilmanvaihtojärjestelmän ja ns. energiakonseptin osana. Sen ulkokuori on päällystetty lasi- ja alumiinielementeillä, himmelimäinen teräsrakennelma taas on "ontto". Sisäpuolen valkea, hieman purjemaaisesti pingottuva lasikuitukalvo käsittää myös läpinäkyviä, suorakulmaisia saarekkeita.

Sekä sisältä että ulkoa voi nähdä melonin keltaiseksi maalatun teräsrakennelman. Talon jännittävä rakenne viestitty näin sekä vierailijoille että käyttäjille. Viisaampi ymmärtää, että ratkaisu ei ole ai-noastaan *pro forma*, muodon vuoksi.

### PALLOMAISEEN MAHTUU

Tilankäyttö on optimaalinen, sillä suuresta kirjamäärästä ja lukuisista työpisteistä huolimatta sisätila tuntuu poikkeuksellisen avaralta. Arkkitehti on halunnut luoda myös miellyttävän ja häiriöttömän työskentelyilmapiiriin.

Sisätilat rakentuvat vapaan seisovan betonisen rakennelman ympärille siten, että eri kerrostasojä yhdistää kaksi vertikaalista valtasuuntaa, kuin aivoista alas kaulaan. Näihin betoniin torneihin sijoittuvat pituusakselin suhteen symmetrisesti väljät poistumistiet sekä saniteetti- ja aputilat.

Siipimäisiä, pohjamuodoiltaan toistensa kanssa aaltomaisesti keskustelevia, keskiakselin suhteen symmetrisiä lehtikerroksia on kolme. Niiden välissä sijaitsee betonirakenteinen avoporras, joka ikään kuin houkuttelee liikkumaan koko tilassa. Por-

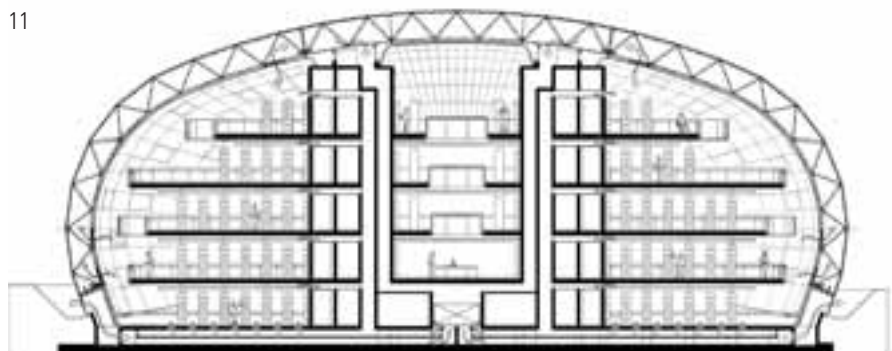
10

Arkkitehti on halunnut luoda myös miellyttävän ja häiriöttömän työskentelyilmapiiriin.

11

Teräsrakenteinen kupoli ilmatiloineen toimii talon ilmanvaihtojärjestelmän ja ns. energiakonseptin osana. Sen ulkokuori on päällystetty lasi- ja alumiinielementeillä, himmelimäinen teräsrakennelma taas on "ontto".

11



Foster and Partners



12, 13

Eri kerrosten alakatot ja koko rakenne ovat näkyvillä kirjasto- ja työskentelytiloissa: paikallavalettu puhdasvalpinta luo levollisen tunnelman. Betonirakenteinen avoporras kerrosten välillä houkuttelee liikkumaan koko tilassa.

taikosta käsin voi myös hahamottaa, mitä talossa tapahtuu ja keitä siellä on.

Sisääntulokerroksen alla on vielä pohjakerros, jossa on myös suljettuja kirjavarastoja.

Kalvomainen kupoli sallii häikäsemättömän päivänvalon ulottua erityisesti työ- ja lukupisteisiin, ja opiskelijat aistivat satojen muiden työskentelevän samanaikaisesti. Kovat rakenteet pehmeine mattoineen takaavat sen, ettei turhia kolinoita synny.

Lehterien sisäosat on omistettu kirjahyllyille, niiden ulkokehä ja pääaulan puoleiset ulokeparvekkeet ovat yhteensä 650 opiskelupisteen täyttämät. Pirstävä lisä ovat syväpunaiset lepotuolit niille, jotka eivät koko aikaa halua istua näyttöpäätteiden ääressä. Koko tila on WLAN-alueita.

### **RAUHALLINEN VÄRIMAAILMA TOISTAA MYÖS BETONIA**

Arkkitehdin ajatus on ollut antaa päärooli ihmisille ja kirjoille. Kummatkin tuovat kovaan ytimeen ja pehmeän kuoren alle niiden tarvitseman värikyyden ja elämän. Lukuun ottamatta meloninkeltaista, sisääntuloa ja toista pääovea korostavaa energiaväriä leimaavat rakennusta betonin harmaa, valkoinen ja siellä täällä hieman mustalla taitettu punainen. Parhaimmillaan talo on silloin, kun se on täynnä kummassakin betonisessa "aivolohkossa" tapahtuvaa elämää. Kova, näkyvillä oleva betonirunko antaa keveälle tilalle tunteen solidiudesta, läsnä olevan tiedon syvistä juurista. Betonimassa tasoittaa myös lämpötiloja, ja sillä on merkittävä rooli talon energiakonseptissa.

12

Tarja Nurmi



Tarja Nurmi

13

### **GEISTWISSENSCHAFTLICHE INSTITUTE DER FU BERLIN**

(Rostlaube) 1967-79:

Candilis Josic Woods

Julkisivut edelliselle: Jean Prouvé

### **PHILOLOGISCHE BIBLIOTHEK DER FU BERLIN SEKÄ ROSTLAUBEN SANEERAUS 2001-2005:**

Foster and Partners

Kerrosala:	noin 6500 m <sup>2</sup>
Rakennuskustannukset:	noin 57 miljoonaa euroa
Pituus:	64 m
Korkeus:	19 m
Leveys:	55 m

Osoite:

Habelschwerdter Allee 45, 14195 Berlin, Germany  
www.fosterandpartners.com



Teräsrakenteinen kupoli ilmatiloineen toimii talon ilmanvaihtojärjestelmän ja ns. energiakonseptin osana. Sen ulkokuori on päällystetty lasi- ja alumiinielementeillä,

## THE BRAIN OF BERLIN

*Freie Universität Berlin is one of the three large universities of Berlin, located in the Dahlem town block.*

*A newcomer in the sporadic campus area is the library of the Department of Philology, aptly referred to as the Brain of Berlin. It is a part of a wider building complex originally designed by Candilis Josic Woods, which in turn was based on the modular concept of le Corbusier. The building was also regarded as the first example of structuralism. Foster and Partners was responsible also for the refurbishment and renovation of the original metal-clad building; technical damages were found both on the Corten-steel façade and in the building frame, asbestos being the worst problem. In Berlin the building complex was called Rostlaube – a heap of rust.*

*Out of respect for the original idea, the new library that resembles the crust of the head in shape is located in the internal courtyards of the refurbished university building. Some smaller buildings were demolished to make way for the library.*

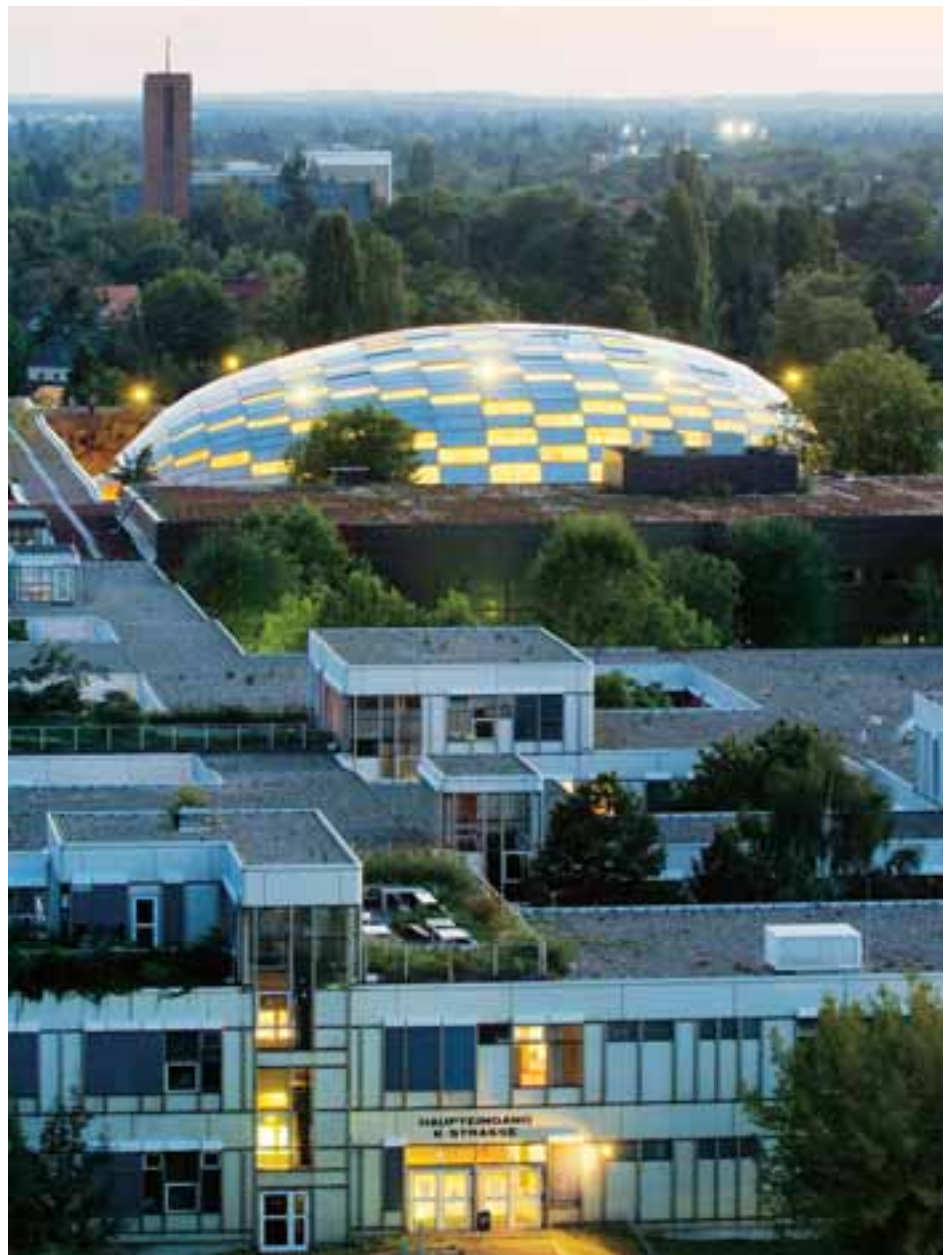
*In terms of structures, the building is a sporadic mixture, but it forms an exceptionally ingenious entity. The building that contains the library and lecture rooms is built on a frame separated from the box-like large building mass, and left in plain sight. Because of the ventilation system and the total solution, ceilings on the different floors and the entire construction are visible: clean, cast-in-situ reinforced concrete.*

*The outer shell consists of a grid-like steel cupola that connects to the fibreglass internal surface of membrane type, and to the external envelope coated with prefabricated glass and aluminium units.*

*Space has been utilised in an optimum manner, and despite the vast number of books and several work points the interior gives an impression of exceptional spaciousness. The architect has also wanted to create a pleasant working atmosphere without any distractions.*

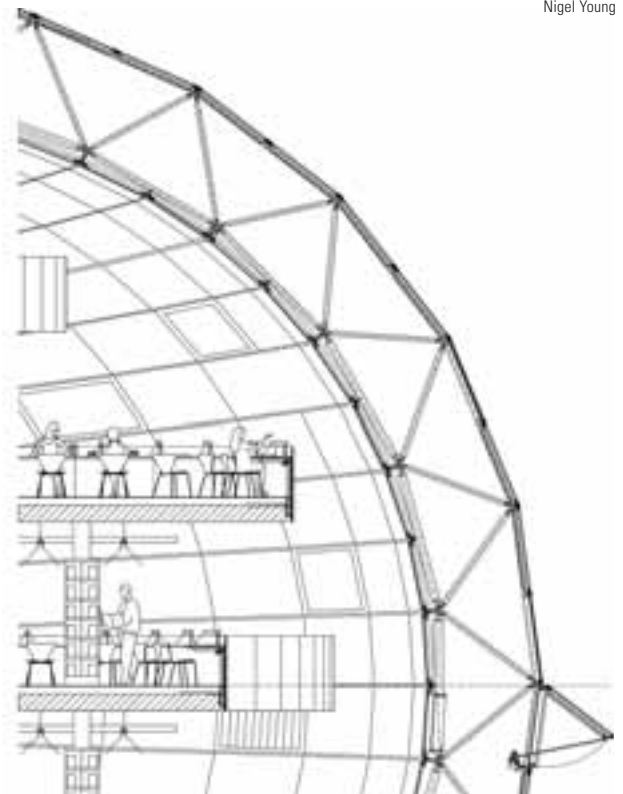
*The internal facilities are built round a free standing concrete construction, with the different floor levels connected by two vertical main veins, like arteries running from the brain to the neck. There are also three internal balcony floors implemented as wings with interactive base forms, and symmetrical with respect to the central axis. An open concrete staircase runs between the balcony floors.*

*The objective of the architect has been to cast people and books in the leading roles. Both bring into the hard core and underneath the soft top surface the required colourfulness and liveliness. With the exception of the melon yellow entrance and the energy colour that emphasises one of the main doors, the building is characterised by concrete grey and white, with some red splashes tinted with black here and there. The building is at its best when both blocks of the concrete brain are filled with life. The hard visible concrete frame gives the lightweight interior an impression of solidity, of the deep roots of the knowledge that is present. The concrete mass also equalises temperatures and plays an important role in the energy concept of the building.*



14

Nigel Young



15

Foster and Partners

# VÄLÄHDYKSIÄ MÉXICO-CITY:N NYKYARKKITEHTUURISTA

Arvi Ilonen, arkkitehti SAFA

Artikkelin valokuvat: Arvi Ilonen



1  
Luis Barragán, Satelliittikaupungin tornit.

2  
Luis Barragán, Egerstromin talo ja hevostila.

3  
Ricardo Legorreta, Camino Real hotelli.

1 Meksikoa ja sen maailman väkirikkaimpiin kuuluvaa pääkaupunkia on 1960-luvulta lähtien kohdantunut kolme tapahtumaa, joilla on ollut välillinen vaikutus myös maan nykyarkkitehtuuriin ja sen maineen leviämiseen kansainväliseen tietoisuuteen. Olympiakisat México-City:ssä 1968 toivat esille uuden suunnittelijasukupolven, *Luis Barragánin* palkitseminen Pritzker-palkinnolla 1980 nosti parasvaloihin arkkitehtuurin hiljaisen vallankumouksellisen ja tuhoisa maanjäristys 1985 marssitti kolmannen sukupolven arkkitehdit suunnittelun eturintamaan.

1950-luvulla uransa aloittaneista arkkitehteistä *Pedro Ramirez Vazquez* suunnitteli vuoden 1968 olympiakisojen rakennuksista muun muassa jalkapallostadionin. Hieman aiemmin valmistunut antropologinen museo Chapultepec-puistossa on hänen tunnetuin työnsä ja yhä yksi maailman parhaista museorakennuksista. Jotkut alkuperäiset materiaalit ratkaisut tosin tuntuvat tänä päivänä oudoilta valinnoilta. Myös Espanjasta USA:n kautta Meksikoon emigroitunut *Felix Candela* oli mukana suunnittelemassa olympiarakennuksia, jotka yhdessä varhaisemman kansallisen yliopistokampuksen (UNAM) kanssa muodostavat kaupungin kaupunkikuvaa. Pääkadun Paseo de la Reforma varrelle kohosi toimistopilvenpiirtäjä lasista ja teräksestä. Niiden formalistinen estetiikka todisti irtautumista jo 1930-luvulla Euroopasta omaksutusta ja 50-luvulla Meksikoon juurtuneesta rationalismista, jota Meksikossa kutsuttiin internationalismiksi.

Arkkitehtina itseoppineen *Luis Barragánin* varhaisimmat työt ovat 1920-luvulta. Synnyinkaupunkiinsa Guadalajariin hän suunnitteli vuosina 1928-35 pienehköjä töitä perinteisen meksikolaisen arkkitehtuurin hengessä. Kansainvälisen rationalismin piiriin voi lukea México Cityyn 1936-40 rakennetut monet asuinkerrostalot. Näillä molemmilla kausilla oli merkityksensä hänen vuosien 1944-78 sijoittuneen pääkautensa töihin, joista hänet tunnetaan. Kypsen kauden työt ovat pääosin yksityistaloja, tori- ja aukiosommitelmia, portti- ja sisäänkäyntirakennelmia sekä pari sakraalirakennusta.

Vuonna 1957 Barragánia pyydettiin laatimaan México Cityn luoteisosaan kaavaillun satelliittikaupungin tunnuksiksi aukio mahdollisine suihkukäyttöineen. Yhteistyö kuvanveistäjä Mathias Goeritzin kanssa ja muistuma käynnistä San Gimignanoossa saivat suunnitelman muuttamaan luonteeltaan ja mittakaavaltaan aivan toisenlaiseksi. Viisi erikor-





kuista ja eriväristä betonitornia muodostavat veistoksellisen maamerkin kaupungin urbaanissa maisemassa. Vuonna 1968 valmistunut Egerstromin perheen yksityistalo ja hevostila niin ikään kaupungin luoteisosassa, on loisteliain esimerkki Barragánin arkkitehtuurista, hiljaisuuden näytelmästä muurien rajaamassa tilassa, jossa kuultavia vuorosanoja ovat vesiuomasta altaaseen ryöpsähtävän veden ääni, harjoitusradalta saapuvan hevosen kavioiden kopse ja silloin tällöin kuuluva hirnunta.

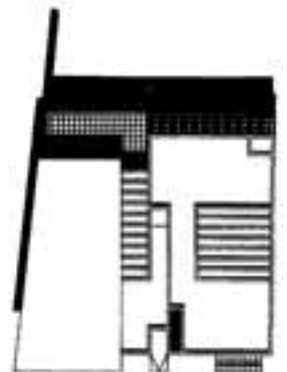
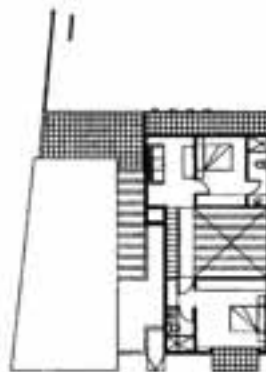
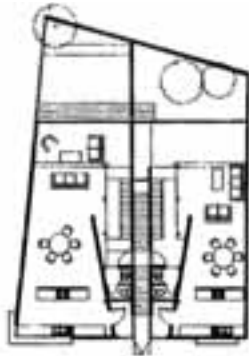
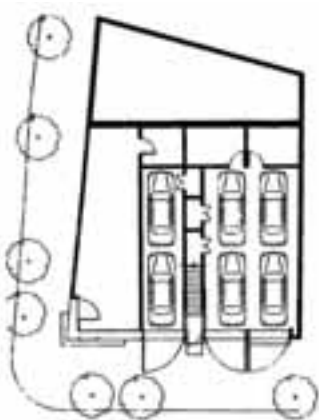
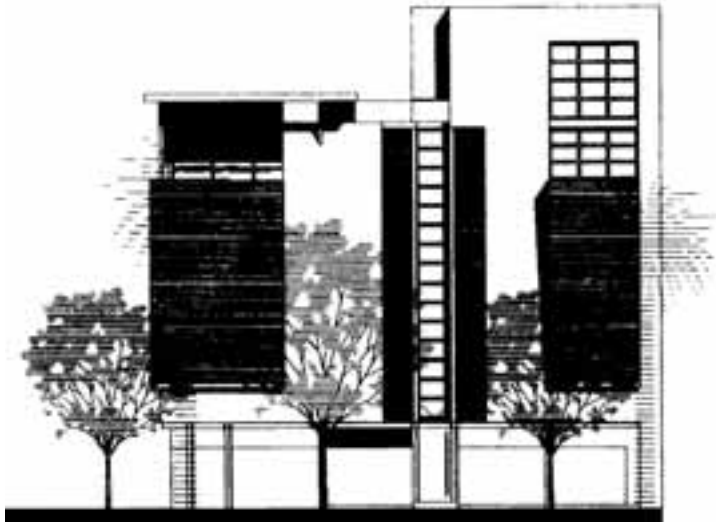
Järjestykseltään toisen Pritzker-arkkitehtuuripalkinnon myöntäminen henkilölle, jonka tunnetut työt olivat kooltaan vaatimattomia ja lukumäärältään vähäisiä ja jonka ansiot opettamisessa ja arkkitehtuurikeskustelussa olivat olemattomia, herätti hämmennystä ja tuotti vääriin ymmärtyviä jäljittelijöitä Meksikossa. Yksi harvoista Luis Barragánin perinnön jatkajista on toisen sukupolven arkkitehti *Ricardo Legorreta*, joka jo uransa alkuvaiheessa oivalsi oppimestarinsa tavoin kuinka, ammentamalla perinteestä voi tehdä modernia arkkitehtuuria. Hänkin on tehnyt haciendoista polveutuvaa muuriarkkitehtuuria ja hänen meksikolaiselle perinteelle pohjautuva kromatiikkansa muistuttaa esikuvansa värimaailmaa, jonka Barragán omaksui 1950-luvun alussa. Legorretan tunnetuimmista töistä varhaisin on Camino Real hotelli pääkaupungissa vuodelta 1968.

Samana vuonna kuin maanjäristys hävitti México Cityn rakennuksia ja kokonaisia kortteleita *Enrique Norton* perusti toimistonsa Ten Arquitectosin. 1950- ja 60-luvuilla syntyneille, kolmannen sukupolven arkkitehteille on yhteistä se, että he ovat opiskelleet UNAMin sijasta yksityisessä iberamerikkalaisen yliopiston arkkitehtikoulussa ja ulkomailla. Kuten nuorilla suunnittelijoilla yleensä, Nortoninkin ensimmäiset työt olivat yksityistaloja. Hän on kuitenkin jo vakiinnuttanut asemansa ja suunnitellut suurempia töitä Meksikoon ja ulkomaille. Polancon kaupunginosaan 2000-luvun alussa valmistuneen Habita hotellin runkona on 50-luvun asuinkerrostalo, joka on verhottu kaksoisjulkisivulla. Puretun vanhan ulkoseinän tilalla on kirkas lasi ja ulompana, parvekkeen julkisivuna on himmennetty lasi, jossa on paikoin eri korkuisia kirkkaita vaakanauhoja.

Amsterdamin kaupunginosa koki oman osansa vuoden 1985 järjestyksen tuhoista. Sinne tänne on vuosituhannen vaihteessa noussut infill-rakennuksia luhistuneiden tilalle. *Isaac Broidin* suunnittelema Casa Amsterdam on täysbetoninen kahden perheen talo. Ulko- ja sisäseinät ovat lautamuottiin valettuja puhdasvalupintoja. Pienen sisäpihan ja viereisen ka-



7

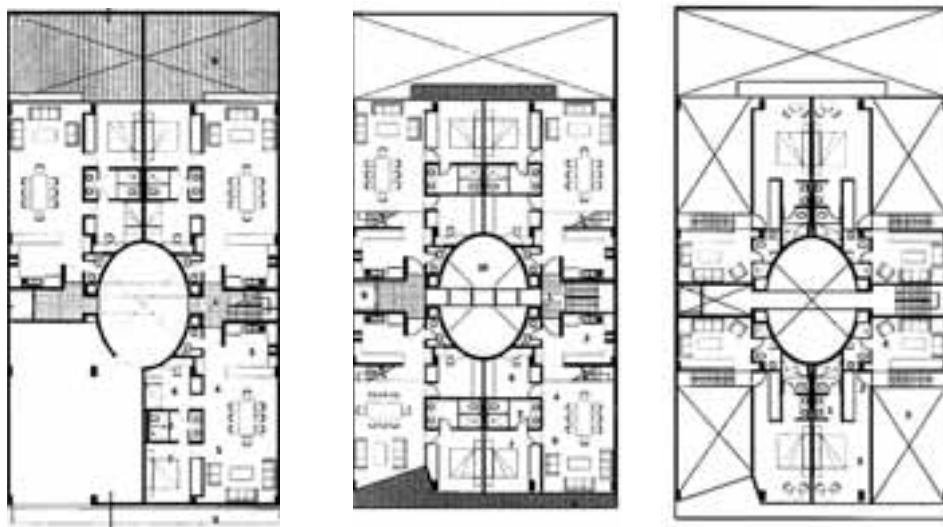


8

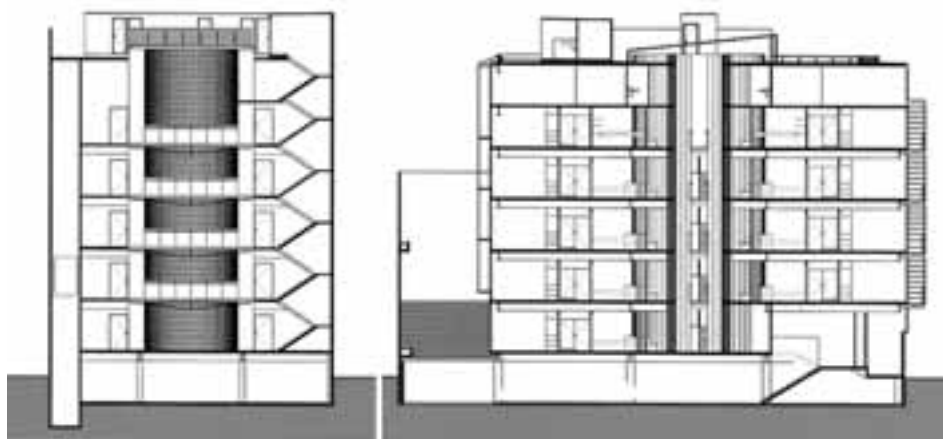
4, 5, 6, 7, 8  
Isaac Broidin suunnitelma Casa Amsterdam.



9



10



11

9, 10, 11, 12

Isaac Broidin suunnittelema kerrostalo Condesassa.

13

Enrique Norton on suunnitellut Habita hotellin.

14

Alberto Kalach:n suunnittelema kansalliskirjasto rakenteilla.

dun välissä on filigraanityönä tehty betoniritilä, joka jatkuu olohuoneen ikkunan ulkopuoliseksi säleiköksi. Läheisessä Art Deco-rakennuksistaan tunnetussa Condesan kaupunginosassa on Broidin suunnittelema asuinkerrostalo, jossa on samanlaisia filigraanisia piirteitä kuin varhaisemmassa Casa Amsterdammassa. Parveketasot ovat ritilärakennetta ja parvekkeiden etuseinät ovat liikuteltavia, värillisiä ritilöitä. Rakennuksen keskellä on soikion muotoinen, lasikatteinen atrium, jota lävistävät kerroksittain lasiset sillat. Atriumin seinä muodostuu betonisauvoista tehdystä ritilästä. Ritilän raoista saavat luonnonvalonsa saniteettitilat, mutta myös kunkin asunnon yksi makuuhuone. Kuuman ilmaston maassa liiallista valoa ja lämpöä paetaan näinkin.

Alberto Kalach yhdistelee modernismin abstraktia kieltä Meksikon perinteisestä arkkitehtuurista saatuihin vaikutteisiin. Toisin kuin Barragán tai Legorreta hän ei ole massiivisten muurien koloristi, vaan käyttää materiaalia, useimmiten puhtasvalubetonia, sellaisenaan. Hänen pientalonsa, kuten GGG-talo vuosituhaten vaihteesta, tuovat mieleen jotkut Rudolf Schindlerin tai Carlo Scarpan työt. Kalach on myös kiinnostunut yli 20-miljoonaisen megakaupungin monien ongelmien ratkaisemisesta. Näihin liittyy järvi- ja kaupunkisuunnitelma, jolla nykyinen, täyttömaalle tehty laaksokaupunki osittain palautettaisiin järveksi ja näin rehabilitoitaisiin atsteekkien laguunikaupunki.

México Cityn viimeinen pyramidi on nousemassa kaupungin pohjoisosaan kun Alberto Kalachin suunnittelema kansalliskirjasto valmistuu piakkoin. Ulkoiselta hahmoltaan pyramidia muistuttava, José Vasconcelos-nimeä kantava kirjasto sisältää myös kasvitieteellisen puutarhan.

#### GLIMPSES FROM CONTEMPORARY ARCHITECTURE IN MÉXICO-CITY

Since the 1960s, three events have taken place in Mexico that have influenced also the architecture of the country and its capital that has one of the highest populations in the world. These events, which have also attracted international interest include the Olympic Games in México-City in 1968 that introduced a new generation of designers; the awarding of the Pritzker Prize to Luis Barragán in 1980 that highlighted the silent revolution of architecture; and the disastrous earthquake in 1985 that brought third generation architects to the front lines of design.

Pedro Ramirez Vazquez is one of the architects whose career started in the 1950s. He designed the football stadium for the 1968 Olympics, for example. His best-known work is the Museum of Anthropology in the Chapultepec Park, which was built before the Games, and is still regarded as one of the best museum buildings in the world. Felix Candela, an emigrant from Spain via USA, was another architect involved in the design of buildings for



13

12

the Olympics. Together with the older national university campus, the buildings built for the Olympic Games create a town inside the town.

Luis Barragán was a self-educated architect whose earliest works date back to the 1920s. In 1957 he was asked to design a square as a symbol of the satellite town planned to the northeast part of México-City. Cooperation with sculptor Mathias Goeritz and memories of a visit to San Gimignano changed the plan completely in nature and scale. Five concrete towers of varying heights and in different colours form a sculptured landmark in the urban environment of the city.

Ricardo Legorreta, a second-generation architect, is one of the few preservers of Luis Barragán's legacy, who already at the beginning of his career realised, like his master in his time, how modern architecture can be created by learning from tradition. The earliest of Legorreta's best-known works is the Camino Real Hotel in the capital, from 1968.

Enrique Norton started an agency, Ten Arquitectos, the same year that an earthquake destroyed buildings and entire blocks in México-City. Third generation architects born in the 1950s and 1960s all studied in the private architectural college of the Ibero-American University or abroad, and not in UNAM.

The city block of Amsterdam sustained its share of damage in the 1985 earthquake. Still, a number of infill buildings have been erected there at the turn of the millennium to replace the collapsed buildings. One of these is an all-concrete two-family house designed by Isaac Broid. The external and interval walls are fairface surfaces cast in board forms. A concrete lattice implemented as a filigree work between the small internal courtyard and the adjacent street continues as a screen outside the living room window. The nearby Condesa city block, known for its Art Deco buildings, displays an apartment building designed by Broid. The building shares the same filigree features as the earlier Casa Amsterdam.

Alberto Kalach combines the abstract language of modernism with influences obtained from traditional Mexican architecture. Unlike Barragán or Legorreta, he is not a colourist of massive walls, but uses materials, mostly fairface concrete, as such. Kalach is also interested in finding solutions to the many problems of the mega city with more than 20 million people. An example of these is the lake town plan, in which the valley town built on made-up ground is partly restored to a lake to rehabilitate the lagoon town of the Aztecs.

The last pyramid in México City is now under construction in the north part of the town, as the national library designed by Alberto Kalach nears its completion. The José Vasconcelos Library that resembles a pyramid in appearance also contains botanical gardens.



14

## 20. VUOSISADAN BETONIARKKITEHTUURIN IKONI – BAUHAUS VIHDOIN RESTAUROITU

Tarja Nurmi, arkkitehti SAFA

Artikkelin valokuvat. Tarja Nurmi



Deessaun 1920-luvulla rakennettu Bauhaus, siihen liittyvät mestaritalot (Meisterhäuser) ja muut Walter Gropiuksen ja bauhauslaisten suunnittelemat rakennukset ja Siedlungit ovat ammattilaisille ja arkkitehtuuritristeille tulleet laajemmin tutuiksi vasta 1990-luvulla.

Toimintaa sodan runtelemassa Bauhausissa oli toki jo DDR:n aikana, ja silloin tehtiin myös jonkinasteisia restaurointitöitä. Korjaustoimenpiteitä suoritettiin myös pian Saksojen yhdistymisen jälkeen. Esimerkiksi professorien asunnot olivat siinä vaiheessa ryöstäytyneet suorastaan järkyttävään kuntoon. Varsinaiset Bauhaus-rakennusten kunnostustyö aloitettiin näistä väriyksiltään hienoista yksityistaloista, jotka sijaitsevat mäntykangasmaisemassa pienen kävelymatkan päässä itse päärakennuksesta.

Bauhaus on nykyisin maailmanperintökohde. Sen uudessa, kauan odotetussa korjaus- ja restaurointityössä on tarkkaan täytynyt tasapainotella nykykäy-

tön ja rakennussuojelun sekä restauroinnin periaatteiden ja kaiken autenttisen suojelun suhteen. Samoin on täytynyt analysoida, mitkä osat päärakennuksesta tulee entistää mahdollisimman tarkkaan ja minkä osien restaurointi on käytännöllisesti katsoen lähes mahdotonta.

Päärakennus kuuluine verstassiipineen ja asuntolatorneineen hohtaa nyt valkoiseksi maalattuna, taianomaista valoa heijastavin lasipinnoin varustettuna modernin teräsbetoniarkkitehtuurin ja transparenssin ikonina. Läpinäkyvyyden ja heijastusten idean säilyttämiseksi talossa on edelleen mm. vain yksinkertaiset lasit ja sirot teräksiset, grafiitinharmaat puitteet.

Niin sanottuja avaintiloja ovat aulaportaikko, lasiseinäiset verstassiivet kuuluisine tuuletusikkunoineen sekä teatterisali ja ruokala, jotka voidaan paljoevoim liittää toisiinsa. Myös Gropiuksen huone on suhteellisen alkuperäisessä kunnossaan joitakin kiinteitä kalusteita myöten.

1

2

3



Silmiinpistävin ero suhteessa entiseen liittyy betonipintojen väriytykseen. Niin sanottuja Bauhaus-värejä eli sinistä, punaista ja keltaista on turha etsiä. Sen sijaan alkuperäiset, hienostuneet värit auditorion katon hopeanhohtoa myöten ovat nyt ihailtavissa.

Päärakennus ja ns. mestaritalot ovat avoinna vierailijoille. Asuntolatornin uudistustyöt ovat vielä kesken, mutta se tarjoaa jatkossa myös mahdollisuuden majoittua legendaaristen ulokeparvekkeiden äärelle. Huoneisiin ei kuitenkaan tehdä nykyisiä kylpyhuoneita, vaan peseytyminen suoritetaan kussakin kerroksessa olevissa suihkuhuoneissa. Ne ovat 1990-luvulta arkkitehti, professori *Inken Ballerin* suunnittelema.

Bauhausin osoite:  
Gropiusallee 38, 06846 Dessau  
[www.bauhaus-dessau.de](http://www.bauhaus-dessau.de)

#### **BAUHAUS / DESSAUN VAIHEET PÄHKINÄNKUORESSA:**

1926 Hochschule für Gestaltung / Walter Gropius. Bauhaus ehti toimia uudessa talossaan vain 1920-luvun lopulle, jolloin koulu poliittisista syistä lakkautettiin ja se siirtyi Berliiniin.

NSDAP käytti Bauhausia sittemmin koulutusraKENNUKSENA 1920-luvulta, ja toisaalta se haluttiin myös purkaa. Rakennus pääsi jo tuolloin huonoon kuntoon.

1945 Bauhaus kärsi vakavia vaurioita pommituksissa. Lasijulkisivut eivät kestäneet paineaaltoa vaan repeytyivät. Rikkoutuneet lasijulkisivut muraattiin umpeen ja varustettiin tavanomaisin, vertikaalisin aukoin. Ne korvattiin vuonna 1960 nauhaikkunoin. Taloa käytettiin tavallisena kouluna.

1964 rakennus tuli jälleen rakennussuojelun piiriin. Entinen bauhauslainen *Konrad Püschl* teki tarkkoja tutkimuksia ja korjaussuunnitelmia. Vuoden 1976 rekonstruktion, DDR-kielellä "Reko 76":n yhteydessä näitä suunnitelmia ei noudatettu, vaan verstaiden julkisivupinnat toteutettiin alumiinista ja lasista, mustaksi maalatuin metalliosin.

Vuodesta 1996 Stiftung Bauhaus Dessau on vastannut rakennuksen restauroinnista ja sitä edeltävistä tutkimuksista ja kartoituksista.

1-7

Bauhaus on restauroitu. Päärakennus kuuluine verstaassii-pineen ja asuntolatorneineen hohtaa nyt valkoiseksi maalattuna modernin teräsbetoniarkkitehtuurin ja transpa-renssin ikonina.



6



# KERAVA – LAHTI OIKORATA – VUODEN BETONIRAKENNE 2006

Maritta Koivisto, päätoimittaja *Betoni*, arkkitehti SAFA



Ratahallintokeskus



2

1

*Vuoden Betonirakenne -kilpailu järjestettiin vuoden 2006 lopulla 37. kerran ja siihen osallistui tällä kertaa 10 ehdotusta.*

*Palkinto annetaan vuosittaisen kilpailun perusteella rakennuskohteelle, joka parhaiten edustaa suomalaista betonirakentamista. Kilpailun tarkoituksena on tehdä tunnetuksi ja edistää suomalaista betoniarkkitehtuuria, -tekniikkaa ja -rakentamista.*

*Kilpailun järjestäjänä toimii Betonitieto Oy.*

1, 2  
Kerava-Lahti oikorata rakenteilla.

3, 4  
Kytömaan silta kulkee maalaismaisemassa Keravan ja Tuusulan rajalla oikoradan risteyskohdassa. Silta on Suomen pisin rautatiesilta 556,7 metriä.

## OIKORADASSA TOTEUTUVAT KESTÄVÄN KEHITYKSEN PERIAATTEET

Vuoden 2006 Betonirakenteena palkittiin Kerava-Lahti oikorata. Oikorata on esimerkillisen hyvin ja ammattitaitoisesti johdettu projekti, jonka merkitys ympäristölle ja yhteiskunnalle on suuri, totesi tuomaristo perusteluissaan. Hankkeessa toteutuvat kestävä kehityksen periaatteet ja sen seurannaisvaikutukset johtavat yhdyskunta- ja ympäristökehitystä positiiviseen suuntaan. Matka-aikojen lyhetyssä oikoradan vaikutusalueella energiataloudellisesti järkevän raideliikenteen kilpailukyky paranee. Tämä johtaa osaltaan yhdyskuntarakenteen tiivistymiseen, energian käytön vähenemiseen ja tasapuoliseen alueelliseen kehitykseen, totesi kilpailun tuomaristo.

Hyvin perustellut, laajamittaiset infrahankkeet

ovat tämän päivän keino vastata vallitseviin ympäristöhaasteisiin. Tiiviiden yhdyskuntarakenteiden kehitystä tukevien joukkoliikennematkojen vaikutukset tulevaisuuden ympäristön laatuun ovat mitattavissa jo tänään. Samalla Kerava-Lahti oikoradan kaltaiset hankkeet antavat mahdollisuuden luoda korkeatasoista joukkoliikennenympäristöä, jolla yhteiskunta viestii omaa tulevaisuudenuskoaan.

Palkitsemalla Kerava-Lahti oikoratahankkeen vuoden 2006 Betonipalkinnolla kilpailun tuomaristo halusi samalla kannustaa tulevien merkittävien infrahankkeiden toteuttajia panostamaan ympäristön laatuun niin teknisin kuin arkkitehtonisin keinoin.

Kohde on osoitus ammattitaitoisesta suunnittelusta ja laadukkaasta toteutuksesta sekä betonin vaikutuksesta yhteiskuntakehitykseen, jatkoi tuomaristo perusteluissaan.





Ratahallintokeskus

5



Ratahallintokeskus

6



Veli-Pekka Pulliainen

7

### BETONIN EDUT ESIIN TAITORAKENTEISSA

Betonin monipuoliset edut tulevat erityisesti esiin oikoradan taitorakenteissa. Kytömaan sillan laaja-alainen tarkastelu johti sekä ympäristön että talouden kannalta hyvään lopputulokseen. Siltaratkaisun ja kansirakenteen muodon valinnalla maisemallisesti vaativissa olosuhteissa ratkaistiin meluongelmat ja maisema-arvojen säilyminen parhaalla mahdollisella tavalla myös lähiasukkaiden tyydytykseksi. Samalla ratkaisu oli hankkeen kokonaistalouden kannalta edullinen. Oikoradan yhteydessä on valmistunut kaikkiaan 82 betonisiltaa.

Oikoratahankkeessa on käytetty betonin monipuoliset ominaisuudet taitavasti hyväksi. Suunnittelun kannalta erityisen haastavia ovat olleet useiden vaativien siltarakenteiden lisäksi radan maanalaiset betonirakenteet, paalutukset ja paalulaatat. Hanketta varten mm. kehitettiin rautateiden alikäytävien ja paalulaattojen tyyppiirustussarjat, jotka mahdollistavat nopean suunnitteluajankulun. Tavanomaisia, joskin toteutukseltaan vaativia betoniratkaisuja, edustavat erilaiset perustuselementit, kanaalit ja ratapölkkyt.

*Suunnittelusta ja toteutuksesta palkittiin:*

Rakennuttaja: Ratahallintokeskus  
 Suunnittelun ohjaus: VR-Rata Oy  
 Rakennuttajakonsultti: Lemcon Oy

Oikoratahankkeesta löytyy lisätietoja:  
[www.ratahallintokeskus.fi](http://www.ratahallintokeskus.fi)



**CONCRETE STRUCTURE OF THE YEAR 2006  
KERAVA – LAHTI DIRECT RAIL LINE**

The winner of the Concrete Structure of the Year 2006 Award is the Kerava – Lahti direct rail line. The new line is a project managed in a highly exemplary and professional manner, and is of great significance to the environment and to the society, the Jury commented on their decision. The project realises the principles of sustainable development, and the consequential effects steer the social and environmental development in a positive direction. Shorter travel times will improve the competitiveness of energy-economically rational rail traffic in the area of influence of the direct line. This will contribute to a denser social structure, decreases in energy consumption and equal regional development, the Jury stated.

The versatile advantages of concrete are particularly emphasised in the bridge and tunnel structures of the direct line. An extensive analysis of the Kytömaa bridge resulted in a good end-result in terms of both the environment and economy. The bridge solution and the design of the deck structure solved noise problems in an area that in terms of landscaping was extremely demanding, and the landscape values could be retained in the best possible way, and to the full satisfaction of local residents. The solution also improved the total economy of the project. A total of 82 concrete bridges were built in the direct line project.

In addition to the several demanding bridge structures, also underground concrete structures, piles and pile slabs posed a design challenge. Type drawing sets for railway underpassages and pile slabs, for example, were developed for this project, to speed up the design stage. Various foundation elements, channels and sleepers represented more common concrete solutions, which are still demanding in terms of implementation.

9

Kuvassa Oikoradan palkittujen edustajat oikealta: Rata-hallintokeskuksesta investointijohtaja Kari Ruohonen, vastaava projektipäällikkö Juha Kansonen, VR Rata Oy:stä Ilkka Sinisalo, Lemcon Oy:stä valvontapäällikkö Eero Kumpulainen.



5

Pukinkallion rautatiesilta rakenteilla. Silta on jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta. Kokonaispituus 337 metriä.

6

Oikorataa Mäntsälässä.

7, 8

Kytömaan rautatieristeyksillä on betoninen jatkuva kaukalopalkkisilta.

# OIKORATA KERAVA-LAHTI

Juha Kansonen, projektipäällikkö  
Ratahallintokeskus



1

Luhdanmäen rautatiesilta on jännitetty betoninen jatkuva kotelopalkkisilta. Sillan kokonaispituus on 548,4 metriä. Sillan suunnittelijana on ollut SuunnitteluKORTES Oy ja arkkitehtisuunnittelusta on vastannut Arkkitehtitoimisto Jussi Tervaoja Oy.

1 Kerava-Lahti - oikorata sijoittuu lähes koko matkaltaan, 80-prosenttisesti, samaan maastokäytävään Lahden moottoritien kanssa, samalla tavalla kuin esimerkiksi. Saksassa on sijoitettu isot liikenneväylät ja jopa suurjänniteverkotkin samaan maastokäytävään. Näin pyritään vähentämään infran osalta ympäristövaikutuksia.

Oikoradan kokonaispituus on 74 km, josta uutta rataa on 63 km. Se on sähköistetty, junien kulunvalvonnalla varustettu kaksiraiteinen rataosa, jonka rakentaminen alkoi 2002 ja avattiin liikenteelle 1.9.2006.

Rataosan suurin sallittu nopeus on 220 km/h, uusia asemia rakennettiin Järvenpään Haarajoelle ja Mäntsälään, rata on mitoitettu 30 tonnin akselipainoille. Hanke oli ns. megahanke, jossa käsiteltiin erilaisia massoja yli 10 miljoonaa kuutiometriä ja rakennettiin mm. 82 uutta siltaa.

Radan kustannusarvio oli 331 miljoonaa euroa. Se valmistui alkuperäisessä aikataulussa ja pysyi kustannusarviossaan.

## LIIKENNE

Oikorata parantaa junayhteyksiä itäiseen Suomeen, se on sekaliikenne rata, jolla liikennöi nopeita junia, pikajunia, taajamajunia ja tavarajunia. Rataa käytetään ennusteiden mukaan vuonna 2010 noin 4,3 miljoonaa matkustajaa. Rataosalla on myös merkittävä vaikutus nopeutuviin Pietarin yhteyksiin.

## SILLAT

Siltojen osalta tavoitteet olivat selvät, haettiin ympäristöön sopivia ulkonäöllisesti yhteneviä ratkaisuja. Haettiin edullisia ratkaisuja, joissa elinkaariajattelu on mukana eli 35 tonnin mitoitusjunakuormalla 100 vuoden käyttöikä, samalla ratkaisujen piti mahdollistaa jopa 300 km/h huippunopeus tulevaisuudessa.

Siltojen kokonaispituus on 4,8 km, joista ratasiltojen kokonaispituus on 2,8 km. Pisimmät sillat ovat:

- Kytömaan rautatieristeyssilta 556,7 m
- Luhdanmäen ratasilta 548,4 m
- Pukinkallion ratasilta 377,0 m

Hankkeen aikana jouduttiin suunnitteluttamaan lisäksi ratamaailman mitoituksille uusi vinojalkainen kehäsilta (tyyppisilta), koska niihin haluttiin väljyyttä ja ilmavuutta enemmän kuin perinteisessä pystykehäsillassa. Näitä siltoja rakennettiin 34 kappaletta.

## PAALULAATAT

Samoin 30 tonnin mitoitusjunakuormalle jouduttiin suunnitteluttamaan uusi tyyppipaalulaatta, jota sitten toteutettiin noin 25 hehtaaria, laatastoihin käytettiin betonia reilut 80 000 m<sup>3</sup>, teräsbetonipaa-

Ratahallintokeskus

2

Oikorata oli jaettu kuuteen maanrakennus- ja 82 sillanrakennusurakkaan.

3

Oikorataprojektissa kehitettiin koko suunnitteluprosessiin uusia käytäntöjä ja menettelytapoja, joita on sovellettu ja edelleen kehitetty myöhemmissä hankkeissa.

4

Kiskotustyö käynnissä.

luja niiden toteutus vaati reilut 700 km. Paalujenkin betonimäärä on kunnioitettava 63 000 m<sup>3</sup>.

Radan 63 kilometristä noin 12 kilometriä kulkee joko sillalla tai siltamaisella teräsbetonilaatalla. Siltoihin ja paalulaattoihin käytettiin noin 200 000 m<sup>3</sup> betonia.

Ratahallintokeskus

2



## RATA VUOSIKYMMENIKSI

Vaikka hankkeessa on käytetty paljon betonia, ei se toteutuksen kannalta ole ollut isetarkoitus.

Tarkoitus oli tehdä yleisilmeeltään rauhallinen yksinkertainen ja elinkaaren kannalta kestävä ja tarkoituksenmukainen tuote, joka vastaa ulkoisiin haasteisiin vielä vuosikymmenien ajan.

Hankkeen toteutuksessa käytettiin rakennuttajakonsulttia; sekä suunnittelu että rakentaminen pilkottiin sellaisiin kokonaisuuksiin, joihin Suomen oloissa löytyy hyvin kilpailua. Suunnittelu jaettiin seitsemään rakennussuunnitteluosuuteen ja rakentaminen 11 siltaurakkaan ja kymmeneen maanrakennusurakkaan, urakoiden koko vaihteli välillä 4 - 15 miljoonaa euroa.

## DIRECT LINE KERAVA-LAHTI

*The total length of the Kerava-Lahti direct line is 74 km, with new track accounting for 63 km. It is a double track line, electrified and equipped with an automatic train control system. The construction of the line started in 2002 and it was opened for traffic on 1 September 2006.*

*The direct line is almost completely, over about 80% of its length, lined out in the same terrain corridor as the Helsinki-Lahti motorway. This minimises the infrastructural impact of the line on the environment.*

*The maximum permitted speed on the line is 220 km/h. New stations were built in Haarajoki in Järvenpää, and in Mäntsälä. The track is designed for axle loads of 30 tons. According to estimates, the number of passengers on the new line will in 2010 be ca. 4.3 million. The new line also contributes significantly to faster connections to St. Petersburg.*

*A total of more than 10 million cubic metres of various masses were handled during the project, and 82 new bridges were built, for example. The cost estimate of the line was 331 million euros. It was completed within schedule and within budget.*

*For bridges, the main objective was to find solutions that would be consistent with the environment. The total length of bridges is 4.8 km, of which track bridges account for 2.8 km.*

*One of the novelties designed for this project was an inclined leg rigid frame bridge (type bridge) dimensioned for the rail environment, as the aim was to make the bridges more spacious and lighter than traditional rigid frame bridges. A total of 34 bridges of this type were built.*

*The design train load of 30 tons made it necessary to design a new type pile slab. The consumption of the slabs was huge – about 25 hectares – manufactured using more than 80 000 m<sup>3</sup> of concrete. About 12 km out of the total 63 km of new track runs either on a bridge or a bridge-like reinforced concrete slab. All in all, ca. 200 000 m<sup>3</sup> of concrete was needed for bridges and pile slabs.*

Ratahallintokeskus

3



Ratahallintokeskus

4



# WEEGEE – TALO, ESPOO – VUODEN BETONIRAKENNE 2006 – KUNNIAMAININTA

Maritta Koivisto, päätoimittaja *Betoni*, arkkitehti SAFA



1 WeeGee-talon suunnittelusta ja toteutuksesta palkittiin (oikealta) arkkitehdit Henna Helander ja Timo Airas, Demaco Oy:stä Asko Lindroos ja Espoon kaupungin edustajina Olavi Louko ja Pekka Viikkula.



Patric Hasenberger

2

Espeen vanhan Weilin & Göösin painotalon muutos- ja peruskorjaus sekä laajennus kulttuuri- ja museokeskus WeeGee -taloksi palkittiin Vuoden Betonirakenne 2006 -kilpailussa kunniamaininnalla haastavasta suunnittelusta ja toteutuksesta, jossa betonilla on merkittävä osa näkyvää lopputulosta yksityiskohtia myöden. Betonirakenteet ja -pinnat on rakennuksen korjaus- ja muutostyössä tuotu taitavasti esiin. Tiloihin on luotu betonin monipuolisella käytöllä harmoninen yksiaineinen tunnelma, jossa materiaalin olemus on voimakkaasti läsnä, kiitti tuomaristo perusteluissaan.

Betonin hyvät ominaisuudet tulevat esiin rakenteissa ja käyttöpinnoissa. Uudet rakenteet ja -pinnat on sovitettu vanhaan käyttäen konstruktivistisia aiheita, teollista luonnetta, mittakaavaa ja systemaattisuutta, joissa korostuvat betonin yksiaineisuus ja rakenteellisuus. Talon rakenteissa ja arkkitehtuurissa on hyödynnetty betonin plastisia ja monoliittisia ominaisuuksia. Sisäarkkitehtuuri perustuu betonirakenteiden ja -pintojen esilläoloon, rakennuksen eri toimintojen muistijäljet näkyvät uljaana kontrastina näytteillä olevalle taiteelle.

Arkkitehti *Aarno Ruusuvooren* suunnittelema Weilin & Göösin kirjapainotalo valmistui kolmessa vaiheessa vuosina 1964-1974. Talo on nykyään kansallisesti merkittävä suojelukohde. Taitavalla suunnittelulla on säilytetty peruskorjatun rakennuksen rakennustaiteelliset arvot.

Uusitut tai peruskorjatut rakenteet ja tekniikka on sovitettu ammattimaisesti vanhoihin rakenteisiin.

Rakennuksen toiseen päähän on louhittu uusi kellarikerros, jonka vaihteittain tehtävät louhinta-työt olivat haasteelliset. WeeGee talon kattorakenne on ripustettu ulkopuolisiin vetotangoin kahdeksasta peruskorjatusta betonipylonista. Kellaritiloissa uusien betonirakenteiden lisäksi on vanhoja betonipilareita ja -pylonien juuria osin jatkettu ja vahvistettu. Toisen kerroksen julkisivujen betonielementit on uusittu. Talotekniikka on sijoitettu osin vanhojen betonipyronien sisään.

Toisen kerroksen näyttelytiloihin johtavat uudet ilmeikkäät betoniset sisäportaat on ripustettu välipohjan vanhoista betonipalkeista. Museotilojen puhtaaksimuuruilla betoniharkkoseinillä on aikaansaatu sekä yksiaineinen tunnelma että turvallisuus.

Nyt peruskorjattuna kohde laajennusosineen on osoitus hankkeesta, jossa eri osapuolien pitkäjänteisellä ja ammattitaitoisen yhteistyön tuloksena on aikaansaatu laadukas lopputulos, joka jatkaa osana Tapiolan kansallismaisemaa ja julkisten rakennusten hyvää suomalaista betoniarkkitehtuuria.

Kerrosala on yhteensä n. 22 000 m<sup>2</sup>, josta kellari-kerroksen laajennusosan kerrosala on n. 2000 m<sup>2</sup>.

*Suunnittelusta ja toteutuksesta palkittiin:*

Rakennuttaja: Espoon kaupunki  
Arkkitehtisuunnittelu: Airas Arkkitehdit Ky ja Henna Helander, arkkitehti SAFA

Rakennuttajakonsultti: Demaco Oy

WeeGee-talo on esitelty 3/2006 *Betoni*-lehdessä ss. 22-29.

## **WeeGee HOUSE, ESPOO HONORARY MENTION IN CONCRETE STRUCTURE OF THE YEAR 2006 COMPETITION**

*The alteration and refurbishment project of the old Weilin & Göös printing house in Espoo that converted the building into Culture and Museum Centre WeeGee House received an honorary mention in the Concrete Structure of the Year 2006 competition for challenging design and implementation, in which concrete plays a visible role in the end-result, down to the smallest detail. Concrete structures and surfaces have been skilfully emphasised in the refurbishment and alteration project.*

*The advantages of concrete are reflected in the new structures and wear surfaces, which have been adapted to the old environment utilising constructive motifs, an industrial character, scale and systematicity, to emphasise the single-material and structural essence of concrete. Interior architecture is based on the presence of concrete structures and surfaces, and footprints from the different operations carried out in the building are shown in bold contrast to the art on display.*

*The new and renovated structures and technology have been adapted to the old structures in a professional manner.*

*Excavations in the new basement, realised in stages, posed a challenge. In the existing basement areas old concrete columns and pylon footings have been extended and reinforced. The roof structure of the WeeGee House is suspended from eight renovated concrete pylons by means of external tension rods. The precast concrete units on the façades of the second floor were renewed. Building services are partly installed inside the old concrete pylons.*

*The new expressive internal staircase that runs to the exhibition facilities on the second floor is suspended from the old concrete beams of the intermediate floor. The built fairface concrete block walls in the museum facilities create a single-material atmosphere and serve as part of the security system.*

*The printing house of Weilin & Göös was designed by architect Aarno Ruusuvoori and built in three stages in 1964-1974. Today it is a protected building of great national significance.*

*The total floor area is ca. 22 000 m<sup>2</sup>, of which the new extension in the basement accounts for ca. 2000 m<sup>2</sup>.*

*The WeeGee House was presented in *Betoni* 3/2006 magazine.*





4

5

2  
Toisen kerroksen näyttelytiloihin johtavat uudet ilmeikkäät betoniset sisäportaat on ripustettu välipohjan vanhoista betonipalkeista.

3, 4  
Sisäarkkitehtuuri perustuu betonirakenteiden ja -pintojen esilläoloon, rakennuksen eri toimintojen muistijäljet näkyvät uljaana kontrastina näytteillä olevalle taiteelle.

5  
WeeGee talon kattorakenne on ripustettu ulkopuolisiin vetotangoin kahdeksasta peruskorjatusta betonipylonista.

Timo Airas



# ASUNTO OY HELSINGIN TRIADI – VUODEN BETONIRAKENNE 2006 – KUNNIAMAININTA

Maritta Koivisto, päätoimittaja *Betoni*, arkkitehti SAFA



1  
2  
Miika Vuoto

## VUODEN BETONIRAKENNE 2006 TUOMARISTO:

Puheenjohtaja:

teollisuusneuvos Hannu Löytönen, Betonikeskus ry

Jäsenet:

arkkitehti SAFA Aki Davidsson, Suomen Arkkitehtiliitto SAFA

rakennusarkkitehti Asko Eerola, Rakennusinsinöörit ja -arkkitehdit RIA

tekn.lis. Timo Tirkkonen, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL

dipl.ins. Jarno Berghäll, Suomen Betoniyhdistys ry  
päätoimittaja Veijo Käyhty, Rakennuslehti

Sihteerit:

arkkitehti SAFA Maritta Koivisto, Suomen Betonitieto Oy  
dipl.ins. Olli Hämäläinen, Suomen Betonitieto Oy

## VUODEN BETONIRAKENNE 2006 EHDOKKAAT ( 10 kpl)

Asunto Oy Helsingin Triadi, Helsinki

Asunto Oy Helsingin Cirrus, Helsinki

WeeGee -talo, Espoo

Hesperian sairaala, (HYKS Psykiatriakeskus), Helsinki

Ratakatu 6A ja 6B välinen uusi välisarakenne (Helsingin yliopisto/Helsingin 1. Normaalilyseo)

Vuosaaren kirkon laajennus, Helsinki

EVIRA, Elintarviketurvallisuusvirasto, Helsinki

Swing Life Science Center, Espoo

Kerava - Lahti oikorata

Helsingin yliopiston eläinsairaala, Helsinki

Asunto Oy Helsingin Triadi palkittiin Vuoden Betonirakenne 2006 -kilpailussa kunniamaininnalla innovatiivisesta arkkitehti- ja rakennesuunnittelusta ja toteutuksesta, jossa betonin käytöllä on merkittävä osa näkyvää lopputulosta. Talon rakenteissa ja sisätilojen pinnoissa betonia on käytetty kokonaisvaltaisesti. Rakentamisessa korostuu ammattimainen käsityötaito. Laadukkaasti toteutettu kokonaisuus on arkkitehtonisesti raikas ja persoonallinen.

Betonin hyvät ominaisuudet tulevat esiin rakennuksen monoliittisissa rakenteissa. Paikallavaletut puhdasvalupintaiset seinät rajaavat veistoksellisen selkeitä tiloja, joissa avoimet sisätilat muodostavat jatkumon. Betoniseinät luovat kontrastin asuntojen osin valkoisille seinäpinnoille.

Jyrkkään kalliorinteeseen rakennetussa kolmen perheen talossa on neljä kerrosta. Rakennus on sijoitettu irti ympäröivästä kallioseinästä ja valumavesien salaojitus on johdettu pois talon rakenteista. Rakennuksen kantava runko, huoneistojen väliset seinät ja julkisivut ovat paikallavalettua betonia. Puhdasvalupintaisissa julkisivuissa on käytetty valkoista itsetiivistyvää betonia innovatiivisella tavalla. Huoneistojen sisäseinät on muurattu betoniharkoista.

Asuintilojen lattiat ovat monilta osin betonia eri tavoin käsiteltynä: maalattuna, epoksikäsiteltynä, hiottuna ja sirotepintaisena.

1  
Triadin kunniakirjat vastaanottivat (oikealta) arkkitehdit Suvi ja Risto Huttunen, Pasi Toivanen ja Miika Vacker.

2  
Paikallavaletut puhdasvalupintaiset seinät rajaavat veistoksellisen selkeitä tiloja, joissa avoimet sisätilat muodostavat jatkumon.

3  
Jyrkkään kalliorinteeseen rakennetussa kolmen perheen talossa on neljä kerrosta. Rakennuksen kantava runko, huoneistojen väliset seinät ja julkisivut ovat paikallavalettua betonia. Puhdasvalupintaisissa julkisivuissa on käytetty valkoista itsetiivistyvää betonia.

Arkkitehtien *Suvi ja Risto Huttusen* suunnittelema Asunto Oy Triadi on osoitus kivisen pientalon materiaalin vahvuuksista. Taitavalla suunnittelulla ja materiaalinvalinnoilla on aikaansaatava sekä persoonallinen että kestävä ja turvallinen koti. Toteutunut kohde on osoitus hankkeesta, jossa eri osapuolien pitkäjänteisellä ja ammattitaitoisella yhteistyöllä on aikaansaatava laadukas lopputulos.

Kolmen perheen talon kerrosala on 323 m<sup>2</sup> ja kokonaisala 760 m<sup>2</sup>.

*Suunnittelusta ja toteutuksesta palkittiin:*

Arkkitehtisuunnittelu: Suvi ja Risto Huttunen, arkkitehdit SAFA  
Rakennuttajat: Anne Agge ja Pasi Toivanen, Miika Vacker, Suvi ja Risto Huttunen

Triadin rakentamisen vaiheita on seurattu *Betoni*-lehdissä 3, 4/2005 ja 1, 2, 4/2006.

## HOUSING COMPANY ASUNTO OY HELSINGIN TRIADI HONORARY MENTION IN CONCRETE STRUCTURE OF THE YEAR 2006 COMPETITION

*Housing Company Asunto Oy Helsingin Triadi was awarded an honorary mention in the Concrete Structure of the Year 2006 competition for innovative architectural and structural design and implementation, with concrete playing a visible role in the end-result. Concrete has been used comprehensively in the structures and interior surfaces of the building, and professional handicraft skills are emphasised in building. The high quality entity reflects fresh architecture and personality.*

*The good properties of concrete are displayed in the monolithic structures of the building. Cast-in-situ fairface surfaces border the sculpture-like clean-cut facilities, and the open interior spaces form a continuum. Concrete walls create a contrast to the partly white wall surfaces of the apartments.*

*The four-storey apartment building for three families is built on a steep hillside, but not in contact with the surrounding rock walls. Drains lead runoff water away from the structures of the building. The load-bearing frame, the walls between the apartments and the façades are cast-in-situ concrete structures. White self-compacting concrete has been used on the fairface façades in an innovative way. Partition walls in the apartments are built concrete block walls.*

*Floors in the apartments display concrete with many different finishes: painted, treated with epoxy, ground and with a granolithic topping.*

*The floor area of the three-family house is 323 m<sup>2</sup> and the total area 760 m<sup>2</sup>.*

*Housing Company Asunto Oy Helsingin Triadi was introduced in *Betoni* magazines 3, 4/2005 and 1, 2, 4/2006.*



Arkkitehtitoimisto Lahdelma & Mahlamäki Oy  
Rainer Mahlamäki, Riitta Id, arkkitehdit SAFA



1 Kesällä 2006 valmistunut elintarviketurvallisuusvirasto Eviran talo on toteutettu vuonna 2003 käydyn arkkitehtikilpailun voittaneen ehdotuksen pohjalta. Rakennus sijaitsee Viikin kampusalueella metsäisen kalliokukkulan ja yliopiston koeviljelypeltoaukean välissä.

Rakennuksen pääsisäänkäynti on Mustialankadun varrella. Tontin pohjois- ja eteläpäässä on huoltopihat, joiden kautta hoidetaan sekä rakennuksen huolto- että näyteliikenne.

Evira-talo on tutkimuslaitosrakennus, jossa tutkitaan Suomessa tuotettavaa ruokaa sadoissa laboratorioissa ja tutkimustiloissa. Rakennus on ollut poikkeuksellisen teknisenä erittäin vaativa suunnittelukohde niin arkkitehdille kuin teknisille suunnittelijoillekin. Ja vaikka käytännössä jokainen laboratoriotila on suunniteltu juuri tämänhetkistä toimintaa varten, pitävät rakennuksen yleiset linjaukset ja periaateratkaisut sisällään suuren muuntojouston tulevaisuuden varalle.

Talossa työskentelee noin 500 henkilöä. Tutkimustilat on sijoitettu rakennuksen alimpiin kerroksiin, ylimmässä kerroksessa on vain toimistotiloja.

Rakennus on massaltaan polveileva nauhamainen rakenne, jonka kainaloihin jää kolme suurta lasikatteista valopihaa. Sisäinen liikenne on järjestetty siten, ettei laboratorioden näyteliikenne risi- teä henkilöliikenteen pääreitit kanssa. Rakennus

on tarkoin kulunvalvottu, mutta sisäntulokerroksen aula- ja ravintolatilat ovat avoimet myös rakennuksessa vierailuille.

Runko muodostuu teräs/betoni-komposiittipila-reista ja teräspalkeista. Välipohjat ovat ontelolaat- tarakenteita. Jänneväli on pitkiä muuntojousta- vuuden maksimoimiseksi ja rakennusrungon kes- kellä kulkee taaja suurten teknisten kuilujen järjes- telmä. Kuilujen kohdalla pitkä jänneväli on katettu TT-laatalla.

Julkisivut muodostuvat sisäkuoren betoniele- menteistä joiden päälle on rakennettu paikan pääl- lä ulkoseinä. Julkisivujen verhouksmateriaali on silkkipainettu lasi, jonka valkoinen painokuvio on lasin ulkopinnassa; solumainen kuvio viittaa rakennuk- sen käyttäjän aihemaailmaan.

Julkisivut ovat hyvin yksiaineisia, vain sisään- vedettyjen parvekkeiden lämpimät puupinnat ja värilliset levyt rymyttävät niitä. Myös valopi- hojen seinät ovat samaa silkkipainettua lasia kuin julkisivut.

Keveiden lasipintojen kontrastina toimivat val- kaistut betonirakenteet, joita on niin rakennuksen sisä- kuin ulkopuolellakin. Valopihojen sillat ja nii- hin liittyvien kierreportaiden porrasaskelmat ovat betonisia elementtirakenteita, portaiden betonikai- teet on valettu paikan päällä. Sisäntuloaulan ja ravintolan lattiat ovat betonia. Ulkopuolisia, titaanioksidilla valkaistuja ja paikalla valettuja betonira- kenteita ovat sisäntulopihan pihataso, muuri ja tuulikaappi, sekä muut ulkopuoliset muuriraken- teet, suuret ilmastointisiilot ja silloja muistuttava ulkopuolinen porras.

## EVIRA-ELINTARVIKETURVALLISUUSVIRASTO

Osoite	Mustialankatu 3, 00790 Helsinki
Valmistumisvuosi	2006
Kokonaisala	24 500m <sup>2</sup>
Tilavuus	116 400 m <sup>3</sup>
Rakennuttaja	Senaatti-kiinteistöt
Käyttäjä	Elintarviketurvallisuusvirasto Evira
Rakennuttajakonsultti	CMC Pöyry Oy
Arkkitehtisuunnittelu	Arkkitehtitoimisto Lahdelma & Mahlamäki Oy
Rakennesuunnittelu	Insinööritoimisto Pöysälä & Sandberg Oy
Pääurakoitsija	Peab Seicon Oy
Ontelo- ja TT-laatat, siltaelementit	Betonimestarit Oy
Porraselementit	Suonenjoen Sementtituote Oy
Seinä-, laatta- ja sokkelielementit	Oy Santalan Betoni Ab
Julkisivu- ja lasikate- urakoitsija	Teräselementti Oy

1 Asemapiirros. Eviran polveileva rakennusmassa liittyy pohjoisseinältään yliopiston Eläinlääke- ja Elintarviketie- teiden rakennukseen.

2 Julkisivut muodostuvat sisäkuoren betonielementeistä joiden päälle on rakennettu paikan päällä ulkoseinä. Julki- sivujen verhouksmateriaali on silkkipainettu lasi, jonka val- koinen painokuvio on lasin ulkopinnassa; solumainen ku- vio viittaa rakennuksen käyttäjän aihemaailmaan. Kevei- den lasipintojen kontrastina toimivat titaanioksidilla val- kaistut betonirakenteet, joita on niin rakennuksen sisä- kuin ulkopuolella.



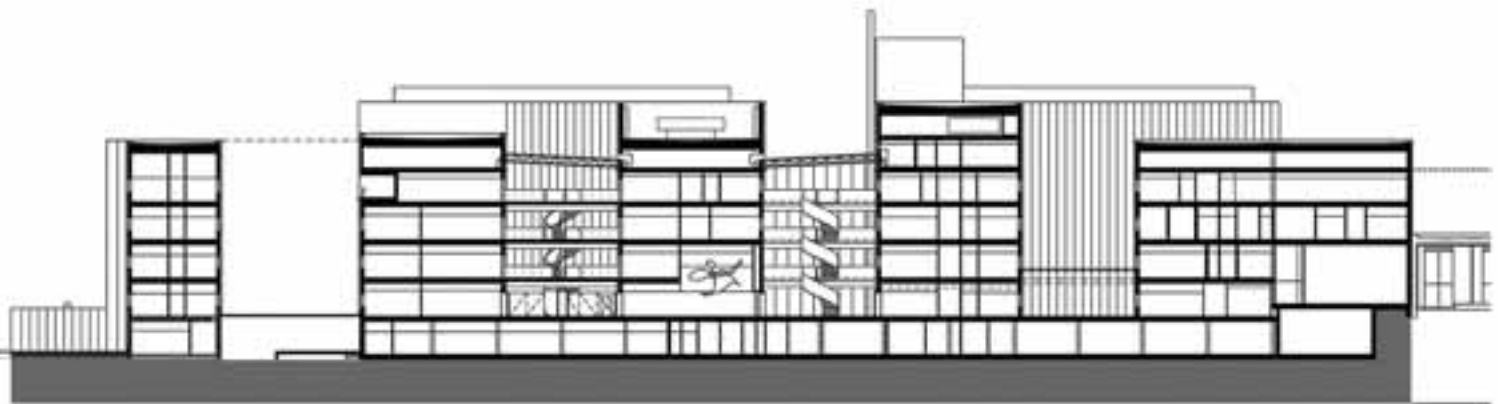


3  
Julkisivut ovat yksiaineisia, vain sisäänvedettyjen parvekkeiden lämpimät puupinnat ja värilliset levypinnat rytmittävät niitä.

4  
Rakennuksen pituusleikkaus.

5  
Sisääntulokerros. Rakennus on massaltaan polveileva nauhamainen rakenne, jonka kainaloihin jää kolme suurta lasikatteista valopihaa

6, 7, 8  
(seuraavalla aukeamalla, valokuvat: Jussi Tiainen)  
Valopihojen sillat ja niihin liittyvien kierreportaiden porraskaskeleet ovat betonisia elementtirakenteita, portaiden betonikaiteet on valettu paikan päällä. Sisääntuloaulan ja ravintolan lattiat ovat betonia.



4



5









9

Arkkitehtitoimisto Lahdelma &amp; Mahlamäki Oy

### FOOD SAFETY AUTHORITY EVIRA

The Evira House is a research institute in which food produced in Finland is examined in hundreds of laboratories and research units. The exceptionally extensive technology involved made the building an extremely demanding design project, both for the architect and for the technical designers. Although each laboratory has been specifically designed for current activities, the general lines of the building and the basic solutions are highly modifiable.

The building mass is a staggered tape-like structure, with three large glass-covered atriums under the "arms" of the building. Internal traffic has been arranged so that traffic to the laboratories does not cross the main traffic route. The building is covered by an access control system, but the lobby and restaurant facilities on the entrance floor are open also to visitors.

The building frame consists of steel/concrete composite columns and steel beams. Intermediate floors are hollow core slab structures. Long spans maximise modifiability, and a dense system of large technical ducts runs in the centre of the frame. By the ducts the long span has been covered with a TT slab.

The façades are built up of the precast concrete elements of the inner shell, with the external wall built on top of the elements on the site. The cladding of the façades is screen-printed glass, with the white print on the outer surface. The cell-like pattern refers to the matters dealt with inside the building. The façades are single-material structures to a great extent; enlivened only by the warm wooden surfaces in the recessed balconies and coloured board surfaces. The walls of the atriums are covered with the same screen-printed glass as the façades.

The lightweight glass surfaces are contrasted by bleached concrete structures, both on the inside and on the outside. The bridges in the atriums and the steps of the associated spiral staircases are precast concrete elements, while the concrete balustrades of the staircases are cast-in-situ structures. The entrance lobby and the restaurant display concrete floors. External concrete structures, bleached with titanium oxide and cast on the site, include the deck and the wall in the entrance courtyard, the vestibule and other external wall structures, as well as the large air-conditioning silos and the external staircase that imitates a silo.

10

Arkkitehtitoimisto Lahdelma &amp; Mahlamäki Oy

11

9, 10, 11

Eviran runko muodostuu teräs/betoni-komposiittipilareista ja teräspalkeista. Välipohjat ovat ontelolaattarakenteita. Jännevälit ovat pitkiä muuntojoustavuuden maksimoimiseksi ja rakennusrungon keskellä kulkee taaja suurten teknisten kuilujen järjestelmä. Kuilujen kohdalla pitkä jänneväli on katettu TT-laattalla. Julkisivut muodostuvat sisäkuoren betonielementeistä joiden päälle on rakennettu paikan päällä ulkoseinä. Rakennuksen pääsisäänkäynti on Mustialankadun varrella.

Jussi Tiainen

# PORTHANIA SUUNNITELTIIN KESTÄVÄN KEHITYKSEN HENGESSÄ

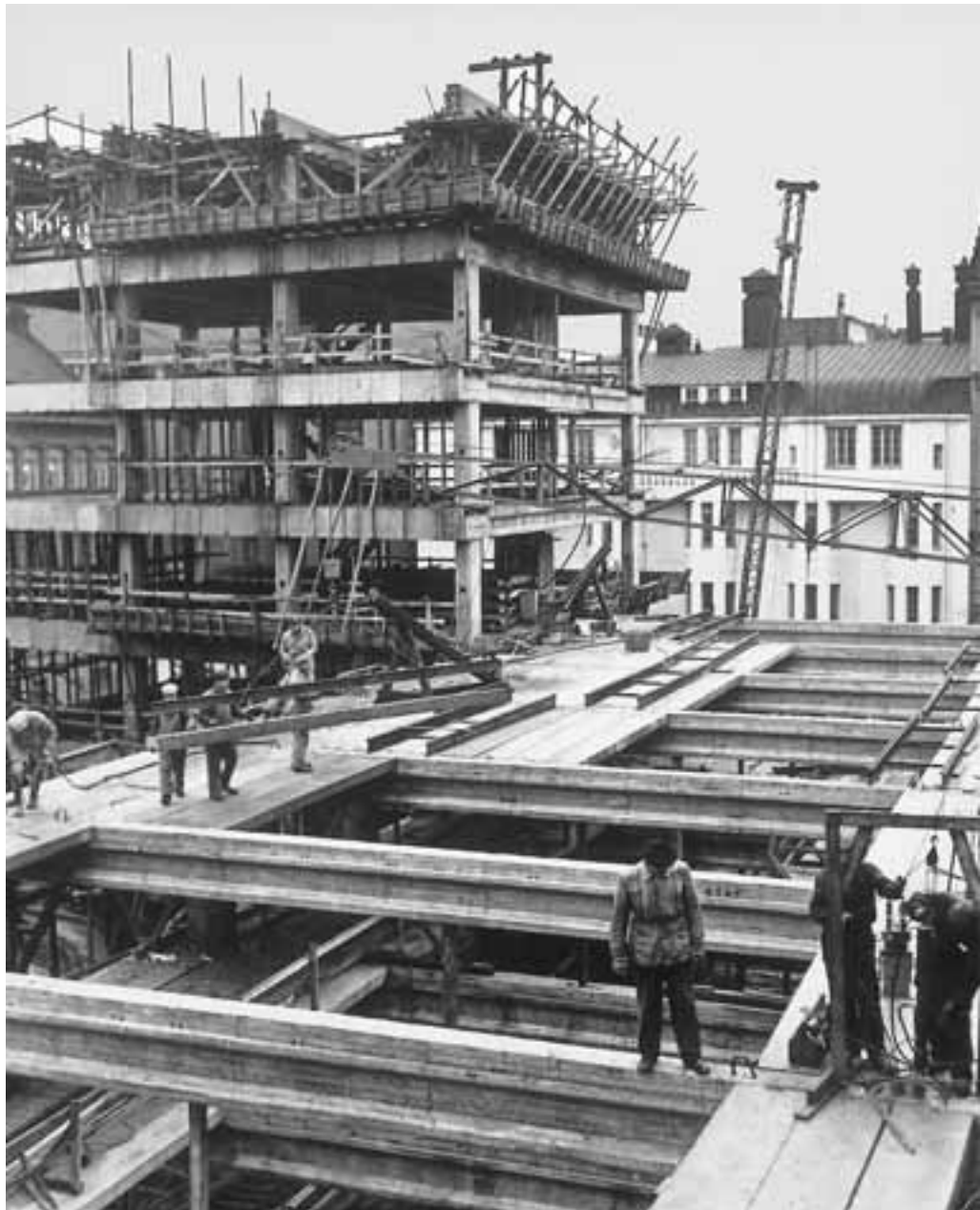
Petri Janhunen, diplomi-insinööri

Sodan jälkeisessä Suomessa haettiin ulkomailta, lähinnä Tanskasta, Ruotsista, Saksasta ja Englannista, esimerkkejä uusista kehittyneistä rakennusmenetelmistä.

Uusia tekniikoita toteutettiin 1950-luvun alkupuolella kolmessa rakennuksessa, jotka omilla alueillaan muodostuivat suomalaisen elementtirakentamisen pioneeri-kohteiksi: olympialaisiin valmistuneeseen Eteläranta 10:een tehtiin ensimmäiset "keinokivistä" tehdasolosuhteissa valmistetut julkisivuelementit, Seutulän uudelle lentokentälle valmistui lentokoneiden huoltohalli, jonka kahden suuren betonikaaren kannattama kattorakenne oli Pohjoismaiden suurin elementtikohde ja Helsingin yliopiston instituuttirakennus Porthania oli ensimmäinen pääosin elementeistä koottu rakennus. Porthania oli omaa aikaansa edellä, yleistyi tähän sovellettu rakennustapa Suomessa vasta 10-15 vuotta myöhemmin, 1960- ja 70-lukujen vaiheessa.

Porthanian toteutus perustui arkkitehti *Aarne Ervin* voittoon kaksivaiheisessa suunnittelukilpailussa. Ervi kirjoitti rakennuksen valmistuttua tehdyssä julkaisussa "Yliopistossa opiskelu on useimmille ylioppilaille ajan oloon varmaan varsin voimillekäypää. Vaatimukset kasvavat tieteen kehittymisen ja kilpailun mukana, ja monelle saattaa opintojen päätökseen vieminen tuottaa suuria ponnistuksia. Rakennuksen arkkitehtuuri on osittain tästäkin syystä pyritty saamaan kevytvaikutteiseksi. Niinpä ilmavuuden ja valoisuuden aikaansaamiseksi on käytetty melkoisia jänneväljejä. Esijännitteisiä korkealuokkaisia teräsbetonirakenteita käyttämällä voitiin suoriutua siroin, totuttuja pienemmin aineinmitoin". "Jotta rakennus palvelisi mahdollisimman joustavasti tulevaisuuttakin, on suurilla jänneväljeillä pyritty vähentämään pilarien määrää ja saamaan pitkäaikaiseksi tarkoitettu runko yleiskelpoiseksi ja yksinkertaiseksi". "Väliseinät ovat keveitä ja helposti muutettavia; voidaanpa käytäväkin muuttaa, kun sekään ei sitoudu pilareihin." Ervin kaukonäköisyyttä osoittaa, että nämä argumentit ovat nousseet aivan keskeisiksi tämän päivän kestävä kehityksen mukaisessa muutosjoustavassa rakentamisessa.

Rakennuksen 7-kerroksinen runko muodostui 14 metrin pituisista, 12-14 tonnin painoisista kaapeleihin jännitetyistä pääpalkeista sekä niiden välisiin kentiin asennetuista 5 metriä pitkistä tehdasvalmisteisista esijännitetyistä ripalaatoista. Julkisivulinjoille sijoitetut pilarit valettiin kerroksittain paikalla, ja erikoista oli, että ne jännitettiin yhteen pääpalkkien kanssa. Tästä mainitsee pääkonstruk-



Matti Janhusen arkisto

tööri dipl.ins. *Uuno Varjo* omassa kirjoituksessaan, että "tämä tapahtui tiettävästi ensimmäistä kertaa rakentamisen historiassa".

Pääkannatajavaihtoehtona harkittiin myös teräsrakenteita, mutta mm. muototeräspulaa peläten päädyttiin betonivaihtoehtoon, joskaan painavien palkkien asennuksesta ei maassa ollut kokemusta eikä minkäänlaista laitteistoa. Pääpalkit valmisti Silta ja Satama Oy Viikissä Yliopiston opetus- ja koetilalla. Kuljetus työmaalle tapahtui "yön hiljaisina tunteina". Ripaelementit valmisti diplomi-insinööri *Matti Janhusen Rakennuselementti Oy* uudessa, samana vuonna 1952 käynnistyneessä tehtaassaan Helsingin Konalassa.

Betonin esijännitystekniikka oli maassa hyvin uutta ja suunnittelussa tukeuduttiinkin tanskalaisen konsulttitoimiston *Chr. Ostenfeld & W. Jønsønin* apuun. Sama toimisto oli suunnitellut myös Rakennuselementti Oy:n tehtaaseen erikoisrakenteet.

Pääpalkit jännitettiin ranskalaisella Freyssinetmenetelmällä ja niiden erikoisteräs tuli Belgiasta.

1

Porthanian 7-kerroksinen runko muodostui 14 metrin pituisista, 12-14 tonnin painoisista kaapeleihin jännitetyistä pääpalkeista sekä niiden välisiin kentiin asennetuista 5 metriä pitkistä tehdasvalmisteisista esijännitetyistä ripalaatoista. Julkisivulinjoille sijoitetut pilarit valettiin kerroksittain paikalla, ja erikoista oli, että ne jännitettiin yhteen pääpalkkien kanssa.



Matti Jauhunen arkisto

2

2

Lämpöeristetyt julkisivuelementit toimitti Rakennuselementti. Elementit ovat kerrosrakenteisia: kahden ohuen betonikuoren välissä on lämpöeristeenä Betocel-kevytbetoni. Julkisivun pinnoitteeseen käytettiin pieniä klinkkerilaattoja kaikkiaan 1.2 miljoonaa kappaletta. Julkisivuelementtien asennus käynnistyi kesällä 1953 ja päättyi saman vuoden lopulla.

3

Telineillä seisovat rakennustoimikunnan jäsenet ym. vasemmalta: arkkitehti Aarne Ervi, dipl.ins. Uno Varjo, dipl.ins. Tor Sundqvist (päävalvoja), yliopiston kvestori Eino Kaskimies. Äärimmäisenä oikealla vastaava mestari Martti Koivuniemi ja kolmas oikealta (takana) arkkitehti Olof Hansson, neljäs oikealta Oy Concrete Ab:n (pääuraakoitsija) toimitusjohtaja dipl.ins.Eino Lavisto.

Elementtien asennustyön suoritti pääurakoitsija Oy Concrete Ab Tanskasta hankittuja nostotorneja ja kuljetusvaunuja käyttäen. Runko asennettiin vuoden 1952 aikana.

Myös lämpöeristettyjen julkisivuelementtien käyttö oli uutta. Nekin toimitti Rakennuselementti. Elementit ovat kerrosrakenteisia: kahden ohuen betonikuoren välissä on lämpöeristeenä Betocel-kevytbetoni. Julkisivun pinnoitteeseen käytettiin pieniä klinkkerilaattoja kaikkiaan 1.2 miljoonaa kappaletta. Julkisivuelementtien asennus käynnistyi vasta kesällä 1953 ja päättyi saman vuoden lopulla. Rakentamista hidasti valtion rahapula, jonka vuoksi elementtirakentamisesta ei saatu täyttä hyötyä.

Porthaniaa pidetään Suomen ensimmäisenä täyselementtitalona ja edellä mainitut rakenteet ja niiden toimittajat ovat yleisessä tiedossa. Sen sijaan hämeenlinnalaisen Hämeen Sementtivalimon toimittamat niinkään jännebetonista valmistetut askellankut ovat tainneet yleisestä tietämyksestä jo unohtua.

PJ



4

Arkkitehdit NRT Oy



3

Matti Jauhunen arkisto



5

Arkkitehdit NRT Oy



## PORTHANIAN KORJAUSTYÖ

1

Jussi Tiainen

*Matti Nurmela ja Tuomo Remes, arkkitehdit SAFA, Arkkitehdit NRT Oy  
Keijo Saloviin, diplomi-insinööri Insinööri-toimisto Pontek Oy*

### PORTHANIA, SUOMALAISEN ELEMENTTI- RAKENTAMISEN PIONEERITYÖ

Arkkitehti *Aarne Ervin* suunnittelemaa Porthaniaa pidetään Suomen ensimmäisenä elementtirakennuksena. Sen pilarit ovat paikallavalettuja, mutta pääpalkit ja välipohjat ovat esivalmisteisiä betonirakenteita. Julkisivut ovat vaaleilla laatoilla päällystettyjä, teräskiskoihin kiinnitettyjä kevytbetonieristeisiä sandwich-elementtejä.

Uuden teollisen rakentamisen kaikkia etuja ei voitu vielä täysin hyödyntää, sillä sodanjälkeisen ajan taloudellinen niukkuus ja materiaalipula hidastivat työtä. Rakennus valmistui ja otettiin käyttöön vaiheittain: kellarien kirjavarastot v. 1954 ja koko rakennus vasta v. 1957.

### KORJAUSTYÖN PÄÄTAVOITTEET

Porthaniassa on sen käyttöaikana tehty erilaisia pienempiä osakorjauksia ja pikku parannuksia, mutta vasta v. 2001 alkoi ensimmäisen suuren peruskorjauksen suunnittelu. Sen tavoitteita olivat talotekniikan ajanmukaistaminen Helsingin yliopiston tarpeisiin sopivaksi, eräiden toiminnallisten puutteiden korjaaminen ja sisätilojen loppuun kuluneiden

den pintojen, materiaalien ja kalusteiden kunnostus / uusiminen. Korjauksella tuli parantaa myös talon yleistä henkilöturvallisuutta ja ottaa huomioon talon alkuperäisen arkkitehtuurin arvo.

Kantavien betonirakenteiden kunto oli tutkimuksen todettu yleisesti hyväksi. Suurta luentosalia kannattavien ulkopuolisten betonikaarien pinnoissa oli kuitenkin nähtävissä lohkeamia ja raudoitusten korroosiota, samoin muissa ulkoilmalle alttiina olevissa betonipinnoissa. Myös julkisivujen laattapintojen kunto oli paikoin heikentynyt, koska osa laatoista oli irronnut alkaneen teräskorroosion seurauksena.

### RATKAISUPERIAATTEISTA JA TOTEUTUKSESTA

Suuren rakennuksen toiminnallisten, rakenteellisten ja arkkitehtonisten kysymysten sovittaminen rakennuttajan taloudellisiin mahdollisuuksiin oli tehtävänä erittäin monimutkainen ja vaativa.

Talotekniikan konehuoneet ja uudet reitit muodostivat talon arkkitehtuurin kannalta vaikeimmin ratkaistavan osan. Sille etsittiin sellaisia ratkaisuja, joissa rakennuksen ulkohahmo ja sisäarkkiteh-

1, 4

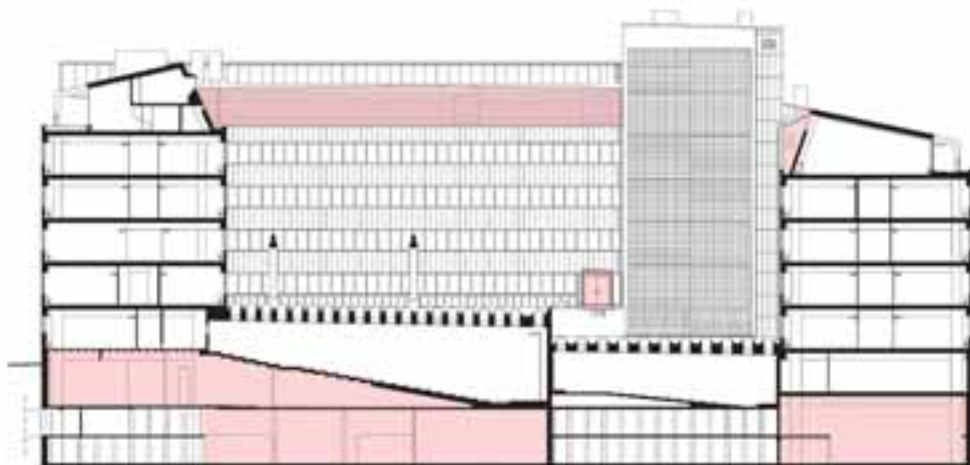
Kantavien betonirakenteiden kunto oli tutkimuksen todettu yleisesti hyväksi. Julkisivujen laattapintojen kunto oli paikoin heikentynyt, koska osa laatoista oli irronnut alkaneen teräskorroosion seurauksena. Ulkoilmalle alttiina olevissa betonipinnoissa oli nähtävissä lohkeamia ja raudoitusten korroosiota.

5

Porthanian peruskorjaus valmistui loppuvuodesta 2006.



2



3



1. TV-KANAVA
2. JOHTOKAUKU
3. LÄMPÖPATTERI
4. JÄÄHDYTYSPALKEI
5. TV-SIILI

4

2

Leikkauspiirustus. Punaisella merkityt uudet tuloilmakanavat on sijoitettu ikkunapenkeihin ja ikkunarakenteiden väliin. Poistokanaville on pihavivulla rakennettu uudet rakennuksen ulkopuolelle sijoitetut pystyhormit.

3  
Poikkileikkaus.

4, 6  
Työhuoneen leikkaus ja detaljit. Talotekniikkaa sijoitettiin mm. ikkunapenkeihin (normaalikerrosten kanavien ja sähköjohtojen vaakavedot).

5  
Sisäntuloaula.

7  
Talotekniikka on sijoitettu huomaamattomasti vanhojen rakenteiden yhteyteen.

tuurin päätilat voisivat säilyttää tai saada takaisin alkuperäisen 1950-luvun asunsa.

Näin ollen talotekniikkaa sijoitettiin kellarikerroksen kirjavarastoihin ja kattokerrokseen (uudet iv-konehuoneet), normaalikerrosten ikkunattomien wc-ryhmien alueelle (pystynousut) ja ikkunapenkeihin (normaalikerrosten kanavien ja sähköjohtojen vaakavedot). Pihavivulla pidettiin myös ulkopuolisten nousuhormien käyttöä ja kattomuodon vähäisiä muutoksia mahdollisina, jotta sisätiloja voitiin säilyttää.

Sisätiloissa pintamateriaalien, verhousten, valaisinten ja kalusteiden saattaminen tämän päivän vaatimusten mukaiselle tasolle muodosti laajan ja runsaasti työtä vaatineen tehtäväalueen.

Rakennuttajan käyttämä projektinjohtototeutus osoitti moneen otteeseen vahvuutensa, sillä taloudellisesti ja arkkitehtonisesti sopivia materiaaleja ja menetelmiä voitiin kehitellä edelleen ja soveltaa onnistuneella tavalla myös rakennustyön aikana.

### RAKENTEELLISET MUUTOKSET

Suurimmat rakenteelliset muutokset rungon osalta tehtiin kellareissa, joissa alakellarin kattoa kirjahyllyjä kannattavine pilareineen purettiin laajoilta alueilta IV-konehuoneiden, sähkötilojen sekä uuden huoltohissin aulan kohdalla. Välipohjien purkamiseen jouduttiin alakellarin mataluuden vuoksi (vapaa korkeus alle 2 m). Pilarit oli purettava niiden tiheän jaon (pilariruutu 1,1 x 1,3 m) vuoksi. Näillä alueilta yläkellarin kattoa tuettiin palosuojatuin teräspalkein.

Huoltohissiaulan katto alakellarissa tehtiin paikallavalettuna laattana. Uudelle huoltohissille tehtiin aukot välipohjiin ja välipohjat tuettiin paikallavalettuihin hissikuilun seiniin.

Välipohjiin tehtiin runsaasti rei'ityksiä LVI- ja sähkökuiluille. Kuilurei'ityksissä oli tavoitteena, että vältetään isojen yhtenäisten vahvistuksia vaativien aukkojen tekemistä ja reiät tehdään yksittäisinä timanttiporattuina reikinä välipohjaelementtien ripaväleihin. Maksimi reikäkoko ripavälissä oli 410 mm, johon saatiin asennetuksi 400 mm IV-kanava. Yhtenäisten isojen kuiluaukkojen vahvistukset tehtiin palosuojatuin teräsrakentein.

### ELEMENTTIJULKISIVUT

Julkisivut on aikanaan tehty klinkkeripintaisista elementeistä, joiden lämmöneristeinä on kevytbetoni 170 mm. Elementtien sisäkuori on 20 mm paksu ja ulkokuoren betonipaksuus on 30 mm. Julkisivujen klinkkeripinnoissa oli vaurioita johtuen ulkokuoren



5

Jussi Tiainen

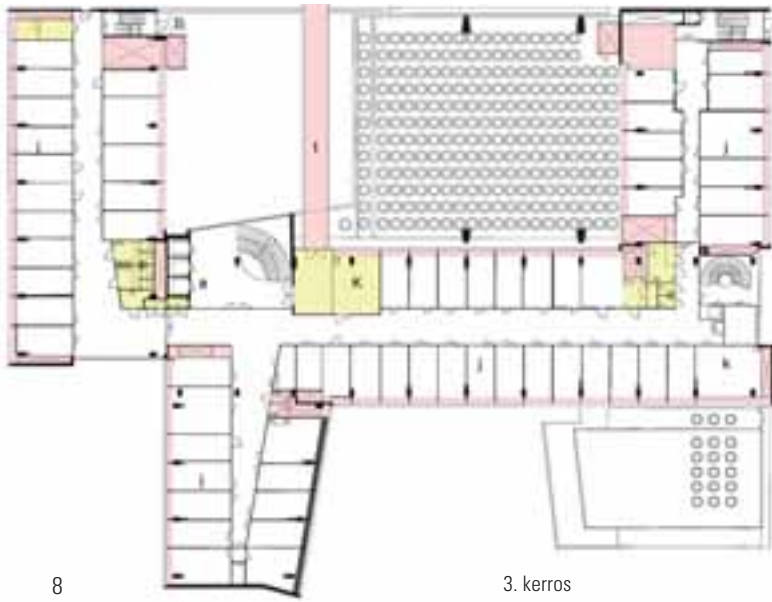
6

Arkkitiedit NRT Oy

7

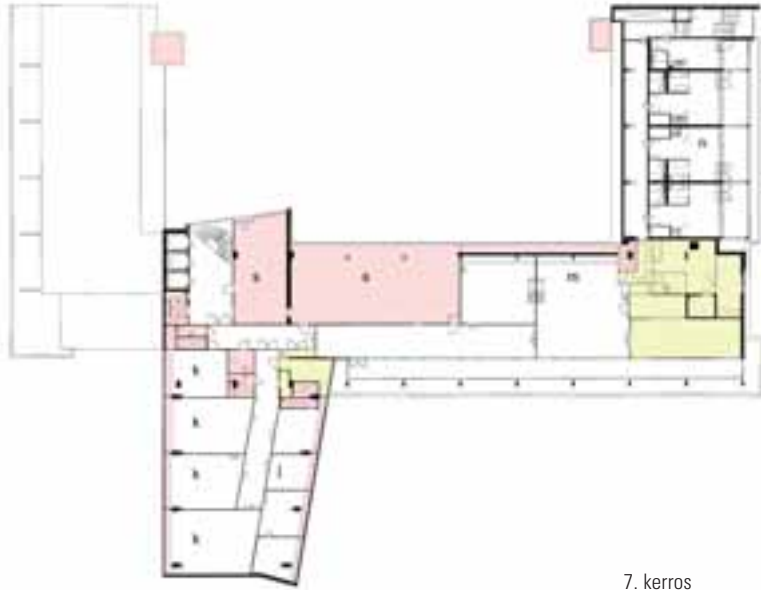
Antti Luutonen





8

3. kerros



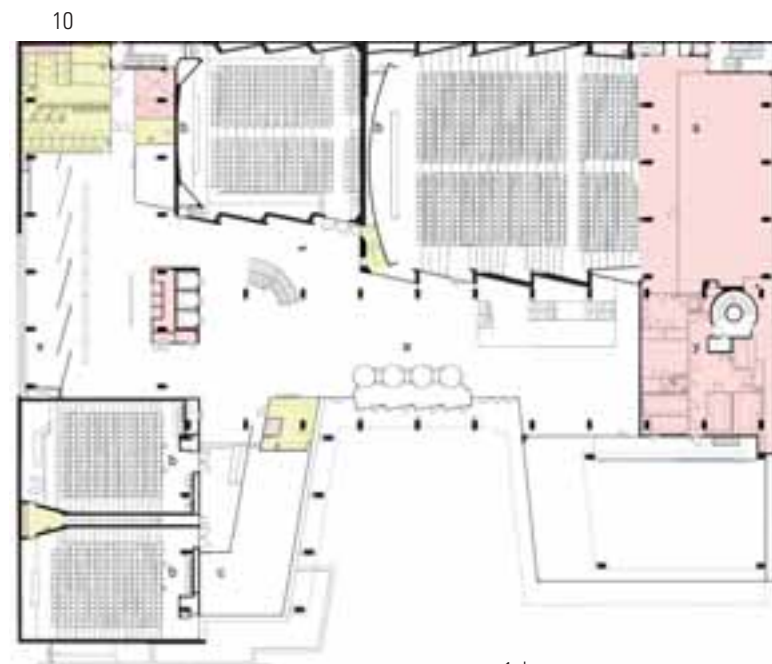
11

7. kerros



9

2. kerros



10

1. kerros

8 - 11  
Pohjapiirroksat. 7. kerroksessa sijaitsevat asuintilat yliopiston vieraille.

12  
Rakennedetaljiikkaa.

13, 14  
Julkisivupinnat puhdistettiin, vaurioituneet klinkkeripinnat ja niiden betonialusta korjattiin, elementtien laastisaumat paikattiin ja pinnoitettiin sekä elementit sidottiin lisäkiinnikkein välipohjiin. Julkisivupintojen vaurio-kohtissa ruostuneet teräkset piikattiin esiin, suihkupuhdistettiin, korroosiosuojattiin suojalaastilla, jonka jälkeen betonipinta paikattiin ja päällystettiin klinkkerilaatoilla.

15  
Sisääntuloaula.



12

Antti Luutonen



- a aula
- b luentosal
- c kirjakauppa
- d opiskelijaruokala
- e keittiö
- f kahvio
- g opettajien ruokala
- h opettajien lehtisali
- i tarkkaamo
- j henkilötyöhuoneita
- k opetustila
- l tiedekunnan kokoushuone
- m piirustuslaitos
- n asunot
- o liikuntasali
- p puku- ja pesutilat
- q henkilökunnan tiloja
- r kirjavarasto
- s IV- konehuone
- t yhdessä
- u huoltotunneli
- v varastoja
- x vaatesija
- y keittiön aputiloja
- z ulkoterassi
- ä tunneli yliopiston kirjastoon

Antti Luitonen



terästen ruostumisesta. Suoritetujen tutkimusten mukaan elementtien ansasterästen ja kiinnitysten todettiin olevan kunnossa, vaikkakin ne oli tehty mustasta teräksestä, joka oli suojattu betonilaastilla. 13

Elementtien ohuiden kuoripaksuuksien, tämän päivän vaatimuksiin verrattuna huonon lämmöneristävyuden sekä klinkkeripintojen vaurioiden vuoksi tutkittiin erilaisia ulkoseinien korjausvaihtoehtoja. Julkisivun rakenteen ja kiinnitystavan vuoksi elementit olisi ollut mahdollista vaihtaa vain kokonaisina, mikä olisi johtanut myös kaikkien ikkunoiden uusimiseen. Julkisivun peittäminen uudella laatoitetulla kuorielementillä olisi puolestaan tuonut julkisivusuhteisiin ja detaljeihin vaikeasti hallittavia muutoksia.

Rakennuttajan kustannustavoitteiden ja arkkitehtonisten syiden vuoksi ratkaisuksi valittiin julkisivujen korjaaminen ja laatoitusten paikkaaminen.

Elementtiulkoseinille tehtiin seuraavat korjaustoimenpiteet: julkisivupinnat puhdistettiin, vaurioituneet klinkkeripinnat ja niiden betonialusta korjattiin, elementtien laastisaumat paikattiin ja pinnoitettiin sekä elementit sidottiin lisäkiinnikkein välipohjiin. Julkisivupintojen vauriokohdissa ruostuneet teräkset piikattiin esiin, suihkupuhdistettiin, korroosiosuojattiin suojalaastilla, jonka jälkeen betonipinta paikattiin ja päällystettiin klinkkerilaatoilla. Elementtien ulkokuorien ohuudesta johtuen julkisivupintojen hidas vaurioituminen tulee jatkumaan ja julkisivujen osalta on varauduttu välikorjauksiin noin 10 - 20 vuoden välein ennen seuraavaa suurta peruskorjausta. Tarkoituksena on tarvittavin lisäkorjauksin käyttää julkisivuelementit todellisen elinkaarensa loppuun.

Suunnitelmissa oli varauduttu Yliopistonsiiven päädyn julkisivuelementtien uusimiseen johtuen kosteuvaurioista. Rakennusvaiheessa elementit todettiin lisävauksin ja -tutkimuksin niin hyväkuntoisiksi, että niiden uusimisesta voitiin luopua.

### JULKISIVULAATOITUKSEN VÄRI

Julkisivulaatoitus on 50 vuoden aikana likaantunut ja lika näytti painuneen laattoihin paikoin hyvinkin syväälle. Julkisivun yleissävy olikin korjauksen alkaessa erittäin kirjava, eikä eri keinoin tehdyillä puhdistuskokeilla saatu sen erilaisia kellertäviä ja eri tavoin harmaantuneita sävyjä muuttumaan juuri nimeksikään. Toisaalta ei ollut enää tietoa siitäkään, onko julkisivu alunperinkään ollut yksivärinen.

Laattapaikkausta varten löydettiin oikeankokoinen ja pakkasta kestävä laattatyyppi Japanista. Laattaväriksi oli pakko valita "keskimäärin oikea" 15

Antti Luitonen



Jussi Tiainen





Arkkitehdit NRT Oy

16, 19

Suurta luentosalin kattoa kannattavien kaarien betonipinnoissa piikattiin ruostuneet teräkset esiin, ne suihkupuhdistettiin ja korroosiosuojattiin laastilla, jonka jälkeen betonipinnat paikattiin paikkauslaastilla ja pinnat ylitasoitettiin värillisellä pintalaastilla.

17

Luentosalin kalusteet kunnostettiin ja tekniikka uusittiin.

18, 21

Uusittu lasitiilijulkisivu tuo valoa portaikkoon.

20

Jalkakäytävien uusi laatoitus toteutettiin 80 mm paksuilla valkobetoni-laatoilla, joita on kahta kokoa: uritettu 400 x 400 mm ja sileä 200 x 400 mm.

sävy, jolloin uusilla laatoilla paikatus kohdat erottuvat julkisivussa – ympäristön likaantumisasteesta riippuen joku enemmän, toinen vähemmän.

16

Yliopistonkadun päätyjulkisivu piti korjausohjelman mukaisesti uusia kokonaan. Se olisi tällöin erottunut merkittävästi muista julkisivuista – ei vain uuden laatoituksen, vaan pikemminkin uusien saumojensa vuoksi. Siinä olisi pitänyt käyttää laastisaumojen sijasta nykyaikaisia leveitä kittisaumoja ja alkuperäinen tiheähkö saumajako olisi koostunut enimmäkseen valesaumoista. Onneksi tämäkin julkisivu oli uusimisen sijasta mahdollista korjata.



### PAIKALLA VALETTUJEN JULKISIVUJEN BETONIPINNAT

Suurta luentosalin kattoa kannattavien kaarien betonipinnoissa piikattiin ruostuneet teräkset esiin, ne suihkupuhdistettiin ja korroosiosuojattiin laastilla, jonka jälkeen betonipinnat paikattiin paikkauslaastilla ja pinnat ylitasoitettiin värillisellä pintalaastilla. Tavoitteena oli, etteivät jäljet alkuperäisestä laatuottopinnasta häviäsi kokonaan näkyvistä.

Pääportaan ulkoseinät sisäpuolelta on aikanaan tehty betoniseinänä, jotka oli lämmitetty kirkkila sisäpuolelta. Betoniseinien julkisivupinnoissa oli runsaasti näkyvillä ruostuneiden teräksien aiheuttamia vaurioita. Korjaustavaksi näiden ulkoseinien osalta valittiin lämpörappaus, jolloin lämmöneristystä pystyttiin parantamaan ja seinien kosteustekninen toimivuus saatiin muutetuksi oikeaksi. Julkisivun näkyvissä olevat ruostuneet teräkset puhdistettiin ja suojattiin laastilla ennen lämpörappausta.

Jussi Trainen

17

Porrashuoneen sisäseinässä olevat korkkilevyt, joilla on ollut myös akustista merkitystä, säilytettiin pääosin.

Yliopiston siiven katolla olevan entisen betonisen säähavaintotason betonipinnat korjattiin samaan tapaan kuin suuren luentosalin katon kaarien pinnat. Taso vesieristettiin yläpinnastaan.

### ULKOAUKION JA JALKAKÄYTVÄJEN BETONILAATOITUS

Päätös piha-alueen lämmittämistä ja alustarakenteen uusimisesta merkitsi 1980-luvulla uusitun, jo kuluneen 400 x 400 mm:n laatoituksen korvaamista uudella. Ervin alkuperäinen suunnitelmassa betonisen pihalaatoituksen saumajako oli sama kuin pääaulan Lapin marmorista tehdyssä lattiasa. Suurimmat laatat olivat 80 cm leveitä. Ei ole tiedossa, onko pihalaatoituksessa käytetty vaaleaa pinta-

Jussi Trainen

18





19

mistuneen aukion laatoissa. Vaaleaa yleissävyä pidettiin kuitenkin yhtenä uuden laatoituksen suunnittelun tavoitteena. Se toteutettiin 80 mm paksuilla valkobetoni-laatoilla, joita on kahta kokoa: uritetu 400 x 400 mm ja sileä 200 x 400 mm.

### PORTHANIA REFURBISHMENT PROJECT

Porthania, which was designed by architect *Aarne Ervi*, is considered the first precast concrete building in Finland. The columns of the building were cast on the site, but the primary beams and the intermediate floors are precast concrete structures. The façades are sandwich elements with lightweight concrete insulation, coated with light-coloured tiles and installed on steel rails.

All the advantages of new industrial building technology could not be fully utilised as the post-war lack of funds and materials slowed down the project. The building was completed and inaugurated in stages: the book storages in the basements in 1954 and the whole building as late as 1957.

During its lifetime, some minor partial repairs and improvements have been implemented in Porthania, but it was not until 2001 that the planning for the first major refurbishment project started. The objective was to modernise the building services to meet the needs of the University of Helsinki, to eliminate certain functional deficiencies, and to repair/replace worn-out surfaces, materials and fixtures inside the building. Another important objective was to improve general safety in the building and restore the value of the original architecture.

Investigations had shown that the load-bearing concrete structures were mostly in good condition. The external concrete arches that support the large lecture hall, however, showed cracks and corrosion of steel reinforcement, as did also other exposed concrete surfaces. The façade tiles also showed signs of deterioration as part of tiles had become loose due to steel corrosion.

The adaptation of the major functional, structural and ar-

chitectural issues to the financial resources of the client was an extremely complicated and demanding task.

The plant rooms for building services and the new routes constituted the most difficult problem in terms of the building's architecture. The designers wanted to find solutions that would make it possible for the external appearance of the building and the main internal facilities to retain or to be restored to the original 1950s state. Building services were located in the basement book storages, in the windowless toilet areas on normal floors and inside window sills. External flue rises on the courtyard side and minor changes in roof form were also considered possible in order to retain the internal facilities.

The modernisation of internal coating materials, linings, luminaries and fixtures was an extensive and labour-intensive project.

The façades are precast elements coated with clinker tiles, with 170 mm thick lightweight concrete used as heat insulation. Various alternatives were considered for the repair of the external walls, due to the thin shell thickness of the elements, the poor heat insulation that did not meet modern requirements and the damage sustained by the clinker tiles. Because of the façade structure and the method of installation, the elements would have had to be replaced as whole elements, which meant that all the windows would have had to be replaced, as well. Covering the façade with a new tiled shell element, on the other hand, would have involved major changes in the façade proportions and details.

Due to the client's cost targets and for architectural reasons, it was decided that the façades would be repaired and the tiles replaced as required.

The façade tiles had become soiled during the building's 50-year lifetime, and in some points the dirt appeared to have been absorbed inside the tiles. A replacement tile type of correct size and resistant to sub-zero temperatures was found in Japan.

The decision to install heating in the courtyard and to replace the subbase meant that the paving that was already worn despite having been renewed in the 1980s had to be replaced.



Arkkitehti NRT Oy

20



Jussi Tiainen

21

# RATAKATU 6A- JA 6B-RAKENNUSTEN VÄLINEN UUSI VÄLIOSARAKENNUS HELSINGIN YLIOPISTO / HELSINGIN 1. NORMAALILYSEO

Sebastian ja Tuua Cedercreutz, arkkitehdit SAFA



Väliosarakennus on rakennettu osana laajempaa saneeraus- / laajennusurakkaa, jossa Helsingin 1. Normaalilyseo laajenee käsittämään Ratakatu 6B-rakennuksen lisäksi 6A-rakennuksen. Nyt valmistuneessa 1. vaiheessa saneerattiin 6A-rakennus ja rakennettiin uusi väliosarakennus. Käynnissä olevassa 2. vaiheessa saneerataan 6B-rakennuksen länsiosa ja 3. vaiheessa saneerataan 6B-rakennuksen loppuosa ja piha-alueet.

6A ja 6B rakennusten kerrostasot ovat eri koroissa ja niiden välinen vanha väliosarakennus oli aikoinaan suunniteltu kahdessa vaiheessa palvelemaan eri osiltaan eri rakennuksia. Rakennusten välille oli näin ollen mahdotonta muodostaa väliosian kautta kulkuyhteyksiä, jotka olisivat täyttäneet koulun tarpeita.

Tämän vuoksi päädyttiin jo hankesuunnitteluvaiheessa, että vanha väliosarakennus joudutaan purkamaan ja korvaamaan uudella Norssin tarpeita paremmin palvelevalla rakennuksella.

Uuden väliosarakennuksen suunnittelun lähtökohtina olivat:

- selkeät ja riittävät kulkureitit vanhojen rakennusten välille
- uusi aulatila, joka avautuu etelään, kohti Johanneksen kenttää ja kirkkoa
- tilaohjelman mukaisten luokka- ja liikuntatilojen sijoittuminen
- ympäristöön sopiva julkisivuratkaisu

Norssin saneerauksen arkkitehtisuunnittelu on tehty kahden toimiston yhteistyönä, jossa hankkeen mrl:n mukaisena pääsuunnittelijana on toiminut arkkitehti *Merja Härö / Härö Arkkitehti Oy*.

Saneerauskohteissa (6A ja 6B) arkkitehtisuunnittelusta on vastannut Merja Härö.

Uudisrakennuksen eli väliosian arkkitehtisuunnittelusta ovat vastanneet *Sebastian ja Tuua Cedercreutz Cedercreutz Arkkitehdeista*.

1, 2

Väliosian aula avautuu etelään Johanneksen kirkolle. Väliosarakennuksessa sijaitsee kaksi luokkaa ja liikuntasali, mutta se on samalla suuren ja pitkän koulun liikennöinnin solmukohta.





3

3 Paikallavalettu kierreporras ja silta muodostavat muotokieleltään yhtenäisen kokonaisuuden, jossa paikallavaletut kaiteet jatkuvat katkeamattomina portaasta rakennusten seiniin. Porras suunniteltiin helpottamaan ahtaan-oloista 6B:n porrashuoneen liikennemääriä, myös toimimaan aulatilana eri tasojen yhdistäjänä ja oleskelutilana osana.

### BETONIRAKENTEISTA

Uusi välisarakenne sijaitsee nimensä mukaisesti kahden vanhan rakennuksen välissä. Rakennusten välinen tila "auraa" noin kaksi astetta pohjoiseen eli Ratakadun suuntaan. Lisäksi rakennusten päätyseinät ovat hieman sisäänpäin kallistuneet eli väli-tila suurenee ylöspäin mentäessä.

Välisarakenusta suunniteltaessa päädyttiin jo varhaisessa vaiheessa kantavan rungon tekemiseen paikallavalettuna. Näin voitiin huomioida tilan vinoudet osana rakennetta, eikä ollut tarvetta suoristaa sivuseiniä. Myös pystysuunnassa oli tärkeää löytää ratkaisu jolla päästiin mahdollisimman ohuisiin väli- ja yläpohjaratkaisuihin, jotta kerrostasot ja vesikaton taso saatiin sovitettua viereisten rakennusten määrittämiin korkoihin.

Paikallavalurakenne mahdollisti samalla arkkitehtuurin kannalta mahdollisimman suuren suunnitteluvapauden.

Rakennuksen eteläpuolen aulatilalla haluttiin suunnitella tilaksi, jolle muodostuisi vahva identiteetti, ja joka toimisi eräänlaisena kokoavana tilana vanhojen rakennusten välissä. Betonin plastiset ominaisuudet antavat mahdollisuuden käyttää muotokieltä, jollaista muilla rakennustavoilla on lähes mahdotonta saavuttaa. Hankkeeseen saatiin lisäksi vaativimpien vapaamuotoisten valumuottien tekoon kiinnitettyä kaksi erittäin korkean ammattitaidon omaavaa henkilöä.

nitella tilaksi, jolle muodostuisi vahva identiteetti, ja joka toimisi eräänlaisena kokoavana tilana vanhojen rakennusten välissä. Betonin plastiset ominaisuudet antavat mahdollisuuden käyttää muotokieltä, jollaista muilla rakennustavoilla on lähes mahdotonta saavuttaa. Hankkeeseen saatiin lisäksi vaativimpien vapaamuotoisten valumuottien tekoon kiinnitettyä kaksi erittäin korkean ammattitaidon omaavaa henkilöä.

### TEKNIikka JA ESTETIIKKA

Suunnittelutyön alkuvaiheissa pidettiin tiiviissä tahdissa suunnittelukokouksia, jotta voitaisiin huomioida talotekniikan tilavaatimukset arkkitehtuurin ehdoilla.

Kun suunnittelu oli riittävän ajoissa viety hyvin tarkalle tasolle voitiin IV-kanavien, vesi- ja sprinkleriputkien ja sähkökourujen vaatimat läpiviennit tehdä jo valumuotteihin. Palkkien dimensiot voitiin samoin mitoittaa niin, että talotekniikka saa-



tiin sijoitettua aulatilassa palkkiväleihin. Tämä oli arkkitehtonisesti tärkeää, sillä tavoitteena oli jättää betonipalkkien alapinnat tilaa jäsentävinä elementteinä näkyviin ja sijoittaa lämpimän sävyinen puusälealakatto niiden väliin. Sama päti myös voimistelusaliiin, jossa oli tärkeää saada talotekniikka sijoitettua ritiläalakatton taakse palkkiväleihin, jossa se olisi suojattuna pallopeleiltä. Tässäkin tilassa kattopalkkien muodostama rytmitys on tärkeä osa tilan luonnetta.

Toinen valun kannalta oleellinen teknis-esteettinen yksityiskohta oli aulatilalla suureen ikkunaan liittyvät detaljit. Väliosian aula on ainoa aula koko koulukompleksissa, joka avautuu etelään Johanneksen kirkolle. Näin ollen valo ja näkymää haluttiin maksimoida ulottamalla ikkuna lattiaan saakka. Tästä johtuen jouduttiin ikkunan eteen sijoittava lämpöpatteri upottamaan lattiarakenteeseen, säleikön alle. Tämä otettiin jo valumuotissa huomioon. Eteläjulkisivun suuri ikkuna haluttiin li-

säksi ulkonäöllisesti kerroksista riippumattoman näköiseksi. Paikallavalu mahdollisti 1. kerroksen välipohjan etureunan muotoilun niin, että sen etureunan korkeus oli sama kuin ikkunan vaakapuitteen korkeus. Ulkoapäin suuri ikkuna tosiaan näyttää yhtenäiseltä.

#### TOIMINTA JA ESTETIIKKA

Vaikka väliosarakennuksessa sijaitsee koulun toimintoja (kaksi luokkaa ja liikuntasali) on se kuitenkin pääasiassa suuren ja pitkän koulun liikenteen solmukohta. Erittäin suuret määrät oppilaita ja koulun henkilökuntaa kulkee sen läpi päivän aikana. Jotta uudisrakennuksesta ei muodostuisi pullonkaula, keskityimme liikkumisen helppouteen ja ohjaavuuteen. Välitilarakennus yhdistää vanhat rakennukset kahdessa kerroksessa. Rakennusten vanhat ikkunat on muutettu oviaukoiksi ja niiden sijainti määrää reittien sijainnin. 6B-rakennuksen itäpäädyin porrashuoneen sivuihin on rakennettu uu-

det paikallavaletut porrassyöksyt joiden kautta päästään väliosian 2. kerroksen vapaamuotoiselle "sillalle". Sillan muoto on suunniteltu niin että se luontevasti ohjaa liikenteen 6A-rakennuksen oviaukoille, samalla kuin se muodostaa parvekkeenomaisia ulokkeita aulatilaa. Sillalta pääsee kierreporrasta pitkän aulan päätasolle. Porras ja silta muodostavat muotokieleltään yhtenäisen kokonaisuuden, jossa paikallavaletut kaiteet jatkuvat katkeamattomina portaasta rakennusten seiniin. Porras suunniteltiin paitsi helpottamaan ahtaanoloista 6B:n porrashuoneen liikennemääriä, myös toimimaan aulatilalla eri tasojen yhdistäjänä ja oleskelutilan osana.

Viereisten rakennusten julkisivut jätettiin näkyviin aulatilassa. Eryityisesti 6A:n julkisivu on hyvin nähtävissä, koska siinä on jäljellä alkuperäiset koristeaiheet. Uuden väliosarakennuksen paikallavaletut pilarit ja palkit näkyvät selkeinä rakenteina vanhan julkisivun päällä.



4

6



**RATAKATU 6A- JA 6B-RAKENNUSTEN VÄLINEN  
UUSI VÄLIOSARAKENNUS  
HELSINGIN YLIOPISTO / HELSINGIN 1. NORMAALILYSEO**

Bruttoala 580,0 m<sup>2</sup>  
Kerrosala 547,0 m<sup>2</sup>  
Tilavuus noin 2 580,0 m<sup>3</sup>  
Kellarikerros, 1. kerros ja 2. kerros

Tilaaaja ja rakennuttaja: Helsingin Yliopisto /  
Tekninen osasto

Käyttäjä: Helsingin Yliopisto /  
Helsingin 1. Normaalilyseo

Arkkitehtisuunnittelu: Cedercreutz Arkkitehdit /  
Sebastian ja Tuua  
Cedercreutz

Rakennesuunnittelu: Insinööri-toimisto  
Mikko Vahnen Oy /  
Jukka Huttunen ja  
Veikko Nupponen

Sähkösuunnittelu: Insinööri-toimisto  
Lausamo Oy /  
Mirja Lehtonen

LVI-suunnittelu: Insinööri-toimisto  
Asplan Oy /  
Harry Stenvall ja  
Juhani Järvinen

Akustiikkasuunnittelu: Eija Halme-Salo

Projektinjohtourakoitsija: SRV Viitosen



4  
Aulutila suunniteltiin tilaksi, jolle on vahva identiteetti ja joka toimii kokoavana tilana vanhojen rakennusten välissä. Palkkien dimensiot mitoitettiin niin, että talotekniikka saatiin sijoitettua aulatilassa palkkiväleihin.

5, 6, 7, 8  
Paikallavalettu porras ja silta muodostavat muotokielellään yhtenäisen kokonaisuuden. Porras toimii aulatilalla eri tasojen yhdistäjänä ja oleskelutilan osana. Viereisten rakennusten julkisivut jätettiin näkyviin aulatilassa. Erittäin 6A:n julkisivu on hyvin nähtävissä, koska siinä on jäljellä alkuperäiset koristeaiheet. Uuden väliosarakennuksen paikallavaletut pilarit ja palkit näkyvät selkeinä rakenteina vanhan julkisivun päällä.

9  
Voimistelusalissa talotekniikka on sijoitettu ritiläalakatontaakse palkkiväleihin.

**NEW CONNECTED BUILDING BETWEEN RATAKATU 6A AND 6B BUILDINGS  
UNIVERSITY OF HELSINKI / HELSINGIN 1. NORMAALILYSEO**

The connected building was built as part of a more extensive refurbishment/expansion project designed to add the Ratakatu 6A building in addition to the 6B building to the facilities of Helsingin 1. Normaalilyseo (a comprehensive school/senior secondary school). The first project stage that has now been completed comprised refurbishment of the 6A building and construction of a new connected building between the two existing buildings. The second project stage is now in progress, and focuses on the refurbishment of the west section of the 6B building. The other sections of the 6B building as well as the courtyard areas will be refurbished at the third stage of the project.

The new connected building connects the two existing buildings. In the design of the new building, a cast-in-situ solution for the load-bearing frame was chosen already at an early stage. This made it possible to take the inclina-

tions of the premises into account as part of the structure, whereby the sidewalls did not need to be straightened.

The cast-in-situ structure also maximised the freedom of architectural design.

The lobby on the south side of the building was designed as an area with a strong identity, serving as a kind of an assembly space between the old buildings. The plasticity of concrete facilitates a design language almost impossible to implement with other materials. The new internal staircase and bridge form a continuous entity in design language, with the cast-in-situ railings running uninterruptedly from the staircase to the building walls.

The façades of the adjacent buildings were left visible in the lobby area. The cast-in-situ columns and beams of the new connected building are shown as clear structures on top of the old façade.

# GRAAFINEN BETONI – ELEMENTITUOTANTOA ON KEHITETTY YHTEISTYÖSSÄ ASIAKKAIDEN KANSSA

Harri Lanning, tekniikan tohtori, *Graphic Concrete Oy*  
Heikki Kankkunen, insinööri, *Consolis Oy*

1, 2  
Nokia Oyj:n parkkitalo, Espoo, 2006. Arkkitehtitoimisto  
Larkas & Laine Oy. Elementtien valmistus *Parma Oy*.



1 Patentoidussa Graafinen Betoni -teknologiassa käytetään erikoiskalvoa, jonka pintaan on painettu betonin pintahidastainainetta. Menetelmän avulla betonituotetehtaat voivat valmistaa betonielementtejä sekä -laattoja. Betonin pinnasta saadaan joko kuvioitu, sileä tai kauttaaltaan pesty. Graafinen Betoni-teknologian palveluja tarjoaa suomalainen *Graphic Concrete Oy*.

## YHTEISTYÖ ASIAKKAIDEN KANSSA TUOttAA TOIMIVIA RATKAISUJA

Jatkuva tuotteiden ja palvelujen kehittäminen on olennainen osa *Graphic Concrete Oy:n* toimintaa. "Tutkimme ja kehitämme aktiivisesti yhteistyössä asiakkaidemme kanssa" tähdentää *Jutta Telivuo* *Graphic Concrete Oy:stä*. "Tällä tavalla olemme pystyneet kohdistamaan kehitysresurssijamme ja vastaamaan nopeasti asiakkaidemme tarpeisiin. Tiivis yhteistyö on myös edistänyt asiakkuuksiemme hallintaa."

Graafinen Betoni on Suomessa koko elementtiteollisuuden hyödynnettävissä. Jo yli kymmenen betonituoteyritystä on käyttänyt sitä tuotannossaan.

*Consolis* on Euroopan suurin betonielementtien valmistaja. Yhtiöllä on yli 100 tehdasta ja se toimii 20 maassa. *Consolis* tarjoaa asiakkailleen ratkaisuja sekä rakennus- että infrastruktuuriprojekteihin. Suomalainen *Parma Oy* kuuluu *Consolis* -ryhmään. *Parma Oy* ja koko *Consolis* ryhmä on aktiivinen Graafinen Betoni -teknologian kehittäjä ja käyttäjä. "Yhteistyömme alkoi jo 90-luvulla ensimmäisillä koevaluilla ja se on jatkunut tuloksellisena tähän päivään saakka" toteaa Parman asuinrakentamisyksikön myyntijohtaja *Heikki Aapro*.

Kehitystyön tuloksena on parannettu Graafinen Betoni -elementtituotannon prosesseja ja välineitä sekä tutkittu menetelmän tuottavuutta, työturvallisuutta ja ympäristövaikutuksia. Tulokset ja käyttökokemukset ovat *Aapron* mukaan olleet kannustavia. "Aluksi tuotimme kuva-aiheita ja erikoispintoja Graafisen Betonin menetelmällä. Nyt näemme Graafisen Betonin edut myös volyymituotannossa. Tämän mahdollistamiseksi olemme investoineet laitteistoon sekä henkilöstön osaamiseen", toteaa *Aapro*.

Yksi merkittävä *Consoliksi* ja *Graphic Concrete Oy:n* yhteinen tutkimus- ja kehitysprojekti päättyi vuonna 2006. Vuoden kestäneen hankkeen tavoitteena oli tutkia Graafinen Betoni -teknologian käyttöä perinteisten hienopesupintojen valmistuksessa, parantaa hienopestyjen elementtien laatua sekä





3



4



3

vähitellen saavuttaa liuotinhöyryistä, pintahidastinpölystä ja muotiniirrotusaineista vapaa työympäristö elementtitehtaalle. Lisäksi tavoitteena oli parantaa Graafinen Betoni -elementtien laatua sekä kehittää valutekniikkaa entistä tehokkaammaksi. Jäljempänä on kuvattu projektin tuloksia.

### KORKEALAATUISIA HIENOPESUPINTOJA TYÖTURVALLISIN MENETELMIN

Projektissa tutkittiin mahdollisuutta korvata perinteinen menetelmä valmistaa hienopesupintoja menetelmällä, jossa käytetään hidastimella kauttaaltaan päällystettyä Graafinen Betoni -kalvoa (GCExpose). Tekniikalla pystytään siis tuottamaan kuvioiden lisäksi normaalia hienopesupintaa. Valutulokset olivat erittäin positiivisia. Graafinen Betoni -tuotteiden avulla valmistettu hienopesupinta on perinteisiin menetelmiin tuotettua hienopesupintaa parempi. Pesutuloksesta saadaan haluttaessa erittäin matala ja tasainen.

Myös menetelmän työturvallisuus- sekä ympäristövaikutukset tutkittiin. Tuloksia verrattiin lähinnä perinteiseen tapaan valmistaa hienopesupintoja. Tulosten mukaan Graafisen Betonin käyttö:

- vähentää liuotainaineiden käyttöä tehtaalla
- pienentää pölyhaittaa
- pienentää pesulietteessä olevaa hidastinainepitoisuutta sekä
- kasvattaa sekajätteen määrää (käytetty kalvo).

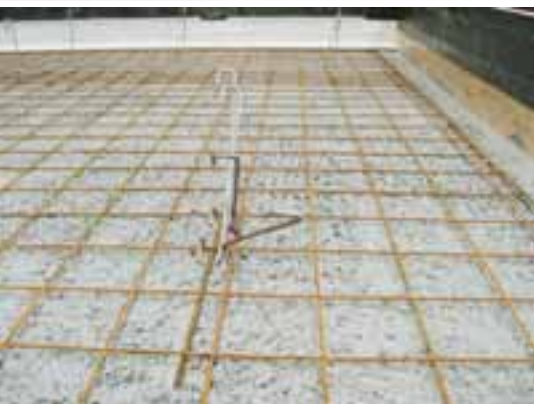
### ALIPAINEPÖYTÄ TUO TEHOKKUUTTA JA PARANTAA LAATUA

Yhteisprojektin tuloksena syntyi kuvaus välineistä, laitteista ja menetelmistä, joita käyttämällä Graafinen Betoni -elementtituotanto tehostuu ja tuotteiden laatu paranee. *Elematic Oy* mukana välineistön kehittämisessä ja tuotteistamisessa.

Merkittävimpana yksittäisenä tuloksena voidaan pitää alipainepöytää. Pöytä koostuu normaalin kippimuottitason päälle asennettavasta tasosta. Pöydän materiaaliksi suositellaan terästä, mutta sen voi väliaikaisesti rakentaa myös puusta. Taso säilytetään pystyasennossa omalla varastopaikallaan ja siirretään siltanosturilla käyttötarpeen mukaan muotille. Se koostuu kahdesta teräslevystä, joiden välissä on profiili. Pintalevy on rei'itetty 2 mm:n rei'illä reikäjaon ollessa 100-200 mm. Alipaine tuotetaan pöydän sisään yhdistämällä pöytä suulakkeella ja imuriletkulla esimerkiksi tehtaalla alipaineimurijärjestelmään.

Alipainepöydän käytön edut ovat käyttökokemuksen mukaan selkeät:

7



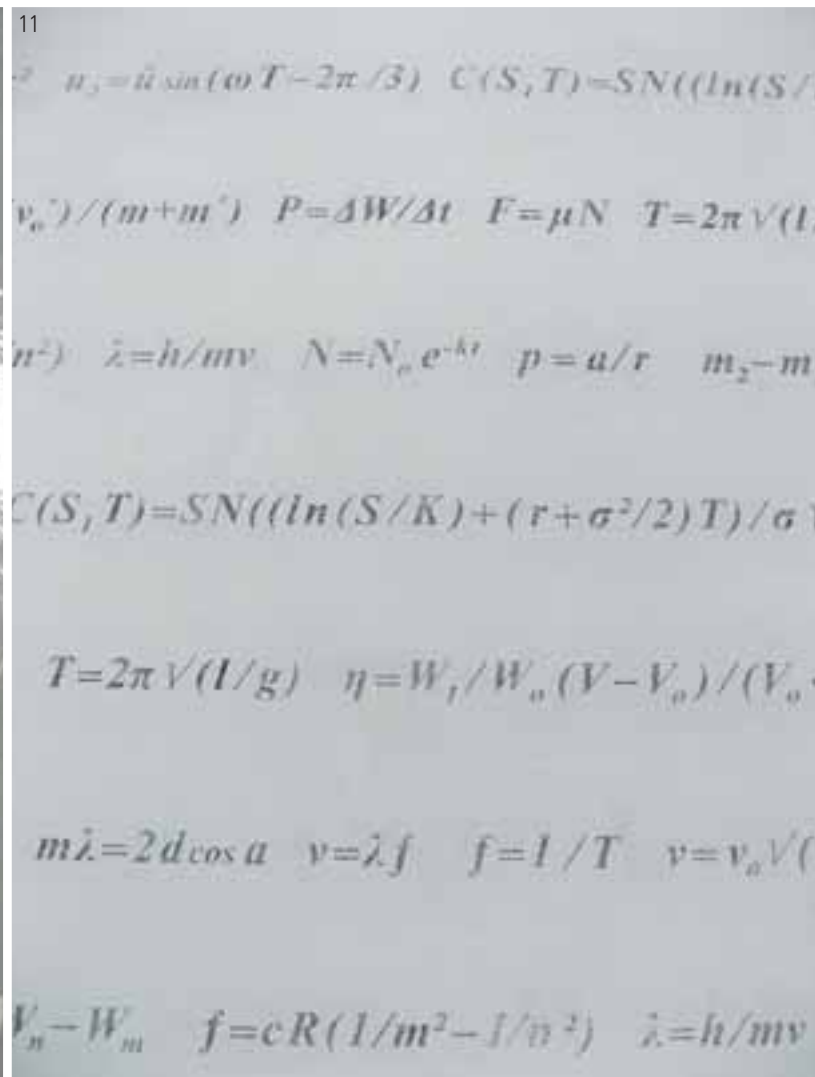
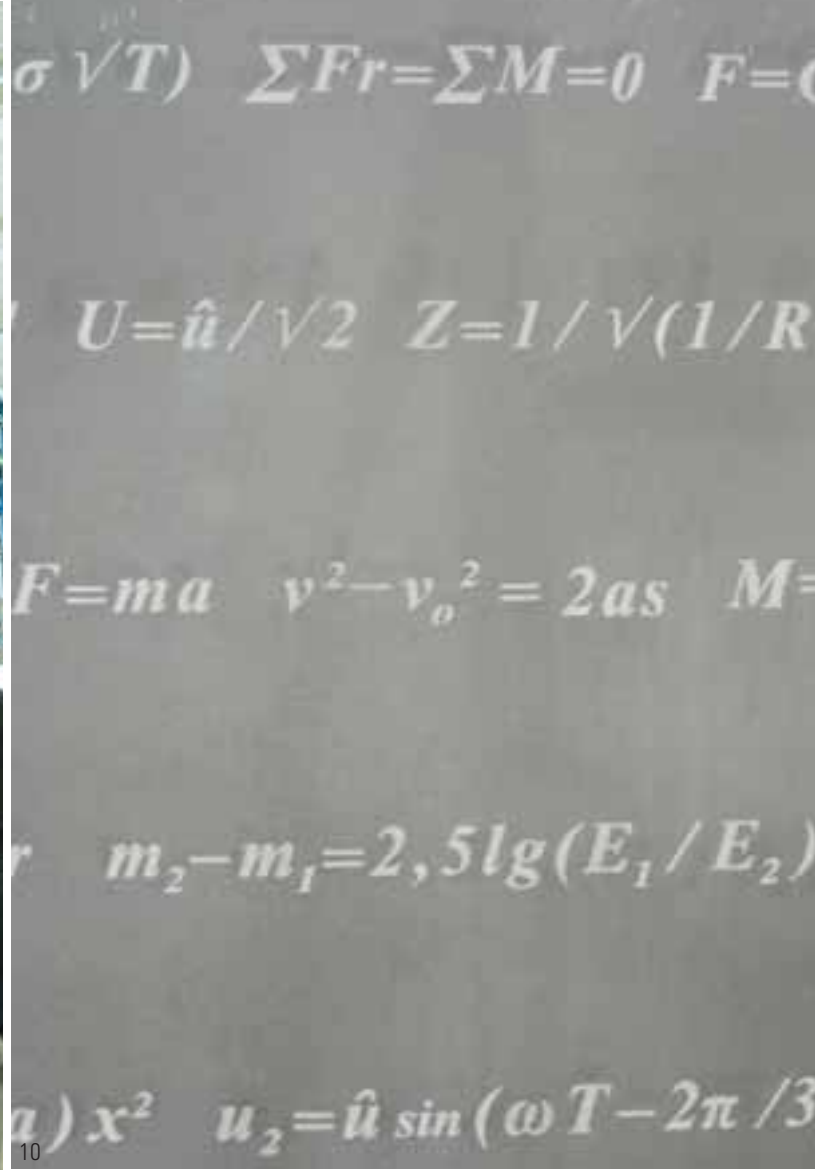
5

3 - 11

Hagaporten toimistotalo, Ruotsi. Kohde valmistuu vuonna 2007. Strategisk Arkitektur. Elementtien valmistus AB Strängbetong/Consolis.

GB-menetelmää käytettäessä pintahidastimen vaikutus betonipinnalle välittyy muotin pohjalle levitettävästä pintahidastinkalvosta, johon pintahidastinaine on painettu ohueksi kerrokseksi. Suunnittelijat voivat suunnitella itse haluamansa kuviot tai he voivat käyttää valmiita malleja. GB-menetelmän käyttö antaa elementtitehtaalle mahdollisuuden lyhentää tuotannon läpimenoaika. Pintahidastinaine toimitetaan kalvolle valmiiksi painettuna ja kuvioituna. Lopuksi kalvon poiston jälkeen betonipinta vesipeistään.





8

9

10

11



12



- Kustannustehokkuus kasvaa työmäärän vähentyessä ja läpimenoaikojen lyhentyessä
- Työn laatu paranee, muun muassa elementtien nurkat tulevat entistä siistimmiksi
- Laaturiskit pienenevät koska kalvo on tiukasti ja tasaisesti kiinni pöydän pinnassa
- Työn mielekkäisyys kasvaa

Tutkimus- ja kehitysprojektin päätyttyä on alipainepöytä investoitu kolmella Consolis ryhmään kuuluvalla tehtaalla: kahdella Suomessa (Kurikka ja Forssa) ja yhdellä Ruotsissa (Strängbetong, Herrljunga). Parman Kurikan tehdaspäällikkö *Jari Kujanpää* on vakuuttunut alipainepöydän tuomista eduista: "Alipainepöytä mahdollistaa Graafisen Betonin tehokkaan volyymituotannon ja parantaa valmiiden tuotteiden laatua. Pöydän käyttö poistaa kalvon ja muotin pinnan välissä olevan ilman ja pitää kalvon suorana valun aikana." Kujanpää korostaa, että muotin puhtaus on kaiken A ja O ja jatkaa: "Graafisen Betonin onnistunut valu edellyttää osaamista, harjoittelua sekä oikeita välineitä. Nykyään se on meille mieluinen tuote ja tarjoamme sitä esimerkiksi urituksen tai muun pintakuviointin vaihtoehtona."

13



Tutkimuksen mukaan Graafisen Betoni -tuotteiden käyttö tehtaalla on tehokasta ja nopeaa. Esimerkiksi hienopesupinnan valmistamiseen perinteisellä menetelmällä kuluu noin 25 % enemmän työaikaa kuin Graafisen Betoni -teknologiaa ja tuotteita hyödyntämällä.

#### UUDISTETTU TUOTEPERHE HELPOTTAA TUOTTEIDEN SUUNNITTELUA JA KÄYTTÖÄ

Graphic Concrete Oy on asiakaspalautteen tuloksena kehittänyt tuotteistoaan entistä helppokäyttöisemmäksi. Tuotepihe muodostuu viidestä eri päätuotteesta:

1. GCCollection: valmiit toistokuviot ([www.graphicconcrete.fi](http://www.graphicconcrete.fi))
2. GCPro: suunnittelijoiden itse suunnittelemat toistokuviot
3. GCSmooth: Graafisen Betoni -kalvolla valmistettu puhdasvalupinta
4. GCExpose: tasainen ja haluttaessa erittäin matala hienopesu
5. GC&Design: yksilölliset kuvat (ei toistoa)

Tavoitteena on ollut tarjota selkeä tuotteisto, jota käyttämällä elementtitehtaat voivat kustannustehokkaasti tuottaa kuvioiden lisäksi myös perinteisiä betonielementtipintoja, kuten hienopesua ja puhdasvalua. Tämä tekee Graafisen Betoni -kal-

von käytön säännölliseksi tehtaalla, mikä puolestaan pienentää kustannuksia ja parantaa laatua.

#### PALVELUT OVAT OLENNAINEN OSA GRAPHIC CONCRETE OY:N TOIMINTAA

Graphic Concrete Oy tarjoaa tuotteiden lisäksi palveluja sekä suunnittelijoille että betonituotetehtaille. Palvelujen avulla varmistetaan, että Graafinen Betoni -prosessi toimii sujuvasti suunnittelijan ideasta valmiiseen elementtiin.

Kukin uusi elementtitehdas koulutetaan käyttämään Graafinen Betoni -teknologiaa. Tuotteistettu teknologiansiirtopalvelu on osoittautunut erityisen tärkeäksi kansainvälisillä markkinoilla. Palvelu sisältää teknologian suunnittelu- ja käyttöohjeet, kuvauksen tarvittavista laitteista ja välineistä, testi- ja valuja sekä tuotantovalvon ohjauksen. Testivalujen avulla haetaan kullekin tehtaalle sopivia Graafinen Betoni -reseptejä.

#### PROJEKTIT KASVAVAT JA KANSAINVÄLISTYVÄT

Viisi vuotta sitten Graafinen Betoni -teknologialla tuotettiin lähinnä yksittäisiä taideteoksia. Suurin potentiaali sekä arkkitehtuuriin että elementtituotantoon piili toistokuvioillisissa rastereissa sekä kauttaaltaan pintahidastimella päällystetyssä kalvossa. Graafisen Betoni projektien keskikoko on suurentunut samalla kuin niiden kokonaismäärä on kasvanut. Vielä vuonna 2005 projektin keskikoko oli noin 100 m<sup>2</sup>. Vuonna 2006 sama luku oli jo yli 700 m<sup>2</sup> ja tällä hetkellä suunnitelmissa olevien kohteiden Graafisen Betoni käyttö on keskimäärin noin 1000 m<sup>2</sup>.

Tavoitteellisen kehitystyön tuloksena suunnittelijat, rakennuttajat sekä elementtiteollisuus ovat ottaneet Graafisen Betoni merkittäväksi pintavaihtoehdoksi. Saavutettu kustannustehokkuus sekä tuotannon laatu ovat tehneet menetelmästä kilpailukykyisen ja luotettavan vaihtoehdon, mitä voi viedä kansainvälisillekin markkinoille. Ensimmäiset ulkomaan toimitukset ovat jo menneet Ruotsiin, Viroon, Espanjaan sekä Hollantiin.

#### LISÄTIETOJA:

Graphic Concrete Oy: [www.graphicconcrete.com](http://www.graphicconcrete.com)

Harri Lanning, puh. +358 40 5051 516

[harri.lanning@graphicconcrete.fi](mailto:harri.lanning@graphicconcrete.fi)

Arkkitehdit sekä muut suunnittelijat:

Jutta Telivuo, puh. +358 45 110 5152

[jutta.telivuo@graphicconcrete.fi](mailto:jutta.telivuo@graphicconcrete.fi)

12, 13

Porvoon sairaalan laajennus, 2006-2007. Arkkitehtitoimisto Paatela- Paatela & Co Oy. Elementtien toimitus Parma Oy.

14

Muistijäljet -teos, ympäristöbetonilaatat, Fallkulla, Helsinki, 2004. Suunnittelijat: Päivi Kiuru, Samuli Naamanka, Eva-Kaisa Berry ja Merja Salonen.

14

15

Haminan lukio, 2005. Arkkitehtitoimisto Ulla Hovi. Elementtien toimitus Parma Oy.

16

Fälkhälsanhuset, Vantaa, 2006. Arkkitehtitoimisto Hedman & Matomäki Oy. Elementtien toimitus Betoniluoma Oy.

17

Pirkan Opiskelija-asunnot Oy, Tampere, 2003. Arkkitehtitoimisto Eero Lahti Oy. Elementtien toimitus Parma Oy.

### PRODUCTION OF PRECAST GRAPHIC CONCRETE ELEMENTS DEVELOPED IN COLLABORATION WITH CUSTOMERS

Graphic Concrete Oy is a private Finnish Company. The patented Graphic Concrete technology is based on a special membrane, with concrete surface retarder printed on the surface of the membrane. Plants that produce concrete products can use the technology to manufacture both precast elements and slabs. The surface of the concrete can be patterned, smooth or with exposed aggregate finish.

Five years ago the Graphic Concrete technology was mainly used to produce individual works of art. The largest potential for both architectural applications and production of precast elements was found in rasters with repeated patterns as well as in the membrane completely covered with surface retarder. The total amount as well as the average extent of Graphic Concrete projects has increased steadily. At present, the average project size is 1000 m<sup>2</sup>.

As a result of purposeful development work, designers, developers and the concrete element industry have accepted Graphic Concrete as a surface material to be reckoned with. The method provides a competitive and reliable alternative that can be exported also to international markets. The first export deliveries have gone to Sweden, Estonia, Spain and Holland.

Development of products and services is an essential part of the operation of Graphic Concrete Oy. More than ten Finnish concrete product manufacturers have already used Graphic Concrete. Parma Oy and the entire Consolis Group, for example, have been active developers and users of Graphic Concrete since the first pouring trials in the 1990s.

The development efforts have improved the processes and equipment used in the production of Graphic Concrete elements. Studies have also been conducted on the productivity of the method, the associated occupational safety and environmental impact. At first, Graphic Concrete was used to realise illustrations and special surfaces, but now the advantages of Graphic Concrete have been introduced also to volume production.

A joint research and development project of Consolis and Graphic Concrete Oy focused on the use of the Graphic Concrete technology to produce conventional exposed aggregate surfaces. The objective is to improve the quality of exposed aggregate elements, and to gradually achieve a working environment at element factories that is free of solvent fumes, surface retarder dust and stripping agents. Elematic Oy took also part in the development and commercialisation of the equipment.

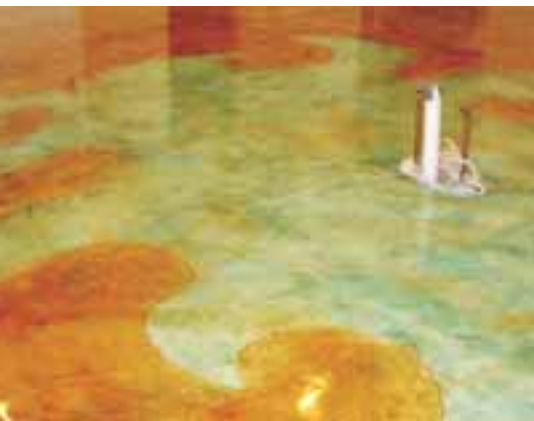
The most important single result is a vacuum table that consists of a tabletop placed on top of a normal tilting table mould. Three Consolis Group factories in Finland (Kurikka and Forssa) and in Sweden (Strängbetong, Herrljunga) have already acquired this novelty.

Graphic Concrete Oy has focused development efforts on making their products easier to use. The objective has been to offer a clear selection of products, which give element factories an opportunity to produce in a cost-effective manner also traditional concrete element surfaces, such as exposed aggregate and fairface surfaces, in addition to patterned surfaces. This will involve regular use of the Graphic Concrete membrane in the factory, which will result in lower costs and



# TEKNISET LÄHTÖKOHDAT JA RAJOITUKSET TUNNETTAVA – ARKKITEHTONINEN BETONILATTIA KIINNOSTAA

Pekka Vuorinen, diplomi-insinööri  
Rakennustuoteteollisuus RTT ry



Betonilattia herättää taas intohimoja, nyt ulkonäkönsä puolesta. Arkkitehdit haluavat käyttää betonia paljaana pintana ja toivovat rakennustuoteteollisuudelta hyviä ja luotettavia ratkaisuja käytettäväkseen. Selvänä lattiatrendinä esiin tulevat julkiteilojen betonilattiat, erilaiset värjätyt pinnat, hiotut pinnat, eri ainein tai menetelmin jälkikäsitellyt pinnat, erilaiset saumatekniikat sekä kuvioidut pinnat. Vaikeuksia tuottavat vähäinen tekninen tietämys ja kokemus ratkaisuista, kustannustietous sekä toisaalta vähäinen erikoisurakoitsijoiden määrä. Esimerkkikohteet ovat lisäksi tyyppillisesti ulkomaisia; kohteiden toteutuksesta ei tällöin ole muuta muistona kuin valokuvat, mikä ei vielä riitä lähtötiedoksi kotimaisen ratkaisun määrittelyssä.

Betonikeskus ry on tunnistanut vallitsevan tilanteen ja käynnistänyt arkkitehdeille suunnatun betonilattiaohjeen laatimisen. Se keskittyy kuvaamaan betonilattiatyypit, niiden rakenteelliset ratkaisut ja samalla rajoitukset, toiminnalliset vaatimukset sekä pinnan eri käsittelyvaihtoehdot. Ohjeessa käsitellään vain ”paljaita” betonipintoja, joten eri pinnoitteiden osalta viitataan vain muihin ohjeisiin. Tämän kirjoituksen ei ole tarkoitus esitellä vielä suunnitteluasteella olevaa ohjetta tarkemmin, vaan kiinnittää huomio muutamainkin keskeisiin betonilattioiden laatu- ja käyttökohtiin.

Toinen kysymys on sitten se, kuinka betonilattioiden toteutusvaiheessa saavutetaan nykyistä parempi laatu. Rakentamisessa aikataulut kiristyvät, ”hyvää halvalla” – ajattelulla laatu- ja kestävyys ei hevin nosteta ja betonilattioita tehdään edelleen vaikeissa olosuhteissa. Vaikeuksia tuottavat myös betonilattiatöiden sijoittuminen muiden töiden sekaan, jolloin vaadittujen olosuhteiden luominen on hankalaa ja lattiarakenteiden käyttöönotto tapahtuu usein aivan liian aikaisin kuormankanto- ja kulutuskestävyyskyky huomioiden. Olipa kyse sitten suunnittelu- tai toteutusratkaisun puutteista, betonilattiarakentamisen suurin ongelma on edelleen halkeilu.

## LATTIAN KULUTUSKESTÄVYYS ON TÄRKEÄ TOIMINNALLINEN VAATIMUS

Sanonta ”lattia on rakennuksen käytetty osa” pitää todellakin paikkansa. Normaali suomalaisella maksimirakoon 16/32 mm kiviaineksella, lujuusluokan K40 betonilla ja huolellisella työnsuorituksella (betonin täytyy ja koneellinen hierto) saavutetaan luokan 3 kulutuskestävyys, mutta ei aivan luokkaa 2 (Betonilattiaohjeet by45/BLY7 2002). Asetetun kulutuskestävyysluokan todelliseen saavuttamiseen tulisi aina paneutua huolellisesti niin

suunnittelu- kuin toteutusvaiheessakin. Lattiarakenteen lujuusluokkaa ei tule nostaa tarpeettoman korkeaksi kulutuskestävyysvaatimusten takia, jotta ei ajaututtaisi paljon kutistuvien betonimassojen käyttöön. Korkea kulutuskestävyysvaatimus tulee ratkaista käyttämällä betonipinnassa seuraavassa esitettäviä ratkaisuja ja pitäytymällä mahdollisimman alhaisessa lujuusluokassa ja lisäksi suuressa runkoaineen maksimirakoon.

Kulutuskestävyyttä voidaan parantaa hierron yhteydessä pinnalle levitettävillä siroteilla (by45/BLY7). Sirotteet sisältävät tyyppillisesti hydraulisen sideaineen, joka saa reagointiin tarvittavan kosteuden tuoreesta betonimassasta hierron yhteydessä, sekä erittäin lujan mineraali- tai metallipohjaisen runkoaineen. Sirotteet pintaan hierrettyinä lisäävät pinnan tiiveyttä mm. kemiallista rasitusta vastaan. Sirotteiden onnistuneessa käytössä on huomioitava kerralla käsiteltävän alan laajuus, levitettävä määrä, levitystapa ja ajankohta sekä jälkihoitotoimenpiteet. Siroteilla, joita on saatavilla myös värillisiä laatuja, saadaan aikaan perinteisen betonin pintailme lattiaan mutta ei välttämättä tasaväristä lopputulosta.

Sirotepintausta laadukkaampi ratkaisu niin kulutuskestävyyden kuin myös esim. tasavärisyyden osalta on ns. kovabetonilattiana tunnettu ratkaisu, jossa ohuimmillaan alle 10 mm:n ja paksuimmillaan noin 30 mm:n valu tehdään tuoreen pohjalun tai vanhan betonilattian päälle työmaasekoitteisella erikoisbetonilla. Kovabetonimassoissa käytetään valikoitua runkoainesta, joka voi olla kvartsi, diabaasia, korundia tai metallipohjaista; runkoaines on näin ollen vastaavaa kuin pintasiroteissa. Massat ovat tyyppillisesti erikoisuhteituksia, jotka voivat olla lisäksi läpivärjättyjä; tällöin saavutetaan yleensä tasavärisen lopputuloksen. Kovabetonilattioiden valmistaminen edellyttää erikoisosaamista, sillä menetelmä käsittää kokonaisuuden alustan käsitte-lystä jälkihoitoon ja betonipinnan viimeistelyyn.

## BETONIPINNAN HIONTA SEKÄ JÄLKIKÄSITTELY PINNAN TIIVISTYS JA PÖLYNSIDONTA-AINEILLA

Hiotut betonipinnat, kuten ns. mosaiikkibetonilattia erikoistapauksena, ovat erityisen kiinnostuksen kohteina. Paljastamalla eriasteisella hionnalla betonin kiviaines saadaan aikaan kauniita kivimäisiä pintoja ja samalla poistetaan betonin heikko pintakerros. Aiemmin mm. teollisuuslattiaa valmistettiin paljon hiomalla betonin karkea kiviaines näkyviin; ajatuksena oli luonnollisesti poistaa heikko pintakerros ja käyttää kiviainesta ottamaan vastaan

1, 2, 3

Arkkitehtoninen betonipinta kiinnostaa, hiottuna, värjätyinä tai muutoin pintakäsittelyinä.





4



5



6

4  
Pintasirotteiden käyttöä julkitiloissa. Oikein toteutettuna saadaan aikaan kestäviä ja tyylikkäitä betonilattiapintoja.

5, 6  
Korkealuokkaiset kovabetonilattiapinnat soveltuvat vaativiin kovan kulutusrasituksen lattioihin. Läpivärjätyillä massoilla saavutetaan tasavärinen lopputulos.

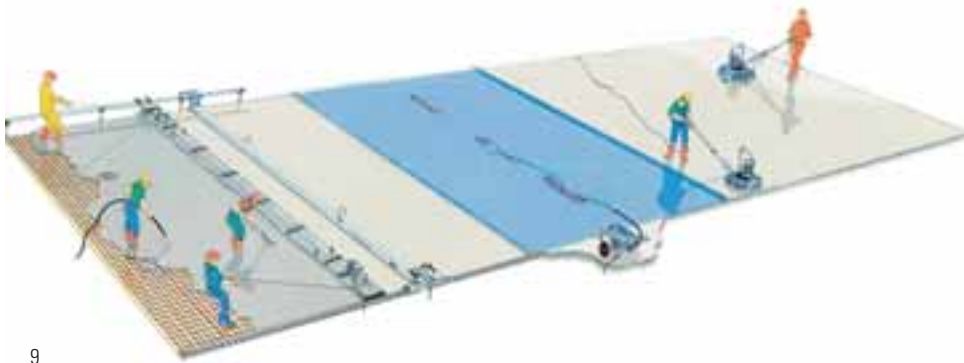
7  
Hiottu mosaiikkibetonilattia on ilmeikäs.



7



8



9



10

8

Nopeat laajavalualuemenetelmät ovat yleistyneet, mutta eivät takaa automaattisesti onnistunutta lopputulosta. Työ vaatii huolellisen rytmityksen valun, hiertotyön ja mahdollisen kuitistumasahasahauksen osalta, johon lisäksi mahdollinen pintasirokkeen käyttö vielä tuo omat liisävaatimuksensa.

9

Imubetoniteknikkaa kysytään, mutta onko tarjontaa tarpeeksi? Lopputuloksena saadaan vähän kutistuva betonilaatta ja pienempi halkeiluriski kuin tavallisella lattiavaluteknikalla.

10

Betonilattiaa syntyy, mutta saavutetaanko haluttu lopputulos näissä olosuhteissa?

kova kulutus. Hiottujen betonilattioiden ulkonäkövaatimukset edellyttävät käytettävältä betonilaidulta tasalaatuisuutta, jotta myös hionnan jälki olisi tasainen.

Kovettunutta ja hiottua (ja luonnollisesti myös hiomatonta) betonipintaa voidaan vahvistaa pintakyllästyksellä tai betonilakkauksella. Pintaan saadaan tällöin samalla eristeinen kiilto. Tarkoitukseen soveltuvilla fluatointiaineilla, betonilakoilla ja muilla kemiallisiin reaktioihin perustuvien imeytysaineiden käytöllä on myös tyypillisesti betonipintaa lujittava ja tiivistävä vaikutus mm. kemiallista rasi-tusta vastaan, mutta niillä ei yleisesti voida nostaa pinnan kulutuskestävyydenluokkaa. Em. aineilla voidaan myös värjätä betonipintaa; englanninkielinen termi "stained concrete" tarkoittaa juuri tällaista värjäystä, jolla tyypillisesti saadaan aikaan laikukas tai muutoin epätasavärinen lopputulos. Erikoistapaus betonipinnan jälkikäsitteilyaineista ovat erilaiset vahat, joilla voidaan kiillottaa tai vastavuoroisesti saada aikaan mattapintoja.

Jälkikäsitteilyt suoritetaan mieluiten pinta- tai syvähiotulle ja kuivuneelle betonipinnalle tuotekoh-taisten ohjeiden mukaan. Pintahionnalla poistetaan pintaan erottunut sementtiilmakerros ja paljaste-taan vähintään hieno runkoaines, syvähionnassa esiin saadaan jo karkea kiviaines.

### SUUNNITTELU- JA TYÖN ALOITUSKOKOUKSISSA YHTEINEN KÄSITYS HALUTUSTA LOPPUTULOKSESTA

Hyvin onnistuneen betonilattian taustalla on suunnittelu- ja työn aloituskokoukset, johon osallistuvat suunnittelijat, pää- ja lattiaurakoitsija, betonin toimittaja sekä tilaajan edustaja. Kokouksissa varmistetaan, että osapuolilla on yhdenmukainen käsitys

lattian laatuvaatimuksista ja niiden saavuttami- seen johtavista työmenetelmistä ja materiaalivalin- noista. Kokoukset tulisi aloittaa mahdollisimman varhain, jo paljon ennen työn toteutusta. Se, mitä suunnittelupöydällä on määritelty, on pystyttävä myös käytännön olosuhteissa toteuttamaan.

Betonilattioiden laatuvaatimukset esitetään betonilattioiden luokitusjärjestelmän (by45/BLY7) mu- kaisella menettelyllä. Lattian luokka ilmoitetaan esimerkiksi A-3-40, jossa

- A = tasaisuusluokka (Ao, A, B tai C, joista Ao on vaativin)
- 3 = kulutuskestävyydenluokka (1,2,3 tai 4, joista 1 on vaativin)
- 40 = muut laatuvaatimukset (60, 50, 40 tai 30)

Eriyisen vaativissa kohteissa luokan perässä on vielä tunnus T, mikä kertoo pätevyityneen työnjoh- don tarpeen. Luokan viimeisen numeron perusteella määräytyy laatuvaatimukset betonin minimilujus- luokalle, kiinnitetyn lattian pintabetonin tartunnalle alustaan, paksuusvaihteluille ja raudoituksen si- jainnin vaihteluille. Käytettävillä työmenetelmillä, betonilaaduilla, rakennevahvuuksilla sekä olosuh- teilla on suuri vaikutus saavutettavissa olevaan laa- tuluokkaan. Etenkin tavoiteltaessa betonipinnalle arkkitehtonista ilmettä, tämä on kuvattava suunni- telmissa jo varhaisessa vaiheessa ja mahdollisim- man tarkoin, jotta mahdolliset pintaan liittyvät tuo- tantotekniset rajoitukset tai riskit tulevat esille ja kaikkien tietoon.

### LATTIABETONIN VALINTA TEHTÄVÄ HUOLELLA

Lattiabetonin valinnassa lähtökohtana ovat raken- teelliset ja toiminnalliset vaatimukset, joita täyden- tävät sitten ulkonäölliset ja luonnollisesti tuotanto- tekniset näkökohdat. Lopullisen valinnan tuleekin tapahtua yhteistyössä suunnittelijan, urakoitsijoi- den ja betonin toimittajan välillä. Eri betonilaadut käyttäytyvät eri olosuhteissa eri tavoin, niillä on saavutettavissa mm. erilainen kulutuskestävyy- s-luokka sekä niillä on erilaiset kuivumisomaisuu- det. Nämä kaikki vaikuttavat työn toteutettavuus- teen ja siten lopputulokseen.

Tarpeettoman pienen maksimiraekoon käyttö ja ajautuminen paljon hienoinesta sisältävien beto- nien käyttöön on yksi syy betonin suuriin kutistu- miin ja siten halkeiluongelmiin. Tällaisten betoni- massojen käyttöön ajaututaan turhan usein pelkäs- tään siksi, että betonin siirto valukohteeseen ei



11

muuta salli. Vaikka itse lattiarakenne voitaisiinkin valaa suuremmalla maksimiraekoolla, betonin siirto pumppaamalla ei sitä salli. Maksimiraekoon oikealla valinnalla ja miettimällä vaihtoehtoisia betonin siirtomenetelmiä vähennetään lattioiden kutistumaa ja halkeiluriskiä. Vaihtoehtona on luonnollisesti vaatia käytettäväksi sellaista pumppauskalustoa, joka mahdollistaa suunnitelmissa määritellyn betonimassan siirron. Runkoainevalinnoissa on syytä muistaa, että suunniteltaessa hiottuja lattioita (esim. mosaikkibetonilattioita), tavanomaiset runkoaineet eivät välttämättä sovellu halutun lopputuloksen saavuttamiseen.

#### ALUSTAT JA OLOSUHTEET USEIN RATKAIKSEVASSA ROOLISSA

Pyrittäessä tekemään hyviä betonilattioita tulee myös valulosuhteiden ja lattioiden alustojen olla kunnolliset. Liian paljon epäonnistumisia kirjataan juuri huonojen valmistelujen ja epäsuotuisissa olosuhteissa tehtyjen valujen piikkiin. Suomalaiset rakentamisolosuhteet ovat vaativat; tämä pätee etenkin betonilattiarakentamiseen. Maanvaraisten lattioiden alustojen tulee olla tasaiset ja riittävän kantavat. Alusbetonin pinnan tulee olla puhdas, luja, sopivan kostea, imevä ja karhea tartunnan varmistamiseksi. Vanhat alustat tulee tarvittaessa jyräsiä tai sinkopuhalttaa, puhdistaa irtonaisesta aineksestä sekä kostuttaa useampana päivänä ennen valua. Alustan työstäminen korkeapaineisella vesipesulla karhentaa ja kostuttaa alustan samanaikaisesti. Tuorempien alustojen kasteluun riittää edellisenä päivänä tapahtunut kostutus. Valualustojen lämpötilan tulee olla mielellään vähintään 10 °C astetta betonoinnin alkaessa, mikä edellyttää valutilan lämmittämistä riittävän lämpöiseksi jo edellisinä päivinä. Voimakkaat ilmavirtaukset valutilassa tulee ehdottomasti estää vähintään laatan jälkihoidon alkuun asti betonin varhaishalkeilun välttämiseksi. Kostea ilmanlaatu valun aikana on kuivava parempi.

Tuoreessa betonipinnassa tapahtuu plastista kutistumista, jos pinta pääsee kuivumaan liikaa eli pinnalta haihtuva kosteus määrä on suurempi kuin massasta pintaan erottuva vesimäärä. Se on sitä suurempaa mitä suurempi on pinnalta haihtuva kosteus määrä, jota kasvattaa erityisesti ilmavirtauksen nopeuden kasvu, kuivat olosuhteet sekä korkea massa ja ilman lämpötila. Liian suuri plastinen kutistuminen ilmenee yleensä pinnan verkkomaisena tai yksittäisinä halkeamina. Joskus halkeilu on vain heikkoja "postimerkkihalkeilua" mutta tällöinkin vähintään

esteettinen haitta. Mitä harvemmassa halkeamat ovat, sitä suurempia ne ovat. Halkeamat saadaan hierrettyä umpeen, mutta ne aukeavat tai tulevat uudelleen näkyviin pinnan hionnan yhteydessä sekä kulumisen tai kuivumiskutistuman myötä.

#### BETONI VAATII AINA JÄLKIHOIDON

Betonin jälkihoidon merkityksestä ja toteuttamisesta on annettu ohjeita yllin kyllin. Tosiasia lienee kuitenkin se, että sen huolellisesta läpiviennistä esimerkkejä löytyykin sitten vähemmän. Suhtautumisen jälkihoidon on kyllä muuttunut mutta edelleenkin sen todellinen vastuuttaminen ja toteuttaminen ontuu turhan usein. Tarkoituksena ei tässä ole toistaa "jo opittua", joten seuraava muistilista toimikoon vaikkapa lähtökohtana tavoitteelle "kutistumien hallintaan yhteistyöllä":

- lattiarakenne suunnitellaan jo ennakkoon sellaisiksi, että se on mahdollista valaa tunnetusti vähän kutistuvilla betonilaaduilla
- suunnittelijan, betoniasiantuntijan sekä työmaan kesken järjestetään suunnitelmakatselmus, jossa käydään läpi suunnitelman toteutettavuus – tehdään valukohteen riskianalyysi, jossa arvioidaan valulosuhteet ja niiden vaikutus betonointi- ja jälkihoidotoimenpiteisiin käytettävän betonin ominaisuudet huomioiden; keskeistä tässä on myös tarkastella myös betonin siirtomenetelmää valukohteeseen
- laaditaan betonin jälkihoidon-ohjelma, jota toteuttajat sitoutuvat noudattamaan ja sovitaan valvontatoimenpiteet
- määritetään valulosuhteiden perusteella esijälkihoidon aloitusajankohta ja käytettävä(t) menetelmä(t)
- määritetään varsinaisen jälkihoidon menetelmä, jos se poikkeaa edellisestä, ja sen kesto
- nimetään em. toimenpiteiden vastuuhenkilöt ja valvojat.

11

Helsingissä Unioninkatu 14:ssä sijaitsevan Betonikeskukseen paikallavalettua hiottua betonilattiaa elävöittävät eriväriset 50 x 50 mm<sup>2</sup> kokoiset mosaikkibetonipalaset.

#### ARCHITECTURAL CONCRETE FLOOR ATTRACTS INTEREST

*Concrete floors raise passions again, this time because of their appearance. Architects want to use exposed concrete surfaces and are looking for good and reliable solutions from the building product industry. Concrete floors in public buildings, different dyed surfaces, ground surfaces, surfaces finished with different agents or methods, various jointing methods and patterned surfaces are the in-thing now.*

*Problems are encountered in implementing concrete floors because of limited technical knowledge of and experience in different solutions, cost awareness and also due to poor availability of special contractors. As projects given as examples are also usually from foreign countries, the only documentation about their implementation is in the form of photographs, which does not constitute enough input data for specifying a domestic solution.*

*A successfully realised concrete floor requires design and kick-off meetings between the designers, the main contractor and the floor contractor, the concrete supplier and a representative of the client. The purpose of the meetings is to ensure that all the parties share the same views about the quality requirements specified for the floor, and about the work methods and material choices required to meet these requirements.*

*The selection of floor concrete is based on structural and functional requirements, which are then supplemented by aspects associated with the appearance of the floor and the production technology. The designer, the contractors and the concrete supplier should make the final selection together. Different concrete grades behave differently in different conditions; their wear strength varies as do also their curing properties. All these factors influence the implementation of the work and thereby the end-result.*

*Concrete floors always need appropriate curing. There is an abundance of guidelines available with respect to the significance and implementation of curing, but only a few examples of careful execution. Fortunately attitudes have changed regarding curing, but compromises are still made too often as to the division of responsibilities and implementation.*

Sirkka Saarinen, toimittaja



Sirkka Saarinen

Matkustajien määrä Helsinki-Vantaa lentokentällä rikkoi vuonna 2006 jälleen uuden ennätyksen. Matkustajia oli 12,1 miljoonaa, yli miljoona matkustajaa enemmän kuin edellisellä vuonna. Kasvun yksi luonnollinen seuraus on se, että rakentaminen alueella jatkuu tulevaisuudessakin vilkkaana.

Finavian lentokenttätekniikan projektipäällikkö Mikko Kettunen esittelee nykyisiä ja tulevia hankkeita kuvaten niitä ketjureaktioksi, jossa osa uudisrakentamisesta on terminaalin laajennusten alta purettaville tiloille rakennettavia uudisrakennuksia. Esimerkiksi huolto-alueelle paraikaa rakennettava, vapuksi valmistuva korjaamo- ja huoltohalli on yksi linkki ketjussa, jossa tehdään tilaa ulkomaan terminaalin seuraavalle laajennukselle.

– Korjaamo- ja huoltohallin vieressä on myös jo monttu, johon aletaan rakentamaan uusia sosiaali- ja toimistotiloja. Tulevaisuudessa huoltoalueen kulumauksessa vielä oleva mäki louhitaan kokonaan pois ja sinne rakennetaan lisää kalustusuoja- ym. halleja, Kettunen selvittää.

## LATTIALLA KOVAT VAATIMUKSET

Varsinainen syy Mikko Kettusen jututtamiseen on tällä kertaa korjaamo- ja huoltohallin lattiaratkaisu: kaksikerroksinen, märkää märälle -systeemillä vallettu kovabetonilattia on näet ensimmäinen Suomessa tällä tekniikalla toteutettu lattiaratkaisu.

Lattia-asiat osoittautuvat Kettuselle enemmän kuin tutuiksi: kuusi vuotta Ilmailulaitoksella on tarkoittanut lukuisia lattianeliöitä niin terminaali- kuin toimisto- ja teollisuusolosuhteissa. Ennen uraa Ilmailulaitoksella hän työskenteli elintarviketeollisuudessa, lattiavaatimusten listalla olivat siellä lisäksi vielä tiukat hygieenisuusvaatimukset. – Lattian tekeminen ei ole helppoa, pettymyksiäkin on koettu, hän summaa kokemuksia lattianteon vaativuudesta.

Lentoaseman uusimmassa hallirakennuksessa tullaan korjaamaan ja huoltamaan kentän huoltokalustoa: aura- ja kuorma-autoja, traktoreita, höyliä. Työmaa käynnistyi elokuussa, muutto tiloihin alkaa vappuna. Lattiapinta-alaa noin 150 metriä pitkällä hallilla on lähes 3400 neliötä pinta-ala.

Kettusen mukaan perusvaatimukset huoltohallin lattialle ovat tietysti tasaisuus, kulutuskestävyys ja mitoitus raskaiden kuormien mukaisena. Lisäksi lattian pitää kestää koneiden pyörien ja puhaltimien harjojen mukana sisään tulevia kemikaaleja. Erikoisvaatimus on myös kuumankesto, sillä pakkasil- la koneita joudutaan sulattamaan toimintakuntoon kuumalla vedellä.

## SUOMESSA ENSIMMÄINEN KOHDE

Kovabetoniratkaisuun Kettunen tutustui, kun tuotteen maahantuoja Piimat Oy kutsui rakennuttajan sekä arkkitehti- ja rakennesuunnittelijan edustajat esittelytilaisuuteen. Tekniset ominaisuudet ja Keski-Euroopan miljöön neliöihin nousevat käyttökohteet saivat kolmikon vakuuttumaan, ettei kyseessä ole kokeilu vaan tekniikka, josta on hyviä käyttökokemuksia.

– Tällaisen märkää märälle menetelmän yksi hyvä puoli on se, että lattia tulee kerralla valmiiksi. Kuivumisajan jälkeen esimerkiksi lvis-miehet voivat lähteä asentamaan kattoon tavaraa. Rakennusai- kaa lyhenee selvästi, Kettunen arvioi.

Hän uskoo myös että kovabetonilattian alemman kerroksen alhaisen lujuuden, K25, ansiosta halkeiluriski on erittäin pieni, koska vesi-sementtisuhte on matala.

## HYVISTÄ LATTIANTEKIJÖISTÄ PULAA

Niin kovabetoni- kuin muillakin tekniikoilla tehtävien lattioiden tärkeimmäksi onnistumisen edellyttäjäksi Kettunen nostaa lattiantekijät: - Koneellistumisesta huolimatta lattian tekeminen on raskasta hommaa. Ammatistaan ylpeistä tekijöistä alkaa olla pulaa, hän harmittelee. Myös nykyinen urakointitapa, jossa lattiaurakoitsija käy tekemässä kohteen lattian ja lähtee saman tien seuraavalla työmaalle, on höllentänyt vastuita. – Se näkyy herkästi laiminlyönteinä jälkihoidossa, joka kuitenkin on lattian onnistumisen canalta ratkaiseva. Valitettavan usein lattiaavun suojana olevat muovit repsottavat niin ja näin, hän toteaa.

Kettunen huomauttaa, että rakennuttaja asetti lentokentän huoltohallin lattialle kovat vaatimukset ja niiden uskotaan luonnollisesti täytyvän. Oman lisänsä antoi vielä se, että sinne tuli vesikiertoinen lattialämmitys. Lattiaavut onnistuivat hyvin. – Käyttökokemuksia meillä on tietysti vasta kesän jälkeen, joten tekoavan jatkokäyttö riippuu siitä, miten odotukset täyttyvät, hän korostaa ja lisää, että rakennusala on tunnetusti vanhanaikainen: – Uusi- en asioiden käyttöönotto vie yleensä pitkään.



2



3



Piimat Oy

1- 5

Helsinki-Vantaan lentoaseman huoltoalueelle valmistuu vuoden 2007 vakuksi 3400 kerrosneliön korjaamo- ja huoltohalli. Sen lattiassa käytettiin ensimmäistä kertaa Suomessa ns. kovabetonitekniikkaa: betonia kahdessa kerroksessa märkää märeille -tekniikalla. Kulutuskestävän erittäin sileän pintakerroksen lujuus on 90 MPa, alusbetonin lujuus on 25 Mpa.

5



6

Sirkka Saarinen



Piimat Oy

6



Piimat Oy

7

### ONNISTUNUT VALU, KÄYTTÖKOKEMUKSIA ODOTETAAN

Huoltohallin arkkitehtisuunnittelusta vastasi *LIARK Oy* ja rakennesuunnittelusta *A-Insinöörit Oy*. *SRV Teräsbetonin* pääurakoimalla työmaalla lattiaurakoitsija oli *Betonilattiat Sinkkonen Oy*.

He valoivat lattian 60 neliön ruutuina, 180 neliön päivävauhdilla. Kävelyn kestävä alusbetoni hierrettiin ensin levyllä ja pidettiin pintabetonin tartunnan varmistamiseksi auki hiertämällä sitä helikopterin avulla. Märkää märälle -tekniikalla valetun kaksikerroslattian alaosan lujuus on K25 ja sen päälle valetun 10 millin pintakerroksen peräti 90 MPa.

Valun jälkeen pintaan ruiskutettiin jälkihoitoaine ja seuraavana aamuna lattia kasteltiin ja peitettiin muovilla. Valua oli tekemässä kolmen hengen työryhmä. Pintakerroksessa sekoitettiin säkkitavarasta tasosekoittimella työmaalla, karrattiin paikalleen ja levitettiin paikalleen linjaarilla.

### UUSI VANHA RATKAISU?

Lentokentän huoltohallin lattiassa käytetyn erikoisideineen, Neodur-kovabetonin, maahantuojana on Piimat Oy. *Kari Hellén* Piimatista onkin syksyn ja talven kuluessa käynyt kertomassa kaksikerroksisesta kovabetonilattiasta niin Betonilattiapäivillä kuin yrityksen omissa infotilaisuuksissa.

Hän on otsikoinut esityksensä ”Kovabetoni – uusi vanha ratkaisu”. Otsikon juoni paljastuu, kun hän kertoo Kovabetoni-lattian perustuvan samaan ideaan kuin Suomessa 1960- ja 70-luvuilla tehdyt auramolattiat. Se taas oli *Hannu Auramon* kehittämä tekniikka, jossa betoninen pintakerros tosin oli useita senttejä paksu. – Vaikka tekniikka tekijöiden puutteessa Suomessa vähitellen hiipui, löytyy eri puolelta Suomea vieläkin erittäin hyviä, kovassa käytössä olevia auramolattioita, Hellén kertoo.

Suomessa on Hellénin mukaan kuljettu lattian teossa omia polkuja: – Kun Keski-Euroopassa valtaosa, Saksassa jopa 80 prosenttia betonisista uudislattioista tehdään tällä kaksikerrostekniikalla, meillä valteknika on sirotelattia.

Hellén huomauttaakin, että edes menetelmän nimi ei meillä ole vielä vakiintunut: – Kovabetoni

vai pintausta – Keski-Euroopassa sitä kutsutaan nimellä topping, hän kertoo.

Nimi ei kuitenkaan ole sinällään tärkeä vaan itse tekniikka ja erikoisideaine, joiden ansiosta raskaasti kuormitettujen teollisuustilojen kovabetonilattiat ovat kestäviä, tasaisia ja tiiviitä, hän korostaa.

### ERIKOISMASSA SISÄLTÄÄ MYÖS POLYPROPYLEENIA

Piimatin maahantuoman, saksalaisen Korodurin valmistaman Neodur kovabetonin pintakerroksen lujuus on yli 80 MPa. Sillä on myös vetolujuutta yli 10 MPa. – Tuote täyttää DIN-normien mukaiset vaatimukset, sitä voidaan levittää joko tuoretta tuoreelle tai kovettuneelle betonipinnalle. Pintakerroksen paksuus voi olla 8, 10 tai 15 millia, Hellén esittelee.

Itse erikoismassa sisältää muun muassa kvartsia ja korundia. Lisäksi siinä on polypropyleenikuituja, joka tekee massasta sitkeää, kuin muoviluvahaa. Kuidut ottavat vastaan massan varhaiskutistumat ja minimoivat halkeamat. Kuitujen ansiosta pinnasta tulee myös vesitiivis ja sileä.

Lisäbonuksena kaksikerroslattiaassa on sen väri-mahdollisuudet: – Kun pintakerroksen massa saadaan halutulla pigmentillä kokonaan samanväriseksi, ei lattiasta käytössäkään tule kirjava, hän vertaa sirotelattiaan. Esimerkkeinä hän näyttää kuvia kovabetonilattioista Keski-Euroopasta, osassa värejä on käytetty varsin railakkaastikin. Samassa kuva-sarjassa löytyy esimerkkejä Ranskasta, jossa Airbusien kokoonpanohallissa Toulousessa on 40 000 neliön kovabetonilattia. Paitsi uudisrakentamiseen pintaustekniikka sopii Hellénin mukaan hyvin myös korjauskohteisiin.

Entä hinta, se kiinnostaa aina? Hellén vertaa eri tuotteiden materiaalikustannuksia: korundipohjainen sirote noin 2 euroa ja metallipohjainen sirote noin 4 euroa. Valittu kovabetoniratkaisu on niihin verrattuna hinta-laatusuhteeltaan edullisin, hän summaa. Samassa yhteydessä hän huomauttaa, että lattian tekeminen on halpaa, mutta lattian korjaaminen on todella kallista.

6

Keski-Euroopassa useiden lentokenttien huoltohalleissa käytetään kovabetonilattioita.



© Piimat Oy

### DOUBLE LAYER CONCRETE FLOOR IN FINAVIA'S MAINTENANCE AND REPAIR FACILITY

The floor of the repair and maintenance facility currently under construction at the Helsinki-Vantaa airport was implemented as a so-called double layer floor, using the wet-on-wet construction method. This is the first time this method has been used in Finland.

The 3400-square metre facility is designed for repairs and maintenance of the airport maintenance vehicles. The primary requirements specified for the floor included evenness, high wear resistance and dimensioned to heavy-duty vehicles. The floor should also be resistant to the chemicals carried into the facility on the wheels of the vehicles or in the blower brushes. Resistance to high temperatures was another requirement, as hot water is used to deice the vehicles in sub-zero weather conditions.

The floor was poured in 60 m<sup>2</sup> grids, at a rate of 180 m<sup>2</sup> per day. The walkable base concrete was first floated and then kept open with the help of a helicopter in order to ensure top layer bond. The strength of the base layer in this double layer floor implemented using wet-on-wet construction is K25, and the strength of the 10 mm thick topping screed poured on top of the base concrete is as high as 90 MPa.

When the floor had been poured, it was sprayed with the curing agent. The next morning the floor was wetted and covered with plastic. The pouring operation was carried out by a team of three people. The fresh concrete for the topping was mixed from bagged material with a pan mixer on the site, wheelbarrowed in place and screeded with a screeder board.

While the majority of new concrete floors in Central Europe, and in Germany up to 80% are implemented using this double layer construction method, in Finland the most common floor type is the concrete floor with granolithic topping.

The strength of the hard aggregate screed Neodur is more than 80 MPa. This screed is manufactured by the German company Korodur, and imported by Piimat Oy. The tensile strength of the screed is also high, more than 10 MPa. The product meets the requirements of DIN standards, and can be applied using either the wet-on-wet method or on cured concrete. The thickness of the top screed can be 8, 10 or 15 mm.

The special screed contains e.g. quartz and corundum. It also contains polypropylene fibres that make it tough, like modelling clay. The fibres receive the early shrinkage of



© Piimat Oy

the screed and minimise cracks. The fibres also make the surface watertight and smooth.

As an additional bonus, the double layer floor can be implemented in different colours. As the top layer screed can be dyed uniformly, the floor will retain the uniform colour also over time.

7-9

Kovabetoni eli pintausta Keski-Euroopassa betonilattioiden valtakäytännöllä. Saksassa prosenttiosuus nousee jopa 80:een. Kovabetonilattia soveltuu niin asuin- kuin toimisto- ja yleisötilojen lattioihin. Kaksikerroslattiassa on mahdollista myös erilaiset värit. Pintakerroksen massa saadaan halutulla pigmentillä kokonaan samanväriseksi, joten lattiasta ei tule käytössäkään kirjava.

Sirkka Saarinen, toimittaja



1 Betoni on kuvanveistäjä *Pertti Kukkonen* käsissä saanut väriä paitsi taideteoksissa myös rakennuksissa. Betonilehden palstoillakin keksijä-Kukkonen töitä on vilahdellut taideteosten lisäksi niin rakennusten julkisivuissa kuin ympäristörakenteissa. Nyt värit ovat päässeet myös lattioihin, joissa on käytetty esimerkiksi Kukkonen tavaramerkiksi tullutta sinistä kuparibetonia eli *“CuStonea”* sekä uutta, *“Umbra”* -työnimellä kehitettyä, kemiallisesti värjättyä ruskeaa betonia. Sen kehittämisessä ja kaupallistamisessa yhteistyökumppanina on ollut *BASF Construction Chemicals Finland Oy*.

## PATINOINTI RUSKEAKSI

Suomen ensimmäinen ruskeaksi patinoitu betonilattia tehtiin vantaalaiseen yksityiskotiin. Menetelmässä betoni värjätään imeyttämällä siihen kemikaaleja, jotka reagoivat betonin sisältämän sementin kanssa muodostaen veteen liukenemattomia väriyhdisteitä.

Koska aine ei reagoi betoniseoksen sisältämän kiviaineksen kanssa, jää kiviaines näkyviin ja lopputulos on kauniin vivahteikas.

Kun betonilattiaa hiotaan karkeasti, siitä poistuu betoniliima ja saadaan kiviaines esiin. Lattian värisävyt vaihtelevat betonin koostumuksen ja käytettyjen kemikaalien määrän mukaan. Lattia on hyvin kulutusta kestävä, myös sen vetolujuustulokset ovat erinomaisia.

2 Vantaan kohteessa lattia lakattiin BASF:n kiiltävällä lakalla. Uudisrakentamisen ohella menetelmä soveltuu hyvin myös vanhalle betonilattialle.

## KUPARIBETONILATTIALLA ELOISIA VÄREJÄ

Kauniaisissa sijaitsevaan, Arkkitehtitoimisto *Lehto-Peltonen-Valkaman* suunnittelemaa *“Nya Paviljongen”* -koulurakennuksessa on puolestaan kuparibetoniset lattiat.

Menetelmä on Kukkonen mukaan suhteellisen yksinkertainen: – Valun päälle tuoreeseen betoniin hierretään kuparijauhetta sisältävää Mastertoppinnoitetta, joka käsitellään kemiallisesti hierron jälkeen.

Käsittelyn seurauksena kupari reagoi patinointiaineen ja betonin oman kemian kanssa muodostaen veteen liukenemattomia sinisiä ja turkooseja väriyhdisteitä. Pinnan eloisuutta voidaan säädellä patinointikäsitteilyn avulla. Kuparibetonisen lattian värjäysmenetelmää Kukkonen on kehittänyt yhteistyössä *CuStone Oy:n* ja *BASF:n* kanssa.





4

1, 2  
Kemiallisesti värjätty ruskea betonilattia yksityiskodissa..

3, 4  
"Nya Paviljongen" -koulurakennuksessa on kuparibetoniset lattiat. Valun päälle tuoreeseen betoniin hierretään kuparijauhetta sisältävää Mastertop-pinnoitetta, joka käsitellään kemiallisesti hierron jälkeen.

5, 6  
Vuosaaren "Karavaani" -koulun valmiiseen kuparibetonilattiapintaan on leikattu timantilla viivamaiset urat, jotka on täytetty erivärisellä betonilla. Viivastosta muodostuu Orionin tähtikuvio, joiden yksittäiset tähdet ja niiden etäisyys maasta on hiekkapuhallettu lattiaan.

### COLOURED FLOORS

Sculptor Pertti Kukkonen has added colour to concrete, not only in his artworks but also in buildings. Now also floors have become coloured. Floor colours include not only the blue that Kukkonen is known for, but also a new chemically dyed brown floor concrete that at the development stage went by the name Umbra. BASF Construction Chemicals Finland Oy has been Kukkonen's cooperation partner in the development and commercialisation of the new brown concrete.

The first concrete floor in patinated brown was realised in a private home. The dyeing method is based on impregnating the concrete with chemicals that react with the cement contained in the concrete, and form insoluble colour compounds.

As the chemicals do not react with the concrete's ag-

6

gregate, it remains visible and produces beautiful shade variations in the end-result.

Rough grinding will remove the concrete adhesive and reveal the aggregate. The colour of floors varies depending on the composition of the concrete and the amount of chemicals. The floor is wear resistant and its tensile strength results are also excellent.

The "Nya Paviljongen" school building in Kauniainen, designed by Architects Lehto-Peltonen-Valkama, on the other hand, displays copper concrete floors.

In this method copper reacts with the patination agent and concrete's own chemistry, forming insoluble blue and turquoise colour combinations. The vivacity of the surface can be regulated by means of the patination treatment. Kukkonen has developed the dyeing method for copper concrete floors in collaboration with Custone Oy and Basf Oy.

# RASKAASTI KUORMITETTUIJEN LATTIOIDEN LIIKUNTASAUMAT MIKSI SAUMOJA TARVITAAN?

Teuvo Meriläinen, diplomi-insinööri  
Aaro Kohonen Oy



Timo Kuikkola

1

Lattiatyössä tarvitaan työsaumoja, koska harvoin valutyöt ovat mahdollisia alusta loppuun kertavaluna. Maanvaraisen lattian työsauma muodostaa luontevasti samalla liikuntasauaman. Betoni kutistuu kuivuuksaan, jolloin liike suuntautuu saumasta laattakentän keskipistettä kohden. Myös lämpöliikkeet aiheuttavat laattaan liikkeitä – lämpötilan aleneminen samaan suuntaan kuin kutistumisliike ja lämpötilan nousu laatan paisumista.

Esimerkiksi 20 m leveä laattakenttä lämpötilan laskiessa 10 °C lyhenee:

$$\Delta L = 10 \cdot 0,00001 \cdot 20 \cdot 10^3 = 2,0 \text{ mm}$$

Jos kutistuman suuruudeksi otaksutaan 0,2 promillea ( $\varphi=90\%$ ,  $h_b=100$  mm,  $k_{sh}=1,00$ ), kutistumasta laatta lyhenee

$$\Delta L = 1 \cdot 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot 20 \cdot 10^3 = 4,0 \text{ mm}$$

eli liike on yhteensä 6 mm.

Ellevät nämä liikkeet pääse vapaasti tapahtumaan, aiheuttaa se laattaan vetäviä pakkovoimia, jotka pyrkivät halkaisemaan laatan. Alustan kitka pyrkii myös estämään vapaata liikettä. Lämpötilan nousu verrattuna kovettumisajan lämpötilaan kom-

pensoi kutistumaa ja aiheuttaa laattaan puristavan voiman. Mikäli maanvarainen laatta jälkijännitetään, laattaan kohdistuu hallittu puristusvoima, joka eliminoi laatan halkeilua – puristettu rakenne ei halkeile. On myös tärkeää, että maanvarainen laatta on irti ympäröivistä pystyrakenteista, yleensä riittävänä voidaan pitää 10 mm:n rakoa.

Betonirakenteita käsittelevässä Eurokoodissa EC2: osa 1-1, kansallinen liite, kohdassa 2.3.3 sanotaan muun muassa yleisohjeena:

*”Tavanomaisissa rakeneteissa kutistuman ja lämpötilan vaikutukset kokonaistarkastelussa voidaan jättää huomiotta, mikäli liikuntasauamat sijaitsevat vähintään 30 m:n välein, jotka mahdollistavat siirtymien syntymisen”. Suomen kansallisessa ohjeessa tähän on ehdotettu lisättäväksi vielä harkintamahdollisuus: ”Liikuntasaumaväli suunnitellaan aina erikseen, erityisesti perustamistapa huomioon ottaen”.*

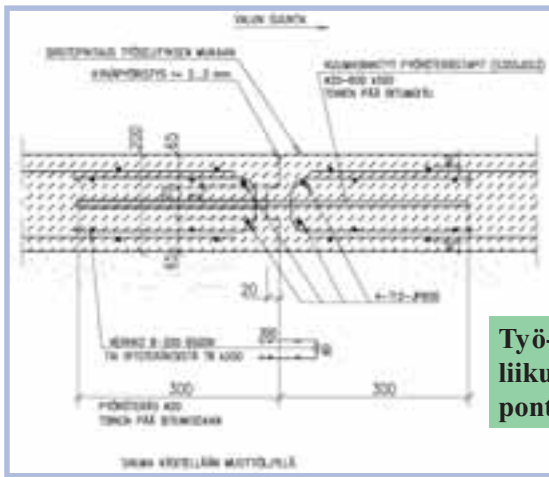
## BETONILATTIOIDEN PERUSTYYPIT

Raskaasti kuormitetuilla lattioilla tarkoitetaan tässä yhteydessä lattioita, joita kuormitetaan mm. raskailla ajoneuvokuormilla, trukkikuormilla, raskailla pistemäisillä hyllyjalkojen kuormilla sekä esim. lentokoneiden ja niiden vetovaunujen pyörä-

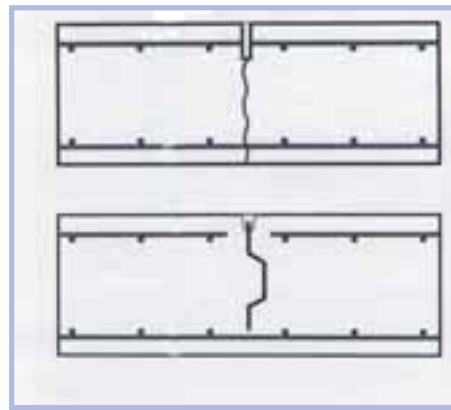
2



Lattia irti pystyrakenteista



**Työ- ja liikuntasauva, pontti + tapitus**



**Sahattu sauma : hallittu halkeilu, yläpinnan terästen katkaisu**

**Työsaumapontti : - hallittu halkeilu, yläpinnan teräset eivät jatku**

kuormilla. Kuormitustiedot on selvitettävä yleensä tapauskohtaisesti, mutta esim. Eurokoodissa EC 1, joka käsittelee rakenteiden kuormia on annettu ajoneuvokuormista aiheutuvia pistekuormia sekä myös haarukatruckien akselikuormia trukin painon ja taakan funktiona. Kuormatietoja on annettu myös Rakenteiden kuormitusohjeessa RIL 144-2002. Betonilattioiden mitoituksessa voidaan noudattaa ohjetta: *Betonilattiat 2000, by 45 / BLY 7*.

Lattiat voidaan ryhmitellä rakenteen toimintatavan mukaan:

- Maanvaraiset lattiat (paksuus > 140 mm)
- Pintabetonilattiat (paksuus > 80 mm)
- Kelluvat lattiat (paksuus > 140 mm)

Lattioiden ryhmittely raudoitustavan mukaan:

- Raudoitus molemmissa pinnoissa (paksuus > 140 mm)
- Keskeisesti jälkijännitetty (paksuus > 140 mm)
- Kuitubetonilattia (paksuus > 140 mm)

Vaativien betonilattioiden luokitusmerkintä (by45 / BLY 7, kohta 1.2.1), esimerkiksi

- B-2-40-T, jossa kirjain T korostaa erityisesti lattiatyönjohdon pätevyyttä.

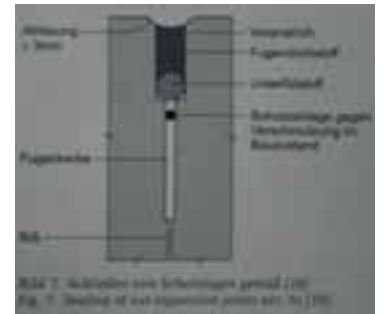
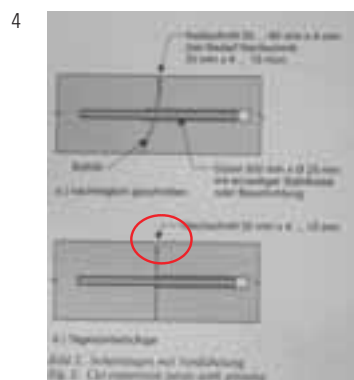
### ERILAISET SAUMATYYPIT

Koska saumarakenne on maanvaraisen laatan heikoin kohta, tulee saumajako pyrkiä suunnittelemaan mahdollisimman harvaksi ja saumatyyppi tulee valita erityisen huolella käyttöolosuhteiden vaatimusten mukaisesti.

Raskaasti kuormitetuille lattioille soveltuvia saumatyyppejä ovat mm:

- Tapitettu ja pontattu sauma, joka sallii kulman muutoksen ja sauman avautumisen (kuvat 3).
- Sahattu sauma, jolloin yläpinnan terästen katkaisulla heti valun jälkeen pyritään ohjaamaan syntyvä halkeama hallitusti. Sauma voidaan myös varustaa toisesta päästään liukuvalla tapituksella. Sahatut saumat soveltuvat erityisen hyvin laaja-aluevaluihin ja kuitubetonilattioihin (kuva 4).
- Työsaumapontti, joka mahdollistaa alapinnan terästen jatkuvuuden. Sauma voidaan myös varustaa lisäksi toisesta päästään liukuvalla tapituksella (kuva 5).
- Sauman alle erillinen kuormia tasaava anturakaista. Tämä menettelytapa on sovelias erilaisten vesikouru- /tekniikkakanaalien yhteydessä (kuvat 6, 7).

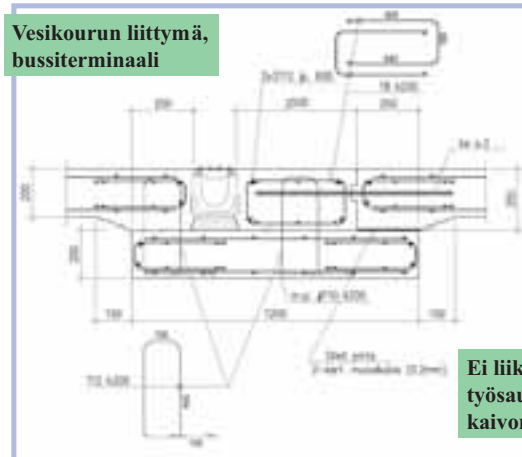
3



**Saksalainen saumaohje**

5

**Vesikourun liittymä, bussiterminaali**



**Ei liikunta- eikä työsaumaa ACO-drain kaivon kohdalle**

6

**Sähkövetokaivo maanvaraisessa lattiasa**



**Kaivo irti lattiasta**

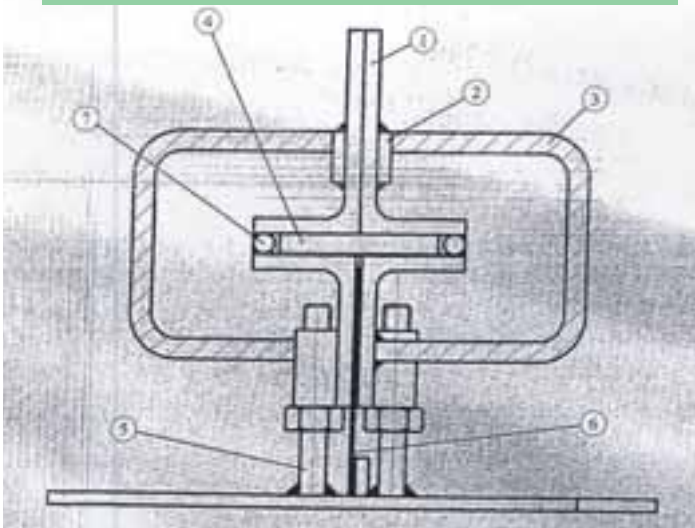
7

Korodur-liikuntasaumalaite:  
www.korodur.de



8

**KORODUR-liikuntasaumalaite: h= 170 ... 350 mm, riittävän vahva rakenne, korkeussäätö**

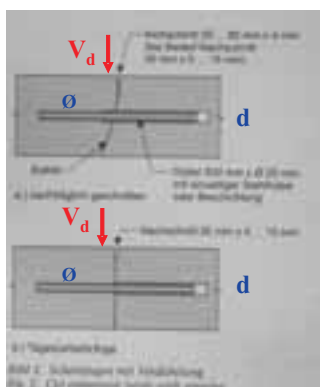


9



**Liikuntasaumaprofiilin asennus, soveltuu keskiraskaaseen kuormitukseen**

10



**Esim. Tappi Ø20, S355JR, K30-2**

$$V_{sd} = 1,0 * \phi^2 \sqrt{f_{cd} * f_{yd}}$$

$$V_{sd} = 1,0 * 20^2 \sqrt{14 * 292} = 25,6 \text{ kN / tappi}$$

**Laatan paksuus  $d \geq 2 * 4,5 * 20 = 180 \text{ mm}$**

11

11. Mitoitusohjeena voidaan käyttää ns. Rasmussenin vaarnakaavaa.

– Valmiit liikuntasaumalaitteet, jotka on suunniteltu raskaille pyöräkuormituksille, esim. saksalainen KORODUR-liikuntasaumalaite (kuvat 8, 9, 10).

Tapituksella eli lyhyellä vaarnalla voidaan siirtää sauman kohdalle aiheutuvaa leikkausvoimaa. Mitoitusohjeena voidaan käyttää ns. Rasmussenin vaarnakaavaa (by 210, kohta 4.3.5), joka sovellettu- na maanvaraiseen laattaan lyhenee muotoon:

$$V_{sd} = 1,0 * \phi^2 \sqrt{f_{cd} * f_{yd}}$$

Esimerkiksi sileä terästappi Ø20 - 600, teräs S355JR, betoni K30-2, saadaan tapin siirtämäksi leikkausvoimaksi:

$$V_{sd} = 1,0 * 20^2 \sqrt{14 * 345} / 1.2 = 25,4 \text{ kN}$$

Vaarnatappi voidaan mitoittaa sauman yli siirtäville piste-kuorman puolikkaalle. Laatan paksuudeksi tulee valita vähintään  $h \geq 4,5 * x$  (tapin halkaisija Ø), jotta tappi ei lohkaise reunaa, ja että reunaan mah- tuvat hyvin reunahaat ja pituussuuntaiset teräkset täyttää betonipeitteen vähimmäisarvolle asetetun vaatimuksen.

Laatan ylä- ja alapinnan väliset lämpötilaerot sekä kosteuseroista johtuvat kutistuserot pyrki- vät käyristämään laatta (kuvat 12, 13). Laatasta syntyy taivutusvetojännityksiä kylmällä puolella ja puristusjännityksiä lämpimällä puolella. Laskenta- ohjeita käyristymän suuruusluokan hahmottami- sesksi on annettu ohjeessa by45 / BLY 7. Neljän sauman risteystä tulee välttää ja limitysmittana suositellaan käytettävän 300...1000 mm. Tapituk- set saumassa tasaavat nurkkien käyristymää.

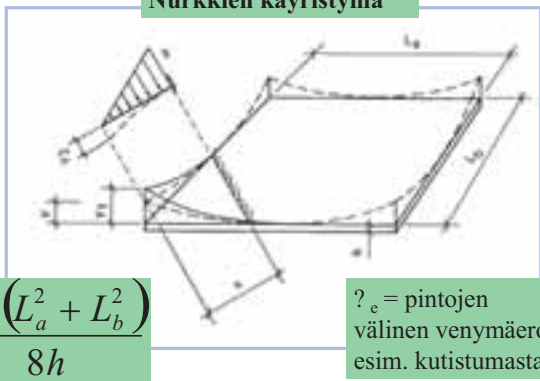
Pintabetonilatioissa on tärkeää sijoittaa liikun- tasauma juuri samalle kohdalle kuin kantavan ra- kenteen liikuntasäama on. Liikuntasäaman nurkat voidaan vahvistaa alaspäin olevilla kulmateräksillä ja on myös tärkeää ankuroida pintabetonirakenne liikuntasäaman molemmiin puolin kantavaan laa- taan ylösnousun estämiseksi (kuva 14).

### YHTEENVETO

Säama on lattiarakenteen heikoin kohta ja lattian paksuuden määräävät käytännössä säaman raken- ne ja piste-kuorman kestävyys.

Kuivumisen kannalta ohuet rakenteet ovat suosi- teltavia, muovikelmu maanvaraisen lattian alla on hyvä kitkan pienentäjä, mutta se hidastaa lattian kuivumista. Liikuntasäamaväleissä pyritään mah- dollisimman harvaan jakoon ja ne noudattavat työ-

### Nurkkien käyristymä

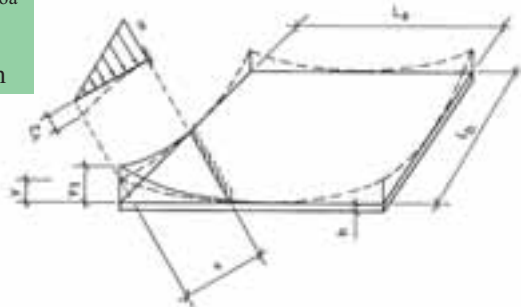


$$y_1 = \frac{\Delta_\epsilon (L_a^2 + L_b^2)}{8h}$$

$\Delta_\epsilon =$  pintojen välinen venymäero, esim. kutistumasta

### Nurkan käyristymä, esim.laskelma

$\Delta_\epsilon = 0,00004$   
vastaa lämpötilaeroa  
 $T = 4^\circ\text{C}$   
 $L_a = L_b = 15\text{ m}$

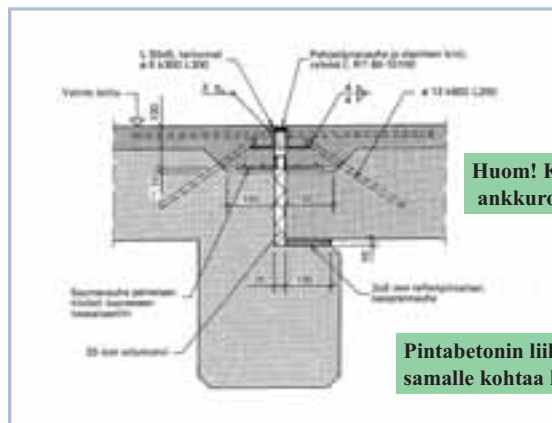


$$y_1 = \frac{0,00004 (15^2 + 15^2)}{8 * 0,2} = 0,011\text{ m} = 11\text{ mm}$$

12 13

saumajakoa. Raskaasti kuormitetuissa lattioiden saumoissa on tärkeää välttää hammastuksen syntymistä ja sen takia ponttisaumat on syytä varustaa myös tapituksella. Sauman leveys on valittava alkujaan riittävän pieneksi, koska sauma pyrkii kutistumisliikkeen takia avautumaan. Käytännössä saumat voidaan valaa suoraan toisiaan vasten, irroitus toisistaan tehdään muottiöljyllä.

Valmiita teräsvahvistuksia raskaisiin liitossovellutuksiin on niukasti käytettävissä. Kotimaiset sovellutukset on kehitetty varsin kevyelle kuormitukselle soveltuviksi (kuvat 15, 16). Työmaatekniikkaan entistä paremmin soveltuville saumarakenteiden tuotekehitykselle on selvästi tarvetta.



**Huom! Kulmaterästen ankkurointi**

**Pintabetonin liikuntasäama samalle kohtaa kuin rungon**

14

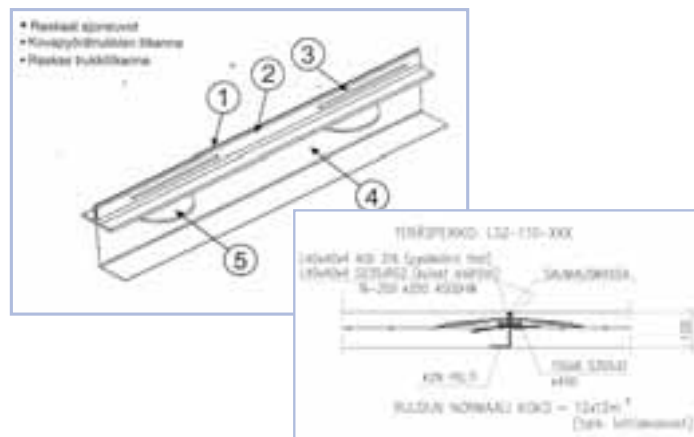
### EXPANSION JOINTS IN HEAVILY LOADED FLOORS

Joints are the weakest points in floor structures, and the thickness of the floor is in practice determined by the construction of the joint and its point load capacity.

In terms of curing, thin structures are recommended. A plastic film under a floor slab decreases friction excellently, but results in a longer curing time. The spacing of expansion joints should be as wide as possible, following the spacing of work joints. It is important to avoid offsetting of joints in heavily loaded floors, and for this reason tongue-and-groove joints should be provided with dowels, as well. The width of the joint should be originally sufficiently small, as joints tend to open up due to shrinkage movement. In practice joints can be placed directly against each other, and separated by means of form oil. The selection of prefabricated reinforcing for heavy joint applications is limited. Domestic applications have been developed for quite small loads. There is clearly demand for development of joint structures better suited to the technology employed on construction sites.

Work joints are necessary in floor work, as floors cannot usually be cast in one go, from beginning to end. In a floor slab a work joint also produces a natural expansion joint. Concrete shrinks during curing, whereby movement is directed from the joint toward the centre of the slab field. Thermal movements also cause movements in the slab – a decrease in temperature results in the same direction of movement as shrinkage movement, and an increase in temperature results in expansion of the slab. Unless these movements can take place unrestrictedly, tensile forces are produced in the slab that tend to cause cracks.

As the joint structure is the weakest point in a floor slab, the joint spacing should be as wide as possible and the joint type should be selected carefully in compliance with the operating conditions.



15



16

Marjatta Hietaniemi

Artikkelin valokuvat: Martti Kapanen



2

1

Kuvataiteilija Marja Kolu taustanaan uusin julkinen teos, HB-Betoniteollisuuden uudessa betonituotetehtaassa sijaitseva Stone City.

2

Yksityiskohta Vaajakosken uimahallin seinällä olevasta Plip-plip-teoksesta.

3

Marja Kolan Stone City (2006) on tehty HB-Betoniteollisuus Oy:n mosaiikkibetonilaatoista.

4

Plip-plop koristaa viime syksynä avattua Vaajakosken uimahallin allashuoneen seinää.

Marja Kolan suhde betoniin alkoi jo lapsuudessa mummolan portaiden valamisesta.

“Muistan vieläkin kuivuvan betonin miellyttävän tuoksun ja työn touhussa häärivät miehet.”

Ei siis ole ihme, että kuvataiteilijaksi valmistunut Marja Kolu valitsi yhdeksi ilmaisun lajikseen mosaiikin, jota hän työstää betoniin.

Opiskellessaan Leningradissa 1987-1988 hän oppi perinteisen mosaiikin ladonnan, mikä tarkoitti mosaiikin valua muotin kautta betoniin.

“Minusta olisi vastenmielisiä toimia erittäin myrkyllisten liimojen kanssa. Ekologinen, harmaa betoni on säilyttänyt asemansa mosaiikin sideaineena parhaiten.”

Lisäuskoa betonin ja mosaiikin vuoropuhelusta Marja Kolu sai nähtyään Suomen ortodoksisessa kirkkomuseossa Kuopiossa *Ina Collianderin* betoniin valetut ikonit. Nämä maalausta muistuttavat ikonit ovat hänen mielestään aivan ihanteelliset.

“Lopputulos on taiteellisen rohea. Mosaiikki välkkyi upeasti, kun valo taittuu siinä.”

Toinen tärkeä mosaiikkielämys Marja Koululle on ollut *Tapio Tapiovaaran* teos Eskon häämatka (1983) Rauhanlahden hotellissa Kuopiossa.

“Teos on iloinen ja siinä on käytetty pietarilaisen perinteen mukaista siistiä ladontaa.”

## MOSAIIKIN PITKÄ HISTORIA

Mosaiikilla on antiikkiin saakka ulottuvat perinteet. Mosaiikki - niin hidas menetelmä kuin se onkin - on toiminut aikansa kamerana. Gladiatoreiden taisteluita on taltioitu dokumentteina. Näin ovat meille säilyneet tiedot verenhimoisesta Rooman vallan aikuisesta viihteestä.

Mosaiikkiteos Lakaisematon lattia Pompeijissa samoin kuin mosaiikkiset liikemerkit kertovat toisenlaisista, rauhanomaisemmista mosaiikin käyttötapoista.

Onpa mosaiikkia käytetty modernissa taiteessaakin. Esimerkiksi itävaltalaisen *Gustav Klimtin* maalausten mukaan on tehty lasimosaiikkeja. Mosaiikki on palannut myös nykyaiteilijoiden materiaaliksi.

## JULKISIA TEOKSIA

Kun Marja Kolu pyydettiin tekemään taideteos Sektori-liikekeskuksen seinämään, arkkitehti *Heikki Tegelmanin* vaatimus oli, että teoksen piti olla abstrakti. Lip-la-tus-teosta (1988) oli latomassa 30 vernaläistä miestä. Mosaiikit keitettiin Pietari Suuren aikaan perustetussa Lomonosovin mosaiikkia- ja väriilasitehtaalla Leningradissa.

“Sain itse valvoa teoksen valmistumista. Tehtaan valikoimiin kuului tuhansia salaisten reseptien mukaan tehtyjä värisävyjä. Tärkeätä oli olla päästämättä epävärejä mukaan”, Marja Kolu sanoo.

Seuraavat julkiset teoksensa, Vieremän koulu-keskuksessa olevan Kuperkeikka-teoksen (1992 - 1994) ja Kuopion energialaitoksen Töpselit (1994) taiteilija teki yhteistyössä HB-Betoniteollisuus Oy:n kanssa.

Toimittuaan viisi vuotta Keski-Suomen läänin läänintaiteilijana Marja Kolu palasi mosaiikkien pariin. Rohkeutta hän sai, kun Oulun taidemuseo tilasi häneltä Oulun kaupunginsairaalan uudisrakennuksen potilaiden allasosastolle kaksiosaisen mosaiikkiteoksen. Koska mosaiikin keitto oli lopetettu Pietarissa, Molskis ja Pisara (2004) valettiin italialaisesta lasimosaiikista Ravennassa SICIS-tehtaalla.

“Olin piirtänyt tarkan kuvan teoksista värialueineen, ja ammattimiehet latoivat ne itsenäisesti. Itse en päässyt koko tehtaan ladontatilaan. Vähän minua jännitti, mikä olisi lopputulos, mutta turhaan. Ammattimiehet osasivat tehtävänsä.”

Sen sijaan Vaajakosken uimahalliin viime vuonna valmistuneet Plip-plop ja uimahallin kahvilan Plip-plip -teokset Marja Kolu latoi itse.

“Ammattimainen muotintekijä tosin teki puoli-pöyreät silikonimuotit”, Kolu kertoo.

## STONE CITY

Kun viime vuonna avattua HB-Betoniteollisuuden uutta betonituotettedasta rakennettiin, Marja Kolan eno, toimitusjohtaja *Eero Nieminen* kysyi sisarentyttareltaan, olisiko mahdollista tehdä tehdastilaan mosaiikkiteos talon omista mosaiikkibetonilaatoista. Niemisen toiveena oli saada tilaan kaupunkimaisema. Marja Kolu piirsi ja maalasi pari luonnosta, joista Nieminen valitsi toisen, värikkäämmältä vaikuttavan vaihtoehdon, jossa oli käytetty ikonitaitteen innoittamaa perspektiiviä.

Stone City -luonnos siirrettiin tietokoneohjelmalle, jolla pystyttiin tekemään kaavio ja numeroimaan palat. Palat ladottiin tietokoneohjelman tulostaman järjestelmän mukaan. Näin saatiin perspektiivi ja tilavaikutelma säilymään vaativassa sahausse taiteilijan alkuperäisen suunnitelman mukaisena.

Oma vaikeutensa oli kaareva seinämä, jolle teos oli määrä ripustaa. Jotkut pitivät ajatusta ongelmallisena, mutta Eero Nieminen piti päänsä. Teos ladottiin vaakatasossa. Sen alle asetettiin hitsatul- le kaarevalle teräsrungolle pingotettu vahva vaneri, jonka päälle itse mosaiikkiteos kiinnitettiin be-



3



4

tonilaastia käyttäen.

Tehdashallin seinällä oleva teos muistuttaa siellä työskenteleville ja vieraille, että tehtaan oma tuote, rakennuslaataksi tarkoitettu mosaiikkilaatta soveltuu erinomaisesti myös taideteoksen materiaaliksi. Myös tilaaja, Eero Nieminen on tyytyväinen.

”Taideteos sopii ainutlaatuiseseen ympäristöön. Kun ikää on tullut, osaa katsoa eteen ja taakse. Jos ei olisi taidetta, olisimme paljon köyhempiä”, hän sanoo.

Myös Marja Kolu on saanut julkisista teoksistaan paljon myönteistä palautetta.

”Kuopiolaiset pitävät edelleen Lip-la-tus-teoksesta, joka antaa heidän arkipäiväänsä iloa ja valoa. Teokseni ovat hyvin kestäviä, mikään niistä ei ole vielä vaurioitunut.”

”Kyllä taide saa viihdyttää, lohduttaa ja antaa iloa eikä pelkästään älyllisiä impulsseja”, on Marja Kolon vankkumaton mielipide.

LISÄTIETOJA:

Marja Kolon taideteoksista löytyy lisätietoja mm. osoitteesta [www.lafka.fi](http://www.lafka.fi).

5



Sampsa Heilä, toimittaja



2

1 Toimitusjohtaja Eero Niemisen mukaan HB-Betoniteollisuus on yksi pisimmälle koneistettu betonituotealan yritys Suomessa. Viime vuonna Jyväskylään valmistunut uusi betonituotetehdas on täysin automatisoitu. Tehokkaan prosessinsa lisäksi uusi 6,5 miljoonan euron tehdas eroaa myös ulkoapäin edukseen monista betonituotetehtaista suurten ikkunapintojen ja modernin ilmeensä ansiosta.

2

Priima-harkosta tehty taideteos. Samuli Alonen 2006.

Jyväskyläläinen HB-Betoniteollisuus Oy ei pyri täyden palvelun betoniyritykseksi, vaan se keskittyy tarkasti valittuihin tuoteryhmiin joissa se panostaa laajaan tuotevalikoimaan ja laatuun sekä maailmanluokan osaamiseen ja pitkälle vietyyn automaatioon.

”Me olemme aina halunneet kulkea omia polkujamme”, HB-Betoniteollisuus Oy:n toimitusjohtaja Eero Nieminen sanoo.

HB-Betoniteollisuus ei pyri valmistamaan ja myymään kaikkea kaikille, vaan yritys keskittyy tekemään ja markkinoimaan tehokkaasti tuotteita joihin se on erikoistunut ja joiden valmistuksessa osaamisella ja pitkälle viedyllä automaatiolla voidaan edelleen saavuttaa kilpailuetua.

”Vuonna 1963 perustettu yrityksemme ei ole esimerkiksi valmistanut betonielementtejä suhteellisen lyhyttä jaksoa lukuun ottamatta”, Eero Nieminen sanoo.

HB-Betoniteollisuus on noin 30 miljoonan euron liikevaihdollaan Suomen viidenneksi suurin betonialan yritys, mutta sen päätuoteryhmien eli harkkojen ja ympäristöbetonituotteiden valmistajana HB on Niemisen mukaan yhteen laskien Suomen suurin. Maxit on suurempi harkkoissa ja Lemminkäinen ympäristöbetonituotteissa.

Niemisen mukaan HB-Betoniteollisuus on hyvin pitkälle koneistettu betonituotealan yritys Suomessa. Mosaikkibetonilaattojen valmistajana HB on nykyisin johtava yritys Pohjoismaissa, ja Someron

1 tehdas on harkkojen tuotantokapasiteetiltaan Pohjoismaiden suurin yksikkö. Betoniportaissa yritys on Lemminkäisen ohella Suomen johtava yritys.

Suuret volyymit sekä harkkojen ja ympäristöbetonituotteiden laaja tuotevalikoima edellyttävät myös laajaa markkina-aluetta, joka ulottuu koko Suomeen ja osassa tuotteita myös Ruotsiin, Baltiaan ja Venäjälle. Yrityksen sijainti Jyväskylässä on raskaiden tuotteiden kuljetuksia ajatellen keskeinen, ja Someron harkkotehdas sijaitsee lähellä pääkaupunkiseudun markkinoita. Pietarissa HB:lla on ollut jo pidempään yhteisyritys, joka valmistaa portaita ja ympäristöbetonituotteita.

HB-Betoniteollisuus on kasvanut sekä yritysostoilla että investoinneilla. Vuonna 2003 yritys kasvoi Somer-Betonin oston myötä Suomen toiseksi suurimmaksi harkkojen valmistajaksi. Uusin investointi on viime vuonna Jyväskylään valmistunut betonituotetehdas. Maailman modernein ja täysin automatisoitu tehdas oli 6,5 miljoonan euron investointi.

HB on pystynyt kasvamaan kannattavasti. Myös tulevaisuus näyttää ainakin siinä suhteessa hyvältä, että päätuotteiden eli harkkojen ja ympäristöbetonituotteiden kysyntä on voimakkaassa kasvussa.

## HARKKOISSA SUOMI MAAILMAN HUIPPUA

Niemisen mielestä betoni on pitkän elinkaarensa ja joustavuutensa ansiosta erinomainen materiaali, jolla on Suomessa vielä paljon käyttämättömiä mahdollisuuksia.

”Esimerkiksi pientaloissa kivitalot ovat vasta alkaneet valloittaa markkinoita puutaloilta. Energian hinnan nousu on ollut meidän parhaita myyntimiehiamme, sillä matalaenergiarahkoista muurattu talo kuluttaa vähän energiaa ja on mukavan tasalämpöinen”, Nieminen sanoo.

Harkkotoutannossa suomalainen betonituoteteollisuus edustaa Niemisen mielestä pitkälle kehitettyine eristeharkkoineen maailman huippua.

Kivitalon hyvä lämmönvarauskyky ja ääneneristävyyttä ovat asumisviihtyvyyttä ja elämisen laatua parantavia ominaisuuksia, joiden kysyntä kasvaa ihmisten vaatimustason noustessa. Harkkojen menekki kasvaa sitä mukaa kun ihmiset haluavat laadukkaampia taloja.

Vuonna 2005 perustettu tytäryhtiö HB-Priima Kivitalot Oy valmistaa ja markkinoi pientalopakettiratkaisuja kevytsora- ja betoniharkkoista. Kumppaniverkoston ansiosta pientaloasiakkaille voidaan tarjota aina kattotuoleihin ja kattotiiliin ulottuvaa tarviketoimitusta, mutta rakentamiseen HB ei Niemi-





3



4

3  
Pientalorakentamisen kasvu lisää harkkojen lisäksi ympäristöbetonituotteiden kysyntää. Vanhojen asuintalojen pihat ovat vielä suurelta osin laittamatta.

4  
HB-Priima Kivitalot on HB:n vastaus kivirakenteisten pientalojen kasvavaan kysyntään.

5  
Harkkotuotannossa suomalainen betonituoteteollisuus edustaa Eero Niemisen mielestä pitkälle kehitettyine eristeharkkoineen maailman huippua.

5





ja liikerakennusten piharakentamisessa on paljon potentiaalia.”

Pihojen päällystyksessä HB:lla on urakoitsijoita yhteistyökumppaneina. Mosaiikkibetonilattioita HB urakoi myös itse, mutta muissa tuotteissa omaa asennustoimintaa ei ole.

HB-Betoniteollisuus työllistää noin 150 henkeä. Pelkästään viime vuonna henkilöstön määrä kasvoi noin 20 hengellä. Alihankkijat kuljetuksessa, kunnossapidossa ja muissa toiminnoissa mukaan laskien yrityksen työllisyysvaikutus on 60-70 henkeä suurempi.

Niemisen mukaan betoniteollisuudesta ei löydy toista yritystä, jonka tuotanto on yhtä laajasti sertifioitu kuin HB-Betoniteollisuuden. Yrityksellä on myös ympäristösertifikaatti.

Vaikuttavia referenssi kohteita löytyy Suomen lisäksi etenkin Ruotsista, jonka markkinoilla HB on ollut jo parikymmentä vuotta. Yritys toimitti esimerkiksi mosaiikkibetoniporaatit Malmöhön rakennettuun 190 metrin korkuiseen pilvenpiirtäjään Turning Torsoon, jonka on suunnitellut eurooppalaisten arkkitehtien kärkeen kuuluva *Santiago Calatrava*. Myös YIT:n Helsingin Vuosaaren rakentamassa Suomen korkeimmassa asuinrakennuksessa Cirruksessa on HB:n toimittamat mosaiikkibetoniporaatit.

## INSINÖÖRIEN LISÄKSI TARVITAAN KAUPPAMIEHIÄ

”Korkean automaatioasteen lisäksi olemme olleet hyvin markkinointihenkinen yritys betonialalla. Silloin kun itse tulin alalle, ei täällä osattu mitään myydä”, Nieminen sanoo.

Nieminen puhuu harvinaisen pitkällä 60 vuoden työkokemuksella, eikä pelkää laukoa reippaitakaan näkemyksiä.

”Alalla on vieläkin liikaa diplomi-insinöörejä. Hyvä tekninen osaaminen on tärkeää, mutta sen lisäksi kaivataan enemmän kauppamiesten kykyä myydä ja markkinoida.”

Eero Niemiselle on jäänyt hänen nuoruudestaan mieleen silloisen SBK:n johtokunnan kokous, jossa hän ehdotti keskustelua markkinoinnista.

”Eräs tirehtööri totesi minulle että kuule poika, tässä porukassa ei puhuta markkinoinnista mitään. Onneksi nykyisin puhutaan, mutta vieläkin alan markkinoinnissa olisi paljon kehittämistä.”

Nieminen korostaa pitkäaikaisten asiakassuhteiden merkitystä. Asiakkaita pitäisi hoitaa niin hyvin, että asiakassuhteet säilyvät.

Kumppanuudet ulottuvat nykyisin myös rajojen yli. Nieminen laskee HB-Betoniteollisuuden kump-

sen mukaan halua osallistua.

Vaikka avaimet käteen -toimitusten tarjoaminen on kysynnän kasvaessa yleistymässä ja kivitaloitumittajiksi on tulossa uusia kilpailijoita, viimeisimpänä Lohja Rudus, HB-Betoniteollisuus aikoo HB-Priima -kivitalkonseptillaan pysyä itse ensisijaisesti materiaalitoimittajana.

”Me pystymme kyllä yhteistyökumppaneidemme kanssa tarjoamaan laajaa palvelua suunnittelusta lähtien. Palveluita tarvitaan enemmän, kun asioidaan kuluttajien kanssa.”

## PIHOISSA PALJON RAKENTAMISTA

Ihmisten vaatimustason ja varallisuuden nousu näkyy kivitalojen suosion lisäksi myös ympäristöbetonituotteiden kysynnässä, joka on vahvassa kasvussa. Pientalorakentamisen kasvu lisää myös ympäristöbetonituotteiden kysyntää, sillä pientalojen pihoihin tuotteita menee suhteessa paljon enemmän kuin kerrostalokohteisiin.

”Vanhojen asuintalojen pihat ovat vielä suurelta osin laittamatta, joten ympäristöbetonituotteiden menekin kasvulle on laaja pohja. Myös teollisuus-

7

6 Mosaiikkibetonilaattojen toimittajana HB on nykyisin johtava yritys Pohjoismaissa.

7

HB-Betoniteollisuuden uusi Jyväskylän tehdas on sisältä väljä ja valoisa.

pani- ja osaamisverkostoon esimerkiksi laitetoimitajat. Uuteen betonituotetehtaaseen laitteita tuli neljästä maasta, ja toimittajiin on pidettävä säännöllistä yhteyttä niin että varmistetaan järjestelmien toimivuus.

”Luotettavuus, laatu ja toimitusvarmuus ovat meille hyvin tärkeitä asioita. Meillä on ollut jo kauan laadunvarmistuspäällikkö, jolla ei ole tuotantovastuuta”

Tuotekehitystä tekee HB:ssa noin puolen tusinan ihmisen tiimi, joiden tehtävänä on kulkea silmät ja korvat auki ja hakea avoimesti kehittämissideita ja yhteistyökumppaneita.

## ALAN VOIMAT YHDISTETTÄVÄ

Eero Nieminen pitää tärkeänä, että alan suurimpien ja kansainvälisten konsernien omistuksessa olevien yritysten lisäksi meillä on suomalaisessa omistuksessa olevia vahvoja betoniteollisuuden yrityksiä. Hänen mielestään ala on suuresta päästä liiankin keskittyntä.

”Terve kilpailu vie asioita parhaiten eteenpäin. Lujat, Lakka, Betsbet, Lemminkäinen ja me muodostamme viiden suomalaisen yrityksen sarjan, joista jokaisella on vahvaa osaamista omilla alueillaan. Meillä ei ole yhtä suuria resursseja kuin kansainvälisillä jäteillä, mutta olemme yhtä taitavia ja nopealiikkeisempiä kuin suurten konsernien osana toimivat yritykset.”

Niemisen mielestä olisi kuitenkin tärkeää, että koko ala kykenisi yhdistämään voimansa ja parantamaan edelleen betonin markkina-asemaa.

”Jos pääkaupunkiseudulla jo puolet uusista pientaloista on kivirakenteisia ja muualla maassakin osuus lähenee 20 prosenttia, se on hyvä osoitus siitä että kivirakentamisella on kysyntää. Tuotteiden kehittämiseen ja markkinointiin pitäisi panostaa entistä enemmän.”

Nieminen kritisoi vahvasti sitä, että samaan aikaan kun kuluttajat haluaisivat enemmän kivitaloja, puutaloteollisuutta suositaan jopa kaavoituksella.

”Ihmisten tulisi saada asua sellaisessa talossa kuin he haluavat”, Nieminen jyrähtää.

Suomalainen betoniteollisuus edustaa Niemisen mielestä maailman huippua ontelolaattojen, harkkojen ja ympäristöbetonituotteiden osalta. Sen sijaan esimerkiksi julkisivuelementtien tuotannossa koneellistamista ja automaatiota pitäisi viedä huomattavasti pidemmälle, jotta betonin kilpailuasema paranisi entisestään.

Alan teollistamisessa ja järjestelmien kehittämisessä tulisi kuitenkin aina muistaa hyvän suunnitte-

lun ja arkkitehtuurin merkitys, koska rakentamisen lopputuloksena pitää syntyä viihtyisää, hyvin toimivaa ja kestävää ympäristöä pitkäksi aikaa.

”Betoni on oikein käytettynä erinomainen materiaali elinkaaritalloudelliseen rakentamiseen ja hyvän ympäristön luomiseen. Betonin käyttö ei ole Suomessa vielä lainkaan niin laajaa kuin se voisi materiaalin tarjoamien hyvien ominaisuuksien puolesta olla”, Eero Nieminen sanoo.

## HB-BETONITEOLLISUUS INVESTS IN AUTOMATION AND EXPERTISE

*HB-Betoniteollisuus Oy from Jyväskylä is not trying to become a full-service concrete company, but focuses on carefully chosen product groups. The company has invested significantly in building up wide selections within these groups, based on high quality, world-class expertise and advanced automation. Founded in 1963, HB-Betoniteollisuus has only produced precast concrete elements, for example, for a relatively short period.*

*With net sales amounting to 30 million euros, HB-Betoniteollisuus is the fifth largest concrete company in Finland. As a manufacturer of concrete blocks and landscaping products, which are the main product groups of the company, HB is the number one manufacturer in Finland.*

*The market area of HB covers the whole of Finland, and some products are also exported to Sweden, the Baltic countries and Russia. Jyväskylä is an excellent location for the company with excellent transport possibilities for heavy products, and the Somero block factory is located near the market area of Helsinki region. For some time HB has also had a joint company in St. Petersburg that produces stairs and concrete landscaping products.*

*HB-Betoniteollisuus has grown through both business acquisitions and investments. The acquisition of Somero-Betoni in 2003 made HB the second largest Finnish manufacturer of blocks. The most recent investment is the concrete product factory completed in Jyväskylä last year. HB invested a total of 6.5 million euros in this fully automated, the most sophisticated factory in the world.*

*HB has been able to grow profitably. The future outlook is also bright, at least in the sense that demand for the company's main products, blocks and landscaping products, is increasing vigorously.*

*HB-Priima Kivitalot Oy is a subsidiary founded in 2005 that manufactures and markets prefabricated homes built from lightweight aggregate and concrete blocks. The wide network of collaboration partners makes it possible to deliver packages that include also e.g. roof trusses and roofing bricks*

*HB cooperates with contractors in courtyard pavement projects. HB itself does not provide installation services, with the exception of terrazzo concrete floors.*



8, 9

HB-Betoniteollisuus toimitti mosaiikkibetoniportaat Ruotsiin Malmöhön rakennettuun 190 metrin korkuiseen pilvenpiirtäjään Turning Torsoon, jonka on suunnitellut arkkitehti Santiago Calatrava.

*HB-Betoniteollisuus employs ca. 150 people. Subcontractors used for transport, maintenance, and other services increase the total employment effect of the company by another 60-70 people*

*In addition to Finland, HB-Betoniteollisuus can boast some impressive references particularly in Sweden, where the company has been active already for 20 years. HB has delivered e.g. terrazzo concrete stairs to the 190 metres tall skyscraper Turning Torso in Malmö, designed by Santiago Calatrava, who is one of the leading European architects. Cirrus, the tallest apartment building in Finland, built by YIT in the Vuosaari area of Helsinki, also features terrazzo concrete stairs by HB.*

# SUOMALAINEN ELEMENTTITEKNOLOGIA JYRÄÄ DUBAISSA

Juha Europaeus, toimittaja

1



Juha Europaeus

Maailman nopeimmin kasvava kaupunki Dubai on jättimäinen rakennustyömaa. Neljäsosa kaupungin rakennuksista nousee betonielementeillä.

Persianlahdella sijaitseva Dubai houkuttelee paitsi turisteja myös rakennusfirmoja. Nostokurkien ja rakenteilla olevien pilvenpiirtäjien määrä on päättä huimaava. Dubaissa on käytössä arviolta neljäsosa (30 000 kappaletta) maailman kaikista nostokurjista. Kaupunki tarvitsisi lisää nostureita, mutta valmistajat eivät ole pystyneet tuottamaan niitä tarpeeksi nopeasti.

Rakennustoiminnan laajuutta kuvaa, että Dubain lähelle rakennetaan parhaillaan teollisuuskaupunkia (Industrial City), johon suunnitellaan tulevan puoli miljoonaa ihmistä.

Kaupunkiin rakennetaan myös yli sataa hotellia - mukaan lukien maailman ensimmäistä vedenalais-

ta hotellia - ja useita vapaakauppa-alueita (Dubai Internet City, Dubai Media City ja Dubai Knowledge Village).

Dubaissa on ennustettu rakennusalan kuplan puhkeamista vuosikausia. Kaupunki kasvaa ennen näkemätöntä vauhtia, eikä rakennusbuumille näy loppua. Kolmessa vuosikymmenessä Dubai on kasvanut pienestä helmenkalastajien kylästä 1,8 miljoonan asukkaan metropoliksi.

Ainakin paikalliset pankinjohtajat uskovat, että rakenteilla oleviin pilvenpiirtäjiin riittää yrittäjiä ja asukkaita. Lainaa saa parhaimmillaan 97 prosenttia asunnon arvosta.

*Elematicin* Lähi-idän myyntijohtaja *Keijo Kuru* tekee Dubaissa pitkää päivää. Toijalalaisella yrityksellä on Lähi-idän ontelolaattamarkkinoilla huikea lähes 90 prosentin markkinaosuus.

1  
United Precast Concrete (UPC) -yhtiön tehdasaluetta.

2  
Dubai Precastin tehtaanjohdaja Matti Mikkola.





Juha Europaeus

3

Betonielementtitehtaita ja -teknologiaa valmistava Elematic toteuttaa liiketoiminnan kultaista periaatetta: myy kone, jotta pääset myymään koneen huoltoa. Yhtiö vastaa kuljetuksista, asennuksista ja asiakkaan koulutuksesta. Merkittävä osa liiketoiminnasta on asiakaspalvelua kuten varaosien myyntiä.

Dubain sadoista rakennuskohteista noin neljänneksessä käytetään betonielementtejä. Loput rakennetaan tiilistä muuraten perinteisellä paikalla valutekniikalla.

Vaikka Lähi-idässä on paljon rakennuspotentiaalia, ei elementtirakentaminen ole aina helpoin vaihtoehto. Tornitaloissa ontelolaattarakentamisen kannattavuus loppuu noin 40. kerrokseen. Elementtitekniikka tyssä nosturikapasiteetin puutteeseen.

”Yhden laatan nostaminen kerralla hidastaa töitä. Maailman korkeinta rakennusta Burj Dubaita rakennetaan betonipumpulla kerros per viikko”, Kuru toteaa.

Lähi-idän kasvukeskuksessa tarvitaan yhtä kaikki myös teollisuustiloja, ostoskeskuksia ja parkkihalleja, joihin elementtirakentaminen sopii hyvin.

### YLI NELJÄNNEKSVUOSISATA LÄHI-IDÄSSÄ

Elematicin vahvan aseman Lähi-idässä selittää yhtiön pitkä historia. *Elematic* - aiemmalta nimeltään Toijalan Teräsvalmiste - oli 1970-luvulla osa Partekia, jolloin yhtiöllä oli suuria projekteja Lähi-idässä. Asukkaat muistavat suomalaisyhtiön 30 vuoden takaa.

Partek toimitti aikoinaan kalustoa, muotteja, ko-

neita ja betoninkuljetusjärjestelmiä Saudi-Arabiaan ja Irakiin. Suomalaisten vientiprojekteilla rakennettiin muun muassa Bagdadin konferenssirakennus ja varuskuntia Irakiin. Saudi-Arabian talousvaikeudet ja 1980-luvulla alkanut Irakin ja Iranin välinen sota katkaisivat suomalaisten liiketoimet. Elementintekijät hajaantuivat Lähi-itään ja muualle Aasiaan.

Dubaissa asuu nykyisin useita suomalaisia elementtitekniikan osaajia. Yksi Kaukoidästä Dubaihin muuttanut entinen partekilainen on *Dubai Precastin* tehtaanjohtaja *Matti Mikkola*.

”Betonielementtiä käytetään täällä jopa liikaa, vaikka se ei ole aina kustannustaloudellista”, Mikkola sanoo. ”Elementtiä pitää tehdä siihen, mihin se sopii eli pitkiin jänteisiin.”

Käytännössä elementti sopii parhaiten laajoihin rakennuksiin, joissa on runsaasti työpinta-alaa ja vähän pilareita. Mutta Dubaissa betonielementeillä rakennetaan jopa kolmen metrin kokoisia huoneita. Kaupunki on houkuttellut elementintekijöitä muun muassa Koreasta, Britanniaista, Saksasta ja Australiasta.

”Ei ole järkevää käyttää elementtiä, jos tuhansia paloja menee pieneen rakennukseen. 1970-luvun elementtirakennuksissa jänneväli oli puolta pidempi kuin mitä täällä on”, Mikkola kertoo.

Suomessa elementtirakennuksen suosio on perustunut säähän. Lähi-idässä elementtirakentamista perustellaan nopeudella, mutta todellinen selitys on raadollisempi. Pääurakoitsijalla on paljon työtä, jota elementtirakentaminen helpottaa. Urakoitsijalla on

3

Kuvassa United Precast Concrete (UPC) -yhtiön tehtaan toimintaa.

4

Bright start tower -rakennus on Elematicin yksi tornitalo projekteista.



Keijo Kuru

4

yksi vaiva vähemmän, kun hän tietää ainakin rakennuksen rungon nousevan suunnitelmien mukaan.

Elementtirakentaminen vähentää urakoitsijan tarvitsemien työntekijöiden määrää. Työntekijät aiheuttavat päänsärkyä erityisesti siksi, että Persianlahden maissa rakennuksilla käytetään ainoastaan tuontityövoimaa. Työntekijät tulevat useimmiten Intiasta tai Pakistanista.

”Täällä arkkitehti piirtää rakennuksen, ja elementtitehdas yrittää jotenkin sovittaa siihen elementit”, Mikkola kertoo. ”Jos asuntolan huonekoko 3,2 kertaa 5,2 metriä, ei siihen saa ontelolaattaa sovitettua mitenkään. Jokaisessa huoneessa on yksi halkaistu laatta.”

”Kaukoidässä sen sijaan ymmärretään, että tarkoituksenmukaista ja kustannustehokasta on valmistaa vakiokokoiset elementit. Jos jää pieni soiro, se vältetään paikalla. Täällä urakoitsija vaatii, että viimeinenkin soiro on elementtiä. Olemme tehneet muutamaa vain kymmenen sentin kokoista elementtiä, missä ei ole järjen häivää”, Mikkola hämmästelee.

Mikkolan työnantaja Dubai Precast on yksi Elematicin asiakkaista. Toijalalaisyhtiön lisäksi muita suomalaisia rakennusfirmoja ei Lähi-idässä juuri ole.

Jos rakennusurakoitsija haluaisi tulla Lähi-Itään, pitäisi yrityksellä olla tietyn alan tai rakenteen erikoisosaamista. Esimerkiksi australialaiset ovat vallanneet Lähi-idän markkinoita jälkijännityllä ontelolaatatolla. Suomalaisen elementtitekniologian asemaa kilpailijat eivät ole toistaiseksi horjuttaneet.

### **FINNISH PREFABRICATED CONSTRUCTION RULES IN DUBAI**

*As the fastest growing city in the world, Dubai is a gigantic construction site. A quarter of all the buildings in Dubai are built using precast concrete elements.*

*Lying on the Persian Gulf, Dubai attracts not only tourists but also construction companies. The amount of cranes and skyscrapers at different stages of completion is overwhelming. The extent of construction activities is well reflected by the Industrial City currently under construction near Dubai. According to plans some half a million people will work there. More than 100 hotels are also under construction in the city – including the first underwater hotel in the world – as well as several free trade areas.*

*In just three decades Dubai has grown from a small village of pearl fishers into a metropolis with 1.8 million residents.*

*About one fourth of the hundreds of new buildings in Dubai are built using precast concrete elements, and the rest are brick buildings built with conventional cast-in-situ technology. Despite the huge construction potential in the Middle East, prefabrication is not always the easiest solution. In high-rise buildings, hollow-core slab building ceases to be lucrative from the 40th floor upward.*

*The Finnish company Elematic, located in Toijala, has an almost 90% share of the Middle East hollow core slab market. Elematic not only delivers precast concrete unit production plants and technology, but also provides transport, installation and customer training services. After sales services such as sales of spare parts account for a significant part of the company's business.*

*The strong position of Elematic in the Middle East is based on the company's long history. Elematic – previ-*

*ously Toijalan Teräsvalmiste – was part of the Partek Group in the 1970s, when the Group implemented large projects in the Middle East. The conference building in Baghdad and military bases in Iraq are examples of Finnish export projects.*

*Dubai Precast is one of Elematic's customers. According to Plant Manager Matti Mikkola precast elements are best suited to extensive buildings with large work areas and a small number of columns. In Finland the popularity of prefabricated construction is based on the weather. In the Middle East short construction period is used as an argument for prefabrication, but according to Mikkola the truth is more brutal. The main contractor is responsible for a lot, and prefabrication makes things easier. The contractor has less to worry about, if he knows that at least the building frame will be completed as planned.*

*A building contractor looking for opportunities in the Middle East must have special expertise in a certain field or structure. Australians, for example, have taken over markets in the Middle East with their post-stressed hollow core slab system. So far competition has not managed to challenge the position of Finnish prefabrication technology.*

# HELSINGIN VIIKINMÄEN LÄNSIOSAAN ALETAAN RAKENTAA KOMEAA KIVISTÄ KUKKULAKAUPUNKIA

Maritta Koivisto, päätoimittaja, arkkitehti SAFA

Helsingin kaupunki järjesti yhteistyössä Ympäristöministeriön ja Rakennusteollisuus RT:n Betonitoimialan kanssa Viikinmäen länsiosassa korttelien 36114-361 tontinluovutuskilpailun korkealaatuisesta pientalomaisesta rakentamisesta. Alueelle rakennetaan erillispientaloja, rivitaloja sekä terassitaloja. Talot rakennetaan vapaarahoitteina ilman Hitas-ehtoja omistustonteille, joten rakennuttajat päättävät asuntojen hinnoista.

Voittajalle esitetään myytäväksi kilpailualueen viisi tonttia, joille voi rakentaa lähes 90 asuntoa. Samalla esitetään myytäväksi kahdelle seuraavaksi parhaalle kuusi tonttia kilpailualueen vierestä. Tonteille voidaan rakentaa 100 asuntoa.

Kilpailun kohteena olivat Viikinmäen aloitustontit. Alue sijoittuu maisemallisesti arvokkaalle paikalle korkealle kukkulalle Vantaanjoen partaalla. Suunnitelmien tuli kilpailun tavoitteiden mukaan edustaa arkkitehtuuriltaan, asuttavuudeltaan ja teknisiltä ratkaisuiltaan korkeatasoista pientalomaista rakentamista ja ottaa huomioon paikan ja maaston ominaispiirteet.

Kilpailu sisälsi haasteellisten maasto- ja maisemaolosuhteiden lisäksi useita erilaisia talotyyppisiä ja tonttitilanteita. Lisäksi kilpailun teemoina olivat tiiviin ja matalan kaupunkimaisen rakentamistavan sekä kivirakentamisen kehittäminen. Tehtävä oli vaikea, ja kilpailun sato siihen nähden varsin hyvä: Kaikki seitsemän ehdotusta käsittelevät monipuolisesti rinnerakentamisen ja kivisen kukkulakaupungin teemoja. Kilpailun pohjalta löydettiin ratkaisut myös useille kilpailualueen viereisille tonteille.

Kilpailun ilmeisesti kiinnostavin osa oli alueen erillispientalot. Useimmissa ehdotuksissa niihin oli panostettu eniten - ja myös onnistuttu parhaiten. Kilpailu osoitti, että kortteliin voidaan sijoittaa asemakaavassa esitettyä enemmänkin erillispientaloja. Silloin korttelin yleisilme venenee, ja asuntoja jää takariviin vähemmän. Parhaissa ehdotuksissa maisemallisesti hieno alueen länsireuna on ratkaistu siroin ja sopuuhaisesti maastoon istutetuin, ilmeeltään vertikaalisin massoin. Erillistalojen koon ja ylellisyyden suhteen ehdotusten kirjo on varsin laaja.

Parhaissa terassitaloissa lähes kaikki asunnot liittyvät pientalomaisesti jyrkkään rinteeseen, ja kaikilla asunnoilla on hyvät näköalat.

Parhaiden ehdotusten asunnoissa on selkeät ja toimivat tilaratkaisut sekä helppokulkuiset ja ulko-näöltään hyvät, suorat portaat.

## TONTINLUOVUTUSKILPAILUSSA PALKITUT

Kilpailuun jätetyt seitsemän ehdotusta arvioi kiinteistölautakunnan nimeämä arviointiryhmä. Ryhmän asutus suunnittelun asiantuntijana oli arkkitehti SAFA *Kirsti Sivén*. Hän laati kilpailun ohjelman, arvioi ehdotukset sekä laati loppuraportin.

Arvioinnissa parhaaksi katsottiin ehdotus "Frizzante", jonka tekijä on *Peab Seicon Oy* pääsuunnittelijanaan arkkitehti *Pekka Pakkanen* ja muina suunnittelijoina arkkitehdit *Risto Huttunen* ja *Santeri Lipasti*. Ehdotuksen erityisiä ansioita ovat koko alueen ehjä ja tasapainoinen kokonaisuus, selkeä asuntotyyppi sekä omaperäiset ratkaisut yksiaineisen kukkulakaupungin idean kehittämisessä.

Kilpailun tasaisessa kärjessä seuraavaksi parhaiksi arvioitiin ehdotukset "Vega" ja "Kiviset ja Soraset".

Ehdotuksen "Vega" tekijä on *Asuntotuotantotoimisto* pääsuunnittelijanaan *QUAD-Arkkitehdit Oy*: arkkitehdit *Ilkka Laitinen* ja *Jari Viherkoski*.

Ehdotuksen "Kiviset ja Soraset" tekijä on *VVO Rakennuttaja Oy* pääsuunnittelijanaan *Arkkitehti-toimisto A-Konsultit Oy*: arkkitehdit *Eric Adlercreutz*, *Jyrki Iso-Aho*, *Anders Adlercreutz* ja *Hasse Hägerström*.

Ehdotuksen "Vega" kokonaisuus on ehjä. Kivisen kukkulakaupungin idea toteutuu hyvin muotokielellään vankan perinteisin keinoin.

"Kiviset ja Soraset" esittää omaperäisen, kapean erillistalotyyppin, joka sopeutuu hienovaraisesti maisemaan ja maastomuotoihin sekä tarjoaa runsaasti parhaalle maisemapaikalle sijoittuvia asuntoja erillispientaloissa.

## BETONITEOLLISUUS JAKOI

### KIVIRAKENTAMISEN KEHITTÄMISPALKINNOT

Betonitoimiala haluaa edistää laadukasta kaupunkimaista kivirakentamista. Yksi parhaista tavoista on vaikuttaa hyvien esimerkkialueiden muodostumiseen. Siksi teollisuus oli mukana Viikinmäen kilpailun järjestelyssä ja tukemassa osaltaan rakentamisen laadun ja ratkaisujen kehitystä omalla 10.000-euron kivirakentamisen kehittämisspalkinnolla.

Kivirakentamisen kehittämisteemoja olivat rinnerakentaminen sekä rakennusten että pihojen osalta, uudet julkisivuratkaisut, betonirakenteiden hyvien ominaisuuksien, kuten ääneneristyksen, palonkeston ja energiansäästön hyödyntäminen ehdotuksissa.

Kivirakentamisen kehittämisessä ehdotusten anti ja painotukset olivat hyvin eritasoisia. Parhais-



1



2

1, 2

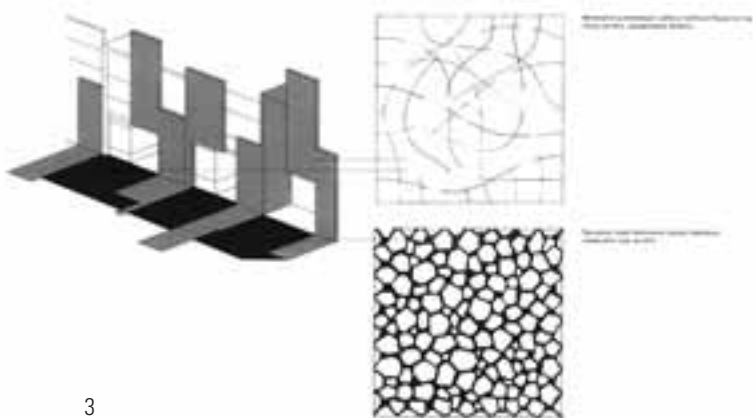
Kilpailun voittaja oli ehdotus "Frizzante", jonka tekijä on *Peab Seicon Oy* pääsuunnittelijanaan arkkitehti *Pekka Pakkanen* ja muina suunnittelijoina arkkitehdit *Risto Huttunen* ja *Santeri Lipasti* (kuussa takana vasemmalta *Pakkanen*, *Huttunen* ja *Lipasti*).

Kilpailun tavoitteena oli valita hankkeille toteuttajat niin, että ne rakennuttavat asemakaavan ja lähiympäristön suunnitteluohjeen mukaisia vapaarahoitteisia asuntokohdeita, jotka edustavat arkkitehtuuriltaan, asuttavuudeltaan ja teknisiltä ratkaisuiltaan mahdollisimman korkeatasoista talonrakentamista ja ottavat huomioon paikan ja maaston ominaispiirteet. Tontit myydään rakennuttajille, jotka kilpailussa esittävät laadultaan parhaat ehdotukset. Kilpailuehdotusten keskinäinen vertailu suoritettiin ainoastaan asuntojen, rakennusten ja lähiympäristön esteettisen, teknisen ja toiminnallisen laadun perusteella.

Erityisinä tavoitteina kilpailussa olivat rinnerakentamisen kehittäminen. Kilpailuehdotuksissa tuli mahdollisimman laajasti hyödyntää kivirakentamisen parhaita ominaisuuksia.

Kehittämisteemoja olivat mm:

- Kivirakenteet rinnerakentamisessa sekä rakennusten että pihojen osalta
- Energiansäästö kivirakenteita hyödyntäen, passiiviset ja aktiiviset keinot (maaston käyttö, matalaenergiaratkaisut, kivirakenteiden lämpöä varavaat ominaisuudet)
- Kivirakenteiden ääneneristys- ja palonkesto-ominaisuuksien hyödyntäminen sekatalotyypeissä, joissa asuntoja sijoitetaan osittain tai kokonaan päällekkäin.
- Julkisivuratkaisut



3



4

3, 4

Ehdotuksessa "Frizzante" kaikki liikennöitävät pinnat on kivetty uutta ajattelua edustavilla betonilaatoilla ja luonnonkivillä. Kaksi erityisesti Viikinjäelle suunniteltua betonilaattaa antavat onnistuessaan katupinnoille oman ilmeensä.

sa ehdotuksissa julkisivuteemojen kehittäminen on johdonmukaista ja kokonaisvaltaista. Ympäristörakentamiseen esitetään monipuolisesti kivituoitteiden käyttöä. Yleisimmin esitetty lämmitysratkaisu on lattialämmitys.

Rakennusteollisuus RT:n betonoimiala jakoi palkinnot kivirakentamisen kehittämisestä seuraavasti:  
 1. palkinto 7000,- euroa ehdotukselle "Frizzante"  
 2. palkinto 3000,- euroa ehdotukselle "Vega"  
 Kivirakentamisen palkintojen perusteluina olivat:

**1. palkinto ehdotukselle "Frizzante":**

Ehdotuksen arkkitehtuuri ja massoitteelu on selkeää ja se edustaa tunnelmaltaan ehjää ja yhtenäistä kivirakentamista.

Julkisivuissa ja muureissa on yhdistetty laajasti muurattuja ja rapattuja pintoja sekä kuvioitua väribetonia. Katupinnan ja rakennuksen julkisivun materiaalit ja reliefimäinen kuviointi on sovitettu yhtenäiseksi kokonaisuudeksi.

Runkorakenteissa on yhdistetty normaalia paikallavalu- ja elementtitekniikkaa.

Pihakadun julkisivu on ilmeeltään hieman raskas ja räystäslinjan yläpuolelle nousevat julkisivun osat ovat teknisesti ja rakenteiden säilyvyyden kannalta vaativia.

Kaikki liikennöitävät pinnat on kivetty uutta ajattelua edustavilla betonilaatoilla ja luonnonkivillä. Kaksi erityisesti Viikinjäelle suunniteltua betonilaattaa antavat onnistuessaan katupinnoille oman ilmeensä. Laattojen koon valinnassa ja pinnan käsittelyssä tulee kuitenkin ottaa liikenne, kunnossapito ja vedenpoisto erityisesti huomioon.

Kaukolämpöön kytketty vesikiertoinen lattialämmitys ja muurimainen kivijulkisivu antavat hyvän lähtökohdan kivirakennusten energiansäästöille.

**EHDOTUKSET KÄSITTELI ARVOSTELURYHMÄ, JOHON KUULUIVAT:**

- Tonttiasiamies Tuomas Kivelä, kiinteistövirasto, puheenjohtaja
- Arkkitehti Maritta Koivisto, Suomen Betonitieto Oy
- Yliarkkitehti Aila Korpivaara, Ympäristöministeriö
- Projektinjohtaja Heikki Rinne, talous- ja suunnittelukeskus
- Projektipäällikkö Markku Siiskonen, KSV asemakaavaosasto
- Arkkitehti Kirsti Sivén, arkkitehti SAFA, asuntosuunnittelun asiantuntija
- Tuoteryhmäpäällikkö DI Arto Suikka, Rakennusteollisuus RT ry
- Arkkitehti Taru Tyynilä, KSV asemakaavaosasto
- Projekti-insinööri Erkki Sarvi, talous- ja suunnittelukeskus, sihteeri

**2. palkinto ehdotukselle "Vega":**

Ehdotus "Vega" on tasapainoinen kokonaisuus. Kivirakentamisen tunnelma ja materiaalin käyttö tulee ehdotuksessa hyvin esiin. Ehdotus soveltuu pääosin hyvin rinnemaastoon ja erityisesti terrassitalo on onnistunut.

Ohutrapatut tiili- tai harkkojulkisivut ja betonisäkuoritekniikka ovat toimivia ratkaisuja.

Runkorakenteissa on yhdistetty normaalia paikallavalu- ja elementtitekniikkaa.

Pienkerrostaloissa ja rivitaloissa asuntoihin on suunniteltu betonisia tilaelementeistä toteutettuja kylpyhuoneita, joissa seinät ja katot ovat hiottua betonia. Kyseessä on uusi teknologinen ratkaisu, jonka käyttö hakee laajemmassa mittakaavassa tuloaan.

Betonisissa tutkimuureissa esitetään käytettäväksi verhouksena paikallista luonnonkiveä. Tämän suunnitelman toteuttaminen käytännössä vaatii varhaista paneutumista suunnittelu- ja toteutusratkaisuun sekä tarkoitukseen soveltuvan kiviaineksen hankintaan.

Osalle kävelyalueista on suunniteltu puumuottiin paikallavalettua betonia ja paikallista luonnonkiveä.

**TONTTIEN MYYNTIESITYKSET**

Tontteja esitetään siis myytäväksi kolmen parhaan ehdotuksen tekijöille. Näin alueesta saadaan moni-ilmeinen ja rakentaminen saadaan laajasti käyntiin.

Peab Seicon Oy:lle esitetään myytäväksi kilpailukorttelien 36114–36116 viisi tonttia noin 7,5 miljoonalla eurolla. Tonttien rakennusoikeus on yhteensä 9 690 kerrosneliötä ja niille voidaan rakentaa lähes 90 asuntoa.

Kaupungin asuntotuotantotoimistolle esitetään myytäväksi kilpailukohteen eteläpuolelta korttelien 36112 ja 36113 kaksi tonttia noin 5,5 miljoonalla eurolla. Tonttien rakennusoikeus on 6 900 kerrosne-





liöt, ja niille voidaan rakentaa noin 60 asuntoa.

VVO Rakennuttaja Oy:lle esitetään myytäväksi kilpailukohteen pohjoispuolelta korttelin 36118 neljä tonttia noin 3,4 miljoonalla eurolla. Tonttien rakennusoikeus on yhteensä 4 350 kerrosneliötä, ja niille voidaan rakentaa noin 40 asuntoa.

Nyt esillä oleva ratkaisu on vasta esitys, joka käsitellään kiinteistölautakunnassa ja kaupunginhallituksessa, mutta vasta kaupunginvaltuusto tekee näin suurissa kiinteistöjen myynneissä lopulliset myyntipäätökset maaliskuussa 2007.

Viikinmäen aluetta aletaan rakentaa katu- ja siltatöiden osalta vuonna 2007 ja ensimmäiset talot nousevat 2008. Viikinmäen asuinalue rakennetaan 2-4 vuoden kuluessa.

**Lisätietoja:**

- Kiinteistöviraston tonttiosaston nettisivuilta: [www.hel.fi/kv/tontti](http://www.hel.fi/kv/tontti)
- Kivirakentamisen kehittämispalkinnon perusteista saa lisätietoa Betonin nettisivuilta [www.betoni.com](http://www.betoni.com)



5, 6, 7  
Ehdotuksen "Vega" tekijä on Asuntotuotantotoimisto pääsuunnittelijanaan QUAD-Arkitehdit Oy.

8, 9  
Ehdotuksen "Kiviset ja Soraset" tekijä on VVO Rakennuttaja Oy pääsuunnittelijanaan Arkkitehtitoimisto A-Konsultit Oy:



# VANHOJEN KERROSTALOJEN JULKISIVUJA KOHENNETTIIN ARKKITEHTIOPISKELIJAKILPAILUSSA

Maritta Koivisto, päätoimittaja *Betoni*, arkkitehti SAFA



Julkisivuyhdistyksen yhdessä Oulun yliopiston ja Tampereen teknillisen yliopiston kanssa järjestämässä kilpailussa tehtävänä oli 1970-luvun elementtikerrostalon julkisivujen ilmeen kohentaminen, rakennuksen toiminnallisuuden parantaminen sekä pihamiljöön uusiminen.

Kilpailulla haettiin ennakkoluulottomia ehdotuksia uudemman rakennuskannan korjaussuunnittelun kehittämiseksi sekä yleisemmin myös 1970- ja 1980-luvun aluerakentamisen ns. ongelmakohtien ratkaisuvaihtoehtoiksi.

Suunnittelukohteena oli 3-kerroksinen (maanpäällinen kellarit ja kolme asuinker-

rosta), elementtitekniikalla toteutettu tasakattoinen, hissiton asuinkerrostalo.

## KILPAILUN YLEISTASO KORKEA

Kilpailuun saatiin 36 ehdotusta. Palkintolautakunta piti kilpailun tasoa korkeana.

Kilpailuehdotukset jakautuivat pääasiallisesti kahteen toisistaan poikkeavaan kategoriaan – kohteen nykyistä arkkitehtuuria hienovaraisesti jalostaviin ehdotuksiin ja toisaalta kohteen arkkitehtuuria ja imagoa voimakkaasti muuttaviin ehdotuksiin. Lautakunta päätti jakaa ensimmäisen palkinnon oululaisen arkkitehtipiskelijä *Altti Suominen*in ehdotuksen *”Punaiset”* ja

tamperealaisen arkkitehtipiskelijä *Toni Sillanpään* ehdotuksen *”Variaatio”* kesken. Näistä *”Punaiset”* edusti ensisijaisesti kohteen arkkitehtuuria säilyttävää näkemystä ja *”Variaatio”*, joka edusti rakennuksen imagoa voimakkaasti muuttavaa näkemystä.

Kolmanneksi sijoittui *Maija Tolmunen* Tampereelta ehdotuksellaan *”Phunky Box”*.

Lisäksi kilpailussa jaettiin kaksi lunastuspalkintoa, jotka saivat *Tommi Puustinen* ja *Teuvo Tuorila* Oulusta ehdotuksestaan *”Suburbus pinus”* sekä *Riku Juusti* Oulusta ehdotuksestaan *”Pihatakkoo”*.

## ELEMENTTITALOJEN KORJAUS- TARVE LÄHENEE

Kilpailutehtävän valinnan taustana on se, että Suomessa ja sen lähiympäristössä on runsaasti 1960-luvulla ja sen jälkeen rakennettuja ns. elementtiäikakauden asuinkerrostaloja, joista merkittävä osa on tullut tai on tulossa lähiaikoina ensimmäistä kertaa korjattavaksi. Osassa tästä rakennuskannasta julkisivun betonirakenteet ovat vaurioituneet siten, että tarvitaan suhteellisen raskaita korjaustoimia. Näissä tapauksissa, kun rakennuksen ilme tulee korjaustoimien seurauksena joka tapauksessa muuttamaan, korjaamisessa on käytettävissä hyvin monenlaisia arkkitehtonisia mahdollisuuksia.

Suunnittelun lähtökohtana oli tarve parantaa kohderakennuksen ja sen lähiympäristön laatutasoa asumisen, rakennustekniikan ja arkkitehtuurin näkökulmasta. Kuntotutkimuksella oli todettu julkisivuelementtien ulkokuorien olevan siinä määrin vaurioituneita että niiden ulkokuorien vaihtaminen tai lisälämmöneristäminen ja verhoaminen ovat välttämättömiä toimenpiteitä. Kohteen parvekkeet ovat niin ikään siinä määrin vaurioituneita, että vähintään kaide on uusittava kokonaan ja parvekkeen muiden osien kohdalla kyseeseen tulee joko perusteellinen kunnostaminen tai uusiminen. Parveke on nykyisellään vain osassa huoneistoja.

Kilpailun tavoitteena oli parantaa pihalueen esteettistä ja toiminnallista laatua kaikki ikäryhmät huomioiden ja parantaa rakennuksen ulkonäköä ja houkuttavuutta asuntomarkkinoilla. Rakennusten ja niiden julkisivujen teknistä käyttöikää elinkaariajattelun mukaisesti pyrittiin myös parantamaan. Etsittiin myös keinoja maantasokeroksen ja asuntojen toiminnallisuuden ja liikutarajotteisten toimintaympäristön kehittämiseen. Tavoitteina oli löytää ennakkoluulottomia ratkaisuja korjausrakentami-

1, 2

Altti Suominen: *”Punaiset”*.

3,4

Toni Sillanpää: *”Variaatio”*.

5

Maija Tolmunen: *”Phunky Box”*.

seen ja lähiuudistukseen sekä löytää uusia materiaali- ja suunnitteluratkaisuja tekniseen korjaamiseen sekä ehdotuksia uutuuvien luonnonvarojen hyödyntämiseksi.

Palkintolautakunta painotti ehdotusten teknistä kehittämiskelpoisuutta sekä uusien ideoiden esilletuomista arkkitehtuurin ja tuotekehittelyn näkökulmasta.

Kilpailija sai halutessaan esittää myös täydennysrakentamista (maantasokerros, kattokerros, yms.) huomioiden paikoitus- tarve ja piha-alueen riittävyys. Palkintolautakunta ei kuitenkaan edellyttänyt lisärakentamista, toimenpiteen tuoma lisäarvo oli kilpailijoiden harkinnassa.

## ARKKITEHTUURIA SÄILYTTÄVIÄ TAI IMAGOA VOIMAKKAASTI MUUTTAVIA EHDOTUKSIA

Palkintolautakunnan mukaan ehdotuksissa oli perehdytty kiitettävästi kilpailun tavoitteisiin ja mukana oli useita ennakkoluulottomia ehdotuksia sekä materiaalinkäytön että teknisten ratkaisujen suhteen.

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

Rakennusta voimakkaasti muuttaneet ehdotukset sisälsivät joukon erittäin mielenkiintoisia ehdotuksia. Laajojen asuntoalueiden korjausfilosofiana liiallinen muutos sisältää myös riskin kaotillisesta ja ylivirikkeellisestä lopputuloksesta.

Teknisesti valtaosa ehdotuksista oli huolellisesti tutkittuja. Varsinaiset uudet rakenteelliset tai materiaaliset innovaatiot puuttuivat. Myöskään ekologia ei korostunut ehdotuksissa – joukossa oli mm. massiivipuisia rakenteita, joiden energiansäästömahdollisuudet oli jätetty käyttämättä.

Julkisivujen osuus keskiraskaan korjausrakentamisen kokonaiskustannuksissa on vähäinen verrattuna tilaratkaisuiden mahdollisiin kustannuksiin. Pääosin muutokset olivat harkittuja ja maltilla tehtyjä. Mukana oli toki myös ehdotuksia, joiden rakentamistaloudellinen ajattelutapa oli epärealistinen, eivätkä suuret, kalliit muutokset tuoneet varsinaista lisäarvoa.

Piharatkaisut ja lähiympäristö olivat selkeästi kilpailun heikoin lenkki. Piha- ja lähiympäristön suunnittelu oli osassa ehdotuksia viitteellinen, vähättelevä. Poikkeuksiakin toki oli, mutta yleensä pihat olivat joko tyhjiyttään ammottavia tai aiheettomasti täyteen rakennettuja.

Muutamassa ehdotuksessa oli poikkeuksellisen ansiokkaasti tutkittu joko rakentei-



3

ta, esteettömyyttä tai ekologiaa, mikä otettiin arvostelussa myönteisesti huomioon. Kilpailun luonteen vuoksi pidettiin ansiona myös ehdotuksen omaperäisyyttä ja poikkeamista rutiininomaisista ratkaisuista.

### PUNAISET – TYYLIKÄS PERUSRATKAISU

Palkintolautakunnan mukaan ehdotuksessa on onnistuttu uudistamaan rakennus sen alkuperäiselle rakennusajankohdalle tunnusomaisia piirteitä kadottamatta. Perusratkaisu on tyylikäs ja hauska.

Julkisivuissa on innovoitu ansiokkaasti modernin betonikäytön mahdollisuuksia. Uusien julkisivuelementtien punaiset sävyt ovat kauniita, mutta sävyjen sommitelu olisi kaivanut vielä hiomista. Pitkillä julkisivuilla elementtien sävyjen kirjo vaikuttaa hieman satunnaiselta, vailla somitelmaa olevalta.

Tällaisessa matalassa rakennuksessa julkisivuelementtien olisi voinut ehdottaa olevan kolmen kerroksen korkuisia, jolloin voitaisiin välttyä hankalilta ja kalliilta ripustuskiinnityksiltä. Tällöin saumajako tulisi toteuttaa valesaumoin, joka olisi toimiva tapa rajata myös elementtien väliset sävyerot. Julkisivujen uusimisen yhteydessä olisi ollut myös hyvä mahdollisuus parantaa rakennuksen vaipan lämmöneristävyyttä sekä energiataloudellisuutta paksumamalla lämmöneristystä 100 mm:stä ( $U = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) esimerkiksi 175 mm:iin ( $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), jolloin vaippa täyttäisi nykyisen lämmöneristysmääräyksen vaatimustason ( $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

Innovatiivista on myös teräksisten parvekkeiden komponenttiajattelu. Katujulkisivun kotelomaiset parvekkeet ja uudet valoisat porrastornit rytmittävät rakennusta ansiokkaasti ja ne ovat parannus katutilassa.

Ehdotuksessa ei ole esitetty muutoksia asuntoratkaisuihin. Asuntopohjien käsittelemättä jättäminen ja huoneistosaunojen puuttuminen olisi tullut huomioida parantamalla selkeästi yhteissaanatilojen laatutasoa.

Piha on hieman kaavamaisesti ratkaistu, joskin suunnittelussa on pyritty huomiomaan eri-ikäiset käyttäjäryhmät.

### VARIAATIO – VÄRILÄISKÄ YMPÄRISTÖSSÄ

Ehdotuksessa on rakennuksen julkisivut uudistettu kokonaisuudessaan, mutta rakennuksen alkuperäinen hahmo on silti yhä tunnistettavissa.

Rakennuksen kaikki julkisivut on päällystetty uuden lämmöneristeen suojaksi ripustetuin monen värisin lasilevyin. Esitet-

ty idea on innovatiivinen ja kehityskelpoinen. Rakennus on muuttunut hyvin värikääksi, mutta tekijä on onnistunut työstämään suunnitelmansa silti hallitun eheäksi. Vahva sommitteluote näkyy myös uusien ripustettujen keveiden parvekkeiden sijoittelussa. Toteutuessaan rakennus voisi olla ympäristönsä väriläiskä, mutta ratkaisun monistaminen johtaisi ympäristön kaoottisuuteen.

Asuntopohjien muutokset ovat osin laajoja, mutta perusteltuja ehdotuksen kokonaisuuden kannalta. Päätyjen suuriin asuntoihin on onnistuttu suunnittelemaan useita makuuhuoneita, kantavan seinälän purku olisi silti ollut vältettävissä.

Hissin sijoitus ja maantasokerroksen aktivoiminen on onnistunut. Asuntojen sijoittaminen maantasokerrokseen ei kerroskorkeuden vuoksi ole kuitenkaan esitetyllä tavalla mahdollista.

Piha-alue uusine järjestelyineen, pihaa suojaavine varastoineen ja kumpareineen on yksi kilpailun parhaita.

### PHUNKY BOX – HARMONINEN KATUJULKISIVU

Kauttaaltaan elegantti ratkaisu, jossa vanhaa rakennusta on varmaotteisesti jalostettu siten, että se nousee oman alkupe räisen aikakautensa kauneimpien esimerkkien tasolle.

Erityisesti katujulkisivu on harmoninen. Uudet julkisivusta voimakkaasti ulostyntyvät parvekkekotelot jäsentävät rakennusta onnistuneesti. Puumateriaalin käyttö esitetyllä tavalla ei ole kuitenkaan materiaalille luonteenomaista, niinpä esimerkiksi keraaminen lankku olisi voinut puolustaa paikkaansa ehdotuksessa. Samoin kuultokäsiteltäviksi ehdotettujen puupintojen ja ikkunoiden pitkäaikaiskestävyyttä epäilyttä.

Asuntopohjien muutokset ovat harkittuja, suurten asuntojen makuuhuonemäärä on kuitenkin niukka. Liikuntarajotteisten huomioiminen erityisasunnoissa on eräs työn ansioita.

Maantasokerroksen suunnittelu ja tilojen liittyminen pihan toimintoihin jää hieman keskeneräiseksi. Koska kaikissa asunnoissa ei ole saunaa, olisi yhteissaan suunnitteluun ollut syytä panostaa.

Piha-alueita on suojattu onnistuneesti pienin varastoin, muutoin piha-alueen ideointi on viitteellistä.

### LISÄTIETOJA KILPAILUSTA:

– Jussi Mattila, Tampereen teknillinen yliopisto, puh. +358 400 637 224, jussi.mattila@tut.fi



4



5

- Anu Soikkeli Oulun yliopisto, puh. +358 40 8655 314, anu.soikkeli@oulu.fi
- Riina Takala, puh. +358 40 502 1769, info@julkisivuyhdistys.fi, www.julkisivuyhdistys.fi

### FAÇADE COMPETITION FOR ARCHITECTURAL STUDENTS

The purpose of the competition organised by Julkisivuyhdisty ry (Finnish Façade Association) in collaboration with the University of Oulu and the Tampere University of Technology was to design a facelift for a precast concrete apartment building built in the 1970s, to improve the functionality of the building, and to renovate the courtyard areas. The objective was to find new, unprejudiced ideas for the development of refurbishment design of the more recent building stock, and in a more general sense to come up with alternatives for solving the problem areas typical of areal planning dating back to the 1970s and 1980s. The apartment building was a typical 3-storey (ground floor basement and three residential floors), liftless precast concrete building with a flat roof.

The competition attracted 39 entries, and the Jury considered the overall level of the entries to be high. The entries could be

roughly divided into two different categories – solutions based on discreet refining of the original architecture, and solutions that changed the architecture and the image of the building completely. Consequently, the Jury decided to divide the first prize between the two categories. The two winning entries were the “Reds”, which primarily represented the view of preserving the original architecture, and “Variation”, which was one of the entries that suggested considerable changes in the image of the building.

The entries could be commended for careful consideration of the objectives of the competition. Several of the entries were quite unprejudiced in terms of use of materials and technical solutions. The best entries were based on the refinement of the existing building, making its architecture more interesting, and increasing the attraction of the building in the housing market. Quite small and cautious changes produced very positive results.

Winners: Architectural students Altti Suominen from Oulu with an entry called “Reds”, and Toni Sillanpää from Tampere with an entry called “Variation” divided the first prize. Maija Tolmunen from Tampere with an entry called “Phunky Box” came third. Two more entries were awarded an honorarium: “Suburbus pinus” by Tommi Puustinen and Teuvo Tuorila from Oulu, and “Courtyard clean-up” by Riku Juusti from Oulu.

Vesa Järvinen, tekniikan tohtori, kehitysjohtaja  
A-insinöörit Oy

Valokuvat: A-Insinöörit Oy



1

Tiehallinnon julkaisu *Betonirakenneohjeet 2006* täydentää Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjetta B4 Betonirakenteet sillansuunnittelun vaatimuksien osalta. Edellistä vuonna 2000 laadittua ohjetta on tarkistettu ottaen huomioon ohjeeseen B4 tehdyt muutokset ja uuden Betoninormit 2004 by 50 julkaisun käyttöön ottaminen sekä teknisten asiakirjojen käytöstä saadut kokemukset. Merkittävin muutos ovat uudet silttojen betonirakenteiden säilyvyysvaatimukset. Ohje on sovellettavissa myös muihin vaativissa olosuhteissa oleviin ulkorakenteisiin.

Sillan betonirakenteet kuuluvat rakenneluokkaan 1, poikkeuksena peruslaatat, jotka voivat kuulua rakenneluokkaan 2. Sillanrakentamisessa ja uutena myös suunnittelussa edellytetään FISE:n toteamia työjohtoon ja suunnittelijoiden pätevyysiä.

## OHJEEN ASEMA JA PÄIVITYKSET

Uusitut suunnitteluohjeet ovat betonin valmistusta ohjaavien julkaisujen, kuten Sillanrakentamisen yleiset laatuvaatimukset ja Siltabetonien P-lukumenetely, vaatimusten mukaisia. Käynnissä olevien siltaurakoiden osalta uusien ohjeiden käyttöön otosta on sovittu tapauskohtaisesti muutosten kustannusvaikutukset huomioon ottaen. Uusilla hankkeilla uudet vaatimukset ovat automaattisesti voimassa. Uusitun betonirakenneohjeiden vaatimuksia on noudatettava myös käytettäessä Tiehallinnon tyyppiirustuksia, joita ei ole vielä päivitetty uusien ohjeiden mukaisiksi.

Päivitetty betonirakenneohjeet ohjaavat suunnittelua lähivuodet eurokoodeihin siirtymisajan. Suunnitteluvaatimukset ovat uusia säilyvyysvaatimuksia, ja niihin liittyviä halkeamaleveyslaskennan muutoksia, lukuun ottamatta säilytetty pääosin ennallaan. Niihin on tehty lähinnä käytössä tarpeelliseksi havaittuja päivityksiä sekä eri ohjeissa esitettyjen vaatimusten yhteensovittamista; esim. Sillansuunnittelun täydentävistä ohjeista on siirretty betonirakenneohjeisiin siihen kuuluvia asioita. Muutokset vaikuttavat osaltaan Sillansuunnittelun täydentävien ohjeiden edessä olevaan päivitystyöhön. Betonirakenneohjetyössä on kiinnitetty huomiota myös käytetyn terminologian oikeellisuuteen.

## UUDET SÄILYVYYSVAATIMUKSET

Betonirakenneohjeissa on valintataulukot betonirakenteiden vähimmäisvaatimuksille (ks. taulukko 1), missä on määritetty betonirakenteiden rasitusluokaryhmä, lujuusluokka, pakkasenkestävyysvaati-



mus ja betonipeitteen nimellisarvo sekä asetettuja vaatimuksia betonipintojen suojaustarpeelle. Taulukoiden avulla on yksinkertaistettu ja yhdenmukaistettu sillan säilyvyysuunnittelua. Sillan betonista rakenneosista määritellään piirustuksissa osan tunnus, rasitusluokkaryhmä, betonin lujuusluokka ja P-lukuvaatimus, betonipeitteen nimellisarvo sekä betonipintojen suojaus, esimerkiksi:

Reunapalkki, Ro22, R1, K45-1, P50,  $C_{nim} = 45$  mm, impregnointi

Silloilta on jo pitkään vaadittu 100 vuoden suunnittelukäyttöikä. Poikkeuksena ovat yksittäiset helpokosti vaihdettavissa ja ankarissa olosuhteissa olevat rakenneosat, kuten sillan kannen rajaavat reunapalkit, joiden osalta vaatimus on nyt vähintään 50 vuotta. On huomattava, että suunnittelukäyttöikä on määritelty 5%:n fraktaalilla, joten pääosa rakenteista ylittää vaatimuksen, keskiarvon ollessa moninkertainen käyttöikävaatimukseen nähden, olettaen, että hoito- ja ylläpitovaatimuksia noudatetaan.

Korkean suunnittelukäyttöiän asettaminen vaativissa olosuhteissa oleville kantaville betonirakenteille edellyttää tiukkoja vaatimuksia betonirakenteiden halkeilun rajoittamiseksi. Aiemmin ilmiö oli silloissa otettu huomioon käyttäen hieman eri kertoimia halkeamalevyksien laskennassa suhteessa ohjeen B4 mukaiseen käytäntöön. Uusituissa betonirakenneohjeissa on siirrytty ohjeen B4 mukaiseen käytäntöön ja betoninormien mukaiseen korkean suunnittelukäyttöiän edellyttämään sallittujen halkeamalevyksiin pienentämiseen. Menetelmä aiheuttaa tiukennuksia siltojen säilyvyysmitoitukseen ja halkeamalaskennan mitoittamat rakenneosat, kuten sillan päätyjen siipirakenteet, tulevat edellyttämään tiheämpää raudoitusta tai vaihtoehtoisesti rakennepaksumuuden kasvattamista. Myös siltojen betonipintojen suojaukset yleistyvät.

## TULEVAISUUS

Eurokoodeihin siirtyminen muuttaa edelleen betonirakenteiden suunnittelua. Betonirakenteiden säilyvyysvaatimukset tulevat kuitenkin olemaan uusituissa betonirakenneohjeissa esitettyjen kaltaisia, joten siltä osin on nyt tehdyssä betonirakenneohjeityössä lähestytty kohti tulevaa suunnittelukäytäntöä. Eurokoodeihin siirtymisen aiheuttamia muutoksia säilyvyysvaatimukseen on odotettavissa lähinnä halkeamamitoituksen osalta, minkä vaikutuksen

1, 2

Tampereen läntinen kehätie rakenteilla. Sillan suunnittelijana A-insinöörit Oy.

Taulukko 1. Ote betonirakenneohjeiden päällysrakenteen vähimmäisvaatimustaulukosta.

Sillan osa	Sillan osan tunnus	Rasitusluokkaryhmä	Rasitusluokat	Vaatimukset				Suunnittelukäyttöikä	Betonipintojen suojaus
				Lujuusluokka	P-lukuvaatimus	Betonipeitteen nimellisarvo [mm]	Raudoitustyyppi 1)		
Päällysrakenteen palkkien ja kansilaattojen vedeneristeen alla olevat pinnat sekä muut ei suolasumurasitetut pinnat 2)	Ro20	R1	XC3,XC4,XF2	K35	P30	40 50	tr jr	100	
		R2	XC3,XC4,XF2	K35	P20	40 50	tr jr		
		R4	XC3,XC4,XF2	K35	P20	40 50	tr jr		
Päällysrakenteen palkkien ja kansilaattojen suolasumurasitetut pinnat 2)	Ro21	R1	XC3,XC4,XF2,XD1	K35	P30	45 55	tr jr	100	
		R2	XC3,XC4,XF2,XD1	K35	P20	40 50	tr jr		
		R3	XC3,XC4,XS1,XD1, XF2	K40	P30	40 50	tr jr		

1) jr = jänneraudoite, tr = tavanomainen raudoite

2) Suolasumun oletetaan vaikuttavan kuuden metrin etäisyydelle sillan allttavan suolattavan tien reunasta. Päällysrakenteella palkkien ja kansilaatan liikenteen tulosuunnan puoleisen ulkokyljen pysty- ja vinopinnat (kaltevuus > 1:3). Meren suolasumurasitus vaikuttaa kaikkiin ulkoilman kanssa kosketuksissa oleviin pintoihin.

3) Suunnittelukäyttöikä edellyttää kloridirasitetujen pintojen suojausta. Betonin lujuusluokan ollessa vähintään K70 ja P-luvun ollessa vähintään P50 ei rakennetta tarvitse suojata.

**Rasitusluokkaryhmä R1:** Päällysrakenteen kansirakenne, maatuot, reunapalkit, siivet ja siirtymälaatat silloissa, jotka sijaitsevat valta- tai kantatiellä tai muulla tiellä, jonka talvihoitodossa käytetään suolaa säännöllisesti (KVL > 1500, esim. kaupunkien sisäntulotiet, talvihoitoluokka Is tai I) sekä betonirakenteet silloissa, joiden alitse kulkee jokin edellä mainituista teistä ja jotka sijaitsevat kuutta metriä lähempänä tien reunaan.

**Rasitusluokkaryhmä R2:** Päällysrakenteen kansirakenne, maatuot, reunapalkit, siivet ja siirtymälaatat silloissa, jotka sijaitsevat tiellä, jonka talvihoitodossa käytetään suolaa (KVL > 350, talvihoitoluokka Ib tai IIb) sekä betonirakenteet silloissa, joiden alitse kulkee jokin edellä mainituista teistä ja jotka sijaitsevat kuutta metriä lähempänä tien reunaan.

**Rasitusluokkaryhmä R3:** Siltarakenteet meren rannalla.

**Rasitusluokkaryhmä R4:** Siltarakenne ei kuulu mihinkään muuhun ryhmään.



3

analysointi on vielä kesken.

Eurokoodien käyttöönotolla on kilpailua vapauttavia vaikutuksia, mutta niihin siirtyminen sisältää merkittäviä haasteita niin siirtymisvaiheen valmistelu- kuin tulevaisuuden suunnittelutyölle oikean varmuustason varmistamiseksi. Asia nähdään toisinaan musta-valkoisena. Muutoksen johtamista tehdään positiivisia asioita esiin nostamalla ja kriittiset puheenvuorot koetaan negatiivisena, sen sijaan, että nähtäisiin niiden positiivinen vaikutus lopputuloksen kannalta. Kriittisyys on yksi tieteellisen maailman peruseriaatteita. Kriittinen asenne edesauttaa riskien tunnistamista, jota ilman niihin ei ole mahdollista reagoida.

Viimeisimpien arvioiden mukaan eurokoodit otetaan käyttöön sillansuunnittelussa vuoden 2010 alussa. Tällä hetkellä tehdään työtä kansallisten liitteiden laatimisen parissa, missä A-Insinööritkin on mukana betonisiltojen osalta, ja edessä on vielä sovellusohjeiden tekeminen ja koulutustilaisuuksiin järjestäminen.

/1/ Betonirakenneohjeet 2006. Tiehallinto 2006. TIEH 2100037-v-06. Verkojulkaisu saatavissa pdf-muodossa osoitteesta [www.tiehallinto.fi/sillat](http://www.tiehallinto.fi/sillat).

#### **FINNISH CODE FOR CONCRETE STRUCTURES IN BRIDGES 2006**

*The Road Administration has published the Finnish Code for Concrete Structures in Bridges 2006, which supplements code B4 of the Finnish Building Code, Concrete Structures, with respect to requirements laid out for design of bridges. The previous Code published in 2000 has been revised taking into account the changes made in Code B4 and the enforcement of the new Concrete Norms 2005 by 50. The experience gained from the utilisation of technical documents has also influenced the new Code. The most significant change pertains to the durability requirements for concrete structures in bridges. The Code can also be applied to other outdoor structures in demanding applications.*

*Concrete structures in bridges are assigned to structure class 1, with the exception of base slabs that can be assigned to class 2. FISE has specified the required qualifications of work supervisors and designers for bridge building, which are now applied also to the design of bridges.*

*The updated Code for Concrete Structures will form the basis for design in the next few years, during the transition period for moving to Eurocodes. Except for the new durability requirements and the associated changes in the calculation of crack widths, the design requirements have in the main part remained unchanged. Some minor adjustments have been made on the basis of practical experience and in order to harmonise the requirements specified in different norms.*

*The design service life requirement for bridges has been 100 years already for a long time. This does not apply to individual, easy-to-replace structural parts in harsh conditions, for which the minimum requirement is now 50 years. Such a long design service life of load-bearing concrete structures used in harsh conditions makes it necessary to lay out strict requirements in order to restrict cracking of concrete structures.*

*The introduction of Eurocodes will involve further changes in the design of concrete structures. However, the durability requirements for concrete structures will be similar to those now specified in the new Finnish Code, i.e. the new code has already been harmonised with the future design practices in this respect. The only exceptions in durability requirements that Eurocodes will bring about are associated with crack dimensioning. The analysis of the influence of these changes is still in progress.*

*According to the most recent estimates, Eurocodes will be enforced for the design of bridges at the beginning of 2010. At present work focuses on the preparation of national annexes.*

3

Tampereen läntinen kehätie rakenteilla. Sillan suunnittelijana A-insinöörit Oy.

# BY 47 BETONIRAKENTAMISEN LAATUOHJEET ON UUSITTU

Risto Mykkänen, johtaja

Helsingin kaupungin asuntotuotantotoimisto ATT

Betonirakentamisen laatuohjeet (by47) on uusien asuintalojen ja toimitilojen rakennuttajille ja suunnittelijoille tehty ohje, jonka avulla on mahdollista saavuttaa betonirakentamisessa kohdekohtaisesti määritelty laatu. Laatuohjeet on uusittu nykyisten määräysten ja uusimman tiedon mukaiseksi. Laatuohjeisiin on koottu osia by:n suunnitteluohjeista ja viime vuosina valmistuneiden projektien uusin tieto rakennuttajan laadunvarmistusta varten. By47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2007 julkaistaan kuluvaan kevään aikana.

Rakentamiseen vaikuttavat monet määräykset ja ohjeet, jotka rakennushankkeeseen ryhtyvän ja mm. pääsuunnittelijan on tunnettava hyvin. Betonirakentamisen laatuohjeet on laadittu käytännön työkaluksi rakennuttajille ja suunnittelijoille. Laatuohjeet sisältävät kunkin asiakohdan kannalta tarpeelliset viittaukset voimassa oleviin määräyksiin, voimassa oleviin ohjeisiin ja ajan tasalla oleviin rekistereihin. By 47 sisältää myös ohjeet tuotevarmennuksesta.

Rakennushankkeeseen ryhtyvä asettaa hankesuunnitteluvaiheessa vaatimukset rakennukselle sekä sen ominaisuuksille. Tavoitteen saavuttamiseksi tulee asettaa oikein määritetyt vaatimukset suunnittelulle, rakennusosille, tuotteille ja rakentamiselle. Samalla on päätettävä miten vaatimukset todennetaan.

Betonirakentamisen laatuohjeet toimivat ohjeena ja samalla muistilistana projektipäälliköille ja suunnittelijoille, jotta hankkeen kannalta keskeiset asiat tulevat järjestelmällisesti ja oikea-aikaisesti käsiteltäviksi ja päätettäviksi.

## BY47 BETONIRAKENTAMISEN LAATUOHJEET 2007 – JAKAANTUU NELJÄÄN OSAAN:

1. Koko rakennusta koskevat vaatimukset ja niiden todentaminen Rakennusta koskevat vaatimukset liittyvät käyttöikään, ääneneristykseen, ulkonäköominaisuuksiin, rakennusfysiikkaan, kantavuuteen ja paloturvallisuuteen. Rakennusta koskevat vaatimukset esitetään toimivuusvaatimuksina.
2. Suunnitteluvaatimukset ja niiden todentaminen Suunnitteluvaatimukset esitetään suunnittelutehtävien luetteloina ja suunnittelijoiden pätevyysvaatimuksina kunkin toimivuusominaisuuden osalta.
3. Rakennusosien, tuotteiden ja järjestelmien vaatimukset ja niiden todentaminen Näiden osalta vaatimukset perustuvat rakennukselle asetettuihin vaatimuksiin.

4. Rakentamisen vaatimukset ja niiden todentaminen Rakentamisen vaatimuksissa käsitellään mm. työnjohtajien pätevyysvaatimuksia, kosteudenhallintaa, ääneneristystä, kantavuutta ja palonkestoa.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän tehtävänä on huolehtia, että rakentamisen olennaiset tekniset vaatimukset täyttyvät. Säädösten mukaan huolehtimisvelvollisuuteen kuuluu mm. työn tarkastaminen ja todentaminen sekä rakennustuotteiden kelpoisuuden toteaminen.

Betonirakentamisen laatuohjeissa on kunkin vaatimuskohdan yhteydessä esitetty menetelmä, jolla vaatimukset voidaan todentaa. Jotta laatuvirheitä vältetään, on rakennuttajan systemaattisesti varmistettava, että asetetut vaatimukset täyttyvät suunnittelussa ja rakentamisessa. Mikäli poikkeamia sovitusta laadusta havaitaan, on niihin puututtava välittömästi.

Rakentamisaikaisen kosteuden aiheuttamista haittoista ei ole päästy vielä kokonaan eroon, vaikka kosteudenhallintaan kiinnitetäänkin työmailla aikaisempaa enemmän huomiota. Rakenteissa olevan kosteuden aiheuttamien vaurioiden korjaaminen on hankalaa ja kallista. Vaurioiden ehkäisemiseksi on kosteudenhallintasuunnitelmien oltava osa systemaattista laadunvarmistusta. Betonirakentamisen laatuohjeiden sisältämässä mallissa on esitetty keskeiset vaatimukset kosteudenhallintaan sekä vaatimusten todentamiseen.

Rakentaminen on yhteistoimintaa, jossa jokaisen osapuolen on osattava hoitaa tehtävänsä hyvin. Hyödyntämällä alan uusinta tietoa luodaan edellytykset virheettömän tuotteen rakentamiselle.

1

By47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2007 julkaistaan kuluvaan kevään aikana.



1

## QUALITY GUIDELINE FOR CONCRETE CONSTRUCTION BY 47 REVISED

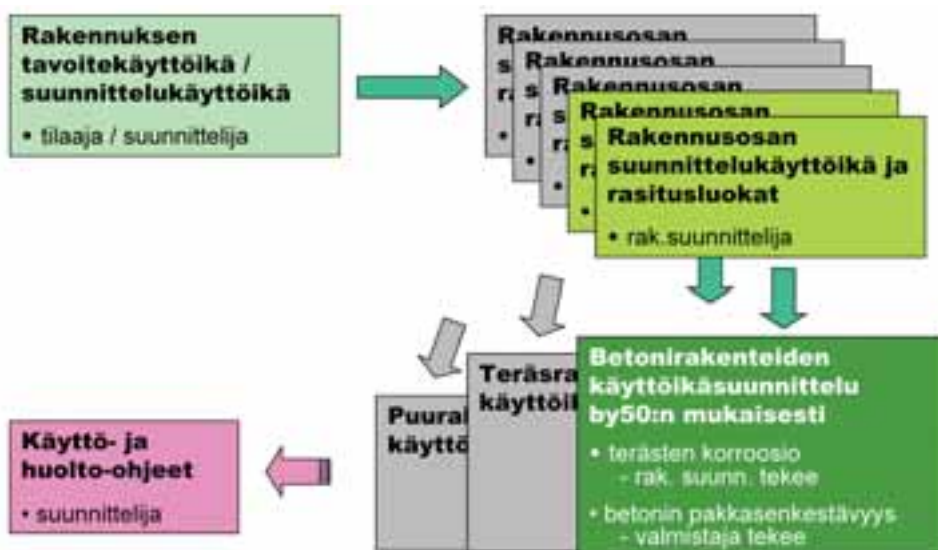
Quality Guideline for concrete construction (by 47) has been drawn up for developers and designers of residential and business buildings to ensure that the quality level specified for each project in terms of concrete construction is achieved. The quality guideline has now been revised on the basis of current regulations and latest knowledge. The Quality Guideline for Concrete Construction provides a tool for developers and designers, and for all subject areas contains necessary references to valid regulations and guidelines as well as to updated registers. By 47 provides also instructions for product certification.

The Quality Guideline for Concrete Construction presents in connection with each requirement a method by which fulfilment of the requirements can be verified. In order to eliminate quality defects, the developer shall verify in a systematic manner that the design and building process meets the specified requirements. If any nonconformities are detected, corrective action shall be taken immediately.

# KESKUSTELUA KÄYTTÖKÄMITOITUKSESTA

Jouni Punkki, tekniikan tohtori, elinkaari-insinööri,  
Parma Oy

Suunnittelijan kommentit:  
Tapio Aho, diplomi-insinööri,  
Insinööritoimisto Magnus Malmberg Oy



1

Suomessa 1.1.2005 käyttöön otetussa Rakennusmääräyskokoelman osassa B4 (Betonirakenteet, ohjeet) edellytetään kantavilta betonirakenteilta käyttöikäsuunnittelua. Piirustuksissa on esitettävä rakenteen suunnittelukäyttöikä (RakMK B4, 2004. kpl 1.3.2) ja "Jos rakenteen suunnittelukäyttöikä on yli 50 vuotta, tai muuten niin sovittaessa, osoitetaan rakenteen säilyvyys yleisesti hyväksytyllä tavalla" (RakMK B4, 2004. kpl 6.3.4). Betoniyhdistyksen julkaisussa by50, Betoninormit 2005 on esitetty yleisesti hyväksytty menetelmä käyttöikämitoitukseen (by50, Liite 4).

Käyttöikäsuunnittelun edellyttäminen normitavoilla on useammassakin suhteessa uraauurtavaa. Vastaava vaatimusta ei ole asetettu muille rakennusmateriaaleille Suomessa eikä muualla maailmalla. Normiuudistuksen taustalla ollut eurooppalaisen betonistandardin (SFS-EN 206-1) käyttöönotto ei edellyttänyt tämän kaltaista käyttöikäsuunnittelua, vaan valinta on ollut betoninormia valmistelleen kotimaisen työryhmän.

1

Rakennuksen käyttöikäsuunnittelun proseduuri.

2

Esimerkki käyttöiän jakautumakäyrästä. Suunnittelukäyttöikä on 50 vuotta.

## KANSALLISET LISÄVAATIMUKSET JA EUROOPPALAINEN STANDARDINTI

Yhtenäisen eurooppalaisen standardoinnin tavoitteena poistaa kaupan esteitä Euroopan sisämarkkinoilta. Siinä valossa kansalliset menetelmät esimerkiksi käyttöikäsuunnitteluun eivät ole pelkästään positiivinen asia. On toki hyväksyttävä, että esim. rakennusmateriaalien säilyvyyteen liittyvät määräykset voivat olla erilaiset eri puolilla Eurooppaan. Kuitenkin menetelmät tulisivat olla mahdollisimman yhtenevät, kansalliset olosuhteet tulisi ottaa huomioon kansallisissa liitteissä esitetyissä vaatimuksissa.

Suomalainen betonirakentaminen on tietoisesti ottanut edelläkävijän roolin käyttöikäsuunnittelussa ja siinä roolissa vaaditaan herkkää silmää myös eurooppalaisen standardoinnin kehittymisen suuntaan. Suomalaisenkin menetelmän taustalla ollut käyttöikäsuunnittelua käsittelevä standardisarja ISO 15686 on päivitettyinä ja lisäksi fib on julkaissut mallikoodin /1/. Näistä kumpikaan ei kuitenkaan ole niin käytännölläheisellä tasolla, että ne mahdollistaisivat by50:n kaltaisen jokapäiväisessä suunnittelijatyössä tehtävän betonirakenteiden käyttöikämitoituksen. Näin ollen vielä jatkossakin tarvitsemme kansallisen menetelmän käyttöikäsuunnitteluun.

Suomalaista menetelmää edelleen kehitettäessä tulisi kuitenkin ottaa nykyistä tarkemmin huomioon

ISO 15686 standardeissa esitetyt periaatteet. Näin varmistettaisiin menetelmien yhteensopivuus tulevaisuudessa. Samoin Suomen kokemukset tulisi hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti eurooppalaisessa standardoinnissa.

## BETONIRAKENTEIDEN SÄILYVYYSVAATIMUSTEN EUROOPPALAINEN VERTAILU

CEN/TC 104 on tehnyt seikkaperäiset vertailut eri maiden EN 206-1 standardissa esitetyistä vaatimuksista /2/. Suomen voidaan todeta olevan keskiluokkaa useammassa vaatimuksissa, äärimmäisyyksiä Suomi edustaa mm. seuraavien vaatimusten osalta:

- Suomessa ei ole asetettu vaatimuksia vesi-sementtisuhteelle rasitusluokissa XC
- Pakkaskestävyyden vaatimukset ovat Suomessa muita maita tiukemmat

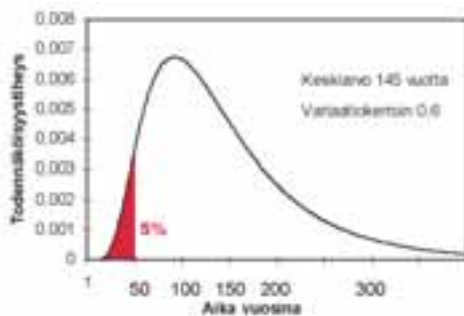
XC-rasitusluokissa betonin omaisuudet otetaan Suomessa huomioon betonin puristuslujuuden avulla, ei vesi-sementtisuhteen avulla niin kuin muissa Euroopan maissa. Tähän on ollut syynä betonin karbonatisoitumiseen liittyvät aikaisemmat suomalaiset tutkimukset, jotka on tehty käyttäen nimenomaan puristuslujuutta muuttujana. Vesi-sementtisuhte on kuitenkin teoreettisesti paljon parempi kriteeri ja suomalaisia vaatimuksia päivitetäessä tulisikin siirtyä käyttämään vesi-sementtisuhtetta ensisijaisena kriteerinä.

Betonin pakkasenkestävyyteen liittyvissä vaatimuksissa Suomi on jo pidempään ollut aivan omalla linjallaan. Erityisesti pakkasrasitus ilman kloridirasitusta (rasitusluokat XF1 ja XF3) edellyttää Suomessa betonin koostumukselta sekä testaukselta selkeästi enemmän kuin esim. Ruotsissa tai Norjassa. Suomen muista poikkeava suhtautuminen pakkasenkestävyyteen selittynee enemmän historiallisilla ja kulttuurillisilla syillä kuin puhtaasti teknisillä syillä. Suomessa ollaan kuitenkin ymmärtääkseni varsin laajasti nykykäytännön takana ja siten ei lie mitään syytä lähteä lieventämään vaatimustasoja muun Euroopan tasolle. Testausmenetelmien osalta on olemassa selkeää päivitystarvetta ja lisätietoa saadaankin lähiaikoina alkavassa kansallisessa Durafield-projektissa.

## KOKEMUKSIA KÄYTTÖKÄSUUNNITTELUSTA

Reilun kahden vuoden aikana saadut kokemukset käyttöikäsuunnittelusta ovat olleet pääosin myön-





2

teisiä, toki kehitettäväkin on. Seuraavassa on pyritty ryhmittelemään käyttöikäsuunnitteluun liittyviä ongelmia ja kehitystarpeita.

### 1. Käyttöikäsuunnittelun proseduuri

Kronologisesti käyttöikäsuunnittelu etenee niin, että ensin valitaan koko rakennuksen suunnittelukäyttöikä ja tämän jälkeen merkittävien rakennosien suunnittelukäyttöiät. Rakennosien käyttöiät voivat olla lyhyempiä tai pidempiä kuin koko rakennuksen suunnittelukäyttöikä riippuen kunkin rakennusosan vaurion kriittisyydestä sekä rakennusosan korjattavuudesta tai vaihdettavuudesta.

Nykyiset määräykset eivät kuitenkaan edellytä koko rakennuksen ja kaikkien rakennusosien käyttöikäsuunnittelua, ainoastaan betonirakenteille tulee määrittää suunnittelukäyttöikä. Näin suunnittelijalla voi olla varsin puutteelliset lähtökohdat betonirakenteiden käyttöikäsuunnitteluun. Lähiajan tavoitteena olisikin käyttöikäsuunnittelun saaminen mukaan suunnitteluprosessiin kaikkien materiaalien osalta ja lisäksi rakennuksen suunnittelukäyttöikä tulisi vaatia kaikkien rakennusten osalta. Lisäksi suunnittelijat tarvitsevat lisätietoa eri rakennusosien käyttöiän valinnasta.

### 2. Käyttöiän valinta

Betonirakenteille voidaan valita 50 – 200 vuoden suunnittelukäyttöikä. Käyttöikäsuunnittelun tarkkuus on rajallinen ja siten käytännössä tulisi valita 50, 100 tai 200 vuoden käyttöikä, väliarvot tuskin ovat tarpeellisia. Rakennusten osalta käytännössä voisi olla kolme tasoa: Normaali (50 v), Premium-taso (100 v) sekä lähinnä monumentaalirakennuksissa käytettävä erikoistaso (200 v).

Rakennusten käyttöiän valinta on osoittautunut jossain määrin ongelmalliseksi, normaali 50 vuoden

käyttöikä tuntuu monelle turhan vaatimattomalle. Perusongelmana lienee käyttöiän määrittelyn puutteellinen ymmärrys. Suunnittelukäyttöikä määritellään ajanjaksoksi, jonka ajan rakenteen ominaisuudet säilyvät rakenteelta vaadittavalla tasolla edellyttäen, että sitä pidetään asianmukaisesti kunnossa. Varmuustasona on normaalisti 95%. Käytännössä esimerkiksi suunnittelukäyttöiän ollessa 50 vuotta, 5% kyseistä komponenteista todennäköisesti vaurioituu ennen 50 ikävuottaan, puolet kestävä lähes 150 vuotta ja pitkäikäisimmät kestävä noin 300 vuotta. Lisäksi on muistettava, että rakennuksen käyttökelpoisuus ei pääty rakennuksen suunnittelukäyttöiän täytyttyä. Rakennuksen käyttöä jatketaan korjaamalla tai vaihtamalla käyttöikänsä päähän päässeitä rakennusosia. Eli vaikka rakennuksen käyttöikäksi ilmoitetaan esimerkiksi 50 vuotta, rakennusta voidaan haluttaessa käyttää 200 tai vaikkapa 500 vuotta.

Lähtökohtaisesti valtaosa (esim. noin 95%) rakennuksista tulisi suunnitella 50 vuoden käyttöiälle. 100 vuoden käyttöikä on jo erikoistapaus ja voisi käsittää noin 5% rakennuksista. 200 vuoden käyttöikä tulisi rajoittaa lähinnä vain monumentaalisiin rakennuksiin ja siten niiden osuus rakennuskannasta olisi käytännössä luokkaa 1%.

Nykyisellään havaitaan jossain määrin turhaa käyttöiän ylimitoitusta, esimerkiksi varastorakennus ja sen kantavat rakenteen saatetaan mitoitaa 100 vuoden käyttöiälle. Periaatteessa tämä toki on aivan hyväksyttävä toimenpide, mutta toisaalta tulisi pidättäytyä 50 vuoden suunnittelukäyttöiässä, jolle pidemmälle käyttöiälle ole perusteltuja syitä. Ja kun valitaan pidempi suunnittelukäyttöikä, tulisi hankkeen kaikkien osapuolten tiedostaa pidemmän käyttöiän valinnan kaikki taloudelliset vaikutukset. On muistettava että käyttöiän ylimitoittaminen on sekä raha- että luonnontalouden kannalta epätaloudellista,

Tapio Aho:

*Käyttöikä käsitteenä ja suunnittelutavoitteena vaa- ditu käyttöikä ovat uusia asioita ja siksi käytännöt ovat vielä kirjavia. Käyttöikä mielletään tarkaksi rakennuksen iäksi, jonka jälkeen käsissä on jätettä. Esimerkiksi Olkiluodon rakenteilla olevan ydinvoimalan betonirakenteiden käyttöikäksi on määritelty 65 vuotta. Rakennuttajan vaatimus on 60 vuotta ja toimittaja on huomionnut sen päälle rakennusajan 5 vuotta. Toinen esimerkki on toimistorakennuksesta jossa rakennuttaja katsoi, ettei 100 vuotta ole riit-*

*tävä käyttöikä kyseiselle kiinteistölle, riittäväksi suunnittelukäyttöikäksi katsottiin 120 vuotta.*

### 3. Rasisluokkien valinta

Rasisluokkien valinta on suunnittelijan vastuulla ja valinta ei läheskään aina ole yksikäsitteisen selvä. Rasisluokkien osalta tulisi pyrkiä valitsemaan mahdollisimman oikeat rasisluokat. Jos halutaan kasvattaa varmuustasoa, se tulisi tehdä mieluummin suunnittelukäyttöiän avulla kuin rasisluokkia kiristämällä. Varmuustason kasvattaminen suunnittelukäyttöiän avulla on sekin useimmiten kyseenalaista. Suunnittelussa tulisi pyrkiä optimointiin, ei maksimointiin. Piakkoin ilmestyvä by51, Rasisluokkaohje, antaa toivottavasti suunnittelijoiden tarvitsemaa lisätietoa rasisluokkien valintaan.

Tapio Aho:

*Suunnittelijat eivät mielestäni pyri käyttöiän maksimointiin vaan pikemminkin huonojen kokemusten ansiosta yrittävät tehdä valintoja joilla tavoite saavutettaisiin luotettavasti, huomioiden käytännössä työmailla toteutuva rakentamisen laatu, joka oman kokemukseni perusteella on hyvin usein ihan jotain muuta kuin ohjeiden mukaan pitäisi olla.*

### 4. Osapuolten tehtävät käyttöikäsuunnittelussa

Osapuolten tehtävät on määritelty varsin selkeästi uudessa betoninormissa. Suunnittelija määrittelee millaisiin olosuhteisiin rakenne joutuu samoin kuin kuinka kauan sen tarvitsee siellä kestää. Eli käytännössä suunnittelija valitsee rakenteiden rasisluokat sekä suunnittelukäyttöiät. Terästen korroosioon liittyvien rasisluokkien (XC, XD ja XS) osalta suunnittelija joutuu joka tapauksessa valitsemaan terästen betonipeitteen ja betonin lujuuden ja siten suunnittelija tekee käyttöikäsuunnittelun kokonaisuudessaan e.m. rasisluokkien osalta.

Pakkasenkestävyyden sekä myös kemiallisen rasisluokituksen osalta (rasisluokat XF ja XA) suunnittelijan tehtävänä on määrittää rasisluokat ja suunnittelukäyttöikä ja betonin valmistaja valitsee betonin koostumuksen sekä käytettävän testausmenetelmän pakkasenkestävyyden toteamiseksi. Näin betonin valmistajalla on myös vastuu betonin pakkasenkestävyyden varmistamisesta. Teollisuudessa on toivomus, että tässä roolijaossa myös pysyttäisiin aivan erikoistapauksia lukuun ottamatta. Suunnittelijan esittämät ylimääräiset vaatimuksen esimerkiksi testausmenetelmien suhteen vain harvoin parantavat betonin pakkasenkestävyyttä, mutta ai-

### Suunnittelijan ja betonin valmistajan tehtävät

Rasitusluokkaryhmä	Rasitusluokka	Suunn.käyttöikä	Lujuusluokka	Betoniopelle	Halkeamien maksimileveys	Kivianneksen yläraja	Sementtityyppi	v/s-suhde	Betoin ilmamäärä	Testausmenetelmä	Pakkasenkestävyys
X0	S	S	S	S	S	S	B	B <sup>1</sup>			
XC	S	S	S	S	S	S	B	B <sup>1</sup>			
XD	S	S	S	S	S	S	B	S			
XS	S	S	S	S	S	S	B	S			
XF	S	S	S	S	S	S	B	B	B		B
XA	S	S	S	S	S	S	B	B			

<sup>1</sup> XD- ja XC-luokissa betonille ei aseteta vaatimusta vesi-sementtisuhteelle, mutta valmistajan on tiedettävä ja pyynnöstä asiakkaalle ilmoitettava vesi-sementtisuhteen tavoitearvo myös näissä rasitusluokissa.

3 Osapuolten tehtävät käyttöikäsuunnittelussa eri rasitusluokissa. Vihreällä on merkitty suunnittelijan tehtävät ja punaisella betonin valmistajan tehtävät.

heuttavat yleensä turhia lisäkustannuksia. Betonin valmistaja tietää parhaiten miten käytössä olevilla raaka-aineilla betonin pakkasenkestävyys voidaan varmistaa.

#### Tapio Aho:

*Betonivalmistajien kyky ottaa huomioon säilyvyysvaatimukset vaihtelee varsin laajalti. Olen usein tavannut betonitoimittajia, joilla on oma paikkakunta-kohtainen "kulttuuri" toimintatavoissaan. Suunnittelijat tietävät tämän ja yrittävät siksi "vahtia", että asiat varmasti tulisivat tehdyksi ohjeiden mukaan. Siitä taas saattaa syntyä käsitys, että suunnittelija ei pysy omissa karsinassaan.*

#### 5. Käyttöikäsuunnittelun kaksi menetelmää

Betoninormit tarjoavat kaksi tapaa käyttöikämitoitukseen. Yksinkertaisella taulukkomitoituksella voidaan mitoittaa rakenteet kaikissa rasitusluokissa. By 50:n taulukoista 4.7 ja 4.8 saadaan betonin koostumuksen ja ominaisuuksien raja-arvot, kun suunnittelukäyttöikä on 50 tai 100 vuotta. Taulukkomitointi käytettäessä betonipeitteen vähimmäisarvo saadaan taulukosta 2.17. Taulukkomitointi on yksinkertainen menetelmä, mutta ei mahdollista optimointia. Menetelmä onkin käyttökelpoinen lähinnä vain, jos betonirakenteen puristuslujuus on lähellä taulukkojen 4.7 tai 4.8 minimitasoa.

Muussa tapauksessa menetelmä johtaa helposti tarpeettomaan ja hallitsemattomaan käyttöiän ylimitoitukseen.

Tavallisimpia rasitusluokkayhdistelmiä varten on kehitetty tarkemmat käyttöiän mitoitusmenetelmät. Ulkorakenteet ilman pakkasuolarasitusta voidaan tehokkaasti mitoittaa laskennallisella mitoituksella (by50: Liite 4). Pakkassuolarasitettujen betonien pakkasenkestävyys mitoitetaan tutulla P-lukuun perustuvalla menetelmällä. XD- ja XS-rasitusluokissa betonipeitettä voidaan pienentää alentamalla betonin vesi-sementtisuhdetta. Käytettäessä laskennallista mitoitusta tai XD- ja XS-luokkien tarkempaa menetelmää eivät taulukon 2.17 betonipeitteen vähimmäisarvot ole enää voimassa.

Tieto vaihtoehtoisten menetelmien olemassaolosta ei ole saavuttanut kaikkia. Joskus ihmetellään laskennallisilla menetelmällä saatuja betonipeitteen arvoja, jotka alittavat taulukon 2.17 minimiarvot. Tietämys käyttöikäsuunnittelun menetelmistä etenee vain tiedottamisen ja koulutuksen kautta. Hartaana kehitystarpeena olisi rasitusluokkien XD ja XS saaminen mukaan samaan laskennalliseen mitoitusmenetelmään XC- ja XF-rasitusluokkien kanssa.

#### 6. Käyttöikäsuunnittelu rasitusluokissa X0 ja XC1

Rasitusluokissa X0 ja XC1 betonirakenteisiin ei kohdistu mitään vauriomekanismeja ja siten kyseiset

rasitusluokat on jätetty pois laskennallisesta mitoitukselta. Käytännössä tämä aiheuttaakin yllättäen hankalia tilanteita, koska laskennallisella mitoituksella määrätty betonipeitevaatimus rasitusluokassa XC3 voi olla pienempi kuin vastaava taulukkomitoituksen vaatimus rasitusluokassa XC1.

Myös halkeamaleveys vaatimukset yli 50 vuoden käyttöiällä rasitusluokissa X0 ja XC1 aiheuttavat ajoittain hankaluuksia jännebetonirakenteissa. Tiukempien vaatimusten vuoksi jännevoimia joudutaan kasvattamaan tai teräsmäärää lisäämään. Kuitenkin määritelmänsä mukaisesti teräs ei ruostu rasitusluokissa X0 ja XC1 ja siten halkeamaleveyden rajoittaminen käyttöiän funktiona ei ole teoreettisesti oikein.

Rasitusluokkien X0 ja XC1 osalta käyttöikäsuunnittua olisikin täsmennettävä. Koska vauriomekanismeja ei ole olemassa, tulisi vaatimusten olla yhtenevät koko 50 – 200 vuoden alueella. Näin käyttöikäsuunnittelu rajoittuisi käytännössä ulkobetonirakenteisiin, mikä onkin aivan perusteltua.

### YHTEENVETO

Suomalainen betonirakentaminen on vinyt rakennusmateriaalien käyttöikäsuunnittelua aimo harppauksen eteenpäin edellyttämällä käyttöikäsuunnittelua normitasolla. Tällaiseen pioneerityöhön liittyy selkeät riskinsä, positiiviset imagovaikutukset voivat helposti jäädä määräysten aiheuttamien lisäkustannusten varjoon. Kahden vuoden kokemukset eivät ole tuoneet esille mitään katastrofaalisia vaikutuksia. Suomalainen betonirakenteiden käyttöikäsuunnittelu on vähintään eriomainen lähtökohta jatkokehittämiseen

#### Tapio Aho:

*Suomalaisesta käyttöikämenettelystä olen täysin samaa mieltä Jouni Punkin kanssa; se on edistyksettöisin ja analyttisin mitä tiedän, eikä sitä ole syytä jättää sivuun Euronormien tullessa. Päävastoin: sitä pitäisi edelleen kehittää yhä paremmaksi suunnittelijoiden ja betonin valmistajien työkaluksi.*

#### KIRJALLISUUS:

1. fib. The Model Code for Service Limit Design (MC-SLD), 2006
2. CEN TC 104/SC1 Survey of national requirements used in conjunction with EN 206-1: 2000

# BETONISEN HI-PALKIN SIELUNELÄMÄSTÄ

Olli Hämäläinen, diplomi-insinööri, Betonikeskus ry  
Arto Suikka, diplomi-insinööri, Betonikeskus ry

Betonisia HI-palkeja vaurioitui viime- ja edellisen talven aikana. Tiedämme, että betonin kovettumisprosessi jatkuu rakenteen elinkaaren ajan, eli palkin lujuuden pitäisi koko ajan vain kasvaa. Palkkien kuormitus vaurioitumishetkellä ei ainakaan oleellisesti ylittänyt aikaisempaa suurinta kuormitusta. Miksi palkit vaurioituivat?

Palkin sisäinen jännitystila muodostuu kuormien ja palkin muodonmuutosten seurauksena. Valmistusvaiheessa, kun palkin jännepunokset katkaistaan, aiheutuu palkin alareunaan voimakas puristus ja vastaavasti palkin yläreunaan muodostuu vetojännitys. Vetojännityksiä hoidetaan yleensä normaaleilla betoniteräksillä palkin yläreunassa. Yläreunaan voi syntyä pieniä halkeamia vetojännityksestä johtuen, ennen kuin kuormat siirtyvät yläreunan teräksille.

Ajan kuluessa palkissa tapahtuu muodonmuutoksia betonin kutistuman ja viruman sekä jänneerästen relaksaation vuoksi. Tällöin betonipalkin puristettu ylälaippa "painuu kasaan". Harjateräksessä ei tapahdu oleellisia vastaavia pitkäaikaisesta kuormituksesta johtuvia muodonmuutoksia. Kun HI-palkin ylälaippaan on sijoitettu runsaasti harjaterästä ja näiden lopputilanteessa puristettujen terästen ympäriltä betoni kuormituksen seurauksena pikkuhiljaa "painuu kasaan", siirtyy puristusvoima betonilta teräksille.

Muodonmuutosten ja palkin kuormitusten seurauksena palkin yläpinnassa oleviin teräksiin muodostuu voimakas puristusjännitys. Mikäli palkin yläpinnassa on käytetty paksuja teräksiä ja tuotantotekniikan kannalta hyvin perusteltuja avoimia "hattuhakoja" syntyy vaaratilanne. Terästen saama kuormitus nousee erittäin korkeaksi. "Hattuhaka" ei anna riittävää sivuttaistukea puristetuille teräksille ja teräkset voivat näin ollen nurjautaa ja tällöin betoni murtuu paikallisesti. Teräs pompauttaa betonipaloja irti tai halkaisee yläpaarteissa olevan betonin.

Lisämausteen tähän ongelmaan aiheuttaa paksujen terästen jatkaminen palkin harjalla hyvin lyhyellä matkalla. Terästen päiden läheisyyteen muodostuu jännityshuippuja, mikä lisää osaltaan palkin vaurioitumisen riskiä.

Viruman ja kutistuman yhteisvaikutus palkin kantokykyyn on suurempi, kuin pitkäaikaisen betonin kovettumisen tuoma palkin kantokyvyn lisäys.

Teollisuuden ohjeiden mukaan palkin poikkileikkaus tulee valita siten, että palkin yläpinnassa ei tarvita paksuja ( D on yli 20 mm ) teräksiä. Kaiken



kaikkiaan palkkien mitoituksessa tulisi päätyä "konservatiiviseen" ratkaisuun, jossa palkin sisäinen jännitystila ei nouse missään vaiheessa kohtuuttoman suureksi. HI-palkkien historiassa ei tunneta toistaiseksi tapausta, jossa ylälaipan vaurio-ongelmia olisi syntynyt, kun rauditus on rajoitettu 20 mm:iin. Palkkien valmistajien ohjeistus kertoo asiasta yksityiskohtaisesti.

Mitä vaurioituneille palkeille on tehty? Kaikkia tunnetut vauriokohteet on joko korjattu tai korjaustyöt jatkuvat. Ensimmäisistä palkit on korjattu manteloiden avulla vaurioituneet yläpaarteet tarvittavassa laajuudessa, mikä on kiinteistön omistajan suunnittelijan valinta. Teollisuus etsii koko ajan myös sellaisia ratkaisuja, joilla palkkien kuormitustilaa voitaisiin muutoinkin vähentää.

Mitä on selvitetty ja tehty? Teollisuus on selvittänyt asiantuntijoiden lausuntojen perusteella laadittuja arviointikriteereitä vasten mahdolliset riskilliset kohteet. Teollisuuden henkilöt yhdessä suunnittelijoiden kanssa ovat käyneet läpi viimeisen kymmenen vuoden aikana valmistuneiden kohteiden palkkisuunnitelmat. Rakennuttajaan / rakennuksen omistajaan on otettu yhteyttä ja selvitetty, mitä toimenpiteitä rakennuttajan tulee

tehdä varmistaakseen rakenteen toimivuuden. Kaikkiaan noin kymmenen kohteen palkkien suunnitelmat on tarkistettu ja laskettu uudelleen kantavuuden varmistamiseksi.

Uusien kohteiden suunnittelun ohjaamiseksi on laadittu ohjeistus, jolla vältetään uusien vaurioiden muodostuminen.

Mikä on kesken? Edelleenkin on epätietoisuutta, milloin rakenteita pitää vahvistaa. Meiltä puuttuu täsmällinen tieto, milloin palkin kantavuus alittaa kriittisen varmuustason. Tähänastinen kokemus on osoittanut, että rakenteisiin on syntynyt vaurioita. Rakenteet eivät ole sortuneet pahimmassakaan vauriotapauksessa. Tehtyjen selvitysten ja laskelmien perusteella emme osaa vielä antaa täsmällistä ohjetta mahdollisten korjausten laajuudesta ja suoritustavasta. Tämä työ jatkuu yhteistyössä konsulttien, VTT:n ja TTY:n asiantuntijoiden kanssa.

1

Teollisuuden ohjeiden mukaan palkin poikkileikkaus tulee valita siten, että palkin yläpinnassa ei tarvita paksuja ( D on yli 20 mm ) teräksiä.

# HENKILÖKUVASSA PERTTI KUKKONEN

Betonilehden henkilögalleriassa on tällä kertaa haastateltavana kuvanveistäjä Pertti Kukkonen (s. 1954 Hämeenlinnassa)

Kuvanveistäjä Pertti Kukkonen yllättää heti haastattelun alussa: opiskelupolkuja kysellessä hän näet kertoo opiskelleensa ensimmäiseksi ammatikseen hammasteknikon työn.

Pertin mukaan hänelle oli kuitenkin jo lapsuudessa selvää että taide on hänen juttunsa. ”Oikean ammatin” hankkimiseen kannusti kuitenkin se, ettei nuorukainen uskonut taiteesta irtoavan elantoa: - Ajattelin, että hammasteknikkona voisin itse määrätä ajankäytöstä ja tehdä samalla taidetta. Pertti naurahtaa nyt, että käytännössä se ei tietystikään toiminut.

- Suoritin kuitenkin opinnot loppuun, vaikka osittain niiden kanssa päällekkäin aloitin jo opiskelut Suomen Taideakatemiassakin. Eivätkä hammasteknikko-opinnot silti hukkaan menneet: koulutukseen kuului muun muassa valutekniikoita, joista on ollut taiteen tekemisessäkin hyötyä.

## MAALAUSPUOLELTA KUVANVEISTOON

Lisäkipinää taiteilijahaaveilleen Pertti sai teini-iässä kotikaupungissaan Hämeenlinnassa kehysliikettä pitäneeltä taidemaalariilta *Erkki Mikkolalta*. - Vein hänelle kerran oman maalauksen kehystettäväksi. Hän piti työstäni ja alkoi opastaa minua maalauksessa. Sen jälkeen vietinkin kaiken vapaa-aikani hänen studiossaan, Pertti muistelee.

Taideakatemiassakin Pertti aloitti maalauspuolella, ehtipä hän pitää omia maalausnäyttelyitäkin. Kuvanveistoon hänet vei koulun järjestämä mitalikilpailu, jonka hän voitti. - Sen myötä Taideakatemiassa kuvanveiston opettajana työskennellyt *Heikki Häivöja* nykäisi minut alakertaan veistopuolelle. Innostuin ja kun veistoporukka vielä oli sosiaalista ja mukavaa porukkaa, aika reteetäkin sakkia, viihdyin heti porukassa.

## KIINNOSTUS BETONIIN HERÄSI VENETSIASSA

Entä materiaalit? Pertti kertoo kuvanveistäjänä käyttäneensä monia materiaaleja: pronssia, puuta, betonia. Betonista on kuitenkin tullut Pertin omin materiaali. Kiinnostumisensa betoniin ja sen väri-mahdollisuuksiin hän pystyy tarkentamaan tilanteeseen, kun hän oli *Kain Tapperin* apulaisena pystyttämässä Tapperin veistoksia Venetsian biennaaleen vuonna 1984.

- Venetsian kauniin syvän punaiset ja violetit, eläviksi patinoituneet kalkkirapatut laastiseinät tekivät minuun vaikutuksen sekä veistoksellisuudellaan että väreillään, hän kertoo ja sanoo silloin

alkaneensa pohtia miten värit saisi tuotua myös betoniin.

Ensimmäiset betoniset taideteoksensa hän teki Helsingin Ruoholahteen 1990-luvun alkupuolella. Pertin ”betonikeksijänuraa” vauhditti sen jälkeen VTT:n ja TKK:n järjestämä Betonistudio. - Siihen saakka olin käyttänyt betonia lisäämällä siihen hie-man pigmenttiä. Studiossa tutustuin betoniasiantuntijoihin, kuten *Anna Kronlöfiin* ja *Risto Mannosen* sekä BY:n *Klaus Söderlundin*. Heidän ansioitaan opin ymmärtämään betonia ja erityisesti sen ulkonäköön vaikuttavia ominaisuuksia.

- Mitä enemmän asioista tietää, sitä enemmän niistä kiinnostuu, Pertti kuvaa innostumistaan materiaalikehitystyöhön. - Innostun, haen ja kokeilen mielelläni uusia asioita. Olenkin eri mieltä ajatuksesta, että taiteilija on löytänyt itsensä kun hän toistaa töissään samoja asioita. Mielestäni hän silloin vain toistaa itseään, Pertti naurahtaa.

Pertin ensimmäinen patentoitu betonikeksintö oli kuparibetoni, jossa sinistä väriä syntyy, kun betoniin lisätään kuparijauhetta ja käsitellään betoni patinoitainiaineilla. Uusimpia innovaatioita on ruskea betoni: kemiallinen värjäysmenetelmä, joka toteutetaan imeyttämällä betoniin kemikaaleja. Ne reagoivat betonin sisältämän sementin kanssa muodostaen veteen liukenemattomia väriyhdisteitä.

## EI VAIN YKSITTÄISIÄ TEOKSIA

Pertin halu kokeilla ja löytää uutta näkyy myös siinä, että hänen työnsä eivät rajoitu yksittäisiin veistoksiin, joita tosin niitäkin on hänen CV:ssään kunnoitettavan pitkä lista. Esimerkiksi Pertin betonin värikeksintöjä on taideteosten lisäksi käytetty niin rakennuksissa kuin ympäristörakenteissa. Betonilehdenkin palstoilla on ollut runsaasti kohteita, joissa Pertin värit elävöittävät esimerkiksi julkisivuja, tukimuureja, kadunkalusteita, tässä Betonilehden numerossa myös lattioita.

Ennakoluulottomuutta osoittaa myös Marsalkka Mannerheimin hautamuistomerkin korjaaminen betonilla. - Ei se ollut meidänkään ensimmäinen ajatuksemme, Pertti myöntää, kun hän yhdessä Risto Mannosen kanssa pohti miten *Väinö Aaltosen* grafiittipaaden lohkeama voitaisiin korjata.

- Ennen betonilla korjaamista mietittiin paaden lyhentämistä ja kivipaikkaa. Parhaaksi osoittautui kuitenkin betoni, jonka resepti räätälöitiin todella huolellisesti. Laskimme erisävyisten punaisten kiteiden prosenttiosuuksia, teimme nelisenkymmentä koepalaakin. Lopputulos on hyvä, värieroa ei näy

kuin tilanteessa, jossa kiven ja betonin kosteusolosuhde on tilapäisesti erilainen.

Pertin Betonipallas-yritys toteuttaa myös muiden taiteilijoiden veistoksia. Se on urakoinut esimerkiksi chileläisen *Frederico Asslerin* ja *Kimmo Pyykön* betoniveistoksia.

## TAIDEURAKOINTIA

Utelun, ehkä hämmästelynkin siitä, miten taiteilija ja insinööri pystyvät työskentelemään yhdessä, Pertti kuittaa hyväntuulisesti. Juuri yhteistyötä eri rakentamisen osapuolien kanssa hän on itse työssään halunnut lisätä ja toivoo sitä laajemminkin. Hän ei itsekään väitä tietävänsä betonista ja varsinkin insinöörirakenteista kaikkea: - Riittää kun ymmärtää mitä betoni on, jotta osaa kysyä niiltä jotka tietävät. Toisaalta myös insinöörin stereotypia on osoittautunut todellisuudessa harvinaiseksi, insinöörikunnassa on todella paljon taiteellisesti ajattelevia henkilöitä, Pertti huomauttaa.

- Itseäni on varmasti työllistänyt osaltaan se että vastaan taideprojektista alusta loppuun. Tilajan ei silloin tarvitse kantaa huolta siitä pysyykö se taiteilija hankkeen aikataulussa ja budjetissa.

## OPAS RAKENNUSTAJILLE?

Kun taiteilija pääsee hankkeeseen mukaan mahdollisimman varhain, jo suunnitteluvaiheessa, pystytään toteuttamaan asioita, jotka valmiiseen kohteeseen voivat olla jopa mahdollittomia. - Myös kustannuksissa päästään usein huomattavasti vähemmälle, Pertti huomauttaa.

Hän toteaa, että rakennushankkeissa taide valittavasti on se osa, joka tuppaa viimeisessä kustannuspuristuksessa putoamaan pois. - Todellisuudessa ympäristön tasoa pystyttäisiin nostamaan kovin pienillä kustannuksilla. Itse olen vakuuttunut, että hyvä suunnittelu, myös taiteessa, tuo varmasti kustannuksensa takaisin. Moniin hyvin suunniteltuihin kohteisiin taidetta on pystytty tuomaan myös erittäin edullisin ratkaisuin. On voitua jopa säästää, kun suunnitelmassa kallis materiaali on pystytty korvaamaan hienolla betonilla, Pertti kertoo kokemuksistaan.

Hän uskoo, että iso kynnys taiteen käyttöön on edelleen se, että rakennuttajat eivät yksinkertaisesti tiedä kehen ottaa yhteyttä, miten toimia. - Tiedetään miten arkkitehtien ja muiden suunnittelijoiden kanssa toimitaan, mutta polkua taiteilijoiden kanssa ei ole vielä tallattu. On helpompi tilata se taideteos vasta valmiiseen aulaan.



Katja Kukkonen

– Opetusministeriön kanssa on keskusteltu, että tarvittaisiin ohjevihkonen, joka kertoisi kuinka toimia, jos haluaa taidetta rakennukseen. Taiteilija ymmärtäisi miten toimitaan ja muut osapuolet tietäisivät miten taiteilijan kanssa toimitaan, Pertti toteaa.

#### OPETTAJANA

Pertti on tehnyt paljon myös opetustöitä. – Tosin pidin välillä useamman vuoden tauon. Se oli sinällään hyvä, sillä opettaminen vie valtavasti aikaa.

Parhailtaan on meneillään mielenkiintoinen projekti Kuvataideakatemia kuvanveisto-opiskelijoiden kanssa: – Pidän heille puolen vuoden kurssin betonin käytöstä kuvanveistossa. Opiskelijat ovat olleet erittäin innostuneita, kiinnostuneita ja säntilisiä. Olemme jo käyneet muun muassa sementti-tektaalla ja menossa betonitehtaille, Pertti kertoo helmikuussa.

Hänen mukaansa opittavaa on, sillä opiskelijat ovat olleet hämmästyneitä betonin mahdollisuuksista. – Valitettavasti betonin harmaa imago istuu tiukasti.

Pertti myöntää, että on itsekin usein törmännyt betonin huonoon imagoon: – Betonin käyttöä joutuu usein perustelemaan pitkästi. Epäillään, voiko betonia käyttää herkässä kohteessa. Kun sitten näyttää kuvia toteutuneista kohteista, aletaan mahdollisuuksia ymmärtää. Usein hämmästellään, onko jo-

kin toteutettu työ betonia ollakaan. Sikäli tilanne on ristiriitainen, että hienosti tehtyä betonia ei mielletä betoniksi.

Betonin mahdollisuuksien hyödyntämiseen kuvanveistossa on lupa uskoa tulevaisuudessakin. Ensi syksynä Taideakatemiassa alkanee kurssi, jossa opetetaan kuvanveisto-opiskelijoille sekä betonin käyttöä että rakennusrytmiikkaa, niitä vaatimuksia, jotka liittyvät rakentamiseen.

– Tavoitteena on pystyä tekemään suunnitelmia, jotka pystytään myös toteuttamaan järkevästi. Ollaan yhteistyössä sekä arkkitehtien että insinöörien kanssa, Pertti viittaa jo aikaisemmin korostamaan yhteistyöverkostoon.

#### AFRIKKAAN BETONISIA KILPIKONNANMUNIA VALAMAAN

Juttutuokio Pertin kanssa tuo jatkuvasti yllätyksiä: sivulauseessa käy ilmi, että Pertti on juuri valmistellessa maaliskuista matkaa Beniniin Länsi-Afrikkaan. Kohteena siellä on Villa Karo, kirjailija *Juha Vakkurin* perustama suomalais-afrikkalainen kulttuurikeskus, jonka yhteyteen suunniteltuun puistoon Pertti ja viisi Taideakatemia opiskelijaa ovat menossa tekemään veistosta.

– Ajatuksena on tehdä kookas betoniveistos, joka muodostuu maan alta pilkistävästä jättiläiskilpikonnan munista. Beninissäkin harvinaisten, suojeltujen kilpikonnen munat symboloivat yhteistyötä

1

Pertti Kukkosta on turha yrittää laittaa yhteen muottiin kuvanveistäjä-keksijä-taideurakoitsija -titteliin voisi huoletta lisätä vielä monta muuta. Se, että kuvanveistäjät leimautuvat usein johonkin materiaaliin on Pertin mukaan tavallista: – Itselläni ei ole mitään sitä vastaan, jos leimaudun betoniin.

ja vielä kuoriutumattomia tulevaisuuden projekteja, Pertti kertoo suunnitelmasta. Villa Karossa hän on ollut aikaisemmin, siellä on esillä myös yksi hänen töistään: vuonna 2001 tehty ”Rinnakkain”, väribetonia ja kuparibetonia.

#### TYÖ JA HARRASTUS

Taide on Pertille sekä työ että harrastus. – Pertti itse sanoo, ettei edes pidä sitä työnä vaan elämäntapana. Perhe: vaimo ja teini-ikäiset kaksoset, asuvat Helsingin Käpylässä, jossa Pertillä on samalla tontilla erillinen työkkäri. Siellä on myös oma valimo, totta kai. Myös kotikulmilla on syntynyt hyviä ystävyys-yhteistyöverkostoja esimerkiksi useiden arkkitehtien kanssa.

Varmaa kuitenkin lienee, että Pertti ei jää toistamaan itseään: – Betonin väreistä ainakin oikea musta on vielä saavuttamatta. – Jäämme siis kuulolle.

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 harmonisointuna standardina. Suomessa viranomaisohjeet (RakMK B4) eivät kuitenkaan viittaa CE-merkintään. Kiviainesten CE-merkintä Suomessa voi olla tarpeellista vietäessä kiviaineksia ja Suomessa toimivan urakoitsijan tai rakennuttajan vaatimuksesta. Tämän ohjeen noudattamista edellytetään kolmannen osapuolen valvonnassa olevilta betonin valmistajilta. Käytännössä tämän ohjeen vaatimukset täyttävä tuote täyttää myös CE-merkin asettamat vaatimukset.



## by 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 laatuohteet 2000.

Väliaikaisena julkaisu ohje by 47-2000 päätettiin vuonna 2005 saattaa ajantasalle ja julkaista BY:n tekniset ohjeet sarjassa. Ohjeisiin on nyt kerätty kaikki tavanomaisten uusien betonirakenteiden asuin-, liike- ja toimistorakennusten rakentamiseen liittyvät lautekijät, eli aikaisempien ääniteknikan, ulkonäköominaisuuksien, sisäilman ja säilyvyyden lisäksi tässä uudessa ohjeessa käsitellään kantavuutta ja palonkestoa, käyttöikää, pätevyksiä 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 määritelty 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, rakoilevassa kalliosta. Kemiallisissa injektointeissa ja avoleikkausten, patopuustusten yms. injektointeissa 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, POHJARAKENNUSYÖT. 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 käytöstä 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 betonteollisuuden 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.

Levyttä löytyy myös erillisinä kansina käytettäväksi mm.

- Mallielementtipiirustukset (dwg)
- Vakioliitokset (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.



## KIVITALO

Kivitalo-kirjan uudistettuun painokseen on koottu uusinta tietoa paikallarakennettavan kivitalon suunnittelusta ja rakentamisesta. Pääpaino on asuintaloissa, vaikka monet ratkaisut sopivat muihinkin rakennuksiin.

Kirjassa yli kaksikymmentä rakennusalan asiantuntijaa kertovat oman erityisalansa uusimmat tiedot ja kokemukset paikallarakentamisesta. Kirjan alussa tarkastellaan paikallarakentamisen vaikutuksia esteettiseen laatuun, toimivuuteen ja viihtyvyyteen taloudellisuutta ja kestävyyttä unohtamatta.

Kirjan pääosan muodostavat paikallarakennettavan kivitalon rakennustekniikat: paikallavalu ja muuraus. Ne esitellään monipuolisesti betoninurungoista ja muoteista raudoitukseen ja betonin kosteudenhallintaan, muuratuista runkorakenteista ja julkisivuista julkisivujen rappaukseen. Lisäksi kirja käsittelee paikallarakentamisen erityiskysymyksiä kuten talotekniikkaa, ääniteknikkaa, kustannustietoa ja ympäristövaikutuksia.

Kivitalo on käsikirja rakennuttajille, urakoitsijoille ja suunnittelijoille sekä perusteellinen ja havainnollinen paikallarakentamisen oppikirja.



## BETONITUOTTEET YMPÄRISTÖ- RAKENTAMISESSA

Ympäristöbetonituotteet tarjoavat monipuolisia mahdollisuuksia rakennetun ympäristön laadun ja toimivuuden parantamiseen. Korkeatasoisesti toteutetut pihat, puistot, urheilu- ja vapaa-ajalalueet, aukiot ja torit lisäävät rakennetun ympäristön viihtyisyyttä. Ympäristöbetonituotteiden käyttö on lisääntynyt voimakkaasti myös pientalojen ja asuinkerrostalojen pihossa.

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 värikkyyttä.

Ympäristöbetonituotteita käytetään laajasti myös erikoiskäyttökohteissa, joita ovat raskaan ajoneuvoliikenteen alueet kuten suojatiet ja busipysäkit, lentokenttien huoltoalueet sekä satamien, teollisuuden tms. varastoalueet. Näissä kohteissa päällystettä 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 2006 KÄSIKIRJA

### BETONIALAN INFO YKSISSÄ KANSISSA:

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

### BETONIKÄSIKIRJA MYÖS VERKOSSA.

### KÄY TUTUSTUMASSA

**OSOITTEESSA:** [www.betoni.com](http://www.betoni.com)

**232 s., 18 euroa**

### TILAUKSET:

**betoni**

PL 11 (Unioninkatu 14)

00131 Helsinki

puh. 09 – 6962 3627

fax 09 – 1299 291

internet: [www.betoni.com](http://www.betoni.com)

CD, 200 euroa

182 s., 40 euroa

80 s., 35 euroa

**BETONITYÖNJOHTAJIEN  
PÄIVITYSKURSSI  
24. – 25.5.2007**

**BETONIPÄIVÄT JA  
BETONITEKNIIKAN  
NÄYTTELY  
24.10.2007**

Järjestäjät:  
Betoniyhdistys r.y.  
Rakennusinsinöörien Liitto RIL ja  
Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK  
RKL  
Lisätiedot: RKL / Merja Salomaa,  
puh: (09) 8770 6512

**Marina Congress Center, Helsinki**  
Järjestäjä:  
Betonitieto Oy

**SILTATEKNIIKAN  
KOULUTUSPÄIVÄT  
13.-14.11.2007**

**Rantasipi Sveitsi, Hyvinkää**

Järjestäjät:  
Betoniyhdistys r.y. ja  
Tiehallinto / Siltatekniikka

**KURSSEILLE  
ILMOITTAUTUMISET:  
betoni**

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



1

**ARKKITEHTI- JA YMPÄRISTÖRAKENTAMISEN  
MATKA ROOMAAN  
3. – 6.5.2007**

Betonitieto Oy järjestää arkkitehti- ja ympäristörakentamisen matkan Roomaan toukokuun 3.-6. päivinä.

Matkan ohjelman suunnittelee ja mukana matkalla oppaana toimii arkkitehti *Arvi Ilonen*.

Neljän päivän (torstai-sunnuntai) ekkursio, joista kaksi päivää (torstai, perjantai) käytetään uusimpien kohteiden tarkempaan tutustumiseen.

Viimeaikoina valmistuneita kohteita ovat muun muassa:

*Ara Pacis-museo*  
(Richard Meier 2006),  
*Parco della Musica-auditorio*  
(Renzo Piano 2003),  
*juhlavuoden 2000-kirkko*  
(Richard Meier 2003),  
*Fiumicinon kaupungintalo*  
(Alessandro Anselmi 2002),  
*S. Maria Presentazione-kirkko*  
(Nemesi-Studio 2000)  
*Zaha Hadidin suunnittelema uusi taidekeskus* - työmaavierailu

Mukana ohjelmassa on myös *Pier Luigi Nervin* 1950-luvun taidetta (urheilupalatsi, stadion ym.)

Jotta ikuinen Rooma ei unohtuisi, sovitetaan ohjelmaan rakennuksia ja aukioita eri kausilta (antiikki, renessanssi, barokki ym.).

Molempina päivinä kävellään kohtuullisesti, siirtymämatkat bussilla.

Lauantaina tutustutaan "roomalaiseen betoniin" mm. kävelemällä Forumien läpi Colosseumille. Siirtymämatkat bussilla.

Sunnuntaina koko päivän bussiekkursio *Ostiaan ja Tivoliin*.

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

Ilmoittautumisia vastaanottaa: Irmeli Kosonen, puh. (09) 6962 3627 tai sähköpostilla: irmeli.kosonen@betoni.com Ilmoittautua voi myös faksaamalla numeroon (09) 129 9291.

Matkan hinta on vielä avoin, mutta asettunee välille 1600 – 2000 €. Hotellina on keskustassa oleva Hotel Nord Nuova Roma (Via G. Amendola 3).

Ohjelma ja lisätietoja löytyy myös osoitteesta: [www.betoni.com](http://www.betoni.com)



## EINAR KAHELININ RAHASTO

### STIPENDIT BETONIRAKENTAMISEN OPINNÄYTETÖIHIN

### KERTTU JA JUKKA VUORISEN RAHASTO

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 hakemusten 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 opinnäyttemahdollisuuksia ja hakemaan säätiön stipendejä.

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

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

Rahaston hoitokunta käsittelee tulleet hakemukset noin kuukauden kuluessa hakemuksen vastaanotettuaan.

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

Hakemukset, joista tulee ilmetä hakija, yhteistiedot ja varojen käyttötarkoitus 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 käsittelee Betoniyhdistyksen hallituksen asettama hoitokunta: puheenjohtajana prof. Ralf Lindberg, jäsenenä prof. Vesa Penttala ja tekn. tri Jouni Punkki.

*Alla viimeksi jaetut apurahat:*

- DI Tapio Aho: matka-apuraha, fib Council:in kokous ja symposium Napolissa. 1 000 euroa.
- TKT Karin Habermehl-Cwirzen: Osallistuminen "Task Force on Nanotechnology-Based Concrete Materials at TRB"-kokoukseen. 1 250 euroa.

Lisätietoja antaa hoitokunnan sihteeri Klaus Söderlund, Betoniyhdistys, puh. (09) 696 2360.



2

## ARKKITEHTUURIMATKA KANADAAN JA USA:AN 5 – 15.10.2007

Matkan järjestää Betoniyhdistys ja matkaohjelman suunnittelee *Arvi Ilo-nen*.

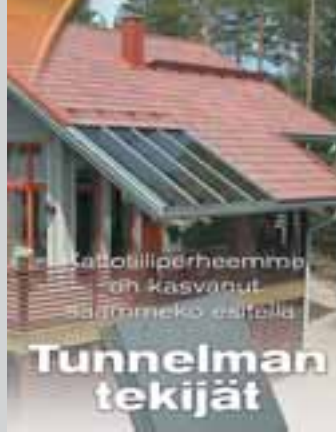
Matkan alustava hinta on 2 960 euroa jaetussa kahden hengen huoneessa ja 3 690 euroa yhden hengen huoneessa. Hinnat edellyttävät vähintään 20 matkustajaa. Pidätämme oikeuden hinnan tarkistukseen, jos tarvittavaa 20 hengen ryhmää ei saada kokoon tai valuuttakursseissa, matkustuskustannuksissa tai veroissa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

Alustava ohjelma (yksityiskohtaisempi ohjelma käyntikohteineen) on nähtävissä yhdistyksen kotisivuilla: [www.betoniyhdistys.fi/Matkat\\_ja\\_ekskursiot](http://www.betoniyhdistys.fi/Matkat_ja_ekskursiot).

- 05.10. pe Lento Helsinki-München-Montréal  
Kävelykierto keskusta
- 06.10. la Kävelykierto vanhaan Montréaliin ja keskusta
- 07.10. su Koko päivän bussiekskursio Montréalissa.
- 08.10. ma Matka bussilla Ottawaan  
Matka jatkuu Torontoon
- 09.10. ti Koko päivän bussiekskursio Torontossa.
- 10.10. ke Lähtö bussilla Waterloohon  
Matka jatkuu kohti Buffaloo ja Rochesteria, lyhyt pysähdys lähellä Niagaran hevosenkenkäputousta  
Saapuminen Rochesteriin
- 11.10. to Lähtö bussilla kohti Bostonia  
Matka jatkuu Syracuseeseen, lyhyt pysähdys  
Saapuminen Bostoniin

- 12.10. pe Koko päivän bussiekskursio Exeteriin ja Bostoniin
- 13.10. la Vapaaehtoinen ekskursio Bostonissa, kävellen ja metrolla
- 14.10. su Aamupäivä vapaa Lento Boston-München-Helsinki
- 15.10. ma Saapuminen Helsinkiin

Ilmoittautumiset matkalle  
Betoniyhdistyksen Marjaleena Pekurille, puh. (09) 69623621 tai 040 9003575,  
sähköposti:  
[marjaleena.pekuri@betoniyhdistys.fi](mailto:marjaleena.pekuri@betoniyhdistys.fi)



1

## TIILIKATON UUDET TUULET

A-Tiilikate Oy tuo Suomessa uuden ajattelutavan koko betonitiilikattoon julkistamalla kokonaisen kattotiili-perheen. Valikoima laajenee uuden tehtaan valmistumisen myötä kevät-kesän 2007 aikana.

### UUSIA OMINAISUUKSIA JA UUSI PROFIILI

Uutena profiilina perinteisen Aura-kattotiilen rinnalle tulee tasainen ja moderni AAVA-kattotiili. Sirolinjainen ja hillitty kattotiili tulee varmasti olemaan erityisen kysytty kaupunkimaisilla pientaloalueilla sekä modernin arkkitehtuurin kohteissa.

Perinteistä AURA-kattotiiltä uudistetaan uusien ominaisuuksien myötä. Aura Effect on erikoispinnoitettu perinteinen kattotiili, jossa pinnoitteen elinikä on 30% pidempi kuin vakiopinnoitteella. Sekä perinteisen Aura-kattotiilen että Aura Effect -kattotiilen takuuajaksi A-Tiilikate myöntää jatkossa 15 vuotta entisen perinteisen 10 vuoden sijaan. Takuu koskee EN-standardien mukaisia lujuus-, pakkasenkesto- ja vedenpitävyys-ominaisuuksia.

A-Tiilikatteen vuosien kokemus betonista on synnyttänyt uuden Aura Strong -betonikattotiilen, joka on kehitetty erityisesti Suomen vaativiin olosuhteisiin. Kattotiilen lujuus- ja pakkasenkesto-ominaisuudet ovat 50% yli EN-standardien mukaisen vaatimustason. Vahvempien ominaisuuksien vakuudeksi A-Tiilikate myöntää Aura Strong -kattotiilille 30 vuoden takuun, joka on ainoa laatuun Suomen tiilikattomarkkinoilla. Näiden erityisten lujuusominaisuuksien lisäksi Aura Strong -kattotiilen pinnoitteena oleva erikoismaali on kehitetty pitkien kenttäkokeiden tulosten perusteella toimimaan optimaalisesti Suomen ilmastossa.

### ITSEPUHDISTUVA KATTO

Edistyksellisin uutuu A-Tiilikatteen valikoimassa on Aura Strong -katto-

tiileen saatavissa oleva DirtAway-pinnoite, joka nimensä mukaisesti vähentää aktiivisesti lian tarttumista tiilen pintaan. Tämä taas hidastaa sammalen ja levän kasvua katolla. Katon aktiivinen itsepuhdistuvuus on ominaisuus, joka on uutta maailmassa koko betonikattotiilialalla. Aura DirtAway -tuotteessa yhdistyy nykYTEKNOLOGIA perinteiseen betonikattotiilioasamiseen.

Tarjonnan laajentaminen entistä parempiin ja laadukkaampiin tuotteisiin vastaa asiakaskysyntään, joka on hakenut tiilikatolle entistä kestävämpiä tuotteita. Standardeja parempien tuotteiden tarjoaminen tuo alalle kokonaan uuden ajattelutavan. Samoin panostaminen entistä kestävämpiin sekä aktiivisempiin pinnoitteisiin nostaa kattotiilen kokonaan uudelle aikakaudelle!

Lisätietoja:  
www.a-tiilikate.fi  
Heli Väliharju, puh. 050-3090682,  
heli.valiharju@a-tiilikate.fi  
Hannu Hakala, puh. 0500-780145,  
hannu.hakala@a-tiilikate.fi

1  
Tasainen ja moderni AAVA-kattotiili.

2

## BETONIVEISTÄJÄN KÄSIKIRJA

Kauko Linna on tehnyt oivan oppaan kuvanveiston harrastajille, opiskelijoille ja kuvanveistoa pitempäänkin harrastaneille. Erityisen ilahduttavaa on se että satasivuisesta kirjasta löytyy myös käytännön työohjeet toimeen tarttuvalle.

Diplomi-insinööri Kauko Linna on betonikäytön asiantuntija, joka pari vuotta sitten jäi eläkkeelle tehtyään pitkän uran betonitutkimuksessa ja -yritysmaailmassa. Oman kuvanveistoharrastuksensa hän kertoo alkaneen vuonna 1995, kun hän aloitti Helsingin kaupungin työväenopistossa kuvanveistäjä Eija Temisevän ohjaamaan kuvanveistokurssin.

Kauko Linna korostaa, ettei hänen kirjansa pyri olemaan taiteen oppikirja. – Olen tuonut kirjassa esille sellaisia käytännön seikkoja, joissa minulla itselläni on ollut taideharrastuksessa vaikeuksia. Tavoite on, ettei jokaisen tarvitsisi oppia samoja asioita kantapäähän kautta, hän toteaa.

Kirjoittajan insinööriasta näkyy ainakin siinä, että hän on jaotellut oppaansa selkeästi edeten ideasta suunnitteluun ja käytännön toteutukseen. Betoni esitellään materiaalina, lisäksi kirja tutustuttaa lukijan veistosten tarvitsemiin raudoituksiin, muotin valmistukseen ja erilaisiin työtekniikoihin. Väreillä ja erilaisilla pintakäsittelyillä on omat lukunsa. Pronsipatinoinnista on oma ohjeensa.

Oppaassa on runsas kuvitus, joka esittelee monipuolisesti erilaisia betonikäytön esimerkkejä veistoksissa sekä veistosten sijoittelua erilaisiin ympäristöihin: kotioloihin ja julkisiin tiloihin.

Kirja sisältää myös harjoitustyön, jossa tehdään henkilökuva, "valetaan ystävää betoniin".

2  
Kuvanveisto / Betoniveistäjän käsikirja. Kauko Linna. Pilot-Kustannus Oy, 2006. Kirjan painatusta on tukenut Finnsementti Oy.

3

## UUSI ISO NOSTOLENKINVARAUS

Okarplast Oy on tuonut markkinoille uuden, aiempaa suuremman kiinteän nostolenkinvarauksen mallimerkinnällä KNV2 70/360/35.

Uusi nostolenkin varaus on helposti asennettavissa ja se on suunniteltu erityisesti isoille nostolenkeille ja punoksille. Varaus jättää nostolenkeille 35 mm syvän upotuksen betonipinnasta.

Nostolenkkien varauksista on myös laadittu suunnittelua helpottavat CAD -blokit, jotka ovat veloituksetta saatavissa mm. elementtejä suunnittelevien suunnittelutoimistojen käyttöön osoitteesta [www.okarplast.fi](http://www.okarplast.fi) tai [myynti@okarplast.fi](mailto:myynti@okarplast.fi)

Lisätietoja tuotteesta:  
Okarplast Oy  
[myynti@okarplast.fi](mailto:myynti@okarplast.fi)  
[www.okarplast.fi](http://www.okarplast.fi)

3  
Okarplast Oy on tuonut markkinoille uuden kiinteän nostolenkinvarauksen mallimerkinnällä KNV2 70/360/35.

## TEOLLISUUSNEUVOS LAURI JÄMSÄ 1923-2006

Betoniyhdistyksen kunniajäsen *Lauri Jämsä* kuoli 22.11.2006 Espoossa. Hän oli syntynyt Oulussa 28.11.1923. Hän valmistui diplomi-insinööriksi 1950 ja toimittuaan joitakin vuosia konstruktöörinä hän siirtyi Oy Rasto Ab:hen tutkijaksi ja kouluttajaksi.

Hänen teollisuusuransa alkoi A-elementti Oy:n toimitusjohtajana 1959. Hän oli myös Ins.tsto Valmisosarakenne oy:n, Ins.tsto Rakennusmies oy:n, Finn-Cemec ky:n ja A-elementti Oy Rakennusmiehen omistaja-toimitusjohtaja.

Myös järjestöelämässä Jämsä teki pitkän uran, mm. Rakennusaineteollisuuden työnantajaliiton hallituksessa ja SBK:n puheenjohtajana. BY:ssä hän toimi mm. Taloudellisen valiokunnan jäsenenä. Lauri Jämsä kutsuttiin BY:n kunniajäseneksi yhdistyksen 60-vuotisjuhlallisuuksien yhteydessä 1985.

## KIVITALO- RAKENTAMINEN VAHVAA PÄÄKAUPUNKI- SEUDULLA

Ennakkotiedot rakennuslupatilaston kolmen ensimmäisen vuosineljänneksen osalta 2006 ovat valmistuneet. Pääkaupunkiseudulla kivirakentaminen on vakiintunutta, kivi ja puu ovat lähes yhtä yleisiä pientalojen runkojen rakennusaineita.

Tilastokeskuksen tietojen mukaan on pääkaupunkiseudulla myönnetty erillisten pientalojen uudisrakentamiseen ja korjaukseen rakennuslupia kaikkiaan 777 000 rakennuskuutiometriä. Tästä kivirakenteisia on yhteensä 298 000 m<sup>3</sup> eli lähes 40 %. Kivirakentamisen osuus kasvoi pääkaupunkiseudulla nopeasti ja hallitusti vuosina 2003 ja 2004 vakiintuen nykyiselle tasolle. Pääkaupunkiseudun osuus Suomen pientalorakentamisesta on laskenut viime vuosina noin 15 % tasolta n. 11 %:iin.

Koko maan tasolla puu on edelleenkin yleisin pientalojen runkojen rakennusaine. Kivirakentamisen suosio kasvaa kasvukeskuksissa. Betonteollisuus sekä tiiliteollisuus odottavat koko maan kivirakenteisen omakotimarkkinan jatkavan nousuaan seuraavien vuosien aikana. Kasvuodotuksen takana ovat kivitilojen hyvät ominaisuudet asukkaalle kannalta. Eriyisesti uudet tiiviit ja massiiviset matalaenergiaratkaisut ovat kasvattaneet kiven markkinaosuutta.

### Lisätiedot:

Olli Hämäläinen  
Betonikeskus ry  
Puh: 09-1299287  
GSM: 050-1513



## JULKISIVUT LUJA-RAPPAUS- JÄRJESTELMÄLLÄ

*Lujabetoni Oy* on kehittänyt uuden Lujarappausjärjestelmän, jonka avulla valmisosista voidaan rakentaa saumattomia rappauspintoja julkisivuihin. Rappaus on tällä hetkellä erittäin suosittu menetelmä julkisivujen viimeistelyssä, mutta työmaalla tehtynä se on hankala ja kallis työvaihe. Lujabetonin ratkaisussa kestävä pohjarappaus tehdään betonisen valmisosan eli elementin pintaan jo tehtaalla ja työmaalla ulkoseinä vain viimeistellään sauma- ja pintarappauksella. Tuoksena on tyylikäs, saumaton julkisivu, joka vastaa hyvin asukkaiden mieltymyksiä sekä uusien asemakaavojen vaatimuksia.

## YRITYSUUTISIA

Oululainen **Ruskon Betoni Oy** on ostanut JA-KO Betoni Oy:n koko osakekannan helmikuussa 2007. Kaupan jälkeen Ruskon Betonilla on noin 170 työntekijää. JA-KO Betoni jatkaa toimintaansa Ruskon Betonin itsenäisenä tytäryhtiönä.

Ruskon Betoni toimii maanlaajuisesti ja kaupalla se vahvistaa asemaansa erityisesti pohjanmaan alueella. Ruskon Betonin tavoitteena on kehittää JA-KO Betonin toimintaa niin tuotetehtaalla Kokkolassa, kuin valmisbetonitehtailla Kokkolassa ja Pietarsaareksakin. Kaupan jälkeen Ruskon Betonilla on yhteensä 17 betoniasemaa.

Kokkolan tuotetehtas tuo Ruskon valikoimiin muun muassa kaivonrenkaat, pylväsjalustat, betonipainot, erikoisvalut ja ympäristötuotteet. Ruskon toinen betonituotetehtas sijaitsee Rovaniemellä.

**Parma Oy** on ostanut Specifinn Oy:n Suomen liiketoiminnat ja yhtiön nimen maaliskuussa 2007. Kauppa sisältää liiketoiminnat ja nimen tuotantolaitteistoinen. Kaupan mukana

1

Talo Tikkanen valmistui vuonna 2006 Espoon asuntomessuille. Talo on betonielementtirakenteinen pientalo, jossa on vaa-leat Parma Rappaus-menetelmällä tehdyt rapaut ja saumattomat julkisivut.

Lujarappausjärjestelmän soveltuu sekä kerrostalo-, pientalo- että toimitalorakentamiseen. Järjestelmässä on paksu, valmisosaan luotettavasti ankuroitu ulkokuori, joka suojaa eristeitä kosteudelta ja kolhuilta myös kuljetuksen ja asennuksen aikana. Se takaa myös julkisivun hyvän kestäväyden ja pitkän käyttöiän. Tehtaalla valmistettava rappausvalmisosa muodostuu sisäkuorielementistä, eristeestä, teräsverkosta, mekaanisista kiinnikkeistä ja pohjarappauksesta. Työmaalla saumat verkotetaan ja pinna rapataan Fescon Oy:n rappausväreillä Lujabetonin toimesta.

Lisätietoja: Lujabetoni Oy, Mikko Isotalo, puh. 044 585 2305.

siirtyvät noin 50 työntekijää ja toimihenkilöä jatkavat vanhoina työntekijöinä.

Specifinn Oy valmistaa Kotkassa betonisia väliseinäelementtejä ja hissikuiluja. Väliseinien päämarkkina-alueena on ollut pääkaupunkiseutu ja hissikuiluja on valmistettu valtakunnallisesti. Tuotanto ja toimitukset Kotkan ja Kuusankosken tehtailla jatkuvat normaalisti. Kaupan myötä Specifinn Oy:ltä vapautuu resursseja Venäjän liiketoiminnan kehittämiseen.

Lemminkäinen Oyj:n tytäryhtiö **Lemminkäinen Betonituote Oy** on helmikuussa ostanut Repo-yhtiöihin kuuluvan KM Repo Oy:n osakekannan.

KM Repo Oy harjoittaa betonielementti- ja valmisbetoniliiketoimintaa. Yhtiöllä on tuotantolaitokset Savonlinnassa ja Savonrannassa. Lemminkäinen Betonituote Oy valmistaa betonielementtejä ja betonituotteita sekä harjoittaa niihin liittyvää urakointia.

Kauppa ei vaikuta muiden Repo-yhtiöiden eli Reporakennus Oy:n, Repoimport Oy:n ja Repokiinteistö Oy:n toimintaan ja omistukseen.

## BETONITIETOUTTA UNIONINKADULLA

Kolme betonialan yhteisöä:

*Betonitieto Oy*

*Betoniyhdistys r.y. ja*

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

Yhteisissä tiloissa toimii betonipintanäyttely, joka esittelee mm. erilaisia betonin väri- ja pintakäsittelytapoja suunnittelijoille ja muille rakentamisen ammattilaisille. Näyttely on avoinna toimiston aukioloaikoina klo 8.15 – 16.00 ja tarvittaessa esittelystä voi sopia etukäteen arkkitehti *Maritta Koiviston* kanssa, puh. 09-6962 3624 tai [maritta.koivisto@betoni.com](mailto:maritta.koivisto@betoni.com)

### WWW.BETONI.COM

### SISÄLTÄÄ VALMISTAJA- JA TUOTETIETOA

[www.betoni.com](http://www.betoni.com) -betonisivut palvelevat laajasti betonista tietoa hakevia. Sivuja kehitetään jatkuvasti. Kehitystyön tärkeä tuki on sivujen käyttäjiltä saatava palaute, jota toivomme saavamme mahdollisimman paljon. Mitä tietoa toivot [betoni.com](http://betoni.com):sta löytävän? Kerro ehdotuksesi suoraan sähköpostitse :

[olli.hamalainen@betoni.com](mailto:olli.hamalainen@betoni.com) tai kotisivujen kautta sivukartan vieressä olevan Palaute-painikkeen kautta.

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

Myös verkkosivujemme Keskustelupalsta odottaa aktiivista mielipiteidenvaihtoa!

## BETONIN YHTEYSTIEDOT

PL 11 (Unioninkatu 14, 2. krs)

00131 Helsinki

[etunimi.sukunimi@betoni.com](mailto:etunimi.sukunimi@betoni.com)

keskus (09) 6962 360

fax (09) 1299 291

### Betonitieto Oy

[etunimi.sukunimi@betoni.com](mailto: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](mailto:etunimi.sukunimi@betoniyhdistys.fi)

Toimitusjohtaja Klaus Söderlund

(09) 6962 3620

Kehitysjohdaja 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](mailto: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

## ILMOITTAJALUETTELO 1 2007

Ilmoittaja	Sivu
<b>BASF Construction Chemicals Finland Oy</b>	<b>7</b>
<b>Betoni-lehti</b>	<b>3</b>
<b>Betonimestarit Oy</b>	<b>3</b>
<b>Contesta Oy</b>	<b>3</b>
<b>Finnmap Consulting Oy</b>	<b>6</b>
<b>Finnsementti Oy</b>	<b>IV kansi</b>
<b>Kiinteistöalan koulutuskeskus</b>	<b>2</b>
<b>Lakan Betoni Oy</b>	<b>8</b>
<b>Lammin Paja Ky</b>	<b>4</b>
<b>Lohja Rudus Oy Ab</b>	<b>II kansi</b>
<b>Lumon Oy</b>	<b>4</b>
<b>Motoral Oy Ab</b>	<b>8</b>
<b>Nanten Oy</b>	<b>4</b>
<b>NCC Roads Oy</b>	<b>5</b>
<b>Pintos Oy</b>	<b>7</b>
<b>Pultek Ky</b>	<b>2</b>
<b>Renope Oy</b>	<b>5</b>
<b>Rescon Mapei Oy</b>	<b>6</b>
<b>Suomen Betonitieto Oy</b>	<b>7 ja III kansi</b>
<b>Tammet Oy</b>	<b>8</b>
<b>Tecwill Oy</b>	<b>6</b>
<b>Vink Finland Oy</b>	<b>2</b>
<b>WSP Finland Oy</b>	<b>5</b>