



betoni

2 2010

80 vuotta

Plus

sementti



FINNSEMENTTI

betoni 80. vuosikerta – volume ilmestyy 4 kertaa vuodessa
Tilaushinta 54 euroa
Irttonumero 13,50 euroa
Painos 16 100 kpl
ISSN 1235-2136
Aikakauslehtien Liiton jäsen

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

Käännökset – Translations
Tiina Hiljanen

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

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

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

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

Kirjapaino – Printers
Forssan Kirjapaino Oy

Kansi – Cover
Ruiskubetonoitu RuBe-kiipeilyseinä Kuortaneella.
Suunnittelu: Iiro Laaksonen.
Kuva: Lujitustekniikka Oy.

PÄÄKIRJOITUS – Preface

BETONILLA VAI ILMAN ?

Lauri Jääskeläinen – *With or without concrete?*

5

MERCEDES-BENZ MUSEO STUTTGARTISSA

– RAKENTAMISTA BETONIN TEKNISTEN RAJOITUSTEN PUITTEISSA

Maritta Koivisto – *Mercedes-Benz Museum in Stuttgart*

6

BETONIA SISUSTUKSEEN

Sirkka Saarinen – *Concrete in interior decoration*

16

HANNU SIRENIN “TEOS 2010, FORUM BOX” – PAIKALLA VALETTUA BETONIA

Hannu Siren ja Betonin toimitus – *TEOS 2010 – a cast-in-situ concrete work of art by Hannu Siren*

20

HIOTUT BETONILATTIAT JA NIIDEN SUOJAUS

Maritta Koivisto – *Polished concrete floors and their protection*

24

LÄNSILINKKI – VÄYLÄ JÄTKÄSAAREEN

Petri Mattila – *Länsilinkki provides access to Jätkäsaari*

30

MODERNEJA ESIJÄNNITETTYJÄ SILTAPALKKEJA

Mirva Vuori, Sami Purtola, Juha Rämö – *Modern pre-stressed bridge beams*

35

BETONIRAKENTEIDEN KUNNON TARKASTUS MIRA-LAITTEELLA

Torsten Lunabba, Guy Rapaport – *Condition inspection of concrete structures using MIRA equipment*

38

RUISKUBETONILLA HYVÄ ALUSTA KIIPEILYYN JA SKEITTAUKSEEN

Sirkka Saarinen – *Shotcrete makes a good climbing and skateboarding base*

41

SPU ERISTEET – ENERGIATEHOKKUUTTA BETONIRAKENTEISSA

Pasi Käkelä – *SPU Insulation improves the energy efficiency of concrete structures*

44

VALITSEMISEN TUSKA KÄYTTÖÖN ! – KOLUMNI

Jussi Mattila

49

PURKUBETONI KIERRÄTETÄÄN TIENPOHJIKSI – TULEVAISUUDESSA EHKÄ MYÖS TALOIKSI

Satu Huuhka – *Demolished concrete reused in road base courses – maybe also in houses in future*

50

JALO SIPPOLAN KILPAILUTYÖ “KOTTERIA” VOITTI KERROSTALON KORJAUKSEN IDEAKILPAILUN

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

56

HENKILÖKUVASSA – HELI VÄLIHARJU

Sirkka Saarinen

60

BETONIALAN UUSIA JULKAISUJA, KURSSEJA, UUTISIA, TUOTEUUTISIA

62



Mercedes-Benz museo



Hiotut betonilattiat ja niiden suojaus



Modernieja esijännitetyjä siltapalkkeja

Suomea on totuttu pitämään betonirakentamisen suurvaltana. Tarkemmin ottaen silloin puhutaan betonielementtirakentamisesta. Totta onkin, että elementti on meillä säilyttänyt asemansa yllättävän hyvin. Monissa muissa maissa on palattu paikallavalurakentamiseen lähes tyystin.

Paikallavalurakentamisen ja pakkasen vaikea yhdistelmä on edesauttanut elementin valta-asemaa. Väheksyä ei kuitenkaan pidä elementiteollisuuden tarmokkuutta tuotekehittelyssä ja markkinoinnissa.

Miksi elementti betonista tehtynä kalskahtaa edelleen hiukan epäilyttävältä, kun elementti puusta tehtynä herättää pikemminkin myönteisiä mielikuvia?

Betoniteollisuudella on kaikki valitit käytettävissään osoittaa tekokiven mahdollisuudet. Siihen tarvitaan viimeistelyä, viimeistelyä ja viimeistelyä. Ei maallikkoa myöskään vakuuta kuljetuksessa kolhiintuneet elementit, huolimaton asennus, epätasainen saumaus eikä epäjatkuvuuskohdista johtuvat valumajäljet. Valujäljessäänkin on usein toivomisen varaa.

Graafinen betoni viimeistään paljastaa betonin yllättävän herkkyyden. Betonin plastisuus ei osoitaudukaan ainoaksi keinoksi tuottaa elämyksiä.

Rakentamisen kansainvälistyminen on tosiasia. Rakennusteollisuus opettelee kuumeisesti CE-merkittyjen tuotteiden pelisääntöjä. Syytä onkin, koska Suomi eräiden muiden oppositiomaiden tavoin joutuu jatkossa tunnustamaan merkin pakollisuuden. Kantavissa tai säänkestävyyttä vaativissa rakenteissa käytettävä sementti on meilläkin ollut pakollisen CE-merkinnän piirissä jo kahdeksan vuotta.

Mitä betonilta – ja yhtä hyvin muilta rakentamisen perusmateriaaleilta – odotetaan? Hiili-neutraalisuus on imperatiivi, josta tulee tehdä hyve. Maailmalta kantautuu uutisia, jotka mahdollistavat sementin hiilijalanjäljen merkittävän pienenemisen.

Vaikka ekologia jyrää, ei pidä sivuuttaa esteetiikkaa. Betonin voima piilee yllätyksessä, joka syntyy brutalismin ja herkkyyden yhdistelmästä. Moderni suomalainen kirkkoarkkitehtuuri tarjoaa tästä loistavia esimerkkejä. Ilmankin betonia voi rakentaa. Mutta ehkä betonipinta, silloin kun se esiintyy parhaimmillaan, on karun kaunista kuin suomalainen sielu.

*Lauri Jääskeläinen
virastopäällikkö
Helsingin rakennusvalvontavirasto*



Parma Oy

1 Arabianrannassa sijaitsevan *Asunto Oy Helsingin Flooranaukion ja Kumpulan Kiinteistöt Oy Lontoonkujan* julkisivun kaareviin betonipintoihin on upotettu mm. kierrätysposliinia mosaiikkimaiseksi pinnaksi. Kohde valmistuu vuoden 2011 lopulla. Arkkitehtitoimisto *Heikkinen & Komonen Oy*. Betonielementtien toimitus *Parma Oy*, Kangasalan tehdas.

WITH OR WITHOUT CONCRETE ?

Finland has traditionally been considered a major nation as far as concrete construction is concerned. Or to be more precise, as far as pre-cast concrete construction is concerned. And it is true that in Finland concrete has retained its position surprisingly well. Many countries have almost completely reverted to in-situ construction.

The difficult combination of in-situ construction and sub-zero temperatures may have contributed to the dominant position of pre-cast construction. The efforts focused by the pre-cast industry on product development and marketing have also played a major role.

Why is it that pre-cast concrete units still have a slightly suspicious ring while pre-fabricated wooden products hold more positive connotations?

The concrete industry holds all the trump cards for proving the possibilities of artificial stone. What is needed is finishing, finishing and finishing. Pre-cast elements da-

maged in transport, negligent installation, uneven joints or seepage stains caused by discontinuity points do not exactly convince a layman. The quality of the actual pouring work also often leaves a lot to be desired.

Graphic concrete, if nothing else, reveals the surprising sensitivity of concrete. Plasticity proves not to be the only property of concrete that makes it possible to create something special.

The internationalisation of building is a fact. The building industry is ardently learning the game rules for products with the CE mark. And so it should, because Finland along with some other opposition countries will be forced to accept that the CE mark is compulsory. The CE mark has also in Finland been required of cement used in load-bearing and exposed structures already for eight years.

What is expected of concrete – and all basic building materials? Carbon neutrality is an imperative that has to

be made into a virtue. We are getting news from the world suggesting that the carbon footprint of cement can be significantly reduced.

Although ecology is the priority, aesthetics should not be forgotten, either. The strength of concrete lies in the surprise based on the combination of brutality and sensitivity. Modern Finnish church architecture provides excellent examples of this. Or maybe the concrete surface, when at its best, just is as ruggedly beautiful as the soul of a Finn.

*Lauri Jääskeläinen
Head of Department
City of Helsinki,
Building Control Department*

Mercedes-Benz Museum



MERCEDES-BENZ MUSEO STUTTGARTISSA

– RAKENTAMISTA BETONIN TEKNISTEN RAJOITUSTEN PUITTEISSA

Maritta Koivisto, päätoimittaja *Betoni*

Mercedes-Benz museon rakentaminen Stuttgartissa on ollut yksi suurimmista betonirakentamisen haasteista. Haastetta toivat rakennuksen monimuotoinen geometria, tukirakenteiden etäisyydet ja isot kuormitukset. Laajojen, moneen suuntaa kaareutuvien teräsbetonirakenteiden toteuttaminen sekä erittäin tiukoilla laatuvaatimuksilla toteuttavat kaarevat betonipinnat olivat rakentajille vaativa tehtävä. Rakennuksen koko suunnittelu tehtiin kolmiulotteisena 3D -mallintamalla. Hanke edustaakin rakentamista betonin teknisten rajoitusten puitteissa.

Veistoksellinen rakennus tarjoaa kävijöilleen ainutkertaisen museokokemuksen. Kohde voitti myös Saksan Architekturpreis Beton -palkinnon vuonna 2008 (Concrete Architecture Award 2008).

Mercedes-Benz Maailma (Mercedes-Benz Welt) sijoittuu 53 000 neliömetrin tontille, Daimler -tehtaan pääportin eteen Stuttgartin Untertürkheimin alueella, kehätien B14 varrella. Uuteen rakennuskompleksiin kuuluu Mercedes-Benz museo sekä Mercedes-Benz keskus. Keskus liittyy suoraan museorakennukseen noin 100 metrin maanalaisen yhteyden kautta. Toinen yhteys syntyy rakennusta ympäröivän yhtenäiseksi suunnitellun laajan puistoalueen kautta Sinne on rakennettu ulkoilmanäyttämö ja tapahtumatiloihin.

Mercedes-Benz museossa ovat nähtävissä brändin ja yhtiön kaikki aikakaudet ja virstanpylväät: alkaen henkilöliikenteen alusta ajoneuvojen historiasta ulottuen moottoriajoneuvon tulevaisuuteen.

SUUNNITTELU

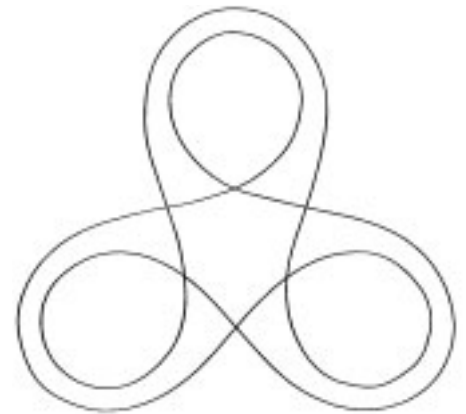
Arkkitehtitoimisto UN Studio van Berkel & Bos Amsterdamista voitti kansainvälisen arkkitehtuurikilpailun vuonna 2001. Rakennustyöt käynnistyivät syksyllä 2003 ja museo avattiin yleisölle keväällä 2006.

”Tämä on museo legendaarisesta moottoriajoneuvosta. Museo on tarkoitettu ihmisille, jotka liikkuvat, unelmoivat ja oppivat sekä haluavat vaikuttaa rakennuksen lumosta, valosta ja tilasta. Se on myös museo kaupungille, uusi maamerkki juhlistamaan Stuttgartin kuuluisimman keksinnön perinnettä ja innovaatiota,” kertoo arkkitehti Tobias Wallisser UN Studiosta.

Museon sisäänkäynti on nostettu kerroksella ylöspäin, jolloin museorakennus erottuu teollisesta ympäristöstään. Tasaisesti nouseva rinne johtaa vierailijan pääsisäänkäynnille. Pre-show-hissit korkeassa atriummaisessa aulassa kuljettavat vierailijat ylimpään kerrokseen, josta rakennuksen kiertokäynti etenee ylhäältä alaspäin.

Vertikaalinen rakennelma tiivistää museon ohjelman suhteellisen pienelle alueelle. Pohjapiirustus on kolmiapilan muotoinen. Viisi horisontaalista tasoa sisältää kukin yksikerroksisen tai kaksikerroksisen osan museon kokoelmille ja näyttelyille. Kaikki tekniset elementit on keskitetty isoihin yksikköihin. Ne on sijoitettu kotelopalkkeina joko atriumiin tai julkisivulle ja näin on saatu kaikille tasoille pilaritomat rakenteet.

Viisi kaksikerroksista legendahuonetta esittelevät kuvataulujen kertomana yhtiön historian huippu-



1

1 Mercedes-Benz-museon pohjapiirustus on kolmiapilan muotoinen.

2, 3 Maisematason alla sijaitsevat ravintola, museon kauppa ja ulkonäyttämötilat. Ulkonäyttämön rakenteet ovat paikallavalettua betonia, jonka puhtasvalupinnat ovat erittäin korkeatasoiset. Betoni luo kiinnostavan vuoropuhelun teräs- ja lasijulkisivumateriaalien kanssa.





4

4 Mercedes-Benz Maaailma sijoittuu 53 000 neliömetrin tontille, Daimler -tehtaan pääportin eteen Stuttgartin Unter-
türkheimin alueella, kehätien B14 varrella. Uuteen raken-
nuskompleksiin kuuluu Mercedes-Benz museo sekä Mer-
cedes-Benz keskus.

5 Rakennus on jaettu kahdeksaan päätasoon, jossa erotetaan tavalliset kerrokset (tasot 3-7) sekä erikoiskerrokset (tasot 0, 1, 2, Z2 ja 8) käyttötarkoituksen ja kantavien rakenteiden vuoksi.

6, 7 Museon sisäänkäynti on nostettu kerroksella ylöspäin.

hetket, Mercedes-Benz legendan aikajärjestyksessä. Viisi ulos avautuvaa yksikerroksista kokoelmahuonetta on järjestetty teemojen mukaan. Päivänvalon ansiosta ne luovat vastakohtan legenda-tilojen asettelulle.

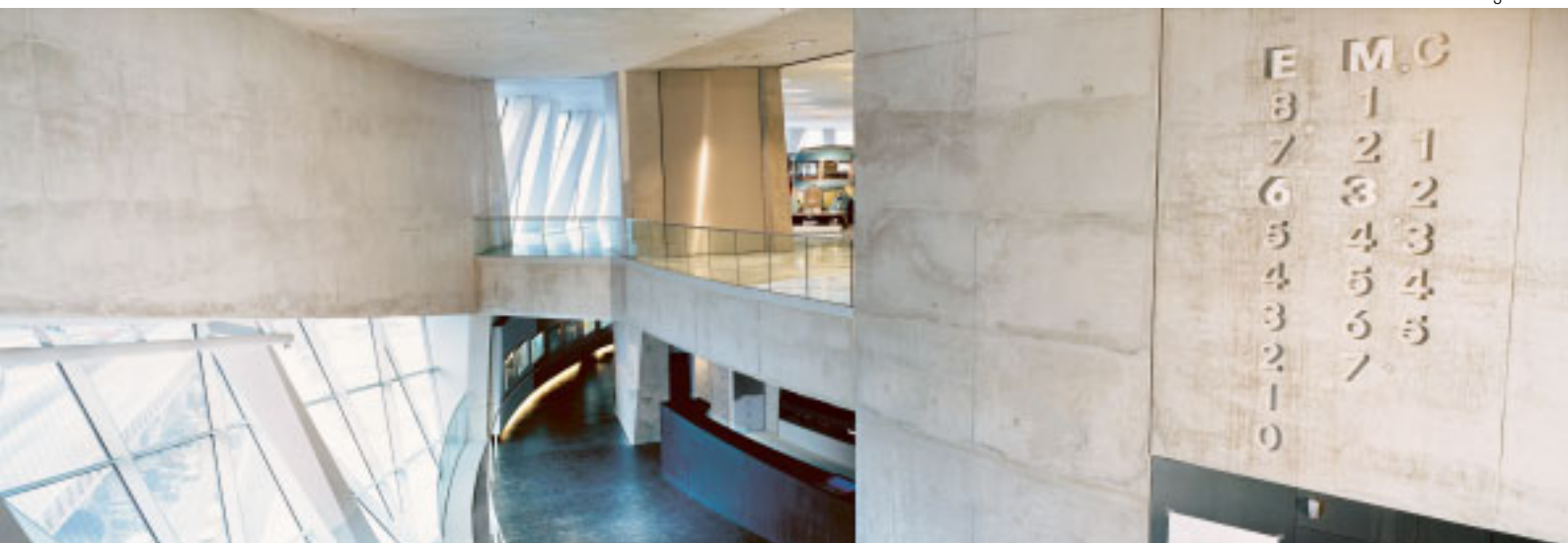
Atriumista on pääsy näyttelyyn, museon koulutustiloihin, museon kauppaan ja maisematason alla sijaitsevaan ravintolaan. "Museon suunnittelu pyrkii vastaamaan kysymyksiin, jotka koskevat Mercedes-Benzin identiteettiä, autolla ajon kokemusta, autoa yleisellä tasolla sekä nykyaikaista elämästä museosta," kertoo arkkitehti *Ben van Berkel*.

"Hienostuneen muutokielen ja geometrian toteuttaminen oli mahdollista ainoastaan paikalla

valettuja betonirakenteita käyttäen. Tasaisten kaksoiskaartuvien pintojen luominen rakenteissa osoittautui erityisen haasteelliseksi. Tämän takia rajoittavat tekijät valumuottien valmistamiseksi otettiin huomioon jo suunnittelun alkuvaiheissa. Talon koko geometria rakennettiin parametrisoituna suunnittelumallina, jotta voitaisiin määrittää toteutettavuuden rajat", kertoo Wallisser.

Arkkitehdit toteuttivat kaikkien kaksoiskaartuvien rakenteiden suunnittelun tilallisena tietokonemallina, joka siirrettiin eteenpäin eri suunnittelijakonsulteille ja rakennusliikkeille. Suunnitelmien tuottamisen kolmiulotteisesta datasta automatisoitiin.

5





6



7



KANTAVAT RAKENTEET

Rakennusprojektin suurimmat haasteet olivat rakennuksen monimuotoinen geometria, tukirakenteiden etäisyydet ja isot kuormitukset. Lisäksi rakennustyömaa sijaitsi entisellä täyttömaa-alueella.

Koska normaalit mitoituksen rajat ylitettiin toistuvasti yksittäisten rakenneosien muodon vuoksi, rakenteellinen mitoitus voitiin tehdä vain raja-arvotarkastelujen pohjalta. Laaja-alaiset kaarevat teräsbetonirakenteet valettiin paikalla, kuten puhdasvalupinnatkin, joille oli asetettu erittäin korkeat laatuvaatimukset.

Museorakennuksen pohjapiirustus muistuttaa kaartuvaa kolmikulmiota, kolmiapilaa, jonka sivujen pituudet ovat noin 80 metriä. Rakennus on korkeudeltaan 48 metriä ja se on jaettu kahdeksaan päätasoon, jossa erotetaan tavalliset kerrokset (tasot 3-7) sekä erikoiskerrokset (tasot 0, 1, 2, Z2 ja 8) käyttötarkoituksen ja kantavien rakenteiden vuoksi. Horisontaaliset lattiatilat levittäytyvät 30 metriä leveiksi ja ne ovat varsinaisia näyttelyalueita. Keskiössä, joka rajoittuu kolmeen portaikkoon ja hissiin, on 40 metriä korkea atrium.

Museo on rakennettu spiraalin muotoisesti: vertikaaliset kuormat on jaettu toisaalta kolmen, rakennuksen sisään sijoitetun ytimen kautta ja tämän lisäksi seinien ja julkisivuun sijoitettujen pilareiden avulla. Tuenta vaakavoimille tapahtuu rakennuksen sisällä olevien ydinten avulla. Ne on kytketty yhteen ympäröivien tilarakennelmien avulla, joissa seinän paksuudet ovat jopa 500 millimetriä ja käytetyn betonin lujuusluokka K55.

Jokaisessa tavallisessa kerroksessa on yksi legenda- ja kokoelmataso, joka sijaitsee aina 1,08 metriä alempana kuin siihen liittyvä legendataso. Legendataso on ympäröity ulkopuolelta kehäpalkilla. Näin muodostuu kehänmuotoinen ramppi, jonka kautta vierailija siirtyy seuraavalle legendatasolle.

8 Rakennuksen vertikaaliset kuormat on jaettu toisaalta kolmen, rakennuksen sisään sijoitetun ytimen kautta.

9 Laaja-alaiset kaarevat teräsbetonirakenteet valettiin paikalla. Muottijärjestelmät olivat PERIn eri järjestelmät.

10 Ramppi muodostuu kotelomaisesta kannatuspalkista, jonka ulkoseinä on nouseva. Rakenteellinen paksuus palkissa on 500 millimetriä ja betonin lujuusluokka K55. Ramppi on tuettu ytimiin ja julkisivun pilareihin. Se jakaa vertikaaliset kuormat kaarevana jatkuvana kannatinpalkkina.



Ramppi muodostuu kotelomaisesta kannatuspalkista, jonka ulkoseinä on nouseva. Rakenteellinen paksuus palkissa on 500 millimetriä ja betonin lujuusluokka K55. Ramppi on tuettu ytimiin ja julkisivun pilareihin. Se jakaa vertikaaliset kuormat kaarevana jatkuvana kannatinpalkkina. Kotelonmuotoisen kannatinpalkin sisällä on väliseinät (100 cm - 235 cm), jotka varmistavat kuormien jakautumisen pilareiden ja rampin välillä.

Teräsbetonipilarit on sijoitettu julkisivun alueelle molemmissa pohjakerroksissa. Ne ovat poikkileikkaukseltaan kuusikulmaisia ja mitoiltaan 1,6 m x 0,8 m. Pilarit asennettiin 70 - 90 asteen kaltevuuteen ja korkeimmillaan ne ovat 8-metrisiä.

Julkisivun pilarit ovat kuusikulmaisia myös E2-tasosta ylöspäin. Näkyvissä pinnoissa on trapetsikuvio ja pinnat kallistuvat toisiaan kohti. Niin kutsutut nelijalkatuet ovat erikoismuotoisia julkisivupilareita. Nelijalkatukia on yhteensä 18. Ne ovat muodoltaan ylösalaisen Y-kirjaimen mallisia, taipuvat tasosta ulospäin ja ovat korkeudeltaan 14 metriä. Horisontaaliset kuormat on jaettu taipumiskohdasta teräksisen tuen avulla. Tuet tehtiin esivalmistettuina teräsbetonielementteinä tai komposiitirakenteisina, joissa oli teräsytimet.

Yksi kierre koostuu kahdesta kiertävästä pinnasta, jotka muodostavat kerroksen korkuisen kotelopalkin ytimen alueella, joka kiertää itsensä talon ulkoreunaa kohti kaltevaan kattoon. Katossa rakenepaksuus on 500 millimetriä ja betonin lujuusluokka K55. Kattojen välille on asetettu väliseiniä (60 cm - 100 cm), jotka vahvistavat kotelopalkkia tai toimivat tukirakenteina tasaisemmalla alueella.

Kaksiulotteinen malli oli riittämätön monimutkaiselle geometrialle. Geometria toteutettiin esivalmistettujen muottimallien avulla, jotka sovitettiin levytyksen kanssa sisäänrakennetussa mallissa. Jotta saavutettaisiin suoraviivainen kuva muotista ja kaarevasta betonipinnasta, muottilevyt oli leikattava kokoon, jossa otettiin huomioon materiaalin luonteenomaiset tiedot. Muottilevyinä käytettiin 9 millin paksuisia Betoplan - paneeleja, jotka leikattiin cnc-leikkauskoneella haluttuun kokoon.

Näyttelyhuoneiden lattiat ja katot muodostettiin komposiittiteräspohjista, jotka ovat jänneväliltään jopa yli 30 metriä. Katot koostuvat 800 - 1000 millimetriä korkeista teräskannatinpalkeista ja 200 millimetriä paksusta betonilaatasta. Muotteina käytettiin Holorib-levyjä. 140 millia paksu ripustettu puhdasvalubetonikatko on ripustettu läheisistä teräskannattimista.



11

Keskiosassa, joka rajoittuu kolmeen portaikkoon ja hissi-kuiluun, on 40 metriä korkea atrium.

Yksi kierre koostuu kahdesta kiertävästä pinnasta, jotka muodostavat kerroksen korkuisen kotelopalkin ytimen alueella, joka kiertää itsensä talon ulkoreunaa kohti kaltevaan kattoon. Betonoinnin kuormat, 2500 tonnia per kierre tai legendarampi siirrettiin alas pohjalaatalle kiinteiden tukikehien avulla, jotka ovat samantyyppisiä kuin silloissa.

12

Rakennuksen leikkaus. Museorakennus on korkeudeltaan 48 metriä ja se on jaettu kahdeksaan päätasoon.





LEGENDARAMPIT

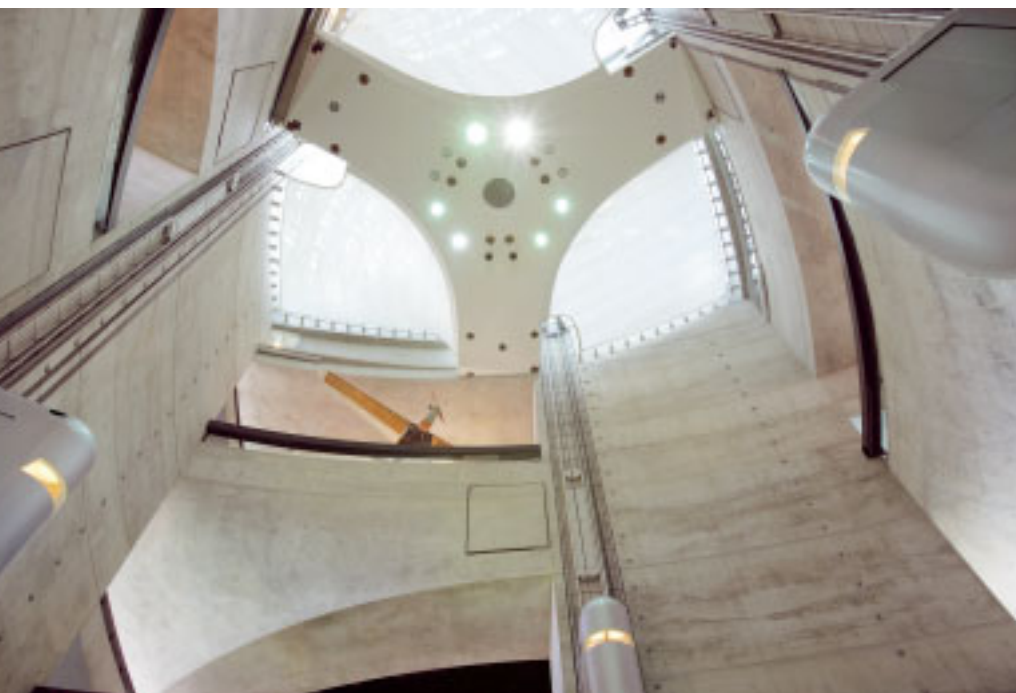
Viisi noin 70 metriä pitkää legendaramppia ovat muodoltaan puolipyöreitä teräsbetonisia kotelopalkkeja, jotka tukeutuvat julkisivun pilareihin. Ne rakentuvat kotelopalkista, joka koostuu suorakulmaisesta poikkileikkauksesta kolmikulmaiseen. Legendaramppien lattiat muodostuvat edellä mainituista teräskomposiittikatoista ja alapuolella olevasta puhdasvalupinnasta, joka on kaareva yhden akselin suhteen ja joka liittyy julkisivupilariin. Jopa 2,5 metrin levyiset väliseinät on sijoitettu ramppien sisälle, jotta suuret kuormat voi siirtää pilareille.

Rakennustekniset järjestelmät, kuten ilmanvaihto ja sprinklerit, asennettiin rakennusvaiheessa jääviin onttoihin tiloihin.

Kuten "kilpailut ja ennätykset" kerroksessa myös kotelokannatinpalkkien alapuolelta on rakennettu käyttäen kolmiulotteisia, esivalmistettuja muottirunkoja ja sitten päällystetty yksittäisillä esilaskeutuilla puhdasvalupintaisilla muottilevyillä. Kerroskorkuiset, 500 millin paksut seinät sijaitsevat legendaramppien ulkopuolella.

KIERTEET

Laivan potkurin siiven muotoinen kierre alkaa portaikosta huoneenkorkuisena, vertikaalisena kotelopalkkina ja tasoittuu julkisivua kohden. Näin muodostuu laakea, melkein 40 metriä pitkä ramppi, jonka kaltevuus on noin 13 astetta julkisivua myöten. Tämän laatikkokannatinpalkin ala- ja yläpuolet muodostuvat kahden akselin suhteen kaarevista betonipinnoista, alapuoli on tämän lisäksi tehty korkealuokkaisesta puhdasvalubetonista. Arkkitehtien suunnitelmien mukaan muottipintoja, ankkuripisteiden, ruuvireikien ja sprinkleriaukkojen kohtia täytyi toteuttaa suurella tarkkuudella myös tässä kaksoisakselihaarautuvassa pinnassa. Kuormien jakaantuminen ja päärunon tukeminen toteutettiin kotelokannattimen sisällä, raskaasti raudoitettujen väliseinien ja ripojen avulla. Niiden paksuudet olivat jopa metrin luokkaa.



13 Kuormien jakaantuminen ja päärunon tukeminen toteutettiin kotelokannattimen sisällä, raskaasti raudoitettujen väliseinien ja ripojen avulla. Niiden paksuudet olivat jopa metrin luokkaa.

Legendojen ja kierteiden suuret kuormat pystytettiin siirtämään vain rajallisesti jo valmiiseen rakenteeseen. Betonoinnin kuormat, 2500 tonnia per kierre tai legendaramppi siirrettiin alas pohjalaa-talle kiinteiden tukikehien avulla, jotka ovat samantyyppisiä kuin silloissa.

Rakennusteknisten haasteiden lisäksi haasteena oli myös hyvin lyhyt rakennusaika. Koska kaikki rakennuksen osat ovat tiiviisti yhteydessä toisiinsa, logistiikka oli suunniteltava yksityiskohtaisesti jo hyvissä ajoin.

LÄHTEET:

- Opus C, Concrete Architecture & Design, issue 2, 2008. Ad-media GmbH. 2008.
- Mercedes-Benz Museum Stuttgart.
www.mercedes-benz.com/museum
- PERI GmbH, Germany
www.peri.de

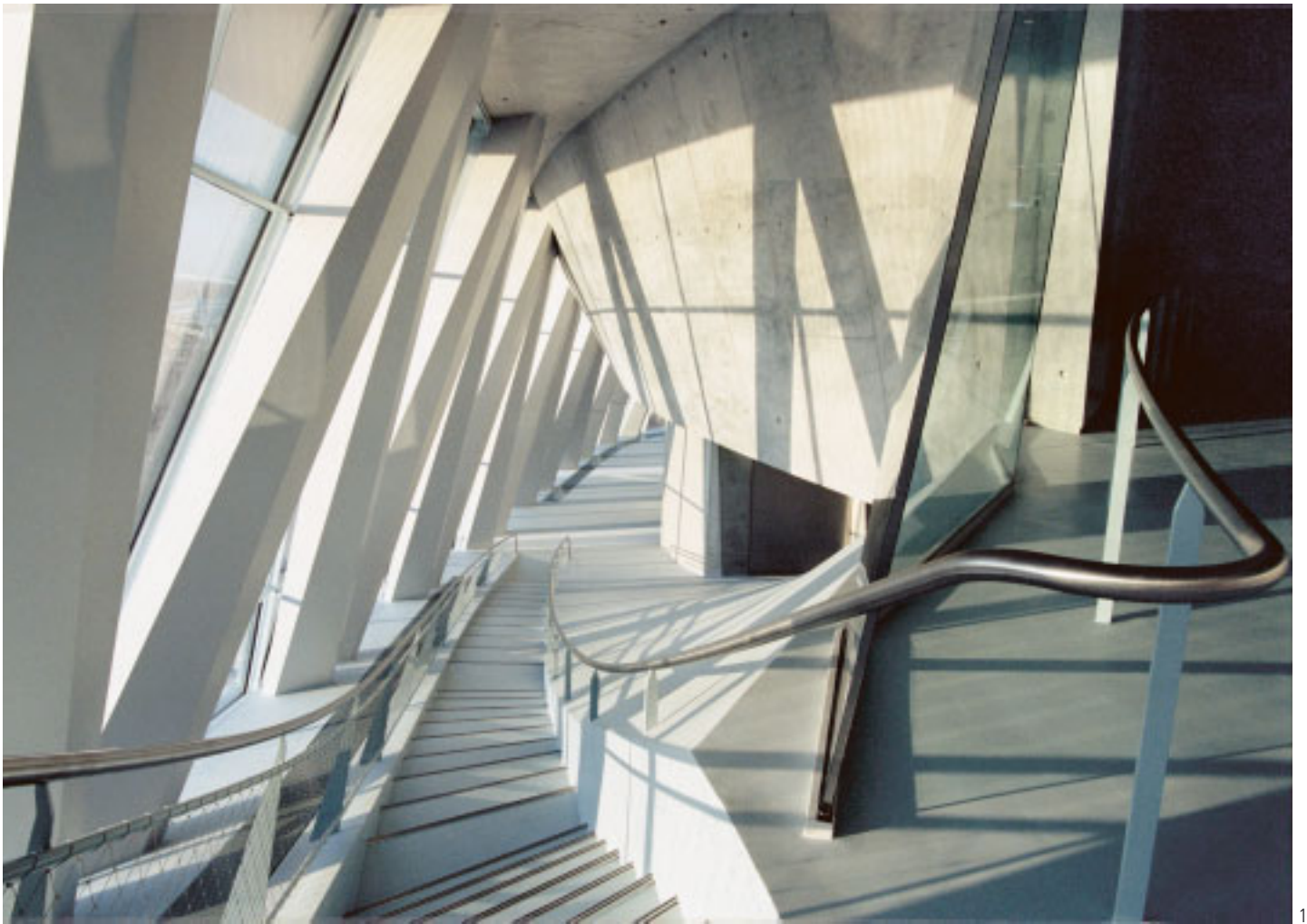
MERCEDES-BENZ MUSEO

Arkkitehtisuunnittelu: UN Studio, Amsterdam
Rakennesuunnittelu: Werner Sobek Engineering & Design, Stuttgart
Rakenteiden urakointi: Ed. Züblin AG, Stuttgart
Wolff & Müller GmbH & Co. KG, Stuttgart

14, 15

Horisontaaliset lattiatilat levittäytyvät 30 metriä leveiksi ja ne ovat varsinaisia näyttelyalueita. Keskiosassa, joka rajoittuu kolmeen portaikkoon ja hissikuiluun, on reilu 40 metriä korkea atrium. Pre-show-hissit aulassa kuljettavat vierailijat ylämpiin kerrokseen, josta rakennuksen kiertokäynti etenee ylhäältä alaspäin.





16



17

MERCEDES-BENZ MUSEUM IN STUTTART

The Mercedes-Benz Museum in Stuttgart won the Concrete Architecture Award 2008. The building is one of the greatest challenges in European concrete construction due to the futuristic design, geometry and form technology. There is not a single straight angle in the building. The Museum building contains both extensive reinforced concrete structures that curve in several directions and curved as well as flat concrete surfaces produced pursuant to extremely strict requirements. The entire building design process was implemented utilising three-dimensional 3D design.

The Mercedes-Benz World comprises the Museum and a centre that displays the most recent car models. It is located in the Untertürkheim area of Stuttgart near the main gate of the Daimler facility. The international design contest was organised in 2001 and the winning entry was submitted by Architects UN Studio van Berkel & Bos from Amsterdam.

The building is shaped like a double spiral with the Museum contained within a relatively small area. The base plan of the building resembles a three-leaf clover. An evenly rising hillside leads visitors to the entrance, which is one floor higher than the surrounding industrial estate. Visitors can take the panorama lift to the top floor and start the tour of the building coming down floor by floor.

The plan drawing of the building is almost triangular with each side ca. 80 m long. The height of the building is about 48 m, and it is divided into nine main levels. The centre, which is bordered by three stairwells and a lift shaft, features a 40 m tall atrium. The external appearance of the building is dominated by curved facade columns, which are hexagons in cross-section.

Werner Sobek Engineering and Design from Stuttgart were consulted already at the contest stage about issues related to the design of load-bearing structures.

The refined form language and the futuristic geometry could only be implemented by means of concrete structures cast in place. The creation of smooth surfaces with a double curve proved a challenge. The five ca. 70 m long semi-circular ramps were particularly demanding, as well as the spirals in the size of an extra-large ship's propeller blade, starting from the stairwell as box girders of room height and levelling out toward the façade.

16 - 20

Jokaisessa tavallisessa kerroksessa on yksi legenda- ja kokoelmataso, joka sijaitsee aina 1,08 metriä alempana kuin siihen liittyvä legendataso. Legendataso on ympäröity ulkopuolelta kehäpalkilla. Näin muodostuu kehänmuotoinen ramppi, jonka kautta vierailija siirtyy seuraavalle legendatasolle.



Sirkka Saarinen, toimittaja



”Nimi kertoo mitä nyt teemme”, taustoittaa toimitusjohtaja Matti Mannonen perheyriksen nimenmuutosta. Sisustustoimisto Trioplan Oy:stä tuli näet vuonna 2010 Sisustusbetoni Oy. Nimenmuutos kuvaa toiminnan muutosta aikaisemmasta lasten leikkivälineiden valmistajasta ja liikkeenjohdon konsultoinnista betonisten sisustustuotteiden tekijäksi: Hyrylän tehtaalla ja Virossa on elokuusta 2009 lähtien valmistettu tilaustyönä mm. keittiö- ja kylpyhuonetasoja altailla ja ilman. Myös ensimmäiset huonekalujen prototyypit sekä takkojen osat ovat valmiina.

Mannosella on myös betoniausta perinteisempien betonituotteiden valmistajana, joten materiaalivalinta ei ollut hyppy tuntemattomaan. Ei sikäläkään, että ulkomailla betonin käyttö sisustuksessa on jo pidempään ollut yleistä. Korkeatasoisia valmistajia löytyy Mannosen mukaan kaikista USA:n ja Kanadan osavaltioista.

Betoni sisustusmateriaalina on parhaillaan rantautumassa myös Eurooppaan. Valmistajia on nyt jo ainakin Ranskassa, Englannissa, Saksassa, Belgiassa, Tanskassa ja Ruotsissa. ”Me olemme ainoa valmistaja Suomessa. Haimmekin tietotaitoa juuri USA:sta ja sovelsimme valmistustekniikkaa yhteistyössä suomalaisten suunnittelijoiden kanssa suomalaiseseen muotoiluun ja kulttuuriin sopivaksi”, Mannonen kertoo.

Artikkelin valokuvat: Sisustusbetoni Oy

1 Sisustusbetoni on hienorakeista korkealujuusbetonia. Hienorakeisuuden ansiosta pinnat pystytään hiomaan tasavärisiksi ja kiiltäviksi tai mattapintaisiksi. Betoniseos sisältää ainesosia, jotka tavanomaiseen betoniin verrattuna nostavat lujuutta ja iskunkestävyyttä, parantavat tiiveyttä ja alentavat ominaispainoa.

Sisustusbetoni on läpivärjättyä, mutta tuotteita on saatavissa myös petsattuna. Luonnonharmaa tai muun värinen betoni voidaan hionnan jälkeen kuultokäsitellä toisen värisellä kivipetsillä.

2 Sisustusbetonin väri muodostuu sideaineen väristä, esiin hiottujen kiviainesten väristä ja mahdollisesta kuultokäsittelystä. Näistä muodostuu loputon määrä värisävyjä ja yhdistelmiä

3 Keittiöissä betonitason suurin leveys on 120 cm ja pituus 240 cm. Tavalliset keittiökallusteet kestävät betonitasojen painon. Lisätukia ei tarvita. Myös 30 mm paksuja taustalevyjä tehdään samasta materiaalista.

1 BETONIPINTA JOKA KESTÄÄ KÄYTÖN

Mannonen korostaa, että yrityksen tuotteet ovat ja niissä pitää näkyä se mitä ne ovat: siis betonia. Sisustusbetoni eroaa tavallisesta betonista suhteuksen, muottitekniikan ja pintatekniikan osalta.

Materiaali on hienorakeista korkealujuusbetonia. Hienorakeisuuden ansiosta pinnat pystytään hiomaan tasavärisiksi ja kiiltäviksi. ”Tai mattapintaisiksi, jos suunnittelija niin haluaa.”

Betoniseos sisältää ainesosia, jotka tavanomaiseen betoniin verrattuna nostavat lujuutta ja iskunkestävyyttä, parantavat tiiveyttä ja alentavat ominaispainoa.

Tavallisesta betonista tehty taso on huokoista materiaalia, joka imee nesteitä ja kestää huonosti heikkojakin happeja. Pinnat tahriintuvat helposti. Sisustusbetoni Oy:n tuotteiden tärkein valtti onkin se, että niiden pinta pystytään sulkemaan täysin tiiviiksi erikoistekniikalla.

”Pinnoitteemme ei läpäise mitään. Valmis pinta kestää kotitalouden tahraavia ja syövyttäviä aine-



2



3



ta, kuten etikkaa, sitruunamehua, punaviiniä ja si-nappia. Se kestää myös tavallisia liuottimia, kuten kynsilakanpoistoainetta, tärpättiä, asetonia ja ksyleeniä. Pinta kestää myös kuumuutta”, Mannonen listaa.

BETONIN OMA VÄRI SUOSITUIN

Entä väri? ”Sisustusbetoni on läpivärjättyä, mutta tuotteemme ovat saatavissa myös petsattuna. Luonnonharmaa tai muun värinen betoni voidaan hionnan jälkeen kuultokäsittellä toisen värisellä kivipetsillä.”

Sisustusbetonin väri muodostuu sideaineen väristä, esiin hiottujen kiviainesten väristä ja mahdollisesta kuultokäsittelystä. ”Niistä muodostuu loputon määrä värisävyjä ja yhdistelmiä. Pystymme valmistamaan sideainetta lähes kaikissa värisävyissä. Jos pintaa hiotaan vain vähän, tulee sideaineen väri hallitsevaksi”, Mannonen kertoo ja naurahtaa että laajasta tarjonnasta huolimatta betonin oma väri on se halutuin. Myös musta kiinnostaa.

AINA YKSILÖLLINEN

Sisustusbetonin tuotteet valmistetaan tilaustyönä kertakäyttömuoteissa, jolloin mitat sopivat aina yhteen kohteen kanssa. Vapaamuotoisten ja suorakaiteen muotoisten tasojen valmistuksessa ei ole käytetyn tekniikan ansiosta eroja: ”Tietokone ohjaa cnc-jyrsintä yhtälailla suoriin kuin kaareviin muotoihin.”

”Meidän erikoisuutemme muottitekniikassa on se että pystymme tekemään myös allasmuotit kertakäyttömuotteina, taso ja siihen integroitu allas valetaan yhtenä kappaleena. Asiakas voi siten päättää altaan muodon ja paikan vapaasti.”

Valuun voi myös sijoittaa erilaisia esineitä tai aihioita, jotka muodostavat hiotussa pinnassa mielenkiintoisia yksityiskohtia. Liikekohteen vastaanototiskiinkin voi sijoittaa esimerkiksi firman logon, työkalun tai muun toimialaa kuvaavan yksityiskohdan.

Mielenkiintoinen mahdollisuus on myös se, että sisustusbetonissa voi käyttää valokuituja. ”Olemme jo tehneet kylpyhuonetason, jonka kahden altaan pohjalla on valokuituvalaistus.”

NORMAALI SIIVOUS RIITTÄÄ

Tuotekehityksessä on Mannosen mukaan otettu huomioon myös betonipintojen hoito: ”Pinnalle riittää normaali siivous, pyyhkiminen vedellä tai tavanomaisilla pesuaineilla. Säännöllisiä hoitokäsittelyitä tai hoitoaineita ei tarvita. Pinta on kova, eikä



naarmuunnu helposti. Jos naarmuja tai iskujätkiä kuitenkin syntyy, voidaan niitä poistaa hiomalla ohjeittemme mukaan.”

KUUMINTA HOTTIA SISUSTUSALALLA

”Kuuminta hottia sisustusallalla”, Mannonen kertoo erään suunnittelijan kommentin, kun hän kävi tutustumassa yrityksen tuotesortimenttiin Helsingin Kruununhaassa sijaitsevassa näyttelyhuoneistossa. Kommentti kuvastaa hyvin niitä patoutuneita odotuksia, joita betonille sisustusmateriaalina on nyt ladattu. Niihin Sisustusbetoni Oy on Mannosen mukaan valmis vastaamaan.

Lisätietoja:

www.trioplan.fi
matti.mannonen@trioplan.fi
puh. +358 50 5664672



6

5
Pintaa hoidetaan pyyhkimällä sitä vedellä tai tavanomaisilla pesuaineilla. Mitään säännöllisiä hoitokäsittelyitä tai hoitovälineitä ei tarvita. Pinta on kova, eikä naarmuunnu helposti. Vahausta ja öljyjä ei betonitasoille suositella.

6

Yksilöllisiä sisustustuotteita ja kalusteita.

7

Kylpyhuonekalusteet ja tausta- sekä sivulevyjä tehdään samasta materiaalista.

CONCRETE IN INTERIOR DECORATION

Concrete has commonly been used in interior decoration for quite some time e.g. in USA and Canada. Concrete is now making an entrance as an interior decoration material also in Europe. Finnish company Betonisisustus Oy started production in August 2009 and the product range covers e.g. kitchen and bathroom counters, with or without sinks, made to order. The first prototypes of furniture as well as fireplace sections have also been produced.

Interior decoration concrete differs from conventional concrete in terms of mix design, formwork technology and finishing methods. The material is fine grained high-strength concrete. Thanks to the grain fineness the surfaces can be polished to a uniform colour and high gloss, or to a matte finish, if that is what the customer wants.

Counters made from normal concrete are porous and as a result absorb liquids and are poorly resistant to even weak acids. They also become easily stained. The most important advantage of the products of Sisustusbetoni Oy is the complete closure of their surface implemented with a special technology. Our coating is completely non-permeable.

Sisustusbetoni Oy manufactures the products to order using disposable formwork, which ensures perfect dimensional accuracy. The company can also produce formwork for sinks as disposable forms. When the counter and the integrated sink are cast in a single piece, the customer can freely choose the shape and the location of the sink.

Interesting details can be created on the polished surface by embedding various objects or blanks in the cast component. The possibility of incorporating optical fibres further enhances the attraction of interior decoration concrete.

7



HANNU SIRENIN "TEOS 2010, FORUM BOX" – PAIKALLAVALETTUA BETONIA

Hannu Siren ja Betonin toimitus



Betoni on kuvanveistäjä Hannu Sirenille tuttu materiaali jo vuosien takaa. Esimerkiksi Helsingin Itäkeskuksessa olevassa Stoa -veistoksessa Siren käytti betonia, jonka kiviaineksena oli kobolttioksidilla värjätty porsliini. Stoaan hän teki vuonna 1983. Siren oli myös yksi vuoden 1986 Concrete Näyttely -betoniveistostapahtuman kymmenestä taiteilijasta, joiden teokset olivat esillä eri puolilla Helsinkiä.

INSTALLAATIO BETONISTA

Keväällä 2010 Hannu Sirenille ja taidemaalari Carolus Enckellillä oli Helsingin Ruoholahdessa Forum Box -tilassa yhteisnäyttely, jossa Siren käytti betonia paikallavalettuna. Näyttelyn jälkeen betonivalut purettiin ja kierrätettiin takaisin betonimateriaaliksi. "Eräänlainen installaatio betonista", hän kuvaa.

Näyttelyyn liittyi myös liike; Improvisaatioteatteri Poreella oli tilassa tanssiesityksiä, joiden näyttämönä ja samalla dialogikumppaneina teokset olivat.

"Ensimmäinen lähtökohtani näyttelyä suunnitellessani oli aika perinteinen: siirrettävät teokset, jotka sijoittuisivat Forum Boxin tilaan sen tilan huomioiden ja rakentavassa suhteessa siihen", Siren kertoo. Kun osin pääsiäisen ansiosta, osoitautui että näyttelyn ripustusaika olisi tavanomaista pidempi, hän päätti toteuttaa teokset paikallavalettuina.

Kolmiosainen "Teos 2010, Forum Box" -taideteos on muodoltaan noin yhdeksän neliön ja neljän sentin paksuinen paikallavalettu, lähes musta betonilaatta. Laattoja tehtiin kolme. "Suunnittelu vaihe oli pitkälle arkkitehtoninen lähestymistapa, jossa pohdin ja tutkin tilaa pienoismallien avulla", Siren kertoo.

Artikkelin valokuvat: Winfrid Zakowski

1



1, 4

Kolme yksilöllistä mustaa betonilaattaa toimivat myös tanssiesitysten dialogikumppaneina. Laatat ovat osana arkkitehtonista tilaa.

2

Kuvassa Hannu Siren (vas.) ja Sinkkonen Oy:n lattiamiehet odottavat Ruduksen valmisbetonimassan saapumista.

3, 5 - 7

Musta betonimassa valettiin öljytyihin muotteihin, valun pinta märkähierrettiin ja lopuksi valmis pinta konehierrettiin sileäksi.

VANKKAA TIIMITYÖTÄ

Toteutusvaihe oli Sirenin mukaan vankkaa tiimityötä, joka perustui pitkäaikaiseen yhteistyöhön ja luottamukseen. "Tämän ammattialan toimijat ovat tottuneet pitkiin asiakassuhteisiin ja toimintaverkostoihin. Kun lähestyin melkein pystymetsästä ideani kanssa mahdollisia mukaan tulevia toimijoita, olin positiivisesti yllättynyt ja otettu hyvästä suhtautumisesta ja työhön sitoutumisesta. Lähdin siitä että mikä on sovittu, sen mukaan toimitaan ja niin tapahtuikin", hän kiittelee.

Itse työvaihe eteni siten, että lattia suojattiin rakennusmuovilla, valumuotit sijoitettiin lattialle ja tuettiin, muotit öljyttiin. Tarkoin määritelty betonimassa saapui ajallaan viereisestä *Rudus Oy:n* betoniasemalta Jätkäsaaresta. Väripigmenti, musta rautaoksidi 7 %, sekoitettiin betonimyllyssä tasaväriseksi massaksi. *Sinkkonen Oy:n* lattiamiehet kärkeivät ja valoivat neljä senttiä paksut laatat ammattitaitoisesti.

Valu oli pitkän päivän urakka: aamulla aloitettu ja märkähiertämällä aikaansaatu valu saatiin päätökseen ilta kymmeneltä.

BETONI KIERTOON

Näyttelyn loputtua kolmiosainen teos, Teos 2010, murrettiin paloiksi ja vietiin Ruduksen Vihdintien betoniasemalle, takaisin kiertoon.





8

8
Teos 2010 -veistos valmiina avajaisissa Forum Boxissa.

9
Teos on muodoltaan noin yhdeksän neliön ja neljän sentin paksuinen paikallavalettu, lähes musta betonilaatta.

TEOS 2010 – A CAST-IN-SITU CONCRETE WORK OF ART BY HANNU SIREN

Sculptor Hannu Siren and painter Carolus Enckell organised in the spring 2010 a joint exhibition in Gallery Forum Box in Helsinki with Siren using the in-situ casting method. After the exhibition the concrete works were demolished and recycled for reuse as concrete material.

Movement was also part of the exhibition; Improvisation Theatre Pore gave dance presentations using the works of art as the stage and also as partners in dialogue.

The three-piece work of art "Teos 2010" is a cast-in-situ, dark concrete slab, ca. nine square metres in size and four centimetres thick. Three slabs were poured. "The design phase was to a large extent an architectural process where I pondered and studied the space by means of scale models", explains Hannu Siren.

The implementation phase was team work based on long-term cooperation and trust. The work process itself was implemented by first protecting the floor with plastic and then erecting and supporting the forms on the floor. Then the forms were oiled. The pigment, black iron oxide was mixed in a concrete mixer to ensure that the concrete was of uniform colour. The pouring process was a hard day's work: started in the morning and completed with wet float finishing at ten o'clock at night.

When the exhibition closed, "Teos 2010" was demolished and taken to the concrete station of Rudus Oy for reuse.

9





10

10
 "Stoa", Itäkeskus, Helsinki
 1981 - 1984
 Materiaali: Mosaiikkiväribetoni
 Mitat: korkeus 6,3 m, pohjan ala 12 m x 12 m

Teos perustuu Helsingin kaupungin vuonna 1981 järjestämään yleisen kilpailun voittaneeseen ehdotukseen. Arvostelussaan palkintolautakunta totesi teoksen toimivan rakennetun ympäristön jännitteisenä keskipisteenä. Veistos sekä luo ympärilleen että ottaa sisäänsä tilaa. Värivalinta käy yksiin teoksen "hiljaisen suuruuden ja torin tilailmeen kanssa."

"Pyrin veistoksellani kuvaamaan ihmisen tilaa ja aikaa, sisäistä sekä ulkoista. Olennainen osa Stoa on sen läheisyydessä tai äärellä oleva ihminen. Stoa on kuva ja kokemus ykseydestä ja tasapainosta ihmisen ja ajan välillä. Teos kuuluu Helsingin kaupungin taidemuseon kokoelmaan.

11
 "Kokonaisuus", Espoo
 1985 - 1986
 Materiaali: Mosaiikkiväribetoni
 Mitat: korkeus 2,45 m, 2,63 x 0,3 m
 Suomen Betoniteollisuuden Keskusliitto SBK
 Teknillinen korkeakoulu TKK, Rakentajanaukio,
 Otaniemi, Espoo



11

HIOTUT BETONILATTIAT JA NIIDEN SUOJAUS

Maritta Koivisto, arkkitehti SAFA,
päätoimittaja Betoni



Dymy Oy
1

1 Hiontakarkeuksien määrillä sekä erilaisilla värjäyksillä ja suojakäsittelyillä alusbetoni muuntuu melkein mihin tahansa käyttötarkoitukseen sopivaksi. Kiiltoaste vaihtelee mattapintaisesta heijastavan kiiltävään.

2 Kevythionnalla hiotaan pinnan sementtiliima pois, jolloin betonilattiasta tulee sileämpi ja sitä on helpompi pitää puhtaana. Kodin Terran lattia vain kiillotettiin kustannussyistä.

3 Koventaja aine sumutetaan lattiaan, sen jälkeen lattia hiotaan haluttuun kiiltoasteeseen ja lopuksi pintaan levitetään 2-3 kerrosta pinnan "sulkevaa" ainetta. Käsittely suojaa ja lisää pinnan kulutuskestävyyttä.

Hiotusta betonilattiasta on tullut nopeasti suosittu lattia mm. Yhdysvalloissa, jossa se on vallannut markkinoita muilta perinteisiltä pintamateriaaleilta, kuten epoksilta, linoleumilta, graniitilta, marmorilta ja mosaiikkibetonilta. Suomessa hiottuja betonilattioita ei kiinnostuksesta huolimatta ole vielä moniakaan tehty. Tavallisen betonin hyödyntäminen pintamateriaalina kiinnostaa näyttävän ulkonäön, kestävyys ja edullisuutensa vuoksi.

Hiotulla betonilattialla tarkoitetaan eriasteisella hinnalla käsiteltyä betonipintaa. Hionnan määrä ratkaisee myös pinnan ulkonäön; mitä enemmän pintaa hiotaan, sitä näkyvämmiin paljastuu betonin kiviaineksen raekoko. Tyypillinen hiontamenetelmä on timanttihionta ja erilaisia pinnan käsittelymenetelmiä ovat esimerkiksi litiumsilikaattikäsittely.

Hiontakarkeuksien määrillä sekä erilaisilla värjäyksillä ja suojakäsittelyillä alusbetoni muuntuu melkein mihin tahansa käyttötarkoitukseen sopivaksi. Kiiltoaste vaihtelee mattapintaisesta heijastavan kiiltävään. Ainoastaan kulutuskestävyysluokka 1:n lattioihin ja voimakkaita happeja käsiteltäviin tiloihin ko. lattia ei sovellu. Hiottu betoni tulee aina käsitellä esimerkiksi litiumsilikaatilla puhtaanapidon takia.

Teollisuus-, julkis- ja liiketiloissa hiottu betonilattia on hankintakustannuksiltaan edullinen ja nopea tehdä. Lisäksi hionta lisää tilan valoisuutta ja vähentää tarvittavan valontarpeen määrää.

KÄYTETTÄVÄT BETONILAADUT

Lähes kaikki betonilaadut maksimiraekoosta riippumatta soveltuvat hiottuun betonilattiaan. Uudiskohteissa menetelmään soveltuva lähtötaso on hyvin tiivistetty ja konehierretty lujusluokan K30 - K35 betonilattia. Suurempaa lujusluokkaa ei tarvitse käyttää, sillä esimerkiksi litiumsilikaattikäsittely parantaa betonin pintaosan kovuutta ja tiivistää sitä. Mitä paremmin pinta on hierretty koneellisesti, sen parempi lopputulos saavutetaan hionnalla.

Betonilattian kovuuteen ja tiiviyyteen vaikuttaa käytettävä litiumsilikaatti, luonnollisesti myös massalla on merkitystä. Kiiltäväksi hiottu lattia täyttää *Betonilattiat by45/BLY7, 2002* -julkaisussa määritellyn kulutuskestävyysluokan 2. vaatimukset. Lattiasta tulee pölytön ja kovaa kulutusta kestävä. Hiontakarkeuksien määrä riippuu halutusta hiontasyytydestä sekä sliippauksen tasosta.

Hionnat voidaan aloittaa betonin kuivuttua noin kuukauden ajan.

ERILAISET TASOVAIHTOEHDOT:

- *Kevythionnalla* hiotaan pinnan sementtiliima pois, jolloin betonilattiasta tulee sileämpi ja sitä on helpompi pitää puhtaana.
- *Pintahionnalla* betonilattiasta tulee heijastavan kiiltävä ja valoa heijastava lopputulos. Kiiltäväksi hiottu pinta on vaivattomin pitää puhtaana.
- *Syvähionnalla* saadaan kivrakeet näkyviin. Lopputulos on heijastavan kiiltävä ja valoa heijastava. Ulkonäöltään se muistuttaa jonkin verran paikallavalettua mosaiikkibetonia.

Hiottu betonilattia tulee aina käsitellä vähintään litiumsilikaatilla ja paras lopputulos saavutetaan

laittamalla lattiaan lisäksi litiumia sisältävää kopolymeerivalmistetta.

Jälkivärjäys voidaan yhdistää syvä- ja pintahiontaan. Halutulla värisävyllä betonilattiasta saadaan näyttävä ja elävä lattiapinta. Litiumsilikaatti nostaa kovuutta ja litiumia sisältävä kopolymeerivalmiste tekee hiotusta betonilattiasta helpon pitää puhtaana. Oikein hoidettuna hiottu ja litiumsilikaatilla käsitelty lattia kestää emäksiä, kemikaaleja, mietoja happoja ja öljyjä.

KÄYTTÖKOHEET

Tyypillisin käyttökohde on uudisrakennus, mutta menetelmä soveltuu myös moniin saneerauskohteisiin. Hiottu betonilattia soveltuu miltei mihin tahansa tilaan. Tavallinen betoni on erittäin muuntelukykyinen materiaali, josta saadaan joko perustason lattia tai korkeat ulkonäkö- ja puhtaanapitokriteerit

täyttävä lattia. Se soveltuu varastoihin, halleihin, logistiikkakeskuksiin, myymälöihin, tavarataloihin, toimistoihin, kauppakeskuksiin ja muihin teollisuus-, liike- ja julkistiloihin.

YLLÄPITO JA KUSTANNUSTEKIJÄT

Hiotun ja eri tavoin pintakäsittelyn (esim. silikaattikäsittely) betonilattian puhdistukseen käytetään ph-arvoltaan 9-10 puhdistusaineita; happamia puhdistusaineita ei saa käyttää. Lattia toimii monessa tilassa hyvin pienin huoltotoimenpitein. Jos lattiaa on käsitelty kopolymeeria sisältävällä litiumsilikaatilla ja lattia halutaan säilyttää heijastavan kiiltävänä, niin on suositeltavaa uusia käsittelyä tarvittaessa. Lattian huoltaminen on helppoa ja edullista. Huoltaminen voidaan tehdä paikallisesti esimerkiksi vain kuluneille alueille.

Kustannuksiin vaikuttaa betonipinnan kone-



Dyny Oy

2



Dyny Oy

3



Dyny Oy

4



Maritta Koivisto

5

4

Nokian Kolmenkulman Kodin Terran betonilattia toteutettiin 100 mm paksuna saumattomana maanvaraisena betonilaattana, jossa käytettiin Celsan Bamtec®-mattorau-doitetta. Paalutetulla osuudella lattia toteutettiin maanvastaisena raudoitettuna 250 mm:n paalulaattana.

5

Myyvälän puolelle haluttiin satsata enemmän: sinne tehtiin dyny®Basic-lattia. Lattia hierrettiin tasaiseksi ja sen jälkeen lattia kiillotettiin ja käsiteltiin C² Super Hard ja C² Seal -tuotteilla.

6, 7

Talven 2010 aikana myymälän puolta kiillotettiin ja käsiteltiin Super Hardilla. Helmikuussa alkoi myymälän viimeinen vaihe, Seal-käsittely, joka tehdään tarkoituksella viimeisenä, jotta uusi lattia saa kuivua rauhassa kuukauden verran. Lisäksi kun viimeinen silaus laitettiin pintaan juuri ennen hyllytystä, lattia ei päässyt ryvetyttyään rakennustyömaan aikana.

hierron taso. Mitä paremmin konehierto on tehty, sen edullisempää on hiominen. Toinen määrittävä tekijä on tilan koko, muoto ja kaatojen määrät lattiassa.

ESIMERKKIKOHTENA KOLMENKULMAN KODIN TERRA:

– PERUSBETONILATTIA KIILLOTETTIIN LUJAKSI SEKÄ VALOJA HEIJASTAVAKSI PINNAKSI

Yhdysvalloissa on jo 1950-luvulta lähtien hyödynnetty kalium- ja natriumpohjaisia silikaatteja betonilattioiden käsittelyaineena, jolloin betoni on itsessään toiminut pintamateriaalina. 1990-luvulla käsittelyyn keksittiin yhdistää hionta, jolloin lattiasta tuli entistä kestävämpi ja tyylikkäämpi. Vaikka tekniikka on jo vanha Yhdysvalloissa, on käsittely rantautunut hitaasti Eurooppaan.

”Tutustuimme 2000-luvun litiumteknologiaan, jonka reaktioaika on paljon nopeampi ja lopputulos on kovempi ja tiiviimpi kuin aikaisempien aineyhdistelmien ja päätimme tuoda lattiankäsittelyn Suomeen”, kertoo *Dyny Oy:n* toimitusjohtaja *Ella Saarinen*. ”Testautimme myös käsittelyn ennen sen käyttöönottoa VTT:llä”, kertoo Saarinen.

”Betoni on hyvin monipuolinen materiaali, josta saadaan aikaan hiomalla, värjäämällä ja käsittelemällä monenlaisia uniikkeja pintoja. Näitä piirteitä ei ole huomattu hyödyntää aikaisemmin. Hienointahan tässä on se, että alusmateriaalista saadaan suoraan pintamateriaali”, Saarinen kertoo.

RÄÄTÄLÖITY KODIN TERRA KOLMENKULMAN RATKAISU

Pirkanmaan Osuuskauppa ja *Dyny Oy* ovat tehneet yhteistyötä jo 90-luvulta lähtien vanhoja markettien lattioiden kunnostuksessa ja uusien lattioiden suojakäsittelyssä.

Kodin Terra oli ensimmäinen yhteinen uusi paikallavalettu betonilattiakohde.

”Halusimme kokeilla jotain uutta lattian suhteen. Dynyn tarjoama vaihtoehto oli kustannustehokas, helppohoitoinen ja kestävä. Lopputulos todistaa, että valinta oli oikea”, rakennuttajan edustaja kiinteistöpäällikkö *Tommi Terho* Pirkanmaan Osuuskaupasta kertoo. ”Tärkeää oli valita myös lattiaratkaisu, joka olisi valoisa, jolloin liiketilan valon määrää voidaan vähentää ja sitä kautta säästää melkoisesti valaistuksen energiakuiluissa”, jatkaa Terho.

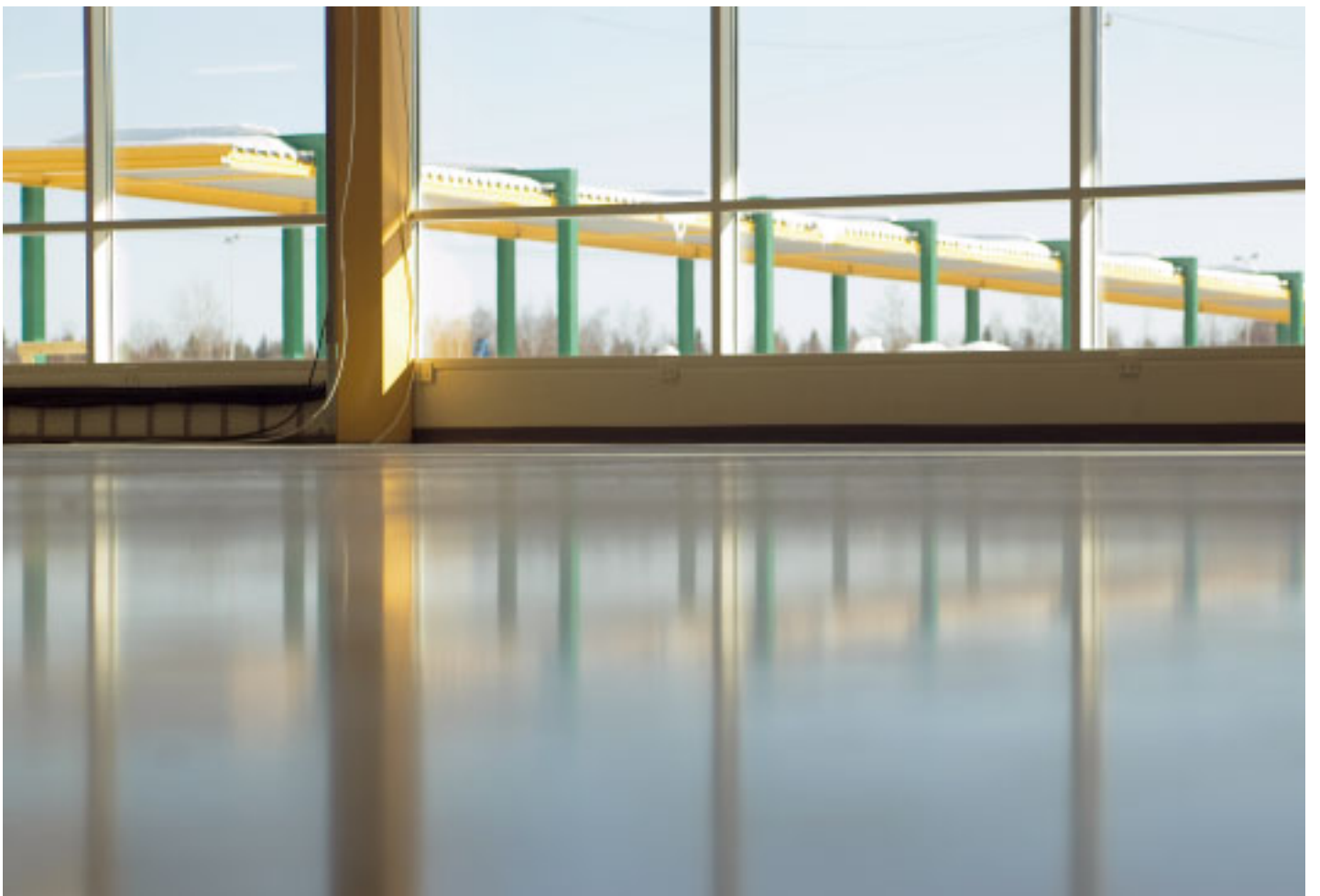
Hiottu ja kiillotettu betonilattia on näyttävä, mutta myös helppo pitää puhtaana. Sitä kautta se vähentää huoltokustannuksia.

”Jokaisesta lattiasta saadaan täysin omanlaisensa. Eri hiontakarkeuksia käyttämällä pinnasta voidaan tuoda esiin betonin kivirouheet ja tehdä pinnasta heijastavan kiiltävä. Mitä useammalla tekniikalla lattia hiotaan, sitä parempi lopputuloksesta tulee”, kuvailee *Mika Ahonen* *Dyny Oy*:stä.

Kodin Terrassa sekä myymälän että varaston lattiat toteutettiin yhteistyössä Dynyn kanssa. Molempiin valittiin tarpeisiin sopiva ratkaisu, joka istui myös budjettiraamiin.

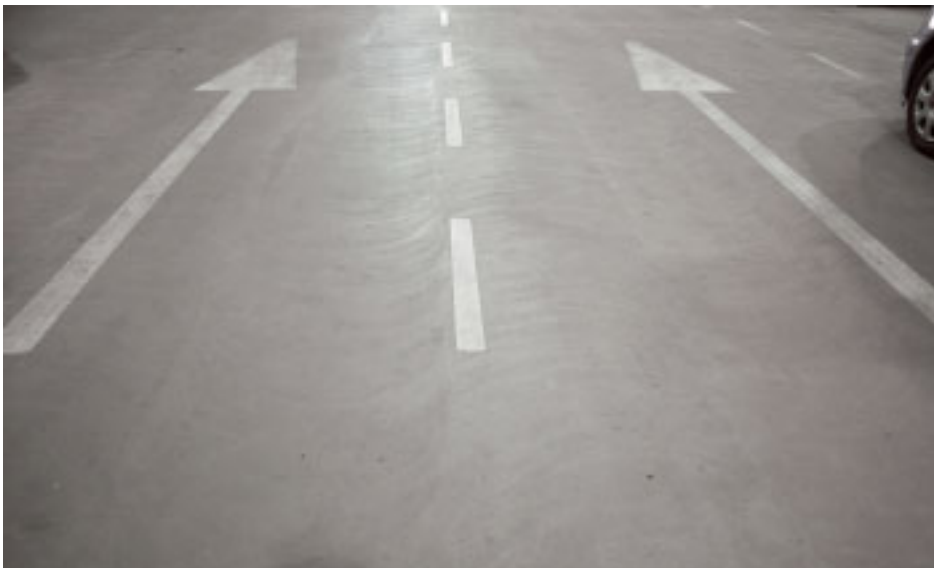
Kodin Terran lattia vain kiillotettiin kustannussyistä. Jos lattia lisäksi hiottaisiin, katoaisivat myös valutyöstä aiheutuneet jäljet.

Kodin Terraan valittiin betonin harmaa pinta. Muitakin vaihtoehtoja on värjätä harmaa lattiabetoni: lattia voidaan värjätä ennen betonin sinetöimistä kiinni. Jälkivärjäystekniikalla tavallinen harmaa betoni värjätään paikan päällä halutun väriksi. Näin väri imeytyy betonin sisään. Valikoimassa on lähes 20 eri väriaihtoehtoa.





Dyny Oy



Merita Koivisto

8
Rovaniemen kelkkatehtaan vihreä sirotelattia on muutunut suojaamattomana himmeäksi ja vaikeaksi ylläpitää puhtaana. Nyt se korjataan hiomalla niin että vihreä väri säilyy. Lopuksi lattia suojakäsittellään litiumsilikaattikäsittelyillä.

9
Kolmenkulman Kodin Terran noutovarastoihin tehtiin pelkästään C² Super Hard käsittely hierrettyyn lattiaan, sillä siellä vaatimuksena oli lattian kovuuden nostaminen ja pölyttömyys.

10
K-Rauta Vantaanportin vanha sirotepintainen betonilattia ennen korjauskäsittelyä.

11
K-Rauta Vantaanportin betonilattia hionnan ja Dynyn litiumkäsittelyiden jälkeen.

YHTEISTYÖSSÄ VAATIVAA LATTIAA TEKEMÄSSÄ

Betonilattian onnistumisessa vaaditaan yhteistyötä lattiaurakoitsijoiden välillä. Terran lattiaprojekti tehtiin yhteistyössä pääurakoitsijan *SRV Pirkanmaan* kanssa. *Forssan Betoni Oy* toimitti kohteeseen betonin, *Celsa Steal Oy* matoraudoitteet ja *Lattia-Miredex Oy* hoiti valutyön sekä Dyny pintakäsittelyt. Ilman hyvää yhteistyötä ei lattiasta tule toimivaa, eikä pintakäsittely pysty pelastamaan lattian tekovaiheessa sattuneita virheitä.

Kolmenkulman alueen maa-aines on savea, kalliota ja kivilohkareita. Terra perustettiin osittain anturoilla moreenin päälle tiivistetyn murskeen varaan ja osittain porapaalujen varaan. Terran betonilattia toteutettiin 100 mm paksuna saumattomana maanvaraisena betonilaattana, jossa käytettiin Celsan Bamtec®-matoraudoitetta. Paalutella osuudella lattia toteutettiin maanvastaisena Bamtec®-raudoitteilla raudoitettuna 250 mm:n paalulaattana.

”Käytetty lattiabetoni oli K30, jossa massan laatuun kiinnitettiin erityistä huomiota, samoin jälkihoitoon halkeilun välttämiseksi”, kertoo rakennuspäällikkö *Markku Mäkinen* SRV:ltä.

Terrassa käytettiin kolmea erilaista käsittelyä. Noutovarastoihin tehtiin pelkästään C² Super Hard käsittely hierrettyyn lattiaan, sillä siellä vaatimuksena oli lattian kovuuden nostaminen ja pölyttömyys. Myymälän puolelle haluttiin satsata enemmän: sinne tehtiin dyny@Basic-lattia.

Kodin Terran myymälään haluttiin kiiltävä, helpohoitoinen pinta. Lattia-Miredex hiersi lattian taiseksi ja Dyny kiillotti sen ja käsitteli C² Super



Dyny Oy

10



Dyny Oy

11

Hard ja C² Seal -tuotteilla. Puutarhamyymälässä toteutettiin lattian osa-alueita myös punaisella värillä ja hiottiin karkeasti.

Projekti alkoi loppusyksystä 2009 noutovaraston käsittelyillä. Talven aikana myymälän puolta kiilloitettiin ja käsiteltiin Super Hardilla. Helmikuussa alkoi myymälän viimeinen vaihe, Seal-käsittely, joka tehdään tarkoituksella viimeisenä, jotta uusi lattia saa kuivua rauhassa kuukauden verran. Lisäksi kun viimeinen silaus laitettiin pintaan juuri ennen hyllytystä, lattia ei päässyt ryvettymään rakennustyömaan aikana.

Yhteensä käsiteltyä lattiaa tehtiin kohteeseen lähes 20 000 m²:n verran.

KÄSITTELY MAKSAA ITSENSÄ TAKAISIN

Dynyn ratkaisu tuli jonkun verran kalliimmaksi kuin sirotelattia, jota yleensä käytetään vastaavissa tiloissa. Muutaman euron lisä neliöhinnassa tekee lattiasta helppohitoisen, kiiltävän, pölyttömän ja siistin näköisen. Lattialle saatiin myös korkea valonheijastavuus, jolloin tilojen valoisuus lisääntyy ja säästöä saadaan valaistuksen energiankulutuksesta.

Lattiaan kannattaa panostaa, sillä pinta-alaallisesti sitä on kiinteistössä paljon ja kulutusaste lattiassa on kova. Laadukkaaseen käsittelyyn satsaaminen maksaa itsensä takaisin huolto- ja ylläpito-kuluissa.

Jatkossa käsiteltyä lattiaa ylläpidetään normaaliilla päivittäissiivouksella. Lattia ei vaadi vahauksia. Siivousliike käyttää kahdesti kuussa C² Maintenance -erikoispuhdistusainetta, joka sisältää litiumia. Se ylläpitää lattian kiilto- ja kestävyysominaisuuksia. Huolloksi riittää Seal-käsittelyn uusi-

minen 0,5 - 1,5 vuoden välein. Uusiminen on helppoa ja nopeaa ja sen voi tehdä paikallisesti kullekin alueelle.

Vieressä sijaitsevaan ABC Kolmenkulman liikennemyymälään tehtiin myös perinteinen dyny@Suojaus mosaiikkibetonilaattalattiapinnoille.

LÄHDEAINEISTOA:

- Betonilattiat - lattiatyypit, pintakäsittelyt, peruskorjaus. 2010. Betoniteollisuus ry.
- Dyny Oy. www.dyny.fi

POLISHED CONCRETE FLOORS AND THEIR PROTECTION

Polished concrete floors have quickly gained popularity in e.g. United States, where they have replaced other traditional flooring materials, such as epoxy, linoleum, granite, marble and terrazzo concrete on the market. In Finland polished concrete floors have attracted interest, but have only been implemented in a few projects. Conventional concrete is preferred in floors due to its impressive appearance, durability and low price.

The appearance of the surface depends on the quality of polishing. Diamond polishing is a typical polishing method and the surface can be finished using various methods, such as e.g. lithium silicate densifiers. The base concrete can be made suited for almost any application by specifying the correct grit level as well as various dye and protection systems. The degree of shine can range from matte finish to a mirror gloss surface. A polished floor is only ruled out as a floor option in facilities where wear resistance class 1 is required of the floor or where strong acids are handled. Polished concrete must always be treated with e.g. lithium silicate for purposes of cleaning.

The benefits offered by polished floors in industrial, public and commercial facilities include low investment costs and short installation time. Polishing also increases the lightness of the room and reduces the amount of required lighting.

Dyny Oy introduced a floor application method based on lithium technology in Finland at the beginning of the 2000s. Pirkkanmaan Osuuskauppa used this method for the floors of the Kodin Terra store and warehouse in a recent project.

Cooperation between the developer and Dyny Oy dates back to the 1990s. Dyny has refurbished old store floors and treated new floors with a protective application. The Kodin Terra store was the first cast-in-situ concrete floor project.

The criteria that influenced the selection of the floor included cost effectiveness, easiness of maintenance and durability. The light effect was also important, as it translates into savings in lighting energy consumption.



LÄNSILINKKI – VÄYLÄ JÄTKÄSAAREEN

Petri Mattila, diplomi-insinööri

1 Havainnekuva Mechelininkadun sillalta ja näkymä kohti pohjoista.

2 Havainnekuva idästä.

3 Länsilinkin työmaata johtava vastaava mestari *Mikko Parkkinen*.

5 Yleiskuva lännestä. Sillan betonityöt ovat valmiit.



Erika Mattila

3

Valmistuttuaan Länsilinkki sujuvoittaa Helsingin Mechelininkadun eteläpäässä Ruoholahden läpi kulkevaa liikennettä, ja toisaalta yhdistää Jätkäsaaren uuden kaupunginosan keskustaan. Silta välittää liikennettä kolmella kaistalla molempiin suuntiin ja siirtää risteävän liikenteen eri tasoon. Kevyt liikenne pääsee sillan ali, jolloin liikennevaloissa odottelu vähenee. Ympäristössä raitiovaunureitistö järjestetään sopimaan uusiin ajatuksiin. Aiemmin samalla kohdalla autoilijoiden päänsärkynä ollut sataman junaliikenne on jo historiaa.

Varsinainen Länsilinkin silta on totutusta poiketen taiteilijan käsialaa, sillä visuaalisen suunnittelun on tehnyt kuvanveistäjä *Martti Aiha*, *Aiha Environments Oy*:stä työryhmineen.

Tavanomaisesta poikkeavat linjat sekä esimerkiksi pilareiden vapaa muoto ja sijoittelu ovat lisänneet jonkin verran esimerkiksi mittaustyötä ja hidastaneet muottityötä. Samalla työmaahenkilöstö on kuitenkin huomannut rakentavansa ainutlaatuisuutta ja mielenkiintoista kohdetta. Sillasta tehtyä 3D-mallia on työmaakopissa tutkittu tietokoneen ruudulta tarkkaan.

”Teemme taideteosta”, työmaata johtava vastaava mestari *Mikko Parkkinen Niska & Nyssönen Oy*:stä kehaisee.

Harvinaisen siltaratkaisu on sekin, että lähes kaikki betonirakenteet peitetään metallihohtoväriä maalattavalla merialumiinilevyllä. Siinä menee hieno lautamuotitettu betonipinta piiloon!

Parkkinen kertoo kuitenkin, että kyseessä on hieno urakka, josta sillan muodon lisäksi liittyvien työvaiheiden organisointi on tehnyt erittäin mielenkiintoisen.

Työmaa-alueella on samalla mylläyksellä uusittu kaikki vesijohdot ja viemärit. Lisäksi *Helen* on vetänyt uudet kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen putket. Teleoperaattorien tiedonsiirtokaapeleiden lisäksi maahan on kätetty tavallista sähköä ja esimerkiksi liikenteenohjauksen vaatimat kaapelit.

Suuri osa töistä jouduttiin tekemään meriveden

pinnan alapuolella ja työ tehtiin ponttiseiniä sisältä pitämällä kohde kuivana pumppaamalla. Töiden koordinaatio on ollut vaativaa, mutta sujunut hyvin, mistä Parkkinen antaa kiitoksen *HKR-Rakennuttajan projektinjohtaja Sauli Kivivuorelle*.

Betonia sillan ja muihin rakenteisiin kuluu noin 3 400 m³. Sillan kansi vesieristettiin perinteiseen tapaan bitumikermillä. Sijainnista aiheutuva erikoisuus on sillan alikulun rakentaminen vesitiiviiksi altaaksi pohjaveden nousun varalta. Rakenteessa on bentoniittimatto, sekä sen päällä muovikalvo ja suojahuopa ennen mursketäyttöä. Pinnan korko merenpintaan nähden on vain noin +1.00.

SUUNNITTELU

Siltasuunnittelusta *Ramboll Finland Oy*:ssä vastannut diplomi-insinööri *Sami Noponen* kertoo että suunnittelu lähti taiteilijan ajatusten pohjalta. Muutoksia tarvitsi tehdä melko vähän, sillä *Martti Aihan* ideat olivat pitkälti toteutettavissa. Tukien lähellä laattaa oli jonkin verran paksunnettava, ja pilareiden paikat ja muodot päätettiin yhdessä. Kaikki pilarit ovat kooltaan ja muodoltaan erilaisia, pyöreitä ja soikeita, ja niiden sijoittelu poikkeaa tavanomaisesta insinöörilinjasta.

Noin metrin paksuista laattarakennetta mitoittavaksi tekijäksi muodostuivat lävistys ja halkeilurajatila. Teräksen määrä pilareiden kohdalla muodostui melko suureksi.

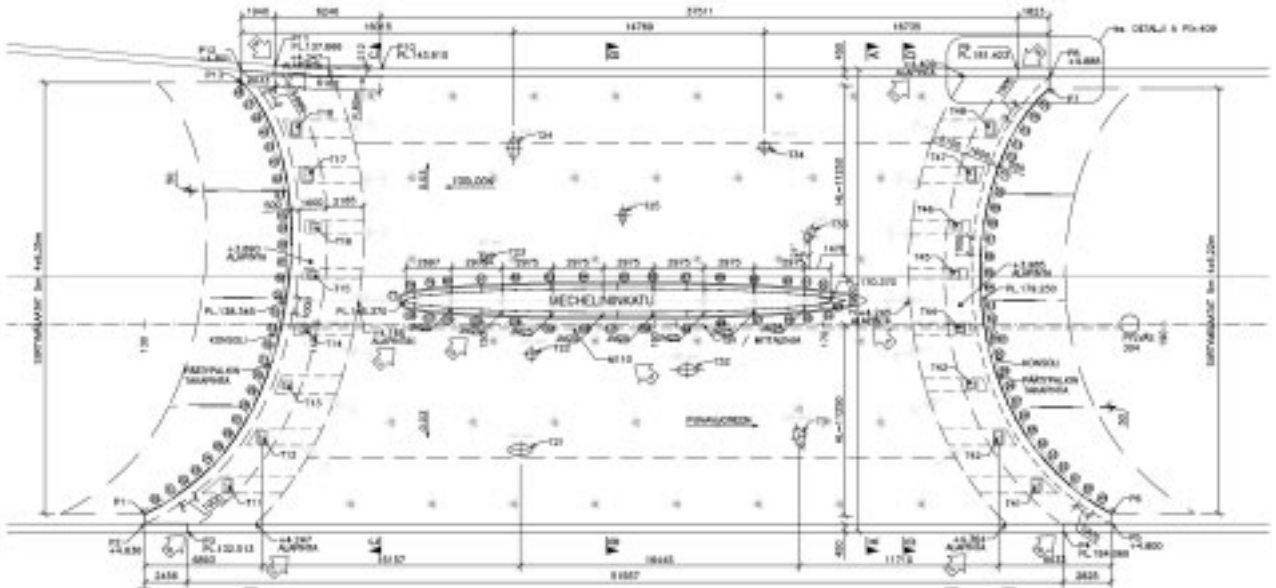
Sillan keskelle suunniteltiin soikean muotoinen valoaukko. Aukon ja esimerkiksi tukimuurien muodon antoi taiteilija ja konstruktööri päätti rakenteelliset asiat. ”Yhteistyö oli tiukasta aikataulusta huolimatta sujuvaa”, *Noponen* kertoo.

Silta on perustettu halkaisijaltaan \varnothing 406 mm:n tai \varnothing 610 mm:n 109:n porapaalun varaan. Itsetiivistävällä K40 IT-betonilla valetut paalut vietiin kalliin saakka, ja niiden pituus oli 10 ...17 metriä.

”Porapaaluihin päädyttiin ennen kaikkea ympäristöä häiritsevän tärinän ja melun vähentämiseksi”, *Noponen* kertoo.



2



4 Tasokuva sillan kannasta.



5



Erika Mattila

8

8 Yleiskuva idästä ja vesieristettä.

9 Soikea pilari liittyy porapaaluun.



Erika Mattila

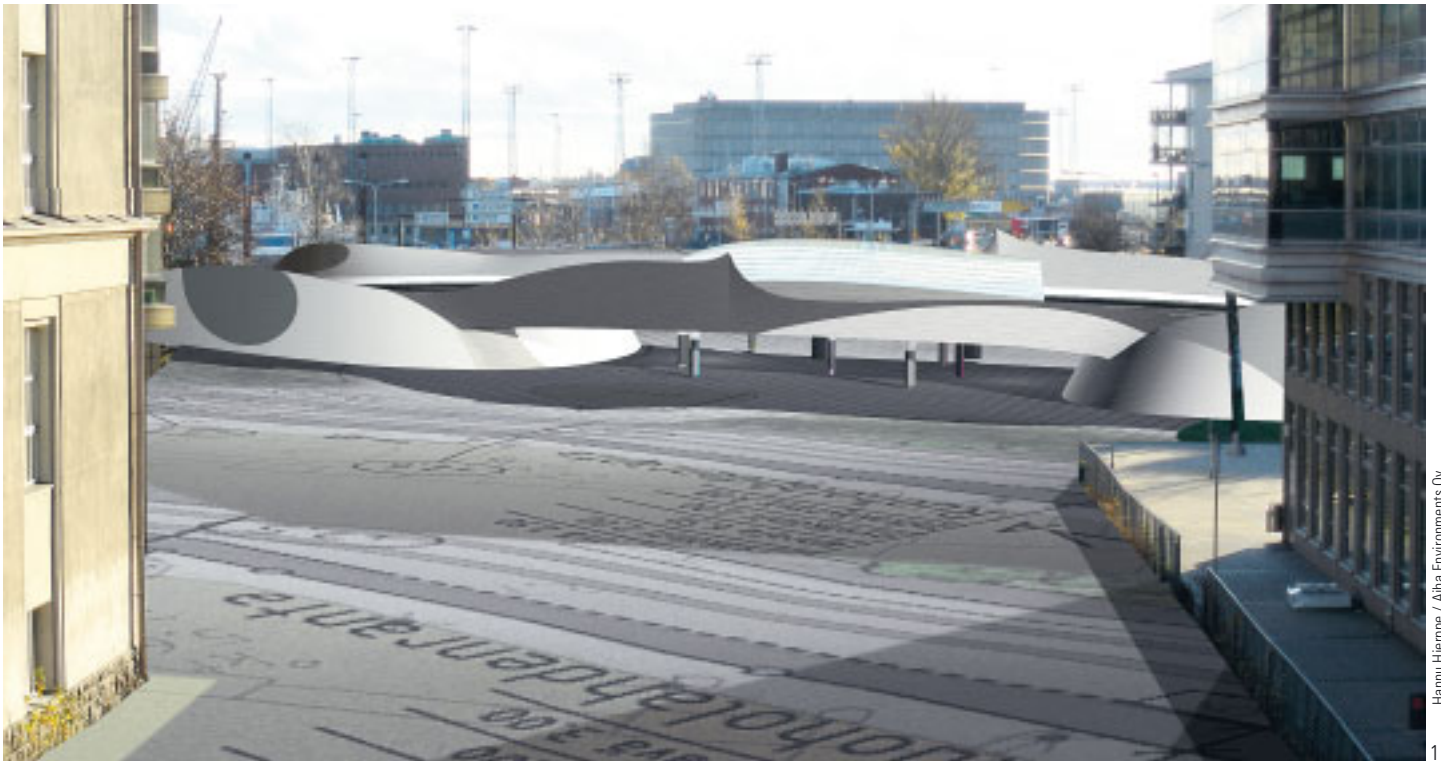
9



Erika Mattila

10

10 Pilarin valupintaa. Laidoitukseen käytettiin sahatavaraa rakenteen vapaan muodon takia.



LÄNSILINKKI PROVIDES ACCESS TO JÄTKÄSAARI

When completed, the Länsilinkki Bridge currently under construction will improve traffic flow through Ruoholahti area, and on the other hand, link the new Jätkäsaari town block with the city centre. Traffic crosses the bridge on three lanes in both directions with intersecting traffic separated onto a different grade. Bicycles and pedestrians move under the bridge. Tram routes will also be adapted to the new arrangements.

The bridge was designed by Ramboll Finland Oy. Sculptor Martti Aija, who was responsible for the visual design of the bridge, and his team produced the ideas used as the starting point in the design of the bridge. All the columns are different in size and shape, round and elliptical, and located differently from the conventional engineering line. The design incorporates an elliptical light well in the centre of the bridge.

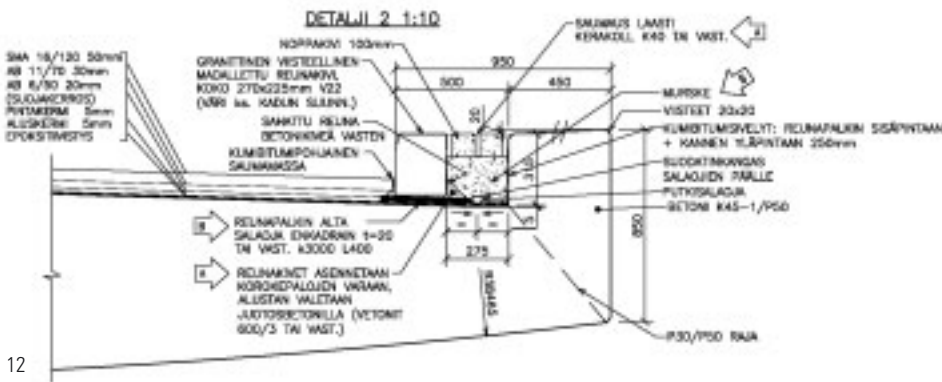
The total amount of concrete used in the bridge and the other structures is about 3400 m³, but this is hardly visible in the end result. Almost all of the concrete structures are covered with marine aluminium sheet painted with metallic paint. The exposed bridge railings and abutments were poured of black-dyed concrete.

The unconventional contours of the bridge and the free form and location of the columns, for example, increased the amount of measuring work to some extent and slowed down the formwork process. At the same time, however, the building crew became very aware of the unique and interesting nature of their worksite.

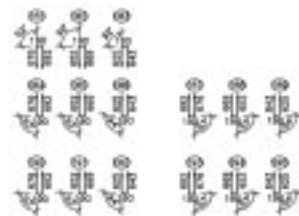
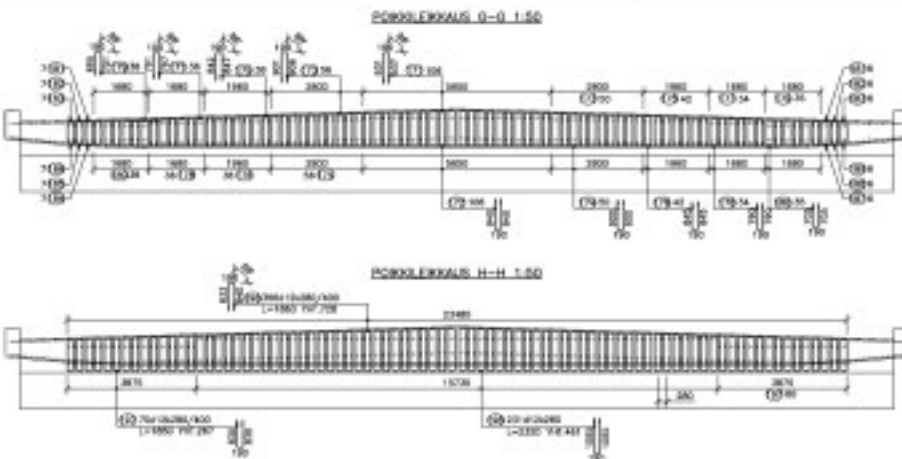
Punching shear and the limit state of cracking became the determining factors for the dimensioning of the ca. one-metre thick deck structure. A rather large amount of steel reinforcement was required by the columns.

11 Havainnekuva valmiista sillasta idästä katsottuna.

12 Päällysrakenteen detailjipiirros.



12



No	0-0 1:50	H-H 1:50	MAKSA
181	1408	-	25
182	1011	-	20
183	1408	-	25
184	1408	1928	37
185	1011	1928	20
186	1408	1928	37
187	1408	1928	37
188	1408	1928	37
189	1408	1928	37
190	1408	1928	37
191	1408	1928	37
192	1408	1928	37
193	1408	1928	37
194	1011	1928	20
195	1408	1928	37

13 Kannen raudituspiirros.



1

Tyyppillinen esijännitettyjä elementtipalkeilla toteutettu silta Hollannissa”.

MODERNEJA ESIJÄNNITETTYJÄ SILTAPALKEJA

Hollantilainen Spanbeton BV on vuodesta 1948, perustamisestaan lähtien, ollut mukana esijännitystekniikalla tehtävien siltojen ja viaduktien kehittämisessä. Spanbeton oli todellinen uranuurtaja alallaan ja on vuosien saatossa tuonut inframarkkinoille useita standardoituja ratkaisuja. Yritys on osa Consolis Groupia.

Tänä päivänä vähintään 80 % kaikista Hollannissa rakennettavista silloista, joiden jänneväli on yli 50 metriä toteutetaan käyttäen esijännitettyjä elementtipalkeja. Markkinajohtaja Spanbetonilla on moderni tehdas, jossa on hyvät mahdollisuudet valmistaa laaja valikoima erilaisia siltatuotteita. 22000 kN:n jännityskapasiteetti ja 200 tonnin nosturit mahdollistavat suurten tuotteiden valmistamisen ja käsittelyn.

KOKONAISRATKAISUJA SILLANKANSIEN RAKENTAMISEEN

Spanbetonin toiminnan periaatteena on tarjota kokonaisvaltaisia ratkaisuja sillankansien rakentamiseen. Omat suunnittelu- ja asennusosastot ovat osa konseptia. Yhteistyötä tehdään pitkäaikaisten kumppaneiden kanssa niin kuljetuksissa kuin työmaalla tehtävien jälkijännitystöiden osalta.

Paraikaa Amsterdamissa on käynnissä suuri *Westrandwegin infrasturktuuriprojekti*, jossa kaupungin länsipuolen vilkkaalle teollisuusalueelle rakennetaan 10 kilometriä uutta moottoritietä 3,3 km pituisella matkalla. Uusi tie tulee kulkemaan 10 metriä maanpinnan yläpuolella, jo aiemmin rakennetun tie- ja infrasturktuuriverkoston yllä. Tätä hanketta varten Spanbetonissa on kehitetty uusi kannatinpalkkiratkaisu. 2,8 metriä leveä kannatin-

palkki koostuu kotelopalkista (boxbeam) ja kahdesta pohjalaatasta, joiden avulla elementin systeemi-levyyttä voidaan kasvattaa. Se myös mahdollistaa arkkitehdin edellyttämän suljetun alakannen.

10 toisiinsa liitettyä palkkia mahdollistavat 45 metriä pitkän ja 30 metriä leveän jännevälän rakentamisen. Vierekkäin asennettujen palkkien väliin valetaan paikalla 90 cm leveät liitoslaatat, jonka jälkeen koko rakenne jälkijännitetään poikkisuuntaan. Näin liikenteen aiheuttamat kuormat saadaan jaettava kaikille palkeille.

Yhden boxbeam-palkin paino on noin 150 tonnia. Projektiin toimitetaan kaikkiaan noin 900 tällaista palkkia, joista osa on vaakasuunnassa kaarevia, mahdollistaen kaarevatkin siltarakenteet. Palkit valetaan *Koudekerk aan den Rijn* tehtaalla noin 45 km päässä työmaalta, jonne ne kuljetetaan rekoilla.

Eräs erikoisuus *Westrandwegin* tieprojetissa on silta, joka ylittää kanavan viistosti. Sillan pääjänne on 64 metriä pitkä. Myös tämän sillan osalta rakennuttaja valitsi mahdollisimman siron elementtipalkkiratkaisun. Spanbeton suunnitteli ratkaisun, jossa käytetään 1,85 m korkeita kotelopalkeja, jotka ovat lähes 62 metriä pitkiä ja painavat noin 160 tonnia. Pääjänneen toteuttamiseen tarvitaan 25 kappaletta tällaisia 1,18 m leveitä palkkeja. Nämä kannatinpalkit ovat pisimmät elementtipalkit, jotka Hollannissa on tähän mennessä tehty. Niidenkin kuljetus hoidetaan rekoilla.

Rakennuttajan *“Van Hattum en Blankevoort”*:in ja Spanbetonin projektin alusta asti tekemän onnistuneen yhteistyön tuloksena edellä kuvatulla tekniikalla uudelle moottoritiele tullaan rakentamaan yhteensä 12 siltaa tai viaduktia.

Mirva Vuori, diplomi-insinööri, Project Manager, Consolis Oy

Sami Purto, diplomi-insinööri, tuoteryhmä-päällikkö, Parma Oy

Juha Rämö, diplomi-insinööri, projektipäällikkö, Parma Oy



2



3



4

RAKENTAMINEN LIIKENTEEN EHDOLLA

Eräs merkittävä seikka Hollannin siltahankkeissa on se, että liikenteen häiritseminen rakennustöillä on erittäin rajoitettua. Kaikki liikenteen hidastamiset ja pysäyttämiset on minimoitava. Tästä johtuen muun muassa osa palkeista asennetaan yöaikaan. Tuolloinkin liikenteen saa pysäyttää vain hyvin lyhyiksi ajoiksi. Spanbetonin menetelmässä tämä vaatimus on huomioitu ja liikennettä haittaavien vaihteiden keston on kiinnitetty erityistä huomiota.

Eestissä puolestaan *E-Betoonelement* on tarjonnut ja toimittanut moderneja elementtipalkkiratkaisuja Eestin siltamarkkinoille vuodesta 2000 alkaen. Ratkaisuun sisältyy kannen suunnittelu sekä elementtien tuotanto ja asennus. Toistaiseksi pisin jänne on ollut 33 metrin elementti *Kärknan sillassa* vuonna 2000. Vuonna 2008 toteutettiin *Vaidan* 160 metriä pitkä silta ja *Aruvallan* 90 metriä pitkä silta.

2

Westrandweg-projektissa asennusvaihe käynnissä. Hanketta varten Spanbetonissa on kehitetty uusi kannatinpalkkiratkaisu. 2,8 metriä leveä kannatinpalkki koostuu kotelopalkista (boxbeam) ja kahdesta pohjalatasta, joiden avulla elementin systeemileveyttä voidaan kasvattaa. Se myös mahdollistaa arkkitehdin edellyttämän suljetun alakannen. 10 toisiinsa liitettyä palkkia mahdollistavat 45 metriä pitkän ja 30 metriä leveän jänevälin rakentamisen.

3

Westrandweg-projektin pisin kotelopalkki. Palkit ovat 1,85 m korkeita kotelopalkkeja, jotka ovat lähes 62 metriä pitkiä ja painavat noin 160 tonnia. Kuljetus työmaalle tapahtuu rekoilla.

UUSIA MAHDOLLISUUKSIA MYÖS SUOMALAISILTOIHIN

Suomessa betonielementtirakenteisten siltojen osuus on hyvin pieni, vain noin viisi prosenttia kaikista silloista. Parman näkemyksen mukaan sisäryitys Spanbetonin ratkaisut tuovat lupaavia mahdollisuuksia myös Suomen siltarakentamiseen.

Hollantilainen kotelopalkkiratkaisu mahdollistaa tehokkaan täyselementtiratkaisun nykyisiä elementtiratkaisuja matalammalla poikkileikkauksella. Ulkonäköä parantavia seikkoja ovat myös muun muassa tasainen kannen alapinta sekä muotoiltava reunapalkki. Reunapalkin voisi toteuttaa myös osittain esimerkiksi väribetonista erilaisia pintakäsittelyvaihtoehtoja hyödyntäen.

Parman tavoitteena on pilotoida ratkaisua myös Suomessa, jolloin toimitukseen voisi sisältyä sekä suunnittelu että valmisosien asennus. Jännitettyjen siltapalkkien valmistamiseen soveltuvia linjoja Parmalla on useilla tehtailta.

4

Aruvallan 90 metriä pitkä silta Eestissä.

MODERN PRE-STRESSED BRIDGE BEAMS

In Holland, at least 80% of all bridges with a span of more than 50 metres are built using pre-stressed precast concrete beams. The market leader Spanbeton BV runs a factory with good facilities for producing a wide variety of bridge products. A pre-stressing capacity of 22000 kN and 200-ton cranes make it possible to produce and handle large units.

Spanbeton has developed a new beam girder solution for the Westrandweg infrastructure project currently under way in Amsterdam. The 2.8 metres wide beam girder consists of a box-beam and two base slabs, which can be used to increase the system width of the unit. The enclosed lower deck defined by the architect is also made possible by the new solution.

The 45 m long and 30 m wide span is realised with 10 inter-connected beam girders. They are installed side by side with 90 cm wide connecting slabs poured between them on the site. The entire construction is then post-tensioned in transverse direction to ensure that the loads resulting from traffic are distributed evenly on all girders.

In Finland pre-cast concrete bridges account for only about five percent of all bridges. In Parma's opinion the solutions developed by their sister company Spanbeton bring promising possibilities for Finnish bridge construction, too.

The Dutch box-beam solution makes it possible to build a bridge completely of precast concrete units with a lower cross-section than in the present precast concrete solutions. Factors that improve the outward appearance of the bridge also include a level bottom surface of the deck and an edge beam that can be formed. The edge beam could in part also be implemented with e.g. dyed concrete using various finishing alternatives.

BETONIRAKENTEIDEN KUNNON TARKASTUS MIRA-LAITTEELLA

Torsten Lunabba, tekniikan lisensiaatti,
vanhempi asiantuntija Destia Oy,
Guy Rapaport, insinööri, projektipäällikkö,
Ramboll Finland Oy



1
Vesivuoto kotelopalkin ja alalaatan liittymäkohdassa
kotelon sisällä Savilahden sillassa.



2
Mälkiän sillan pituussuuntainen jänne.

Ulkomaalaisessa kirjallisuudessa /1/ mainitaan, että jännitetyistä silloissa on usein säilyvyysongelmia. Eniten vaurioita aiheuttavat puutteellinen suojaputken injektointi ja kannen vuotava veden-eritys.

Suomessa pelätään eniten, että vuotavista liikuntasauomoista tunkeutuu vettä ankkureiden kautta jänteiden suojaputkiin. Näin oli käynyt esimerkiksi Savilahden sillassa Mikkelissä (kuvat 1 ja 3) ja näin olisi voinut käydä myös Saimaan kanavan ylittävässä Mälkiän sillassa, joka tarkastettiin sillan purkutöiden yhteydessä talvella 2008 - 2009.

Injektointi oli Mälkiän sillassa onnistunut vain osittain (kuva 2). Jänneankkureita peittävässä betonivalussa oli myös halkeamia, mihin kloridipitoinen vesi oli tunkeutunut. Onneksi ruosteauriot olivat etupäässä vain ankkurikappaleiden ulkopinnoissa. Yhdessä jänteessä vesi oli kuitenkin päässyt myös ankkurikappaleen sisään.

KYMMENEN SILLAN SYSTEMAATTINEN TUTKIMUS

Destia Oy alikonsulttina Ramboll Finland Oy tutki kymmenen eri sillan ankkurialueita Hämeen, Uudenmaan ja Keski-Suomen tiepiirien alueilla. Apuna käytettiin *Mira tomografialaitetta*, joka on matalataajuuksinen leikkausaaltoihin perustuva ultraäänitomografiajärjestelmä, joka sopii rakennetta rikkomattomaan materiaalitutkimiseen. Mira-laitteen matkietokoneen näytölle tuottamaa kuvaa ei pidä sekoittaa röntgen- tai muun läpäisylaitteen tuottamaan kuvaan. Mira-laitteen kolmiulotteinen kuva saadaan leikkausaaltojen heijastumista.

Operaattori selvittää ensiksi aallon nopeuden betonirakenteessa. Mikäli aallon nopeus on luokkaa 2500 m/s, on se merkki jännitetyille betonirakenteelle tyypillisestä korkealuokkaisesta betonista. Mikäli aallon nopeus on luokkaa 2000 m/s, ollaan jännittämättömän betonin alueella ja sitä alemmilla nopeuksilla voidaan jo puhua huonolaatuisesta tai rapautuneesta betonista.

Taajuusalueen 100 KHz kuvaan saadaan näkyviin kaikkein pienimmät muutamien millimetrien kokoiset vauriot. Tunkeutuma on tällöin vain noin 200 mm. Matalimmilla 20-30 kHz:n taajuuksilla päästään runsaasti raudoitetuissa betoniraketeissa 1-1,5 m ja harvaan raudoitetuissa rakenteissa 2,5 m syvyyteen, mutta vaurioiden tulee tällöin olla suurempia jotta niitä havaittaisiin.

Kuvaa käsiteltäessä operaattori aloittaa karkeasta kontrastista. Kontrastia tarkentaessa todelli-



3

3

Savilahden silta.

set vauriot tulevat jossakin vaiheessa äkillisesti esiin (kuva 5). Kun kontrastia edelleen lisätään, vaurioiden lisäksi tulevat esiin luonnolliset vaihtelut äänen nopeudessa ja heijastumisessa. Tyhjätilat ja materiaalivaihtelut betonin sisällä sekä betonin ja teräksen rajapinnat antavat heijastusvaikutuksia, joita ei pidä tulkita rakenteessa oleviksi vaurioiksi silloin kun ne ovat tavanomaisen vähäisiä (kuva 6). Vain kokenut käyttäjä pystyy säätämään taajuusalueen ja kontrastin siten, että etsityt haitalliset viat löytyvät ja vaarattomat materiaalivaihtelut ja pienet harvavalut erottuvat todellisista vaurioista.

MIRA LAITTEEN KÄYTTÖKELPOISUUS

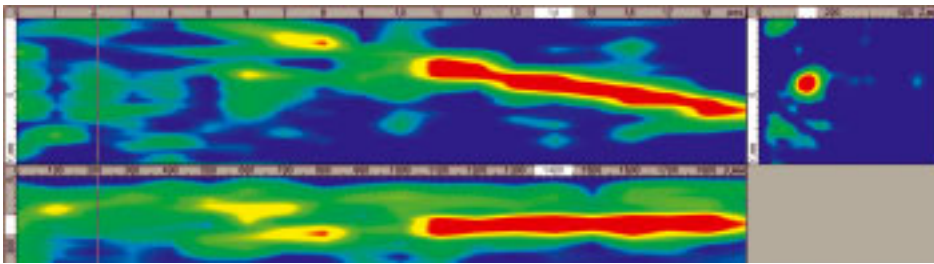
Mira laitteella jänteet voitiin luotettavasti paikantaa. Tämä oli hyvinkin tarpeellista, koska jänteiden sijainti ei vastannut suunnitelmia. Vauriot olivat Mira laitteella paikannettavissa ainakin lähinnä ulkopintaa olevissa jänteissä. Syvemmillä rakenteissa tulkintaa vaikeuttavat merkittävästi ankkuri-alueen tiheä rauditus. Harmia oli myös poikkipalkeista ja ylälaatoista, jotka estivät laitteen tuomisen jänteen kohdalle. Tutkimuksissa löytyi yksi jänne, mistä injektointi jostakin syystä puuttui kokonaan. Muut vauriot olivat seurausta epätäydellisestä injektoinnista. Vaurioiksi luultiin usein suoja-

4

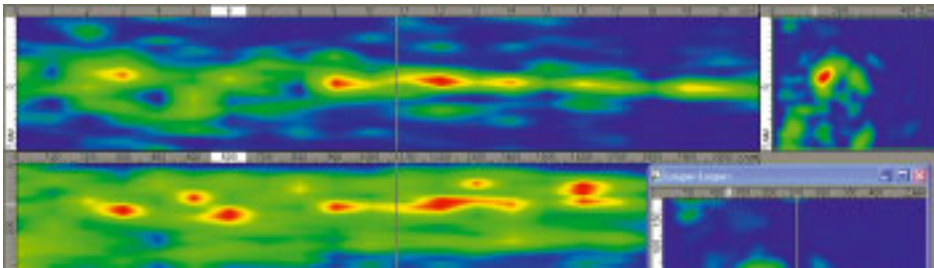
MIRA - Tomographer, Germann Instruments.



4



5
Injektoimaton jänne Lieviön (U-1113) sillassa, voimakas heijastuma erottuu selvästi vaurion kohdalla.



6
Lievät ja ympäristöstä vähemmän erottuvat heijastumat Lieviön (U-1113) sillan onnistuneesti injektoidussa jänneessä.

kien jatkoskohtia, joissa kierresaumaputket ovat päällekkäin tai missä putken päälle on kierretty teippiä.

Mira tomografialaitetta on käytetty myös Torniojoen ratasillan virtapilareiden korjaustyössä, missä Mira laitteella voitiin paljastaa ne onkalot 0,5-1,0 m:n syvyydessä, joita piti injektoida uudelleen. Lisäksi on laitetta käytetty hyvällä menestyksellä halkeaminen ja onkaloiden etsimiseen siltakansien muotoiluvalun alta. Mira laitteella voidaan paikantaa onkalot, harvavalut, halkeamat, laminoituminen, jne. kunhan betoni-, teräs- tai kivipinnasta löytyy riittävän tasainen pinta antennin nastoja varten. Mikäli betonin pinnassa on pehmeämpiä kerroksia, Mira tutkimuksia ei voi tehdä. Toistaiseksi on vielä selvittämättä onnistuisiko tutkiminen asfalttibetoni- ja valuasfalttikerroksen läpi.

KIRJALLISUUS

/1/ Management of Post-Tensioned Grouted Duct bridges 2000.
Piarç Committee on Road bridges (V11).

CONDITION INSPECTION OF CONCRETE STRUCTURES USING MIRA EQUIPMENT

Prestressed bridges often suffer from durability problems. Problems are mostly caused by deficient injection of the protective conduit and leaking waterproofing of the deck. The biggest fear in Finland is for water to gain access from leaking expansion joints through the anchors into the protective conduits of the tendons.

Destia Oy together with its sub-consultant Ramboll Finland Oy has used Mira tomography equipment in the inspection of the anchor areas of bridges. The equipment, which is designed for non-destructive material tests, consists of a low-frequency ultrasonic tomography system based on shear waves.

The tendons can be reliably located with Mira equipment. Damages can be detected at least on tendons closest to the external surface. The dense reinforcement of the anchor area makes interpretation more difficult deeper in the structure.

Provided there is an adequately level surface for the antenna pins on the concrete, steel or stone surface, Mira equipment can be used to locate voids, honeycombing, cracks, laminations, etc. If softer top layers are applied on the concrete surface, Mira equipment cannot be used. At present it is not known if inspections could be made through a layer of asphalt concrete or mastic asphalt.

RUISKUBETONILLA HYVÄ ALUSTA KIIPEILYYN JA SKEITTAUKSEEN

Sirkka Saarinen, toimittaja

Ruiskubetonointi on tekniikkana vanha: paineilman avulla ruiskutettiin betonimassaa muottia tai muuta pintaa vasten jo 1910-luvulla. Sata vuotta vanhan tekniikan etuja on aina ollut se että ruiskubetoni taipuu muotoon kuin muotoon. Nyt se on taipunut myös nykyajan uusien harrastusten, kuten kiipeilyseinien ja skeittialueiden alustoiksi.

Molempien uutuustuotteiden takana on betonirakenteiden korjauksiin ja kalliorakenteiden vahvistamiseen erikoistunut *Lujitustekniikka Oy*. Yritys käynnisti puolitoista vuotta sitten "lama on mahdollisuus" -projektin, jonka tavoitteena oli kehittää uusia tuotteita. Tuloksena on *RuBe-tuoteperhe*, joka sisältää ruiskubetonista valmistettuja ja yksilöllisesti suunniteltuja tuotteita.

RUISKUBETONOINTI TERÄSRUNGON PÄÄLLE

Kuortaneen Urheiluopistolle valmistunut kiipeilykokonaisuus on ensimmäinen Suomen sääolosuhteisiin ja ulkokäyttöön sopiva kiipeilykokonaisuus. Teollinen muotoilija *Iiro Laaksonen* suunnittelema kokonaisuus sisältää 13 metriä korkean, kiipeilypinta-alaltaan 140-neliöisen kiipeilyseinän sekä erityisesti aloittelijoille sopivan 3 metriä korkean, pinta-alaltaan 60-neliöisen boulderointiseinän, jossa liikutaan suurelta osin vaakatasossa. Kiipeilytuntuma vastaa luonnonkalliota monipuolisine reitteineen.

Kiipeilyseinät toimitettiin Kuortaneelle valmiina elementteinä. Niiden ytimenä on teräsrunko, joka on päällystetty ruiskubetonilla käyttäen kuivaseosmenetelmää. Ruiskubetoni antaa mahdollisuuden erilaisille pintastruktuureille ja muodoille. Materiaalina se on säänkestävä ja soveltuu ulkokäyttöön. Ruiskubetonoitu seinämä on helppohoitoinen, käyttökustannukset tulevat lähinnä varusteista, kuten irtotteista ja köysistä.

RuBe-climbingwall täyttää Suomen Standardisoimisliiton EN 12571-1 ja 12571-2 standardit.

Kiipeilyseinät sijaitsevat Kuortaneen Urheiluopistolla metsän keskellä mäen päällä, jonka johdosta kiipeilijälle tulee tunne paljon korkeammasta paikasta kuin mitä 13 metriä on. Kiipeilyreitit on merkitty tietyin värisillä otteilla ja numeroitu vaikeustason mukaan asteikolla 1-10.

1-4

Kuortaneen kiipeilyseinät on suunnitellut teollinen muotoilija *Iiro Laaksonen*. 13 metriä korkea ruiskubetonoitu kiipeilyseinä on käytössä ulkona huhti-lokakuun aikana.



Artikkelin valokuvat: Lujitustekniikka Oy



2



3



4



5

SKEITTAUSPINTA HIOTAAN

RuBe-tuoteperheen ensimmäinen skeittipuisto valmistui puolestaan Lohjalle vuonna 2008.

Skeittialusta tehdään ruiskuttamalla esimuotoilun maapinnan päälle 50-100 mm ruiskubetonia. Pinta hiotaan kevyesti. Kulmiin asennetaan kuuma-sinkityt vahvistusputket.

LISÄTIETOJA:

- Lujitustekniikka Oy
www.lujitustekniikka.fi

SHOTCRETE MAKES A GOOD CLIMBING AND SKATEBOARDING BASE

Shotcreting is an old technique: fresh concrete was sprayed with compressed air against a mould or some other surface already in the 1910s. One of the advantages of the 100-year old technique has always been its flexibility; shotcrete can be moulded in any shape. Today it is moulded to create bases for modern recreational activities, such as wall-climbing and skateboarding.

Both of the novelty products have been produced by Lujitustekniikka Oy, which is a company specialising in repairs of concrete structures and reinforcement of rock structures. The Company's RuBe product range includes individually designed shotcrete products.



6

5-7

Lohjan skeittipuisto on tehty RuBe-ruiskubetonointitekniikalla. Puisto valmistui vuonna 2008.



7

YLEISTÄ

Polyuretaanin teollinen valmistus alkoi varsinaisesti toisen maailman sodan jälkeen Saksassa, Englannissa ja USA:ssa. Suomessa polyuretaanin käyttö yleistyi 1960-luvulla. 1960-luvulla polyuretaanin käyttö syrjäytti lähes kaikki muut lämmöneristeet kylmäkalusteissa, ja 1970-luvulta lähtien sen käyttö rakennusteollisuudessa ja rakennusten lämmöneristeenä on yleistynyt kiihtyvällä vauhdilla energiatehokkuusvaatimusten kiristymisen myötä.

Siirryttäessä passiivi- ja nollaenergiatasolle rakennusten energiankulutuksessa, vaaditaan lämmöneristeitä koko ajan yhä enemmän. Tässä jo nyt alkaneessa muutoksessa esiin nousevat polyuretaanin käytön tärkeimmät edut: erinomainen lämmöneristävyys, ilmatiiviys-, lujuus- ja kosteustekniset ominaisuudet.

SPU ERISTEIDEN VALMISTUS

Polyuretaanin pääraaka-aineet ovat MDI, polyoli ja punneaine, joka tänä päivänä on pentaania (ODP on nolla). Raaka-aineiden sekoittamisen jälkeen kemiallisessa eksotermisessä reaktiossa syntyy pentaani täytteistä, umpisoluista polyuretaanieris-

tettä. Rakennuseristeinä käytettäviä jäykkiä polyuretaanieristeitä valmistetaan yleisesti kahdesta erityyppisestä vaahdosta nk. PUR-vaahdosta tai PIR-vaahdosta.

Polyuretaanieristeitä voidaan valmistaa muottivaluna (blokivaluna), yksittäisvalumenetelmällä tai jatkuva valumenetelmällä. SPU Eristeiden valmistus tapahtuu jatkuvana valuna kaksoisnauhalaiteella (laminaattorilla). Raaka-aineseos levitetään alemmalla nauhalla liikkuvan pintakalvon päälle. Laajetessaan vaahto saavuttaa ylempää nauhaa pitkin liikkuvan pintakalvon ja tarttuu siihen. Pintakalvoina, laminaatteina, voivat olla esim. erilaiset paperit, AL-laminaatit tvs. Tänä päivänä lähes yksinomaan pintalaminaatteina käytetään diffuusiotiiviitä alumiinilaminaatteja.

MITAT

SPU Eristeiden maksimipituus on 3700 mm ja maksimileveys 1200 mm. Paksuuksia saa 30...200 mm asti 10 mm välein, liimattuna myös paksumpana. Levyt voivat olla suorareunaisia tai pontattuja joko kahdelta sivulta tai ympäripontattuja. Betonielementiteollisuudessa melko useasti käytetään määräpituuteen valmistettua ja 600 mm leveää eristelevyä, jolloin ansaat saadaan levyjen saumoista tuotua toiseen betonikuoreen. Levyjen saumat pääsääntöisesti vaahdotetaan.

LÄMMÖNJOHTAVUUS

Lämmönjohtavuuden, +10 °C keskilämpötilassa mitatusta laboratorioarvosta, käytetään lyhennettä λ_{10} . Näiden laadunvalvonnan laboratoriossa mittaamien tulosten perusteella valmistaja määrittää tuotteelle $\lambda_{\text{declared}}$ -arvon. Arvon määrittämisestä tuotteelle on annettu tuotestandardissa EN 13165, joka ohjaa jäykkien polyuretaanilevyjen valmistusta ja laadunvalvontaa. $\lambda_{\text{declared}}$ -arvon perusteella määritetään varsinaisen suunnittelussa käytettävä λ_{design} -arvo ottaen huomioon materiaalista riippuvat heikennykset (mm. kosteuden vaikutus, ilmanläpäisevyyden, lämpötilan, vanhenemisen vaikutus).

PU tuotteiden pieni lämmönjohtavuus perustuu punneaineen (pentaani) ilmaa paljon pienempään lämmönjohtavuuteen. Lämmönjohtavuuden määrittämisessä otetaan huomioon eristeen vanheneminen ts. punneaineen diffuuntoituminen eristeen huokosista. Tuotestandardissa annetaan vanhenemisen laskemiseen menetelmä, jolla laskettuna tuotteen lämmönjohtavuus täyttää ilmoitetun arvon yli

1
Polyuretaanin (PUR/PIR) kemiallinen kestävyys.

Building materials / chemical substances	Behaviour of rigid polyurethane foam (PUR/PIR)
Lime, gypsum (plaster), cement	+
Bitumen	+
Cold bitumen and bituminous cements on water basis	+
Cold bituminous adhesive	+/-
Hot bitumen	+/-
Cold bitumen and bituminous cements with solvents	+/-
Silicon oil	+
Soaps	+
Sea water	+
Hydrochloric acid, sulphuric acid, nitric acid Caustic soda (10% resp.)	+
Ammonium hydroxide (conc.)	+
Ammonia water	+
Normal petrol / diesel fuel / mixed	+
Toluene / chlorobenzene	+/-
Monostyrene	+/-
Ethyl alcohol	+/-
Acetone / Ethyl acetate	+/-

Key: + resistant +/- partly resistant



2

Artikkelin kuvat SPU Systems Oy ellei toisin mainittu

25 vuoden kuluttua valmistuksesta. Tämän jälkeen kaasujen diffuusiokerroin on niin vähäistä, ettei sillä ole enää merkitystä. Laboratoriossa mitatut λ_{10} arvot ovat noin $0,004 \text{ W/mK}$ λ_{design} -arvoa pienempiä, joten uuden eristeen lämmönjohtavuus on siis selvästi pienempi kuin ilmoitettu arvo. Koska SPU Eriste on umpisolulainen ja lähes täysin ei-hygroskooppinen, lämmönjohtavuusarvoon ei sisälly muita korjauksia, vaan ainoa huomioon otettava heikennys on vanheneminen. Sen vaikutuksen valmistaja ottaa huomioon ilmoittaessaan lämmönjohtavuuden arvoa.

SPU Eristeille laboratoriossa mitatut arvot (λ_{10}) ovat luokkaa $0,019 \text{ W/mK}$. Kun huomioon otetaan tilastolliset tekijät ja vanheneminen tuotestandardin EN 13165 mukaisesti saadaan ilmoitetuksi arvoksi $0,023 \text{ W/mK}$, joka on siis myös suunnitteluarvo ($\lambda_{\text{declared}} = \lambda_{\text{design}}$).

Betonielementeissä, riippuen käytetyistä ansaita tai kiinnikkeistä, määräysten mukainen U-arvo saavutetaan $130 \dots 150 \text{ mm}$ eristepaksuudella ja passiivenergiatasoiset elementit $230 \dots 260 \text{ mm}$ eristepaksuudella.

KOSTEUS

Polyuretaanieristeiden vesihöyrynvastus on erittäin suuri. Pinnoittamattoman SPU Eristelevyn (100 mm) vesihöyrynvastus on luokkaa $150 \dots 200 \times 10^9 \text{ m}^2\text{sPa/kg}$, diffuusiotiiviillä laminaateilla pinnoitettuna $> 4000 \times 10^9 \text{ m}^2\text{sPa/kg}$. Vertailuksi voi-

daan ottaa höyrynsulkumuovi (PE $0,2 \text{ mm}$), jonka vesihöyrynvastus on noin $500 \times 10^9 \text{ m}^2\text{sPa/kg}$. SPU AL eristeiden vesihöyrynvastus on siten noin 8 kertaa suurempi kuin höyrynsulkumuovilla.

Polyuretaani kestää hyvin kosteutta. Umpisolurakenteensa ansiosta siihen imeytyy vähän vettä. Vedenimeytymä 100% :n suhteellisessa kosteudessa on enintään $0,2 \text{ tilavuus-}\%$, kelluntakokeessa enintään $0,5 \text{ tilavuus-}\%$ ja upotuskokeessa (110 pv , upotussyvyys 60 cm) enintään $3,0 \text{ tilavuus-}\%$.

KEMIALLINEN KESTÄVYYS

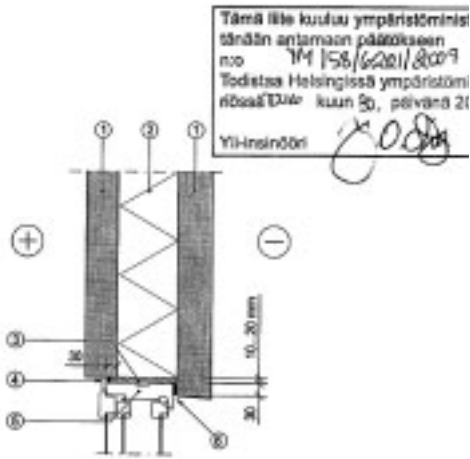
Polyuretaani kestää hyvin mm. polttoaineita, mineraaliöljyjä, liimoja, pakokaasuja, teollisuusilma-
toa, laimeita happoja ja emäksiä. Polyuretaani ei lahoa, mätäne eikä homehdu. Se on hajuton ja fyysiologisesti haitaton. Kemiallisesti polyuretaani on neutraalia ja toimii hyvin betonin kanssa.

ELINKAARI

Vertailtaessa eri lämmöneristeitä keskenään, PU-eristeillä toteutettuna matala- ja jopa passiivenergiarakenteet ovat ohuita, mikä merkitsee suurta säästöä sekä materiaali että työkuukustannuksissa. Paksummista rakenteista aiheutuu lisäkustannuksia runkomateriaaleihin, sokkeliin, ulkopinnoitteen ja kattomateriaaleihin. Myöskään passiivitalon arkkitehtuuri ei kärsi "bunkkeri"-seinistä ja -katoista, vaan ohuemmillä rakenteilla arkkitehtisuunnitteluun jätetään lisää mahdollisuuksia – onhan

2

Passiivenergiatason talon betonielementtien asennus käynnissä.


 3
 Tyyppihyväksyntädetalji 1A.

talon ulkonäkö tärkeää myös energiatehokkaassa rakentamisessa. Ahtaille tonteille rakennettaessa matalaenergia- tai passiivenergiarakennuksissa tehokkaita eristeitä käyttämällä saavutetaan myös etua erilaisina hyödynnettävänä pinta-aloina.

Tutkimukset osoittavat polyuretaanin edullisuuden sekä rakennuskustannuksissa että elinkaarikustannuksissa sekä TKK:n että englantilaisen BRE:n tutkijat ovat todenneet, että passiivenergiarakentaminen on edullisinta polyuretaanieristeillä toteutettuna. *TKK:n Kestävä Energia-tutkimusohjelman* tulosten mukaan SPU Eristeillä toteutettuna passiivitalon rakennuskustannus on noin 5000 euroa edullisempi kuin villaeristeillä toteutettuna. Niin ikään englantilaisen BRE-tutkimuslaitoksen tutkijat vertailivat polyuretaani- ja villaeristeisen matalaenergiarakennuksen elinkaarikustannuksia. Tässä vertailussa polyuretaani oli edullisin ratkaisu.

PU-eristeet säilyttävät ominaisuutensa rakenteissa hyvin eikä perusmateriaalissa tapahdu ikääntymisestä johtuvia muutoksia. Rakennuksen elinkaaren päätyttyä PU-eristeet voidaan uusioikäyttää esimerkiksi routaeristeinä.

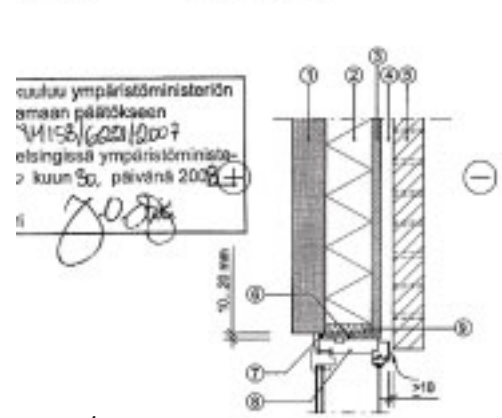
TYYPPIHYVÄKSYNTÄ

SPU Systems Oy:llä on ympäristöministeriön tyyppihyväksyntäpäätös, jonka mukaan SPU Eristeitä voidaan käyttää enintään kahdeksankerroksisen P1-luokan rakennuksen ulkoseinän lämmöneristykseen ja tiivistämiseen Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E1 kohdan 8.3.1 mukaisena rakennustarvikkeena edellyttäen, että ulkoseinään liittyvän osastoivan rakennusosan osastoivuusvaatimus on enintään 60 minuuttia.

Tyyppihyväksynnässä esitetään detaljeja mm. ikkunaliittymien osalta, millä tavoin ne tulee toteuttaa niin, että vaaditut RakMk osan E1 vaatimukset täytetään. Pääperiaatteena detaljeissa on riittävä suojaus eristetilaan. Suojaus voidaan tehdä käyttämällä hyväksi ikkunakarmin tai erillistä palosuojakerrosta. Käytettävä suojaustapa eristeelle riippuu siitä, onko elementti tuulettuva vai ei ja tietyksi ikkunakarmin leveydestä. Tyyppihyväksyntäpäätös on saatavilla SPU Systems Oy:n kotisivuilta, www.spu.fi.

KUIVUMINEN JA ERISTEIDEN URITUSTARVE

PU-eristeiden ilman- ja vesihöyryntiiviyys on hyvä asia, mutta tietyissä tapauksissa rakenteiden kuivumista ajatellen se on myös otettava huomioon.


 4
 Tyyppihyväksyntädetalji 2B.

PU-eriste sallii kuivumisen vain yhteen suuntaan. Tämä tulee ottaa huomioon pinnoitettaessa, varsinkin, jos pinnoitus tapahtuu tiiviillä pinnoitteella, esim. kosteissa tiloissa.

PU-eristeen urituksen vaikutus BSW-elementin ulkokuoren kuivumiseen on olematon eikä urien käytölle löydy perusteita. VTT:llä tehdyn tutkimuksen mukaan urituksen tarvetta SPU eristeisten betonielementtirakenteiden eristeen ulkopinnassa ei voida perustella muulloin, kuin ulkopinnastaan rajoitetusti vesihöyryn diffuusiota läpäisevissä tapauksissa. Tällaisia tapauksia voi olla esim. suuret luonnonkivilaatat elementin pinnassa. Muissa tapauksissa urien käyttö saattaa jopa heikentää elementtien toimintaa.

KORJAUSRAKENTAMINEN

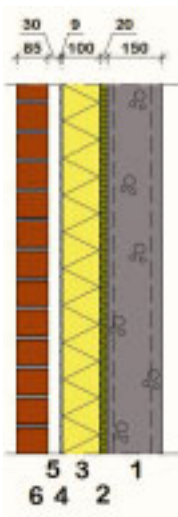
SPU Eristeet soveltuvat myös korjauskohteisiin etenkin, kun halutaan parantaa vanhan kohteen energiatehokkuutta paksuntamatta rakenteita.

Vanha ulkoverhous eristykseen puretaan ja sisäkuori pestään. Suurimmat epätasaisuudet piikataan pois ja syvennykset tasoitetaan. SPU Eristettä voidaan tarvittaessa myös paikallisesti työstää suurimpien epätasaisuuksien kohdalta. Tuuletusrakon sisäpinnalle asetettujen palovaatimusten mukaisesti, voidaan eristeen tuuletustilan puoleisen pinnan palo- ja pintaluokkavaatimus täyttää joko hyväksytyllä mineraalivillalla, tuulensuojakipsi- tai kuitusementtilevyllä riippuen vaatimuksesta.

Palosuojavilla asennetaan SPU Eristeen pintaan muuraustyön yhteydessä tai käytettäessä muuta suojalevyä, se voidaan liimata SPU Eristeeseen kiinni jo tehtaalla. Julkisivuverhouksen tiili toimii seinässä varsinaisena palosuojana. Käytettäessä kevyitä julkisivuja, esim. laattoja, täytyy PU-eristeen pintaan tulevan suojavillan täyttää sille asetettujen palovaatimukset, koska julkisivuverhousta ei katsota palosuojaksi. Ohut villakerros tasoittaa sisäkuoren pieniä epätasaisuuksia sekä puristettuna estää ilman liikkeen SPU-eristeen ja sisäkuoren välissä.

ENERGIATEHOKKUUS

Polyuretaanieristeet soveltuvat erittäin hyvin matala-, passiivi ja nollaenergiarakennuksiin niin alhaisen lämmönjohtavuuden takia, kuin myös eristyksellä saavutettavan hyvän ilmatiiviuden takia. SPU Eristeillä toteutetuista matala- ja passiiviergiataloista mitatut ilmatiiviyysluvut ovat olleet alle 0,5 1/h, pienimmillään 0,09 1/h.

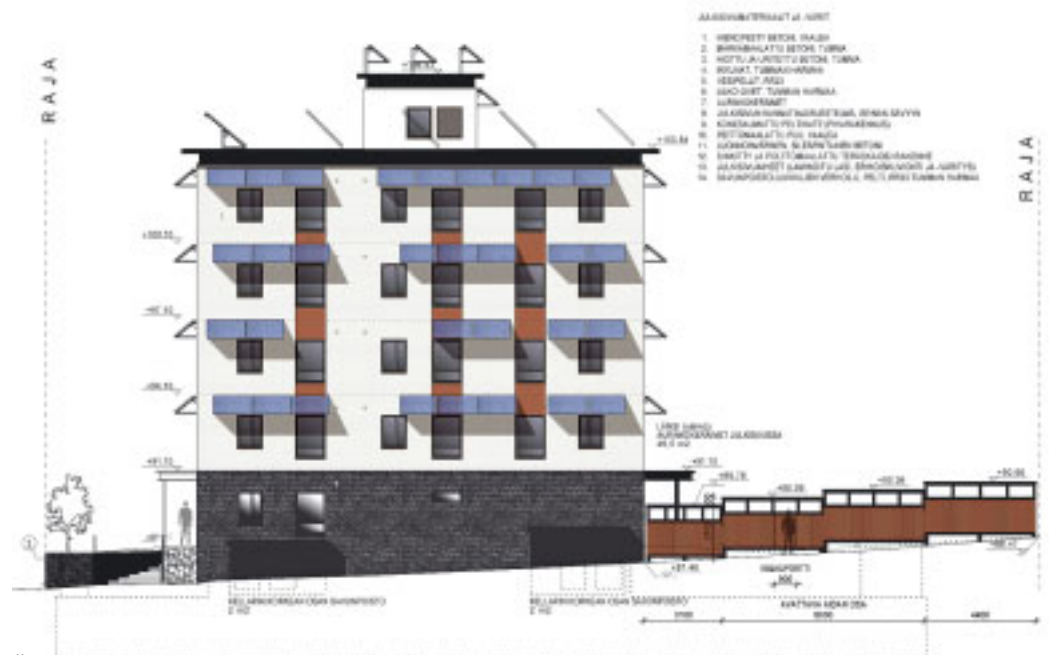


1. Vanha betonisisäkuori
2. Puristettu pehmeä villa >20 mm
3. SPU AL -eriste (paksuus vaaditun U-arvon mukaisesti)
4. Kipsilevy 9 mm tvs. liimattuna SPU Eristelevyyn
5. Tuuletusrako
6. Tiilimuuraus 85 mm (toimii palosuojana)

 5
 SPU korjausmenetelmä, kipsilevy palosuojana. Tuuletusrakon sisäpinnalle asetettujen palovaatimusten mukaisesti, voidaan eristeen tuuletustilan puoleisen pinnan palo- ja pintaluokkavaatimus täyttää joko hyväksytyllä mineraalivillalla, tuulensuojakipsi- tai kuitusementtilevyllä riippuen vaatimuksesta.



6



6, 7

Kuopion Opiskelija-asunnot Oy:n (Kuopaksen) nollaenergiatalon pilottihanke käynnistyi syksyllä 2009 Kuopiossa. Hankkeessa kehitetään ARA-tuotantoon soveltuvaa kohtuhintaista nollaenergiatalon konseptimallia.

Kuopaksen kohde valmistuu kesällä 2010. Rakennukseen tulee 47 esteetöntä opiskelija-asuntoa. Hanke toteutetaan yhteistyössä ARAn, Kuopaksen, Järvenpään Mestariasunnot Oy:n, Tekesin, Sitran ja VTT:n kanssa.

Talon seinien lämmöneristyksen lämmönläpäisykerroin eli U-arvo on ainoastaan 0,08 W/m²K. Eristeratkaisuna on 300 millimetriä SPU Eristettä.

6

Kuopion nollaenergiatalo rakennusvaiheessa keväällä 2010. Betonielementtien toimittajana ja asennuksesta on vastannut Lujabetoni Oy/Lujatalo Oy.

7

Kuopion nollaenergiatalon julkisivupiirros.

7



Lahden Talot Oy

Sen lisäksi että tiiviit rakenteet säästävät energiaa suoraan pienempinä vuotoina, hyvällä ilmatii- viydellä saadaan betonirakenteiden massiivisuus hyödynnettyä parhaalla mahdollisella tavalla. Tiivi- ys on myös edellytys LTO-laitteistojen tehokkaalle toiminnalle. Kaikki nämä osatekijät vaikuttavat si- säilmaan ja -olosuhteisiin.

SPU Eristeillä on toteutettu Suomen ensimmäi- nen betonielementtirakenteinen matalaenergia- kerrostalo. Rakenteilla on myös Suomen ensim- mäinen betonielementtirakenteinen nollaenergia- kerrostalo. Kuopion asuntomessujen oheiskoh- teeksi valittu nollaenergiakerrostalo on seuraava askel passiivirakentamisesta kohti energiaomava- raista rakennusta. Rakennus perustuu passiivita- lolle tyypillisiin energiatehokkaisiin rakenneratkai- suihin, joita täydentää talon oma uusiutuvan ener- gian tuotanto. Talon seinien lämmöneristyksen lämmönläpäisykerroin eli U-arvo on ainoastaan 0,08 W/m²K. Eristeratkaisuna on 300 millimetriä SPU Eristettä. Tehokkaasti eristävän ulkovaipan li- säksi talon energiantarvetta vähentävät muun mu- assa ilmanvaihdon lämmön talteenottolaitteet ja energiatehokkaat hissit, kodinkoneet ja valaistus-

järjestelmät sekä luonnonvalon tehokas käyttö. Ta- loon asennetaan myös huoneistokohtainen veden- ja energianmittaus.

LÄHTEITÄ:

- Thermal insulation materials made of rigid po- lyurethane foam (PUR/PIR), Properties-Manu- facture. BING Report N1, October 2006.
- Tyypiphyväksyntäpäätös YM158/6221/2007. Ympäristöministeriö 2007.
- Life cycle environmental and economical analy- sis of polyurethane insulation in low energy buildings. BRE March 2010.
- SPU-eristeen betonisandwich-elementtien uritustarve. Tutkimusselostus nro VTT-S-06111- 09. VTT, 2009.

SPU INSULATION IMPROVES THE ENERGY EFFICIENCY OF CONCRETE STRUCTURES

The industrial production of polyurethane really started in Germany, England and USA after World War II. In Finland the use of polyurethane gained wider ground in the 1960s. Polyurethane replaced almost all other insu- lation materials in refrigeration appliances in the 1960s. With the introduction of the tighter energy effi- ciency requirements, the popularity of the material has since 1970s increased at an ever higher rate in the construction industry and as thermal insulation in build- ings. The most important advantages of polyurethane include properties related to thermal insulation, air- tightness, durability and moisture resistance.

Low energy and even passive energy structures imple- mented using PU insulation are quite thin in compari- son with other thermal insulation materials, which translates into considerable savings in both material and work costs. PU insulation retains its properties in the structures wit- hout any changes caused by ageing appearing in the basic material. At the end of the life cycle of the building, PU insulation can be reused as e.g. frost insulation.

PU insulation only allows drying in one direction, which is something that has to be considered in the appli- cation of coatings.

Polyurethane insulation materials are well suited to low energy, passive energy and zero energy buildings not only due to their low thermal conductivity but also owing to the excellent air-tightness that can be achieved with the insulation. The air-leak rates measured in low energy and passive energy houses implemented using SPU Insu- lation have been under 0.5 l/h, even down to 0.009 l/h.

The first low energy pre-cast concrete apartment build- ing in Finland was also built using SPU Insulation. The first Finnish zero energy pre-cast concrete apartment building is also under construction. The zero energy apartment building chosen as a spin-off project at the Kuopio Housing Fair is the next step from passive construction toward a building self-sufficient in energy.

Lahden Talot Oy



8, 9

Lahden Talot Oy, Lanssikatu. Rakenteilla oleva Lahden kaupungin omistaman Lanssikadun vuokrataloyhtiön uu- diskohde on matalaenergiatalo. Talojen lämmitysmuoto on maalämpö ja lisäksi lämmin käyttövesi tuotetaan osin aurinkokeräimillä.

Valitsemisen tuska käyttöön!

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

Seppo Petrow kirjoitti edellisessä *Betoni* 1/2010 -lehdessä ansiokkaasti betonilattioista. Jos juttu jäi lukematta, lehti kannattaa kaivaa vielä kertaalleen esille. Tai lukea juttu betoni.com -sivuilta.

Maanvaraisia betonilattioitahan on tehty ns. maailmansivu. Siitä huolimatta niissä epäonnistutaan edelleen luvattoman usein. Näin tapahtuu, vaikka nykyiset materiaalit ja tuotantotekniikat ovat olleet käytössä jo lähes parikymmentä vuotta. Mikä hommassa sitten mättää?

Kuten Seponkin kirjoituksessa todetaan, valtaosa betonilattioiden ongelmista liittyy betonin halkeiluun sekä reunojen ja nurkkien nousuun. Nämä ongelmat ovat peräisin samasta ilmiöstä, betonin kutistumisesta. Eikö kutistumaa sitten voida hallita? Tähän vastaus on, että kyllä voidaan, jos osataan ja halutaan.

Lääkkeet betonin valuvaiheen plastisen kutistumisen ja myöhemmin tapahtuvan kuivumiskutistumisen aiheuttaman halkeilun hallintaan löytyvät mm. edellä mainitusta jutusta. Tämä ai kuitenkin yksin riittä, vaan huomiota pitää kiinnittää myös betonin lämpötilan kehittymiseen valun jälkeen.

Epäonnistuneisiin betonilattioihinhan syntyy useasti halkeilua jo parina ensimmäisenä päivänä valun jälkeen. Syyksi esitetään usein betonin kuivumiskutistumista, vaikka betoni on tuolloin varmuudella vielä aivan läpeensä märkää. Kuivumiskutistumisesta ei siis voi olla kyse. Jos kyseessä ei ole jo plastisessa vaiheessa syntynyt halkeilu, syynä on yleensä betonilaatan lämpöliike.

Epäedullisissa olosuhteissa juuri valetun betonilaatan lämpötila voi laskea esimerkiksi jo valua seuraavana yönä 30 °C:lla. Se vastaa noin 0,3 promillen kutistumista ja vieläpä siinä vaiheessa, kun betonin vetolujuus on vielä lähes täysin kehittymätöntä ja alustan kitkavoimat laatan lujuuteen verrattuna siis hyvin suuria. Tästä seuraa varmuudella halkeamia. Betonin lämpötilan hallintaan tulisikin kiinnittää työsuunnitelmissa ja laadunvarmistuksessa paljon nykyistä enemmän huomiota.

Betonilattia on vaativa kokonaisuus, jossa monien asioiden on oltava kohtuullisen hyvin kohdallaan, jotta lopputulos olisi onnistunut. Vaatimukset liittyvät sekä käytettäviin materiaaleihin, rakennetyypiin että käytettäviin työtapoihin ja -olosuhteisiin.

Merkittävin este todella laadukkaiden betonilattioiden tekemiselle ei ehkä kuitenkaan ole tekninen. Sen sijaan syynä voikin olla se, että tavoiteltavaan laatuun ei kiinnitetä riittävän varhain huomiota. Alan ohjeissa ei ole ehkä riittävän selkeästi tuotu esille niitä vaihtoehtoja, joilla laatuun voidaan ja tulee konkreettisesti vaikuttaa. Lattioiden suunnittelijoilla, tilaajilla ja käyttäjillä ei ole nyt selkeää valinnan paikkaa, jossa selvitetäisiin, miten tärkeä asia lattian laatu lopulta on ja paljonko lattian laatuun halutaan panostaa. Nykykäytäntö noudattelee liian usein ajopuuteoriaa. Betonilattia tehdään sen kummempia miettimättä vanhalla rutiinilla, ja halkeamien määrä riippuu turista. Joskus halkeilee, joskus ei.

Betoniyhdistyksen vastaperustettu toimikunta NT-116 on saanut tehtäväkseen ohjata Betonilattiat by45/BLY 7, 2002 -ohjeiden, uudistamista. Oman visioni mukaan uusiin lattiaohjeisiin saadaan halkeilun torjunnalle luokat, jotka voisivat olla vaikkapa seuraavat:

- luokka AA – erittäin vähän halkeileva lattia,
- luokka A – vähän halkeileva lattia,
- luokka B – hallitusti halkeileva lattia ja
- luokka C – ei vaatimuksia halkeilulle.

Ajatus on, että kullekin laatuluokalle esitetään yksityiskohtaiset vaatimukset sekä soveltuvalle rakennetyypille eri käyttökohteisiin (paksuus, betonin lujuus, raudoitus, liikuntasaumot), käytettäville materiaaleille (betonin sementtimäärä ja -tyyppi, notkeus, maksimiraekoko, vesimäärä) että työnsuoritukselle (massan siirtotapa letkukokoineen, tiivistystapa, jälkihoito, työskentelyolosuhteet).

Luokkien myötä suunnittelijat ja sen myötä lattiota tilaavat pannaan selkeään valintatilanteeseen. Minkälainen betonilattia halutaan? Toki vaihtoehtoilta on aina hintansa, mutta ilman valinnan tuskaa asia ei ratkea oikeassa järjestyksessä. Periaate toimii muuallakin, se maksaa joka päättää, ja joutuu kokemaan valinnan tuskan.

P.S. – Ai mistä Linnunlaulun seisakkeelta?

Linnunlaulu sijaitsee radan varressa likimain Pasilan ja Helsingin rautatieasemien puolivälissä. Tämä rataosa lienee Suomen ruuhkaisin ja siksi Linnunlaulun kohdalla junat vartoaavat joskus hyvän tovin – parhaimmillaan yli puolikin tuntia. Siksi merkittävä osa tästäkin jutusta on ideoitu Linnunlaulun virtuaalisaisakkeella, kun matkustajia ei junasta poiskaan päästetä. Kyllä kävellen olisi joskus ollut paljon nopeammin perillä!

kolumni



Linnunlaulun seisakkeelta



PURKUBETONI KIERRÄTETÄÄN TIENPOHJIKSI – TULEVAISUUDESSA EHKÄ MYÖS TALOIKSI

Satu Huuhka
arkkitehti, tutkija
Entelkor - energiatehokas lähiökorjaaminen
Tampereen teknillinen yliopisto

Rakentamisen ympäristövaikutukset ovat merkittäviä: rakennusala kuluttaa noin puolet Euroopassa vuosittain käytetyistä luonnonvaroista ja tuottaa yli 40 % jätteistä. Rakennusalan ympäristökuormien vähentämissuunnitelmien painopiste on – täysin aiheellisesti – ollut käytön aikaisen energiankulutuksen minimoimisessa. Energiatohokkuuteen panostaminen ei kuitenkaan tarkoita, että rakennuksen valmistamisen ja sen purkamisen ympäristövaikutukset voitaisiin nyt hyvällä omallatunnolla jättää huomiotta. EU:n uusi jätedirektiivi vauhdittanee Suomessakin kierrätystä rakennusalalla. Sen vaatimukset tulevat jäsenmaissa voimaan vielä tänä vuonna.

Direktiivi edellyttää, että rakennus- ja purkujätteestä 70 paino-% kierrätetään vuoteen 2020 mennessä. Lisäksi jätepolitiikassa on noudatettava viisiporista hierarkiaa, jossa jätteen syntyä ehkäisy ja valmistelu uudelleenkäyttöön asetetaan murskatun materiaalin uusiokäytön edelle. Jätteiden hyödyntämisessä on vieläpä käytettävä parasta saatavilla olevaa tekniikkaa. Rakennusosien uudelleenkäytön tarkoitus on säästää luonnonvaroja ja energiaa sekä välttää jätettä ja päästöjä.

Betoni on niin maailmanlaajuisesti kuin Suomessakin yleisin käytetty rakennusmateriaali. Kun esimerkiksi betonielementtirakenteisten asuinkerrostalojen purkujäte koostuu lähes 95-prosenttisesti betonista, ei kysymystä betonin kierrätyksestä voida sivuuttaa.

PURKUTYÖMAILTA JA ONTELOLAATTATEHTAALTA

Betonijätteestä 80 % syntyy purkutyömailta ja 20 % ontelolaattatehtailla, joissa materiaali saadaan kierrätettyä takaisin tuotantoprosessiin. Nykyään tavanomaisiin tapa hyödyntää purkubetonia on käyttää sitä murskattuna maanrakentamisessa, mikä on sopinut hyvin yhteen perinteisen, maansiirtoon perustuvan, rikkovan purkutavan kanssa. Lisäksi murskaaminen on lähes ainoa tapa paikallavaleltun betonin kierrätykseen. Teoriassa paikallavalelurakentei-

den timanttisahaaminen elementtien tapaisiksi levyiksi ja näiden levyjen uudelleenkäyttö voisi myös olla mahdollista.

Murskattua betonia, josta teräkset on poistettu sulatettavaksi, voidaan käyttää maanrakentamisen ohella uuden betonin runkoaineena. Kun betonimurskeen osuus on enintään 20 % runkoaineesta, betonin ominaisuudet eivät poikkea merkittävästi luonnonkiviaineesta valmistetusta.

Tiheään rakennetussa Keski-Euroopassa, jossa luonnonrunkoaineista on pulaa, pyritään purkubetoni hyödyntämään täysimääräisesti. Esimerkiksi Hollannissa uusiomateriaalia on säädösten mukaan oltava 80 % runkoaineesta uutta betonia valmistettaessa. Runkoaineen seassa voidaan käyttää uusiomateriaalina myös murskattua tiiltä tai lasia, mikä antaa betonipinnalle poikkeuksellisen, koristeellisen värin ja ilmeen.

UUSIORUNKOAINEN VAATII ENEMMÄN SEMENTTIÄ

Uusiorunkoainebetonin valmistuksessa tarvitaan tavanomaisesta enemmän sementtiä, ellei murskeen hienointa ainesta seuloa pois. Tätä hienoainesta on murskeesta lähes puolet. Valmisbetoniin sitoutuneesta energiasta lähes 90 % on peräisin sementin sisältämästä fossiilisesta energiasta. Sementin määrää lisäävänä uusiorunkoaineen käyttö ei siksi ensisijaisesti olekaan keino energian säästämiseksi vaan luonnonvarojen käytön vähentämiseksi ja jätteen välttämiseksi.

Maanrakentamisessa sen sijaan murskeen hienoaineksestä on hyötyä: se on edellytys hyvälle tiivistymiselle ja betonin uudelleenkovettumiselle, joiden ansiosta betonimurskeella on parempi kantavuus kuin kalliimurskeella. Toisaalta betonimurskeen valmistus on selvästi kalliimpaa kuin kivi-murskeen, toisaalta taas betonimurskaa käytettäessä rakennekerrosten paksuus voidaan puolittaa. Kuitenkin betonin murskaaminen ja käyttö maantäyttöihin on uusiokäyttöä raaka-aineena eli ns. materiaali-kierrätystä, jossa betonin arvo laskee.

1 Betonin murskausasema Hollannissa. Paikallisten säädösten mukaan uusiomateriaalia on käytettävä 80 % runkoaineesta uutta betonia valmistettaessa.

2 Purkutavan valinta vaikuttaa oleellisesti rakennusosien kierrätyksen edellytyksiin.

3 Päältä päin mikään ei viesti, että cottbuslainen pienkerrostalo on rakennettu puretuista betonielementeistä. Purettua betonia on hyödynnetty myös muurirakenteessa metalliverkon sisällä.





Petri Kontukoski

4

4

Puretuista betonielementeistä rakennetut autokatokset Raahen Kummatissa. Katoksiin käytettiin parvekepieliementtejä sekä umpinaisia sandwich-elementtejä. Autokatosten uusi, raikas ilmiasu toteutetaan julkisivulaminaattilevytyksellä, joka samalla suojaa betonia kastumiselta ja näin ollen myös pakkasrapautumiselta.

5

Ehjänä purettuja ulkoseinäelementtejä Raahen Kummatin työmaalla.



Harri Hagan

PURETAAN BETONIELEMENTIT KOKONAISINA

Elementtirakenteisten asuinkerrostalojen purkamiseen on Saksassa kehitetty vaihtoehtoinen menetelmä, jossa elementit irrotetaan ehjinä ja kokonaisina. Menetelmää on tutkittu erityisesti Berliinin ja Cottbusin teknillisissä yliopistoissa. Elementtien purkaminen ehjänä ja niiden uudelleenkäyttö uudisrakentamisessa on osoittautunut mahdolliseksi ja edulliseksi, vaikka niitä ei ole alun perin suunniteltu sitä silmälläpitäen. Rungon ja vaipan kustannuksista on yleensä saavutettu noin 30 %:n säästö. Rahallisen säästön ohella merkittäviä ovat ympäristösäästöt, jotka ovat kiistattomia riippumatta siitä, mitataanko niitä primäärienergiasisältönä, hiilidioksidipäästönä, rikkidioksidipäästönä tai uusiutumattomien luonnonvarojen kulutuksena. Koerakennuskohteina on toteutettu parisenkymmentä projektia kylmistä autosuojista matalaenergiatason asuinrakennuksiin. Toimintamallin vientiä Itä-Eurooppaan tutkitaan.

Suomessa ehjänä purkamista ja uudelleenkäyttöä on kokeiltu toden teolla ensi kertaa *Raahen Kummatin lähiössä*, jossa madalletuista kerrostaloista puretuista elementeistä on rakennettu arkkitehtien *Harri Haganin* ja *Petri Kontukosken* suunnitelmien mukaan autokatoksia ja huoltokonehalli.

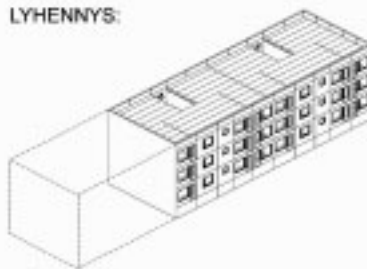
Kiinteistö Oy Kummatin toimitusjohtajan *Leo Sassin* mukaan konehalli tuli omalta tontilta puretuista elementeistä rakentamalla 50 % halvemmaksi kuin uudesta rakennettaessa. Ehjänä purkaminen on Kummatilla urakoivan *Rakennusliike Lehdon* mukaan kilpailukykyinen purkuteknikka myös silloin, kun uudelleenkäyttöä ei suunnitella. Menetelmän siisteydestä on etua, kun rakennuksia puretaan asutussa, tiiviissä yhdyskuntarakenteessa. 5 Pöly- ja meluhaitat on pidettävä minimissään ja ti-

KOKONAAN
PURKAMINEN:

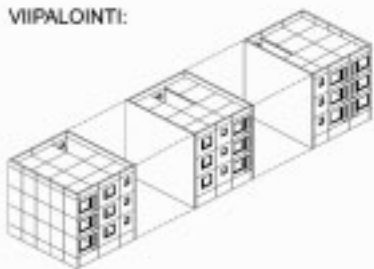
MADALTAMINEN:



LYHENNYS:



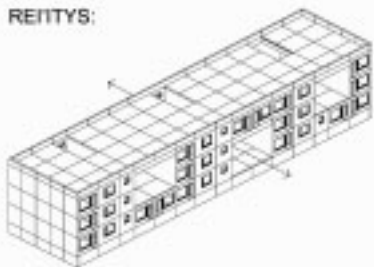
VIIPALOINTI:



KOVERTAMINEN:

LOHKOMINEN &
TERASSOINTI:

REIITYS:



SIIRTÄMINEN:

EDELLESTEN
YHDISTELMÄT:

laa toiminnalle, esimerkiksi purkujätteen varastoinnille ja betonin murskaukselle, on vähän. Sekä Saksassa että Suomessa ajatus elementtien uudelleenkäytöstä on syntynyt luonnollisena jatkeena kerrostalojen osittaiselle purkamiselle, jossa elementtien hallittu irrotus on välttämätöntä jäljelle jäävän rungon vahingoittumisen ehkäisemiseksi.

Ehjänä purettaessa elementtien asennustyö suoritetaan ikään kuin päinvastaisessa järjestyksessä. Koko rakennus tuetaan vinotuihin liitokset avataan piikkaamalla tai timanttisahaamalla ja elementit nostetaan nosturilla alas kerros kerrokselta. Käytetyt liitokset vaikuttavat irrotuksen onnistumisen edellytyksiin. Esimerkiksi puukokonaus, joka on myös Suomessa yleisin julkisivuelementtien kannatusstapa, on purkamisen kannalta kiitollinen. Jos nostolenkit on katkaistu tai niiden kunto on huono, käytetään nostamiseen esimerkiksi tilapäisiä ankureita.

Kun tekniikka opittiin hallitsemaan, purkamisen hinta muodostui Saksassa kaksinkertaiseksi tavanomaiseen, rikkovaan purkamiseen verrattuna. Suomessa kokemuksia ehjänä purkamisesta ei vielä ole riittävästi, jotta hintatasoa voitaisiin kunnolla arvioida.

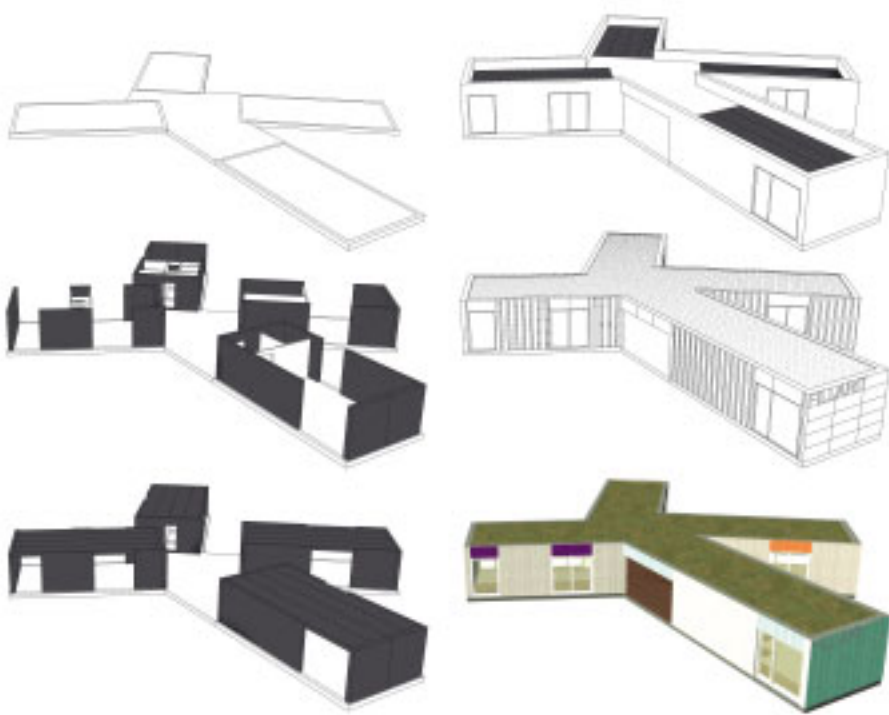
Kun irrotusta kokeiltiin ensimmäisen kerran *Myllypuron purkukokeilussa* 2000-luvun alussa, kustannukset arvioitiin moninkertaisiksi tavanomaiseen purkamiseen nähden. Raahen Kummatissa taas ehjänä purkamisen osoittautui tavanomaisesta purkamisesta edullisemmaksi, mutta purkujäljen laatu ei kaikin osin vielä vastaa uudelleenkäytettäville elementeille asetettavia tavoitteita. Tekniikka kuitenkin kehittynee. Toisaalta on huomioitava, ettei ehjänä purkamiselle juuri ole vaihtoehtoja kerrostalojen madaltamisessa, jossa jäljelle jäävän rakennuksen stabiiletti ei saa vaarantua.

Purkamisen jälkeen elementit voidaan tarvittaessa vielä muokata timanttisahaamalla haluttuun kokoon ja muotoon. Edullisinta on luonnollisesti käyttää vanhat osat muokkaamattomina ja täydentää niitä uusilla materiaaleilla. Uudelleenkäytössä liitokset joudutaan suunnittelemaan uudelleen, sillä alkuperäisiä liitoksia ei yleensä voida enää hyödyntää. Muuten uudelleenkäytössä mukailaan korjausrakentamisesta tuttuja tekniikoita: lisälämmöneristetään käyttötarkoituksen niin vaatiessa ja pinta verhoillaan vaurioitumisen pysäyttämiseksi myös kylmissä rakenteissa.

Saksalaiset koerakennuskohteet ja kirjoittajan oman diplomityön suunnitelmaosuus osoittanevat, että kierrätetyistä betonielementeistä on täysin mahdollista toteuttaa korkeatasoista nykyarkkitehtuuria.

Käytettyyn materiaaliin liittyviä riskejä hallitaan uudelleenkäytettävien rakennusosien ja uudisrakennuskohteiden valinnalla. Betonirakenteiden vaurioitumismekanismit tunnetaan, ja uudelleenkäyttöön voidaan haluttaessa valita vain sellaisia rungon osia, jotka ovat olleet sisätiloissa säältä suojassa. Useampikerroksisten rakenteiden rakentaminen edellyttää Saksan tapaan tarkastusmenettelyä, jotta voidaan varmistua siitä, ettei purkamisen vaurioita elementtien kantokykyä.

Homevaurioriskin osalta sandwich-elementtien eristetilä on todettu TTY:n tutkimuksessa mikrobeille epäsuotuisaksi kasvuympäristöksi. Eristetyt elementit voidaan myös jättää käyttämättä, vanhat ulkokuoret ja eristeet voidaan poistaa tai ulkoseinäelementit voidaan hyödyntää esimerkiksi kylmissä tai puolilämpimissä piharakennuksissa.



PURETTAVAKSI SUUNNITELTU RUNKO

Betonielementtirunkojärjestelmät voidaan suunnitella purettaviksi. Esimerkiksi Alankomaissa on käytössä CD-20 -järjestelmä, joka perustuu pulttiliitoksiin ja vähäisiin juotosvaluihin, ja jonka käyttökohteita ovat toimisto- ja koulurakennukset. Purettavat järjestelmät soveltuvat erityisesti sellaisiin kohteisiin, joille voidaan toiminnan perusteella ennustaa varsinaista teknistä ikää lyhyempää käyttöikää, kuten päiväkodit, koulut tai vanhustentalot ja myymälä-, tuotanto- tai varastorakennukset.

Teollisuushallien liitokset ovat Suomessakin nyt usein helposti irrotettavia, ja halleja onkin siirretty paikasta toiseen. Halleissa yleiset TT- ja HTT-laatat ovat liitostensa puolesta helpommin irrotettavia kuin asuinrakennusten ontelolaatat.

Purettavuuden huomioiminen myös uusien asuinrakennusten elementtien tuotannossa monipuolistaisi kuitenkin betonirakenteiden uudelleenkäyttämömahdollisuuksia tulevaisuudessa. Oleellisia asioita ovat esimerkiksi nostolenkkien jättäminen rakenteeseen, liitosten irrotettavuus sekä purkamisen ohjeistus jo suunnitteluvaiheessa.

Uudelleenkäytössä on kuitenkin aina mahdollista harjoittaa myös luovuutta: Lahdessa teollisuusrakennuksesta purettuja betonipalkkeja käytettiin puisen piharakennuksen anturoina. Berliinissä massiivisista välipohjajaelementeistä rakennettiin pystyyn nostettuna omakotitalon seinät tavanomaista suuremman huonekorkeuden aikaansaamiseksi.

70-LUVUN LÄHIÖTALOISSA KORJAUS JA PURKU VAIHTOEHTOINA

Niin Suomessa kuin ulkomaillakin betonielementtirakenteisten kerrostalojen purkaminen kytkeytyy tällä hetkellä voimakkaasti 1970-luvun lähiöbuumin aikaisen rakennuskannan tulevaisuudennäkymiin. Parasta rakennuksen kierrättämisestä on tietenkin sen käyttäminen pienin muutoksien nykyisellä paikallaan. Se ei kaikkialla vain ole mahdollista yhteiskunnallisen rakennemuutoksen vuoksi. Muuttotapioikunnissa elementtilähiöt taantuvat, niiden asukasmäärät pienenevät ja niin alueiden kuin yksittäisten rakennustenkin kehityksen ja olemassaolon edellytyksiä on usein lähestyttävä kutistumisen kautta. Todellisuutta on, ettei lähiökerrostalo asuimismuotona vastaa enää ihmisten asumistarpeisiin ja -ihanteisiin.

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA:n mukaan jopa 40 000 aravavuokra-asuntoa pitää



Satu Huuhka

7

7

Lähiökorttelia täydentävä piharakennussuunnitelma purettuista betonielementeistä. Uudelleenkäytetyt osat on merkitty aksometrisiin kuviin harmaalla. Rakennuksella on viherkatto, julkisivuverhoilussa hyödynnetään purkulautoja. Kuva on osa Satu Huuhkan diplomityötä.



lähivuosina korjata perusteellisesti tai purkaa. Ruotsissa vastaavaa ongelmaa ratkottaessa 60 % poistettavista asunnoista on purettu. Lähiökerrostalot tarjoavat siis eräänlaisen materiaalipankin betonielementtien uudelleenkäyttöä ajatellen.

Asuinkerrostalojen osittainen purkaminen on erityisen käyttökelpoinen menettelytapa silloin, kun kyse on asutokannan käyttöasteongelmista, mutta se voi olla perusteltua myös kasvukeskuksissa yhtenä keinona lähiöiden eriarvoistumisen ehkäisemiseksi sekä houkuttelevuuden ja terveen asukasrakenteen turvaamiseksi.

Asuinkerrostalojen madaltaminen ja betonielementtien uudelleenkäyttö täydennys- tai uudisrakentamiseen on rakennetun ympäristön uudelleensuunnittelua, jossa parannetaan lähiympäristön mittakaavaa, rakennusten massoitteita sekä alueiden ja asuntojen tilallisuutta ja toiminnallisuutta.

KILPAILUVALTIKSI

Betonielementtien uudelleenkäyttö on yksi tapa, jolla betonirakentaminen voi erottua edukseen ajankohtaisessa rakennusaineiden välisessä kilpailussa, jossa argumentteina toimivat ekologisuus ja ekotehokkuus. Betonielementtien uudelleenkäyttö lähiöiden korjausrakentamisen yhteydessä voi tarjota volyyymiltään merkittäviä uusia liiketoimintamalleja teollisen rakentamisen kentällä toimiville yrityksille.

LISÄTIETOA

– Huuhka, Satu. Kierrätys arkkitehtuurissa. Betonielementtien ja muiden rakennusosien uudelleenkäyttö uudisrakentamisessa & lähiöiden energiatehokkaassa korjaus- ja täydennysrakentamisessa. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. 2010.

Diplomityö on ladattavissa:

<http://www.tut.fi/units/ark/pdfs/D-huuhka.pdf>

DEMOLISHED CONCRETE REUSED IN ROAD BASE COURSES – MAYBE ALSO IN HOUSES IN FUTURE

The construction industry is responsible for about 50% of the annual consumption of natural resources in Europe and produces more than 40% of the waste. Pursuant to the new waste directive of the EU, 70 percent by weight of construction and demolition waste must be recycled by the year 2020. Concrete is the most common building material worldwide. Concrete accounts for almost 95% of the demolition waste of e.g. pre-cast concrete apartment buildings.

Some 80% of concrete waste is generated on demolition sites and 20% in hollow-core slab factories, where the material can be recycled back into the production process. The most common form of reusing concrete is to crush it for use in civil engineering. Apart from civil engineering applications, crushed concrete can be used as aggregate for new concrete, when the steel reinforcement has been removed for melting. When the proportion of crushed concrete does not exceed 20% of the aggregate, the properties of the concrete will not significantly differ from virgin aggregates.

In densely populated Central Europe where virgin aggregates are in short supply demolished concrete is reused to a degree as high as possible. In Holland, for example, regulations stipulate that 80% of the aggregate must

be recycled material in new concrete.

An alternative method has been developed in Germany for the demolition of pre-cast concrete apartment buildings. The pre-cast panels are in this method removed in one piece. When the pre-cast panels are removed like this and then reused, savings of about 30% can be achieved in the costs of the building frame and envelope. In Finland this method of removing the pre-cast panels in one piece for reuse was for the first time put to a true test in the Kummatti suburb in Raahen, where apartment buildings were converted into lower-rise buildings and the removed pre-cast elements used to build carports and a shed for maintenance machinery.

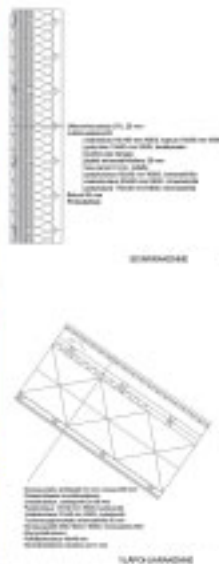
The demolition of pre-cast concrete apartment buildings is at present both in Finland and abroad strongly linked with the future prospects of the building stock dating back to the suburban boom of the 1970s. Partial demolition of apartment buildings is an especially rational approach where the low degree of utilisation of the building stock becomes a problem. The method may also prove justifiable in growth centres as a means to prevent inequality development in the suburbs and to safeguard the attractiveness and the sound resident structure of the area.

8

Purkuelementeistä suunniteltu toistuva, kytetty pientalo lähiöiden täydennysrakentamiseen. Lapekatoilla on aurinkopaneelit, julkisivuverhoiluissa hyödynnetään purkutiiliä. Kuva on osa Satu Huuhkan diplomityötä.

JALO SIPPOLAN KILPAILUTYÖ "KOTTERIA" VOITTI KERROSTALON KORJAUKSEN IDEAKILPAILUN

Maritta Koivisto, arkkitehti SAFA,
päätoimittaja Betoni



COMPETITION INVITED IDEAS FOR REFURBISHMENT OF A PREFABRICATED APARTMENT BUILDING

Julkisivuyhdistys r.y., a Finnish association that focuses on the development of façade construction, organised in the autumn of 2009 together with the Departments of Architecture at the University of Oulu, the Tampere University of Technology and the Helsinki University of Technology a competition inviting ideas for the refurbishment of an apartment building. The objective was to improve the façade expression, the energy efficiency and the functionality of a 1970s prefabricated building, as well as to renew the courtyard milieu. The building was a typical prefabricated block of flats, with a flat roof and no lift.

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

1 - 4

Ehdotus "Kotteria" on Jalo Sippolan ehdotus. Uuden kattokerroksen suunnittelulla päästään eroon tasakatosta.

"Realistinen, kokonaisuuden hallitseva ote, mikä heijastaa tekijän vankkaa ammattitaitoa" oli yksi niistä palkintolautakunnan perusteluista Julkisivuyhdistyksen "Kerrostalon korjauksen ideakilpailussa", minkä vuoksi ensimmäinen palkinto päätettiin antaa ehdotukselle nimeltä "Kotteria".

"Kotteria" on viidettä vuotta Oulun yliopiston arkkitehtuurin osastolla opiskelevan Jalo Sippolan käsialaa.

Toisen palkinnon saavan ehdotuksen "Palat paikallaan" ansioina palkintolautakunta piti muun muassa sitä, miten ansiokkaasti ja materiaalimaailmataan kauniisti ja luontevasti julkisivusommittelu on toteutettu. Lautakunnan mielestä julkisivuihin on saatu kiinnostava kokonaisuus uudella, innovatiivisella elementtitekniikalla. "Palat paikallaan" on viidettä vuotta Tampereen teknillisen yliopiston arkkitehtuurin laitoksella opiskelevien Sini Kotilaisen ja Nea Tuomisen ideoima.

Kolmannen palkinnon voittaneessa ehdotuksessa "Wrap" on palkintolautakunnan mielestä esitetty ansiokkaasti uusia tapoja ja materiaaleja energiataloudellisten ongelmien ratkaisemiseksi. "Wrap" on Teknillisessä korkeakoulussa kolmatta vuotta opiskelevan Kuisma Rasilaisen ehdotus.

Luonastuspalkinnot palkintolautakunta päätti ja-

kaa ehdotuksille "Terassitalo", joka on Oulun yliopistossa opiskelevan Jussi Eskelisen käsialaa, sekä "Avaruuden ikkuna", jonka on tehnyt Teknillisessä korkeakoulussa opiskeleva Jari Mänttari.

Kilpailu oli suunnattu OY:n, TKK:n ja TTY:n arkkitehtikouluissa opiskeleville. Palkintoina jaettiin yhteensä 7 000 euroa. Palkinnot julkistettiin 2.2.2010 Korjausrakentamisen tulevaisuuspäivä -tapahtumassa Wanhassa Satamassa Helsingissä.

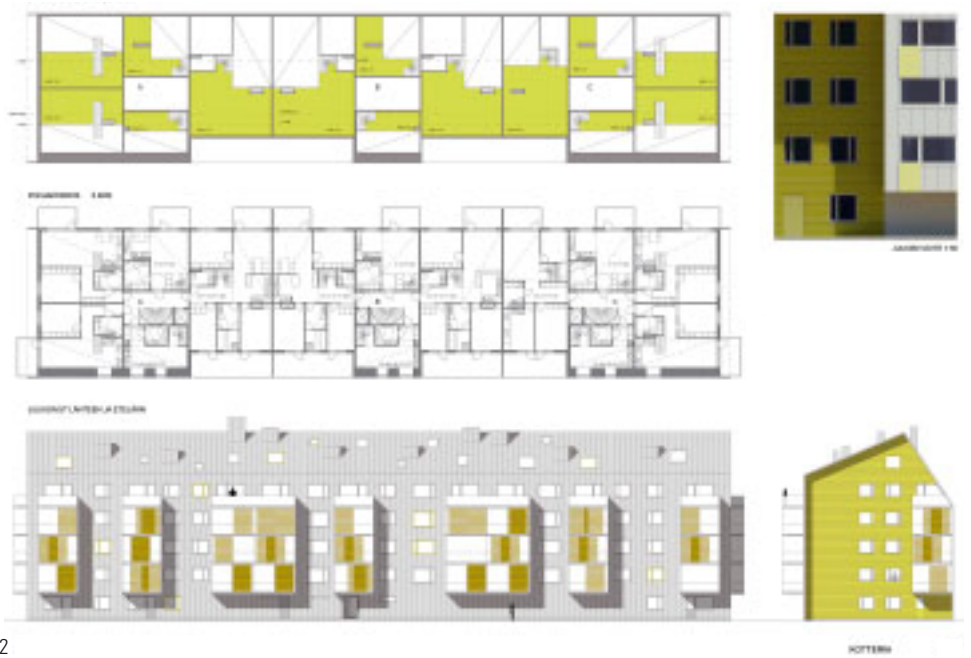
LÄHIÖKERROSTALOJEN KORJAAMISEN MAHDOLLISUUDET KIINNOSTAVAT

Jalo Sippola kertoi tehneensä kilpailutyönsä "Kotterian" Korjausrakentamisen laboratorion kerrostalokorjauksurssin harjoitustyönä. Kerrostalo ei suunnittelukohteena kerro hänen mielestään tarinaa kulttuuristamme, vaan perinteinen lähiötalo on asultaan persoonaton ja kolikko. "Siksi halusin juurruttaa rakennuksen paikkaansa ja puhaltaa siihen kodin tuntua. Uuden kattokerroksen suunnittelu motivoi hankkiutumaan eroon tasakatosta, itselleni vieraasta elementistä. Halusin myös tutkia puunkäytön mahdollisuuksia lähiökorjauksessa", Sippola kertoi ehdotuksestaan.

Sini Kotilaisen ja Nea Tuomisen ehdotuksessa "Palat paikallaan" tekijät halusivat kertomansa mukaan tuoda esille sosiaalisempaa asumista. Lisäksi ekologisuus oli heidän työssään tärkeä näkökulma.

Nea Tuomisen mielestä korjausrakentamista ja ennen kaikkea 70-luvun kerrostalojen korjaamista voitaisiin kehittää paljon. "Monet lähiökerrostalorakentamisen korjauskohteet ovat melko mielikuvituksettomia ainakin Suomessa. Korjausrakentamisessa voitaisiin panostaa enemmän yhteisöllisyyteen ja yhteisten tilojen kohentamiseen. Myös ekologisuusnäkökulmat voitaisiin tuoda enemmän esiin. Mielestäni hyviä julkisivukorjausrakentamisen referenssi kohteita oli vaikea löytää. Ne eivät ole tulleet esille julkisuudessa tai niitä ei ole", Nea Tuominen mainitsi heidän työskentelynsä liittyen.

Myös "Wrap" ehdotuksen tehneen Kuisma Rasilaisen mielestä lähiötalojen korjaushankkeissa ollaan turhan varovaisia ja konventionaalisia, minkä vuoksi hän kaipaisi niihin rohkeampaa otetta ja villimpiä ideoitakin. "Suomalainen lähiökerrostaloasuminen kärsii mielestäni tarpeettoman huonosta maineesta. Tärkeää onkin rakennusten fyysisten ominaisuuksien lisäksi pyrkiä parantamaan niiden imagoa ja houkuttelevuutta sekä luomaan hyvää ja mielenkiintoista elinympäristöä laajemmaksi mittakaavassa", Rasilainen totesi kilpailuun liittyen.



KILPAILUN YLEISTASO KORKEA

Kilpailuun saatiin kaikkiaan 17 ehdotusta. Tehtävänä oli tehdä ehdotus, miten 1970-luvun elementtikerrostalon julkisivujen ilmettä voitaisiin kohentaa, energiatehokkuutta ja toiminnallisuutta parantaa sekä uusia pihamiljöötä. Kilpailulla haettiin myös ennakkoluulottomia ehdotuksia uudemman rakennuskannan korjaussuunnittelun kehittämiseksi sekä yleisemmin myös 1970- ja 1980-luvun aluerakentamisen ns. ongelmakohtien ratkaisuvaihtoehtoiksi. Erityisesti toivottiin kerrostalojen matalaenergia-korjaukseen soveltuvia, tulevaisuuteen suuntaavia ratkaisuja.

Suunnittelukohteena oli tyypillinen kolmikerroksinen, elementtitekniikalla toteutettu tasakattoinen, hissiton asuinkerrostalo.

Palkintolautakunta piti kilpailun yleistaso korkeana, mutta osittain yllätyksettömänä. Ehdotuksissa oli perehdytty kiitettävästi kilpailun tavoitteisiin ja mukana oli toki useita ennakkoluulottomia ehdotuksia sekä energiatehokkuuden, materiaalin käytön että teknisten ratkaisujen suhteen. Rohkea tulevaisuuden visiointi jäi kuitenkin yleisellä tasolla puuttumaan.

Parhaissa ehdotuksissa oli jalostettu nykyistä rakennusta ja saatu siitä arkkitehtuuriltaan kiinnostavampi ja asuntomarkkinoilla vetovoimaisempi. Positiivisia muutoksia oli saatu aikaan hyvinkin hienoilla ja varovaisilla toimenpiteillä. Panos-tuotosajattelu on ollut kohdallaan.

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

Palkintolautakunta ei korostetusti painottanut ratkaisujen taloudellisuutta – sitä kuitenkin vähättelemättä. Kilpailun luonteeseen ja tavoitteisiin kuului ”arkitodellisuudesta” irtautuminen ja uusien ideoiden ja ratkaisutapojen etsintä. Ehdotuksilta ei arvostelussa edellytetty kuitenkaan teknisten ratkaisujen virheettömyyttä, vaan palkintolautakunta arvioi, olisiko esitetty idea mahdollista toteuttaa sitä sen omista lähtökohdista kehittäen.

KILPAILU JÄRJESTETTIIN NELJÄNNEN KERRAN

Kilpailu toteutettiin nyt neljännen kerran yhteistyönä Julkisivuyhdistys ry:n, OY:n, TKK:n ja TTY:n arkkitehtikoulujen kanssa.

Palkintolautakuntaan kuuluivat Julkisivuyhdistyksen puheenjohtaja, TkT *Jussi Mattila* Suomen

2

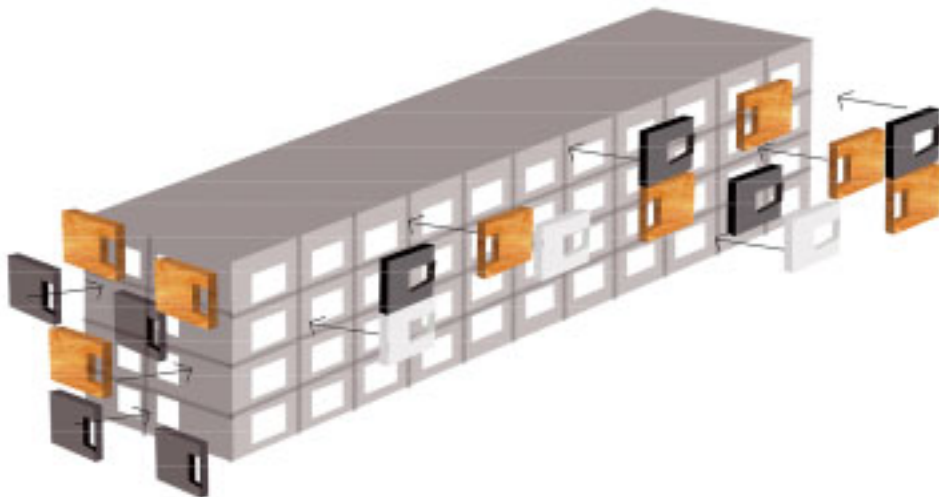
3



4



5 Betoniyhdistys ry., arkkitehti SAFA, päätoimittaja Maritta Koivisto Betoni-lehti, professori Yrjö Tuppurainen ja professori Jouni Koiso-Kanttila Oulun yliopisto, professori Kari Salonen ja yliassistentti Harri Hagan Tampereen teknillinen yliopisto sekä assistentti Anu Puustinen, Teknillinen korkeakoulu sekä toimittaja Auri Häkkinen Rakennuslehdestä.



Julkisivuyhdistys ry:n tehtävänä on edistää hyvää, kestäväää ja kaunista julkisivurakentamista. Yhdistys viettää vuonna 2010 myös 15-vuotisjuhliaan. Yhdistyksellä on noin sata jäsentä ja ne edustavat monipuolisesti alalla toimivia teollisuus-, urakoitsija- ja suunnitteluyrityksiä sekä oppilaitoksia, tutkimuslaitoksia ja rakennuttajia.

5 - 8

Sini Kotilaisen ja Nea Tuomisen "Palat paikallaan" suunnitelman ideoihin julkisivuihin on saatu kiinnostava kokonaisuus uudella, innovatiivisella elementtitekniikalla.



JULKISIVU ITÄÄN



JULKISIVU LÄNTEEN

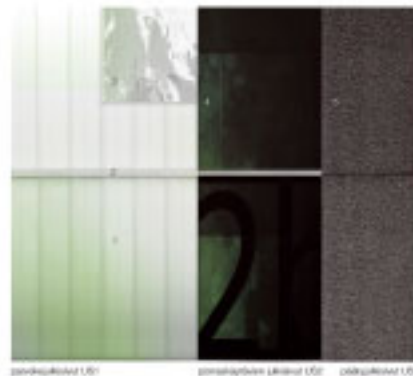


julkisivu länteen



julkisivu itään

julkisivu etelään



Julkisivu materiaalit

1. valkoinen-korostusväriä sisältävä valkoinen, harmaa-päällyste (suojamaali, tennispöly)
2. ruostemainen betoni
3. kirkkoraunon betoni
4. lasinraudoitus betoni, betoni betoni
5. harmaa betoni, tennispöly



julkisivu pohjoiseen



julkisivu etelään

ELEMENTTITALOILLA KORJAUSTARVETTA

Kilpailutehtävän valinnan taustana on se, että Suomessa on runsaasti 1960-luvulla ja sen jälkeen rakennettuja ns. elementtiaikakauden asukerrostaloja, joista merkittävä osa on tullut tai on tulossa lähiaikoina ensimmäistä kertaa korjattavaksi. Rakennusten energiatehokkuus on yleensä erittäin heikko verrattuna uudisrakentamiseen, uusista energiamääräyksistä puhumattakaan. Osassa tästä rakennuskannasta julkisivun betonirakenteet ovat vaurioituneet siten, että tarvitaan suhteellisen raskaita korjaustoimia. Näissä tapauksissa, kun rakennuksen ilme tulee korjaustoimien seurauksena joka tapauksessa muuttumaan, korjaamisessa on käytettävissä hyvin monenlaisia arkkitehtonisia mahdollisuuksia. Julkisivujen osuus keskiraskaan korjausrakentamisen kokonaiskustannuksissa on vähäinen verrattuna tilaratkaisuiden mahdollisiin kustannuksiin.

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

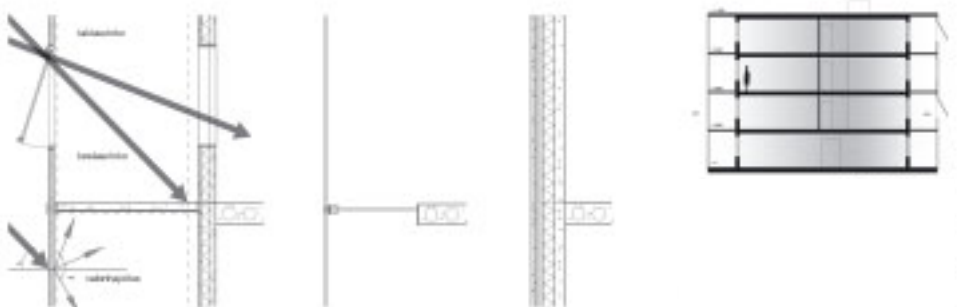
Kilpailija sai halutessaan esittää myös täydennysrakentamista (maantasokerros, kattokerros, yms.) huomioiden paikoitustarve ja piha-alueen riittävyys. Myös rakennuksen osittainen purkaminen oli mahdollista.

LISÄTIETOJA KILPAILUSTA:

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

9, 10

Ehdotuksessa "Wrap" *Kuisma Rasilaisen* mielestä rakennusten fyysisten ominaisuuksien lisäksi on tärkeää pyrkiä parantamaan imagoa ja houkuttelevuutta sekä luomaan hyvää ja mielenkiintoista elinympäristöä laajemminkin mittakaavassa.



10

HENKILÖKUVASSA HELI VÄLIHARJU

Betoni -lehden henkilögalleriassa on haastateltavana diplomi-insinööri *Heli Väliharju* (s. 1970 Urjalassa).



Sirkka Saarinen

Heli Väliharju kertoo olevansa projekti-ihminen: "Pelle Peloton -tyyppinen veli keksii, sen perusteella pistetään pystyyn projekti, jota minä sitten yritän pitää hallussa", hän kuvaa työnjakoa perheyhteyksessä.

Heli Väliharjun uravalinta, rakentamisen diplomi-insinööri, ei ollut aikanaan hänelle itselleen eikä lähipiirillekään yllätys. Yllätys sen sijaan hänelle itselleen oli se, että hän nyt, 15 vuotta valmistumisensa jälkeen, on Aurassa sijaitsevan *A-Tiilikate Oy:n* toimitusjohtaja.

KUNNOLLISEN KOKOINEN HIEKKALAAHIKKO

Selitys uravalinnasta löytyy lapsuudesta. Heliin isä, *Veikko Hakala* perusti 50-luvun alussa Urjalaan sementtivalimon, jossa tehtiin rumpuputkia ja kaivonrenkaita. Käsikoneella myös kattotiiliä, mutta niiden tekeminen jäi, kun automaattiseen kattotiilikoneeseen vaadittua lupaa ei yrittäjälle silloin herunut.

Perheen koti oli tehtaan päädyssä, joten Helillä ja pari vuotta vanhemmalla *Hannu-veljellä* oli aina mukavan kokoinen hiekkakasa, jossa leikkiä. Silloin tehdyistä kaivon pohjarenkaista löytynevät vieläkin heidän kädenjälkensä, ihan sanan mukaisesti.

Vuonna 1971 isä perusti sementtivalimon myös Auraan, jossa käynnisti myös valmisbetonitoimin-

nan. Turun lähellä, isojen teiden risteyskohdassa sijaitseva pikkukunta oli logistisesti sopivalla paikalla ja tarjolla oli hyvin soravaroja.

Auran seudulle oli perheelle äidin puolelta valmiiksi sukuyhteyksiäkin, joten muutto Urjalasta ei ollut 7-vuotiaalle Helillekään niin iso hyppäys. Myös Aurassa asuttiin tehtaan kyljessä: silloin rakennettu omakotitalo on nyt *A-tiilikate Oy:n* ja *A-Tiilikateasennus Oy:n* toimisto.

Hiekkalaatikoleikkien ja betoniautossa kuskien mukana olemisen rinnalle tulivat perheyhteyksessä luontevasti myös oikeat työt. "Vastasin puhelimeen; tiesin mitä kaivonrenkaat maksaa, otin vastaan tilauksia ja sitten pääsin jo laskuttamaan", Heli muistelee.

TYÖMAAKOKEMUSTA SVEITSISTÄ

Hän meni suoraan lukiosta Tampereen teknilliseen korkeakouluun. Pääaineeksi valikoitui rakentamistalous. "Vaikka itse opiskelusuunnan valitseminen oli itsestään selvyyttä, yhtäläillä oli itsestään sel-

vyys, etten tule perheyhteyksessä takaisin. Kaivonrengaspuoli oli lopetettu 80-luvun lopulla ja laajennettu valmisbetonipuolelta, jossa Hannu oli tiiviisti mukana. Hän myös luki rakennuspuolen insinööriksi pitkälti työn ohessa. Itse koin että tässä oli tilaa yhdelle, oma mielenkiinto suuntautui enempi rakennusliikkeisiin ja työmaalle", Heli taustoittaa.

Ensimmäisinä opiskelukesinä oli vielä 80-luvun lopun rakentamishypetyksen päällä, joten kesätöitä työmailta löytyi helposti. Vuonna 1991 oli jo eri meininki, sillä töitä ei ollut vakituisillekaan.

Helin määrätietoisesta luonteesta kertoo hyvin hänen kesätöiden hankintansa, joka nyt netti-googelaikana tuntuu erikoiselta. "Selasin korkeakoulun kirjastossa paksuja mustia kirjoja, joissa oli maittain eri alan yrityksiä. Saksaa lukeneena hain Etelä-Saksan ja Sveitsin pk-rakennusliikkeiden yhteystietoja. Lähetin sitten huiman määrän kirjeitä, joissa kysyin kesätöitä. Tuloksena oli parikymmentä myönteistä vastusta, joita pystyin sitten jakelemaan kavereillekin. Kunhan olin itse ensin valinnut sen, jossa palkka oli paras", Heli nauraa.

Sveitsikokemus oli hyvä: "Pääsin sekä sisä- että ulkohommiin, tein mm. siltatyömaille muottitöitä ja kerrostalotyömaalla sisämaalauksia. Työmaayhteisö oli hieman sitä samaa mitä Suomessa nykyään; minä ja portugalilaiset, espanjalaiset ja turkkilaiset siirtotyöläismiehet olimme se valtajoukko. Sveitsiläisiä työmaille oli hyvin vähän", Heli kertoo ja sanoo myös asuntola-asumisen kouluneen. "Toki minulla oli oma huone, mutta muut tilat olivat meille kaikille siirtotyöläisille yhteisiä."

TEHDÄÄN PROJEKTI

Sveitsikesästä oli sekin hyöty, että Heli pääsi seuraavana kesänä *Tampereen YIT:lle* töihin. Yllättävää kyllä, saksankielentaito oli se, joka sai YIT:n Helsinginpään konttorin lähettämään hakupaperit takaisin Tampereelle kyselyllä, josko töitä kuitenkin löytyisi.

"Pääsin ensin Finn-Medin hankeeseen, sitten asuntotyömaille ja sen myötä vaivihkaa työt jatkuivat ensin opiskelujen lomassa ja vuodesta 1993 lähtien täysipäiväisesti. Ensin työmaainsinöörinä, sitten projekti-insinöörinä ja loppuvaiheessa projektipäällikkönä vuoden 1999 alkuun saakka."

"Viihdyin erinomaisesti, työ oli juuri sitä mitä olin toivonutkin. Opettavinta näin jälkikäteen ajatellen oli työmaatyöskentely hyvien vastaavien mestarien parina."

Rakennusliikesuuntautumisensa syyksi Heli itse arvelee sitä, että on selkeästi projekti-ihminen. "Rullaavassa rutiinistyössä en ole parhaimmillani. Niinpä minulla on taipumus tehdä rutiineistakin itselle projekteja, joista innostun."

Työn lomassa Heli valmistui DI:ksi vuonna 1996. Diplomityön hän teki YIT:lle tuotemallipohjaisesta suunnittelun ohjauksesta. "Vaikka siitä on jo aikaa



ja esimerkiksi grafiikan taso on ihan muuta kuin tuolloin, uskon että samat perusideologiat ja ajatukset olioista ja tuotemalleista ovat nykyäänkin siellä pohjana."

SITTENKIN PERHEIRITYKSEEN

Perheirityksessä oli tehty sukupolvenvaihdos jo vuonna 1993, jolloin vanhemmat jäivät eläkkeelle ja Hannu pääosakkaana otti Auran Betonissa vetovastuun. Heli tuli vähemmistöosakkaana hallitukseen.

"Veli on aktiivinen Pelle Peloton -tyyppi, kekseliäs, tuotanto- ja tuotelähtöinen, kehittäjä, luova. Siinä oli perustaa lähteä uudelle alueelle, kattotiilibisnekseen. Näimme, että silloisten kahden kattotiilivalmistajan lisäksi Suomessa oli tilaa myös uudelle yrittäjälle. Meillä oli valmiiksi tyhjä halli, johon investoimme kattotiililinjan. Vappuna 1997 syntyi ensimmäinen *Aura-kattotiili*, jota edelleen juhlistamme henkilökunnan kanssa vappugrillauksin."

Samaan järjestelyyn liittyi pari vuotta myöhemmin päätös luopua valmisbetonista. Toiminta myytiin silloiselle Lohja Rudukselle, joka on edelleen vuokralaisena samalla tontilla.

Peruslähtökohta oli ottaa katto haltuun kokonaisuutena, niinpä saman tien perustettiin myös toinen yritys A-Tiilikateasennus Oy, jonka omistuspohja on sama, sen toimitusjohtaja on Hannu.

"Kun Hannu parin vuoden kuluttua kysyi, olinko koskaan ajatellut tulla töihin perheirityksen, vastasin aluksi että en, tai ehkä. Hän kertoi, että jos mieli joskus muuttuisi, se hetki oli juuri silloin. Yritys oli laajentunut ja laajentumassa, tarvittiin uusi toimitusjohtajainaisuus varustettu henkilö."

Asiaa oikeasti mietittyään Helin päätös syntyi lopulta nopeasti. "Se tosin merkitsi sitä, että aikalailla kaikki meni uusiksi. Sanouduin irti työpaikasta, jossa olin viihtynyt erinomaisesti ja rupesin reissamaan Tampereelta Auraan."

Heli aloitti liiketoimintajohtajana. Toimitusjohtaja hänestä tuli 2001: "Alkua toki auttoi se, että paikka ja ihmiset olivat tuttuja, businessmaailma oli kuitenkin itselle uutta. Työnjako Hannun kanssa oli se että luova kehittäjä keksii ja minä yritin pitää hommaa hallinnassa. Kolmantena osakkaana meillä on myynnistä vastaava *Rauhalan Marko*, perhe-taustaa hänelläkin, hän on serkkumme."

Kattoala on Helin mukaan oma maailmansa, jolla on omat jakelureittinsä: rautakaupat, rakennusliikkeit ja talotehtaat. "Siis hyvin erityyppistä kuin oli aikaisemmin betonirenkaiden ja valmisbetonin kanssa. Lisäväriä tuo se että betonituotteet ovat vain puolet meidän liikevaihdosta, merkittävässä roolissa ovat kattotarvikkeet, kuten tiivisteet, peltituotteet, läpiviennit, kattoturvatuotteet."

LOIMAA SOPIVASTI KARTALLA

Perheiritykseen tuleminen merkitsi mullistuksia

myös omissa perheessä. Heli oli ostanut DI -puolisonsa kanssa Tampereelta vanhan rintamamiestalon ja remontoit sen sillä mielellä että siinä asutaan iät kaiket. Tampereella asuttiin siihen asti, kun hoitopaikan etsiminen vuonna 2000 syntyneelle esikoiselle tuli ajankohtaiseksi. Silloin oli päätettävä missä koti olisi.

"Kartalta katsoimme, että Loimaa on oikealla paikalla ja siellä on rautatieasema. Minun työmatkani Auraan kestää sieltä autolla puoli tuntia, puolison työmatka Tampereelle junalla tunnin."

Perheirityksessä työaikakäsite on ehkä vielä hämäämpi kuin muualla? "No eihän sitä työaikaa ole. Toisaalta työpaikka on siellä missä läppärikin, itsekin teen paljon etätöitä kotoa. Äitiysloma-aikoina puolestaan tuli otettua lapsi usein tänne Auraan mukaan, täällä asunut äitini oli silloin paljon lasten kanssa", Heli kertoo. Nuorempi lapsi syntyi 2002, joten molemmat ovat nyt jo kouluikäisiä.

BETONITEOLLISUUS RY:N HALLITUKSESSA

Perhe pitää Helin mukaan hyvin arjessa kiinni. Hän sanookin olevansa erittäin mustasukkainen sekä työ- että vapaa-ajasta. "Siis siitä, mihin olen valmis ajan käyttämään. Asioiden pitää olla oikeasti itselle ajankohtaisia ja tärkeitä. Töissä meidän ajankäyttöämme ohjaa selkeä vuoden kierto: kesällä sesonkiaikana pienessä yrityksessä tehdään niitä perusjuttuja: tarjouksia, tilauksia ja toimituksia, tuurataan loma-aikana myös toisia. Kehittämisasiat ovat sitten loppusyksyn ja talven asioita."

Betoniteollisuus ry:n hallitukseen Heli on kuullut 2000-luvun alkupuolelta. "Kun kysyttiin, koin että on tärkeää olla mukana toimialan järjestössä, vaikka betonikattotiilien valmistajat ovat toki betoniteollisuudessa marginaaliryhmä. Pidän silti itseäni tietyllä tavalla betoni-ihmisenä, sen asian edistäminen on läheinen juttu. Hallitustyöskentelyn ansiosta saa tietoa laajemminkin koko rakentamisen sektorissa. Pystyy peilaamaan mihin suuntaan alalla olla menossa. Se mitä itse voi alalle tuoda on ajankohtaista tietoa kuluttajakaupasta."

SUOMALAINEN PITÄÄ PERINTEISESTÄ

Henkilökuntaa A-Tiilikatteella on 16, asennuspuolen pääluke on kolmisenkymmentä. "Meidän toimintaamme sopii se että omia asentajia on aika paljon, heidän kanssaan on joustavaa toimia."

A-Tiilikatteen tämän vuoden liikevaihto asettuu 5,5 - 6 miljoonaan euroon, asennuspuolen noin 3,5 miljoonaan euroon.

Kolme vuotta sitten tehtiin iso investointi laajentamalla ja uusimalla kattotiililinja. "Haasteelliseen aikaan", Heli myöntää; "Selvittiin kuitenkin kuivin jaloin, vaikka ilman pudotusta emme mekään selvinneet. Siinä mielessä päätös oli hyvä, että se paransi tuottavuutta ja tehokkuutta. Löysät on otettu pois."

Uuden tehtaan myötä lanseerattiin myös uusi *sileä kattotiilimalli*. "Tuote sekä ihastuttaa mutta myös vihastuttaa", Heli naurahtaa. "Suunnittelijakenttä pitää, mutta volyymi on vielä pieni, sillä perinteinen on se mihin on totuttu. Sileä malli vaatii myös tietyntyyppisen rakennuksen. Kun omakotitalorakentaminen on Suomessa pitkälle talotehtaiden hallinnoimaa, niiden mallistoihin perinteinen kattotiili sopii usein paremmin", hän selittää. "Uskon uuden mallin toki yleistävän, mutta pikku hiljaa."

PERHEIRITYKSESSÄ MUTKATTOMAMPAA

Sisarukset ovat sikäli erilaisia toisen polven perheirittäjiä, että nyt nelikympissä he ovat jo pitkään olleet "itsellisiä". "Isä valitettavasti sairastui lähes heti sukupolvenvaihdoksen jälkeen. Väliillä olemme veljen kanssa pohtineet, että olisi ollut asioita, joista isältä olisi voinut kysyä. Toisaalta perheirittäjyys tarkoitti sitäkin, että varsinkin veli otti väliillä isän kanssa kovastikin yhteen. Välit pysyivät hyvinä varmaankin sen ansiosta, että sukupolvenvaihdoksen jälkeen vanhemmat muuttivat Forssaan."

Sen verran isältä tuli evästystä, että kattotiilituotannon aloittamiseen hän suhtautui epäillen muistellen 50-lukua ja värien kanssa sottaamista. "Ei sitten uskottu kuitenkaan".

Näkykö perheirittäjyys nykyään? "Enemmänkin ehkä kuuluu: olemme luultavasti vähän suorasanaisempia keskenämme kuin muuten. Varmasti myös se on perheirittäjyydelle ominaista, että olemme etsineet jokaiselle sen oman roolin, jossa pystyy käyttämään vahvuuksiaan ja tekemään sitä minkä kokee itselleen mielekkääksi. Se on tärkeää senkin takia, että tiedämme yrityksen olevan meidän juttumme, jota tulemme tekemään vielä pitkään."

SAAPPAAT SAVESSA

Vapaa-ajasta pitävät pitkälti huolen omakotitalo Loimaalla sekä mökit Urjalassa ja Lapissa. Varsinkin puutarhanhoito on Helille tärkeää. "Pois työkuviosta vievät hyvin myös ystävät ja järjestötoiminta Loimaalla. Liikkumisesta pidän, varsinkin latinoitansseista."

Haastattelun jo loputtua toimittaja havahtuu, että kysymättä jäi se ilmeinen kysymys: millainen on nainen betoni-toimitusjohtajana, ainakin varsinkin harvinaisen?

"Vaikea vastata, kun en itse tiedä muusta. Ei se ainakaan itselle ole ollut ongelma", Heli sanoo. "Voi olla, että joissakin asioissa olen ehkä keskus-televampi johtaja kuin mies. Ratkaisevampaa on kuitenkin mielestäni luonne kuin sukupuoli."

Heli kertoo olevansa saappaat savessa-tyyppi, joka haluaa ja tykkää olla tekemisissä asiakkaiden ja työntekijöiden kanssa.

Sirkka Saarinen



BY 85v. juhlaseminaari +
Betonipäivät- & näyttely

8.-9.11.2010

Scandic Marina Congress Center, Helsinki

ELEMENTTISUUNNITTELU.fi

HYÖDYLLISTÄ TIETOA
BETONIELEMENTTI-
RAKENTEIDEN SUUNNITTELUSTA
JA RAKENTAMISESTA

by
KOULUTAA

**ARKKITEHDEILLE,
KAAVOITTAJILLE JA
RAKENNUSVALVONNOILLE
BETONIIN LIITTYVIÄ KOULUTUS-
JA INFO-TILAISUUKSIA
VUONNA 2010**

Betonitieto jatkaa vuoden 2010 aikana eri paikkakunnilla betonirakentamiseen liittyviä maksuttomia koulutus- ja infotilaisuuksia arkkitehdeille, kaavoittajille, rakennusvalvonnoille, suunnittelijoille jne.

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

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

Lisätietoja kursseista ja infotilaisuuksista antaa ja maksuttomia koulutus-tilaisuuksia voi tilata arkkitehti SAFA *Maritta Koivistolta*, puh. 040 - 900 3577 tai maritta.koivisto@betoni.com

Järjestäjä:
Betoni / Betoniteollisuus ry

**BY 85 v. JUHLASEMINAARI +
BETONIPÄIVÄT & -NÄYTTELY
8. – 9.11.2010**

**SCANDIC MARINA CONGRESS
CENTER, HELSINKI**

Betoniteollisuus ry:n ja Suomen Betoniyhdistys ry:n järjestämä kaksipäiväinen seminaaritapahtuma betonialan asiantuntijoille, sidosryhmille ja alasta kiinnostuneille.

Maanantaina 8.11. ohjelma:

By 85 v. juhlaseminaari ja -illallinen + näyttely

- By 85 v. -juhlaseminaariohjelma + näyttely
- iltapäiväkahvit
- By 85 v. -juhlailillallinen

Tapahtuman ensimmäisen päivän juhlaseminaarissa luodaan katsaus yhdistyksen menneisiin vuosiin sekä tähdystetään yhdistyksen ja koko betonialan tulevaisuudentekijöihin.

Tiistaina 9.11. Betonipäivät + näyttely

- Betonipäivät seminaariohjelma + näyttely
- buffet-lounas

Toisen tapahtumapäivän teemoina ovat kestävä kehitys ja ympäristöasiat sekä suunnittelu-, tulevaisuus- ja ajankohtaisasiat.

Vuosien varrelta tuttu betonitekniikan näyttely järjestetään tällä kertaa kaksipäiväisenä.

Jos olet kiinnostunut näytteilleasettajamahdollisuuksista, workshopin järjestämisestä tai muun oheisohjelman suunnittelemisesta näyttelyn yhteyteen, ota yhteyttä:

paula.karvonen@rakennusteollisuus.fi tai gsm +358 (0)50 376 2005.

Järjestäjät ja tiedustelut:
Suomen Betoniyhdistys ry,
www.betoniyhdistys.fi
marjaleena.pekuri@betoniyhdistys.fi
Betoniteollisuus ry,
www.betoni.com
paula.karvonen@betoni.com

**ELEMENTTISUUNNITTELU.FI
-SIVUT ON AVATTU**

Betonielementtirakentamisen ohjeistus uudistetaan eurokoodien mukaiseksi vv. 2009 - 2010.

www.elementtisuunnittelu.fi -sivut on avattu. Sivut täydentyvät vuoden 2010 aikana kuukausittain ja senjälkeen tarpeen mukaan. Sivuilta löytyy myös elementtirakentamista koskeva materiaali, joka aiemmin on ollut sivuilla www.betoni.com.

Sivujen päävalikko on seuraava:

- Tekniset artikkelit
- Valmisosarakentaminen
- Suunnitteluprosessi
- Runkojärjestelmät
- Palonkesto
- Ääneneristys
- Rakennuksen jäykistys
- Julkisivut
- Liitokset
- Elementtien toimitus
- Elementtien asennus
- Huolto ja kunnossapito

Tietoa sivuilta voi hakea myös haku-koneella. Sivuille laaditut esimerkkietomallit ovat asuinkestoalosta, toimistorakennuksesta ja hallista. Aineisto on ryhmitelty käyttäjäryhmittäin rakennuttajalle, urakoitsijalle, rakennesuunnittelijalle, arkkitehdille ja opiskeluun.

Ohjeita voi tarkastella myös seuraavien teemojen alta:

- Rungot
- Julkisivut
- Energia
- Palo
- Ääni
- Työmaa
- Mallinnus

**SUOMEN BETONIYHDISTYS RY
KOULUTTAA – SYKSY 2010**

EC 4 Liittorakenteet ja kansalliset liitteet
21.-22.09.2010

by 60 EC 2 Suunnitteluohje
28.-29.09.2010

Betonityönjohtajan pätevyyskurssi
05.-06.10.2010

Betonilattia - pinnoitustyönjohtaja, pätevyyskurssi
12.-14.10.2010

by 85-vuotisjuhlaseminaari ja -illallinen sekä Betonipäivät 2010
08.-09.11.2010

1-luokan betoni/valmisbetonityönjohtajan pätevyyskurssi
15.-17.11.2010 I kurssijakso
14.-16.12.2010 II kurssijakso
11.-13.1.2011 III kurssijakso
08.-10.2.2011 IV kurssijakso

Betonin peruskurssi
25.-26.11.2010

Betonin kierrätystekniikat
08.12.2010

Lisätietoja kursseista:
www.betoniyhdistys.fi

Aktiivikäyttäjät voivat rekisteröityä sivuille. Tämä varmistaa sen, että käyttäjä saa aina tiedon sivuille tulevasta uudesta materiaalista.

Käytä hyväksesi asiantuntijoiden laatimaa aineistoa. Se helpottaa käytännön projektien suunnittelua ja toteutusta sekä varmistaa taloudellisen ja toimivan lopputuloksen.

Lisätietoja sivuista antaa tarvittaessa arto.suikka@rakennusteollisuus.fi
Betoniteollisuus ry,
elementtivalmistajat

**UUSIMMAT
BETONIN KOULUTUS- JA
TAPAHTUMATIEDOT
LÖYTYVÄT OSOITTEISTA:**

**WWW.BETONI.COM
WWW.BETONIYHDISTYS.FI**

→

**STIPENDIT
BETONIRAKENTAMISEN
OPINNÄYTETÖIHIN**

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

Lisätietoja: Olli Hämäläinen,
puh. 050 1513

Stipendejä ja apurahoja voi hakea va-
paamuotoisella hakemuksella koko
vuoden betonirakentamiseen liitty-
viin diplomi-, lisensiaatti- ja väitös-
kirjatöihin, alan opinnäytetöihin
sekä opintomatkojen apurahoiksi.

Rahastojen hallitus päättää hake-
musten perusteella jaettavien stipen-
dien määrän ja summat. Stipendien
saajille ilmoitetaan päätöksestä hen-
kilökohtaisesti.

Hakemuksista tulee ilmetä hakija,
yhteystiedot ja varojen käyttötarkoi-
tus eriteltynä sekä mahdolliset muut
haetut avustukset.



**KERTTU JA JUKKA VUORISEN
RAHASTO**

**APURAHAT
BETONITEKNOLOGIAN ALAAN
KUULUVIEN TUTKIMUSTÖIDEN
JA MATKOJEN APURAHOIKSI
YKSITYISILLE HENKILÖILLE**

Hakemukset osoitteella:
Suomen Betoniyhdistys ry
PL 381, 00131 Helsinki
"Kerttu ja Jukka Vuorisen rahasto"

Lisätietoja: Jussi Mattila,
Betoniyhdistys ry,
puh. 0400 637 224



**KEVYEMPI TULEVAISUUS
– ASUMISEN VIISAAT VALINNAT
– WWW.KIVITALOINFO.FI**

Pientalon elinkaaren aikaisista ympä-
ristövaikutuksista huomattava osa,
noin 80 - 90 % kertyy käytössä. Suu-
rin päästöjen aiheuttaja on energian-
kulutus.

Rakennuksen runko vaikuttaa suu-
resti energiankulutukseen. Kiviraken-
teisen talon massiivista runkoa hyö-
dyntämällä voidaan säästää lämmityk-
seen tarvittavaa energiaa 3 -14 % ja
jäähdytykseen tarvittavaa energiaa
jopa 50 %. Parhaimpaan tulokseen
päästään, kun rakennus on rakenteel-
taan sekä massiivinen että tiivis. Kivi-
runko parantaa myös sisäilman laatua.

*Rakennuksessa passiivisuus
on hyvästä*

Aurinkoenergian passiivisella hyödyn-
tämällä tarkoitetaan lämmityksen ja
jäähdytyksen parantamista ilman lisä-
laitteita. Talvikuukausina rakennus
kerää auringon energiaa ja lämpö va-
rastoituu talon massiivirakenteisiin.
Kesällä massiivinen rakenne estää
auringon liiallisen lämpösäteilyn sisä-
tiloihin, jolloin talo pysyy viihtyisän
viileänä.

Rakennuksen massan lisäksi on
syytä kiinnittää huomiota myös ikku-
noiden sijoitteluun, tilojen järjeste-
lyyn, vaipan tiiviyteen, lämmöneris-
tykseen sekä rakennuksen sijoitteluun
ja suuntaukseen tontilla.

Kivitalo tasaa sisäilman lämpö- ja
kosteusvaihteluita. Kesällä massiivis-
ta runkoa voidaan hyödyntää ilman-
vaihdon yöviilennysvaraajana niin,
että erillistä jäähdytystä ei välttämät-
tä laisinkaan tarvita miellyttävän sisä-
ilmaston ylläpitämiseksi

Kivitalolaskin on netissä toimiva
työkalu, jonka avulla voi helposti ja
nopeasti tarkastella sekä vertailla eri
rakenteiden ja materiaalien vaikutuk-
sia rakennuksen kustannuksiin. Kivi-
talolaskin löytyy osoitteista:
www.kivitaloinfo.fi/kivitalon_kustannukset_tai
www.mittaviiva.fi/kivitalolaskin

KÄSIKIRJA



by



**BETONI 10
– KÄSIKIRJA ON ILMESTYNYT**

**BETONIALAN INFO
YKSISSÄ KANSISSA:**

- Yritysten tuote-, laadunvalvonta-
ja yhteystiedot
- Tuotteet ja palvelut -hakemisto
- Tyyppihyväksytyt tuotteet,
varmennetut käyttöselosteet
- Alan koti- ja ulkomaiset järjestöt
- Betonialan järjestöjen
myöntämät apurahat
- Betonirakentamisen suunnittelu-
ja rakentamishojeet
- Tilastot, julkaisut ym.
- Luettelo ilmoitetuista
laitoksista
- Teknisiä ja ajankohtaisia artikke-
likoosteita

Betonikäsiokirja on myös verkossa.
Käy tutustumassa osoitteessa:
www.betoni.com



**MARITTA KOIVISTOLLE SUOMEN
LEIJONAN ANSIORISTI**

Tasavallan presidentti on myöntänyt
Betoni -lehden päätoimittaja, arkkitehti
SAFA Maritta Koivistolle Suomen
Leijonan Ansioristin.

Koivisto on työskennellyt loppu-
vuodesta 1994 alkaen *Suomen Betonitieto Oy:n* palveluksessa ensin
Betoni-lehden toimittajana ja vuodesta
1996 alkaen Betoni-lehden päätoimit-
tajana, graafisena suunnittelijana ja
erilaisissa alan koulutustehtävissä.
Vuodesta 2010 alkaen hän jatkaa *Rakennustuoteollisuus RTT ry:n* jaostossa
Betoniteollisuus ry ja toimii Betoni-
lehden päätoimittajana. Hänen
muita tehtäviään ovat betonin ima-
gon ja viestinnän kehittäminen sekä
erilaiset koulutus- ja neuvontatehtävät
niin rakennusalan opiskelijoille
kuin ammattilaisille sekä alasta kiin-
nostuneille.

Koivisto on valmistunut arkkiteh-
diksi vuonna 1999 Teknillisen korkea-
koulun arkkitehtiosastolta. Hän on
suorittanut myös rakennusarkkitehdin
tutkinnon vuonna 1988 Lahden tekni-
lissessä opistossa. Helsingin yliopis-
tossa on aikuiskasvatustieteen ja
viestinnän opinnot lähes valmiit.

Koivisto on toiminut eri arkkitehti-
toimistoissa suunnittelijana ja vuode-
sta 1989 lähtien hänellä on ollut
myös oma suunnittelutoimisto.

Hänellä on useita luottamustehtä-
viä ja toimia siviilipuolella. Koivisto
on *Suomen Julkisviiviyhdistys ry:n* hal-
lituksen jäsen ja taiteellisen toimi-
kunnan puheenjohtaja.

Suomen Leijonan (SL) ritarikunta
perustettiin asetuksella 747/1942, ja
se on Suomen ritarikunnista nuorin.
Sen kunniamerkkejä annetaan tun-
nustukseksi huomattavista sekä siviili-
että sotilaallisista ansioista. SL:n
kunniamerkkejä voidaan antaa myös
ulkomaalaisille. SL:n ritarikuntien
suurmestarina on Tasavallan Presi-
denti, jolla yksin on oikeus kunnia-
merkkien antamiseen.



Kekkilän Askellaatat

UUSIA ASKELPOLKU-LAATTOJA PIHOILLE

Pyöreistä askellaatoista saa tyylikäitä polkuja ja patioita kotipihaan. *Askelpolku -pihalaatoissa* on uutta laatan pyöreä muoto ja kolme erilaista Askelpolku -laattaa mahdollistavat lukuisten eri kuvioiden rakentamisen.

Kekkilä Oy:n keväällä markkinoille tuoduilla Askelpolku -laatoilla voi kattaa pihanurmea halkovat tavallimmat kulkureitit, kuten esimerkiksi reitin terassilta marjapensaille. Luonnollisen näköinen ja elävä polku syntyy, kun yhdistelee pieniä ja isoja laattoja ennakkoluulottomasti keskenään.

Sarjaan kuuluvaan reiällisen laatan keskelle voi laittaa kasvin, ulkotulen tai ulkovalon luomaan tunnelmaa kesäiltoihin.

Askelpolku -laatta on helppo asentaa itse eikä vaadi suuria pohjatöitä.

Laatat ovat läpivärjättyä betonia ja kaikista kolmesta laatasta on saatavilla kaksi värisävyä: tummanharmaa ja vaaleanharmaa.

Iso laatan halkaisija on 38 cm ja paino 16 kg, pieni laatta on halkaisijaltaan 15,5 cm ja paino 2,7 kg. Reikälaatan halkaisija on 38 cm ja reiän halkaisija 16,5 cm, paino 13 kg. Kaikkien laattojen paksuus on 5 cm.

Tuotteet ovat suomalaisten suunnittelijoiden käsialaa.

Lisätietoja: www.kekkila.fi



Ruduksen betoniasema

RUDUKSEN UUSI BETONIASEMA JÄTKÄSAARESSA PANOSTAA YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLISYYTEEN

Helsingin Jätkäsaaressa vihittiin kesäkuussa *Rudus Oy:n* uusi betonitehdas ja sorasatama. Tällä hetkellä Suomen nykyaikaisin betonitehdas pystyy palvelemaan tehokkaasti Helsingin niemen rakentajia. Jätkäsaari on yksi Helsingin merkittävimmistä rakentamiskohteista 2010-luvulla. Vuoteen 2020 mennessä sinne rakennetaan koti noin 16 000 helsinkiläiselle ja noin 6 000 työpaikkaa. Alue on laajuudeltaan yli 100 hehtaaria.

Jätkäsaaren betonitehtaan toiminta on suunniteltu energiaa säästäväksi ja aiheuttamaan mahdollisimman vähän päästöjä ja häiriötä ympäristön asukkaille. Asiakkaiden näkökulmasta lyhyiden kuljetusmatkojen lisäksi Jätkäsaaren tehdas suunniteltiin mahdollisimman joustavaksi erilaisten betonilaatujen valmistukseen. Nyt rakentaja saa samalta tehtaalta koko valikoiman betoneita; reseptejä on noin 4 500. Jätkäsaaresta saa perinteisten laatujen lisäksi muun muassa värillistä betonia, itsetiivistävää betonia ja teräskuitubetonia.

Tehtaalla on oma Turbo-energiälaitos, jonka tuottama energia hyödynnetään kokonaisuudessaan betonin valmistuksessa; myös palamiskaasujen sisältämä energia otetaan talteen. "Valitulla sijainnilla pystytään minimoimaan kuljetuksista aiheutuvat ympäristövaikutukset. Rakennuskohteet ovat lähellä ja betoniin tarvittava kiviaines tuodaan pääosin meritse", toteaa Rudus Oy:n toimitusjohtaja *Lauri Kivekäs*.

Betonin valmistuksessa tarvittava kiviaines kuljetetaan kahdella hiekkajalalla tehtaan rannassa olevaan omaan sorasatamaan, josta se siirretään kiviainessiiloihin.

Jätkäsaaren betonitehtaan kapasiteetti on 150 kuutiota tunnissa. Tehdas siirretään muualle, kun Jätkäsaari on rakennettu valmiiksi. Rudus väistyy asutuksen tieltä.

Lisätietoja: toim.joht. Lauri Kivekäs, gsm 0400 456 747, www.rudus.fi



Arenastaden alue

BM TOIMITTAA KOLMEN RAKENNUKSEN RUNGOT TUKHOLMAN ALUEELLE

BM-ryhmään kuuluva *Betongmästarna Sverige Ab* on solminut sopimukset runkotoimituksista kohteisiin Hoitolaitos, tilaajana NCC Construction Sverige Ab, Kv. Uarda 5 ja Stockholmsarenan, tilaajana Peab Sverige Ab. Projekteihin kuuluvat elementtien lisäksi suunnitteluosaaminen ja laaja asennus sekä työmaatoimintojen ohjaaminen.

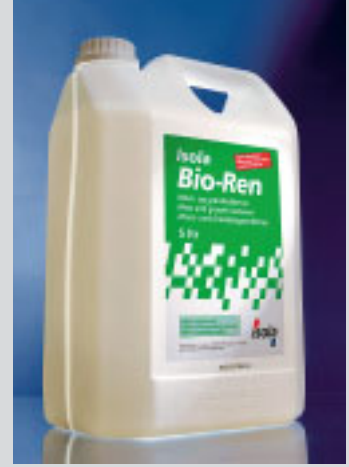
Kv. Uarda 5 on ensimmäinen toimistorakennus uudessa kaupunginosassa Arenastadenissa Solnassa. Rakennus on energiatehokas toimisto, jonka rakennusala on noin 56 000 m² ja tulee käsittämään noin 2 000 toimistopaikkaa. Kiinteistöyhtiö *Faberge* toimii sen rakennuttajana. Stockholmsarenan rakennetaan *Globenin* viereen ja siihen tulee 30 000 istuinpaikkaa. Stockholmsarenanissa tullaan järjestämään urheilu- ja viihdetapahtumia. Rakennuttajana on Tukholman kaupunki kiinteistöyhtiönsä kautta.

"Toimitukset sisältävät kantavat pilari/palkkirungot, välipohjalemmittit ja seinät, jotka valmistamme omilla tehtaillamme", kertoo toimitusjohtaja *Jan Jansson*. Perustyöllisyys tehtaissa on turvattu vuodeksi näillä kohteilla. "Tarjotut tekniset ratkaisut vastaavat hyvin meidän ympäristö- ja energiavaatimuksia. Lisäksi tehokas asennustyö säästää meille aikaa", kertoo ostopäällikkö *Patrik Benstersten* (Kv. Uarda 5).

Tilausten yhteisarvo on 40-45 ME riippuen optioiden toteutumisesta.

BM-ryhmällä on myös vientimarkkinoilla suuret odotukset Kiinan jatkorakentamisessa ja Barentsin alueen isoissa rakennushankkeissa.

Lisätietoja: toim.joht. Jan Jansson, Oy Betongmästarna Ab gsm +358 400 561557



Bio-Ren sammaleenpoistoaine

ISOLA BIO-REN SAMMALEENPOISTOAINE

Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy on tuonut markkinoille ympäristöystävällisen sammaleenpoistoaineen. *Isola Bio-Ren* poistaa tehokkaasti sammaleen, levän ja jäkälän. Bio-Ren ei vahingoita alustaa eikä muita kasveja, koska se ei sisällä liuottimia.

Bio-Ren Sammaleenpoistoainetta voi käyttää kaikille kattomateriaaleille, terasseille, muureille, kiville, puupinnoille, markiiseille ja julkisivuille.

Mahdollinen irtonainen sammal ja kuivuneet lehdet poistetaan ennen Bio-Ren-käsittelyä. Tuote on käyttövalmis sellaisenaan ja sitä sumutetaan alipaineruiskulla tai sumutepullossa suoraan poistettavan kasvillisuuden päälle. Ainetta voi käyttää ilman suojavälineitä, koska se on vaaraton iholla tai hengitettynä. Bio-Ren on pakattu 5 litran kannuun.

Jälkikäsitteilyyn riittää kun sammaleen ja jäkälän väri on muuttunut ruskeaksi, jolloin esimerkiksi sade ja tuulet poistavat kuivuneen kasvuston. Joskus kasvuston poisto vaatii kevyttä harjaamista ja alustan ruiskuttamista vedellä esimerkiksi puutarhaletkulla. Katolla ei tule käyttää paineilmapesuria.

Lisätietoja:

Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy puh. 02071 50444 katto@lemminkainen.fi www.lemminkainenkatto.fi



A-Tiilikate Oy

A-TIILIKATE OY:N KATTOTIILILLE ON MYÖNNETTY FI-MERKKI

“Viime talvena lumikuorma ja siihen liittyvät kysymykset ovat olleet laajasti esillä, ja erilaisia näkemyksiä on esitetty turhaa huolta herättäen”, toteaa toimitusjohtaja *Heli Väliharju A-Tiilikate Oy:stä*. Vaikka lunta olisi paljonkin katoilla, kunnolla tehdyt tiilikatot kyllä kestävät. “Yleissilmäys katon kuntoon on aina säännöllisin väliajoin paikallaan, rikkoontuneet tiilet on syytä uusia ja läpiviennit tarkistaa. Samalla voi tarkistaa tarvitseeko katto perusteellisempaa huoltoa, pesua tai maalausta. “On hyvä muistaa, että hyvin hoidettu tiilikatto kestää 50-60 vuotta”, toteaa Heli Väliharju.

Betonikattotiili on perinteinen materiaali suomalaisissa katoissa. Se onkin ollut jo pitkään käytetyin katemateriaali uusissa pientaloissa. Nykyisin kiinnitetään huomiota myös valmistusprosessin ekologiseen jalanjälkeen. Katon pitkä käyttöikä, valmistuksen ympäristöystävällisyys sekä kierrätettävyyden käyttöä jälkeä vaikuttavat valintaan. “Tuotekehityksessä panostammekin juuri pitkäikäisyyteen ja hankinnan vaivattomuuteen ja käytön helppouteen. Vaikka valmistamme kattotiiliä, niin toimittamme tiilikattoja”, toteaa Väliharju.

A-Tiilikate Oy on suomalainen perheyrittäjä, jonka tuotantolaitokset sijaitsevat Aurassa. A-Tiilikate Oy:ssä on käytössä laatu- ja ympäristöjärjestelmä, joka on rakennettu kansainvälisten ISO9001- ja ISO14001-standardien vaatimusten mukaisesti. *Inspecta Oy* on myöntänyt sertifikaatit laatu- ja ympäristöjärjestelmälle. AURA- ja AAVA-kattotiilille on myönnetty ainoana suomalaisina kattotiilinä FI-merkin käyttöoikeus. Sisäryitys *A-Tiilikate-asennus Oy* asentaa tiilikatot eteläisen Suomen alueella sekä uudis- että remonttikohteisiin.

Lisätietoja: Toimitusjohtaja Heli Väliharju, (02) 486 4625, gsm 050 309 0682, heli.valiharju@a-tiilikate.fi
www.a-tiilikate.fi



Sokkelin koristekivi

SOKKELIN PINTAAN KORISTEKIVI – MUSTA GRANIITTI

Art JJ Stone ky on tuonut markkinoille uuden sokkelin pinnoittamiseen tarkoitetun koristekiven.

Sokkeli on tärkeä osa talon julkisivua ja se viimeistelee osaltaan talon ulkoasun. Oikein toteutettu sokkeli on pitkäikäinen ja huoltovapaa. Sokkelien tyypillinen ongelma on maalin hilseily tai suojojen tekemä kirjavuus betonipinnoissa.

Musta Graniitti -sokkelin koristekivi on valmistettu läpivärjätystä kovan lujuusluokan betonista (K80), jonka pinnassa on aito graniittimurske. Koristekiven pinta on hiekkapuhallettu. Sokkelikivet on Suomessa suola- ja pakastestattu.

Koristekivien valmistuksessa käytetään useita erilaisia käsin tehtyjä muotteja, jolloin valmiista betonipinnoista tulee eri tavoin lohkomaisia. Laattoja voi yhdistellä toisiinsa ja liittää haluamallaan tavalla.

Koristekivet käyvät myös pihamureihin ja seinäpintoihin. Tilauksesta valmistetaan eri väri vaihtoehtoja ja kokoja.

Art JJ Stone ky on Joensuun Heinävaarassa sijaitseva rakennusalan yritys, joka valmistaa kevytbetonisia koristeita ja koristelijoita kivitalojen julkisivuihin. Betonilistat ja valmiit ovat viiden millimetrin ruostumattomalla teräksellä (RST-harjateräs) raudoitettua kevytbetonia. Listat soveltuvat niin uudis- kuin korjauskohteisiin.

Lisätietoja:
Art JJ Stone ky, Jari Vaittinen
gsm 050-540 9684
info@artjjstone.com
www.artjjstone.com

BETONIN YHTEYSTIEDOT 1.1.2010 ALKAEN

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

Betoniteollisuus ry (entinen Betonitieto Oy ja Betonikeskus ry)

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

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

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

Standardointipäällikkö Tauno Hietanen
(09) 1299 304
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

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

Projekti-insinööri Petri Mannonen
(09) 1299 403
etunimi.sukunimi@betoni.com

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

Betoniyhdistys ry
etunimi.sukunimi@betoniyhdistys.fi
(09) 6962 3621

Toimitusjohtaja Jussi Mattila
0400 637 224

Kehitysjohtaja Risto Mannonen
040 900 3578

Sihteeri MarjaLeena Pekuri
040 900 3575

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

betoni.com

ILMOITTAJALUETTELO 2 2010

Ilmoittaja	Sivu
Ardex Oy	2
A-Tiilikate Oy	2
Betoni.com	4
Contesta Oy	3
Elementtisuunnittelu.fi	IV kansi
Finnsementti Oy	II kansi
Lakan Betoni Oy	3
Omni-Sica Oy	4
Rakennusmedia Oy	2
Steel-Kamet Oy	4
Rudus Oy	III kansi
WSP Finland Oy Tutkimus	2

BETONITIEDOUTTA UNIONINKADULLA


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

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

WWW.BETONI.COM

– sisältää valmistaja- ja tuotetietoa !

BETONIN JA BETONITUOTTEIDEN VALMISTAJIA

 <p>BETONITEOLLISUUS ry:n JÄSENYRITYKSET TOIMINIMI</p>	VALMISBETONI	ONTELOLAATAT	TT-LAATAT	HTT-LAATAT	TB- YM. VÄLIPOHJAT	TB- PILARIT JA -PALKIT	JÄNNEBETONIPALKIT	JULKISIVUT JA VÄLISEINÄT	PORTAAT	MUUT TR-ELEM., PERUSTUK- SET, PARVEKKEET JNE.	LIITOLAATAT	PAALUT	ELEMENTTIPIENTALOT	ELEM.HALLIT YM. TYYPPIRAK.	PÄÄLLYSTELAATAT JA -KIVET, MUU YMPÄRISTÖBETONI	MOS- YMS. BETONIPÄÄLLYSTEET	PUTKET JA KAIVOT	KAAPELIKOURUT JA KANALIELEMENTIT	SILLAT, LAITURIT, TUKIMUURIT	SIILO- JA SÄILIÖELEMENTIT	MUURAJSKIVET, HARKOT JA KATTOTIILET	KEYTTSORABETONI	ERIKOISTYÖT PIIRUSTUSTEN MUKAAN	KUVAUOTTEET	ELEMENTTIRAKENTEISET VÄESTÖSUOJAT	
<p>Porin Elementtitehdas Karjalankatu 18 , 28130 Pori p. (02) 633 8122 fax (02) 529 8988 jaakko.virtanen@elementtitehdas.inet.fi</p>						•		•		•																
<p>Rajaville Oy PL 4, (Teknologiantie 13), 90501 Oulu p. 020 793 5800, fax 020 793 5801 www.rajaville.fi Oulun tehdas Soramäntie 1 p. 020 793 5800 fax 020 793 5801 Haukiputaan tehdas Annalankankaantie 20 p. 020 793 5800, fax 020 793 5869</p>		•	•		•	•	•	•		•				•				•					•			
<p>Rakennusbetoni- ja Elementti Oy PL 102 (Kukonkankaantie 8) 15871 Hollola p. (03) 877 200, fax (03) 877 2010 www.rakennusbetoni.fi vss@rakennusbetoni.fi (myös väestösuojaajat)</p>	•									•			•		•						•	•				•
<p>Rudus Betonituote Oy PL 49, 00441 Helsinki p. 020 447 711, fax 020 447 7238 www.rudus.fi etunimi.sukunimi@rudus.fi Paalut, myynti: Nummela, p. 020 447 4380, fax 020 447 4388 Turku, p. 020 447 4430, fax 020 447 4433 Kurikka, p. 020 447 4350, fax 020 447 4355 Nurmijärvi, p. 020 447 4458, fax 020 477 4450 Ympäristö-, infra- ja kunnallistekniset tuotteet: Lohja, p. 020 447 4200, fax 020 447 4255 Tuusula, p. 020 447 4300, fax 020 447 4333 Lahti, p. 020 447 4360, fax 020 447 4366 Kurikka, p. 020 447 4350, fax 020 447 4355 Turku, p. 020 447 4430, fax 020 447 4433 Oulu, p. 020 447 4390, fax 020 447 4399 Tampere, p. 020 447 4410, fax 020 447 4414 Lappeenranta, p. 020 447 4370, fax 020 447 4377 Hamina, p. 020 447 4340, fax 020 447 4344 Nurmijärvi, p. 020 447 4458, fax 020 477 4450</p>					•	•	•					•					•	•	•			•				
<p>Rudus Oy PL 49 (Pronssitie 1), 00441 Helsinki p. 020 447 711, fax 020 447 7238 www.rudus.fi etunimi.sukunimi@rudus.fi Valmisbetoni Etelä-Suomi p. 020 447 711, fax 020 447 7238 Länsi-Suomi, p. 020 447 6200, fax 020 447 6201 Tampere-Vaasa, p. 020 447 6800, fax 020 477 6808 Lahti, p. 020 447 5400, fax 020 447 5401 Itä-Suomi, p. 020 477 6000, fax, 020 447 6007 Väli-Suomi, p. 020 447 5200, fax 020 447 5201 Pohjois-Suomi, p. 020 447 5002 fax 020 447 5001</p>	•																					•				
<p>Suonenjoen Sementtituote Oy Mansikkaraitti 9, 77600 Suonenjoki p. 0207 792 260, fax 0207 792 261 www.sst.fi tarjouslaskenta@sst.fi</p>					•	•	•	•					•	•					•	•			•			
<p>Suutarinen Yhtiöt Vuorilahdentie 7, 52700 Mäntyharju p. 0207 940 640 fax 0207 940 641 www.suutarinen.fi etunimi.sukunimi@suutarinen.fi Sora ja Betoni V. Suutarinen Ky Salmijärventie, 52700 Mäntyharju p. 0207 940 640, fax 0207 940 641 (väestösuojaajat K- ja S1 -luokat) Matrella Oy Pursialankatu 28, 50100 Mikkeli p. 0207 940 649, fax 0207 940 647</p>	•					•	•	•		•			•	•									•			
<p>Oy Tara-Element Ab Murikantie 299,68410 Alaveteli p. (06) 832 4000, fax (06) 864 8520 etunimi.sukunimi@tara-element.fi www.tara-element.fi (Myös maatalouden tuotantorakennukset)</p>					•	•	•	•					•	•					•				•			•

BETONIN JA BETONITUOTTEIDEN VALMISTAJIA



**BETONITEOLLISUUS ry:n
JÄSENYRITYKSET**

TOIMINIMI

TOIMINIMI	VALMISBETONI	ONTELOLAATAT	TT-LAATAT	HTT-LAATAT	TB- YM. VÄLIPOHJAT	TB- PILARIT JA -PALKIT	JÄNNEBETONIPALKIT	JULKISIVUT JA VÄLISEINÄT	PORTAAT	MUUT TR-ELEM. PERUSTUKSET, PARVEKKEET JNE.	LIITTOLAATAT	PAALUT	ELEMENTTIPIENTALOT	ELEM.HALLIT YM. TYYPPIRAK.	PÄÄLLYSTELAATAT JA -KIVET, MUU YMPÄRISTÖBETONI	MOS- YMS. BETONIPÄÄLYSTEET	PUTKET JA KAIVOT	KAAPELIKOURUT JA KANAALIELEMENTIT	SILLAT, LAITURIT, TUKIMUURIT	SIILO- JA SÄILIÖELEMENTIT	MUURALUSKIVET, HARKOT JA KATTOTIILET	KEVYTSORABETONI	ERIKOISTYÖT PIIRUSTUSTEN MUKAAN	KUIVATUOTTEET	ELEMENTTIKÄKENTEISET VÄESTÖSUOJAAT
VB-Betoni Oy Ouluntie 115, 91701 Vaala p. 020 7413 420, fax 020 7413 429 vb-betoni@vb-betoni.fi www.vb-betoni.fi	•				•	•		•		•			•	•					•				•		
YBT Oy Valimotie 1, 95600 Ylitornio p. 0400 93 0400, fax 0420 93 0400 ybt@ybt.fi www.ybt.fi YBT Raahe Betonimyllyrinkatu 1, 92120 Raahe p. 050 582 9415, fax (08) 221 555	•		•		•	•		•	•	•			•	•					•	•			•		
Ämmän Betoni Oy PL 19, 89601 Suomussalmi p. (08) 617 900, fax (08) 6179 020 toimisto@ammanbetoni.fi	•				•	•		•		•			•	•					•	•			•		•



Koko piha yhdestä talosta

Ruduksella on ympäristörakentamiseen kaiken kattava valikoima kivi- ja betonituotteita. Asiantuntijamme neuvovat mielellään.

Hiekat • Sorat • Betonit • Mukulakivet • Pihakivet • Laatat • Aitakivet • Tukimuurit • Kalusteet • Istutusastiat

Rudus

www.rudus.fi

ELEMENTTISUUNNITTELU.fi

Seuraa aikaasi ja tutustu!

Uusi asiantuntijapalvelu!

Käytä hyväksesi asiantuntijoiden laatimaa aineistoa ja varmista projektillesi taloudellinen ja toimiva lopputulos!

- - > www.elementtisuunnittelu.fi

- rakennuttajalle, urakoitsijalle, suunnittelijalle, arkkitehdille ja opiskeluun.

Tekniset artikkelit

Valmisosarakentaminen

Suunnitteluprosessi

Rakennejärjestelmät

Runkorakenteet

Palonkesto

Ääneneristys

Rakennuksen jäykistys

Julkisivut

Liitokset

Elementtien toimitus

Elementtien asennus

Huolto ja kunnossapito

KESTÄVIÄ JA KORKEALAATUISIA

runkorakenteita sekä julkisivuja nykyaikaisella valmisteknologialla.