

3 2008

betoni



betoni 78. vuosikerta – volume
ilmestyy 4 kertaa vuodessa
Tilaushinta 50 euroa
Irttonumero 12,50 euroa
Painos 15 000 kpl
ISSN 1235-2136
Aikakauslehtien Liiton jäsen

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

Käännökset – Translations
Tiina Hiljanen

Tilaukset, osoitteenmuutokset
Toim.siht. Irmeli Kosonen
irmeli.kosonen@betoni.com
tel. +358 (0)9 6962 3627
RIA-, RIL-, RKL-, SAFA-, VAR -jäsenet järjestöihin

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

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

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

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

Kirjapaino – Printers
Forssan Kirjapaino Oy

Kansi – Cover
Aatamin puraisu -veistos Jyväskylässä.
Kuvataiteilija Marja Kolu. 2007.
Kuva: Martti Kapanen

PÄÄKIRJOITUS – Preface	
PIHAAN JA YMPÄRISTÖÖN KANNATTAA INVESTOIDA	9
Seppo Närhi – Courtyard and its surroundings are worth investing in	
UUSI JULKINEN, PUOLIJULKINEN JA YKSITYINEN KAUPUNKIPIHA – ESIMERKKINÄ HELSINGIN ARABIANRANTA	10
Ulla-Kirsti Junttila, Hanna Pikkarainen – New public, semi-public and private urban courtyard	
ARABIANRANNAN LAITURIT OVAT MUISTUMAA MENNEESTÄ	16
Maritta Koivisto – Piers in Arabianranta are a flashback of the past	
AARREPUISTO HELSINGISSÄ – VUODEN YMPÄRISTÖRAKENNE 2008, KUNNIAMAININTA ELÄINTARHAN SKEITTIPUISTOLLE	20
Sirkka Saarinen – Environmental structure of the year 2008 – winners found in Helsinki	
– AARREPUISTO, HELSINKI – Maisema-arkkitehtitoimisto Näkymä Oy	23
– SKEITTIPUISTO MICROPOLIS, HELSINKI – Maritta Koivisto	25
PIHARAKENTAMINEN KIINNOSTAA ERITTÄIN PALJON – PIHAAN HALUTAAN ETENKIN KOTIMAISTA KIVEÄ	29
Maritta Koivisto	
LUTAKONPUISTO, JYVÄSKYLÄ	30
Yrjö Ala-Heikkilä – Lutakonpuisto park in Jyväskylä	
MARJA KOLUN TEOKSISSA BETONI SAA MOSAIKKILASISEN PINNAN	34
Maritta Koivisto – Marja Kolu designs concrete works of art with a glass mosaic surface	
BETONIPENKKEJÄ KOTKAN KESKUSTAAN	38
Heikki Laaksonen – Concrete benches in Kotka town centre	
”TORVI JA SEN TÖRÄYS”	42
Maritta Koivisto – The blow of the horn	
HERKKÄ HAUTAKIVI BETONISTA	45
Sirkka Saarinen – Affectionate concrete tombstone	
MIELEN MAISEMIA MELUESTEESSÄ	46
Ulla Loukkaanhuhta, Kari Nyrhinen – Noise barrier reflects landscapes of the mind	
TALO USEALLE SUKUPOLVELLE BERLIINISSÄ	50
Tarja Nurmi – A house for several generations	
ELEMENTTIRAKENTEINEN PYSÄKÖINTILAITOS	56
Olli Aho – Parking garage of prefabricated construction	
– OPTIMAALINEN PYSÄKÖINTITALO TUOTEOSAKAUPPANA – Leena-Kaisa Simola	58
– HELSINKI-VANTAAN PYSÄKÖINTITALO P3 KAKSINKERTAISTAA PAIKOITUSTILANSA – Leena-Kaisa Simola	62
ÖREKILSILTA E6-VALTATIELLÄ	68
Petri Mannonen – Örekils Bridge on European route E6	
VAINOTTUJEN VÄHEMMISTÖJEN MUISTOMERKKI BERLIINISSÄ	71
Tarja Nurmi – Memorial to gay holocaust victims	
KUITUBETONIEIN KÄYTTÖ LISÄÄNTYY RAKENTEISSA – JOPA KANTAVISSA RAKENTEISSA	72
Pentti Lumme – Use of fibre concrete in structures increases	
KAUPPAKESKUKSEEN KUITUBETONILATTIOITA	78
Petri Mannonen – Fibre concrete floors in a shopping mall	
KLORIDIEN TUNKEUTUMISEN PIENENTÄMINEN BETONIIN	82
Liisa Salparanta, Hannele Kuosa – Decreasing chloride penetration into concrete	
BETONIELEMENTTILIITOKSET JA -ASENNUS	88
Arto Suikka – Erection and jointing of precast concrete elements	
TYÖTURVALLISUUSKAMPAJAN TAVOITE: VUONNA 2015 SUOMESSA MAAILMAN TURVALLISIN BETONITEOLLISUUS	93
Olli Hämäläinen – Concrete industry launches a safety campaign	
ELEMENTTIVESITORNIT – SUOMALAINEN ERIKOISUUS	94
Petri Janhunen – Water towers built of precast elements are a Finnish speciality	
HENKILÖKUVASSA – JORMA PUHTO	100
Sirkka Saarinen	
BETONITIEDON UUSIA JULKAISUJA, KURSSEJA, UUTISIA, TUOTEUUTISIA	102

Asenteemme muuttuvat ymmärryksen ja tiedon kasvaessa. Hiljattain valmistuneen *Kiviteollisuusliitto ry:n, Rakennustuoteteollisuus RTT ry – Betonikeskuksen ja Viheraluerakentajat ry:n* teettämän tutkimuksen mukaan 98 prosenttia omakotitalon omistajista on sitä mieltä, että hyvin rakennettu piha lisää asumisviihtyvyyttä ja 99 prosentin mielestä se lisää kiinteistön arvoa.

Kanadassa tehdyissä tutkimuksissa on kiinteistökauppojen perusteella laskettu tarkalleen, montako prosenttia eri pihan elementit nostavat kiinteistön jälleenmyyntiarvoa. Mitä enemmän kasvillisuutta, kivirakenteita ja puurakenteita sitä enemmän kiinteistöstä saa rahaa. Kiinteistöä myytäessä pihan eri elementeille lasketaan arvo, joka lisää kaupan hintaan.

Kasvillisuudella on monenlaista merkitystä ja jopa ikkunanäkymällä on vaikutusta ihmisen viihtyvyyteen. Jos työhuoneen ikkunasta on näkymä kasvillisuuteen, se rauhoittaa. Lisäksi kasvit puhdistavat ilmaa, tuottavat happea, viilentävät ilmaa sekä lisäävät ympäristön monimuotoisuutta.

Monissa maissa kiinteistön lähiympäristö on myyntivaltti, jonka avulla alueen kiinteistöjä myydään tai vuokrataan. Viihtyisä ympäristö luo myönteisen leiman, alueesta tulee haluttu. Tämä takaa mahdollisuuden periä korkeampaa vuokraa tai korkeampaa myyntihintaa.

Hyvin rakennettu ympäristö syntyy eri ammattikuntien sujuvalla yhteistyöllä. Rakennuksen suunnittelijan ja ympäristösuunnittelijan vuoropuhelu näkyy sopusuhtaisena ja tasapainoisena lopputuloksena; rakennuksen värit, muodot, materiaalit toistuvat ulkoympäristössä. Toiminnot ohjautuvat luonteviin paikkoihin.

Hyvä suunnitelma luo pohjan onnistuneelle rakentamiselle. Taitava rakentaja toteuttaa suunnittelijan näkemyksen.

Myös pihan suunnittelussa, toteutuksessa ja hoidossa on perusteltua käyttää rakennusalan erikoisosaajia, alan koulutuksen saaneita ammattilaisia.

Ympäristön ylläpidossa ei pidä säästää. Investointi menee muutamassa vuodessa hukkaan, jos hoito on ammattitaidoton.

Hyvin suunniteltu, toteutettu ja hoidettu kiinteistön piha ja ympäristö lisäävät viihtyvyyttä, kiinteistön arvoa, muista arvoista puhumattakaan.

Seppo Närhi
Toiminnanjohtaja
Viheraluerakentajat ry



HB-Betoniteollisuus Oy

COURTYARD AND ITS SURROUNDINGS ARE WORTH INVESTING IN

Our attitudes are changing as our understanding and knowledge increase. The survey recently conducted by the Finnish Natural Stone Association, the Association of Finnish Concrete Product Industries RTT and the Finnish Landscaping Contractors Association showed that in the opinion of 98% of homeowners a well-built courtyard increases living comfort and 99% feel it increases the value of the property.

In studies carried out in Canada, calculations have been performed on the basis of realised property transactions on how much exactly the various elements of a courtyard increase the resale value of the property. When a property is put on the market, the different courtyard elements are valued and this value is added in the price of the property.

Plantation is significant in many ways and even the views through the windows affect the living comfort. A view of plants through the study window has a calming effect.

In many countries the immediate surroundings of the property provide a competitive edge when properties are sold or rented. A pleasant environment creates a favourable

image, which increases the attraction of the area to buyers.

A well-built environment requires smooth cooperation between many trades. The dialogue between the building designer and the landscape designer translates into a compatible and balanced end result; the colours, shapes and materials of the building are repeated in the outdoor environment. Functions are placed in natural locations.

A good plan creates the foundation for good building. A skilful builder turns the designer's idea into reality.

Penny-pinching on the maintenance of the environment is not a good idea. The investment is wasted in just a few years unless it is correctly maintained.

Good planning, implementation and maintenance of the courtyard and the surroundings increase living comfort and the value of the property, not to mention other values.

Seppo Närhi
General Manager
Finnish Landscaping Contractors
Association

UUSI JULKINEN, PUOLIJULKINEN JA YKSITYINEN KAUPUNKIPIHA – ESIMERKKINÄ HELSINGIN ARABIANRANTA

Ulla-Kirsti Junttila, taiteen lisensiaatti, Sito Oy
Hanna Pikkarainen, arkkitehti SAFA, Arabianrannan asukas



Pihan merkitys ja luonne ovat vaihdelleet kaupungeissa eri aikoina kulloistenkin arvojen ja suunnitteluihanteiden mukaan. Kaupunkirakenteen tiivistyessä umpikorttelien pihat supistuivat 1900-luvun alkupuolella ahtaiksi huoltopihoiksi, joiden kuvaa leimasivat vähitellen lisääntyvät roska-astioiden rivit ja pysäköidyt autot. Funktionalismin myötä ihanteeksi muodostuivat 1950-luvulta alkaen väljät lähiöpihat, jotka liittyivät toisiinsa ja ympäröivään luonnonympäristöön ilman selkeitä rajoja. 1980-luvulla tonttien koon taas pienentyessä ja suunnitteluihanteiden muuttuessa umpikortteleita suosiviksi pihat alkoivat muuttua sokkeloisiksi labyrinteiksi, joissa risteilivät massaistutusten reunustamat betonikivetyt käytävät ja pienet leikkialueet keinoeläimiseen.

Puutarhakaupunki-ihanteet toteutuivat Suomessa vain hyvin pienillä alueilla ja kerrostalopihojen toiminnallinen ja esteettinen suunnittelu on ollut Suomessa varsin vähäistä. 1950-60-lukujen lähiöissä pihojen ihanteet perustuivat terveellisyyteen ja turvallisuuteen, josta suurten ikäluokkien lapset saivat nauttia lähes luonnontilaisilla piha-alueilla virikkeinä usein vain Arava-määräysten mukaiset hiekkalaatikat ja keinut. Pihojen koon pienentyessä hiekkalaatikko ja keinu jäivät, mutta laajat piha-alueet ja yhteys ympäröivään luontoon katosivat.

Kerrostalopihojen suunnitteluun on alettu kiinnittää laajemmin huomiota vasta 1990-luvulla ympäristösuunnittelun arvostuksen ja rakennetun ympäristön laatuvaatimusten noustua yleisesti kaupungeissa. Pihojen suunnittelusta vastaavat yhä useammin ammattisuunnittelijat ja se perustuu pihojen erilaisiin toiminnallisiin ja esteettisiin vaatimuksiin. Tulokset alkavat näkyä myös käytännön toteutuksessa. Erityisen selvästi pihasuunnittelun muuttuneet ihanteet näkyvät Helsingin Arabianrannan asuinalueilla, jossa yhdistyvät perinteisen suljetun kaupunkipihan ja väljän lähiöpihan parhaat piirteet.

¹ Arabianrannan kaavassa on määritelty yhteispihat, jotka avautuvat Vanhankaupunginlahdelle ja liittyvät tonttien rajassa julkiseen kevyen liikenteen raittiin ja rantapui-
toon.

ARABIANRANNASSA PIHAT JA PUISTOT MUODOSTAVAT JULKISESTA YKSITYISEEN MUUTTUVAN TILASARJAN

Arabianrannan kadut ovat pääosin kantakaupunkimaisia, selkeästi rakennusten rajaamia, perinteisiä katutiloja. Asuintalot liittyvät katualueisiin suoraan tai hyvin tiukasti rajattujen etupihojen kautta niin, että katutilan ilme säilyy tiiviinä ja kaupunkimaisena. Asuinkortteleiden sisäpihat ovat useiden kiinteistöjen suuria yhteispihoja, jotka avautuvat viuhkamaisesti rantaa kohti liittyen luontevasti aluetta kiertävään kevyen liikenteen väylään ja rantapuistoon.

Väljillä ja puistomaisesti toteutetuilla pihoilla yhdistyvät julkinen, puolijulkinen ja jopa täysin yksityinen kiinnostavalla ja onnistuneella tavalla. Pihat ja puistot muodostavat julkisesta yksityiseen muuttuvan tilasarjan. Kiilamaisesti korttelien sisäosiin kapenevat yhteispihat liittyvät rakennusten sivuilla paikoin yksityisiin maantasoparvekkeisiin ja saavat intiimimmän luonteen sitä mukaan, mitä kauemmas rantapuistosta ja pidemmälle kiilan kärkeen edetään. Keskiosaan tultaessa piha-alue väljenee ja saa julkisemman luonteen. Pihojen keskiosaan sijoittuvat yhteiskäytössä olevat leikkivälineet ja kalusteet ja usein lähes huomaamatta yhteispihat liittyvät rannan julkiseen puistoalueeseen. Pihojen läpi kulkee polveileva, rannan suuntainen kävelyreitti, jonka ympäristö on luonteeltaan puolijulkista.

Pihareitit ovat asukkaiden läpikulku- ja kohtaamispaikkoja koiraa ulkoiluttaessa tai lenkille lähdeittäessä. Ihmiset tuntevat naapurinsa, on muutettu samaan aikaan rakennuksen valmistuttua tai lapset käyvät samaa koulua. Huoneistokohtaiset pihaterassit liittyvät puolijulkisiin yhteispihoihin ja luovat niille omalta osaltaan toimintaa ja elävyyttä. Pihojen tunnelmassa on jotain miellyttävän vanhanaikaista ja sosiaalinen kontrolli toimii kuin pienessä kylässä.



Artikkelin valokuvat: Ulla-Kirsti Junttila ja Hanna Pikkarainen

2, 3

Pihasuunnittelun muuttuneet ihanteet näkyvät Arabianrannan asuinalueilla, jossa yhdistyvät perinteisen suljetun kaupunkipihan ja väljän lähiöpihan parhaat piirteet.



Yhteispihat ovat sopivasti erihenkisiä ja Arabianrannan lapset liikkuvat leikkimään leikkejään pihasta toiseen tai päätyvät lopulta puistoon ja rantakiville. Suurimmilla pihoiden on riittävästi välimatkaa lasten leikkipaikkojen ja muun oleskelun välillä. Lapset, joita Arabiassa on paljon, ovat pihojen pääkäyttäjiä. Lasten lisäksi äitien ja isien armeija seisoo leikkipaikan laidalla lauantai- ja sunnuntaiaamuisin.

ETUPIHAT OVAT ARKKITEHTUURILTAAN JA MATERIAALEILTAAN JULKISIVUJEN JATKEITA

Suunnittelun ja materiaalien käytön suhteen katuun liittyvät julkiset etupihat poikkeavat selvästi luonteeltaan puolijulkisista yhteispihoista. Edustapihojen käsittely on kiinteistökohtaista ja sen laatutaso vaihtelee. Etupihat on selvästi nähty julkisivujen jatkeina ja niiden materiaalit ja laatutaso heijastavat kunkin rakennuksen ominaispiirteitä ja laatua. Etupihon leimaavat kovat päällykset, asfaltti, betonikivi ja valubetoni, joskus jopa luonnonkivi.

Rakennusten selkeästi rajaamien yhteispihojen yleisilme määräytyy suurelta osin pihon ympäröivän arkkitehtuurin mukaan. Pihat ovat yleensä maanvaraisia. Ne ovat yleisesti ilmeeltään hyvin vihreitä ja niitä leimaavat loivasti rantaan päin laskevat nurmialueet. Suljetut pihatilat avautuvat etelään ja liittyvät suoraan avoimeen Arabianrannan rantapuistoon ja Vanhankaupunginlahden rantaan. Etelään avautuvat näkymäsektorit antavat muilta osin suljetuille pihatiloille avaruutta ja valoa. Valitettavasti osalle pihoiden on jouduttu tuomaan pysäköintiä, joka muuttaa osittain pihan luonteen.



4, 5

Arabianrannan asuintalot liittyvät katualueisiin hyvin tiukasti rajattujen etupihon kautta niin, että katutilan ilme säilyy tiiviinä ja kaupunkimaisena.

6



7



8



6, 7, 8

Pihat ja puistot muodostavat julkisesta yksityiseen muuttuvan tilasarjan. Väljillä ja puistomaisesti toteutetuilla pihhoilla yhdistyvät julkinen, puolijulkinen ja yksityinen.



9



10

9

Pihojen läpi kulkee rannan suuntainen kävelyreitti, joka on asukkaiden läpikulkua- ja kohtaamispaikka koiraa ulkoiluttaessa tai lenkille lähdettäessä.

10

Yhteispihat ovat erihenkisiä ja lapset liikkuvat leikkimään pihasta toiseen. Suurilla pihalla on riittävästi välimatkaa leikkipaikkojen ja muun oleskelun välillä.

ARABIANRANNAN TAIDEKONSEPTI

Helsingin kaupunki asetti Arabianrannan rakennuttajille alueen rakentamisen alkaessa (vuonna 2000) veloituksen käyttöä 1-2 % rakentamiskustannuksista taiteelliseen yhteistyöhön. Jo kilpailusuunnitteluvaiheen ehdotuksien tulee sisältää myös ajatuksia projektiin liittyvästä taiteesta. Arkkitehtien ja taitelijoiden yhteistyönä nämä ehdotukset kehitetään lopullisiksi teoksiksi. Taiteen toteutus sovitaan rakentamisen rytmiin.

Taideteokset Arabianrannan pohjoisosassa sijaitsevat suurimmaksi osaksi sisäänkäynneissä ja porraskäytävissä. Tämän konseptin ansiosta alueen kaikki sisäänkäynnit ovat erilaisia ja ne tekevät asukkaiden kotiintulosta elämyksen. Taidetta on lisäksi kaikilla yhteispihoilla ja joissakin tapauksissa myös rakennuksien julkisivuilla.

Pihakäytävillä, oleskelutiloissa ja leikkialueilla käytetyt materiaalit ovat pääosin pehmeitä sora- ja puupäälysteitä. Vakiotyyppiset kalusteryhmät ja leikkivälineet mahdollistavat sekä lasten että aikuisten vapaa-ajan toiminnot pihojen keskiosassa ja erilaiset taide-elementit tuovat pihaille omakeimaisuutta ja yllätyksellisyyttä. Piholla ei ole käytetty mitään erikoisia ja kalliita materiaaleja, eivätkä niiden rakentamisen laatutaso ja materiaalit vastaa ympäröivien rakennusten korkeaa laatutasoa ja materiaaleja, mutta silti pihat tuntuvat jopa ylellisiltä. Hyvä suunnittelu ja riittävä väljyys luovat ylellisyyttä, jota nykyajan kerrostalopihilla tapaa hyvin harvoin.

TAIDE MUKANA RAKENNUKSISSA JA YHTEISPIHOILLA

Arabianrannassa on selvästi näkyvissä myös taiteen merkitys ympäristön laatutekijänä. Yksittäisinä teoksina suhteellisen vaatimattomakin taideelementit tuovat yhteispihoille omakeimaisuutta ja kiinnostavuutta. Taidetta ei ole nostettu jalustalle, vaan se liittyy Arabianrannassa hyvin luontevasti muuhun rakentamiseen niin rakennuksissa kuin pihollakin ilman erityistä korostamista. Yhteispihoille luonteenomainen kodikkuus ja ihmisläheinen mittakaava sekä taiteen käyttö ympäristön luonnollisena osana jatkuvat Kai Franckin kadulla ja Vanhankaupunginlahden rantapihoissa. Yhdessä korttelialueiden kanssa ne muodostavat kiinnostavan ja elävän kokonaisuuden, jossa asukkaat ja vieraat viihtyvät.

Yhteispihat liittyvät toisiinsa kävelyreitillä avulla ja niille annettujen erilaisten teemojen - heijastus, aistit, liike, kasvu ja hiljaisuus - pyritään pihojen erilaisiin tunnelmiin ja toiminnan mahdollisuuksiin. Teemat sisältävät ajatuksen siitä, että pihojen taide voi olla muutakin kuin visuaalista taidetta ja näin voitaisiin huomioida alueen näkövammaiset, lapset ja nuoret.

Tämä konsepti edellyttää pihojen suunnittelua, jossa taide yhdessä leikkivälineiden ja muun pihasuunnittelun kanssa muodostaa viimeistellyn kokonaisuuden. Ulkotilaan tuleva taide edellyttää esteettisten vaatimusten lisäksi, että se täyttää kaikki turvallisuusvaatimukset ja että teoksen materiaali myös kestää ankaratkin sääolosuhteet.

NEW PUBLIC, SEMI-PUBLIC AND PRIVATE URBAN COURTYARD

The design of apartment building courtyards did not attract much attention until the 1990 s, when the appreciation of environmental planning increased and stricter quality requirements were set for the urban built-up environments in general. Courtyards are now increasingly often designed by professional designers and the various functional and aesthetic aspects of courtyards are taken into consideration. The results are beginning to be seen in the practical implementation, as well. The new ideals of courtyard design are reflected in the residential areas of Arabianranta in Helsinki, where the best features of the traditional enclosed urban courtyards and spacious suburban courtyards are brought together.

Most of the streets in Arabianranta are traditional downtown street spaces, clearly bordered by buildings. The residential buildings stand directly on the street or are separated from the street by tightly delimited front courtyards. Internal courtyards in the residential town blocks serve as common courtyards of several large properties and open up like fans toward the shore, joining the encircling pedestrian and bicycle roads and the shore park in a natural way.

The spacious courtyards built like parks combine public, semi-public and even completely private features in an interesting and successful manner. The courtyards and the parks create a series of spaces that evolves from public into private. The common courtyards are on the side of the buildings at some points part of the ground patios and become the more private in character the further away from the shore park and toward the top of the wedge they are located. In the middle part the courtyard area is more expansive and public in nature, and the playsets and garden furniture designed for common use are placed in these areas. The common courtyards often join the public shore park area almost unintentionally. A winding pedestrian path, which follows the shoreline runs through the courtyards and can be described as a semi-public environment.

The character of the public front courtyards, which are linked with the streets through design and material choices, differs from the semi-public common courtyards. They are specific to the building in question and of varying quality level. The front courtyards are continuations of the façade and their materials and quality level reflect the specific characteristics and quality of each building. Features commonly found in front courtyards include hard paving, asphalt, concrete stone and poured concrete, sometimes even natural stone.

The general appearance of common courtyards clearly bordered by buildings is determined on the basis of the surrounding architecture. Most of the courtyards are on ground level, very green and characterised by lawn areas that slope gently toward the shore. The materials used in



the courtyard walk-paths, assembly areas and play areas are mainly soft, such as gravel and wood. Standard garden furniture and playsets invite both children and adults to spend time in the central parts of the courtyards, while various artistic elements render them unique and surprising features. Good design and sufficient space create a luxurious feeling, which is seldom found in modern apartment building courtyards.

11
Pihakäytävillä, oleskelutiloissa ja leikkialueilla käytetyt materiaalit ovat pääosin pehmeitä sora- ja puupäälysteitä. Laatutaso ja materiaalit eivät vastaa ympäröivien rakennusten laatutasoa ja materiaaleja, mutta pihat toimivat ja ovat viihtyisiä.

12
Arabianrannassa on selvästi näkyvissä taiteen merkitys ympäristön laatutekijänä. Taidetta ei ole nostettu jalusalle, vaan se liittyy hyvin luontevasti muuhun rakentamiseen rakennuksissa ja piholla.

ARABIANRANNAN LAITURIT OVAT MUISTUMAA MENNEESTÄ

Maritta Koivisto, päätoimittaja *Betoni*



Yksi Helsingin Arabianrannan asuntoalueen rantapuiston uusista taide-elämyksistä on *"Laiturit"* -ympäristötaideteos, joka asennettiin paikalleen keväällä 2008. Teoksen tehneen *Arba-ryhmän* takaa löytyvät nimet *Samuli Naamanka, Jan Pesonen ja Merja Salonen*. Kolmikko toteutti Arabianrannan rantapuistoon kolme 18-metristä laituria betonista.

Laiturit -teos on muistumaa rantojen vanhoista laitureista ja aallomurtajista. Rantaviivan muutos tuo muistumia vanhoista laitureista niiden alkupe-
räisille paikoille. Laiturit viestittävät vanhaan rantaan liittyvää tunnelmaa: merelle lähtemistä ja saapumista. Ympäristötaideteos, joka on sekä visuaalinen elämys että mukava istuskelupaikka. Nämä uudet paikat antavat taustan erilaisille toiminnoille kuten oleskelulle, kohtaamisille, leikille ja vaikka auringonotolle. Laitureiden muoto, mittasuhteet ja materiaali yhdistävät paikkoja keskenään ja luovat niistä yhtenäisen teoksen.

Jokainen arbalainen teki teokseen oman nimik-

kolaiturinsa. Kuvataiteilija *Merja Salosen* laituri valettiin *Parman Forssan tehtaalla* lokakuussa 2007. Salosen laiturissa näkyvät lapsuusmuistona mummolan järven hiekkapohjan aaltokuviot. Hän muotoili laiturin pintamuotojen reliefin savesta peilikuvana valukehikon pohjalle. Käsien tehtävä työ vei kolme 12-tuntista työpäivää, vaikka paikalla oli kaksi avustajaa levittämässä kehikon pohjalle savea muotoiltavaksi.

Kun Salonen oli muotoillut pinnan, sille levitettiin pintahidastinainetta. Valun kuivuttua päällimmäinen kerros pestiin pois, jolloin pinnasta tuli karhea. Näin materiaali paitsi näyttää, myös tuntuu hiekalta.

"Materiaalina betoni ottaa halutun muodon helposti. Siitä saa tehtyä veistoksellisia elementtejä ja tilallisia kokonaisuuksia. Betoni muokkautuu erilaisiin paikkoihin joustavasti, sillä voi tehdä taidetta huoletta myös ulkotiloihin täällä pohjoisessakin", Salonen kertoo *Parman* asiakaslehden haastattelussa (2-2008).

LAITURIT

Sijainti:	Arabianrannan rantapuisto, Helsinki
Rakennuttaja /tilaaja:	Helsingin kaupunki, Helsingin kaupungin rakennusvirasto
Rakennusaika:	2007 - 2008
Maisema-arkkitehtisuunnittelu:	Maisemasuunnittelu Hemgård
Laiturien suunnittelu:	Arba -ryhmä; Samuli Naamanka, Jan Pesonen & Merja Salonen
Elementtien valmistaja:	Parma Oy, Forssan tehdas

1
Laiturien sijainti Helsingin Arabianrannan rantapuistossa.

2
Samuli Naamanka

3
Jan Pesonen

2 3





Maritta Koivisto

4
5



Parma Oy / Ari Kakkinen

4, 5, 6

Merja Salosen laiturissa näkyvät lapsuusmuistona mumolan järven hiekkapohjan aaltokuviot. Laiturin pintamuotojen reliefin Salonen muotoili käsin savesta. Betonin pintaan on käytetty pintahidastinainetta ja valmis pinta on vesipesty, jolloin pinnasta saatiin karhea. Näin materiaali paitsi näyttää, myös tuntuu hiekalta.

6

Maritta Koivisto





Samuli Naamanka

Jan Pesosen laiturin kuvio muistuttaa ahtojää-lohkareita. Betonisen laiturin sileään pintaan on tehty uria, jotka kuvaavat jäälohkareita. Keltaisella kiviaineksella ja väripigmentillä on saatu betonilaituriin lämmin sävy. Betonin pinta on lopuksi hienopesty samettimaisen sileäksi.

Samuli Naamangan laituriteos sijaitsee Asunto Oy Helsingin Arabianviljojen edustalla. Laiturit -teokset toistavat teemoissaan kuva-aiheita ja väriä suoraan ympäristöstä. Naamangan laiturissa vaah-teranlehti -kuvio seikkailee pinnassa ja laiturin turkoosiin sävy peilaa vaihtelevaa taivaan sineä. Teos on toteutettu väribetoniin Naamangan kehittämäl-lä graafinen betoni -menetelmällä. Kuvio on saatu kolmiulotteiseksi ja ilmeikkääksi betonin pinnan pesusyvyyden ja sileän pinnan vaihteluilla.

PIERS IN ARABIANRANTA ARE A FLASHBACK OF THE PAST

One of the new art experiences in the Arabianranta resi-dential estate in Helsinki is the work of environmental art called "Piers". The work was realised by the Arba team, which consisted of Samuli Naamanka, Jan Pesonen and Merja Salonen. The three artists produced three 18-metre long concrete piers in the shore area of Arabianranta.

The "Piers" are a flashback of the old piers and break-waters on the shores. A work of environmental art, which is both a visual experience and a comfortable sitting down place, and creates an atmosphere of seafarers' fair-wells and arrivals.

Every member of the Arba team realised one pier. Mer-ja Salonen's pier was poured at Parma's Forssa factory in October 2007. She shaped the concrete into the wavy pat-terns she remembered seeing as a child at the sand bot-tom of the lake in her grandmother's home. The grooves on the smooth surface of the yellow dyed concrete pier designed by Jan Pesonen depict blocks of ice, while Sa-muli Naamanka's pier repeats a maple leaf pattern on the turquoise concrete, which reflects the blue skies. This work was realised in dyed concrete using the graphic con-crete method developed by Naamanka himself.



Maritta Kivistö

7, 8

Jan Pesosen laiturin kuvio muistuttaa ahtojäälohkareita. Betonisen laiturin hienopestyyn betonipintaan on tehty uria, jotka kuvaavat jäälohkareita.



9, 10, 11

Samuli Naamangan laituriteos sijaitsee Asunto Oy Helsingin Arabianviljojen edustalla. Laiturissa vaahteranleh-ti -kuvio peilautuu pinnassa ja laiturin turkoosiin sävy pei-laa vaihtelevaa taivaan sineä. Teos on toteutettu väribe-toniin Naamangan kehittämällä graafinen betoni -mene-telmällä.

11

Maritta Koivisto



AARREPUISTO HELSINGISSÄ VUODEN YMPÄRISTÖRAKENNE 2008

– KUNNIAMAININTA ELÄINTARHAN SKEITTIPUISTOLLE

Sirkka Saarinen, toimittaja



Matti Liski

Vuoden 2008 Ympäristörakenne -kilpailun voittaja on Aarrepuisto Helsingin Mellunkylässä. Se on erinomainen esimerkki korkeatasoisesta viher- ja ympäristörakentamisesta keskustan ulkopuolella. Kunniamaininnan kilpailussa sai niin ikään Helsingissä sijaitseva Eläintarhan skeittipuisto.

Rakennustuoteteollisuus RTT:n ja Puutarhaliiton vuosittain järjestämän kilpailun tulokset julkistettiin 26.9.2008 Helsingissä. Kilpailussa myönnettiin kunniakirjat palkittujen kohteiden rakennuttajille sekä suunnittelussa ja toteutuksessa keskeisimmin mukana olleille tahoille.

Voittajakohteen kunniakirjat saivat rakennuttaja Helsingin kaupungin rakennusviraston katu- ja puisto-osasto, suunnittelija Maisema-arkkitehtitoimisto Näkymä Oy ja rakentajat Helsingin kaupungin rakennusviraston ympäristötuotanto-osaston itäinen viheryksikkö ja Lemminkäinen Betonituote Oy.

Eläintarhan Micropolis -skeittipuistosta kunniakirjalla palkittiin rakennuttaja ja tilaajat Helsingin kaupungin liikuntavirasto, rakennusviraston katu- ja puisto-osasto sekä nuorisosiainkeskus, suunnittelija maisema-arkkitehti yo ja skeittari Janne Saario ja urakoitsija Rakennustaito Hirvonen Oy.

SALAINEN JULKINEN PUUTARHA

Tuomaristo luonnehtii Aarrepuistoa keitaaksi ja salaiseksi puutarhaksi keskellä itähelsinkiläistä kerrostaloaluetta. Puiston perusparannussuunnitelmassa on hyödynnetty taitavasti paikalla virtaava luonnonpuro sekä vaihtelevat maastomuodot. Puiston luonnonkivirakenteet ja sillat täydentävät hienosti intiimin kokonaisuuden.

Aarrepuistoon ei tarvitse erikseen hakeutua, vaan se sijoittuu luontevaksi osaksi alueen kevyenliikenteen kulkureitistöä. Tuomariston mukaan puiston hoidetut ja hallitusti luonnonalaiset alueet sopivat saumattomasti yhteen, häiritseviä rajoja niiden välille ei synny. Puiston kasvimaailma on poikkeuksellisen rikas; asiantuntevasti valitut kasvit tuovat elämyksiä läpi koko kasvukauden. Tietoa puiston kasvilajeista saa erillisistä esittelytauluista.

Puiston näköalatasanteella on oleskelupaikka penkkeineen. Sieltä näkyvät puron yli kaartuvat viisi siltää. Alas laaksoon lammelle johtaa graniittiportaait. Graniittinen tukimuuri loiventaa rinnettä.

1 URBAN-HANKE

Aarrepuiston rakentamiseen saatiin varat kaupungin lähiörahastosta. Puisto oli Urban-hanke, mikä edellytti suunnittelulta ympäristökasvatuksellista ja asukaslähtöistä otetta. Yhteistyötä tehtiin päiväkodin, ala-asteen ja nuorisotalon sekä taloyhtiöiden ja asukkaiden kanssa. Asukkaiden kiinnostusta on herätelty kummipuistotoimintaan istutustalkoilla ja puistokävelyillä.

Tuomaristo nosti Aarrepuiston erinomaiseksi esimerkiksi siitä, että korkeatasoista ympäristörakentamista tulisi tehdä myös muualla kuin keskustan paraatipaikoilla. Samalla tuomaristo muistuttaa, että kunnossapito on kiinteä osa korkeatasoista ympäristörakentamista. Esimerkiksi Aarrepuistossa lasten omatoimiset kiviyöleikit ovat syöneet päällystettyjen käytävien reunoja ja siihen pitäisi kunnossapidossa löytää hyviä ratkaisuja.

Aarrepuiston kunnostamisen yhteydessä alueella kaadettiin toistasataa vanhaa suurta kuusta. Turvallisuusriskiksi tulleiden puiden kaato synnytti asukkaissa vastustusta. Puiston valmistuttua asukkaat ovat kuitenkin olleet tyytyväisiä. Aikaisemmin puistoa ei juuri arvostettu, vaan sinne heitettiin parvekkeilta jopa roskapusseja. Kunnostetun puiston arvostaminen näkyy nyt myös ilkeväällä ja roskaamisen vähäisyytenä.

1, 2, 3

Aarrepuisto sijaitsee Helsingin Mellunkylän Vesalassa. Aarrepuiston halki virtaava Vesalanpuro on puiston erityispiirre. Puron yli kaartuvat viisi siltää. Alas laaksoon lammelle johtaa graniittiportaait. Graniittinen tukimuuri loiventaa rinnettä.

2, 3

Puisto on jaettu erityyppisiin kasvillisuusjaksoihin. Koristepeensilla, lehti- ja havupuilla sekä perennoilla ja saniaisilla on luotu vaihteleva ilme.





Sirkka Saarinen

4

KESTÄVÄ JA ELÄVÄ SKEITTIPUISTO

Vuoden 2008 Ympäristörakenne -kilpailussa kun-
niamaininnan saanut *Eläintarhan skeittipuisto*,
Micropolis, avattiin virallisesti elokuussa 2006.
Helsingin kaupungin kolmen eri tahon: liikuntavi-
raston, nuorisosiainkeskuksen ja rakennusviras-
ton yhteistyö on tuomariston mukaan tuottanut
erinomaisen tuloksen. Skeittipuisto on osoittautu-
nut erittäin suosituksi, sillä sinne tulee skeittarei-
tä jopa naapurikaupungeista. Taitavien skeittarei-
den ja tempupyöräilijöiden osaamista voi myös
ulkopuolinen istahtaa ihailemaan. Puisto sijaitsee
vilkkaasti liikennöidyn kadun ja Eläintarhan urhei-
lupuiston välialueella.

Tuomariston mukaan Eläintarhan skeittipuisto
on Suomessa ainutlaatuinen. Puiston monimuotoi-
set kaarevat ja suorakulmaiset muotoaiheet muo-
dostavat veistoksellisen kokonaisuuden. Suunnit-
telijan oma skeittiaustausta näkyy taitavassa muo-
tojen käytössä sekä varusteiden että materiaalien
valinnoissa. Rakenteet ja alueen pinnoitukset ovat
tavallisesta skeittimateriaalista, vanerista, poike-
ten näyttävää luonnonkiveä ja betonia. Rakennus-
materiaali on kestänyt hyvin hurjat hyppyä ja kovan
kulutuksen. Sen sijaan puiston nurmialueet ovat
osin kärsineet kulutuksesta. Sitä on korjattu reikä-
kiveyksellä, jonka käyttöä tuomaristo ei pidä kovin
onnistuneena.

4

Eläintarhan skeittipuisto, *Micropolis* sijaitsee vilkkaasti
liikennöidyn Nordenskiöldinkadun ja Eläintarhan urhei-
lupuiston vieressä. Rakenteet ja alueen pinnoitukset ovat
näyttävää luonnonkiveä ja betonia.

TUNNUSTUS TASOKKAALLE YMPÄRISTÖLLE

Vuoden Ympäristörakenne -kilpailun tavoitteena on
tehdä tunnetuksi tasokkaita ympäristökokonaisuuksia,
joissa hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella on
luotu esteettisesti ja toiminnallisesti kestävä, hyvä
ympäristö.

Kilpailun tuomaristossa olivat edustettuina *Ra-
kennustuoteteollisuus RTT:n*, *Puutarhaliiton*, *Kivi-
teollisuusliiton*, *Viherympäristöliiton*, *Suomen Mai-
sema-arkkitehtiliiton*, *Suomen Arkkitehtiliiton*, *Suo-
men Kuntaliiton*, *ympäristöministeriön* ja lehdistön
edustajat.

ENVIRONMENTAL STRUCTURE OF THE YEAR 2008 – WINNERS FOUND IN HELSINKI

*The winner of the Environmental Structure of 2008 com-
petition is Aarepuisto (Treasure Park) in the Mellunkylä
area of Helsinki. It is an excellent example of high-quality
green building and environmental construction outside
the city centre. Eläintarha Skatepark, which is also locat-
ed in Helsinki, received an Honorary Mention.*

*The Jury described Treasure Park as an oasis and a
secret garden in the middle of a residential high-rise
area in eastern Helsinki. The natural brook that runs
through the area as well as the varying terrain forms
have been skilfully utilised in the park's renovation plan.
The natural stone structures and bridges complete the
intimate park entity admirably.*

The tended areas of the park connect seamlessly

*with the areas in controlled natural state without any
disturbing boundaries. The flora is exceptionally
versatile and the skilfully selected plants create a rich
source of experiences throughout the growing season.
Presentation boards posted in the park provide
information about the various plant species.*

*Funding for the construction of the Treasure Park
was received from the City Suburb Fund. The Park was
an Urban Project and the nearby day-care nursery, com-
prehensive school and youth house as well as the
housing companies and residents were all involved in
the project.*

*The Honorary Mention was awarded to Micropolis,
the skatepark in Eläintarha area, which is a cooperation
project of three different administrative sections of the
City of Helsinki: the sports administration, the youth ad-
ministration and the Building Department. The
diversified curved and rectangular form themes of the
skatepark create a sculpture-like entity. The designer's
own enthusiasm for skating is reflected in the skilful use
of shapes and in the selection of equipment and
materials. The structures and the pavings are made of
impressive natural stone and concrete, unlike in most
parks that use plywood.*

*The embedded, winding pool is made of fibre
concrete, with bent-to-shape steel reinforcement inside
the concrete. An acrylic resin solution was applied on the
ground shotcrete surface and a zinc-coated metal pipe
runs round the pool.*

*The Environmental Structure of the Year competition
is organised by Rakennustuoteteollisuus RTT
(Association of Finnish Building Product Industries) and
Puutarhaliitto (Finnish Garden Association). The
Honorary Certificates for the winning projects are
awarded to the Employers of the projects as well as to
the key designers and builders.*

AARREPUISTO, HELSINKI

Maisema-arkkitehtitoimisto Näkymä Oy

Maisema-arkkitehtitoimisto Näkymä Oy



Aarrepuisto sijaitsee Helsingin Mellunkylän Vesalassa 1980-luvulla rakennetun kerrostaloasutuksen keskellä. Se kunnostettiin luonnonmetsästä puistoksi 1990-luvun alussa. Puistoon rakennettiin polkuverkosto, johon liittyi viisi puron ylittävää puurakenteista siltaa. Yleisilme oli puustoinen ja pääpuulajina kasvoi kuusi.

Uuden suunnitelman mukaan alueella tehtiin laajamittainen ränsistyneen puuston raivaus, jossa huonokuntoiset kuusikot poistettiin kokonaan. Samalla luotiin mahdollisuudet vaateliampien kasvien menestymiselle. Kasvillisuuden suunnittelun lähtökohdaksi on otettu entisen kaupunginpuutarhuri *Bengt Schalinin* henki, johon kuuluu kasviharvinaisuuksien kokeilu ja kasvillisuuden värimaailma kukintojen, syysvärien ja lehtien eri sävyjen kautta.

Puisto on jaettu erityyppisiin kasvillisuusjaksoihin. Koristepensailla, lehti- ja havupuilla sekä perennoilla ja saniaisilla on luotu vaihteleva ilme. Puistoon on istutettu sipulikukat mukaan lukien 110 kasvilajia tai -lajiketta. Kasvillisuusjaksot lännestä itään lueteltuna ovat: valkokukkaiset pienpuut ja pensaat sisääntuloiheena luoteessa, avokallioalue, harvinaiset pensaat ja keltakukkaiset kevätukukijät, eksoottinen puutarha ja suurilehtiset kasvit, puistomaiset nurmikentät, havukukkula, syysvärien intiaanipuutarha sekä siniharmaa ja purppuranpunainen sisääntuloiheena idässä. Lisäksi molemmat sisääntulot on rajattu leikkattivilla kuusiainoilla.

Aarrepuiston halki virtaava Vesalanpuro on puiston erityispiirre. Puron kuluneet reunat on tuettu



Matti Liski

2

1
Aarrepuiston asemapiirros.

2
Aarrepuistoon ei tarvitse erikseen hakeutua, vaan se sijaitsee luontevaksi osaksi alueen kevyenliikenteen verkostoa.



Matti Liski

3



Sirkka Saarinen

maakivillä ja istutettu rantakasvillisuudella. Puron lammen vesipintaa on nostettu pohjapatoa korottamalla. Puron ylittävät viisi siltaa on suunniteltu uudestaan. Oleskelupaikka sijoittuu puiston ylätasanteelle puistomaisille nurmikentille. Entinen huvimaja on muutettu näköalaterassiksi ja sen edusta kivetty oleskelupaikaksi penkkeineen. Sen lähistölle on perustettu nurmipintainen pallottelukenttä. Alas laaksoon johtavat uudet kiviportaat purolammelle, jonka kohdalle polun toisella puolella on pitkä jyrkkää rinnettä tukeva istuskelumuuri.

AARREPUISTO, HELSINKI

Sijaintikunta:	Helsinki
Pinta-ala:	13 331 m ²
Suunnitteluajankohta:	2004 - 2005
Toteutusajankohta:	2005 - 2007
Tilaaaja:	Helsingin kaupunki/ Rakennusvirasto/ Viherosasto
Rakennuttaja:	Helsingin kaupunki/ Rakennusvirasto/ Viherosasto
Suunnittelu:	Maisema-arkkitehtitoimisto Näkymä Oy: Matti Liski, Yrjö Ala-Heikkilä ja Tiina Perälä
Ympäristö- ja maanrakennustyöt:	Helsingin kaupunki/ Rakennusvirasto/ Ympäristötuotanto/ Itäinen viheryksikkö
Kivimuuri ja -portaat:	Lemminkäinen Betonituote Oy
Puuvartiset erikoiskasvit:	Mustilan arboretum
Perennamatot:	Särkän perennataimisto

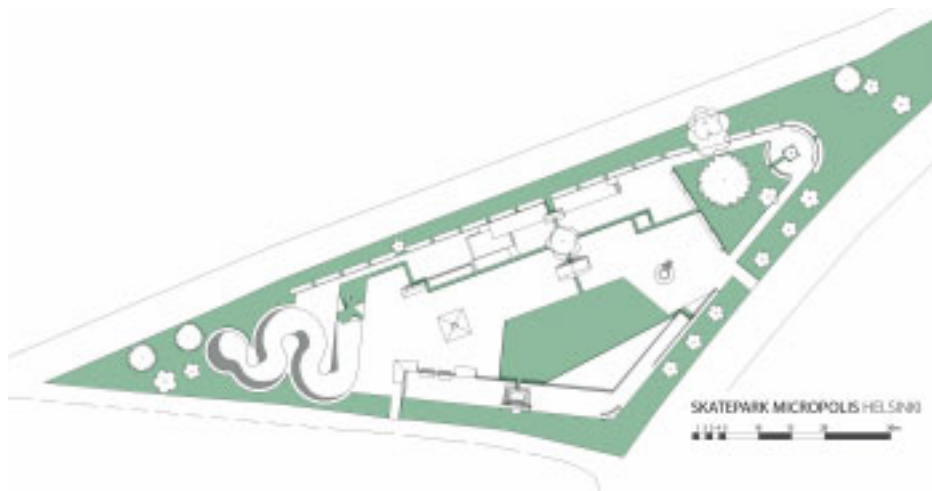
3, 4

Puron ylittävät viisi siltaa on suunniteltu uudestaan. Puron kuluneet reunat on tuettu maakivillä ja istutettu rantakasvillisuudella.

4

SKEITTIPUISTO MICROPOLIS, HELSINKI

Maritta Koivisto, päätoimittaja *Betoni*



1

Micropolis, Eläintarhan skeittipuisto on maisema-arkkitehti-ylioppilas, skeittari *Janne Saarion* suunnittelema luonnonkivestä ja betonista rakennettu rullalautailualue Helsingissä, Eläintarhan urheilukentän ja Neste-huoltoaseman kupeessa, osoitteessa Nordenskiöldinkatu 20.

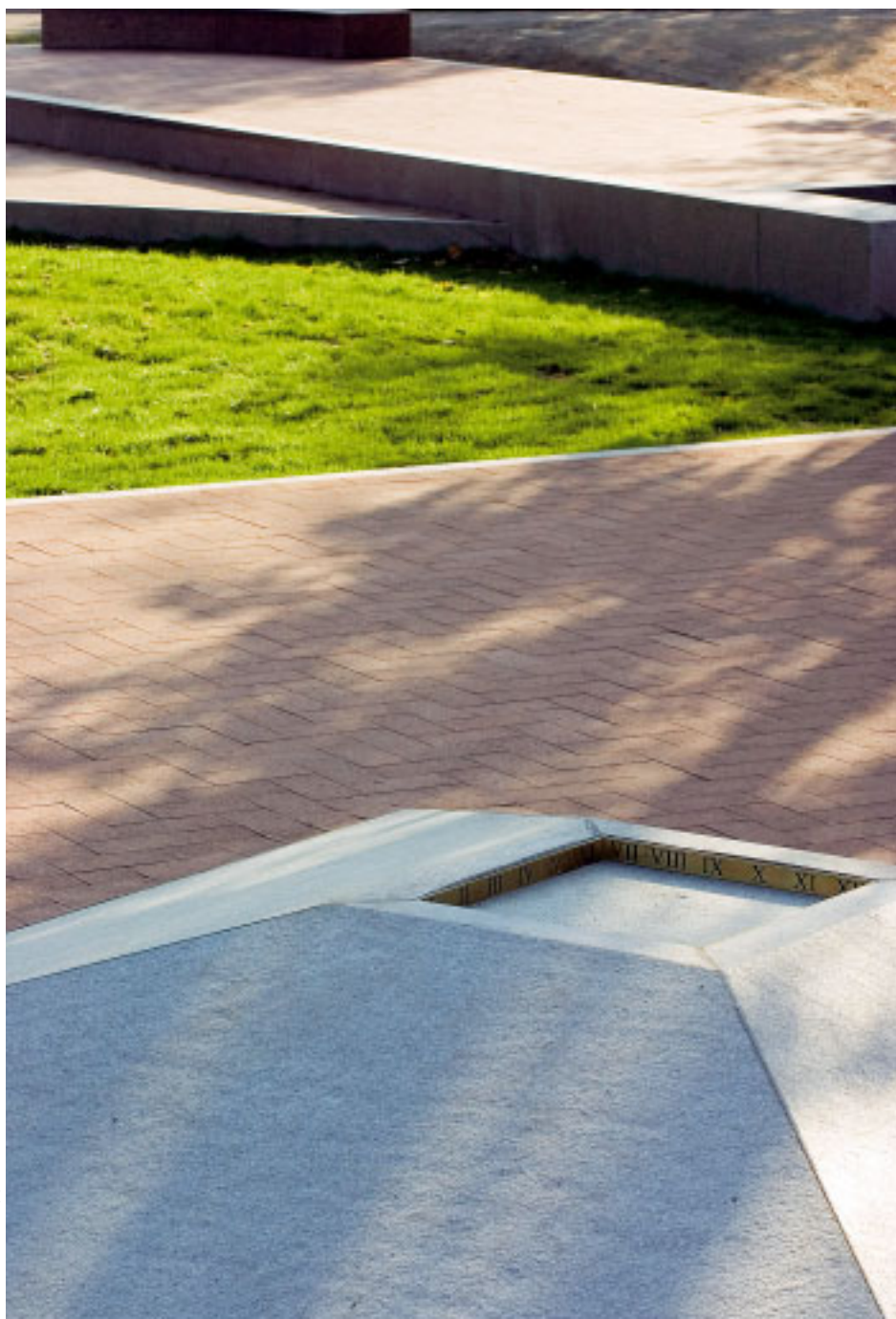
Osin ympäristötaideteokseksi suunniteltu alue avattiin virallisesti 25. elokuuta 2006 ja sen toteuttivat yhteistyössä Helsingin kaupungin liikuntavirasto, nuorisosiainkeskus ja rakennusvirasto. Micropoliksen pinta-ala on 3 600 m².

Alue sisältää laajan katuskeittausalueen ja *snake run* -kourun. Puistossa on käytetty erilaisia kiviä, tiiliä ja graniittia sekä betonia *snake runin* osalta. Alueen pintamateriaalina on käytetty tiiviisti ladottuja tiiliä, joiden saumat aiheuttavat skeitattaessa hieman tärinää, mutta kestävät toisaalta luonnonolojen ja skeittauksen kuluttavia voimia.

Alue on Suomen mittakaavassa poikkeuksellinen skeittipuisto, sillä se on rakennettu alusta pitäen kiinteäksi, eikä skeittipuistolle tyypillistä vaneria ole käytetty ollenkaan. Tämä vähentää Saarion mukaan skeittauksesta aiheutuvaa melua ja lisää puiston kestävyttä – Saarion mukaan jopa sadaksi vuodeksi eteenpäin.

Puistolle tyypillistä ovat isoista kivipaasista rakennetut *ledget*, joita voi käyttää myös penkkien tapaan istumiseen, sekä nurmikon toisistaan eristämät alueet, joita yhdistävät erilaiset kivipaasista rakennetut esteet, joita hyväksi käyttäen voi liukua aukkojen yli. Alueelle on rakennettu myös korkeuseroja ja portaita, joita ei yleensä suomalaisissa rullalautailupuistoissa näe.

Saarion mukaan ympäristötaideteoksen ja skeittipuiston lisäksi alue on tarkoitettu myös tavalliseksi puistoksi, johon voi istahtaa seuraamaan lajin osaajia ja kenties saada ensituntuma lajiin.



1
Skeittipuisto Micropoliksen asemapiirros.

2
Puistossa on käytetty erilaisia kiviä, tiiliä ja graniittia sekä betonia. Alueella on myös korkeuseroja ja portaita.

Hannu Kono



Hannu Koho

3



Jaime Saario

4



Jaime Saario

5

3, 4, 5
Maahan upotettu *snake run* -kouru on valettu kuitubetonista. Valun sisällä on muotoon taivutettu teräsraudoitus. Pintakerros on ruiskubetonoitu, hiottu ja käsitelty akryylihartsiliuoksella. Kourua reunustaa sinkitty metalliputki.

3
Skeittikouru aamuauringossa.



SKEITTIPUISTO MICROPOLIS, HELSINKI

Osoite:	Nordenskiöldinkatu 20, Helsinki
Rakennusvuosi:	2006
Laajuus:	3 600 m ²
Rakennuttaja:	Helsingin kaupungin liikunta- virasto, nuorisosiainkeskus ja rakennusvirasto
Arkkitehtisuunnittelu:	Janne Saario
Rakennesuunnittelu:	Finnmap Consulting Oy /
Vastuuhenkilö:	Kari Kangasniemi
Pääurakoitsija:	Rakennustaito Hirvonen Oy
Betoni- ja luonnonkivet:	Lemminkäinen Betonituote Oy
Valmisbetoni/ kuitubetoni:	Rudus Oy

6 Puistolle tyypillistä ovat isoista kivipaasista rakennetut *ledget*, joita voi käyttää myös penkkien tapaan istumi-
seen, sekä nurmikon toisistaan eristämät alueet, joita yh-
distävät erilaiset kivipaasista rakennetut esteet, joita hy-
väksi käyttäen voi liukua aukkojen yli. Kivipaadet ovat Ku-
run harmaata ja Taivassalon punaista graniittia. Pinnoit-
teena on käytetty myös viisteettämiä betonikiviä, joiden
pinta kuivuu sateen jälkeen nopeasti.

7

Janne Saario vastaanotti Skeittipuistolle myönnetyn Vuoden Ympäristörakenne 2008 kunniainoksen Betonikes-
kuksen Seppo Petrowilta.

SKEITTIPUISTON BETONIVALUT TEHTIIN RÄÄTÄLINTYÖTÄ

Skeittipuiston suunnittelun lähtökohtana oli Janne Saarion mukaan luoda kollaasinen puutarha, jonka muodot soveltuvat skeittaukseen. Puistokoostuu kaupungin katujen muotomaailman yksityiskohdis-
ta, nurmialueista sekä orgaanisen muotoisesta skeittikourusta. Puiston sisällä kulkee viherverkos-
to, missä nurmialueet on yhdistetty toisiinsa nurmi-
käytävillä. Puiston hienovaraisten tasoerojen ansi-
osta näkymä puiston ylitse säilyy.

Pintojen laatoituksena on punaisen ja hiekanrus-
kean sävyisiä viisteettämiä betonikiviä. Laatoitus-
pinta kuivuu sateen jälkeen nopeasti. Laatoituksen
ympäriällä kiertää graniittiset reunakivet, jotka pitä-
vät ladonnan paikallaan ja tuovat lisää skeitattavia
kulmia puistoon.

Nurmikaistaleiden yli kulkevat sillat, sekä muut
varustelukivet, ovat Kurun harmaata ja Taivassalon
punaista graniittia. Maahan upotettu *snake run* -
kouru on valettu kuitubetonista. Valun sisällä on
muotoon taivutettu teräsraudoitus. Pintakerros on
ruiskubetonoitu, hiottu ja käsitelty akryylihartsiliu-
oksella. Kourua reunustaa sinkitty metalliputki.

Kourun muodon toteutus oli haastava. Kaksois-
kaarevien pintojen säteet vaihtelevat kourumaisen
altaan syventyessä, joten tekovaiheessa oli käy-
tössä monta eri kaarisabluunaa. Skeittipuiston
pääurakoitsija *Rakennustaito Hirvonen Oy:n Juha-
Erkki Hirvonen* kertoi, että skeittipuiston betoni-
valut räätälöitiin lopullisesti vasta paikan päällä
yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa. Skeittipuis-
ton rakennesuunnittelu on *Finnmap Consulting
Oy:n* käsialaa.





Juha Huttunen

8



Hannu Kolehmainen

9

8, 9
Micropolis on Suomen mittakaavassa poikkeuksellinen skeittipuisto, sillä se on rakennettu alusta pitäen kiinteäksi ja rakennettu kestäväksi kivi- ja betonirakenteilla. Rakennusmateriaalit ovatkin kestäneet hyvin hurjat hyppyt ja kovan kulutuksen.

PIHARAKENTAMINEN KIINNOSTAA ERITTÄIN PALJON

– PIHAAN HALUTAAN ETENKIN KOTIMAISTA KIVEÄ

Kuluttajien mielestä hyvin rakennettu piha lisää kiinnostusta asumisviihtyvyyttä ja nostaa kiinteistön arvoa. Kaikkei ei enää välttämättä tehdä itse, sillä moni on kiinnostunut ulkopuolisesta suunnittelusta ja rakennusavusta. Luonnonkivimateriaaleja valittaessa kotimaisuus on hinnan ohella merkittävin kriteeri.

Alan haasteita ovat etenkin kuluttajien epärealistinen hintakäsitys sekä oikeiden tiedottamiskanavien löytäminen.

Nämä asiat todettiin Kiviteollisuusliitto ry:n, Rakennustieteellinen RTT ry:n ja Viheraluerakentajat ry:n piha- ja ympäristörakentamista koskeneissa tutkimuksissa. Tietoa kerättiin sekä kuluttajilta että ammattilaisilta. Kuluttajutkimukseen vastasi 400 kuluttajaa, jotka ovat jo rakentaneet tai ovat aikeissa rakentaa pientalon tai remontoida entistä kotiaan. Ympäristörakentamisen ammattilaisten tutkimukseen vastasi 176 henkilöä luonnonkivi- ja betonituotteita valmistavista yrityksistä sekä viheralueita suunnittelevista ja rakentavista yrityksistä ja yhteisöistä. Tutkimukset toteutti Innolink Research Oy.

KASVUODOTUKSET ALALLA VAHVAT

Nykyään pihaa ei enää nähdä omakotiasumisen liittyvänä välttämättömänä pahana, vaan osana viihtyisää miljöötä. Kuluttajutkimuksen vastaajista 98 prosenttia on sitä mieltä, että hyvin rakennettu piha lisää asumisviihtyvyyttä ja 99 prosentin mielestä piha lisää kiinteistön arvoa.

Tutkimuksen kuluttajavastaajista 67 prosenttia on aikeissa kunnostaa tai rakentaa pihansa seuraavan kahden vuoden aikana.

Kaikki pihantekijät eivät enää usko perinteiseen suomalaisen itseisarvoon eli itse tekemiseen. Vajaa kolmannes on aikeissa käyttää suunnittelua apua ja runsas kolmannes aikoo käyttää ulkopuolista rakennuspalvelua pihan tekemisessä. Erityisesti apua kaivataan pohja- ja maansiirtotöissä sekä kiveystöissä. Tavallisimmat syyt ulkopuolisen avun käyttämisen ovat koneiden tarve sekä oman osaamisen puuttuminen.

Myös ammattilaiset uskovat vahvasti alan tuotteiden ja yritystoiminnan tuntuvaan kasvuun. Ammattilaisvastaajista luonnonkiven käytön kasvuun uskoo 94 %, betonikivien käytön 91 % ja viherrakentamisen kasvua ennakoi 94 % vastaajista.

KOTIMAISTA LUONNONKIVEÄ ARVOSTETAAN

Vastaajat arvostavat luonnonkivien kotimaisuutta. Yhteensä 45 prosenttia antoi luonnonkiven kotimaisuudelle asteikon korkeimmat arvosanat. Kotimaisuutta piti merkityksellisenä vain viisi prosenttia vastaajista. Luonnonkiveyksen näki kiinteistön arvoa nostavaksi tekijäksi 95 prosenttia vastaajista ja betonikiveyksen puolestaan 87 prosenttia.

Luonnonkivituotteita pihaansa aikoo hankkia 35 prosenttia vastaajista. Tavallisimmin hankinta-aikeissa ovat luonnonkiviset pihalaatat tai pihakivet. Myös reuna- ja muurikivet kiinnostavat. Betonikivituotteiden hankinta on suunnitelmassa 43 prosentilla vastaajista, tavallisimmin pihalle halutaan betonisia kivilaattoja, pi-

hakiviä tai muurikiviä. Luonnonkiveä ja betonituotteita voi käyttää rinnakkain.

Rakennustieteellinen RTT ry:n ympäristöbetonituotteiden tuoteryhmäpäällikkö Seppo Petrow kertoo, että betonipäällysteiden käyttö yksityispihoissa kasvaa tasaisesti.

– Kasvu on ollut myös suhdanteista riippumatonta, mutta siitä huolimatta olemme kivipohjaisten pihapäällysteiden käytössä vielä kaukana Keski-Euroopan tasosta. Suomessa tuotteita käytetään puoli neliometriä asukasta kohti vuodessa, kun Keski-Euroopan maissa vastaava luku on 1–2 neliötä asukasta kohti, Petrow toteaa.

Kuluttajien hankintapäätöksiin vaikuttavat tuotteiden kestävyys, tuotteiden ulkonäkö sekä tuotteiden hinnat.

TIETOA KULUTTAJILLE LUVASSA LISÄÄ

Tavallisimmin tietoa pihan rakentamisesta haetaan piha- ja puutarhalehdistä (53 %). 49 prosenttia vastaajista on saanut tietoa ystäviltä tai tuttavilta ja 38 prosenttia rautakaupasta tai puutarhamyymälästä. Mieluiten tietoa haluttaisiin saada Internetistä ja yritysten kotisivuilta sekä alan lehdistä.

Vastaajista 38 prosenttia arvioi alalla olevan eniten puutteita tiedonsaannissa tuotteista ja palveluista. Internetistä tietoa hakee 42 prosenttia joko yritysten kotisivuilta, keskustelupalstoilta tai muualta Internetistä. Lisää helposti saatavaa tietoa kuluttajille on luvassa.

– Viheraluerakentajat ry avaa tulevan talven aikana uudet kuluttajille suunnatut Internet-sivut osoitteessa: www.viheraluerakentajat.fi, joille kokoamme perustietoa pihan suunnittelusta, rakentamisesta ja hoidosta, kertoo Viheraluerakentajat ry:n toiminnanjohtaja Seppo Närhi.

KÄSITYS KUSTANNUKSISTA EI VASTAA TODELLISUUTTA

Pihaa arvostetaan, mutta käsitykset kustannustasosta eivät vastaa todellisuutta. 69 prosenttia pitää kohtuullisena pihasuunnittelun hintana alle 500 euroa. 29 prosenttia vastaajista on valmiita maksamaan pihasuunnittelusta 500–1000 euroa.

Runsas kolmannes vastaajista on valmis maksamaan varsinaisesta pihan rakentamisesta tuotteineen 2000–5000 euroa. Sen sijaan kolmasosa vastaajista katsoo, että laatuista piha pitäisi syntyä tuhannella eurolla. Etenkin tässä suhteessa alalla on tiedottamisen tarvetta.

AMMATTILAISET USKOVAT KOTIMAISIIN KIVITUOTTEISIIN

Alan yrityksille ja yhteisöille suunnatussa tutkimuksessa kartoitettiin ympäristörakentamisen tilaa ja haasteita tällä hetkellä. Ammattilaiset näkevät kotimaisen kivituetteen vahvuksina kestävyys, laadun, ulkonäön, toimitusvarmuuden, toimitusaikataulujen pitävyyden sekä tiedon saatavuuden. Kotimaisuuden kääntöpuolella nähdään korkea hinta, mutta 28 prosentin mielestä kotimainen luonnonkivi on kokonaistaloudellisesti edullisempi kuin tuontivaihtoehdot. Vertailtaessa kotimaista ja ulkomaista kivituetta ammattilaiset pitävät suomalaista vaihtoehtoa ylivoimaisesti parempana.



Lemminkäinen Betonituote Oy

Ammattilaisten mielestä ala kaipaa lisää innovaatioita ja uudistumista. Käyttäjystävällisiä tuoteratkaisuja pitäisi alalla kehittää, vaikka tuotekehitys onkin haastavaa.

Ammattilaiset kokevat luonnonkivi-, maisemabetoni- ja viherrakennusyritykset joustaviksi ja luotettaviksi alansa osajiksi.

TARVETTA TIEDOLLE SEKÄ HOIDOLLE JA HUOLLOLLE

Yritysvastaajista yli puolet arvioi, että markkinoilla olisi kysyntää erityisesti neuvonnalle ja konsultaatiolle. 35 prosenttia puolestaan uskoo tarvetta olevan hoito- ja huoltosopimuksille. 34 prosenttia pitää puhdistuspalveluita kysyttynä palveluna. Sen sijaan kuluttajat eivät vielä innostuneet juuri lainkaan esimerkiksi pihanhoitopalveluista.

– Tässä astuu vielä esiin suomalaisen halu tehdä itse. Esimerkiksi Englannissa tavalliset perheet ostavat pihanhoitopalveluita. Uskon, että Suomessakin verovähennysoikeus tulee vaikuttamaan piharakennuspalveluiden käytön lisääntymiseen, Jauhiainen arvioi.

Seppo Närhi arvioi, että pihahoitopalvelut tulevat yleistymään kasvukeskuksissa lähivuosina. Noin kolmannes kuluttajista haluaa kokonaispalvelua. Monet viherrakennusyritykset tarjoavatkin jo rakennus- ja hoitopalvelujen lisäksi myös suunnittelupalvelua.

Kiviasentamisen haasteena ammattilaiset näkevät asennustyön työntekijöiden osaamisen (78 %). Myös asennuksen suunnittelu, asentaminen ja asennustyön valvonta saivat useita mainintoja kehittämiskohteina. Kaikille haasteille antaa oman lisänsä suomalaisen kesäsesongin lyhyys.

Närhi pitää ammattitaitoisien työvoiman puutetta eniten alan yritystoimintaa jarruttavana tekijänä.

Tähän jäsenkyselyssäkin todettuun tilanteeseen kulminoituvat tällä hetkellä viherrakentamisen haasteet. Alan nopean kasvun myötä varsinkin keväällä voi olla vaikea saada heti esimerkiksi kiviasennuspalveluja. Uusia yrityksiä on kuitenkin viime vuosina tullut alalle runsaasti, Närhi kertoo.

Ammattilaisilta kysyttiin myös kaikkien aikojen hienompia kivirakennuskohteita Suomessa ja maailmalla. Useita ääniä ulkomailla saivat *Egyptin pyramidit*, *Kiinan muuri* ja *Taj Mahal*. Kotimaan kärkeä edustavat *eduskuntatalo* ja *Kotkan Saponen vesipuisto*.

LISÄTIETOJA:

Rakennustieteellinen RTT ry Betonikeskus, Seppo Petrow, gsm 0500 422 652.

LUTAKONPUISTO, JYVÄSKYLÄ

Yrjö Ala-Heikkilä, maisema-arkkitehti MARK
Maisema-arkkitehtitoimisto Näkymä Oy



Jyväskylän keskustassa sijaitseva *Lutakonpuisto* muodostaa kaupunkirakenteellisesti ja -kuvallisesti merkittävän ja visuaalisesti yhtenäisen puistokokonaisuuden yli Schaumanin puistotien. Se toimii yhdistävänä lenkinä julkisten ulkotilojen sarjassa, joka yhdistää Paviljongin, Messutorin ja Neliötorin Jyväsjärven rantaan.

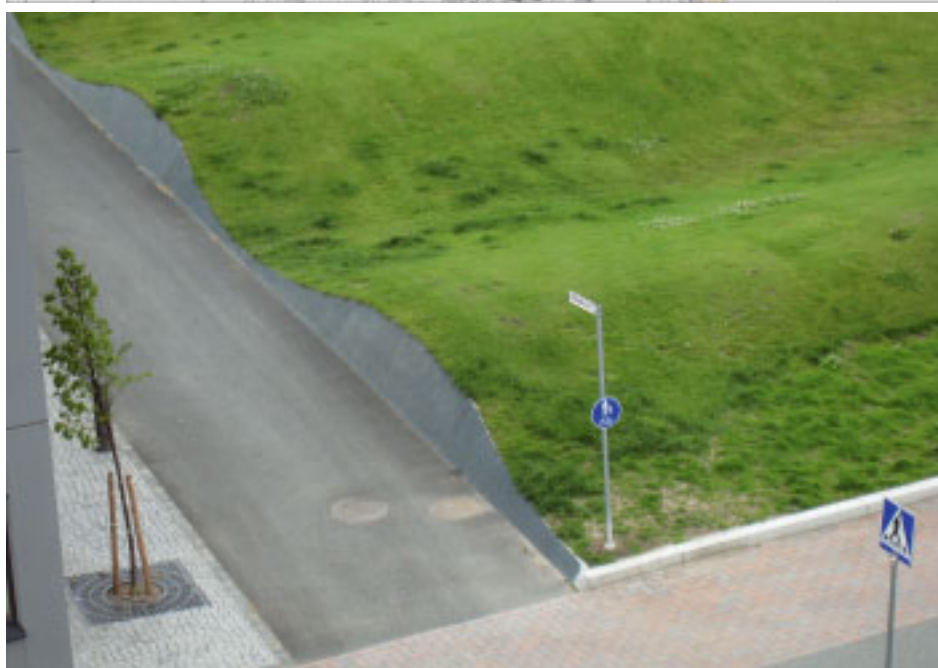
Puiston kantavana aiheena on aaltoilevalla betonisella tukimuurilla rajattu nurmiaallokko, joka alkaa Neliötorilta ja "laskee" Jyväsjärveen. Tukimuurin on tehty sinisistä läpivärjätystä betonielementeistä, joiden pinta on kiillotettu. Aaltomainen muuri muodostaa maataideteoksen ja tekee ympäristötaiteesta kiinteän osan puistoa. Nurmiaallokko viittaa alueen historiaan, aikaan, jolloin Tourujoki virtasi alueella. Nurmiaallokon keskellä sijaitsee "saarien" muodostama nauha, joita yhdistävät aallokon keskeltä kohoavat luonnonkivistä tehdyt askelkivet. Saaret tarjoavat tunnelmia ja elämyksiä, joita luodaan kasvillisuuden, taiteen, kalusteiden ja toimintojen avulla. Saarien nimet ovat: "*Metsän henki*", "*Tieto ja taito*" sekä "*Paratiisi*".

"Metsän henki" kohoaa aallokosta lähellä Schaumanin puistotietä. Saarella kasvava koivikko maanpeitekasveineen muodostaa mielikuvan suomalaisesta luonnosta rakennetun ympäristön keskellä. "Tiedon ja taidon" saarella sijaitsee erilaisia toimintoja, kuten tekonurmipintainen pelikenttä ja kolme metriä korkea kiipeilyseinä. Pelikenttä voidaan jäädä talvella luistelukentäksi. Kiipeilyseinän ja pitkien kaarevien penkkien avulla saaresta rajautuu huonemainen ulkotila. "Paratiisissa" kasvaa koko kasvukauden kukkivia pienpuita ja pensaita sekä perennoja ja sipulikukkia. Kukkaloiston keskeltä löytyy paratiisiin syöty omena ja käärme – "*Aatamin Puraisu*", sekä 8 metriä pitkä kaartuva lasimosaiikkipintainen taidepenkki "*Rastatukkainen Soffa*", jotka ovat kuvataiteilija *Marja Kolun* teoksia.

Aallokko päättyy Jyväsjärven rantaan, jonka rannalle on suunniteltu auringonottoonurmi, ranta-aukio sekä järveen viettävät massiiviset rantaportaat, jotka mahdollistavat pääsyn lähelle veden pintaa. Ranta-aukio ja -portaavat muodostavat selkeän päätteen julkisten tilojen sarjalle ja aaltoakselille.

1
Lutakonpuiston asemapiirros.

2, 3, 4
Puiston keskeinen teema on aaltoilevalla betonisella tukimuurilla rajattu nurmiaallokko, joka alkaa Neliötorilta ja "laskee" Jyväsjärveen.



Maisema-arkkitehtitoimisto Näkymä Oy

Matti Liski





Martti Kapanen 5

LUTAKONPUISTO, JYVÄSKYLÄ

Sijaintikunta:	Jyväskylä
Pinta-ala:	22000 m ²
Suunnitteluajankohta:	2004-2006
Toteutusajankohta:	2005-2008
Tilaaja:	Jyväskylän kaupunki/ Yhdyskuntatoimi/ Katu- ja puisto-osasto
Rakennuttaja:	Jyväskylän kaupunki/ Yhdyskuntatoimi/ Katu- ja puisto-osasto
Suunnittelu:	Maisema-arkkitehtitoimisto Näkymä Oy; Matti Liski (projektipääällikkö), Yrjö Ala-Heikkilä
Valaistussuunnittelu:	Valoa design Oy
Taitorakenteiden rakennesuunnittelu:	Insinööritoimisto Suunnittelukide Oy
Ympäristö- ja maanrakennustyöt:	Jyväskylän kaupunki/ Alueteekniikka
Paikallarakenne- betonirakenteet:	Suomen Maastorakentajat Oy
Betoniset aaltomuurit:	Betoniluoma Oy
Kiipeilyseinän ja rantapenkkin pintakäsittely:	Tikkurilan Thermodek hiertopinnoite
Valaistusurakoitsija:	Tekmanni Service Oy
Puu- ja metallirakenteet:	Total kiinteistöpalvelu Oy
Kalusteet:	J-Trading Oy

LUTAKONPUISTO PARK IN JYVÄSKYLÄ

The key motif of Lutakonpuisto Park in the centre of Jyväskylä is an undulating lawn bordered by a wavy concrete wall. The lawn starts at Neliötori Square and runs to Lake Jyväsjärvi. The retaining wall is built of blue through-dyed concrete blocks with a high polish surface. The wavy wall constitutes a work of earth art and makes environmental art an integral part of the park. Step stones made of natural stones connect the series of "islets" in the centre of the undulating lawn.

The birch stand on the islet called "the spirit of the forest", complete with various ground covering plants creates an image of Finnish nature in the middle of built-up environment. The islet of "Knowledge and skill" features e.g. a games court and a climbing wall. The "Paradise" islet is covered with a wealth of flowers, which hide the bitten apple and the snake – "Adam's bite" and "Sofa with rasta hair"; an 8-metre long winding bench with a glass mosaic surface. These were both designed by artist Marja Kolu.

The lawn ends in a sunbathing area and a beach square on the shore of Lake Jyväsjärvi, with massive steps providing access close to the surface of the water.

5

"Aatamin Puraisu", sekä 8 metriä pitkä kaartuva lasi-mosaikkipintainen taidepenkki "Rastatukkainen Sofa", ovat kuvataiteilija Marja Kolan teoksia puiston Paratiisi-osiossa. Puistosta avautuu upeat näkymät Jyväsjärvelle ja puisto ulottuu rantaan.

6, 7

"Tiedon ja taidon" saarella sijaitsee erilaisia toimintoja, kuten tekonurmipintainen pelikenttä ja kolme metriä korkea betoninen kiipeilyseinä. Pelikenttä voidaan jäädyttää talvella luistelukentäksi. Kiipeilyseinän ja pitkien kaarevien penkkien avulla saaresta rajautuu huonemainen ulkotila. Pintarakenteiden yksityiskohdat ja asennustyö on tehty ammattimaisesti.



MARJA KOLUN TEOKSISSA BETONI SAA MOSAIIKKILASISEN PINNAN

Maritta Koivisto, arkkitehti SAFA,
päätoimittaja, Betoni



Martti Kapanen

Jyväskylän yhdyskuntatoimi tilasi kuvataiteilija Marja Kolulta kaksi veistosta Jyväskylän Lutakonpuiston Paratiisi -osioon. Vuonna 2007 valmistui Aatamin Puraisu -niminen veistos ja kesäkuussa 2008 Rastatukkainen Soffa.

Marja Kolu käyttää töissään paljon lasimosaiikkia, niin myös Lutakonpuiston veistoksissa. Puiston käyttäjät ja alueen asukkaat ovat olleet tyytyväisiä värikkäisiin, erikoisentuotoisiin veistoksiin. Veistokset toimivat taide-elämyksen lisäksi luontevana oleskelupenkinä ja kohtaamispaikkana ja jopa lasten kiipeilypaikkoina. Myös taiteilija itse on tyytyväinen veistostensa vastaanottoon.

Marja Kolun mukaan teosten yhtenä lähtökohtana oli juuri muoto ja toiminnallisuus. Esimerkiksi kahdeksan metriä pitkä käärmeämainen, lasimosaiikilla suomumaisen pinnan saanut teos muodostaa luontevan istuskelu paikan. Tärkeää oli taiteilijan mukaan myös veistoksen sijoittuminen ympäristöönsä. Veistoksen kokoa ja asettumista tilaan tutkittiinkin huolellisesti ennen työhön ryhtymistä sapluunoilla ja illustraatiokuvilla.

PENKKI VALETTIIN KAHDEKSANA PALANA

Teosten materiaalit ovat betoni, lasimosaiikki ja pronssi. Rastatukkainen Soffa -penkin muoto saatiin veistämällä se ensin moottorisahalla Finnfoam-polystyreeni solumuoviin, josta otettiin sitten lasikuitumuotit. 800 cm x 120 cm x 135 cm -kokoinen veistos toteutettiin valamalla betonista kahdeksassa osassa umpivaluna. Kunkin penkin osa painaa 1000 kg. Penkit valettiin Suomenlinnassa Helsingissä. Valaja oli Taidevalu Jarmo Saarekas.

Betonipenkki pinta päällystettiin italialaisella Muranon lasimosaiikkipaloilla, jotka Marja Kolu muokkasi käsin penkki pintaan. Tavoitteena oli saada aikaan suomumainen, raidallinen pinta.

Veistoksen osat kuljetettiin Jyväskylään, jossa istuin osat kiinnitettiin hitsaamalla teräsosilla toisiinsa ja loput lasimosaiikit asetettiin paikoilleen ja saumattiin. Jarmo Saarekas saumasi liitoskohdat ja taiteilija viimeisteli työn. 8000 kg painavan penkin alle valettiin betoninen pohjalaatta, johon penkki kiinnitettiin.

1, 2, 3

Lutakonpuiston Paratiisi-osiossa sijaitsee Marja Kolun veistokset "Aatamin Puraisu" ja "Rastatukkainen Soffa".



2
Kahdeksan metriä pitkä käärmemäinen, lasimosaiikilla suomumaisen pinnan saanut teos muodostaa luontevan istuskelupaikan..

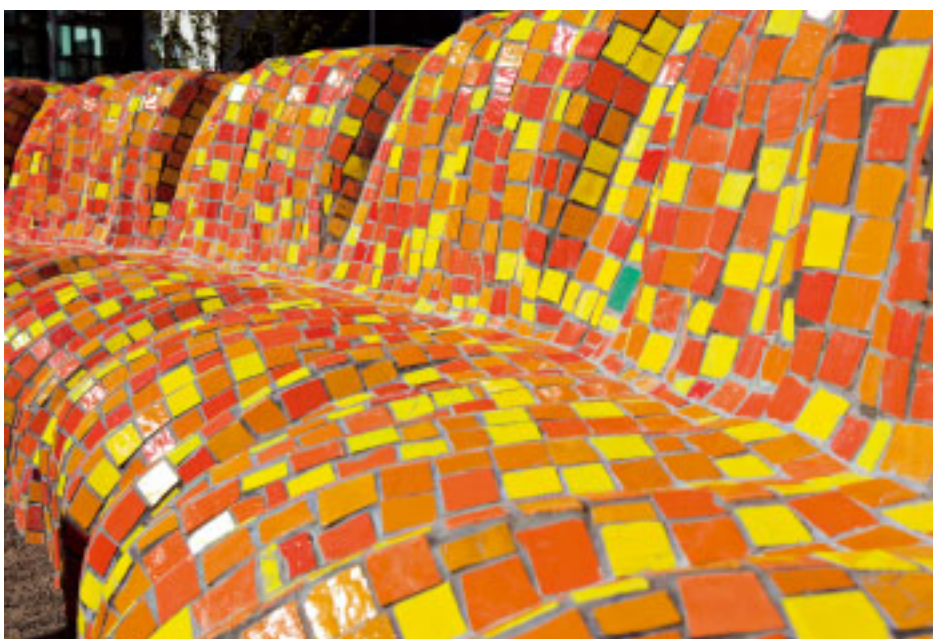
3
Marja Kolun veistokset sijaitsevat Paratiisi-osion saarella, jonka läpi puiston luonnonkivestä tehdyt askelkivet kulkevat ja johdattavat rantaan.



Marja Kolu
4



Marja Kolu
5



Martti Kapanen
6

Aatamin Puraisu -veistos valmistui vuonna 2007. Kooltaan se on 160 cm x 130 cm. Teoksen valmistusperiaate on sama kuin Rastatukkaisen Soffan. Betoniin valettu veistos päällystettiin käsitönnä italialaisella vihreän eri sävyisillä lasimosaiikkeilla. Sitä tarvittiin työhön yhteensä 150 kg.

SÄÄNKESTÄVÄT MATERIAALIT

Marja Kolu kertoo italialaisen mosaiikin olevan hyvin säänkestävää. Kuuman, kylmän, pimeän ja valoisian vaihtelut eivät haalista eivätkä rapauta lasimosaiikkia. Muranon lasi eroaa muista laseista värikkäisyydellään. Auringon valo saa aidon lasimosaiikin hehkumaan.

4, 5, 6

Soffa-veistos valettiin lasikuitumuoteissa betonista kahdeksassa osassa umpivaluna. Kunkin penkin osa painaa 1000 kg. Penkit valettiin Suomenlinnassa Helsingissä. Valaja oli *Taidevalu Jarmo Saarekas*. Pinnan Marja Kolu päällysti käsin italialaisella Muranon lasimosaiikkipaloilla.

7

Aatamin Puraisu-veistos asennettiin paikalleen kahdessa osassa. Kuvassa Marja Kolu asentajien kanssa.

8

Jarmo Saarekas apulaisineen asensi Soffan paikoilleen.



9



MARJA KOLU DESIGNS CONCRETE WORKS OF ART WITH A GLASS MOSAIC SURFACE

Artist Marja Kolu uses glass mosaic frequently in her works. Examples include the two sculptures in Lutakonpuisto Park: "Adam's bite" and "Sofa with rasta hair". Apart from giving art experiences, they also serve as a sitting down place and an assembly point, or even as climbing structures for children.

These works of art are realised in concrete, glass mosaic and bronze. The works were first cut with a chain-saw in cellular plastic and these models were then used to make glass fibre moulds. After concreting the surface of the works was covered with Italian Murano glass mosaic pieces, which Marja Kolu embedded manually in the concrete surface.



9, 10
Aatamin Puraistu- ja Rastatukkainen Soffa -veistosten luonnoksia.



BETONIPENKKEJÄ KOTKAN KESKUSTAAN

Heikki Laaksonen, kaupunginpuutarhuri
Kotkan kaupunki



Kotkan kaupunki on panostanut erityisesti 2000-luvulla ympäristösuunnitteluun ja etenkin keskustan viihtyvyyden parantamiseen.

Kotkan kaupungin veistoskadun ja kulttuurisataman yhdistämiseen käytettiin kuvanveistäjä *Pertti Kukkosen* suunnittelemia veistoksellisia betonipenkejä. Käyttö- ja esteettisyydestä yhdistävät penkit rikastuttavat hienosti Pasaati-kauppa-keskuksen vilkkainta vieruskatua.

Yleensä standardikalustein viimeistellyt kävelykadut muistuttavat kovasti toisiaan. Kotkan Kirkkokadulla kulkeva voi sen uniikeista penkeistä heti tunnistaa, missä ollaan.

PENKKISARJA MUODOSTAA KOKONAISUUDEN

Penkit yhdistävät Kotkan veistospuiston vehreän osuuden Kauppatorin nurkkaan, josta veistospuisto suuntautuu kohti kulttuurisatamassa olevaa, kesäällä avattua Merikeskus Vellamo. Kirkkokadun korttelin kohdalla yksi teos ei visuaalisesti olisi riittänyt eri tilojen yhdistämiseen. Penkkisarjassa yksilöt poikkeavat toisistaan muodostaen kuitenkin selkeän kokonaisuuden.

Julkisessa tilassa on ilkeä aina uhka. Töhrä voi poistaa, mutta särjetty teos on jopa poistettava. Näitä penkkejä saa vaikka potkia, jos siltä tuntuu. – Potkiminen tuntuu ainakin aamulla potkijan jalassa.

PUNAISTA VÄRIBETONIA

Penkit valettiin punaisesta väribetonista. Penkkien yläpintaan aseteltiin mustia graniittipaloja ja lopuksi penkkien pinta hiottiin kiiltäväksi. Penkit on suojakäsitelty töhränsuoja-aineella.

Artikkelin valokuvat: Pertti Kukkonen

1, 2, 3

Punaisesta värimassasta valettujen betonipenkkin yläpintaan aseteltiin mustia graniittikappaleita ja pinnat hiottiin kiiltöpintaan.

KOTKAN BETONIPENKIT

Tilaaaja: Kotkan kaupunki, puistotoimi
Suunnittelu: Pertti Kukkonen
Muotit ja hionta: Betonipallas Oy
Betonivalut: Lemminkäinen Betonituote Oy,
Tuusula



2



3



4



5



6

CONCRETE BENCHES IN KOTKA TOWN CENTRE

The attractive concrete benches designed by sculptor Pertti Kukkonen connect the green zone of the Kotka Sculpture Park to the corner of the Market Square, where the Sculpture Park turns toward Maritime Centre Vellamo opened in the Culture Harbour in the summer 2008.

Only one work of art by the Kirkkokatu Street town block would not have been enough to visually connect the different spaces. The individual benches are all different, yet creating a clear entity.

The benches are made of red coloured concrete. Black pieces of granite were scattered on the top surface and finally the bench surfaces were ground to high polish. The benches were also treated with an anti-stain agent.



7

4, 5, 6, 7

Kotkan kaupungin veistoskadun ja kulttuurisataman yhdistämiseen käytettiin kuvanveistäjä Pertti Kukkosen suunnittelemia veistoksellisia betonipenkkejä. Kotkan penkkisarjassa yksilöt poikkeavat toisistaan muodoistaan kuitenkin selkeän kokonaisuuden.

"TORVI JA SEN TÖRÄYS"

Maritta Koivisto, päätoimittaja *Betoni*



1

1

Veistoksen betonipintaan tehtiin hieman erivärisestä seoksesta raitoja ja upotettiin sinne tänne lasinpaloja. Lasinpalat tuovat pintaan eloa ja niiden sisään voi kurkistaa.

2

"Torvi ja sen töräys" Mussalon koulun pihalla. Veistoksen koko määräytyi piha-alueen mukaan ja väri säädettiin muun muassa rakennuksessa käytetystä punatiilestä.

3

Veistos otettiin koulun pihalla heti käyttöön.

Kotkan kaupunki tilasi kuvanveistäjä Pertti Kukkolta kaksiosaisen betoniveistoksen Mussalon koulun laajennusosan pihalle.

– Idea "Torvesta ja sen töräyksestä" syntyi vähi-
tellen yhteistyössä tilaajan, arkkitehdin ja raken-
nuksen käyttäjien edustajien kanssa. Teoksen yhte-
nä lähtökohtana on toiminnallisuus. Sen lisäksi
kiinnitettiin huomiota veistoksen sijoittumiseen
ympäristöönsä, kertoo kuvanveistäjä Pertti Kukko-
nen teoksen lähtökohdista.

Veistoksen koko ja asettuminen tilaan ovat tär-
keimpiä suunnittelun alkutekijöitä ja niitä kokeiltiin
ja testattiin ennen työhön ryhtymistä sapluunoilla
ja illustraatiokuvilla.

Veistos toteutettiin betoniin, jossa käytettiin pu-
naista kiveä ja väripigmenttiä. Pintaan tehtiin hie-
man erivärisestä seoksesta raitoja ja siihen upotet-
tiin sinne tänne lasinpaloja. Torven läpi menee rei-
kä, jolloin ääni kulkee hyvin sen päästä päähän.
Veistos hiottiin lähes kauttaaltaan kiiltopintaan.

Teoksen toteutus alkoi veistämällä torven muoto
styrokseen ja ottamalla siitä lasikuitumuotit. Muot-
tien sisäpintaan ruiskutettiin uretaanivaahdolla vii-
vasto, jotka tulivat näkyviin lopullisessa valussa be-
toniin urina, eräänlaisina "rotankoloina". Nämä
urat täytettiin erivärisellä betonilla, jonka jälkeen
pinta hiottiin.

Torven valupaksuus on 150 mm, joten sisään tar-
vittiin melkoiset kevennykset. Kevennyksen ja
muotin väliin tuli rauditus, joiden kaikkien piti py-
syä paikoillaan valun aiheuttamasta nosteesta
huolimatta.

Painoa kummallekin betoniveistokselle tuli noin
5 tonnia.

– On ilahduttavaa, että veistoksia tilataan myös
"käyttötarkoitukseen", arkisen elämän joukkoon.
Betoni on tähän oivallinen materiaali, koska se
mahdollistaa suhteellisen kookkaiden teosten teke-
misen julkiseen tilaan edullisesti, kiittelee Pertti
Kukkonen.

"TORVI JA SEN TÖRÄYS"

Tilaja:	Kotkan kaupunki, tilapalvelu
Suunnittelu:	Pertti Kukkonen
Muotit:	Betonipallas Oy / Pertti Kukkonen, Sampo Malin, Ilmari Gryta
Hionta:	Betonipallas Oy / Olli Isomäki
Betonivalut:	Lemminkäinen Betonituote Oy
Arkkitehti:	Ulla Hovi



2



Artikkelin valokuvat: Pertti Kukkonen

3



4
Veistos koostuu erivärisistä betoniseoksista.

5
Torven muotti Lemminkäisellä valua vailla.



"THE BLOW OF THE HORN"

The Town of Kotka ordered a two-part concrete sculpture from sculptor Pertti Kukkonen for the courtyard of the extension annex of Mussalo School. The idea of "the blow of the horn" came up in discussions with the client, the architect and the end-users of the building. The starting point for the work of art was functionality and adaptation to the environment.

The sculpture was made of concrete in which red aggregate and dye pigment were mixed. The surface was striped and pieces of glass were embedded in it. Almost all the surfaces of the sculpture were ground to a high polish. The sound travels through the hole in the horn from one end to the other.

The horn shape was first carved in Styrofoam, and this was used to produce fibreglass forms. Urethane foam was used to spray lines on the inside of the form. These are shown in the final concrete sculpture as grooves, which were filled with concrete of a different colour, and then the surface was ground.

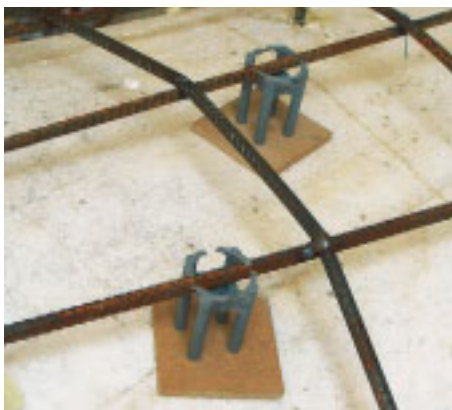
The pouring thickness of the horn is 150 mm, so some serious weight reduction was needed. Both halves weigh ca. 5 tons.

Pertti Kukkonen is delighted that sculptures are also placed in everyday life environments. Concrete is a good material for these applications, as it enables inexpensive realisation of large works of art for public environments.

6
Styrokista tehty kevennys pidettiin irti raudoituksesta välikappaleilla.

7
Muottiin ruiskutettiin uretaanilla viivasto.

8
... jolla aikaansaatiin valuihin eri värisellä betonilla täytettävät urat.



6



7



8



1 Maritta Koivisto

HERKKÄ HAUTAKIVI BETONISTA

Kuvanveistäjä Virpi Kannon pääasiallinen veistomateriaali on betoni. Betoni on taipunut hänen käsissään niin veistoksiksi kuin reliefeiksi, sisä- ja ulkoihin, isoiksi ja pieniksi teoksiksi.

Virpi Kannon veistosten aihe on selkeästi ihminen. Hänen töissään näkyvät omakohtaiset elämäntilanteet, kuten äiti-lapsi-suhde ja myös kuoleman läheisyys. Erittäin henkilökohtainen betoniteos on oman isän hautakivi Orimattilan hautausmaalla.

Taiteilija kertoo teostensa syntyvän pikemminkin sisäisen näön, ei ulkonäön mukaan. "Työtä muovaillessa ajatuksissani ovat muoto, sommittelu, rytmi, pintastruktuuri. Valussa puolestaan korostuu leikki, se keiton keittäminen", kertoo Virpi Kanto.

Vuonna 2004 valmistuneessa hautakivessä prosessin tuloksena on syntynyt yhtä aikaa jämäkkä ja herkkä kokonaisuus: harmaan kiven vasemmassa reunassa on metsäaiheinen reliefi ja oikealla reunalla valkoinen betoniveistos "Kyynel".

Kivi on kooltaan 60 cm x 120 cm x 15 cm. Myös alustakivi on betonia. Hautakivessä käytetty betoniseos on pääosin vihreää kiviainesta, johon on lisätty mustaa kiviainesta ja mustaa väriainetta. Teos valettiin vanerimuotissa. Kiven pinta on suojattu Acrylic Sealer -suojakäsittelyllä.

Hautakiven tekstit taiteilija on muovailut punavahasta, joka on sitten valatettu pronssiin.

AFFECTUOUS CONCRETE TOMBSTONE

The primary material that sculptor Virpi Kanto uses is concrete, and the primary motif of her works is the human being. Her works of art reflect her own personal experiences, such as the mother-child relationship and more recently also the nearness of death. The concrete tombstone of her own father in the Orimattila graveyard is an extremely personal work realised in concrete.

The tombstone, which she sculpted in 2004, was the result of a process that produced an entity both firm and affectuous: a relief with a forest motif on the left edge of the grey stone, and a white concrete sculpture – a Tear – on the right edge.

The artist produced the tombstone text with red molding clay, and then cast it in bronze.



2 Maritta Koivisto



3 Maritta Koivisto

1, 2, 3

Virpi Kannon suunnittelema ja toteuttama hautakivi veistoksineen.

MIELEN MAISEMIA MELUESTEESSÄ

Ulla Loukkaanhuhta, maisema-arkkitehti MARK,
 Kari Nyrhinen, insinööri,
 Ramboll Finland Oy



1
 Ylismäentien meluesteen graafisen kuvion lähtökohtana on ollut taiteilija Tello Anttilan värikäs öljymaalaussarja "Mielen maisemia".

2
 Meluesteen kuviot betonipintaan toteutettuna grafiikkana luovat mielikuvan puunrungoista ja "kaupunkikaislikon" rakennushahmoista ikkunoihin. Ylismäentien melueste sijaitsee Kehän II länsipuolella Suurpellon eteläisen sisään-tulon yhteydessä. Meluesteen keskiosa sijaitsee sillalla.

3
 Melueste lännestä päin.

4
 Melueste idästä päin saavuttaessa.



Rakenteilla olevan Suurpellon alueen eteläisen sisään-tulon yhteyteen Ylismäentielle Espooseen rakennettiin kesällä melueste, jossa pinnankäsittelymenetelmänä on käytetty graafista betonia. Aluerakentamisen myötä Ylismäentien liikennejärjestelyjä on ollut tarpeen parantaa: tietä levennettiin ja osa tiestä rakennettiin sillaksi. Eteläpuolistaa asutusta suojannut puinen meluaita korvattiin betonisella meluesteellä.

Suurpellossa taide ja ympäristötaide tulevat olemaan näkyvä osa ympäristöä. Ylismäentien melueste on alueen taidekonseptin ensimmäinen toteutuskohde. Betonipintaan toteutettiin graafisella betonilla teos, jossa graafisen kuvioinnin lähtökoh-tana on ollut taiteilija Tello Anttilan teossarja "Mielen maisemia".

MELUESTEEN RAKENNE JA TEKNISET TIEDOT

Meluesteen pituus on noin 120 metriä ja se sijaitsee loivassa kaarteessa. Esteen keskimmainen osa sijaitsee sillalla liittyen kiinteästi sillan rakenteisiin. Este toimii samalla sillan törmäyskaiteena, mikä asetti tiukat vaatimukset betonin lujuudelle ja kaiteen alaosan muotoilulle. Arkkitehtuurissa lähtökohtana oli näkymien säilyttäminen suunnittele-malla esteen yläosa läpinäkyväksi. Esteen mo-lemmat päädyt on perustettu paikalla valetun betonisen tukimuurin päälle.

Este muodostuu 1,6 metrin korkuisista ja 3,7 metrin pituisista valkosementtibetonisista, pigmenttivärjätystä betonielementeistä ja niiden päälle asennetusta 0,6 metriä korkeasta teräsrunkoisesta läpinäkyvästä yläosasta. Läpinäkyvät osat ovat 20 millimetriä paksua ääntä vaimentavaa akryylilevyä. Sillan kohdalla esteen korkeus on matalampi ja akryylilevyt on jätetty pois. Yläosan teräsrunko jatkuu koko esteen matkalla yhtenäisenä yläjohtimena.

Meluesteen kiinnitys siltapalkkiin ja tukimuriin suunniteltiin ulkopuolelta tehtäväksi, jolloin tien puolelle saatiin yhtenäinen pinta taideteok-selle. Kuvion toteuttamismenetelmäksi valittiin graafinen betoni menetelmällä muodostuvan pin-nan sileyden perusteella. Pinnan reliefimäinen kä-sittely ei tullut kyseeseen, koska este toimii myös törmäyskaiteena.

PINTAKÄSITTELY JA TOTEUTUS

Elementtien kuviointi koostuu viidestä kuviosta, jotka sommiteltiin elementteihin yksilöllisesti. Alku-peräisten, värikkäiden ja pienikokoisten maalaus-

Esa Anttila

3

Jutta Teivuo

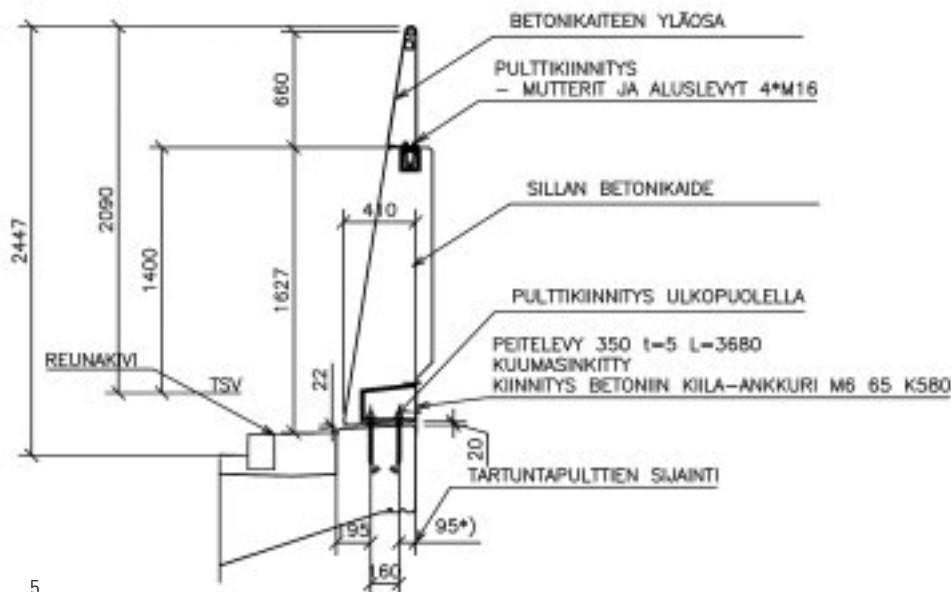
2

Esa Anttila

4

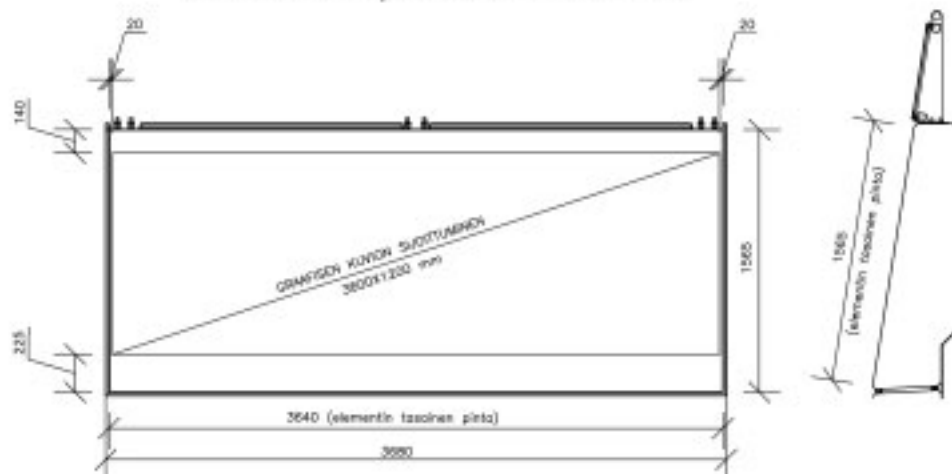


A-A 1:20



5

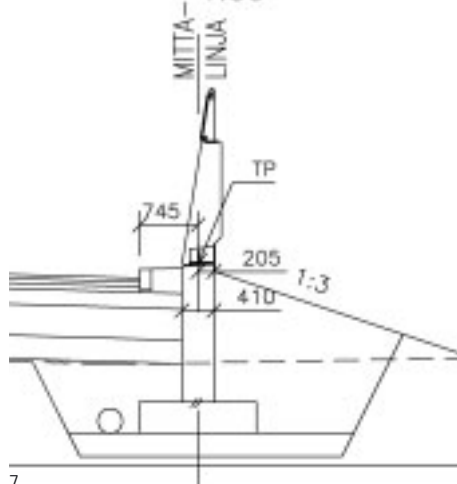
Graafisen kuvion sijoittuminen elementissä 1:20



6

YLISMÄENTIE, PL 740

1:50



7

5
Meluesteen poikkileikkaus sillan kohdasta.

6
Graafisen kuvion sijoittuminen elementissä.

7
Meluesteen poikkileikkaus penkereen kohdasta.

8
Melueste kiinnitettiin tukimuriin ja siltapalkkiin ulkopuolelta.

9
Esteen julkisivua sateen jälkeen.

10
Melueste sivulta päin.

ten kuviot esteen mittakaavaan ja betonipintaan toteutettuna grafiikkana luovat mielikuvan puunrungoista ja "kaupunkikaislikon" rakennushahmoista ikkunoineen.

Suunnittelussa käytettiin apuna mallinnusohjelmaa (Solid Works), jonka avulla teosta ja väritystä pystyttiin tarkastelemaan eri lähestymiskulmista.

Elementit valmistettiin väripigmentoidusta valkosementtibetonista Parman Kangasalan tehtaalla. Pigmentteina olivat Ferroxon 510 (keltainen) ja Bayer 965 (oranssi). Kiviaineksena käytettiin Hyvinkään mustaa Gabroa (raekoko 0-12 mm) ja pesusyvyytenä hienopesua (0,5 mm - 1 mm). Lopullinen pesusvyvyys ja värisävy määritettiin koevalumallien perusteella.

Elementit valettiin keväällä 2008 ja melueste pystytettiin kesällä. Elementit suojattiin graffitinsuoja-aineella pystytyksen jälkeen. Elementtien pintaan etenkin graafisen betonin puolelle on betoniselle kylmäkenteelle tyypillisesti muodostunut vaihtelevasti ja paikoin kohtalaisen paljon kalkkihärmettä. Valmistajan mukaan tieteknisen rakenteen edellyttämä erityislujaa betonimassa, joka sisältää runsaasti sementtiä sekä huokoiset pesupinnat saattavat lisätä härmeen muodostumista. Ilmiön odotetaan tasaantuvan ja menevän ohi muutama vuoden kuluessa.

Lisätietoja:
ulla.loukkaanhuhta@ramboll.fi
<http://www.graphicconcrete.fi>

YLISMÄENTIEN MELUESTE

Valmistusajankohta: 2008
Rakennuttaja: Espoon kaupunki, tekninen keskus / Satu Lehtonen
Suunnittelija: Ramboll Finland Oy
Meluesteen arkkitehtuuri ja graafinen kuvio: Marja Liisa Orta
Ulla Loukkaanhuhta
Anna Bergman
Aija Nuoramo
Rakennesuunnittelu: Kari Nyrhinen
Kuvataiteilija: Tello Anttila
Graafinen betoni: Graphic Concrete Oy / Jutta Telivuo
Betonielementtien valmistaja: Parma Oy, Kangasalan tehdas / Juhani Toivonen
Urakoitsija: Soraset Yhtiöt Oy
Valvoja: Espoon kaupunki, tekninen keskus / Juha Hännikäinen



NOISE BARRIER REFLECTS LANDSCAPES OF THE MIND

Art and environmental art will play a significant role in the Suurpelto area currently under construction in Espoo. The traffic noise barrier on Ylismäentie Road is the first element implemented as part of the art concept. The surface of the noise barrier bears a work of art realised in graphic concrete. The graphic pattern is based on the series "Landscapes of the mind" designed by artist Tello Anttila.

The noise barrier is ca. 120 m long. The middle part of the barrier stands on a bridge and is anchored to the bridge structures. The noise barrier also serves as an anti-collision railing on the bridge, which resulted in high requirements for the strength of the concrete and the design of the bottom part of the railing. The noise barrier is at both ends supported on a cast-in-situ concrete retaining wall.

The noise barrier consists of 1.6-metre high and 3.7-metre long precast concrete elements made from pigment-dyed white cement concrete, and of a 0.6-metre high transparent top part mounted on a steel frame on top of the concrete elements.

The anchorage of the noise barrier to the bridge beam and to the retaining wall is on the outside, leaving a continuous surface on the inside for the work of art. The patterns on the noise barrier elements comprise five unique patterns.

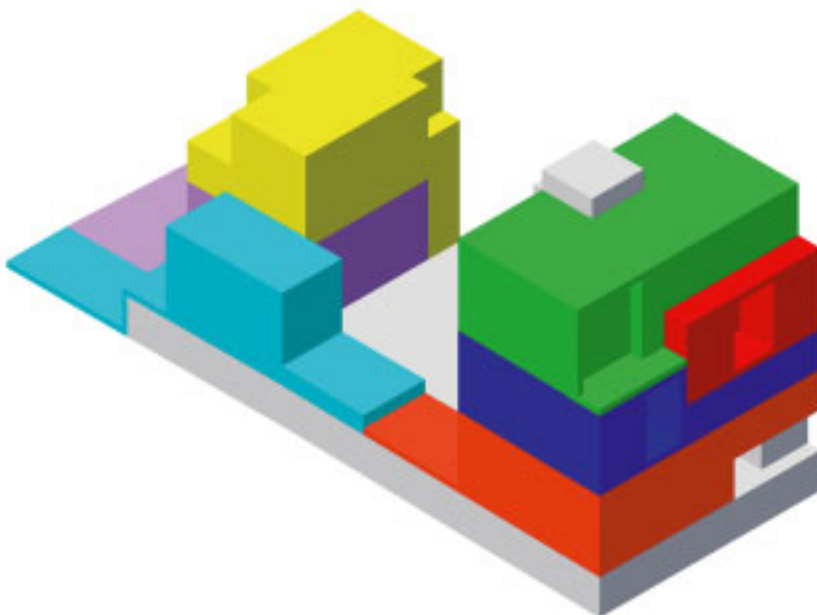


TALO USEALLE SUKUPOLVELLE BERLIINISSÄ

Tarja Nurmi, arkkitehti SAFA



1
Sisätiloissa kantavat betonipilarit on jätetty näkyviin. Harmaa betoni antaa syvyyttä muille materiaaleille.



2
Talopari käsittää sekä liike- että asuin- ja ateljeetiloja kahdessa koko tontin levyisessä rakennuksessa.

Gruentuch & Ernst Architekten on menestynyt, saksalainen arkkitehtitoimisto. Se myös elää kuten opettaakin. Toimisto on viime vuosina suunnitellut Berlin Mitten kaupunginosaan useita nykyaikaisia asuin- ja liikerakennuksia, jotka samalla ovat tietysti tavoin uuden sukupolven kaupunkitaloja. Toimiston tuotannosta on kuulussa Aedes-arkkitehtuurigalleriassa järjestetty oma näyttelynsä otsikolla *Urban Upgrade*.

Nämä arkkitehdit asuvat ja työskentelevät mielellään itse suunnittelemassaan talossa. Edellinen osoite oli kattoasunto Hackesches Marktin varrella, nyt on muutettu uuteen osoitteeseen pienen matkan päähän. Tulokkaana näiden selkeälinjaisten kaupunkitalojen ketjussa on Auguststrassen kokonaisuus. Sillä on ollut useita rakennuttajia, yhteensä seitsemän.

UUDESSA KAUPUNKITALOSSA ASUTAAN JA TYÖSKENNELLÄÄN

Viime vuonna valmistunut, piha- ja istutustöiden osalta alkukesäksi 2008 viimeisteltävä talopari käsittää sekä liike- että asuin- ja ateljeetiloja kahdessa koko tontin levyisessä rakennuksessa, joista toinen sijaitsee Berliinin keskustalle tyypillisesti takapihalla. Siinä on kaksikerroksinen asunto isovanhemmille sekä ilmava, sirojen betonipilareiden kannattama ateljee. Ateljeen yläpuolella on ylellinen asunto kattoterasseineen. Pihasiiven asunnot avautuvat takaosastaan suurtontin vehreän piha-alueen suuntaan. Isovanhemmilla on pieni, pihatasosta korkeammalle sijoitettu terassi ja talonappulan takana toinen, keveämpi ja melulta rauhassa.

Katutasossa on arkkitehtien oma toimisto, jonka varsinaiset työtilat ovat perinteisen porttikäytävän vasemmalla puolella ensimmäisessä kerroksessa ja sen yläpuolella läpi rungon. Porttikäytävässä kohtaa vierailijaa Aedes -arkkitehtuurinäyttelyn pohjalta toteutettu, teräspäällysteiseen seinään upotettu vitriiniditeos, joka samalla on firman suunnitellun käyntikortti.

Suuret, sisältä käsin rivitalomaiset, ylikorkean terassin ympäri sijoittuvat asunnot ovat väljiä kahden tason ratkaisuja, ja nekin ovat kaikki läpi talon. Kesäkuumina tämä on tärkeää, jotta saadaan myös viilentäviä ilmapirtauksia. Vertikaaliyhteyksiin kuuluu pihan puolella perinteinen betoninen porrashuone ja tilava hissi, asuntojen ja toimistojen sisällä on myös suoravartisia tai kierteisiä portaita. Väljissä asunnoissa on tilaa, mutta talon arkkitehtien suurperheen oma asumisstandardi on kaikkineen



3
Pihan toimintoja on jäsennelly omiksi alueikseen.

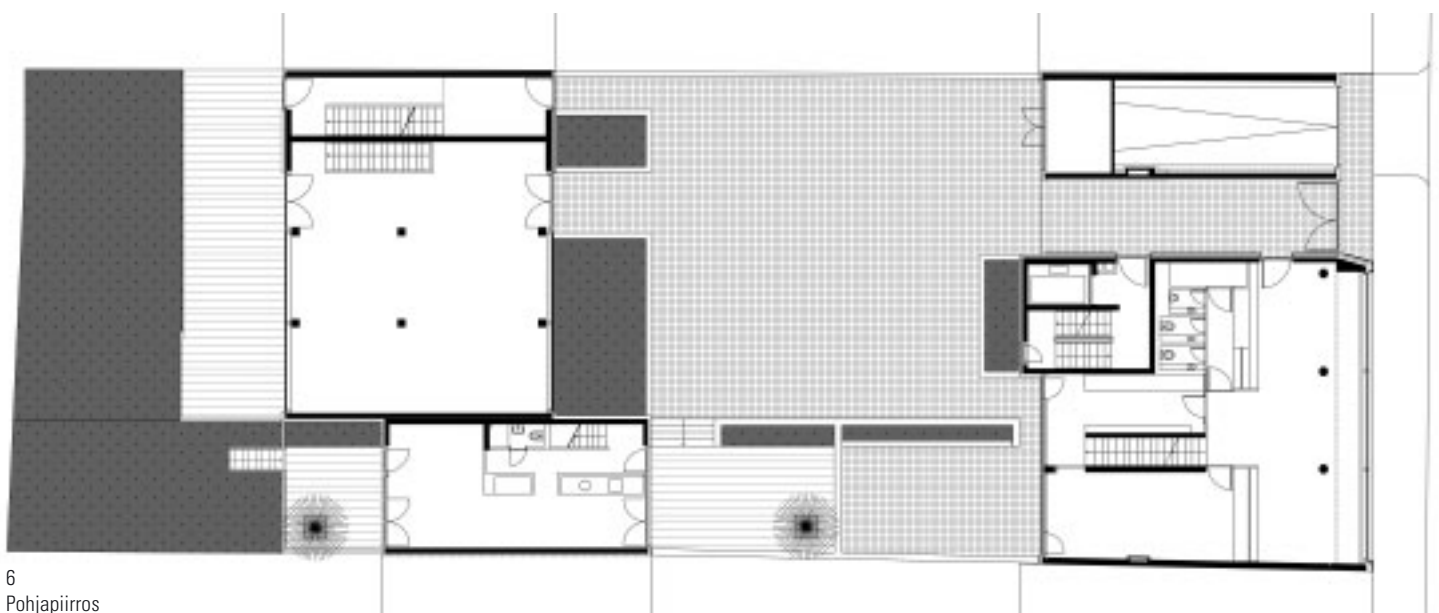
4
Katutasossa on arkkitehtitoimisto, jonka varsinaiset työtilat ovat porttikäytävän vasemmalla puolella ensimmäisessä kerroksessa ja sen yläpuolella läpi rungon.

Elke Stamm

Elke Stamm







6
Pohjapiirros

tavanomaista keskitasoa.

Julkisivu kadulle on hienosti jäsennelty, luonnonkivimäisen oloinen. Pihan puoli on valkoinen. Ikkunapinnat kadun ja vastapäisen puistikon suuntaan ovat poikkeuksellisen suuria, terassien kaiteet lasia.

Arkkitehdit neljine, pian viisine lapsineen asuvat itse ylimmässä kerroksessa siten, että osin ylikorkeat oleskelutilat sijoittuvat yksityistilojen tasoa alemmaksi. Sisäänkäynnit ovat sekä päätiloissa vierailevia ystäviä ja vieraita ajatellen että omaa yksityisyyttä varten saavutettavissa kummaltakin tasolta sekä hissillä että portaikon kautta.

Ideana on ollut yhdistää sekä asuminen että työskentely urbaanisti siten, että tuloksena on lähes huvilamaista ja hyvin hoidettua asuinympäristöä. Betonirunko on osin selkeästi nähtävissä ja auttaa myös rakennuksen lämpötalouden tasapainottamisessa. Toimiston kohdalla pilarit ovat pohjaleikkaukseltaan pyöreitä, takapihan rakennuksessa neliömäisiä. Rakennuksen betonirakenteet ovat pääosin elementtivalmisteisia.

Ikkunoissa on käytetty tavanomaista kalliimpaa, kolminkertaista lasia, ja ikkunaratkaisu on näin lisännyt talon hintaa merkittävästi. Suuret ikkunapinnat ovat kuitenkin talvisin sen verran lämpöä eristäviä, ettei niiden läheisyydessäkään tunnu vetoisuutta.

Suunnitteluote on konstailematon, mutta julkisivun taitava jäsentely liittyy tämän kaupunkitalon myös laatuarkkitehtuurin kategoriaan. Tilaratkaisujen selkeys aiheuttaa sen, että rakennuksen käyttötarkoitus on joustava: asuntotilat voivat toimia myös edustustiloina, nytkin on yhdessä asunnoista myös toimisto. Multifunktionaalisuus on avainsana, ja rakennus käy vuoropuhelua Berliinin taivaan, katutilan ja ympäröivän vihreyden kanssa.

Katutasen tilat voivat tulevaisuudessa toimia myymälä-, studio- ja näyttelytiloina. Erinomaisen urbaani, kaupunginosan mittakaavaan ja perinteesseen istuva talo tarjoaa myös rauhaa ja yksityisyyttä, olematta silti sulkeutunut.

5

Julkisivu kadulle on jäsennelty ja verhoiltu luonnonkivilevyillä. Ikkunapinnat kadun ja vastapäisen puistikon suuntaan ovat poikkeuksellisen suuria, terassien kaiteet lasia.

7

Porttikäytävässä on seinään upotettu vitriinitaideos, joka samalla esittelee arkkitehtitoimiston.

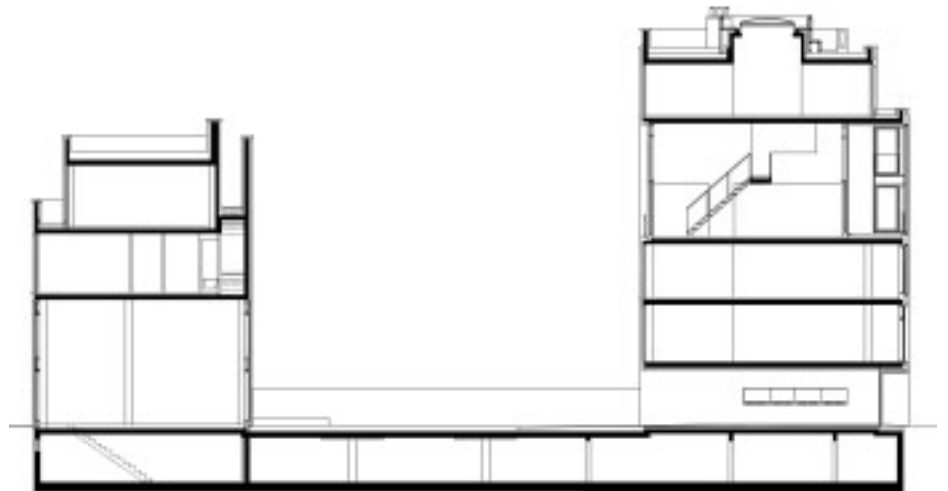
8, 9

Leikkaukset



Tarja Nurmi

7



8



9



10
Isovanhemmillä on pieni, pihatasosta korkeammalle sijoitettu terassi, muusta pihasta erotettuna.

Elke Stamm

11 12

Jan Bitter



Jan Bitter





13

Taloparin eri kerrosten toimintoja kuvaava leikkauspiirros

ENERGIATALOUDELLISIA RATKAISUJA

Auguststrassen lasi-betonitalo on tämän arkkitehti-toimiston vastaus kysymykseen, mitä rakentaminen kestäväen kehityksen periaattein voi myös olla: laadukkaat, selkeät materiaalit, aikaa kestävä estetiikka, yhdessä asuminen ja toimiminen sekä luonnon ja puutarhamaisten istutusten tuominen tiiviiseen kaupunkirakenteeseen. Neliöhintaa tälle ihanuudelle – mukaan lukien erittäin kallis julkisivulasivallinta ja luonnonkiviverhoilu sekä ruostumattoman teräksen käyttö, hienostuneet takat ja kylpyhuoneet ja laadukkaat lattiamateriaalit – on noin 3500 euroa. Arkkitehti *Almut Gruentuch* sanoo heidän rakennuttajina ja suunnittelijoina arvioineen kustannusten pysyvän hyvin aisoissa, kun perusinvestoinnit on mietitty pitkän linjan käyttö- ja energiatalouden näkökulmasta.

Auguststrassen talo on hieno myös ilta-aikaan, jolloin sen eri tilayksiköt hahmottuvat omiksi kokonaisuuksikseen. Iltaisin ja erityisesti viikonloppuau-
 rington vuoksi toimistojen lasipinnat saavat eteensä mitoiltaan selkeät, sisäpuoliset kaihtimet, jotka pitävät myös liian valon ja kuumuuden ulkopuolella. Porttikäytävän lasiseinän läpi voi ulkopuolinenkin silti kurkistaa tontin sisäpihalle, ketään kuitenkaan häiritsemättä.

Erinomainen, uuden sukupolven kaupunkitalo, betonista!

Lisätietoja: www.gruentuchernst.de

11

Toimistonäkymä. Yhtenäinen ikkunaseinä luo ilmavuutta kaksikerroksiselle toimistolle. Metallikaihtimet sisäpuolella suojaavat tiloja liialta valolta.

12

Sisätilanäkymä

14

Katujulkisivussa talon toiminnot näkyvät kadulle.

A HOUSE FOR SEVERAL GENERATIONS

Gruentuch & Ernst Architekten is a successful German architectural office that puts its money where its mouth is. In the recent years, the office has designed in the Mitten town block of Berlin several modern residential and commercial buildings, which also represent town houses of the new generation.

The architects like to live and work in houses that they have self designed. A complex of two houses completed last year consists of both commercial, residential and studio facilities in the two full-plot-width buildings, one of which is typically for downtown Berlin located in the backyard. This rear building contains a two-storey apartment for the grandparents, and an airy studio supported on slim concrete columns. A luxurious penthouse apartment is located above the studio. The apartments in the yard annex open up through their rear side to the lush courtyard of the extended town block. The grandparents have a small terrace slightly raised above the yard level, as well as another, lighter terrace better protected from the street noise behind the building part. The architects' own office takes up the street level apartment, with workrooms on the first floor beside the traditional doorway as well as above the doorway, extending through the entire building frame.

The street-side façade is organised in a skilled manner and gives the impression of natural stone. The façade on the courtyard side is white. Window surfaces toward the street and the opposite park are exceptionally large, and the terraces have glass balustrades.

The idea has been to combine living and working in an urban fashion, producing an almost villa-type, well-tended environment. The concrete frame is in parts clearly exposed and also contributes to the balancing of the thermal economy in the building. Columns are round in the office section, and square in the backyard building. The majority of the concrete structures are prefabricated elements.

The glass-concrete building on Augustsrasse is the answer of these architects to the question of how principles of sustainable development can be applied to building: high-quality, distinguishable materials, time-resistant aesthetics, housing and working solutions for extended families, as well as integration of nature and garden plantations in a dense town structure.

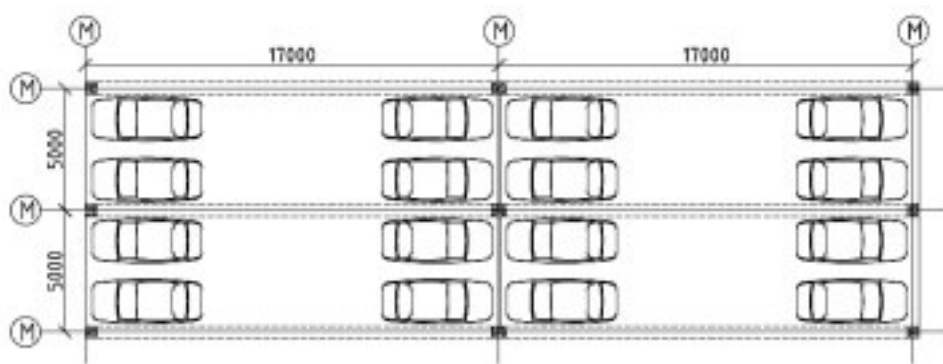


Elke Stamm

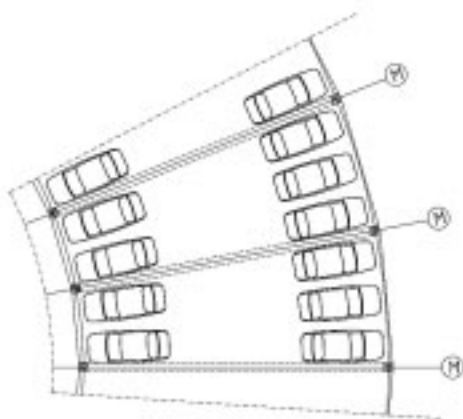
14

ELEMENTTIRAKENTEINEN PYSÄKÖINTILAITOS

Olli Aho, diplomi-insinööri, kehityspäällikkö
Parma Oy, Toimitilarakentaminen



1
Pysäköintilaitoksen edullisin pohjamuoto on sekä pysäköinnin että rakenteiden kannalta useimmiten suorakaide.



2
Kuurilaattarakentein pysäköintilaitos taipuu helposti myös ympyrän tai kaaren muotoon.

PYSÄKÖINTILAITOKSEN SUUNNITTELUVEESIT:

- Vesi juoksee kallistuksen suuntaan
- Rakenteita ja oviaukkoja vasten vastakallistukset
- Vedenpoistojärjestelmä vaatii suunnittelua
- Elastinen massa ei ole vedeneriste
- Kylmissä rakenteissa on isot lämpöliikkeet
- Suunnittelukuormia ei tule ylittää
- Rakennekorkeuden minimointi ei takaa parasta lopputulosta
- Betonin jälkihoitoa ei korvaa mikään
- Avoimet tilat, avoimet julkisivut

Pysäköintilaitoksen tulee olla helppo ja turvallinen käyttää. Sen lisäksi pysäköintilaitoksen tasojen tulee olla vedenpitäviä, rakenteiden pitkäikäisiä ja helposti huollettavia ja rakennuksen tulee sopeutua ympäristöön.

TILAMITOITUS

Helppo ja turvallinen käytettävyys tarkoittaa sitä, että ajoväylät ja rampit ovat riittävän leveitä ja loivia. Parkkiruudun sisään tulee pystyä ajamaan kerralla. Pilarit tai muut rakenteet eivät saa kaventaa parkkiruutua tai estää näkyvyyttä. Tällä hetkellä käytössä oleva ajoväylään nähden kohtisuora henkilöauton parkkiruutu on yleensä 2,5 x 5 m, mikä on juuri ja juuri riittävä työpaikkojen tai asuntoyhtiöiden käyttöön. Julkisten tilojen ja myymälöiden pysäköintiruutujen tulisi olla 2,6... 2,7 m leveitä. Kohtisuoraan pysäköintiin perustuvassa järjestelmässä ajoväylän leveyden tulee olla 7 m. Sijoittamalla parkkiruudut vinoon kulmaan (esim. 75 astetta) ajoväylään nähden lisääntyy käyttömukavuus. Samalla ajoväylää voidaan kaventaa noin 5,5...6 metriin. Vinopysäköinti edellyttää yleensä yksisuuntaista liikennöintiä.

Pysäköintilaitoksen edullisin pohjamuoto on sekä pysäköinnin että rakenteiden kannalta useimmiten suorakaide (kuva 1). Kuurilaattarakentein pysäköintilaitos taipuu helposti myös ympyrän tai kaaren muotoon (kuva 2). Pysäköintilaitoksessa siirtyminen tasolta toiselle tapahtuu joko erillisten ramppien avulla tai useampilaivaisessa ratkaisussa itse tasot kallistetaan pituussuunnassa siten, että erillisiä rampeja ei tarvita. Tasot tulisi aina kallistaa vähintään suhteessa 1:50.

Henkilöautoille tarkoitetuissa pysäköintilaitoksissa tulee vapaan korkeuden olla 2,4 m. Kerroskorkeus on tällöin palkkivälistä ja hyötykuormasta riippuen 3... 3,4 m.

VEDENPOISTO

Pysäköintitasot kallistetaan siten, että vesi ohjautuu erillisiin sadevesikaivoihin tai laataston liikuntasaumassa olevaan tason alapuoliseen metalliseen sadevesikouruun. Massiivisia kallistusvaluja tulee välttää. Itse sadevesikaivot sijoitetaan paikallisesti ympäristöään syvemmälle. Kaivot ja kourut varustetaan yleensä sähkölämmityskaapelilla. Kaivot ja kourut on voitava helposti puhdistaa. Kaivot tulee sijoittaa siten, että laataston virumankin jälkeen ne sijaitsevat matalimmassa paikassa. Porashuoneita, seiniä, pilareita ja laataston reunoja vasten tehdään riittävät vastakallistukset (kuva 3).

RAKENNERATKAISUT

Kuurilaattarakenne suunnitellaan aina palkin suunnassa yksiaukkoisena. Palkin päihin jätetään laatan suuntainen avosauma, jonka alle tulee kallistuksista riippuen joko tihkuvesi- tai sadevesikouru. Toisessa suunnassa laatasto jaetaan noin 30...35 m välein olevilla liikuntasaumoilla osiin. Jäykistävien rakenteiden tulee sijaita siten, että laataston kiertymä, kutistuma ja lämpöliikkeet pääsevät vapaasti tapahtumaan. Palkin suuntainen liikuntasauma sijoitetaan palkin päälle (kuva 4). Sauman alle palkin kylkeen sijoitetaan tihkuvesikouru ja laatan alle erikoislaakeri. Kaikki palkit tukeutuvat neopreenilaakereiden tai tarvittaessa liukulaakereiden varaan.

Jäykistävien rakenteiden tulee sijaita siten, että laataston kiertymä, kutistuma ja lämpöliikkeet pääsevät vapaasti tapahtumaan. Laataston tulee siis aina olla irti pilareista ja seinistä.

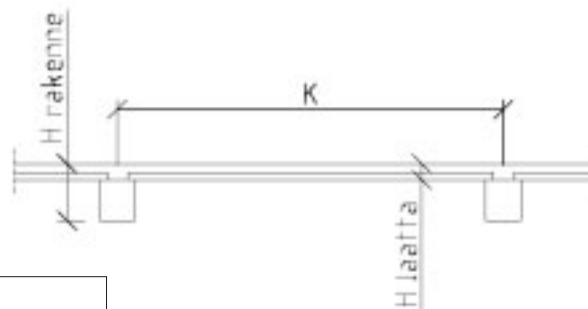
Pysäköintilaitoksen rakenteiden suunniteltu käyttöikä on yleensä 50 v. Rasitusluokat valitaan Betonirakenteiden käyttöikäsuunnitteluohjeen by51mukaan (taulukot 6.7... 6.10). Suunnittelun lähtökohta on useimmiten se, että liukkauden torjuntaan ei käytetä suolaa.

Tasojen pintabetonin laatuvaatimus on tavanomaisissa tapauksissa C-3-40. Siinä C tarkoittaa valmiin pinnan tasaisuusvaatimusta, 3 tarkoittaa kulutuskestävyyttä ja 40 betonin lujuusluokkaa. Kulutuskestävyysluokka 2 on saavutettavissa vain erillisillä pintasiroteilla. Pinnan hierto jätetään yleensä hieman karkeaksi, jotta pinta ei olisi talvella liukas. Kylmissä pysäköintilaitoksissa ei yleensä käytetä erillistä pölynsidontakäsittelyä.



3

Porrashuoneita, seiniä, pilareita ja laataston reunoja vasten tehdään riittävät vastakallistukset.



4

Palkin suuntainen liikuntasärmä sijoitetaan palkin päälle.

JULKISIVURATKAISUT

- Pysäköintilaitoksen julkisivut voidaan rakentaa betonisista nauhaelementeistä, mutta riittävän painovoimaisen ilmanvaihdon takaamiseksi julkisivut tehdään useimmiten erilaisista metallisäleistä, verkkorakenteista tai reikälevykaseteista
- Julkisivujen suunnittelussa tulee ottaa myös huomioon auton valojen ympäristöä häiritsevä häikäisyvaikutus
- Julkisivut kiinnitetään useimmiten jälkikiinnityksenä laataston reunan elementtiin ja julkisivun tulee sallia laataston liikkeet
- Törmäyskaiteet kiinnitetään joko laataston reunaelementtiin tai julkisivun runkoprofiileihin

	Kuormaluokka IV (2,5 kN/m ²)			Kuormaluokka III (5,0 kN/m ²)	
Palkin kuormitusleveys K (mm)	H _{laatta} (mm)	H _{rakenne} (mm) N	H _{rakenne} (mm) M	H _{laatta} (mm)	H _{rakenne} (mm) N
5200	200	750	630	200	850
6500	200	850	630	220	970
7800	220	870	700	220	970

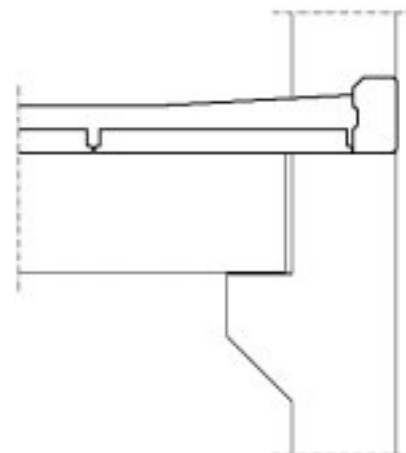
N = normaalikorkuinen palkki, M = matala erikoispalkki

KUORILAATTARAKENTEINEN PYSÄKÖINTILAITOS

- Pysäköintilaitoksen pystyrakenteen muodostavat betonielementtipilarit
- Runko jäykistetään mastopilareilla rungon poikkisuunnassa ja seinillä tai ristikoilla rungon pituussuunnassa
- Pysäköintitasot muodostuvat jännebetonipalkkien, esijännitettyjen kuorilaattojen ja paikalla valetun pintabetonin täydellisestä liittorakenteesta
- Runko asennetaan yleensä ylös saakka lohko kerrallaan ennen valuja
- Ennen kuorilaattojen päälle tulevan pintabetonin valamista jännebetonipalkit tuetaan kolmannespisteistä ja yli 5 m pitkät kuorilaatat yhdellä tai kahdella tukilinjalla
- Tuet löysätään ja poistetaan suunnitelmien mukaisesti pintabetonin saavutettua riittävän lujuuden, jolloin laataan aiheutuu puristusjännitys jo rakenteiden omasta painosta
- Valutyöt etenevät alhaalta ylös taso kerrallaan yleensä viikon tasokierrolla
- Viikon valujen työsaavutus voi olla jopa 4000 m²
- Valut ajoitetaan lämpimään vuodenaikaan
- Tavanomaisessa tapauksessa pysäköintitasot eivät vaadi erillistä vedeneristystä
- Sellaiset pihakannet, joiden päälle tulee erilaisia rakennekerroksia, tulee varustaa erillisellä vedeneristeellä

5

Jäykistävien rakenteiden tulee sijaita siten, että laataston kiertymä, kutistuma ja lämpöliikkeet pääsevät vapaasti tapahtumaan. Laataston tulee siis aina olla irti pilareista ja seinistä.



OPTIMAALINEN PYSÄKÖINTITALO TUOTEOSAKAUPPANA

Leena-Kaisa Simola, toimittaja, Povitasku Oy
Artikkelin valokuvat: Tuomas Pietinen, Tasku Oy



1

1

Vuosaaren sataman henkilöstökeskuksen avara pysäköintilaitos on lähes valmis. Vuosaaren sataman henkilöstökeskuksen pysäköintilaitos on osin kolmi-, osin nelikerroksinen. Tiukasti määritelty rakennuspaikka vaati optimaalisen tilaratkaisun.

2

Pysäköintilaitoksen leikkaus.

Helsingin Vuosaaren satama avautuu tämän vuoden lopulla. Siitä tulee Suomen suurin ja modernein tavarasatama.

Vuosaaren sataman yhden pääoperaattorin, Finnsteve Oy Ab:n, henkilöstön tarpeisiin on tehty täyselementtinen pysäköintitalo, jossa on 390 autoa paikkaa. Tarkoituksena on, että satama-alueella toimiva henkilöstö ajaa omalla autollaan pysäköintitalolle asti, ja siitä on hoidettu sataman sisäinen liikenne eri työpisteisiin.

Pysäköintitalo on osa kokonaisuutta, johon sen lisäksi kuuluvat henkilöstökeskus ja 50 koneen trukkihalli.

Pysäköintitalon haasteena oli rakennuspaikka, joka oli hyvin tiukkaan rajattu. Suunnittelussa piti etsiä optimaalinen ratkaisu sekä tilan että liikenteen suhteen. Pysäköintitalossa piti saada tiettyihin mittoihin tietty määrä autoja. Lisäksi rakennuksen korkeus oli tarkasti määritelty. Pysäköintitalon tuli myös integroitua henkilöstökeskukseen ja trukkihalliin. Ympäröivän sataman liikenne sekä logistiikka pysäköintitaloon piti luonnollisesti ottaa myös huomioon. Pysäköintitalon vierestä kulkee rautatie satama-alueelle, joten pysäköintitaloon ajetaankin radan ylittävää ramppeja pitkin suoraan ylimpään kerrokseen.

Toteutustavaksi valittiin *Parman pysäköintitaloratkaisu*, joka perustuu liittorakenteiseen täyselementtirakenteeseen. Vuosaaren sataman pysäköintilaitos on periaatteeltaan samanlainen kuin Kauppakeskus Ilossa Omenassa Espoossa, kooltaan vain noin puolta pienempi.

Talo on osittain 3-, osittain 4-kerroksinen. Se on rakenteeltaan kaksilaivainen jatkuvasti nousevilla tasoilla. Kun autolla on ajettu yksi täysi kierros talon sisällä, on noustu kaksi kerrosta. Koska erillisiä

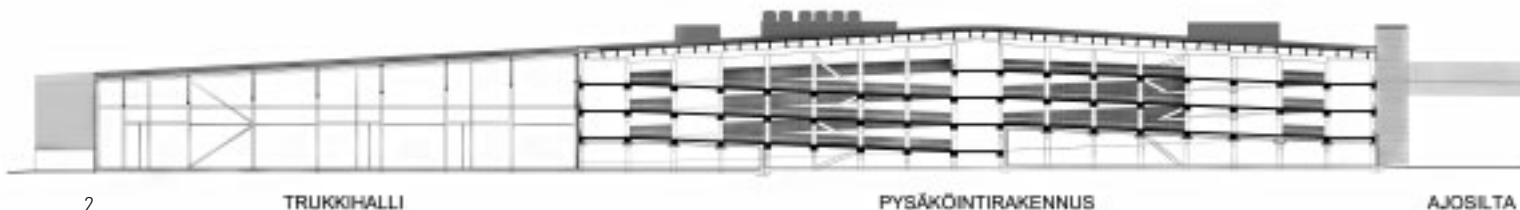
ramppeja ei ole, pysäköintitalon tilankäyttö on erittäin tehokasta.

Pysäköintitalo on jaettu poikittais- ja pituussuunnassa liikuntasaumoilla neljään lohkokseen. Parman ratkaisulle tyypillisesti pysäköintilaitoksen keskellä olevat levy pilarit jäykistävät poikittaissuunnassa ja teräsbetoniset vinosauvat jäykistävät pitkittäissuunnassa.

Pysäköintitalo on myös poikkeuksellisesti katettu betonielementeillä. Yläpohjana on TEK-laatasto, jonka päällä on vesieriste. Paitsi, että katettu pysäköintitalo on miellyttävä käyttäjilleen varsinkin sataman ankarissa olosuhteissa, katto luo kolmen yksikön rakennukselle kokonaishahmon.

FINNSTEVE, VUOSAAREN SATAMAN HENKILÖSTÖKESKUKSEN PYSÄKÖINTITALO

Rakennuttaja:	Finnsteve Oy Ab
Arkkitehtisuunnittelu:	Arkkitehtitoimisto Kari Unelius (31.5.2007 saakka) / Arkkitehtitoimisto VIA Oy (1.6.2007 lähtien)
Rakennesuunnittelu:	Insinööritoimisto Timo Penttilä Oy
Runkorakenteen suunnittelu:	Civil Citec Engineering Oy
Runkourakka asennukseen ja pintavaluineen:	Parma Oy
Pääurakoitsija:	Rakennusosakeyhtiö Hartela
Pinta-ala:	10 000 m ²
Autopaikkoja:	387 kpl



2

TRUKKIHALLI

PYSÄKÖINTIRAKENNUS

AJOSILTA



3

3 Pysäköintilaitokseen ajetaan sisään suoraan ylimpään kerrokseen junaradat ylittävää ramppia pitkin.

4 Parkkitalossa on poikkeuksellisesti myös betonirakenteinen yläpohja. Yläkerrokseen on laitettu myös polkupyörätelineet pyöräileville hallin käyttäjille. Arkkitehdit SAFA

Kari Unelius ja Juha Virtanen tarkastavat Parma Oy:n suunnittelija, RI Pekka Airaksisen kanssa lähes valmista, avaraa pysäköintitaloa.



4



5

PARKING GARAGE OF PREFABRICATED CONSTRUCTION

A parking garage should be easy and safe to use. The levels of the garage must be watertight, the structures should have long service lives and be easy to maintain, and the building must be adapted to its environment.

The most economical base form of a parking garage in terms of both parking and the structures is in most cases a rectangle. Thin shell structures facilitate the building of also circular or curved parking garages. The parking levels should be sloped to ensure that water runs into separate rainwater sewers or into a metal gutter in the expansion joint of the slab system under the parking level. Massive gradients should be avoided.

Thin shell structures are always designed as single-span structures in the direction of the beam. Exposed joints parallel with the slab are left on the beam ends and depending on the gradient, either a seepage drain or a rainwater gutter is provided under each joint. In the other direction the slab system is divided into sections by means of expansion joints at intervals of 30...35 m. The location of stiffening structures must allow free rotation, shrinkage and thermal motions of the slabs.

The normal rated service life of parking garage structures is 50 years. The exposure classes are selected in compliance with the Guideline for Service Life Planning of Concrete Structures, by-51. In most case planning is based on the assumption that no salt is used for winter maintenance purposes.

Parking garage P3 at the Helsinki-Vantaa Airport was built in 1994 and accommodates 2200 cars. A round, 6-storey extension to P3 is now under construction, and will bring the total capacity of P3 to 4650 vehicles.

The frame of the extension part is a fully prefabricated structure delivered by Parma Oy. The diameter of the parking garage is 102 m. It is divided into seven sections by means of expansion joints and each section is stiffened in radial direction with slab columns on the inner frame and in the direction of the frame with concrete trusses. The levels are composed of prestressed beams and thin-shell slabs. The face concrete joins them together into a complete, massive composite structure.

The P3 parking garage was designed utilising the Tekla Structures modelling program. The model covers all the elements and their jointing components. The utilisation of modelling design made it possible to avoid dimensional errors of the elements despite the challenging geometry of the building.

One of the main operators in Vuosaari Harbour, **Finnsteve Oy Ab** has a staff parking garage of fully prefabricated construction for 390 vehicles. The challenge faced in the construction project of the parking



garage was the exactly delineated building lot. An optimum design solution in terms of both space and traffic had to be found.

The selected solution was Parma's parking garage based on fully prefabricated composite structures. The parking garage is divided in both transverse and longitudinal direction into four sections by means of expansion joints. The slab columns in the centre of the parking garage, which provide transverse stiffening, and the reinforced concrete diagonal struts, which provide longitudinal stiffening, are characteristic of Parma's solution. The parking garage roof is also built of concrete elements, which is not typical. The roof slabs are TEK slabs covered with waterproofing.

5

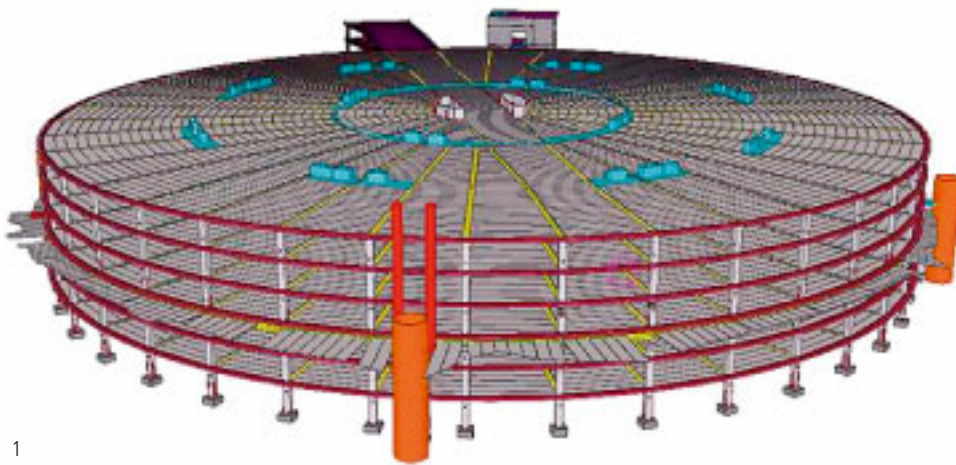
Vuosaaren sataman henkilöstökeskuksen avara pysäköintilaitoksen nousevien tasojen ansiosta erillisiä ramppeja ei talon sisällä tarvita. Näin tilan käyttö on hyvin tehokasta. Pysäköintilaitoksen keskellä olevat levypilarit jäykistää poikittaissuunnassa ja teräsbetoniset vinosauvat jäykistävät pitkittäissuunnassa. Kuvassa järeä eritasopalkki.

6

Vesikouru on sijoitettu rungon saumaan tason alle.

HELSINKI-VANTAAN PYSÄKÖINTITALO P3 KAKSINKERTAISTAA PAIKOITUSTILANSA

Leena-Kaisa Simola, toimittaja, Povitasku Oy



1
P3:n pysäköintilaitos suunniteltiin mallintavalla Tekla Structures-ohjelmalla.

MALLINTAVAA SUUNNITTELUA:

P3:n pysäköintilaitos suunniteltiin mallintavalla Tekla Structures-ohjelmalla. Mallissa ovat mukana kaikki elementit liitososineen. Mallista puuttuvat vain pintavalu ja liittymädetaljit vanhaan osaan.

Rungon asennuslohkotus tehtiin malliin. Malliin syötettiin myös lohkojen asennusajat. Mallista siirrettiin palkkien ja pilareiden tuotetyyppi, päämitat, sijainti- ja aikataulutieto Parman toiminnanohjausjärjestelmään iNettoon.

Mallintavalla suunnittelulla vältettiin haasteellisen geometrian omaavassa rakennuksessa elementtien mitta- virheet.

HELSINKI-VANTAA LENTOASEMAN PYSÄKÖINTILAITOS P3:N LAAJENNUS

Rakennuttaja:	Ilmailulaitos Finavia
Arkkitehtisuunnittelu:	PES-Arkkitehdit Oy
Päärakennesuunnittelu:	Citec Civil Engineering Oy
Runkorakenteen suunnittelu:	Citec Civil Engineering Oy
Runkoelementtien toimittaja:	Parma Oy
Perustusten, runkoasennusten ja betonivalujen urakointi:	Parma Oy
Pinta-ala:	65 922 brm ²
Autopaikkoja:	2 400 kpl
Otetaan käyttöön:	01/2009
Kokonaiskustannus:	27 miljoonaa euroa

Helsinki-Vantaan vuonna 1994 rakennettu, reilun 2 200 auton pysäköintitalo P3 on saamassa viereensä laajennusosan, jonka käyttöönoton jälkeen P3:ssa on yhteensä 4 650 autopaikkaa. Rungon suunnittelu, elementit, asennus ja betonivalut sekä perustukset tehtiin erillisenä runkourakkana, joka valmistui elokuun 2008 lopussa kaksi kuukautta etuajassa.

Matkustajamäärien kasvaessa Helsinki-Vantaan pysäköintitilat kävivät riittämättömiksi – joka kolmas lentomatkustaja kun saapuu kentälle omalla autolla. P3:n laajennuksen hankesuunnittelu aloitettiin syksyllä 2005 tavoitteena varmistaa riittävä paikoituskapasiteetti sekä lentomatkustajille että alueen henkilökunnalle.

Nykyisin lentoaseman paikoituskapasiteetti on noin 10 500 autopaikkaa. P3:n laajennuksen myötä määrä kasvaa lähes 13 000 paikkaan, joten paikkojen kokonaismäärä kasvaa melkein 25 %.

P3:n laajentamiseksi pohdittiin erilaisia vaihtoehtoja, muun muassa toisen erillisen pysäköintilaitoksen rakentamista. Laajennus päätettiin kuitenkin toteuttaa pyöreällä pysäköintitalolla, joka liittyy yhdyssillalla vanhaan osaan. Molemmissa osissa on kuusi kerrosta, ja uuteen osaan ajetaan vanhan osan kautta.

RUNKO ERILLISENÄ URAKKANA

Laajennusosasta järjestettiin ensimmäinen tarjouskilpailu elokuussa 2006. Silloin kohteelle etsittiin kvv-urakoitsijaa. Rakennusalan markkinat olivat tuolloin ylikuumentuneet, joten kaikki annetut tarjoukset ylittivät budjetin ja ne jouduttiin hylkäämään. Samoin kävi tarjouskilpailussa, jonka tarkoituksena oli löytää projektinjohtourakoitsija.

– Lopulta päädyimme pyytämään tarjoukset erillisestä runkourakasta, jotta eri toimijat voivat tarjota parhaalla tavalla omaa osaamistaan. Täydentävät rakenteet kun ovat pieni osa pysäköintilaitosten kokonaiskustannuksista, projektipäällikkö *Martti Nurminen* lentoasemia isännöivästä *Finaviasta* sanoo.

– Saimme neljä tarjousta. Yksi perustui teräsluiskorakenteeseen, toinen osaelementtirakenteeseen, kolmas paikallavaluun ja neljäs liittorakenteeseen täyslementtitaloon. Valitsimme *Parma Oy:n PARMApysäköintilatoratkaisuun* perustuvan täyslementtirakenteen, joka oli myös kustannuksiltaan edullisin, *Martti Nurminen* kertoo.

P3:n laajennus perustuu *Parma Oy:n* runkoratkaisuun pysäköintitalojen rakentamisessa. *Parmalla* on jo parin vuosikymmenen kokemus jännebetonisten liittorakennetekniikalla toteutettavien pysäköintitalojen rakentamisesta. Nyt tätä toimivaa ratkaisua sovellettiin onnistuneesti myös pyöreään pysäköintitaloon.

TIUKASSA TAHDISSA

Laajennuksen rakennustyöt aloitettiin louhinnalla kesällä 2006. Laajennusosan kolme alimmaista kerrosta sijaitsevat maatasen alapuolella, joten louhitavaa riitti sadan tuhannen kiintokuution verran.

– Perustusten tekeminen oli hieman haasteellista kallioperän rikkonaisuuden vuoksi, mutta itse rakennus kohosi hyvin systemaattisesti, kohteen päärakennesuunnittelusta vastannut *Jyrjö Lietzen* sanoo.

Pysäköintilaitoksen halkaisija on 102 metriä. Se on jaettu liikuntasauvoilla seitsemään lohkoon. Jokainen lohko on jäykistetty säteen suunnassa sisäkehän levypilareilla ja kehän suunnassa betoniristikoilla. Tasot on rakennettu jännitetyistä palkeista ja kuorilaatoista. Pintavalun avulla niistä muodostuu täydellinen massiivinen liittorakenne. Sekä elementtien asennus että betonivalut tehtiin lohko kerrallaan kaikki lohkon kuusi kerrosta peräkkäin.

Elementtien asennus aloitettiin tämän vuoden tammikuun alussa. Kaikkiaan työmaalle tuotiin noin 10 000 elementtiä ja jännepalkkeja toimitukseen sisältyi kymmenen kilometriä. Runko oli pystyssä 6,5 kuukaudessa heinäkuun puolessa välissä ja tasojen betonivalut valmiina elokuun lopussa. Tahtina oli yli 70 elementin asennus päivittäin.

Vauhtia kuvaavat myös tavaratoimitukset: elementit, valmisbetonit ja muut materiaalit mukaan luettuina ahtaalla työmaalla kävi noin 2 500 rekka-



2

Tuomas Pietinen, Tasku Oy



3

2

P3:n laajennuksessa on kuusi kerrosta, kolme maan alla ja kolme päällä. Pinta-alaa on kaikkiaan lähes seitsemän hehtaaria.

3

P3:n laajennuksen rakennesuunnittelu, perustukset, elementit, elementtiasennukset ja betonivalu tehtiin erillisinä runkourakkana. Runko oli pystyssä viime elokuussa 2008 ja tyytyväisiä miehiä työmaalla: työmaapäällikkö Hannu Laakkonen ISS Proko Oy:stä (vas.), myyntijohtaja Markku Rotko Parma Oy:ltä, Parman työmaapäällikkö Pertti Nieminen sekä Finavian projektipäällikkö Martti Nurminen.

4

Markku Rotkon ja Martti Nurmisen taustalla näkyy yhdysilta, jota pitkin ajetaan vanhasta pysäköintitalosta laajennusosaan.



4



Olli Aho
5



Olli Aho
6



7 Olli Aho

ja kuorma-autoa, keskimäärin 15 kuormaa päivässä.

– Elementtirakentamisen ehdoton valtti onkin nopeus. Kun elementit valmistetaan tehtaalla kuivissa olosuhteissa ja työmaalla tehdään vain helposti lämmitettäviä juotosvaluja, runkoa voidaan elementtien osalta nostaa myös talviaikaan, myyntijohtaja *Markku Rotko* Parma Oy:n toimitilarakentamisen yksiköstä sanoo.

Asennustyöstä vastasi Parman kaksi omaa asennusryhmää, ja asennusvauhdin varmistamiseksi runkoelementtejä toimitettiin kuudelta Parman tehtaalta niin, että asentajilla riitti töitä koko ajan.

SILTA PITKIN TALOSTA TOISEEN

Toiminnallisesti P3:n laajennus on suunniteltu siten, että sinne ajetaan vanhan pysäköintitalon kautta. Vanhan osan kerroskorkeus on 2,85 metriä, kun laajennusosassa se on tasan kolme. Eroa on siis 15 senttiä.

– Siksi pysäköintitalojen yhdysosan kaikki tasot ovat kaltevia. Maantason alle mentäessä kallistus on alaspäin ja yläkerroksiin ylöspäin. Liittymiin pitkin kiinnittää erityistä huomiota. Yhdysosan oli myös oltava sidoksissa vanhan pysäköintilaitoksen pilarikehään, mikä tuotti hieman vaikeita ratkaisuja, Yrjö Lietzen sanoo.

Yhdysyllän ansiosta laajennusosaan saatiin enemmän autopaikkoja kuin jos sinne olisi rakennettu omat rampit.

– Vanhassa osassa ja laajennuksessa on pyritty toiminnallisesti samanlaiseen logiikkaan, jotta paikoitustilan käyttäjät hahmottaisivat, missä vapaita paikkoja on ja myös lentokentältä poistuessaan löytäisivät helposti autonsa.

Yrjö Lietzenin mukaan rakennussuunnittelun kannalta haastavaa oli liikuntasauvojen ja tasojen lämpöliikkeiden hallinta.

– Koska valualueita yhdistettiin aikataulusyistä, jouduimme lisäämään sahasaumoja, joilla varmistettiin rakenteen suunnitellut muodonmuutokset ja sitä kautta vesitiiveys. Tasojen kaltevuus keskustasta ulkokehälle on 85 senttiä, jotta vesi valuu sisältä ulospäin. Vesi kerätään ulkoreunan elementtikouruihin ja sieltä sadevesiviemäriin.

– Pysäköintitalon maanalaisissa kerroksissa palonkestoluokka on aika kova R 120, kun se kolmessa ylemmässä kerroksessa on R 60. Samoilla ratkaisuilla sekin saatiin hoidettua kaikissa kerroksissa. Betonirakenteen paloluokka ei kuitenkaan vaikuttanut ratkaisuihin.

TILAAJA EI OLE RAKENNESUUNNITTELIJA

Martti Nurminen muistuttaa, että tarjouksia pyytessään tilaajan ei kannata suunnitella pysäköintilaitoksen runkoa kovinkaan pitkälle.

– Eri toimijat haluavat toteuttaa kohteen niillä runkoratkaisuilla ja -järjestelmillä, jotka ovat heidän toiminnassaan tehokkaita. Isossa kohteessa on masaa ja toistuvuutta niin paljon, että tilaajan ei kannata edes kuvitella osaavansa käytännön toteutusta.

– Jos tarjouspyynnöissä annetaan jo liian tiukat raamit runkojärjestelmälle, ei saada kilpailukaan aikaiseksi. Viitesuunnitelmiin perustuvalla runkourakkakyselyllä saimme tässä tapauksessa neljä eri vaihtoehtoa ja valitsimme niistä meille parhaan. Rakennussuunnittelu kuului elementtitoimittajalle, joka toimi siis lähes kuin rungon kvr-urakoitsijana, Martti Nurminen toteaa.





Tuomas Pietinen, Tasku Oy

8

8
Elementeillä voidaan yhtä helposti ja nopeasti rakentaa sekä suorakulmaisia että pyöreitä pysäköintitaloja.

9
Levypilarit jäykistävät rakenteen poikittain, betoniristikot kehän suuntaan. Ristikon diagonaalisauvat on sijoitettu siten, että ne eivät vie yhtään autopaikkaa.

10
Avara tila antaa mahdollisuuden mitoitaa myös autopaikat asiakaslähtöisesti. P3:n laajennuksessa paikoitusruudun leveys on 2,7 metriä, joten tila-autonkin voi pysäköidä helposti.



Tuomas Pietinen, Tasku Oy

10

ÖREKILSSILTA E6-VALTATIELLÄ

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



Eurooppatie E6 lähtee Ruotsin eteläkärjestä Trelleborgista ja kulkee Ruotsin länsirannikkoa Malmön ja Göteborgin kautta pohjoiseen. Tie jatkuu Norjan puolelle ja kulkee aina Kirkkoniemelle Jäämerelle asti. Valtatien rakentaminen alkoi jo vuonna 1958. Lähes koko Ruotsin puoleinen osa tiestä on moottoritietä. Kokonaisuudessaan sen on tarkoitus valmistua 2010.

Eräs juuri valmistuneista valtatieosuuksista on Uddevallan kaupungista pohjoiseen sijaitseva, noin seitsemän kilometrin pituinen, nyt moottoritieksi rakennettu osuus. Tälle tieosuudelle rakennettiin myös Örekilsjoen ylittävä silta. Siltaosuuden rakentaminen alkoi kesäkuussa 2005 ja se otettiin käyttöön kesäkuun puolessavälissä 2008.

NATURA-ALUEELLA

Urakkahinta moottoritieosuudelle silta mukaan lukien oli 800 miljoonaa kruunua, josta sillan osuus on 240 miljoonaa. Pääurakoitsijana toimi NCC. Örekilsjoki virtaa Ruotsin ainoaan vuonoon, Gullmarvuonoon. Jokialue kuuluu Natura 2000-luonnonsuojelualueeseen. Lisäksi rakennustyön haastetta lisää hitaasti etenevä joen uoman paikan muuttuminen.

Sillan kokonaispituus on 494 metriä josta joen ylittävän holvikaaren jänneväli on 225 metriä. Silta suunniteltiin jänneväliältään näin pitkäksi, jotta se ei pysäyttäisi joen uoman siirtymistä ja levenemistä.

Sillan kansirakenne lepää 12 betonipilarin varassa. Siltpilarit, kaari ja sen maatuki valettiin kaikki betonista. Holvikaari perustettiin kallion varaan molemmista päistään.

HOVIKAARI KAHDELLA TEKNIKKALLA

Holvikaari rakennettiin eri tekniikkaa käyttäen joen eri puolilla. Itäpuolella muotit perustettiin teräpilariden varaan. Pilareita varten maata jouduttiin stabiloimaan, alla oleva maaperä on siltiä ja savea jopa 100 metrin syvyyteen asti.

Kaaren idänpuoleinen osa valettiin 11 metrin pätkissä. Kaaren leveys on 14 metriä ja korkeus vaihtelee 4,6 - 2,5 metrin välillä ollen matalimmillaan kaaren lakipisteessä. Kaareissa on kaksi jakavaa seinää. Ensin valettiin kaaren pohja ja seinät ja lopuksi kansiosa. Kaaren valu tuelta huipulle tehtiin 12 osassa.

Kaaren läntinen puolisko valettiin eri tekniikalla, sitä varten rakennettiin betonista rakennusaikainen apupyloni ja kaksi maatuokea. Apupylonia rakennettiin samassa tahdissa kaaren kanssa. Se perustettiin samoille perustuksille kaaren maatuen kanssa. Maatuokeen tulleet teräskaapelit ankkuroitiin 12 - 21 metrin syvyyteen kallioon. Länsipuolen holvikaari valettiin muottivaunun avulla. Jättiläismäinen muottivaunu painoi 80 tonnia, betonin kanssa 300 tonnia.

1
Kartta Ruotsin länsirannikosta ja E6-Eurooppatiestä.

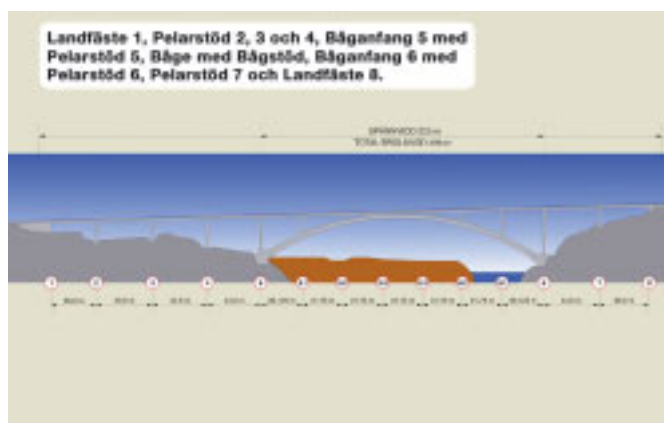
2
Havainnekuva valmiista sillasta.



Väyverket
2



3
3
Kansilaatan alapuolinen muotti roikkuu siltavaunun teräs-
ristikkorakenteiden varassa. Itse siltavaunu lepää kotelo-
palkkien päällä.



Vägraket.

4

4
Kansilaattaa kannattelee 12 pilariparia.



Vägraket.

5

5
Itäpuolen holvikaaren muottien tukirakenteina käytettiin
teräspilareita.

6
Länsipuolen holvikaari valettiin muottivaunua käyttäen.
Holvikaaren työnaikaiset kuormat vietiin teräsvaijereilla
apupyölin kautta kallioon.



Vägraket.

6



Vägraket.

7

7
Kotelopalkkeja työnnetään itäpuolelta paikoilleen.



Doka Finland Oy.

8

Muottitoimittajana kohteessa toimi *Doka Sverige*. Apupylonissa kiinni olevat teräsvaijerit ottivat kiipeävän muotin ja holvikaaren rakennusaikaiset kuormat.

Holvikaari valettiin 5,5 metrin paloissa. Kun valun betoni oli saavuttanut riittävän lujuuden, siirrettiin muottivaunu eteenpäin ja se ankkuroitiin kiinni viimeksi valettuun kaareen. Muotin puhdistamiseen, betonointiin ja siirtoon kului aikaa kaksi viikkoa. Kaari valettiin vuoron perään molemmilta puolilta.

Holvikaaren valutyöt valmistuivat joulukuussa 2006, jolloin itä- ja länsipuoli yhdistyivät holvin yläpisteessä. Holvin valmistuttua purettiin apupylöni teräskaapeleineen.

KANNESSA KOTELOPALKIT

Sillan kannen valmistuksessa käytettiin Ruotsissa uutta tekniikkaa. Ajoradan kuormat kantaa kaksi teräksistä kotelopalkkia. 20-metriset kotelopalkit hitsattiin yhteen sillan itäpuolella ja työnnettiin paikoilleen pilarien varaan.

Kotelopalkkien varaan valettiin 23 metriä leveä betoninen ajorata. Betonisen kansilaatan valussa käytettiin tätä tarkoitusta varten rakennettua siltavaunua, jonka teräksistä ristikkorakenteesta kannen alapuoliset muotit ripustettiin. Kansilaatan valut lähtivät liikkeelle samanaikaisesti sillan molemmista päistä.

ÖREKILS BRIDGE ON EUROPEAN ROUTE E6

European Route E6 starts in Trelleborg in south-most Sweden and runs to Norway, all the way to the Arctic Ocean. The construction of the highway started already in 1958 and according to plans it will be completed in 2010.

The part of the Route north of the City of Uddevalla, completed in June 2008, crosses the River Örekils along a new bridge.

The bridge construction project involved many challenges. One of them was the location of the bridge in a Natura 2000 area. The river bed is also slowly shifting.

The bridge is 494 m long, and the span of the arch vault that crosses the river is 225 m. The span was designed long so that it would not stop the shifting and widening of the river bed.

The platform structure of the bridge rests on 12 concrete columns. The bridge columns, the arch and the abutment were all made from concrete. The arch vault is supported on bedrock at both ends. Different building techniques were used on the two sides of the river to build the arch vault. The pouring of the vault was completed in December 2006, when the east side and the west side came together at the top point of the vault.

8

Kansilaatan valussa käytetty siltavaunu.

VAINOTTUJEN VÄHEMMISTÖJEN MUISTOMERKKI BERLIINISSÄ

Tarja Nurmi, arkkitehti SAFA

Berliinin Tiergartenissa, vastapäätä *Peter Eisenmanin* laajaa Holocaust -aluetta, on keväällä 2008 avattu natsien vainoamille homoseksuaaleille omistettu oma muistomerkkinsä. Vainojen koh- teeksi joutui yli 50 000 vähemmistön edustajaa. Muistomerkkin tekijöinä on pohjoismainen taiteili- japarivaljakko *Ingar Dragset ja Michael Elmgreen*.

Muistomerkki on samalla esimerkki siitä, että tällainen teos voi olla myös hienostunutta taidetta. Lievästi kallellaan oleva, melkein samettimaisen sileäpintainen, suorakulmainen betonikappale on maahan syvälle upotettu tai siltä tuntuva järeä mo- noliitti. Kadun puolella siihen on kuin viilletty ja ko- verrettu kulmaikkuna, josta voi kurkistaa sisään. Teoksen mustanpuhuvaan, vain nenä paksun lasin lähellä katseltavaan sisukseen kätkeytyy yksinker- tainen video, jossa kaksi miestä suutelee. Beto- nikappaleen mitat ovat noin kolme kertaa viisi metriä, joihin verrattuna kurkistusaukko on suh- teellisen pieni.

Teos menettää toistaiseksi voimaansa siksi, että se on niin lähellä massiivista, 2711 betonikappa- leesta muodostuvaa suurmuistomerkkiä kadun toi- sella puolella. Sen on kuitenkin tarkoitus muodos- taa oma, rauhallinen ja vihreyden ympäröimä koko- naisuutensa. Alkukesästä vehreys oli vielä vasta alullaan ja ympäristötyöt kesken.

Kuuluisa saksalainen feministi ja kirjailija sekä lehtinainen *Alice Schwarzer* kiinnitti julkisuudessa huomiota siihen, että videossa on vain kaksi mies- tä. Totuus olikin, että nimenomaan miespuoliset homoseksuaalit kokivat rajumpaa vainoa. Taiteili- jat ovat kuitenkin suunnitelleet vaihtavansa video- nauhan kahden vuoden välein.

Muistomerkki houkuttelee toki myös tirkisteli- jöitä, ja sen ikkuna-aukko viittaakin uteliaisuuteen ja tirkistelyyn. Itse video on kaunis ja rauhallinen, suorastaan runollinen ja vailla mitään alavivahteita. Kysymys on toisistaan pitävien ihmisten suu- delmasta.

Betonisuus, kurkistusaukon ja harmaan massan suhde sekä epävarmuuteen viittaavan, kallellaan olon sekä massiivisuuden ja sulkeutuneisuuden yhti- teispeli tekevät tästä Berliinin mittakaavassa toki pienestä muistomerkistä mieleenpainuvan.

Idea tälle muistomerkille syntyi jo vuonna 1992. Muistomerkki sijaitsee Berliinin Tiergartenin kaak- koiskulmassa Ebertstrassen lähellä.



1

Valokuvat: Tarja Nurmi

1, 2, 3

Betonisen muistomerkkin tekijöinä on pohjoismainen tai- teilijaparivaljakko *Ingar Dragset ja Michael Elmgreen*. Muistomerkkin sisällä pyörii video.

MEMORIAL TO GAY HOLOCAUST VICTIMS

A sophisticated memorial to the homosexual victims of the Nazis was unveiled in the summer in the Berlin Tiergarten Park, opposite the extensive Holocaust area designed by Peter Eisenman. More than 50000 homosexuals were convicted as criminals by the Nazis. The memorial was designed by a team of two Scandinavian designers, Ingar Dragset and Michael Elmgreen.

The slightly sloping, rectangular concrete slab is a monolith with an almost velvety smooth surface. It is embedded deep in the ground, or at least appears so. There is a small corner window on the street side, which looks like it has been slit and grooved in the concrete, allowing spectators to peek inside the slab. The ominously black inside of the memorial, behind the glass, contains a video clip of two men kissing each other. The peek-in window is very small on the concrete slab, which measures ca. 3 m by 5 m.

The memorial naturally attracts also voyeurs, and the window opening actually serves as a reference to curiosity and voyeurism. The video clip itself is very beautiful and peaceful, even poetic, without any undertones. It just shows a kiss between two people who are in love.

The unforgettable character of the memorial is based on its concrete nature, the relationship between the peek-in window and the grey mass, the sloping position that suggests uncertainty, and the joint impact of massiveness and reticence.



2



3

KUITUBETONIEN KÄYTTÖ LISÄÄNTYY RAKENTEISSA – JOPA KANTAVISSA RAKENTEISSA

Pentti Lumme, tekniikan lisensiaatti,
kehitysjohtaja, Rudus Oy



Artikkelin valokuvat: Pentti Lumme / Rudus Oy

1

Keksijöiden mieltä on vuosikymmeniä kiehtonut betonirakenne, jossa betonimassaan sekoitetut erilaiset ainesosat, yleisimmin erityyppiset kuidut, voisivat korvata tavanomaisen raudoituksen.

Kuitujen käyttö betonin lujittamisessa on vanha keksintö. Kuiduilla on pyritty parantamaan betonin vetolujuutta, kulutuskestävyyttä, palonkesto-ominaisuuksia ja betonin koossapysyvyyttä ja sitkeyttä erilaisissa ääritilanteissa. Betonin lujittamiseen käytetään teräskuituja, polypropyleenikuituja, lasikuituja ja mm. puukuituja sekä muita orgaanisia luonnonkuituja. Kuiduilla vahvistetun betonin käyttö on kasvanut Suomen markkinoilla hyvin verkkaaisesti. Pääasiallinen kuitubetonin sovellusalue meillä on ollut maanvarainen lattia, jossa lähes pääsääntöisesti on käytetty teräskuituja ja viime vuosina jonkin verran polypropyleenikuituja. Eurooppalaisen teräsyhtiö Arcelorin aloitteesta viitisen vuotta sitten on alkanut kehittyä menetelmä, jossa kantavia betonilaattoja, jopa rakennusten välipohjia, on tehty teräskuitubetonista.

1

Teräskuituja betonitehtaan annostelulaitteessa.

KUITUJEN MERKITYS BETONIN LUJUUTEEN JA MUIHIN OMINAISUUKSIIN

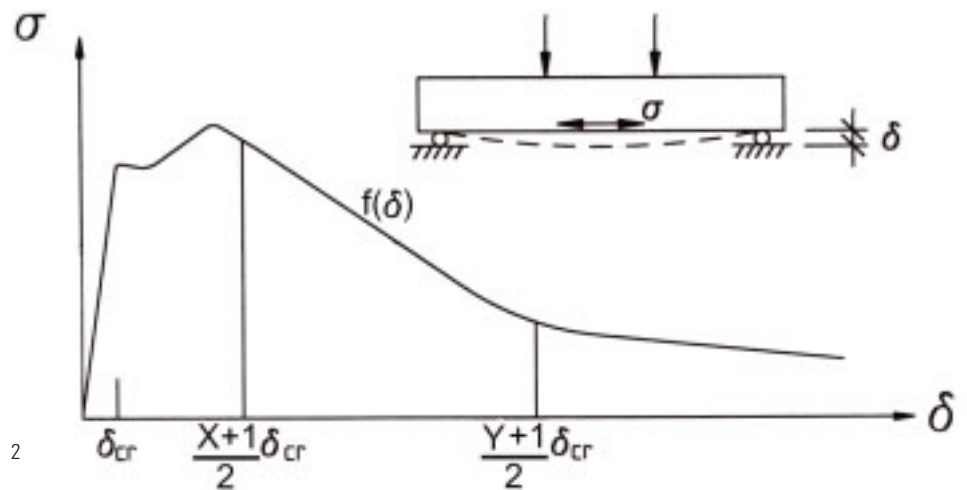
Kuidut vaikuttavat sekä tuoreen betonimassan että kovettuneen betonin ominaisuuksiin.

Vastavaletun betonin pintaan syntyy etenkin tuulissa ja lämpimissä olosuhteissa herkästi plastisia halkeamia. Tätä halkeiluriskiä voidaan vähentää sekoittamalla betonimassaan hienojakoisia muovikuituja muutamia kiloja betonikuutiioon. On kuitenkin muistettava että asianmukainen jälkihoito on betonille aina tehtävä kuiduista huolimatta. Samoja muovikuituja käytettäessä betonin palonkestävyyttä voidaan merkittävästi lisätä. Palotilanteessa betonissa syntyvä vesihöyryn paine purkautuu osaksi palossa sulaneiden kuitujen muodostamiin kanaviin. Jo 1 – 1,5 kg:n kuituannostuksilla on havaittu olevan merkittävä vaikutus betonin palonkestoon.

Kuitubetonin tilaajan kannattaa tiedostaa, että mitään erityistä kuitubetonimassaa ei sinänsä ole olemassa. Kuituja voidaan lisätä lähes minkä tahansa tavanomaisen betonimassan joukkoon. Kuitujen lisääminen betonimassaan vaikuttaa betonimassan ominaisuuksiin. Kuidut sitovat pinnalleen osan betonin seosvedestä ja pitkät 50 – 60 mm pitkät kuidut jäykistävät myös fyysisesti massaa. Valettavan ja varsinkin pumpattavan kuitubetonimassan valmistus on pitkälti kokeellinen tehtävä. Kuitujen sekoittaminen betoniin onnistuu parhaiten isossa betonitehtaan sekoittimessa. Tällä voidaan hallita paremmin tuotteen tasalaatuisuus. Betoniautossa sekoittamista on käytetty joissakin tapauksissa, mutta sekoituksen lopputulos on riippuvainen auton säiliön sekoitusominaisuuksista, joissa on suuria eroja. Muovikuitujen käytössä voi, etenkin notkeissa massoissa, esiintyä erottumisongelmaa, jolloin kuidut nousevat rakenteen pintaan.

Betonin rakenteellisia ominaisuuksia, yleensä vetolujuutta, voidaan lisätä sekoittamalla betoniin rakenteellisia teräs- tai muovikuituja. Kuitujen vaikutus betonin ominaisuuksiin riippuu hyvin voimakkaasti sekoitettavasta kuitutyyppistä ja kuidun materiaalista. Teräskuiduissa käytetty materiaalin lujuus on yleensä yli kaksinkertainen (1000 – 1400 MPa) verrattuna tavanomaiseen raudoitusteräkseen. Teräskuidun ankuroituminen betoniin perustuu kuidun muotoon ja kuidun päissä oleviin erilaisiin ankurointielimiin (tyssäyksiä, koukkuja). Betonitesteissä teräskuidut liukuvat murtotilassa betonista ulos eikä kuitumateriaalin katkeamista tapahdu. Muovikuitujen lujuus ja etenkin muovimateriaalin kimmokerroin on pieni teräkseen verrattuna, joten

Kuitubetonin jäännöslujuuden määrittäminen palkkikokeen avulla kahden määrätyn venymäarvon avulla palkkikokeen kuormitus venymä-kuvaajasta.



muovikuiduilla lujitettujen betonirakenteiden kuormituksenkestävyys ei ole yhtä hyvä kuin teräskuitubetonissa.

TERÄSKUITUBETONI PINTALATTIASSA JA MAANVARAISESSA LATTIASSA

Kuitubetonin yleisimpiä sovellusalueita ovat maanvarainen lattia ja pinalatti, joissa ei ole rakenteen sortumisvaaraa. Näissä rakenteissa tavanomainen rauditus on korvattu lähes kokonaan kuiduilla. Joissakin halkeilulle erityisen alttiissa detaljeissa saatetaan käyttää täydentävää tankoraudoitusta.

Pinalattioissa, joissa on kantava betonialusta, rakenteen kuituja rasittavat ainoastaan betonin kutistumasta aiheutuvat voimat. Mikäli pinalattian tartunta alustaan on hyvä, laatta pääsee kutistumaan ainoastaan yläpinnastaan. Koska kuidut ovat tasaisesti jakaantuneet betoniin myös laatan yläosassa on tehokkaasti betonin kutistumaa hallitsevia kuituja ottamassa vastaan betonin kutistumajännityksiä. Pinalattioiden halkeilua voidaan rajoittaa joka hienojakoisilla muovikuiduilla tai rakenteellisilla muovikuiduilla. Paksuissa pinalattioissa, joissa kutistumavoimat ovat suuremmat voi teräskuidun käyttö olla rakenneteknisesti perustellumpaa. Jos pinalattia valetaan eristeen päälle on sitä tarkasteltava mitoituksellisesti kuten maanvaraista lattiaa.

Maanvaraisessa lattiassa kuiduille tulevia tärkeimpiä rasituksia aiheuttavat betonin kutistuma sekä ulkoiset kuormat ja näiden vaikutuksesta syntyvät laattarakenteen painumat. Laatan painumaan vaikuttavat maapohjan kantavuus (hyvä tiivistys tärkeää) ja mahdollisesti laatan alla olevan eristeen kimmoiset ominaisuudet. Maanvaraisen lattian betonimassassa on kuituja yleensä 25 – 40 kg betonikuutiossa. Maanvaraisen lattian kantavuus on suurin silloin kun laatta pysyy ja toimii halkeamattomassa tilassa. Kun taivutusrasitettu laattarakenteen halkeaa poikkileikkauksen kuormankantokyky jää sille tasolle minkä kuorman kuituraudoitus pystyy vastaanottamaan. Tätä kuituraudoituksen kapasiteettia eli kuormankantokykyä suhteessa ehjän poikkileikkauksen kuormankantokykyyn kutsutaan jäännöslujuudeksi R, joka määritetään kokeellisesti eri kuitutyypeille (kuva 2).

Jäännöslujuuden arvon R määrittämisestä on kuvattu tarkemmin julkaisussa /1/.

Tämä jäännöslujuus on yleensä tasolla 0,5 – 0,7 Suomessa käytössä olevilla teräskuiduilla.

Ongelman R-luvun määrittämisessä on kokeis-

sa esiintyvä suuri hajonta. Kuitujen ominaisuuksien lisäksi laatan kantavuuteen vaikuttaa betonin lujuuden kasvattaminen, joka lisää betonin ja teräksen välistä ankkurointikapasiteettia.

Muovikuiduilla lujitetun rakenteen kuormankantokyky laatan halkeilun jälkeen on alhainen verrattuna teräskuitubetoniin. Muovikuiturakenteita voi käyttää hyvin pinalattioissa ja niissä maanvaraisissa lattioissa joissa alustan kantavuus on hyvä ja painumat pieniä.

Näkyviin jäävät teräskuidut voivat kosteissa olosuhteissa ruostua ja aiheuttaa lähinnä esteettisiä värihaittoja laatan pintaan. Koneellinen hierto upottaa tavallisesti kuidut suojaavan betonikerroksen sisään (väärin ajoitettu hierto voi myös nostaa kuituja pystyyn). Pintasiroteiden käytön yhteydessä tehty huolellinen hierto varmistaa sen ettei kuituja ole näkyvässä pinnassa.

KUITUBETONIRAKENTEIDEN SUUNNITTELU

Kuitubetonilattoja suunnitellaan nykyisin hyvin harvoin rakennesuunnittelijoiden toimesta kohteen rakennekuvien tekovaiheessa. Tämä johtunee suureksi osaksi yhtenäisten normistojen ja ohjeistojen puutteesta. Myöskään EU-tason ohjeita kuitubetonirakenteista ei vielä ole olemassa. Lisäksi rakentajakentän suhtautuminen kuitubetoniin on ollut varsin kirjavaa.

Kuitubetonirakenteita toteutetaan useimmiten muutossuunnittelun kautta, yleensä urakoitsijan aloitteesta. Tällöin kuitutoimittaja suorittaa vaihtoehdoisen kuitubetonirakenteen mitoituksen oman päämiehensä ohjelmistolla. Kuitutoimittajien välinen kilpailu on usein käyty kuitujen hintakilpailulla ja laskelmista saatavien kuitumäärien eroilla. Näissä tarkasteluissa olisi kuitenkin hyvä pitää mielessä kaikki epävarmuustekijät, jotka aiheutuvat massan valmistukseen liittyvästä laadun hajonnasta ja laatan alustarakenteen kantavuuteen liittyvistä poikkeamista. Kirjoittajan mielestä alle 30 kg kuitumääriä ei olisi syytä maanvaraisissa lattioissa käyttää ja muut sopivat annosmäärät voisivat olla 35 ja 40 kg betonikuutiossa. Näillä kuituannostuksilla ja betoniluokilla K30 – K40 MPa voitaisiin hoitaa valtaosa kuitubetonilattioiden käyttöalueesta.

Rudus Oy:n aloitteesta on TKK:lla tehty DI Erno Huttusen diplomityön /2/ ohessa maanvaraisen teräskuitubetonilattian suunnitteluohje /1/. Ohjeessa on käsitelty maanvaraisen lattian suunnittelussa tarvittavat taustatekijät ja lattioiden detailisuunnittelussa esiin tulevat kysymykset sekä teräskuitube-

tonin ominaisuudet ja toiminta maanvaraisessa lattiasa. Ohjeen tavoitteena on antaa rakennesuunnittelijoille valmiudet valita ja suunnitella sopiviin kohteisiin jo lähtökohtaisesti kuitubetonirakenne. Suunnitteluohjetta tukeva materiaaliksi on DI Erno Huttusen toimesta laadittu *exel-pohjainen mitoitusohjelma maanvaraisen kuitubetonilattian alustavaa mitoitusta varten*. Ohjelmassa tarvittavaksi teräskuidun jäännöslujuuden R mitoitusarvoksi on valittu kuvitteellinen virtuaaliarvo, joka on lähellä markkinoilla olevien kuitujen R arvoa. Kustannuslaskennan pohjaksi ohjelmalla tehtävä mitoitus on riittävä. Tarkempi mitoitus voidaan suorittaa kun toimittaja ja tietty kuitutyyppi tai kuitubetonin toimittaja on kohteeseen valittu.

MAANVARAISET LATTIAT JA HALKEILUN HALLINTA

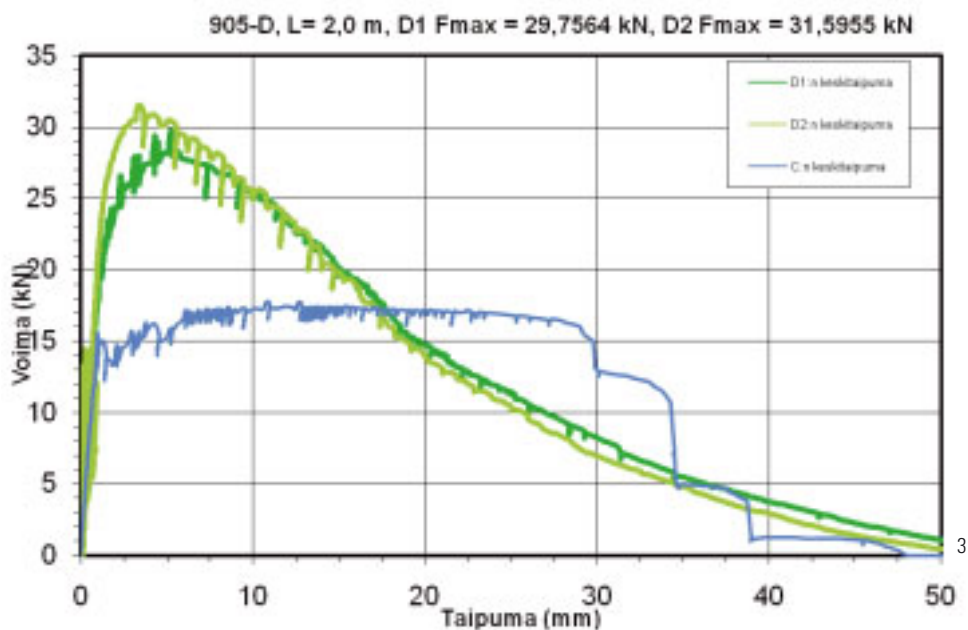
Maanvaraisten lattioiden laadussa on ollut varsin suurta kirjavuutta. Hyvin usein tilanne on ilmeisesti ollut se että lattiaa ei tarvitse suunnitella kun se ei ole kantava rakenne. Kevyellä verkolla raudoitettu rakenne saattaa halkeilla ikävästi, kun lattian alustan taseus on työmaalla ”unohtunut”, jolloin laatan paksuus vaihtelee ja kutistuu epätasaisesti ja hennoinen rauditus on puutteellisen tuennan vuoksi polkeutunut liki maata vasten.

Jos maanvaraisen lattian halkeilua halutaan tehokkaasti hallita on käytettävissä kaksi luotettavaa vaihtoehtoa. Laatta voidaan raudottaa sellaisella teräsmäärällä (suuruusluokkaa 10#100 mm, n. 100–120 mm paksuissa lattioissa), joka pystyy vastaanottamaan kaikki betonin kutistumisesta aiheutuvat voimat ja näkyvää halkeilua ei pääse syntymään. Tällaisissa lattioissa ei yleensä tarvita liikuntasauvoja muualla kuin selkeissä laatastojen epäjatkuvuuskohtissa. Näistä lattioista on Suomessakin jo hyviä kokemuksia.

Toinen vaihtoehto on korvata laatan rauditus kuitubetonilla ja suunnitella laatan yksityiskohdat ja toteutus tämän rakenteen toiminnan edellyttämällä tavalla. Tavanomaisessa tapauksessa laatat sahataan (1/3 osa laatan paksuudesta) valua seuraavana aamuna n. 6 – 8 m:n ruutuihin, joiden kutistumat keskittyvät sahasaumoihin. Liikuntasaumat on suunniteltu normaaleilla väleillä.

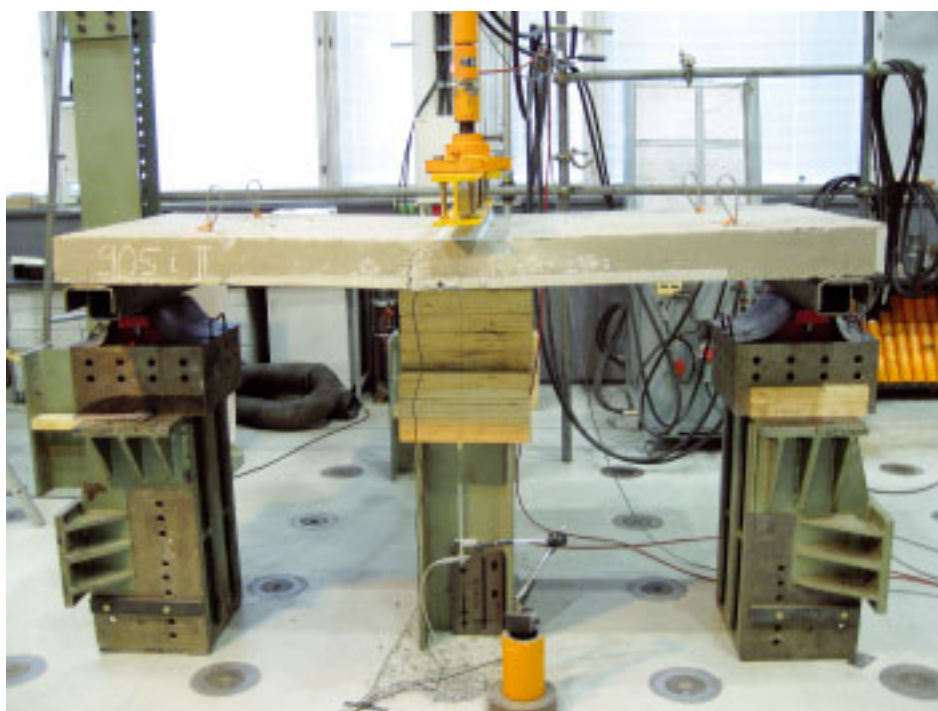
Kuitubetonilla voidaan toteuttaa myös laatastojä, joissa sahasaumat on jätetty pois ja kutistumavoimat hallitaan teräskuiduilla ja laatan hallituilla liikkeillä liikuntasauma-alueen sisällä.

Näiden rakenteiden käyttö näyttää kokevan uut-



3

ta tulemistaan Suomen markkinoille parinkymmen vuoden tauon jälkeen.



KUITUBETONI KANTAVANA RAKENTEENA

Teräskuitubetonin käyttö kantavana rakenteena todellisissa kohteissa on varsin uusi asia.

Tällaisia rakenteita on valettu viime vuosina Saksassa, Itävallassa, Latviassa ja Virossa sekä pari kohdetta Suomessakin, lähinnä paalulaattoja. Tallinnassa on toteutettu jo useita kohteita, joissa välipohjat ovat teräskuitubetonirakenteita. Paras ta aikaa on Tallinnan keskustassa runkotyöväiheessä toimistokohde, jossa on kaikkiaan 16 kerrosta. Kohteiden laatastot on mitoitettu kuitubetonirakenteena mutta kaikissa rakenteissa on kuitenkin käytetty jonkin verran harjatankoja varmistuksena katastrofikuormitustilanteita varten. Esimerkiksi pilalaattarakenteissa on pilarikaistoille sijoitettu 3 – 4 kpl 16 mm:n harjatankoa.

Kantavana rakenteena toimiva kuitubetoni eroaa merkittävästi tavanomaisesta kuitubetonista, jossa kuituja käytetään n. 30 – 40 kg betonikuutiosta. Kantavien rakenteiden vastaavat kuitumäärät ovat tasolla 80 – 100 kg. Näin suurten kuitumäärien käyttö onnistuu vain itsestään tiivistyvässä betonimassassa, jolloin betoni pysyy työstettävänä ja sitä voidaan pumpata normaaliin tapaan.

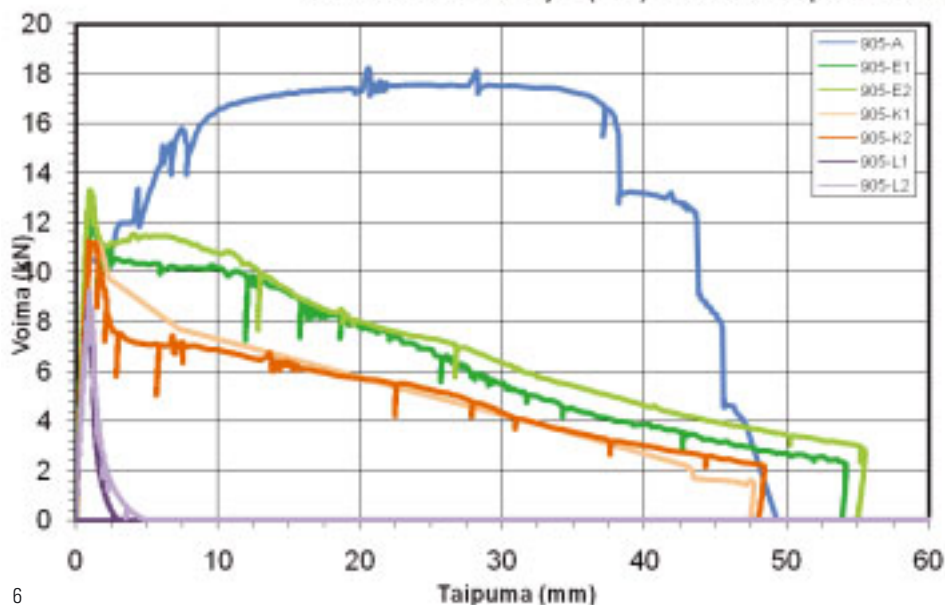
4

Rudas Oy teetti keväällä 2008 TKK:n rakennusosaston koehallissa rakennekokeita, joissa vertailtiin kuituraudoitettujen laattarakenteiden toimivuutta kuormituksessa. Kokeissa käytettiin kolmea erityyppistä teräskuitua ja yhtä polypropyleeni- muovikuitua. Teräskuitujen annostukset olivat 30 – 100 kg/betonikuutio ja muovikuitujen vastavasti 4 – 8 kg/m³. Laattojen koko oli 1000 x 2200 x 120 mm (kuva 4). Laatat olivat päistään tuettuja ja ne kuormitettiin keskeisellä viivakuormalla. Kokeissa tutkittiin rakenteiden taipumaa, halkeilua ja kuorma -taipuma käyttäytymistä.

Runsaasti kuituja (100 kg/m³) sisältävän betonilaatan kuormitus -taipumakuvaaja on nähtävissä kuvassa 3. Kuitubetonilaatan kuormankantokyky on lähes kaksi kertaa suurempi kuin vastaavan harjatangoilla minimiraidoitettun laatan kapasiteetti maksimimomentin kohdalla. Tankoraidoitettun laatan sitkeys on luonnollisesti suurempi kuin kuituraudoitetun mutta kuitubetonin sitkeys on kuitenkin riittävä tavanomaisiin talonrakenteisiin. Kokeiden perusteella tällainen taivutettu teräskuitubetoni voidaan mitoitaa kantavaksi rakenteeksi eikä rakenteessa synny murtotilassa äkillistä haurasmurtumaa. Ku-

5





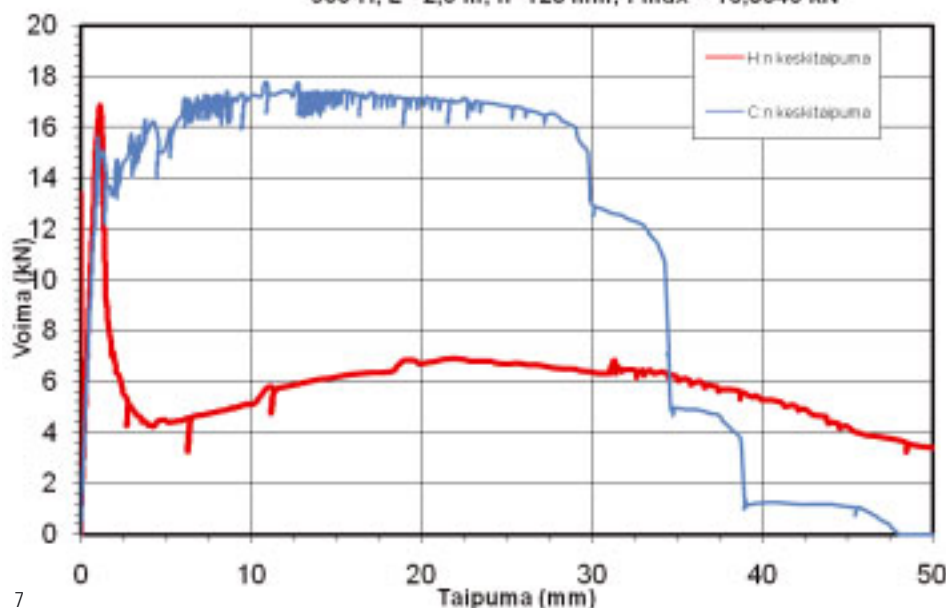
vassa 5 ja 9 on esitetty kyseisten laattojen murtopintoja kuormituksen jälkeen. Varsinaisten mitoitusarvojen määrittäminen edellyttää betonilaatu- ja kuitutyypikohtaisia riittävän laajoja testauksia. Tähänastisten kokemusten perusteella on myös ennakoitava, että tällaisten kuitubetonien leikkauslujuus on suuri ja tavanomaista leikkausraudoitusta ei välttämättä rakenteissa tarvittaisi.

Kuvassa 6 on vertailun vuoksi minimiraidoitettun laatan ja tavanomaisilla kuitumäärillä raudoitettujen laattojen kuormitus – taipumakuvaaja. Kuvasta havaitaan että maanvaraisissa lattioissa käytetyillä tavanomaisilla annostusmäärillä (30 – 40 kg/betonikuutio) laatan kantavuus laskee nopeasti ensimmäisen halkeaman jälkeen. Tällainen rakenne toimii vain maanvaraisena rakenteena, tiivistetyllä alustalla ja kantaa kuormia osin maan kantokyvyn avustamana.

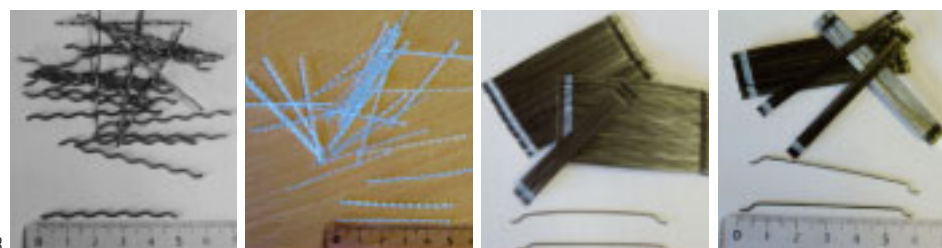
Rakenteellisilla muovikuiduilla lujitettu rakenne ei pysty kantamaan merkittäviä kuormia rakenteen halkeilun jälkeen (kuva 7). Muovikuituja voidaan käyttää kantavilla alustoilla olevissa laatoissa rajoittamaan halkeamin syntyä ja kasvua.

6

905-H, L= 2,0 m, h=128 mm, Fmax = 16,8646 kN



7



8

3 Minimiraidoitettun laatan (alempi sininen) ja teräskuitubetonilaattojen (100 kg kuituja/betonikuutio), (kaksi ylemmää) kuormitus -taipumakuvaajat. Ensimmäisen taivutus-halkeaman jälkeen kuituraudoitettujen laattojen kuormankantokyky kasvaa merkittävästi.

4 TKK:n kuitulaattakokeiden kuormitusjärjestely. Laatan koko on 1000 x 2200 x 120 mm.

5 Kuormitetun laatan poikkipinta. Teräskuituja betonissa 100 kg/ betonikuutio.

6 Minimiraidoitettun laatan (ylempi sininen) ja kuituraudoitettujen laattojen kuormitus -taipumakuvaajat. Kuitujen

määrä oli 30 - 40 kg /betonikuutio. Ensimmäisen halkeaman jälkeen kuidut eivät kanna sitä kuormatasoa, jonka minimiraidoitus kestää.

7 Muovikuidulla raudoitettun laatan kantokyky menetetään välittömästi ensimmäisen halkeaman synnyttyä rakenteeseen (punainen käyrä). Vertailuna tangoilla minimiraidoitettun laatan kuormitustaipumakuvaaja.

8 Kokeissa käytettyjä teräs- ja muovikuituja.

9 Taivutusmurtoon puristettu kuitubetonilaatta.



9



Kehittynyt betoniteknologia ja erityisesti itsestään tiivistyvien betoneiden tulo markkinoille on tehnyt mahdolliseksi valmistaa myös rakenteita joissa kuitubetoni toimii kantavana rakenteena.

Suurten kuituannostusmäärien käyttö edellyttää huolellista selvitystä erilaisten kuitujen ja kuituannostusmäärien vaikutuksesta betonimassan sekoittuvuuteen ja työstettävyyteen

TALLINNAN RAKENNUSKOhteITA JA KOKEITA

Tallinnassa on *Rudus Eestin* ja teräsyhtiö *ArcelorMittal'in* ja heidän paikallisten yhteistyökumppaneidensa yhteistyönä toteutettu viime vuosina jo useita kohteita, joissa teräskuitubetoni on kantavana rakenteena. Talonrakennuskohteet (kuva 10) ovat olleet sekä asuintaloja että toimistorakennusten pilarilaattaväliä. Muita kohteita ovat olleet erilaiset perustusrakenteet ja yksi suuri vesisäiliö.

Viime kesänä elokuussa pidettiin Tallinnassa kantavaan teräskuitubetoniin liittyvä seminaari, jossa esitelmien lisäksi koekuormitettiin täysimittakaavainen pilarilaattarakente. Seminaariin osallistui ja kuormitusta seurasi n. 200 henkilöä, joista 22 henkilöä oli myös suomalaisia asiantuntijoita.

Koekuormitettava laatta (kuva 11) oli mitoiltaan 15 x 15 m, viiden metrin pilaruudessa ja laatan paksuus 180 mm. Laatan betonin kuituannostus oli 100 kg ja betonina itsestään tiivistyvä betonilaatu.

Pilarikaistoille oli asennettu 3 kpl 16 mm harjatangkoja. Laatta toimi kuormituksessa normaalin ja sitkeän teräsbetonirakenteen tavoin ja keskikentän maksimikuorma oli 59 tonnia. Koe varmasti vakuutti monet läsnäolijat rakenteen toimivuudesta ja herätti toisaalta monenlaisia kysymyksiä jatkotutkimusten ja lisäkehittelyjen tarpeesta.

TERÄSKUITUBETONIN KÄYTÖN YLEISTYMINEN

Teräskuitubetonien käytön yleistymisen edellyttää yleisten suunnitteluohjeiden laatimista ja niiden käyttöönottoa normaaliin suunnitteluprosessiin. Suomessa kuitubetonirakenteiden käyttö lattioissa on vähäistä verrattuna moniin naapureihimme. Potentiaalia kasvuun tällä alueella on huomattavasti.

Kokemuksia teräskuitubetonista kantavissa rakenteissa kertyy kaiken aikaa lisää ja niidenkin käyttö yleistyy jos normitus ja ohjeistus vain pysyvät käytännön toteuttajien vauhdissa mukana.

Tätä vauhtia ovat ylläpitäneet toistaiseksi ennak-

koluulottomat naapurimme etelässä. Kantavien välipohjien lisäksi kuitubetonia on käytetty jo menestyksekkäästi erilaisissa perusrakenteissa ja mm. vesisäiliössä seinien raudoituksena.

Teräskuitubetonien käytön yleistymisen edellyttää myös huolellista betonin valmistusprosessia ja erityisesti kuituannostuksen määrän ja kuitubetonin tasalaatuisuuden varmistamista. Kaikkeen tähän on löydettävissä keinot jos taloudelliset ja logistiset edut puoltavat näiden mahdollisuuksien hyötykäyttöä tulevaisuudessa.

LÄHTEET:

- /1/ Huttunen, Erno. Maanvaraisen teräskuitubetonilattian suunnittelu. Diplomityö 2008. TKK, Rakennus- ja ympäristötekniikan koulutusohjelma.
- /2/ Huttunen Erno. Maanvaraisen teräskuitubetonilattian suunnittelu. Suunnitteluohje 2008. Rudus Oy.



13

USE OF FIBRE CONCRETE IN STRUCTURES INCREASES

The use of concrete reinforced with fibres has slowly increased on the Finnish market. Fibre concrete has primarily been used in floor slabs supported on ground, where steel fibres and to some extent also polypropylene fibres are mixed in the concrete. About five years ago, European steel company Arcelor started to develop a new method based on using steel fibre concrete in load-bearing concrete slabs and even in intermediate floor slabs.

The most common applications of fibre concrete include floor slabs supported on ground as well as surface floor slabs, which do not carry a risk of the structure collapsing. In these structures conventional reinforcement has been almost completely replaced by fibres. Supplementary reinforcing bars may be used in some details that are particularly prone to cracking. No consistent norms or guidelines have been published for the design of fibre concrete floors, and no EU-level regulations regarding fibre concrete structures are available either. A design specification for a steel fibre concrete floor slab supported on ground was presented in a thesis written at the Helsinki University of Technology. The specification also includes an Excel-based design program for the preliminary dimensioning of a fibre concrete floor slab supported on ground.

The use of steel fibre concrete in load-bearing struc-

tures in real-life applications is a fairly new concept.

Structures like this have been realised in the past few years in Germany, Austria, Latvia and Estonia. In Finland, steel fibre concrete has been used in a couple of projects, mainly in pile slabs, and in Estonia intermediate floor slabs made of steel fibre concrete have been used in several projects. A 16-storey office block in the centre of Tallinn, which is now at the frame construction stage, has been designed on the basis of fibre concrete slab structures, but ribbed bars are also used in all the structures as additional reinforcement for potential catastrophic loads.

Normal fibre concrete contains 30 - 40 kg of fibres per one cubic metre of concrete. In load-bearing structures the amount of fibres is 80 – 100 kg/m³. Such a high amount of fibres can only be used in self-compacting concrete without compromising the workability and pumpability of the concrete.

Advanced concrete technology and particularly the development of self-compacting concretes has made it possible to also build structures in which fibre concrete acts as a load-bearing structure. However, the required large amount of fibres means that the impact of different fibres and fibre amounts on the miscibility and workability of the concrete must be carefully investigated.

10 Toimistorakennuksen pilalataattarunkoa Tallinnassa. Kantavana välipohjana on teräskuitubetoni.

11 Tallinnassa kesällä 2007 tehty täysmittakaavainen pilarilaatan kuormituskoe, jossa kantavana rakenteena on teräskuitubetoni, kuituja 100 kg/betonikuutiassa.

12 Tallinnaan rakenteilla olevan Itellan toimitalon lattiaa. Pintasiroteet on juuri levitetty koneellisesti laatan pintaan. Laatta on tehty teräskuitubetonista saumattomana.

13 Tallinnassa oleva kuusitoistakerroksinen pilarilaattarakennus, jossa on kuitubetoniset välipohjat. Talo on vielä rakenteilla.

KAUPPAKESKUKSEEN KUITUBETONILATTIOITA

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



Helsingin Konalaan Vihdintien ja Kehä I:n varrelle rakennetaan parhaillaan uutta Kauppakeskus Ristikkoa. Rakennusosakeyhtiö Hartela saneeraa rakennuksen alueen maamerkkiin, entiseen Hartwallin logistiikkakiinteistöön.

Ensimmäinen osa kauppakeskusta valmistuu loppuvuodesta 2008 ja toinen osa syksyllä 2009.

Kauppakeskus on nelikerroksinen ja kellarillinen. Liike- ja monitoimitilaa on yhteensä 14 000 m².

KELLARIN VANHAT BETONILATTIAT SANEERATTIIN KUITUBETONILLA

Kauppakeskuksen kellarin rakennetaan noin 3 000 m²:n parkkihalli. Pysäköintihallin lattian pintakerrokset uusittiin saneerauksen yhteydessä käyttämällä kuitubetonia.

Vanhan maanvaraisen betonilattian ohut pintakerros jyrättiin pois, jotta lattiaan saatiin riittävä tartunta. Jyrsinnän jälkeen pinta puhdistettiin painepesurilla.

Uusi rakennekerros valettiin muovikuitubetonilla. Pintavalun paksuus oli 50-70 mm. Perinteistä raudoitusta käyttäen pintabetonivalusta olisi jouduttu tekemään selvästi paksumpi ja lisäksi raudoitustyön ja valutyön esteenä olevat raudoitteet olisi-
vat hidastaneet kohteen valmistumista.

Kuitutoimittaja kohteessa oli *Piimat Oy*. Käytetyn betonin joukossa oli makropolymeerikuitua noin 5 kiloa betonikuutiota kohti. Makropolymeerikuitu on paksumpaa ja lujempaa kuin perinteinen muovikuitu, joka toimii lähinnä betonin ollessa plastisessa tilassa. Makropolymeerikuitu sensijaan toimii myös valmiissa rakenteissa korvaten tanko- tai verkkoraudituksen. Pintabetonin pintakerrokseksi tuli sirote, *Basfin* toimittama Mastertop 400 K.

Betonilattiat urakoineen *Megalattiat Oy:n* työnjohtajan *Seppo Hakolan* mukaan kerralla valettiin noin 500 neliön alue. Valunopeutta olisi tarvittaisa voitu nostaa, mutta Hakolan mukaan lattiavaluja tehtiin sitä mukaa kun valualuetta vapautui muusta käytöstä. Betonin levitys ja linjaus tehtiin kolmen miehen työryhmällä, sirotteen levitti yksi henkilö.

Muovikuitua käytettäessä etu on myös se, että pumppauslinjasto voi olla halkaisijaltaan pienempi.

Lattiabetonin toimitti *Ruskon Betoni Oy*. Pintabetonin lujuusluokka oli K30, rasitusluokka XC 2 ja maksimiraekoko 8 mm.

1

1
Kauppakeskuksen julkisivua. Kauppakeskus Ristikko saneerataan Helsingin Konalaan entiseen Hartwallin logistiikkakiinteistöön.

2, 3
Vanhan maanvaraisen betonilattian ohut pintakerros jyrättiin pois, jotta lattiaan saatiin riittävä tartunta. Jyrsinnän jälkeen pinta puhdistettiin painepesurilla.

Artikkelin valokuvat: Petri Mannonen



2



3



4



5



6

FIBRE CONCRETE FLOORS IN A SHOPPING MALL

Shopping mall Ristikko in the Konala area in Helsinki is being built in an old logistics facility. The four-storey building will have a 3000-m² basement car park, and the floors in this car park were poured using fibre concrete.

The thin surface layer of the old concrete floor slab supported on ground was first milled off to ensure adequate bond. Milling was followed by high-pressure hoseing. The 50 – 70 mm thick structural layer of the new floor was poured using plastic fibre concrete. Had conventional reinforcement been used, the surface concrete layer would have had to be clearly thicker. Another advantage offered by plastic fibre was that the diameter of the pumping lines could be smaller than with conventional reinforcement.

The floor was poured in sections of ca. 500 square-metres whenever a new section was ready for concreting. A three-man crew carried out the application and screeding of the concrete, and one worker applied the topping.

The strength class of the surface concrete was K30 and the exposure class XC 2. The maximum grain size was 8 mm.

4

Uusi rakennekerros valettiin muovikuitubetonilla. Pintavalun paksuus oli 50-70 mm. Käytetyn betonin joukossa oli makropolymeerikuitua noin 5 kiloa betonikuutiota kohti. Pintabetonin pintakerrokseksi tuli sirote Mastertop 400 K. Kuvassa on sirotteen levitys käynnissä.

5

Kerralla valettiin noin 500 neliön alue. Sirote hierrettiin pintabetonin pintaan helikopterilla.

6, 7

Makropolymeerikuitu on paksumpaa ja lujempaa kuin perinteinen muovikuitu, joka toimii lähinnä betonin ollessa plastisessa tilassa. Makropolymeerikuitu sensijaan toimii myös valmiissa rakenteessa korvaten tanko- tai verkko-raudoituksen. Kuvassa valmista lattiaa.



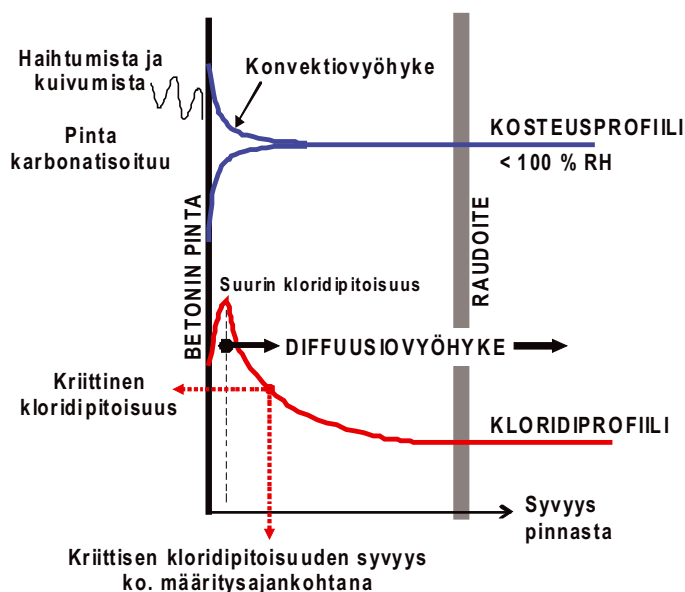
7

KLORIDIEN TUNKEUTUMISEN PIENENTÄMINEN BETONIIN

Liisa Salparanta, diplomi-insinööri
Hannele Kuosa, diplomi-insinööri
VTT



1 Raippaluodon silta on Suomen pisin silta, joka yhdistää Raippaluodon mantereeseen Mustasaaren kunnassa. Sillan pituus on 1 045 metriä. Siltakannen leveys on 12 metriä, josta 8 metriä on kaksikaistaisen ajoradan käytössä ja loput vajaat 4 metriä toimii kevyen liikenteen väylänä. Pisin silta-aukko on pituudeltaan 250 metriä ja sen vapaa korkeus on 26 metriä. Sillan tukipilarit kohoavat 82 metrin korkeuteen. Silta on palkittu Vuoden Betonirakenne 1997 kunniainnoinnalla.



2

2

Periaatekuva kloridien tunkeutumisesta betoniin. Betonin pintaosaan kloridit voivat tunkeutua myös veden mukana, mutta syvemmälle betoniin ne etenevät hitaasti diffuusiolla eli väkevyyserojen tasoittumisen kautta.

Vesi yhdistettynä toistuvaan jäätymiseen ja sulamiseen rasittaa betonia ankarasti. Kun joukkoon lisätään vielä ripaus kloridisuoloja, olosuhteet muuttuvat entistäkin haastavimmiksi. Valitettavasti näitä kaikkia rasituksia - vettä, vuorottelevaa pakkasta ja lauhaa sekä kloridisuoloja – esiintyy Suomessa sekä yhdessä että erikseen. Onneksi betonin sietokykyä voidaan parantaa tai betonia voidaan suojata rasituksia vastaan. Samalla paranee raudoitteiden säilyvyys, jotka myös kärsivät, jos niitä ympäröi liiallinen kosteus, happi ja lisäksi vielä kloridit, jotka aiheuttavat ikävää pistekorrosiota.

Suomessa kloridien tunkeutumisesta tarvitaan lisätietoa erityisesti tieolosuhteista eli betonisilttojen osalta. Silloissa klorideille altistuvat erityisesti reunapalkit, siltapilarit sekä väli- ja maatuot. Klorideille altistuvat myös meluseinät, parkkihallien rakenteet, pysäköintitasot sekä laiturirakenteet ja muut merirakenteet. Esimerkiksi siltoihin kloridit siirtyvät sekä virtaavan veden, roiskeveden, aurattavan lumen että vesisumun mukana. Vesisumun mukana ne voivat liikkua melko pitkiäkin matkoja ja siirtyä ilmavirtausten mukana merkittävässä määrin myös rakenteiden suojapuolille.

Betonin sisällä kloridit siirtyvät väkevyyserojen tasoittumisen kautta eli diffuusiolla. Jos betoni pääsee ajoittain kuivumaan, kloridit voivat kuitenkin myös tunkeutua sen pintaosan kapillaarihuokosiin kloridipitoisen veden mukana. Kloridipitoisen ja kloridittoman betonin välille ei muodostu jyrkkää rajaa. (ks. kuva 2)

Tässä artikkelissa esitellään joitakin tuoreita kloridien tunkeutumisesta koskevia tutkimuksia ja tutkimustuloksia.

VEDEN TUNKEUTUMISEN VÄHENTÄMINEN

Kloridien pääsyä betoniin voidaan pienentää selvästi vähentämällä tai estämällä kloridipitoisen veden tunkeutumista betoniin. Vesi tunkeutuu betoniin kapillaarihuokosten kautta. Siksi kloridien tunkeutumisesta voidaan estää tai sitä voidaan ainakin vaikeuttaa:

- rakenteellisin keinoin eli vaikuttamalla mekaanisesti veden pääsyyn kapillaarihuokosiin
 - estämällä kloridipitoisen veden, roiskeiden tai suolasumun pääsy rakenteen pinnalle ulkoisin rakennelmin, kuten katoksin ja seinämin,
 - vähentämällä veden imeytysaika johtamalla kloridipitoinen vesi nopeasti pois rakenteen pinnalta kallistuksin ja viemä-



- rönnin paikkaan, jossa siitä ei ole haittaa,
- betoniteknisin keinoin eli valmistamalla betonia, jonka kapillaarihuokoisuus on alhainen,
- käyttämällä erityisiä suojausmenetelmiä ja aineita kuten
 - betonille soveltuvaa veden imeytymistä estävää pinnoitusta,
 - impregnointia, jossa kapillaarihuokosten pinnat käsitellään kemiallisesti vettä hylkiviksi tai
 - muottikangasta, joka jo valun yhteydessä tiivistää betonin pintakerrosta.

Pienen molekyylikoon nk. syväimpregnointiaineilla molekyylikoko on niin pieni, että ne pystyvät tunkeutumaan riittävän syvälle betonin huokosiin. Muottikankaan tehtävänä on toimia eräänlaisena muotin salaojituksena, joka imee kapillaarisesti vettä betonin pinnasta ja näin pienentää pintakerroksen vesi-sementtisuuhdetta.

Betonin ohuesta pintakerroksesta, johon esimerkiksi sadeveden huuhteleva vaikutus kohdistuu, kloridit voivat ajoittain myös jossain määrin poistua. Niitä ei kuitenkaan poistu veden haihtuessa, vaan tällöin kloridit jäävät betoniin. Betonin pintakerroksen vesiliukoiseen kloridipitoisuuteen vaikuttaa myös betonin karbonatisoituminen, koska se voi vapauttaa alun perin sideaineeseen sitoutuneita klorideja. Vapautuvat kloridit voivat siirtyä betonissa kuten siihen tunkeutuneet ja kloridit.

BETONIN KOOSTUMUKSEN MERKITYS

Oleellinen merkitys kloridien tunkeutumisessa on betoni tiiviydellä ja tämän vuoksi erityisesti vesi-sideainesuhteella, joka vaikuttaa ensisijaisena muodostuvan kapillaarihuokosverkoston määrään ja yhtenäisyyteen. Tiiviyttä lisääviä betonin suhteituskeinoja ovat myös kiviaineksen rakeisuuden ja muodon säätö sekä rakeisuuskäyrän optimointi tiiviisti pakkautuvaksi ja hienoainesmäärän vastaava säätö. Betonin tiiviyteen voidaan vaikuttaa myös lisäämällä betoniin silikaa tai muuta vastaavasti toimivaa ja mielellään ainakin ajan kuluessa reagoivaa materiaalia. Tällöin sementtipasta sekä myös sen heikoin kohta eli pasta-kiviainesrajapinnat muodostuvat mahdollisimman tiiviiksi. Lisäksi betoni tulee aina tiivistää valun yhteydessä huolella. Tiiviyteen voidaan edelleen vaikuttaa käyttämällä pinnan huokoisuutta alentavaa muottimateriaalia ja jälkihoitamalla betoni kunnolla.

Koska vain vapaat eli huokosvedessä olevat vesiliukoiset kloridit voivat liikkua betonissa, merkitystä on myös sillä, kuinka paljon betonin sideaine kykenee sitomaan klorideja. Merkitystä on sekä sideaineen määrällä että koostumuksella. Kloridit voivat sitoutua kemiallisesti sementtimineraaleihin ja fysikaalisesti sementtikiven sisäisille pinnoille. Sideaineiden kyky sitoa klorideja poikkeaa toisistaan. Esimerkiksi masuunikuona sitoo klorideja hidastaen näin niiden tunkeutumista.

Sideainekoostumus vaikuttaa myös siihen,

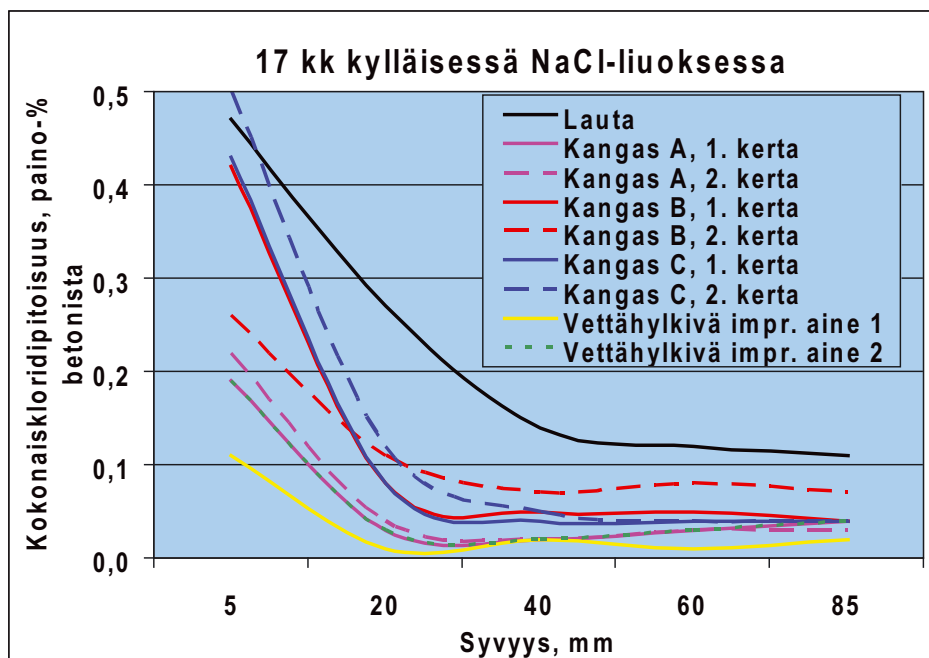
kuinka suuri on se kloridipitoisuus, jossa raudoitteiden korrosio voi alkaa. Korrosion alkamisen kannalta kriittinen kloridipitoisuus on suhteessa erityisesti huokosveden emäksisyyteen eli hydroksyyli-ionien määrään, johon sideainekoostumus vaikuttaa. Esimerkiksi silika toisaalta selvästi tiivistää betonia, mutta toisaalta pienentää sementtikiven kykyä sitoa klorideja ja myös pienentää huokosveden emäksisyyttä eli laskee kriittisen kloridipitoisuuden arvoa.

Tietyt betonin koostumustekijät voivat edesauttaa sisäistä mikrohalkeilua. Erityisesti korkealujuusbetoneissa on niiden sisäisen kuivumisen vuoksi vaarana mikrohalkeamien muodostuminen. Ulkoinen jälkihoito tehoaa huonosti tiiviiseen betoniin, johon vesi ei pääse kunnolla tunkeutumaan. Sisäiset mikrohalkeamat kasvattavat betonin läpäisevyyttä ja myös kloridien diffuusiota. Sisäisen kuivumisen vähentämiseen on jo olemassa uusia keinoja kuten nk. sisäinen jälkihoito.

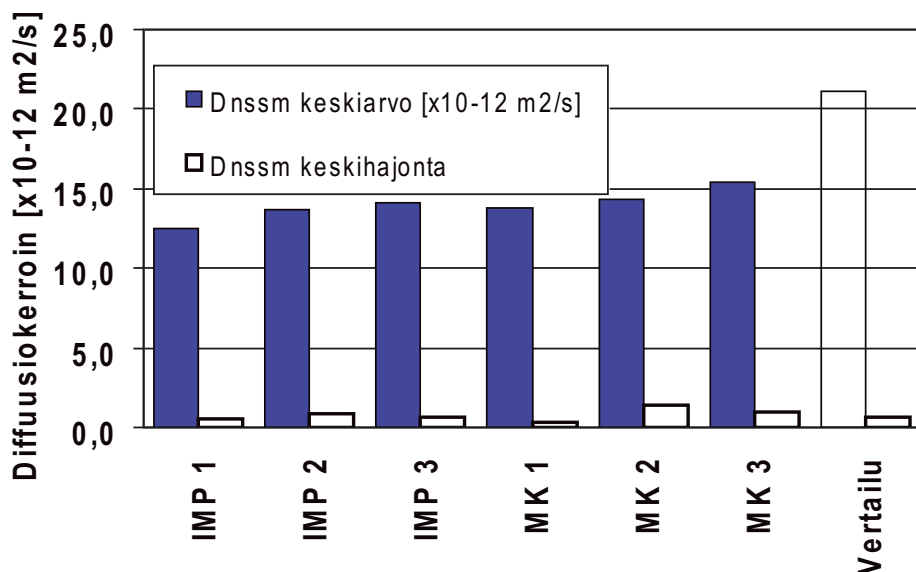
Kaikkiaan kloridien tunkeutumisnopeuden ennakointi eri koostumusten betoneihin vaatii sekä teoreettista että kokeellista tutkimusta. Huomioon joudutaan ottamaan myös ympäristöolosuhteet ja

3

Aleksanterinkadun silta Porvoossa on kolmiaukkoinen jännitetty betoninen laattasilta. Sen kokonaispituus on 129 metriä ja leveys 21 metriä. Rakennesuunnittelusta on vastannut *Suomalainen Insinööritoimisto Oy*. Silta on paljuttu Vuoden Betonirakenne 2004 kunniamaininnalla.



4



5

niiden vaihtelu sekä moninaiset samankin sillan tai rakennuksen eri osien vaihtelevat kosteus- ja kloridirasitusolosuhteet. Myös käytännön olosuhteita vastaavat kenttäkokeet ovat välttämättömiä.

JÄLKIHOIDON MERKITYS

Jälkihoidon aloittaminen välittömästi betonoinnin jälkeen ja pinnan pitäminen märkänä mahdollisimman pitkään valun jälkeen minimoi kapillaarihuokosten muodostumista. Lyhin jälkihoitoaika on yleensä 3 vrk, mutta on suositeltavaa jatkaa jälkihoitoa ainakin viikon ajan. Jälkihoidoksi riittää veden haihtumisen estäminen betonin pinnasta peitteiden tai jälkihoitoaineen avulla.

MUOTTIMATERIAALIN MERKITYS

Tuoreen betonin tiivistämisen yhteydessä betonimassassa olevaa ilmaa ja vettä siirtyy muottipintaa kohti. Jos muottimateriaali on tiivis, betonin pintakerroksen vesi-sideainesuhde kasvaa ja siten myös pinnan huokoisuus kasvaa. Kun muottimateriaali imee vettä tuoreesta betonista, betonin pinnan vesi-sideainesuhde laskee ja pinnan betonista tulee tiiviimpää.

VTT:llä tutkittiin kolmen erilaisen muottikankaan käytön vaikutusta kloridien tunkeutumiseen betoniin. Kuva 4 esittää koekappaleista määritettyjä kloridipitoisuusprofiliileja, kun kappaleet ovat olleet 17 kk:n ajan alapinnastaan imeytymässä kylläisessä NaCl-liuoksessa ja vesi on päässyt haihtumaan kappaleiden yläpinnasta.

Laboratoriokokeiden mukaan muottikangasta vastaan valettu betonipinta estää tehokkaasti kloridien tunkeutumista lautamuottiin verrattuna. Tutkimuksessa todettiin myös, että kaikki tutkitut kankaat johtivat hyvälaatuiseen betonipintaan myös toiseen kertaan käytettäessä.

Tutkimuksessa oli mukana ainoastaan Tiehallinnon käyttöönsä hyväksymiä muottikankaita. Kuten kaikissa tuoterhymissä myös muottikankaiden joukossa saattaa olla tuotteita, jotka eivät toimi aivan yhtä hyvin kuin tässä yhteydessä tutkitut tuotteet.

Muottikankaan käytön etu suoja-ainekäsittelyyn verrattuna on se, että pintaa ei tarvitse huoltaa.

SUOJA-AINEET

Standardissa "SFS-EN 1504-1 Betonirakenteiden suojaus- ja korjausaineet ja niiden yhdistelmät. Määritelmät, vaatimukset, laadunvalvonta ja vaatimustenmukaisuuden arviointi- Osa 1: Määritelmät" määritellään:

- *Betonipinnan suojausaineet ja niiden yhdistelmät*
Aineet ja niiden yhdistelmät, jotka levitettynä parantavat betonin ja raudoitettujen betonirakenteiden säilyvyyttä.
- *Pinnoitus*
Käsittely, jolla betonin pintaan saadaan yhtenäinen suojakerros.
HUOM. 1 Tyypillinen paksuus on 0,1 mm... 5,0 mm. Erityissovellutukset voivat vaatia yli 5,0 mm paksuutta.
HUOM. 2 Sideaineena voi olla esim. orgaanisia polymeerejä tai orgaanisia polymeerejä, joiden fillerinä on sementtiä, tai polymeeridispersiolla modifioitua hydraulista sementtiä.
- *Vettä hylkivä impregnointi*
Betonin käsittely, jossa saadaan aikaan vettä hylkivä pinta. Huokokset ja kapillaarit ovat sisäpuolisesti pinnoittuneita, mutta eivät täyttyneitä. Betonin pinnalla ei ole kalvoa ja tästä syystä sen ulkonäkö muuttuu vai vähän tai ei lainkaan.
HUOM. Aktiiviset yhdisteet voivat olla esim. silaaneja tai siloksaaneja.

4

Erilaisia muottimateriaaleja vastaan valettujen betonikappaleiden kloridipitoisuusprofiilit 17 kk:n NaCl-liuosi-
meityksen jälkeen. Kaksi lautamuottia vastaan valettua tutkimuspintaa oli impregnoitu vettähyllivällä impregnointiaineella.

5

Diffuusiokertoimien (NT Build 492) suuruus 3 kk ikäisille betoninäytteille, joista kolme sisälsi vettä hylkivällä impregnointiaineella käsitellyn pinnan (IMP) ja kolme muottikangasta vastaan valetun pinnan (MK). Viimeinen tulos (Vertailu) vastaa käsittelemätöntä lautamuottipintaa. Tutkimuksessa oli mukana ainoastaan Tiehallinnon käyttössä hyväksymiä tuotteita.

- **Impregnointi**

Betonin käsittely, jolla vähennetään betonin pinnan huokoisuutta ja lujitetaan betonin pintaa. Huokokset ja kapillaarit ovat osittain tai kokonaan täyttyneet.

HUOM. 1 Tämän käsittelyn tuloksena on tavallisesti betonin pinnassa oleva epäjatkuva ohut kalvo.

HUOM. 2 Sideaineena voi olla esimerkiksi orgaanisia polymeerejä.

Betonin pinnoittaminen ja pinnan impregnointi ovat kapillaarien suaukkojen tukkimismenetelmiä. Vettä hylkivä impregnointi on kapillaariseinämien käsittelyä vettä hylkiviksi (apolaarisiksi) niin, että veden on nestemuodossa hankala päästä kapillaareihin ja edetä niissä.

Jotta suoja-ainekäsittelyllä saavutetaan toivottu tulos, kaikkien lopputulokseen vaikuttavien tekijöiden: rakenteen kunnon, suoja-aineen, työnsuorituksen sekä työn aikaisten ja suoja-aineen jälkihoidon aikaisten olosuhteiden on ehdottomasti oltava kunnossa.

Ulkobetonirakenne voidaan pinnoittaa tai impregnoida, jos suojatun pinnan taakse ei pääse kerääntymään kosteutta. Pinnan taakse kerääntyvä kosteus on erityisen suuri riski, jos rakenne on pinnoitettu tiiviillä pinnoitteella. Uusi rakenne kantaa pinnoittaa tai impregnoida ennen kuin kloridit ovat päässeet tunkeutumaan rakenteeseen. Vanhan rakenteen pinnoittaminen tai impregnointi on säilyvyyden kannalta riski, jos kloridit ovat saavuttaneet raudoituksen laajoilla alueilla ja raudoituksen korrosio on käynnistynyt. Alustan suojausaineen levityksen aikainen kosteusvaatimus on tuotekohtainen ja riippuu suoja-aineen sideaineesta.

Vettä hylkivä impregnointi soveltuu, kun rakenne altistuu ulkopuolelta tunkeutuvalla kosteudella ja klorideille. Jos kloridit ovat jo saavuttaneet raudoituksen laajoilla alueilla ja raudoituksen korrosio on käynnistynyt, vettä hylkivästä impregnoinnista ei ole apua. Kosteuden kulkeutuminen suojatun pinnan taakse ei ole niin suuri riski kuin impregnoinnin tai erityisesti pinnoitteen yhteydessä etenkin silloin, kun vesi pääsee haihtumaan suojatun pinnan läpi vähintään yhtä nopeasti kuin sitä kulkeutuu rakenteen sisäosista. Jos vettä hylkivästä impregnoitun pinnan taakse kulkeutuva vesi on kloridipitoista, vesi pääsee haihtumaan ja kloridit kerääntyvät rakenteeseen suojatun pinnan taakse.

Useat vettä hylkivät impregnointiaineet perustu-

vat silaaneihin, joiden alkalinkestävyys on heikko, joten yleensä vettä hylkivä impregnointi kannattaa ajoittaa siten, että pinta on ehtinyt karbonatisoitua ja sen pH on laskenut riittävästi. Pääsääntöisesti vettä hylkivä impregnointi kannattaa tehdä n. 6 kk rakentamisen jälkeen. Jotkut aineet kestävät alkalisuutta ja ne voidaan levittää nuorellekin betonille. Vettä hylkivä impregnointiaine imeytyy kuivaan betoniin paremmin kuin märkään. Toisaalta silaanin polymeroituminen edellyttää kosteutta. Betonin optimaalinen kosteus käsittelyn aikana on 50 %:n suhteellinen kosteus. Käytännössä betoni ei ole Suomen siltaolosuhteissa koskaan vettä hylkivän impregnoinnin kannalta liian kuivaa.

Edellä mainitussa VTT:n laboratoriotutkimuksessa oli muottikankaiden lisäksi mukana kaksi Tiehallinnon käyttöönsä hyväksymää pinnan vettä hylkiväksi tekevää impregnointiainetta. Molemmat aineet ovat silaanipohjaisia ja soveltuvat myös nuorelle betonille. Aineet levitettiin hiekkapuhalletulle betonipinnalle, kun betoni oli 2 kk:n ikäistä. Kuva 4 osoittaa, että molemmat suoja-aineet estivät kloridien tunkeutumista vähintään yhtä hyvin kuin muottikankaat.

Suoja-ainekäsittely on ajoittain uusittava. Tarvittava uusintaväli riippuu aineesta, olosuhteista ja vaatimustasosta.

VAURIOITUMISMEKANISMEN

YHTEISVAIKUTUKSET – Duralnt -PROJEKTI

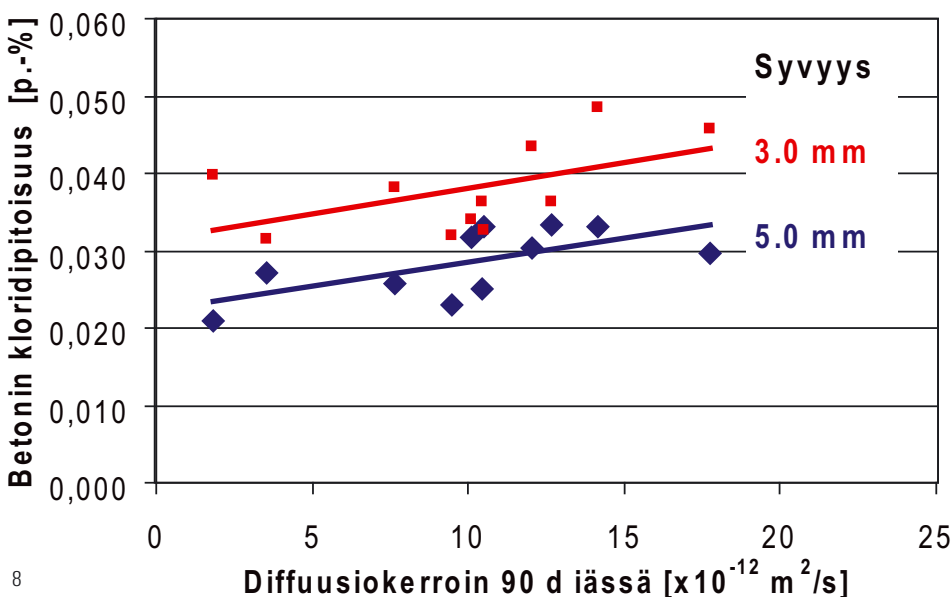
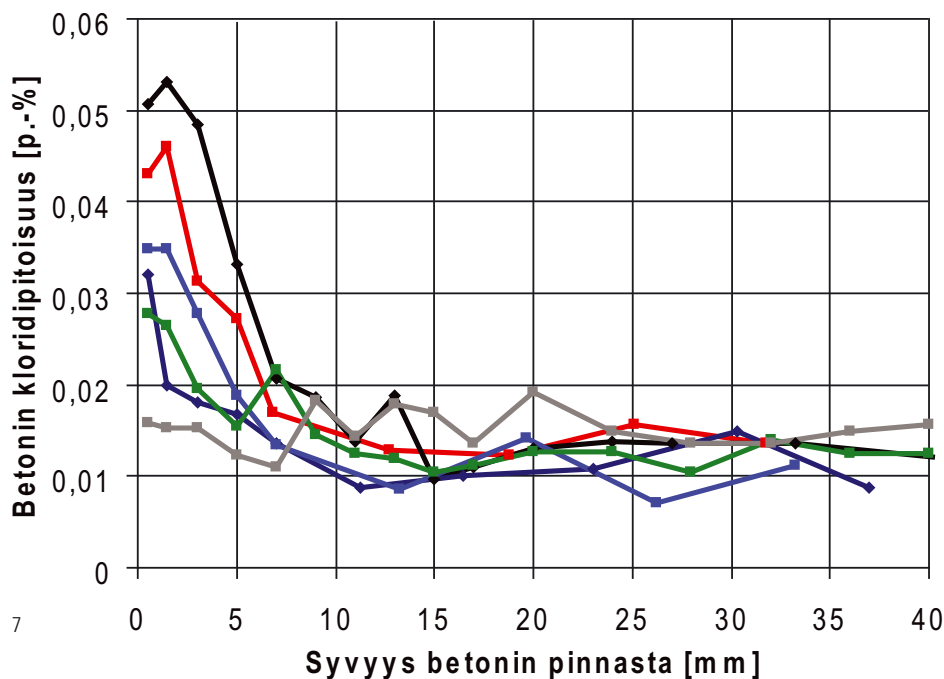
Keväällä 2008 käynnistyi VTT:n ja TKK:n osittain TEKES-rahoitteinen Duralnt-projekti (*Effect of interacted deterioration parameters on service life of concrete structures in cold environments, 2008 – 2011*). Projektiin on luonnostaan sisällytetty yhtenä osatehtävä vuonna 2007 käynnistynyt kansallinen betonin säilyvyyden kenttätutkimusprojekti eli aiempi Durafield-projekti (ks. Betoni-lehti n:o 4, 2007). Myös kansainvälistä yhteistyötä (Norja, USA, Kanada, Portugali) sisältävässä Duralnt-projektissa sekä tutkitaan kokeellisesti että mallinnetaan betonin erilaisten vaurioitumismekanismien vuorovaikutuksia.

Yhtenä tutkimuskohteena Duralnt-projektiin sisältyy kloridien tunkeutumisen tutkiminen yhteisvaikutuksessa, jossa betoni samanaikaisesti tai vuorottain karbonatisoituu kuten käytännön rakenteissakin väistämättä tapahtuu. Karbonatisoituminen muuttaa betonin kemiallista koostumusta ja kloridien sitomiskykyä sekä huokosrakennetta ja tiivysominaisuuksia. Karbonatisoituminen vaikuttaa



6

VTT:n profiilihiontalaite, jolla voidaan hioa halkaisijaltaan 75 – 100 mm:n betonilieriöstä pinnalta alkaen jauhäynteitä (pienempi kuva) kloridipitoisuusmäärittelyyn. VTT:llä on käytössä myös tekniikka, jossa näyte voidaan ottaa tarkoin eri syvyysväleiltä kuivakatkaisulaikalla.



tämän vuoksi osaltaan siihen, miten kloridit tunkeutuvat betoniin. Tämä vaikutus ei ole kaikille betoneille samanlainen. Esimerkiksi sideainekoostumus vaikuttaa oleellisesti siihen, miten karbonatisoituminen vaikuttaa kloridien tunkeutumiseen. Tutkimukset tehdäänkin useille eri sideainekoostumusten betoneille.

Duralnt projektissa tavoitteena ovat mm. käyttöikämallit sekä myös käytännön laskentakaavat, jotka ottavat huomioon mm. betonin karbonatisoitumisen vaikutuksen kloridien tunkeutumiseen. Yhteisvaikutukset huomioon ottavassa käyttöikämallissa otetaan huomioon myös se, miten pakkasen pintaa rapauttava tai sisäisiä vaurioita eli sä-röjä aiheuttava vaikutus kiihdyttää kloridien tunkeutumista. Projektiin sisältyy myös suola-pakkas- ja pakkasrasituksen sekä karbonatisoitumisen vuorovaikutusten tutkiminen ja mallintaminen.

Vaurioitumis- ja käyttöikämalleja tulee ja myös voidaan säätää todellisia olosuhteita kuten esimerkiksi siltarakenteiden rasitusolosuhteita vastaaviksi. Tämä tulee mahdolliseksi, kun käytössä on riittävästi erilaisten betonikoostumusten kenttäkoetuloksia. Duralnt-projektissa kenttäkoetuloksia saadaan kloridien tunkeutumisen osalta sekä uusimalta tieolosuhteiden kotimaiselta Duralnt-koe-kentältä että myös jo aiemmin perustetuilta koe-kentiltä eli Ruotin BTB-projektin Boräs'in tieolo-suhteiden koe-kentältä ja EU-projekti CONLIFE'in kloridirasituksen koe-kentältä.

7

Tienvieruskoekentällä yhden talvikauden yli olleista betoneista määritettyjä kloridiprofiileja. Kloridimääriin vaikutti betonin vesi-sementtisuhte, sideainekoostumus, suojauskäsittely ja muottikankaan käyttö sekä koekappaleen etäisyys suolattavasta tiestä. Yli 8 mm syvyyksillä oleva pitoisuusvaihtelu johtuu määrittelyn normaalia hajonnasta.

8

Vasta yhden talvikauden koekentällä olleiden betonikappaleiden kloridipitoisuudet korreloivat ennakkoon määritettyjen klorididiffuusiokertoimien kanssa (määrittys 3 kk iässä, NT Build 492).

9

Kloridipitoisuuden koelieriöiden irrotuskohtia kenttäkoekappaleissa.

TULOKSIA Duralnt-KOEKENTÄLTÄ

Duralnt'in VT7:n tienvieruskoekentän betonit ovat olleet tiesuolauksen aiheuttamassa kloridirasituksessa vasta yhden talvikauden (2007 – 08) yli. Leudosta talvesta huolimatta tien suolauskertoja oli suhteellisen paljon, koska tien pintalämpötila kuitenkin laski usein hieman pakkasen puolelle. Keväällä 2008 laboratorioon kuljetettiin tutkittavaksi kaikkiaan 24 yli 100 kg:n painoista betonikappaletta, joiden tielle suuntautuneelta pinnalta alkaen porattiin näytteet kloridipitoisuusmäärityksiin. Kukin poralieriö ositettiin kuivahionalla ja -sahauksella millimetrien tarkkuudella pinnasta alkaen eri syvyyksiä edustaviksi osanäytteiksi. Kemiallisten määritysten jälkeen saatiin lopulta betonikoostumuksia ja suojaustapoja edustavat kloridiprofiilit.

Kloridien tunkeutumisvyvyys oli kaikissa tutkituissa tapauksissa korkeintaan 8 mm. Vettä hylkivällä impregnoinnilla käsitellyillä tai muottikangasta käyttäen valmistetuilla betonipinnoilla tunkeutumisvyvydyt olivat tätä selvästi pienempiä. Alustavia tuloksia saatiin myös sitä, miten rakenteen etäisyys suolattavasta tiestä vaikuttaa tunkeutuvien kloridien määrään. Kaikkiaan jo yhden talvikauden jälkeiset kloriditunkeutuman kenttäkoetulokset vastasivat suuntaa antavasti oletuksia ja laboratoriossa tehdyissä ennakkokokeissa saatuja tuloksia. Ennakkoon oli mm. määritetty klorididiffuusiokertoimet 3 kk:n ikäisille betoninäytteille (NT Build 492). Kenttäkokeista saadaan kuitenkin riittävän luotettavia tuloksia vasta useampien vuosien jälkeen. Tällöin niitä voidaan hyödyntää täysimääräisesti kloridien tunkeutuma- ja käyttöikämallien verifiointissa. Erityisen kiinnostavaa ja mallinnuksen kannalta oleellista on seurata raudotteiden korroosion kannalta kriittisen kloridipitoisuuden etenemistä betonissa. Seuraavan kerran Duralnt -koekappaleiden kloridipitoisuusmääritykset tehdään kolmannen talvikauden jälkeisinä keväällä 2010.



DECREASING CHLORIDE PENETRATION INTO CONCRETE

Penetration of chlorides and water into concrete structures is well known to be harmful. In this article some new Finnish research on chloride penetration and ways to diminish it is presented.

Penetration of chlorides into concrete can be diminished by structural ways e.g. diminishing chloride contaminated water, splash water and water mist entering concrete surfaces, or leading water away as soon as possible. In addition, there are several more or less known ways to design concrete mixes to be more resistant to chloride penetration.

Recently more special ways to hinder water and chloride penetration into concrete has also been studied in Finland and at VTT. These include the use of form linings and hydrophilic impregnation of concrete, i.e. internally coating concrete capillary pore surfaces but not filling them. According to laboratory tests and preliminary field testing beside Highway 7 in Finland, both the use of lining and hydrophilic impregnation can clearly diminish chloride penetration into concrete. Impregnation needs to be renewed every now and then to keep it active. Surfaces cast with form linings are maintenance-free. The products in the research were all approved by the Finnish Road Administration. Other commercial products may also exist not acting exactly as those in this research.

After some years more results will be available as the concrete specimen beside Highway 7 age and chlorides have more time to penetrate into the concrete. In addition, a new project entitled "Duralnt (2008 – 2011): The effect of interacted deterioration parameters on service life of concrete structures" is underway. In this project the effects of carbonation, salt-frost and frost deterioration on chloride penetration will be studied and modelled.

10

Duralnt -koekentän betonirivistö suolattavan tien VT7 vieressä keväällä 2008.

Arto Suikka, diplomi-insinööri
Betonikeskus ry



Artikkelin valokuvat: Arto Suikka

1
Saumaterästen reiät palkin kyljessä on valmiiksi tulpattu saumavalua varten. Tulpissa tulee olla ilmareikä valun onnistumisen varmistamiseksi. Kerrospilarin alapää on painevalettu.

Taulukko 1. Asennusvaroja / saumoja

10 mm	asennusneopren saumassa
15-20 mm	seinäelementtien vaaka- ja pystysauma
20 mm	betonijulkisivun ja -rungan väli einäelementin asennustappi seinälinjaa vastaan kannatuskonsolin ja seinäelementin väli betoni- ja teräsrakenteen väli
25-30 mm	metallijulkisivun ja rungon väli julkisivuelementti laatastons yläpinnasta ontelolaatan ja seinäelementin väli kantavan ja ei-kantavan seinäelementin väli
30 mm	seinäelementin asennustappi seinän suunnassa palkin ja sen alla olevan seinän väli
50 mm	pilarijatkoksen juotos paikavaluperustusten ja elementin väli

KIINNITYSDETALJIT HIDASTAVAT ASENNUSTA

RTT:n Valmisosarakentamisen asennus- ja työmaateknikka -projektissa 1990 -luvun lopulla uudistettiin betonielementtien Ratu-menetelmäkuvaus. Tutkijat seurasivat muutamia työmaita ja kirjaisivat asennustyön ongelmatilanteita. Ongelmien osuus asennustyössä voi olla 10-20 % koko työmenekistä. Osuuteen on laskettu rakenteen ongelmien aiheuttamat katkokset, elementtien poisnostot, rakenteiden korjaukset ja uudelleen asennus. Työmaan toiminnasta johtuvat odotukset ovat helposti 5-10 %. Talviaikana tulevat normaalin asennuksen lisäksi talvilisätyöt.

Ongelmia tai hankaluuksia aiheuttavat mm:

- palkkien kiinnityslappujen paikka
 - nauhaelementtien kiinnitys, tukipintojen asennusvara puuttuu, kannatuskonsolit taipuvat
 - julkisivuissa liian pieniä varauskoloja
 - tartuntalappuja puuttuu tai väärässä paikassa
 - nauhaelementin kaarevuus
 - kuiluelementeissä sisäkiekankurit väärällä puolella
 - parvekelaattojen kiinnitys holviin teettää paljon työtä
 - sähköputkien nostot eivät tule keskeltä seinää ylös, jolloin ne törmäävät laattaelementtiin
 - erilaiset muut suunnittelu- tai valmistusvirheet
- Näyttää siltä, että piirustustekniikka tuo helposti peilikuvavirheinä teräsosia väärälle puolelle.

Hyvä asennusliitos on sellainen, jossa

- elementti on nopeasti laskettavissa ja säädetävissä lopulliselle paikalleen
- asentaminen voi edetä koko ajan ja jälkivalut tulevat perässä
- liitoksessa on riittävät säätövarat
- ei nostokoritöitä

Suuri kerroskorkeus hidastaa asennusta. Seinäelementit joudutaan usein kääntämään. Jos kerroskorkeus on yli 5 metriä, esim. leukapalkkien vääntö joudutaan helposti ottamaan telinetornilla. Suunnittelijan tulisikin miettiä, voidaanko leukapalkki korvata suorakaidepalkilla, jolloin asennusaikaista vääntöä ja tuentatarvetta ei synny.

Ennen elementin paikalleenasentamista on syytä miettiä, voidaanko esivalmisteluja tehdä etukäteen maassa (teräsosan esikiinnittäminen pultein tai hitsaamalla, kaiteen kiinnitys, vemot, turvaköysien kiinnityspisteet jne.).

Teräsmatalapalkki, jossa on ankkurointikolo ontelolaattojen saumateräkselle, asennusputki kaidetolpalle ja väliaikainen kierrettävä nostoelin. Tällöin nostossa ei tarvita liinoja.

MITTATARKKUUS JA ASENNUSVARAT

Liitosten asennusvaran tulisi olla suunnitelmissa yleensä 20-30 mm. Kriittisiä liitoksia ovat mm. julkisivuelementtien ja rungon väli sekä julkisivuelementtien väliset saumat. Useimmissa tapauksissa sekä betoni- että teräselementeille 10 mm:n asennusvara on täysin riittämätön. Ks. taulukko 1.

TYÖTURVALLISUUS

Työsuojelupiirit ovat tiukentaneet työturvallisuusohjeita. Asennustyössä tulee käyttää turvavaljaita ja köyttä aina, kun on yleensä putoamisvaara. Turvaköyden kiinnityspisteet eri tilanteissa tulisi ottaa huomioon jo suunnittelussa. Tämä vaatii suunnittelijan ja asentajan yhteistyötä.

Yhden henkilön kiinnityspisteen mitoituskuorma on 15 kN. Kiinnityspisteiden ja -vaijereiden tulisi sijaita siten, että henkilön vaarallinen sivuheilahdus estyy ja että putoamismatka on mahdollisimman pieni. Turvaköyden mahdollisia kiinnityspisteitä ja -tapoja ovat mm.

- ontelotarrain (malli: Leenstra tai vast.)
- porataan laatan yläkannakseen reikä, johon sokkakiinnitys
- valu- tai nostoankkuri elementissä + vaijerinostolenkki ankkuriin työmaalla
- elementin nostolenkit
- vaijeri pilarista pilariin
- vaijeri palkin päällä esim. väliaikaisiin tolppiin kiristettynä. Tolpalle valussa teräsholkki tai reikä, joka toimii myöhemmin kaidetolpan kiinnityspisteenä
- pitkän laatan (esim. TT) keskiosalle 2 ylimääräistä valu- tai nostoankkuriin tehtaalla laatan yläpintaan jänneväli kolmannespisteisiin
- liittopalkkien vaarnalenkit
- valu- tai nostoankkuri muutamaa pilariin tehtaalla, esim. tietyn pilaririvin pilareihin
- väliseinän vaijerilenkit.

Kaiderakenteiden tulee kestää 1 kN:n kuorma epäedullisimmin sijoitettuna.

Turvakaiteiden kiinnitystä voidaan nopeuttaa tehdasvalmistuksella. Teräspalkkiin voidaan hitsata yläpintaan holkki (ks. kuva 2), johon kaidetolppa puodotetaan. Holkin koko riippuu kaidejärjestelmästä. Vastaavasti betonipalkkiin voidaan upottaa holkki yläpinnan valuun.



RUNGON ASENNUSAIKAINEN STABILITEETTI

Valtioneuvoston asetus elementtirakentamisen työturvallisuudesta (578/2003) toteaa, että suunnitelmissa on annettava riittävät tiedot elementtien väliaikaisesta tuennasta ja sen purkamisesta. Asennussuunnitelmasta tai sen liitteistä on myös käytävä ilmi toimenpiteet osittain asennettujen rakenteiden riittävän lujuuden ja paikallaanpysymisen aikaansaamiseksi sekä väliaikaisten siteiden ja tukien käyttö.

Asennusaikainen tuenta tulee miettiä etukäteen ja suunnittelija vastaa riittävästä asennusvaiheen stabiliteettisuunnittelusta.

Elementit asennetaan yleensä asennuspalojen päälle. Asennuspalojen tulee olla yhteensä 20 mm korkeat, jotta alapuolinen jälkivalu onnistuu kunnolla. Asennuspakka on monesti varsin korkea, jos sillä joudutaan hoitamaan mittavirheitä tai kasaantuneita toleransseja. Tällöin on tarvittaessa käytettävä lisätukia.

Ontelolaattojen tukipituudet suunnitelmissa ovat 60 mm laatoille O15 - O37 ja 100 mm laatoille O40 - O50.

Suomessa yleinen käytäntö on liittää rungon jäykistävät seinät vaijerilenkki-juotosliitoksilla toisiinsa. Vaijerilenkit seinissä ovat korvanneet aiemmat teräslenkit lähes kokonaan. Vaijerilenkki on asennusystävällisempi. Käytettävät lenkkipituudet tulisi pyrkiä vakioimaan kahteen, 80 ja 120 mm:iin. Asentajan vastuulla on, että sauman pystyteräs asennetaan lenkkien sisään.

Asennusvaiheessa elementit tuetaan vinotuilla, vähintään 2 tukea/elementti.

Muita vaihtoehtoja ovat hitsatut lappuliitokset ja seinäkenkä + pulttiliitos. Muissa maissa käytetään enemmän hitsauslappuja, jolloin elementti saadaan nopeammin kiinni lopullisella liitoksella eikä juotosvalujen kovettumista tarvitse odottaa. Esimerkiksi Norjassa hitsatut liitokset usein tilkitään villalla ja kitataan molemmin puolin, eikä saumaa jälkivaleta lainkaan.

MATALAPALKIT

Matalapalkin suunnittelussa tulee ottaa huomioon asennusvaiheen kuormitukset ja esimerkiksi toispuoleisen kuormituksen aiheuttama vääntö.



3



5



6



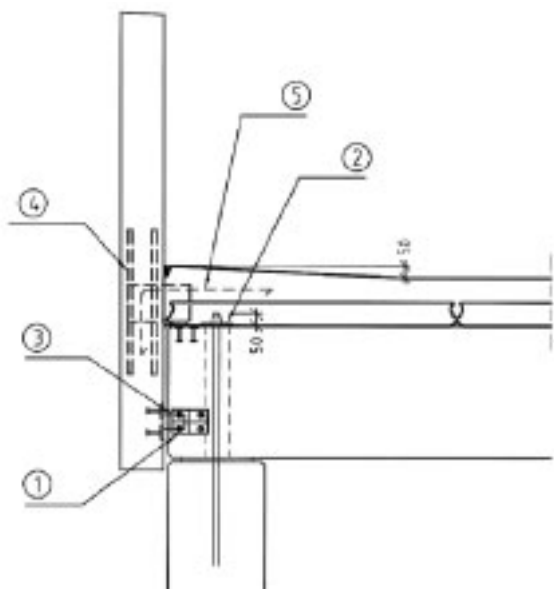
4

3
Vaijerilenkit seinäelementissä.

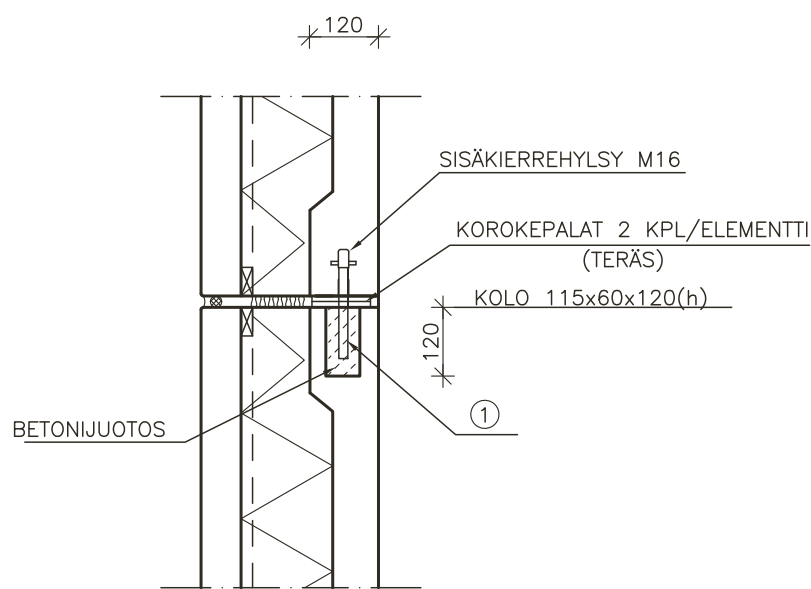
4
Leukapalkkien asennusaikainen vääntörasitus otetaan vastaan noin 0,5 m tuelta olevilla asennustuilla.

5
Kavennettuihin ontelolaattoihin on tarpeen asentaa nostolenkit.

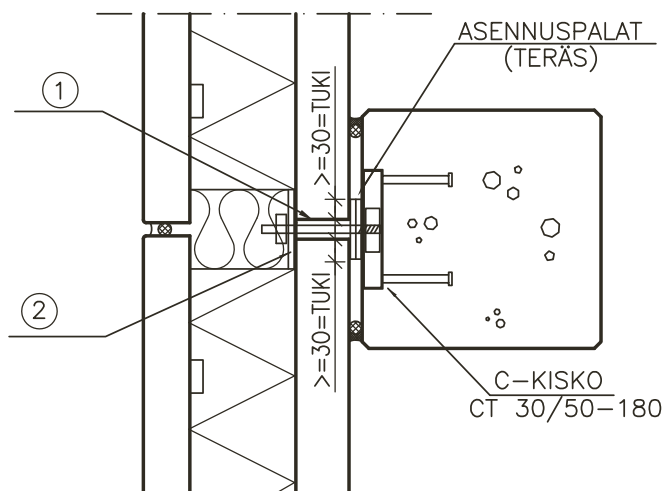
6
Neljään suuntaan tulevat konsoliratkaisut tulee suunnitella huolella ja mieluiten valmistajan kanssa keskustellen.



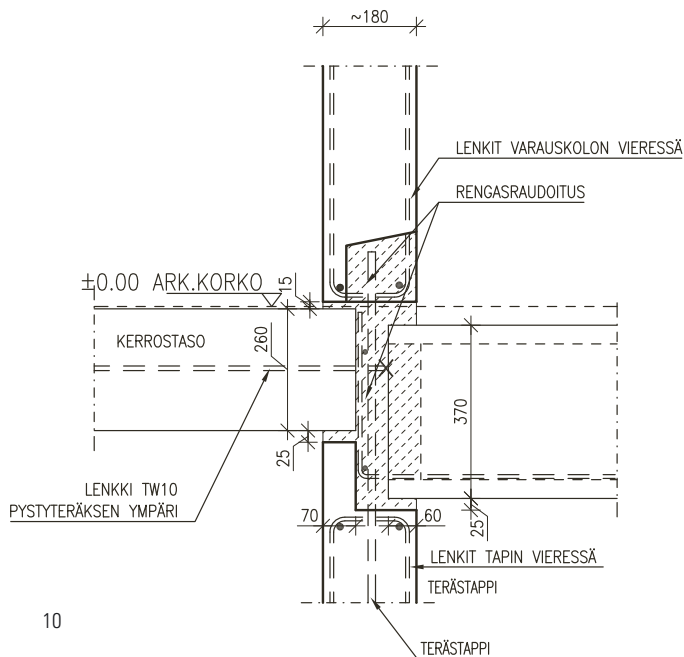
7



8



9



10

7
Nauha- ja kaide-elementit tulee asennettaessa saada nopeasti oikeaan korkoon ja lukittua esim. hitsaamalla. Paikallavaluun tuleva tartuntaradoitus toimii vasta lopputilanteessa.

8
Sandwich- tai kuorielementin kiinnitys toiseen kuorielementtiin tapilla. Tappiliitos soveltuu myös vähintään 120 mm paksuihin sisäkuorielementteihin ns. S-pistekiinnitystä paremmin.

9
Seinän kiinnitys pilariin voidaan tehdä hitsauksen sijaan C-kiskolla ja kiinnityspultilla.

10
BES-liitoksen perusasioita; Ontelolaatan tukipinta vähintään 60 mm, ontelolaatan päässä jälkivalutilaa mieluiten 70 mm, porrashuoneen seinä mieluiten 200 mm ja pystysuunnassa riittävä elementtien asennus- ja saumausväli, 20 mm tai enemmän.

Keskialkeilla vääntöä voidaan eliminoida asentamalla laatat vuorotellen eri puolille palkkia, reunapalkkeilla vääntö tulee hoitaa joko liittoksella pilariin tai asennusaikaisella tuennalla.

Tarvittaessa voidaan palkin taipumaa asennustilanteessa joutua rajoittamaan.

Palkit eivät saa kiertyä asennusvaiheessa ennen saumavalujen kovettumista ja saumateräkset tulee ankkuroida piirustusten mukaan. Mikäli työmaalla ei ole piirustuksia tms. riittävää tietoa toteutusta varten, asentajan tulee vaatia ne suunnittelijalta. Vastaavasti, mikäli asennuksessa joudutaan poikkeamaan suunnitelmista, tulee asentajan olla yhteydessä suunnittelijaan.

Yleensä reunapalkit tai muuten toispuoleisesti kuormitetut palkit tuetaan 200- 500 mm tuelta (pilari) siten, että tuki asennetaan leukapalkin alle leuan juuren kohdalle. Palkkia ei saa tukea keskeltä, ellei asennussuunnitelmassa nimenomaan näin mainita. Myös pilari-palkkiliitos voi vaatia kiilauksen kiertymän estämiseksi. Asennusaikainen tuenta ja sen poistoajankohta tulee aina esittää asennussuunnitelmassa.

Ontelolaattojen onteloiden täyttövalu tehdään joko laatat tulpattuna normaalipitkillä tai ns. pitkil-

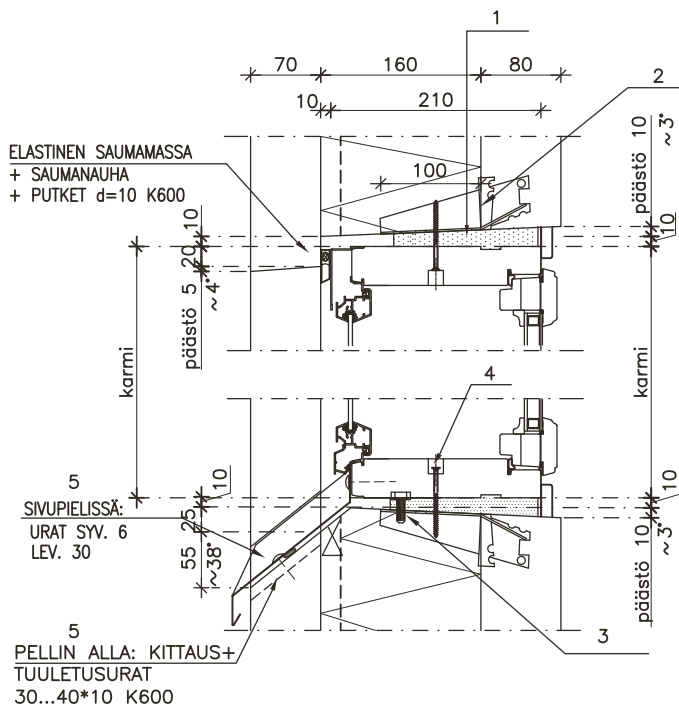
lä tulpilla. Pitkissä ontelotäytöissä on valu tehtävä erityisellä huolella. Tarvittaessa ontelolaattojen päältä porataan ilma-/ tarkistusreikä onteloon, josta ontelon täyttyminen ja tulppauksen paikallaan-pysyminen voidaan todeta.

LIITOSRATKAISUISTA

Elementtien nostoissa tulee välttää liinoilla nostoja. Kavennettuihin ontelolaattoihin ja asennettaessa laatat asennetaan kaltevampaan kuin 1:5, suositellaan valettavaksi nostolenkit tehtaalla. Elementtien mahdollinen kääntö kuljetuksen jälkeen työmaalla tulee ottaa huomioon nostoelimen suunnittelussa.

Pilareiden nostossa käytetään asennusreikää, jonka halkaisijan tulee olla vähintään 60 mm. Asennusreiässä käytetään asentajan vakionostotappia, johon propit kiinnitetään. Esim. rautakankea ei saa käyttää nostotappina. Asennusreiän kokoa valittaessa on otettava huomioon pilarin koko.

Neopren- laakereiden käytössä on ollut ongelmia. Tuotteille ei ole käyttöselostetta ja niiden ominaisuudet, esim. Shore-kovuus vaihtelee varsin paljon. Tuotteet tulisikin saada paremman laadunvalvonnan piiriin.



Oulun Yliopistossa tri *Matti Leskelä* on tehnyt tutkimuksia, joiden pohjalta on juuri valmistunut *Neopren-laakereiden mitoitusohje* (ks. www.betoni.com). Kovuutta Shore 70 ei tule käyttää mitoituksen perusteena, koska kumin yleinen toimituskovuus on Shore 60 ja siinä esiintyy +- 5 yksikön vaihtelu. Tämän vuoksi suositellaan, että piirustuksiin merkitään Shore 60 ja mitoitus tehdään Shore 55 mukaan. Raudoittamattomien neopren-levyjen suositeltavat käyttöpaksuudet ovat 6 mm - 15 mm.

Betonielementtien välisissä liitoksissa tulee pyrkiä käyttämään ensisijassa vakioteräsosia. Niiden teräs- ja muiden metalliosien, nostoankkureiden ja nostolenkkien, joiden betonipeite ei täytä vaatimuksia ja jotka ovat alttiina korroosiolle, suojaaminen tehdään betoninormien rasitusluokan perusteella seuraavasti:

- rasitusluokissa XS3 ja XD3 teräsosat tehdään korroosionkestävästä materiaalista
- rasitusluokissa XC3, XC4, XS2 ja XD2 teräsosat tehdään korroosionkestävästä materiaalista tai vaihtoehtoisesti tavallisesta teräksestä, jos niiden suojaus voidaan pitää kunnossa.

Liitosten suunnittelu lähtee rakenneanalysistä ja liitoksen toiminnallisista vaatimuksista. Kuormat ja säilyvyysrasitusluokat määräytyvät suunniteltavan rakenteen mukaan. Liitoksen on oltava valmistettava, asennettava ja toimiva niin staattisesti kuin paloteknisesti. Liitosten paloteknisen suojauksen suunnittelu onohdotu helposti.

Liitossuunnittelun lähtötiedot:

Kuormitukset
Lämpöliikkeet
Ympäristön rasitusluokka
Käyttöikä
Palonkestävyys
Asennusvaiheen kuormitustilanne
Katastrofivarmistus (sitkeys, lisäkuormat)

Elpo- hormielementtejä käytettäessä alimman elementin tuenta näyttää tuottavan ongelmia. Esim. ontelolaastastossa oleva reikä on liian iso, eikä Elpon tuenta laastaston päälle onnistu. Elementtien

välissä näkee erilaisia virityksiä. Alapuoliset putki-
liitännät odottavat eikä laataston reikää päästä heti
valamaan umpeen.

ElementtiRatu-tutkimuksessa verrattiin mm. väli-seinien asentamista hitsaus- ja vajjerilenkkiliitok-sin. Työmenekit olivat samaa luokkaa. Hitsauksessa on kuitenkin omat etunsa, koska elementti saadaan nopeasti kiinni lopulliselle paikalleen.

Talvi tuo omat lisätyönsä asennustyömaalle. Elementtitehtaalla voidaan asentaa sähkövastuslangat pilareiden alapäähän ja palkin pulttireikien ympärille, kunhan tästä sovitaan ajoissa.

LOPUKSI

Suuri osa asennuksen ongelmista aiheutuu asennussuunnitelman puutteesta, vääristä liitosvalinnoista, detajjisuunnittelun puutteista tai riittämättömästä mittatarkkuudesta. Asennuksen ongelmia voidaan välttää asiantuntevalla liitos- ja rakennesuunnittelulla. Kokeneet asentajat tietävät, milloin elementtiasennus sujuu ja mikä on työteknisesti helppo liitos. Suunnittelijan tulee vain käydä riittävän usein työmaalla ja uskaltaa kysyä.

Rakennuttajien tulisi myös kiinnittää asentaja riittävän varhain projektiin, jotta asennuksen vaatimukset saadaan mukaan suunnitelmiin.

Asennustyön tuottavuutta voidaan parantaa paremmilla asennusdetaljeilla, valmisosien ja asennustyön paremmalla mittatarkkuudella sekä paremmalla työmaan logistiikan ja asennustyön ohjauksella.

VIITTEET:

- Elementti-Ratu. Loppuraportti 28.9.1999. Mitta-
viiva Oy. Työraportti.
- Leskelä M., Kumilevylaakereiden mitoittaminen.
Oulun yliopisto. Raportti RTL 0105, 2008 Oulu.
- Betonielementtien turvallinen asennus. Beto-
nikeskus ry. 2007.
- Betonielementtien välisten liitosten suunnittelu
ja valmistus. Tassu- projektin osaraportti. Raken-
nusteollisuus RT.
- Betonielementtirakentaminen. CD-ROM.
Suomen Betonitieto Oy.
- www.betoni.com/elementtirakentaminen.

ERECTION AND JOINTING OF PRECAST CONCRETE ELEMENTS

Studies carried out on construction sites show that in the erection of concrete elements, the resolving of various problems can take up 10-20% of the working time. This includes the time spent on resolving structural problems as well as on the disassembly, repair, and replacement of the elements. The share of idle time due to other activities on the site often amounts to 5-10%. During the winter season, various additional work stages are needed in addition to normal erection.

Most of the erection problems are caused by the lack of an erection plan, wrong joint choices, deficiencies in detail planning or inadequate dimensional accuracy. Problems can be avoided by knowledgeable design of the joints and the structures. Experienced erection crews know when element work proceeds smoothly and which joints are easy to implement on the site. The designer should visit the site more often and ask the opinions of the workers.

Employers should also recruit the erection workers at an adequately early stage of the project to ensure that the requirements for erection are considered in the plans.

The productivity of element erection work can be improved through better erection details, higher dimensional accuracy of prefabricated components and erection work, and improved control of site logistics and erection work.

A good construction joint is one that permits the element to be quickly lowered and adjusted in place, enables uninterrupted progress of work with grouting following erection and requires no work to be carried out from an elevating work platform. The joint shall also be designed with adequate adjustment tolerances.

VUONNA 2015 SUOMESSA MAAILMAN TURVALLISIN BETONITEOLLISUUS



Parma Oy

Suomessa on edistetty 1990- ja 2000-luvuilla työturvallisuutta ja tapaturmien ehkäisyä sekä teollisuudessa että rakentamisessa. Myös betonituote- teollisuudessa turvallisuus on kehittynyt hyvin erityisesti automaation lisääntymisen ansiosta. Kokonaiskehitys ei kuitenkaan ole riittävän hyvä, sillä betoniteollisuudessa tapaturmia sattuu vieläkin liian paljon. Erityisesti elementtiteollisuus on tapaturma-altis teollisuudenala.

Betoniteollisuudessa tilanne tunnustetaan ja alan työturvallisuuden parantamiseksi on alettu hakea aktiivisesti keinoja työturvallisuuskampanjalla. Ensimmäinen käytännön teko on työturvallisuuskilpailu vuonna 2009.

NYKYTILANNE

Betoniteollisuuden turvallisuustaso on alhainen muuhun maamme teollisuuteen verrattuna. Tämän vuoksi tarpeettomia onnettomuuksia kertyy jatkuvasti. Osa betoniteollisuuden yrityksistä pitää turvallisuutta painopisteasiana jo nyt, mutta opittavaa ja kehitettävää on silti paljon.

Työturvallisuuden kehittämiseksi ja yhteistyölle on nyt hyvät edellytykset; turvallisuuden edistämistä tukevat niin henkilöstö, ammattiyhdistysliike, viranomaiset kuin yritysjohto.

TYÖTURVALLISUUSKILPAILUN TAVOITTEET

Työturvallisuuskilpailun tavoitteena on parantaa tehdastyön arkea turvallisemmaksi, terveellisemmäksi ja miellyttävämmäksi. Kampanjan avulla esitetään turhaa työtapaohin ja -menetelmiin liittyvää riskikäyttäytymistä. Tavoitteena on saada aikaan aito muutos turvallisuusasenteissa.

Kilpailu on tärkeä osa turvallisuustyön kokonaisuutta. Sen avulla pystytään mittaamaan turvallisuuden kehittymistä betoniteollisuudessa. Kilpailun nostaa osaltaan betoniteollisuuden yleistä imagoa ja vaikuttaa positiivisesti alan työnantajakuvaan.

ENSIN ELEMENTTITEOLLISUUS

Ensimmäisenä järjestetään elementtiteollisuuteen suunnattu pilottikilpailu vuonna 2009. Kilpailu koostuu tehdasmittauksista, joilla selvitetään työpaikkojen turvallisuustaso. Lisäksi yritysten turvallisuusjohtamisen tasoa auditoidaan ja mitataan. Kilpailuun osallistuvat yritykset sitoutumaan kilpailuun näytävästi.

Kilpailun/kampanjan tuloksena on tarkoitus kehittää yhteiset materiaalit ja aineistot. Yhtenä tavoitteena on kehittää yhteiset työkalut tapaturmien

ehkäisyyn. Kilpailuun osallistuvile laitoksille järjestetään myös koulutusta ja ohjausta sekä työseminareja.

Kilpailu käynnistyy pilottivaiheella. Kertyvien tulosten ja kokemusten perusteella täsmennetään työturvallisuuskilpailun sääntöjä ja konseptia. Seuraavana vuonna kilpailu laajenee valmisbetoniteollisuuden ja betonituote- teollisuuden sarjoilla.

Pilottikilpailuun voivat osallistua kaikki Betonikeskus ry:n betonielementtejä valmistavat yritykset vähintään yhden laitoksen voimin. Lisäksi on mahdollista ilmoittaa yksi lisätehdas jokaista liikevaihdon 20 miljoonaa euroa kohden.

Kilpailun on ennen kaikkea yritysten välinen. Myös tuotantolaitokset kilpailevat keskenään. Voittaja julkistetaan näytävästi yrityksenä. Myös parhaat tuotantolaitokset nimetään.

ARVIOINTIPERUSTEET

Arviointikriteereinä kilpailussa käytetään usean eri mittarin ja tilaston yhdistelmää. Suurin painoarvo on *Elmeri+* -mittauksen tuloksella, joka vastaa 50 % arvioinnista. Tapaturmataajuuden (Tt/Mth) painoarvo on 30 %. Tapaturmataajuuteen lasketaan kaikkien sairausloman aiheuttaneiden tapaturmien määrä suhteessa miljoonaa työtuntia kohti. Tunteihin lasketaan omassa palveluksessa olevien henkilöiden tunnit. Sairauspoissaolojen taajuus sekä turvallisuusjohtamisen taso ovat kumpikin mukana 10 % osuudella.

Turvallisuustason *Elmeri+* -mittaukset suorittaa konsulttiyritys *Tapaturva Oy:n Juha Merjama*. Mittaukset tehdään kaksi kertaa vuoden aikana. Turvallisuusjohtamisen taso mitataan tehdasmittauksen yhteydessä. Turvallisuusjohtamisen arviointiin sovelletaan turvallisuuskymppi -arviointimenetelmää.

Arviointiin luodaan erillinen aukikirjoitettu ja selkeä pisteytysjärjestelmä. Kilpailun tuomaristona toimivat *Matti Harjuniemi Rakennusliitosta*, toimitusjohtaja *Olli Hämäläinen Rakennustuote- teollisuus RTT / Betonikeskuksesta* ja valvontajohtaja *Markku Marjamäki STM, Työsuojelu- osastolta*. Tuomaristolla on oikeus sääntöjen muutoksiin tarpeen vaatiessa.

Kolme parasta tuotantolaitosta/yritystä julkistetaan ja palkitaan kunniakirjoilla. Pääpalkinto parhaalle tuotantolaitokselle on 5 000 euron palkinto työturvallisuutta edistävään toimintaan tai hankintaan.

Koko kampanja käynnistetään laajalla tiedottamisella ja sen edistymistä seurataan mediassa.

TYÖTURVALLISUUSPROJEKTIN MUUT TAVOITTEET

Turvallisuuskampanjan yhtenä tavoitteena on luoda päivitetty ohjeistus turvalliselle tehdastoiminnalle. Lisäksi tarkoituksena on luoda suositukset best practice -tyyppiselle turvallisuustoiminnalle. Kampanjan tavoitteena on muodostaa betoniteollisuuden *Elmeri+* -tulkinnat, ohjeistaa osaltaan suojainkäyttöä, koneturvallisuutta, kulkuväylien suunnittelua ja turvallisuutta.

Lisäksi tullaan laatimaan Läheltä piti -lomakkeet teollisuuden käyttöön. Ne on tarkoitus tehdä internetpohjaisiksi (läheltä piti -tilanteiden ja tapaturmien kirjaaminen sekä analysointi).

Projektin tarkoituksena on myös jakaa kerätty tieto kilpailun yritysten kesken, jotta voidaan oppia myös muiden kokemuksista. Internetpohjainen järjestelmä on tarkoitus tehdä sellaiseen muotoon, jossa on helppo seurata graafisesti omia tilastoja toimialaan ja vastavuoroperaa- teella kilpailijoihin verrattuna.

Auditointikierroksen kokemuksista järjestetään osallistujille yhteinen seminaari keväällä 2009.

CONCRETE INDUSTRY LAUNCHES A SAFETY CAMPAIGN

In Finland, efforts have been focused in the 1990s and the 2000s on the promotion of occupational safety and accident prevention, both in the industrial sector and in the construction trade. Automation has contributed to the good development of safety in the concrete product industry. However, the overall development is not at an adequate level, as too many injuries still occur in the concrete industry. Prefabrication industry is particularly prone to injuries.

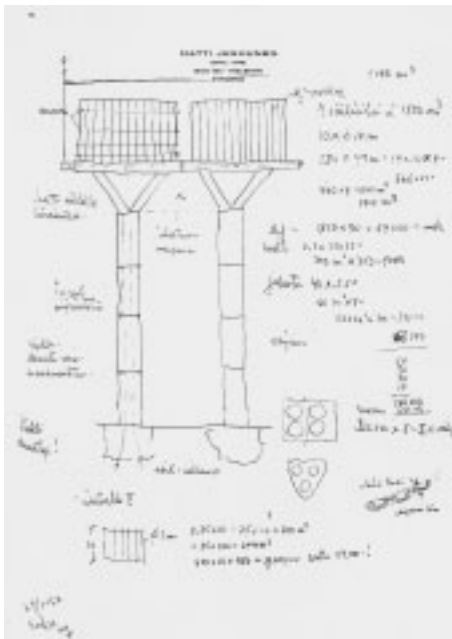
Concrete industry is about to launch a safety campaign to improve occupational safety. The campaign features e.g. the first-ever occupational safety competition, which has been designed to make the everyday work conditions in the factories safer, healthier and more pleasant.

The first competition in 2009 will be a pilot competition for the prefabrication industry. The competition comprises factory measurements, which determine the safety level of the working places. The level of safety management is also audited and measured in the different companies.

According to plans, the results of the competition/campaign will be used to prepare general documentation and materials, such as tools for accident prevention. Training and guidance as well as various workshop seminars will be organised for the companies participating in the competition. The following year the competition will be extended to ready-mixed concrete industry and concrete product industry.

One of the objectives of the safety campaign is to create updated guidelines for safe factory procedures. Recommendations will also be drawn up for "best practice" safety activities. "Near miss" incident reporting forms for the industry will be provided on the Internet.

Petri Janhunen, diplomi-insinööri



1 Matti Janhusen luonnokset syntyivät jo viisi vuotta ennen ensimmäisen vesitornin toteutusta.



2 Artikkelin valokuvat: Matti Janhusen perheen arkisto

2 Ensimmäisen tornin asennuksessa tukeuduttiin ulkopuolisiin telineisiin.

3 Nurmijärven tornin katolla vuonna 1972 (vasemmalta) tekn.yo Matti Janhunen, diplomi-insinöörit Matti ja Henri Janhunen sekä Matti Ollila.

4 Nurmijärven vesitorni, Vuoden 1972 Betonirakenne.



3

Varallisuuden ja elintason nousun myötä investoitiin Suomessa etenkin 1960- ja 1970-luvuilla voimakkaasti vesihuollon kehittämiseen. Näkyvä osa talousvesihuoltoa on vesitorni, joka osaltaan varmistaa verkostopaineen ja sammutusveden riittävyyden tulipalotilanteessa. *Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL* julkaisi muutama vuosi sitten kirjan *“Vesitorni – yhdyskunnan maamerkki”*. Sen liitteenä on luettelo maahamme rakennetuista kaikkiaan yli neljästä sadasta vesitornista. Näistä 19 on perusrakenteeltaan täysin muista poikkeavia. Niiden täyselementtirakenne perustuu Suomen elementtialan yhden pioneerin, dipl.ins. *Matti Janhusen*, ideaan. Vesitornirakentamiseen hän oli perehtynyt, kun hänen johtamansa *Silta ja Satama Oy* oli 1960-luvun alkupuolella urakoinut *Porvoon ja Myllypuron vesitornit*.

Matti Janhunen oli 62-vuotiaana vuonna 1967 viikon sairaalassa tutkimuksissa ja palasi kotiin mukanaan paksu nippu luonnoksia elementtirakenteista vesitorneista. Näitä hän esitteli meille pojilensa, veljelleni *Henrille* ja minulle, jotka johdimme perheemme elementtiyritystä, *Elementtiteknikka Oy:tä*. Muistan itse aluksi vähätelleeni ajatuksen käyttökelpoisuutta, mutta aloimme kuitenkin selvittää teknisiä mahdollisuuksia. Pyysimme neuvotte luun erään suuren toimiston vesitornejakin suunnitelleen konstruktöörin, joka palaverin jälkeen asiaa mietittyään kuitenkin ilmoitti, että asiasta ei hänen mielestään tule mitään. Emme luovuttaneet, vaan otimme seuraavaksi yhteyden dipl.ins. *Matti Ollilaan*, jonka kanssa suunnittelu lähtikin edistymään. Arkkitehtonisen konsultoinnin saimme Suomessa jo pitkään asuneelta ja *Alvar Aallon* toimistossa työskenneeltä arkkitehti *Michele Mercklingiltä*. Vesitek-nisenä asiantuntijana oli dipl.ins. *Jorma Pajanen*.

SÄILIÖN SISÄLLÄ VESITIIVIS “PUSSI”

Isäni perusidea tornin rakenteessa oli se, että elementtirakenteisen säiliön vesitiiveys hoidettaisiin säiliön sisäpinnalle asennettavalla kermillä – “pus-sista” puhuttiin.

Sittemmin patentoitua ajatusta, että betonisäiliön vesitiiveys hoidettaisiin erillisellä kermillä, päätimme ensin testata osallistumalla vuonna 1970 Helsingin maalaiskunnan Etelä-Vantaan vesitornin suunnittelukilpailuun. Emme kuitenkaan halunneet julkistaa elementtirakenneideaa, vaan ehdotuksemme perustui paikallavaluun. Saimme 54 ehdotuksen joukossa toisen lunastuksen – tuomaristo epäili sisäpuolisen lämmöneristeen ja vesieristeen käyttöä.

Toteutetuksi tuli sittemmin kolmannen palkinnon saanut *Sormunen & Uutun* suunnitelma.

Vesieristyskermiä etsiessämme totesimme että Nokia, jolla silloin vielä oli Keravalla kumiosasto, edusti Hypalon-nimistä DuPontin tuotetta, jonka he kertoivat olevan juomavesikelpoista, eikä siitä lähtisi makua. Testataksemme materiaalia rakensimme tehtaaseemme muutamasta kaivonrenkaasta säiliön, johon Nokian miehet tekivät Hypalon-pussin. Kävi kuitenkin niin, että kun veimme vesinäytteen VTT:n elintarvikelaboratorioon maisteltavaksi ja haisteltavaksi, sieltä kerrottiin että makua tuntuu ja ainetta ei voi hyväksyä. Sitten päädyimme tamperelaisen valmistajan treviralangoin vahvistettuun elintarvikekumikermiin.

ENSIMMÄINEN MJ-VESITORNI NURMIJÄRVELLE

Seuraavaksi oli löydettävä tornin toteutusta varten ennakokuluuton rakennuttaja. Sellainen löytyikin vuonna 1971 Nurmijärven kunnasta, jonka kirkonkylän 1000 m³:n vesitornikilpailu päättyi eduksemme – varmaankin erittäin halvan hinnan perusteella.

Ensimmäinen 22 metrin korkuinen torni edellytti tietysti melkoista suunnittelupanosta sekä rakenteiden että asentamisen osalta. Korkeus tuntui tuossa vaiheessa huimalta ja niinpä asennuksessa turvauduttiinkin – ainoan kerran – ulkopuolisiin telineisiin. Tornin säiliö eristettiin styrox-levyin, jotka kiinnitettiin taitelaatan muotoisten säiliön seinäelementtien sisäpinnalle. Tuo rakenteellisesti edullinen muoto oli tuttu jo Matti Janhusen 50-luvun alussa kehittämästä MJ-palkista. Niinpä vesitornin nimettiin *MJ-torniksi*. Ajatuksena oli, että tarjolla olisi vain yksi tyyppi, jossa vain korkeus olisi muuttuja.

Tornin varsi koottiin rengaselementeistä ja varren yläosaan asennettiin säiliön pohjaa kannattavien pilareiden tukielementit. Vinot pilarit kannattivat säiliön pohjaelementtejä, jotka esijännityksellä yhdistettiin varren yläosaan sijoitettuun teräsvahvistukseen rengaselementtiin. Säiliöosan keskitorni rakennettiin myös rengaselementeistä. Seinäelementit lukittuivat paikalleen sekä pohja- että kattoelementeissä olevien voimia siirtävien kynsien taakse.

Nurmijärven vesitorni valmistui vuonna 1972 ja tuli valituksi tuon vuoden betonirakenteeksi. Samana vuonna saatiin tehtäväksi myös kaksi muuta tornia: yksi *Tuusulaan* ja yksi *Vantaan Hakunilaan* hyvin näkyvälle paikalle Lahdentien varteen Käärme-kallion laelle. Nämä molemmat olivatkin 35 metrin



4

korkuisina selvästi ensimmäistä korkeammat, mutta ne osattiin jo asentaa ilman aputelineitä.

1970-LUVULLA USEITA KOhteITA

1970-luku oli vilkasta vesitornien rakentamisaikaa ja useita MJ-torneja rakennettiin seuraavina vuosina eri puolille Etelä-Suomea, ensimmäisen tornin tilannut Nurmijärven kuntakin rakennutti vuonna 1975 vielä tornit sekä *Klaukkalaan* että *Rajamäelle*.

Samana vuonna 1975 oli Vantaan kaupungilla tarve 4000 m³:n säiliölle *Korsossa*. Se tarve ratkaistiin tarjoamalla neljän tornin yhdistelmä, jossa putkistot yhdistettiin siten että tornit toimivat pareittain. Näiden tornien osalta kiivettiin taas yhtä metriä aikaisempaa korkeammalle. Vantaan valtuustossa kuulemma vitsailtiin, että saivatpa kaikki neljä korsolaisvaltuutettua oman torninsa.

Vaikka kyseessä olivat periaatteessa toistensa kaltaiset tornit, jouduttiin jokaisen osalta tekemään yksilöllisiä muutos- ja parannustoimenpiteitä. Korkeiden tornien varret jännitettiin pystysuunnassa. Tornien vesi- ja lämpöeristyksiä kehitettiin myös koko ajan. Vesieristeeksi löydettiin saksalaisen Braasin valmistama 1,2 mm:n elintarvikemuovi, joka oli aikaisemmin käytettyjä materiaaleja joustavampi. Lämpöeristeeseen päädyttiin käyttämään polyyuretaania. Tämä palamattomaksi mainostettu

eristemateriaali ei ihan osoittautunut maineensa veroiseksi, Korsossa yhden tornin eristeet syttyivät nimittäin hitsauskipinästä palamaan, minkä vuoksi jo asennetut säiliöelementit jouduttiin vaihtamaan.

Säiliöiden vesitekniikan tarpeen mukaiset korkeudet johtivat myös muutettuun rakennustapaan silloin kun korkeus oli pienehkö. *Lammilla* tarvittiin vuonna 1973 vain 10 metrin pohjan korkeutta ja tuolloin todettiin, että varteen tuettu vino pilaristo olisi johtanut hyvin kömpelöön ulkonäköön. Sen vuoksi tuettiin säiliön pohjaelementit kaksittain suoraan maasta lähtevien pilareiden varaan. Samaa ratkaisua käytettiin pari vuotta myöhemmin *litin Kausalassa*. Tuolloin oli asennustyössäkin harjaannuttu niin, että kun litin kunnan edustajien kanssa oli sovittu harjannostajaispäivästä, soitti kunnanjohtaja kaksi viikkoa ennen tuota päivää ja ehdotti huolestuneena ajan siirtoa, mutta saatoin todeta, että kyllä 17 metrin korkuinen torni hyvin ehditään asentaa kahdessa viikossa, kuten siten tehtiinkin.

Korkealle maastokohdalle sijoitettu vesitorni on rakennus, jossa sään rasitus betoniin on merkittävän suuri. Valitettavasti vielä 1970-luvun alussa ei betonin pakkasrapautumisriskiä eikä karbonatisoitumisprosessia tiedostettu riittävän hyvin. Esimerkiksi betonin lisähuokoistusta koskevat ohjeet an-



5



8



6



7

nettiin vasta vuonna 1976. Niinpä eräissä näistä ensimmäisistä torneistamme on säiliöiden seinäelementeissä ollut sekä pakkasrapautumista että raudoitteiden puutteita, minkä vuoksi niitä on jouduttu 20-30 käyttövuoden jälkeen korjaamaan.

Vuonna 1976 muutti *Tammisaaren kaupunki* jo tehtyä lautakunnan tilauspäättöstä ja halusikin 1000 m³:n tornin sijaan tuplakokoisen. No, me suunnittelimme Ollilan Matin kanssa sellaisen ja näin meillä oli tarjota kaksi erikokoista tyyppiä. 2000 m³:n torneja rakennettiin seuraavina vuosina *lisalmeen, Jyväskylään ja Porvoon maalaiskuntaan*. Näistä lisalmen torni oli korkein, 40 metriä.

HIEKKAHARJUN VESITORNI VAATIVIN

Vuonna 1976 saimme KVR-luonteisen urakkakilpailun kautta tehdäksemme kaikkein vaativimman elementtirakennuksen: Vantaan kaupunki halusi rakennuttaa *Tikkurilan Hiekkaharjuun* olemassa olevan 1000 m³:n tornin säilyttäen 6000 m³ lisäkapasiteettia. Kaupunki oli kilpailun pohjaksi teettänyt muutaman alustavan suunnitelman. Voitimme kilpailun tarjoamalla kuuden 1000 m³:n tornin rykelmän ohella Matti Ollilan kanssa suunnittelemamme täysin elementtirakenteisen 6-kulmion muotoisen, 50 metriä korkean tornin, joka rakennettaisiin vanhan tornin ympärille käyttäen vanhaa tornia tukena asennusvaiheessa. Säiliö kannatettaisiin kuuden 5-kulmion muotoisista rengaselementeistä kootun pilarin varaan.

Toteutusvaiheessa oivallettiin, että pohjan 6-kulmiomuodon sijaan oli huomattavasti helpompaa elementtoida torni ympyrän muotoisena, tällöin säiliön seinät ja katto voitiin toteuttaa vain kolmella elementtityypillä. Tässäkin tornissa jouduttiin pilarit jännittämään pystysuunnassa. Myös säiliön pohjan ja katon rengaspalkit sekä vetotangolliset seinäelementit olivat jännitettviä. Tornin korkeus lisäsi asentamisen vaikeusastetta merkittäväksi ja sen lisäksi siirtyi asennus eri syistä talveen, mikä ei helpottanut sen enempää työtä kuin kustannusarviossa pysymistä.

1970-luvun viimeisinä vuosina rakennettiin MJ-torneja vielä kolmin kappalein *Nigeriaan Perusyhtymän* sikkäläisen tytäryhtiön toimesta.

Seuraavan vuosikymmenen alussa oli yhtiömme vaihtunut *Pantekno Oy:ksi* ja tornejamme rakennet-

tiin yksi *Libyaan*, edelleen Perusyhtymän toimesta ja yksi lisenssillä *Irlantiin, Athenry* -nimiselle paikakunnalle. Yhden tornin toteutti paikallinen urakoitsija suunnitelmiamme mukaan *Saudi-Arabian Tabukiin*.

1980-luvun alussa kävi ilmi, että kunnat halusivat profiloitua, eivätkä olleet tyytyväisiä yksityyppi-strategiaamme. Niinpä käännyimme *Insinööri-toimisto Paloheimo & Ollilan* toisen osakkaan, *Eero Paloheimon* puoleen ja aloimme kehittää perinteistä kartion mallista vaihtoehtoa. Ensimmäisen sellaisen saimmekin toteutettavaksi *Äetsään* ja toisen silloisen 4-tien varteen *Kuhmoisiin*. Tätä mallia suunniteltaessa pidin huolen, että tornin varren ja säiliöosan liitos suunniteltiin pehmeän kaaren muotoon – minua kun oli aina häirinnyt *Paavo Simulan* konstruoidussa *Lautasaaren vesitornissa* se, että betonin muotoiltavuutta ei oltu käytetty hyväksi vaan säiliön ja varren liitoksessa on kaksi terävää ”niksausta”.

Edellä olen käsitellyt vain täyselementtirakenteisia vesitorneja, osittain elementtejä käyttäen on Suomessa toteutettu myös monia vesitorneja, sekä sellaisia, joissa minä veljineni olen ollut mukana, että muiden voimin. Olen laskenut osallistuneeni teekkariajan työmaat, *Porvoo ja Myllypuro*, mukaan lukien yhteensä 49 tornin rakentamiseen – näistä 17 on paikallavalutorneja *Kuwaitissa*. Toteutusvaiheessa on mukana kulkenut veljieni *Henrin* ja *Matin* ohella kokenut pieni joukko. Useimpien Suomessa rakennettujen tornien vastaavana mestarina toimi rakennusmestari *Jaakko Keravuo*, joka myös oli lainsäädännössä Perusyhtymällä Nigeriassa ja Libyassa. Tikkurilan tornin ja kartiomallisten tornien asennusta johti yksi maan ammattitaitoisimmista elementti-asentajista, *Vesa Engman*.

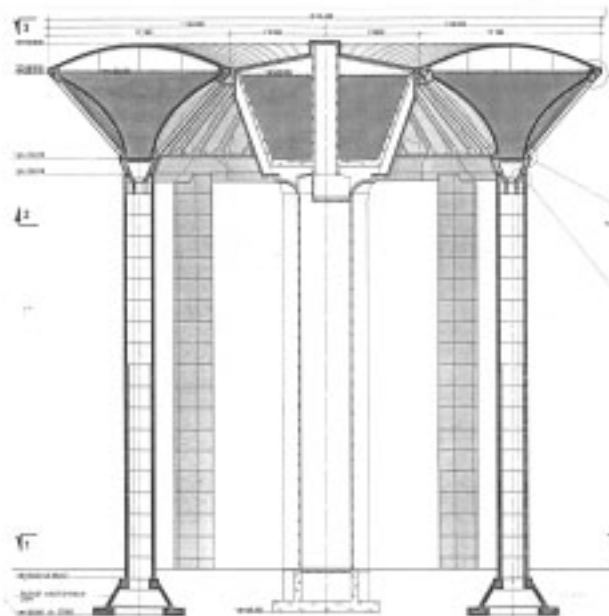
Yhden lajin elementtivesitorni oli myöskin *Helsingin kaupungin Roihuvuoreen* rakennuttama torni, jonka säiliö tehtiin maanvaraisena ja nostettiin hydraulisin tunkein paikoilleen. Tämän silloin maailman suurimmaksi mainitun 10 000 tonnin noston siihen liittyvine elementti- ja jännitystöineen urakoimme *Hartela Oy:lle* käyttäen sveitsiläistä Losinger AG:tä alihankkijanamme.



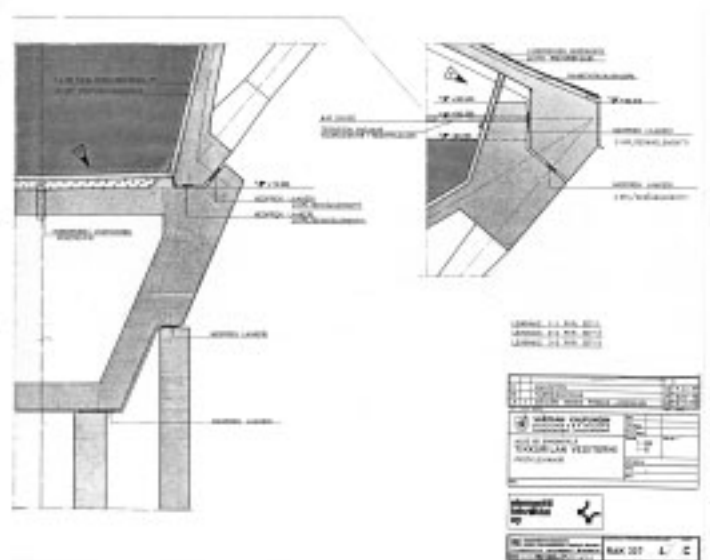
9



10



11



5
Vantaan Korsoon rakennettiin neljän tornin yhdistelmä.

6
Iisalmen vesitorni. 2000 m³:n torneissa varsi koottiin pystyelementeistä.

7
Silta ja Sataman vuonna 1965 urakoiman Porvoon vesitorin ulkoverhous tehtiin valkobetonielementein.

8
Lammin vesitorni.

9
Tikkurilan torni on elementtiasentajien taidonnäyte.

10
Tikkurilan torni valmiina. Jännitetyt vetotangot antavat tornille vahvan leiman. Vanha 1000 m³:n torni jäi erilliseksi osaksi säiliökokonaisuutta uuden tornin keskiöön.

11
Tikkurilan tornin rakennelleikkauksia.



12



13



14

JEDDAN BETONIPALMUSSA SAMAA TEKNIikkaA

Varsin monipuolinen vesitornikokemuksemme johti sittemmin mielenkiintoiseen projektiin *Saudi-Arabiassa*. Vuonna 1982 kysyi Jeddassa toimiva suomalainen *Deveconin* yksikkö, halusimmeko osallistua heidän suunnittelemansa 70 metrin korkuisen 5-haaraisen palmun muotoisen monumentin rakennesuunnitteluun ja rakentamiseen. Sen oli korealaisen urakoitsijan *Huyn-dain* määrä rakentaa lahjana Jeddän kaupungille osana heidän suurta 3500 asunnon kerrostaloprojektiaan. Mietimme millaista olisi rakentaa Stadionin tornin korkuinen torni, jossa yläosa haaraantuisi voimakkaasti ulospäin ja jätimme vastaamatta kyselyyn. Devecon kuitenkin otti yhteyttä ja kerroimme, ettemme ole halukkaita tuollaiseen yritykseen.

Muutaman viikon kuluttua he kuitenkin palasivat asiaan ja kysyivät mielenkiintoa siinä tapauksessa, että korkeus olisikin vain alle puolet aikaisemmasta, 30 metriä. No, se ei tuntunut enää olleenkaan mahdottomalta, olimmekaan juuri rakenta-

neet *Äetsän* kartiotornin, jossa säiliön elementit oli asennettu ripustaen ne asennusaikaisin vetotangoihin keskitornin varaan. Sama tekniikka voitaisiin toteuttaa monumentinkin yhteydessä vain sillä poikkeuksella, että palmun keskitornin tulisi olla väliaikainen telinetorni. Olimme myös liikkuneet Tikkurilan tornia rakennettaessa 50 metrin korkeudessa. Ja niin saimme suunniteltavaksemme ja valvottavaksemme monumentin elementtirakenteet, jännitystyöt ja asennuksen. Jokainen palmun viidestä haarasta koostui neljästä yhteen jännitetyistä osasta. Rakennesuunnittelun teki meille *Insinööritoimisto Sormunen & Uuttu*. Paikan päällä meidän miehenämme tässä projektissa toimi Vesa Engmanin ohella dipl.ins *Vesa Koivula*.

Maa-ilmanlaajuistekin nämä elementtitornit ovat jääneet erikoisuudeksi. Kirjallisuudessa on esitelty muutamia elementtirakenteisia torneja, mutta missään niistä en ole nähnyt vastaavaa yksinkertaista tapaa hoitaa säiliön vesitiiveys erillisen kermin avulla.

Vesitornien rakentaminen on 1980-luvun jälkeen vähentynyt Suomessa kahdesta syystä; toisaalla olemassa olevat tornit täyttävät omalla paikakunnallaan tarvittavan säiliökapasiteetin ja osittain on myös siirrytty pumppuihin perustuvaan painejärjestelmään.

Toim. huom.:

Lisää tietoa Suomen vesitorneista löytyy Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL:n julkaisusta "Vesitorni – yhdyskunnan maamerkki". Kirja perustuu *Ismo Asolan Tampereen teknillisessä korkeakoulussa* vuonna 2001 valmistuneeseen lisensiaattitutkimukseen. Kirja käsittelee vesitornien teknistä historiaa ja kaupunkikuvallista merkitystä. Tarkastelu on yhdistetty vedenjakelujärjestelmän kehittymiseen ja vesilaitostoiminnan syntyyn.

12

Ensimmäinen kartion mallinen torni rakennettiin Äetsään.

13

Helsingin Roihuvuoren vesitornin "säiliöelementti" kohoamassa.

14

Kuwaitin paikalla valettujen vesitornien muodon esikuvana oli Ruotsin Örebron vesitorni. Torneja rakennettiin erikokoisiin ryhmiin, joista suurin oli kuvan yhdeksän tornin muodostelma.

WATER TOWERS BUILT OF PRECAST ELEMENTS ARE A FINNISH SPECIALITY

Of the more than 400 water towers in Finland, 19 are completely built of precast elements. This construction is based on an idea developed at the end of the 1960s by one of the pioneers in Finnish concrete trade, Matti Janhunen, M.Sc. Eng. His idea was based on a bag-like waterproof membrane installed on the inside surface of the tank assembly.

The water tower was named the MJ tower. The plan was to offer just one type, with the height the only variable. The tower frame was assembled of ring elements and the support elements for the columns on which the tank bottom rests were mounted in the top part of the frame. Diagonal columns were used to support the tank bottom elements, which were pre-stressed and connected with the steel reinforced ring element at the top of the frame. The central tower of the tank part was also built of ring elements. The wall elements were locked in place behind force-transmitting claws in both the base and the roof elements.

The first MJ tower was completed in Nurmijärvi in 1972 and was selected the Concrete Structure of the Year. Several MJ towers were built in the following few years around southern Finland. MJ towers were erected also in Nigeria, Libya, Ireland and Saudi-Arabia.

The same technology was applied at the beginning of the 1980s in a 30-metre tall, 5-branch concrete palm built in Jeddah in Saudi-Arabia. Each of the five branches consisted of four parts pre-stressed and joined together.

15

Jeddah monumentti rakennettiin suureen pääteiden muodostamaan liikenneympyrään, joten se toimii näyttävänä maamerkinä.

16

Jeddah palmun asennus käynnissä.



15



16

HENKILÖKUVASSA – JORMA PUHTO

Betonilehden henkilökuva-galleriassa on haastateltavana diplomi-insinööri *Jorma Puhto* (s. 1944 Ylihärmässä).

”Ajopuuteoria”, kuvailee *Jorma Puhto* ammatinvalintaansa. ”Toiveammattia minulla ei oikeastaan ollut ja niinpä armeijan jälkeen hain useampaan paikkaan. Haun jälkeen oli valittavana sähkötekniikka Oulussa ja rakennustekniikka Otaniemessä tai Tampereella. Valitsin Tampereen pitkälle sillä perusteella että se oli lähimpänä kotikonttuja, jossa tyttöystävä, nykyinen *Kaija*-vaimo, vielä kävi lukiota. Tosin hän lähti sitten opiskelemaan Oulun yliopistoon, joten viikonloppumatkamme pitenivät pian.”

Jorma on Tampereen teknillisen korkeakoulun ensimmäistä vuosikertaa, diplomi-insinööriksi hän valmistui vuonna 1970. Työpaikan ja sen myötä rakennesuunnittelijan uran valikoituminen noudatteli Jorman mukaan sekin samaista ajopuuteoriaa. ”Hain muistaakseni samassa Helsingin Sanomissa ollutta rakennesuunnittelijan ja virkamiehen tehtävää. Kun molempiin olisi paikka auennut, piti valita. Yksityispuoli kiinnosti enemmän ja päädyin rakennesuunnittelijaksi Espooseen *Hanhiron* toimistoon.”

”Kun Hanhiron sitten alkoi lopetella toimistoaan, hän piti huolta siitä, etteivät työntekijät jääneet tyhjään päälle. Minut hän järjesti *Martti Taski*-sen toimistoon, jossa ehdin olla kaksi vuotta. Sieltä sitten tulinkin *Magnus Malmbergin* toimistoon, jossa viime elokuussa täyttyi 30 vuotta.”

ULKOPUOLISENA TARKASTAJANA

Jorman ura Malmbergilla alkoi sananmukaisesti erikoiskohteen merkeissä, sillä *Aarne Hollmen* palkkasi hänet suunnittelemaan Bagdadin kongres-

sipalatsin rakenteita. Kolmessakymmenessä vuodessa Jorman pöydältä on valmistunut monenlaisien kohteiden rakennesuunnitelmat. Usein ne ovat olleet Malmbergin toimistolle tyyppillisiä vaativia erikoiskohteita.

Erikoiskohteita Jorman työt ovat nytkin, tosin eri tavalla: hän toimii ulkopuolisena tarkastajana muiden suunnittelemissa kohteissa. Jorman runsaat neljä vuotta kestänyt toimitusjohtajavastuu Malmbergilla siirtyi viime keväänä *Tapio Ahon* harteille. Virallinen eläke alkoi nyt elokuun lopussa. Syyskuun alussa ehti olla yksi eläkepäiväkin ennen kuin hän solmi Malmbergille uuden työsuhteen. ”Puolen tusinaa tarkastusta oli meneillään ja nyt on ehtinyt tulla jo pari uuttakin”, Jorma kertoo. Työpöytä on siis edelleen Malmbergilla, mutta itse työtä voi tehdä vapaammalla aikataululla ja etäyhteyksien takaakin.

Se, että Jorma tekee ulkopuolisia tarkastuksia, ei johdu ajopuuteoriasta. Pitkään suunnittelutoita tehneenä hän näet kertoo olleensa hyvin huolissaan suunnitelmien laatutason tippumisesta. ”Lopullinen niitti oli 90-luvun lama, jolloin töistä kilpailtiin verissä päin. Vanhana rakennesuunnittelijana tuli surullinen olo, kun laskelmien tekeminen unohtettiin lähes tyystin. Vaikka siihen olisi olemassa huippuluokan pelit ja vehkeet. Niin täällä meillä kuin muuallakin”, Jorma viittaa tietotekniikkaan vs. 70-luvun lasku- ja betonitikku.

PUUTTEITA LÖYTYY

Jorman mukaan ulkopuolista tarkastusta vastaan oli alussa varsin ankaraakin kritiikkiä: ”Pelättiin,

että konsultit alkavat sen avulla nokitella toisiaan. Itse olen tehnyt näitä tarkastuksia melko paljon, pääosin AA-luokan rakenteissa, enkä ole sellaista havainnut”.

Jorman mukaan myöskään mitään isoja virheitä ei hänen tarkastamisissaan kohteissa ole ollut. ”Muutamassa kohteessa on ollut selvää alimitoitusta, jonka takia on jouduttu vahvistamaan perustuksia. Paalutuksessa on ollut puutteita. Yhdessä kohteessa lisättiin vaakaristikoida jäykistäväksi rakenteeksi. Katastrofin aineksia ei siis ole ollut, mutta pienempiä puutteita tuppaa olemaan varsin usein.” Jorman mukaan se on ymmärrettävää, sillä rakennesuunnittelu on inhimillistä puuhaa: ”Kone ei tiedä mikä on oikein tai väärin, pitää olla ihminen perään katsomassa”, hän muistuttaa.

Tarkastustoiminta osoittaa hänen mukaansa hyvin myös sen, että virheet eivät riipu materiaalista vaan materiaalien käyttäjistä, suunnittelijoista ja tekijöistä.

Jorma korostaa, että suomalainen tarkastustoiminta on edelleen eri kategoriassa saksalaisen ”Prüffaussysteemiin” verrattuna. ”Itselleni se tuli tutuksi ensimmäistä kertaa, kun teimme Nokialle Bochumin hankkeita. Siellä vertailulaskelmat tehdään totaalisesti nollasta lähtien. Edelleen olen itsekin kiitollinen, kun ”prüfferi” huomasi omista laskelmissaan mokan. Saksassahan rakentaminen ei kerta kaikkiaan ala ennen kuin tarkastajan leima on paperissa. Suomessa sen sijaan on kohteita, joissa tarkastajaa pyydetään tutkimaan kolme vuotta siten valmistunutta rakennusta.”

Ulkopuolisen tarkastuksen ”mallikohteina” aikataulullisesti Jorma pitää esimerkiksi Tapiolan uutta pääkonttoria ja Itäkeskuksen laajennusta. ”Niihin pääsimme ulkopuolisena tarkastajana mukaan alusta saakka.”

FISEn perustamaa ja sen www-sivuiltakin löytyvää Rakennusvirhepankkia Jorma pitää hyvänä. ”Ei osoiteta sormella ketään, vaan tuodaan asiat esiin asioina, varoittavina esimerkkeinä, joista pitää ottaa opiksi. Ajatus on hyvä, kohteita sinne olisi hyvä saada nykyistä enemmänkin, mutta valitettavasti ihmisten energia ei tahdo riittää joka paikkaan. Vaikka ministeriö antoi hieman alurahaa Rakennusvirhepankin perustamiseen, pitää korttien laati-joilla olla aimo annos partiopoikahenkeä, sillä rahallinen korvaus ei vastaa tehtyä työmäärää.”

EUROKOODIAIKA ALKAA

Kysymykseen miten suunnittelijakunta on pysynyt



Jorma Puhton perhealbumi

1

Kysyttäessä *Jorma Puhdolta* kokeneen rakennesuunnittelijan viestiä nuoremmalle suunnittelijakunnalle, hän toteaa ”Opetelkaa tekemään rakennelaskelmat. Kun hyviä ohjelmia on käytössä, käyttäkää niitä. Mutta kootkaa laskelmat niin selväkielisiksi että äitikin ne kotona ymmärtää.”

2

Jorma Puhdolle haasteet on selvästi tarkoitettu voitettavaksi. Kaija-vaimon unelma 50-vuotispäivän auringonnousun näkemisestä Kilimanjaron huipulta, toteutettiin yhdessä.

eurokoodiajassa, Jorma vastaa niiden omaksumisen olevan vielä vaiheessa. ”Ennen vuotta 2010, jolloin eurokoodit tulevat pakollisiksi, valtaosa suunnitelmista tehdään vielä vanhojen normien mukaan”, hän arvioi.

Hän ei myöskään dramatisoi tulevia muutoksia: ”Itse pitäisin jopa suurempana muutoksena sitä, kun aikoinaan siirryttiin sallittujen jännitysten menetelmästä murtorajatilamitoitukseen. En myöskään usko, että materiaalienekkeihin tai varmuustasoihin tulee eroja. Systeemiin onkin kansallisten parametrien avulla rakennettu sellaiseksi, että varmuustasot säilytetään entisenlaisina.”

Jorman mielestä tähän saakka eurokoodien käytön ongelma on pikemminkin ollut se, että materiaali on ollut englanninkielistä. Vaikka nykysuunnittelijoilla kielitaitoa onkin, asian ymmärtäminen vieraalla kielellä on kuitenkin huomattavasti vaikeampaa kuin omalla äidinkiellellä.

”Luonnollisesti siirtymäajat tuovat omat ongelmansa. Tarkastuksissakin olen huomannut että kovin herkästi sotketaan Rakentamismääräyskokoelmaa ja eurokoodeja, vaikkei niin saisi tehdä.”

PELIT JA VEHKEET

Jorman tarkoittaa aikaisempaa viittaustaan siitä, että nykysuunnittelussa on käytössä pelit ja vehkeet. ”Kehitystyötä silti tarvitaan edelleen. Monien uusien ohjelmien puutteena on se, että selväkielisen tulosteen aikaansaaminen ihmisten nähtäväksi on se heikoin kohta. Ohjelmat kyllä muistavat numerot ja paperiakin voi tulostaa tuhansia sivuja, mutta sitä oleellista asiaa – joko paperilla tai kuvaruudulla – ei saada näkyville.”

Entä mallinnus? Se tulee Jorman mukaan olemaan lähitulevaisuudessa vallitsevin suunnittelimen tuottamistapa. Malmbergilläkin mallinnetaan käytännössä jo kaikki teräsrakenteet. Betonipuolella ei olla vielä samalla tasolla, tosin kehitys on ollut nopeaa. Mallinnus alkaa sielläkin syrjäyttää perinteisen autocad-suunnittelun.

PARTIOPOIKAHENKEÄ

Haastatteli huomaa varsin pian, että vaikka Jorma juuriltaan pohojalaan onkin, hän ei omilla tekemisillään uhoa. Sen verran hän myöntää, että on ollut partiopoikana ja yhtenä puuhamiehenä myös ulkopuolisten tarkastajien pätevyittämisessä ja muun muassa Rakennusvirhepankin perustamisessa.

Partiopoikahenki on tarkoittanut myös esimer-



Sirkka Saarinen

1

kiksi Betoniyhdistyksen hallitusjäsenyyttä sekä toimintaa SKOLissa ja SNILissä. Jorma korostaa, että järjestöissä toimiminen tuo luontevia yhteyksiä ja tietoa myös itselle. Eurokoodimaailmassa, hän on toiminut Suomen tukiryhmässä SKOLin mandaatilla, SKOLin rakennetoimikunnassa hän oli 15 vuotta. ”Tekemässä taustaryhmässä mm. rakennesuunnittelun tehtäväluetteloa. Paraikaa on valmistumassa koko suunnittelualan tehtäväluettelo.”

TUNNUSTUSTAKIN ON TULLUT

Bagdadin kongressipalatsi sai aikoinaan myös Vuoden Betonirakenne -tunnustuksen. Jorma on ollut mukana myös tuoreemmassa voittokohteessa, Helsingin oikeustalon rakenteita suunnittelemassa. ”Siellä rakennesuunnittelijalle päällimmäisenä jäi mieleen vanhat sienipilarit, joiden ideaa käytettiin rakennuksen sisälle tehdyssä näyttävässä valoaulassa. Sinne tehtiin toispuoleisia sienipilareita ulokerakenteeksi.”

Vaativissa kohteissa myös suunnittelijoiden yhteistyö on ns. normaalikohdetta tiiviimpää. Jorman mukaan Malmbergin toimistolla on ollut ilo ja kunnia toimia monien eturivin arkkitehtien kanssa: ”Itse en *Alvar Aallon* kanssa ole tehnyt töitä, sen sijaan toimistomme perustaja Magnus Malmberg oli Aallon kumppani monessa hankkeessa ja lisäksi myös Aallon ystävä.”

”*Heikki ja Kaija Sirén* Bagdadin kongressipalatsissa ja viimeisimpänä Vantaan Energia Areenassa, *Tuomo Siitonen* Helsingin oikeustalossa, *Helander ja Leiviskän* toimisto korjauskohteissa, kuten Tuomiokirkon viimeisimmässä saneerausessa, *Mauri Tommila* Radiolinjan Keilaniemen rakennuksessa”, Jorma luettelee hyviä arkkitehtiyhteistyökumppaneita.

VASARA PYSYY KÄDESSÄ

Jorma ei ole ”pelkkä” teoreetikko. Siitä on todisteenä omakotitalo Espoon Kurtilassa. 80-luvun alussa rakennetun talon työmaalla oli tosin palkattu kirvesmieskin, mutta työkalut pysyivät myös Jorman kädessä. Omakotitalo ja mökki Sulkavalla pitävät huolen myös siitä, että työkalujen ja taitojen on oltava jatkuvasti vireessä.

Käsillä on mieluisia käyttöä muutenkin. Kun ai-noalla tyttäreillä on neljä alle 5-vuotiaasta lasta, nuorimpina 1,5-vuotiaat kaksoiset, myös isovanhempien apu on tervetullutta.

Jorman sutjakka olemus ei hämmästyttä, kun hän kertoo liikuntaharrastuksistaan: tennisvuoro pari kertaa viikossa, talvella hiihtolenkkejä, kesällä golfia. Golfiin hän kertoo hurahtaneensa 16 vuotta sitten. ”Vanhalta pesäpalloilijalta laji sujuikin niin hyvin, että se muuttui hauskaksi ja vei mennessään. Vaimon kanssa kävellään kuutisenkymmentä kierosta, siis yli 500 kilometriä, kesän aikana.”

Vaimon kanssa Jorma on kavunnut myös ylöspäin; yksi huippuhetki oli auringonnousun näkeminen Kilimanjaron huipulta vaimon syntymäpäivänä. Loka-marraskuun vaihteessa pariskunta on lähdössä vaellusretkelle Nepaliin. Jorman sanoin ”pikku” retkelle, sillä Everestiä ei ole tarkoitus valloittaa.

Ensi keväänä on lupa odottaa myös hiihtokauden jatkuvan naapurikaupungissa. Jormalla on näet jo kiinteä yhteys Helsingin Kivikkoon rakenteilla olevaan hiihtohalliin. Malmbergin toimisto on sen vastuullinen rakennesuunnittelija ja Jorma toimii rakenteiden ulkopuolisena tarkastajana.

Sirkka Saarinen



by 51 BETONIRAKENTEIDEN KÄYTTÖIKÄ- SUUNNITTELU 2007

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

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

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

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



by 47 BETONIRAKENTAMISEN LAATUOHJEET 2007

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

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

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



by 52 LENTOTUHKAN KÄYTTÖ BETONISSA 2008

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

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

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



by 210 BETONIRAKENTEIDEN SUUNNITTELU JA MITOITUS 2008

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

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

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



BETONIELEMENTTIEN KULJETUS – KULJETTAJAOPAS

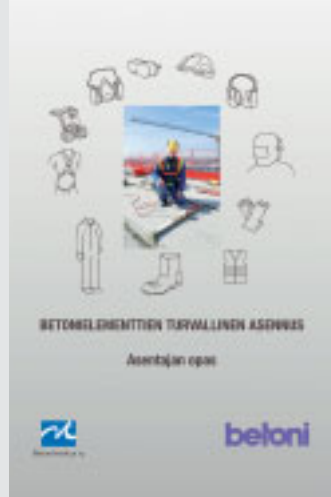
Betonielementtien kuljetuksessa on usein kyse erikoiskuljetuksista normaalien mitta- tai massarajojen ylittyessä kuljettaessa jakamattomia esineitä. Tällöin noudatetaan vastaavia erikoiskuljetusmääräyksiä, voimassa olevia lakeja, asetuksia ja viranomaismääräyksiä. Tämä kuljettajaopas toimii täydentävänä ohjeena.



VALMISBETONIA 50 VUOTTA

– VALMISBETONITEOLLISUUS
SUOMESSA 1958 - 2008

Valmisbetonia 50 vuotta on kertomus kaupallisen valmisbetonitoiminnan aloittamisesta Helsingin Taivalsaaresta ja pääkaupunkiseudulla. Varsin pian valmisbetonitehtaita perustettiin ympäri Suomea maakunnan kasvukeskuksiin. Vuonna 2007 Suomessa oli 27 järjestäytyntä valmisbetoniyritystä, joilla oli 127 tehdasta. Tehtaissa valmistettiin lähes 2,9 miljoonaa kuutiometriä betonia rakentajien tarpeisiin.



BETONIELEMENTTIEN TURVALLINEN ASENNUS – ASENTAJAN OPAS

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

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

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



BETONI 08 – KÄSIKIRJA

BETONIALAN INFO YKSISSÄ KANSISSA:

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

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

208 s. 20 euroa



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

8 s., 5 euroa

84 s., 30 euroa

12 s., 8 euroa

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

**SILTATEKNIIKAN
NEUVOTTELUPÄIVÄT
– SUUNNITTELU,
RAKENTAMINEN
JA KORJAAMINEN
– POSTERINÄYTTELY**

**12.-13.11.2008
BEST WESTERN HOTEL HAAGA,
HELSINKI**

Järjestäjät:
Tiehallinto/Silteknikka ja
Betoni yhdistys r.y.

BETONIN PERUSKURSSI

**27.-28.11.2008
KOKOUSHOTELLI GUSTAVELUND,
TUUSULA**

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

Järjestäjä: Betoni yhdistys r.y.

**UUSIMMAT
BETONIN KOULUTUS- JA
TAPAHTUMATIEDOT
LÖYTYVÄT OSOITTEESTA**

**WWW.BETONI.COM
WWW.BETONIIHDISTYS.FI**

**LISÄTIEDOT JA
ILMOITTAUTUMISET:**

(ellei tilaisuuden kohdalla toisin mainita)

Koulutussihteeri:

PirkkoGrahn

pirkko.grahn@betoniyhdistys.fi

09) 6962 3626

www.betoniyhdistys.fi

www.betoni.com

**BETONILATTIOIDEN
PINNOITUSTYÖNJOHTAJA,
– PÄTEVÖITYSKURSSI NRO 1
JA
BETONILATTIATYÖNJOHTAJA,
– PÄTEVÖITYSKURSSI NRO 9**

**2.-4.12.2008, KURSSIPÄIVÄT
16.1.2009, LOPPUTENTIT
KOKOUSHOTELLI GUSTAVELUND,
TUUSULA**

- kaksi ensimmäistä päivää 2.-3.12. on tarkoitettu betonilattioiden pinnoitustyönjohtajille
- kaksi viimeistä päivää 3.-4.12. on tarkoitettu betonilattiatyönjohtajille

Kurssin tavoite:

Kurssi sisältää betonilattiatyönjohtajan ja betonilattiapinnoitustyönjohtajan pätevyys saamisen edellytyksenä olevat betonilattioiden valmistukseen liittyvät tiedolliset asiat, joiden omaksuminen tarkistetaan kirjallisessa lopputentissä. Kokeen hyväksytysti suorittaneet saavat kurssista todistuksen, joka liitetään betonilattiatyönjohtajan ja betonilattiapinnoitustyönjohtajan pätevyyshakemukseen.

Kohderyhmät:

- Betonilattiatyönjohtajat ja betonilattiapinnoitustyönjohtajat
- Rakennuttajat
- Työpäälliköt
- Betoni- ja raudoitustyönjohtajat
- Työmaamestarit ja vastaavat mestarit

Kurssia suositellaan myös esim. suunnittelijoille ja valvojille betonilattioiden liittyvän uusimman tiedon hankkimiseksi.

Järjestäjä:
Betoni yhdistys r.y.

KEVÄT 2009:

PELISÄÄNTÖPÄIVÄ

**20.1.2009
ARLAINSTITUUTTI, ESPOO**

Tilaisuus on tarkoitettu

- Betoniteollisuuden tarjouslaskennan ja työmaayhteyksien hoitajille
- Rakennusliikkeiden työpäälliköille, vastaaville mestareille, työmaainsinööreille ja hankinnan henkilöille.

Järjestäjät: Betonitieto Oy ja
Talonrakennusteollisuus TRT

**BETONILABORANTTI-MYLLÄRI
–PÄTEVÖITYSKURSSI 2009**

**– 27.-29.1.2009, I-KURSSIJAKSO
– 23.-26.2.2009, II-KURSSIJAKSO
– 17.-19.3.2009, III-KURSSIJAKSO
– 3.4.2009, LOPPUTENTTI
KOKOUSHOTELLI MATINLAHTI,
ESPOO**

Kurssi on elementti- ja valmisbetonitehtaiden betonilaboranteille, betonimylläreille ja sekoitauton kuljettajille tarkoitettu peruskurssi. Osanottajilta edellytetään jonkin verran alan käytännön työkokemusta, jotta he voivat maksua kurssin suhteellisen tiiviin opetuksen. Lisäksi edellytetään betoniteknikan perusasioiden ja betonimatematiikan tuntemusta. Kurssin tavoitteena on, että kurssin ja lopputenttiin hyväksytysti suoritettuaan henkilöllä on Inspecta Sertifiointi Oy:n ohjeiden edellyttämät tiedot ja taidot.

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

Järjestäjä: Betoni yhdistys r.y.

**BY-PÄIVÄ
11.2.2009 SÄÄTYTALO, HELSINKI**

Järjestäjä: Betoni yhdistys r.y.

Lisätiedot ja ilmoittautumiset:
MarjaLeena Pekuri,
puhelin (09) 6962 3621,
marjaleena.pekuri@betoniyhdistys.fi

BY 60 EC 2 SUUNNITTELUOHJE

**28.-29.1.2009
OULUN SEUDUN AMMATTI-
KORKEAKOULU, OULU**

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

Järjestäjä:
Betoni yhdistys r.y.

**BETONIRAKENTEIDEN KORJAUS
JA RAKENNUSFYSIKKA,
– PÄTEVÖITYSKURSSI NRO 13**

**– 12.-13.2.2009, 1. JA 2. KURSSIPÄIVÄ
– 9.-10.3.2009, 3. JA 4. KURSSIPÄIVÄ
– 30.3.2009, LOPPUTENTTI
KOKOUSHOTELLI MERIPUISTO,
ESPOO**

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

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

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

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

Järjestäjä:
Betoni yhdistys r.y.



08

SYKSYN 2008 ELEMENTTI-SUUNNITTELUSEMINAARIT:

– TAMPERE, PERJANTAI 7.11. 2008

Tampere- talo, Yliopistonkatu 55

– HELSINKI, PERJANTAI 14.11. 2008

Kuutio- Auditorio, Nuijamiestentie 7

– KUOPIO, TORSTAI 4.12.2008

Sokos Hotel Puijonsarvi,
Minna Canthinkatu 16

– OULU, TIISTAI 9.12.2008

Kasarmin kokoustilat, K2,
Siilasvuon talo, Tykistökatu 2

Tilaisuuksien puheenjohtajina toimivat

Tampereella Kari Turunen/ Lujabetoni Oy,
Helsingissä Heikki Sarin/ Parma Oy,
Kuopiossa Mikko Isotalo/ Lujabetoni Oy
ja
Oulussa Ilkka Kangas/ Rajaville Oy.

OHJELMA:

11.30 - 12.00

Lounas

12.00 - 13.50

Eurokoodien yleistilanne,
Betonirakenteiden suunnittelun
ohjekortit,
onnettomuuskuormat,
Eurokoodinmukaiset laskenta -
pohjat/ SKOL
Timo Tikanoja, RT

Betonielementtejä koskevat lisä-
säännöt Eurokoodiin siirryttäessä
Harri Isoherranen, Parma Oy

Betonirakenteiden palomitoitus
Eurokoodin EN 1992-1-2- mukaan
Tauno Hietanen, RT

13.50 - 14.10

Kahvi

14.10 - 16.00

Ontelolaatastojen ja matalapalk-
kien suunnittelu Eurokoodin mu-
kaan, ontelolaattojen tuotestan-
dardin kansallinen liite ja suun-
nitteluohe
*Pekka Häyrinen, Insinööritoimisto
Pekka Häyrinen Oy*

Neopren-laakereiden ja HI- palk-
kien uudet suunnitteluohjeet
Matti Leskelä, OY

Päivitetty vakioliitokset, asennus-
ja äänitekniset liitokset
Arto Suikka RT

Materiaali:

Osanottajille jaetaan uudet vakioli-
itokset ja Flexible- mitoitushelman
Eurokoodiversio CD: nä sekä luentoi-
hin liittyvä materiaali.

Ilmoittautuminen:

Tilaisuudet ovat maksuttomia, mutta
edellyttävät ennakkoilmoittautumista
viimeistään 8 vrk ennen kutakin ta-
pahtumaa.

Ilmoittautuminen osoitteella:
irmeli.kosonen@betoni.com tai
(09) 69623627.

Ilmoittauduttaessa kerrottava nimi,
yritys, sähköpostiosoite, seminaari-
paikkakunta ja mahdollinen erityis-
ruokavalio.

Ilmapäiväseminaarit järjestää:
Betonikeskus ry ja
Suomen Betonitieto Oy

ARKKITEHDEILLE, KAAVOITTAJILLE JA RAKENNUSVALVONNOILLE BETONIIN LIITTYVIÄ KOULUTUS- JA INFO-TILAISUUKSIA VUONNA 2008 JA 2009

Betonitieto järjestää vuoden 2008 ja
2009 aikana eri paikkakunnilla betoni-
rakentamiseen liittyviä koulutus- ja
infotilaisuuksia arkkitehdeille, kaa-
voittajille, rakennusvalvonnoille jne.

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

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

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

Järjestäjä:
Betonitieto Oy

VUODEN BETONIRAKENNE 2008 – JULKISTAMINEN JA – SEMINAARI

22.1.2009
DIPOLI, ESPOO

Palkinto annetaan vuosittain suoma-
laista arkkitehtuuria ja betoniraken-
nustekniikkaa hyvin edustavalle ra-
kennuskohteelle.

Vuoden betonirakenne on valittu
vuodesta 1970 lähtien. Kilpailutuom-
ariston jäsenet: Suomen Arkkitehti-
liitto, Suomen Betoniyhdistys, Raken-
nusinsinöörit ja -arkkitehdit, Suomen
Rakennus-insinöörien Liitto, RT Beto-
niteollisuus sekä lehdistön edustaja.

Julkistamis- ja cocktail-tilaisuus
sekä betonirakennepäivään liittyvä
koulutus-seminaaripäivä pidetään
22. tammikuuta 2009 Dipolissa, Es-
poossa. Tilaisuuden vierailevana
arkkitehtiluennostijana on muun
muassa arkkitehti *Christian Kerez*
Sveitsistä.

Seminaarin ohjelma löytyy
www.betoni.com -sivuilta
marraskuusta 2008 alkaen.

Lisätietoja:
www.betoni.com/
Vuoden Betonirakenne 2008

Järjestäjä:
Betonitieto Oy

betoni

EINAR KAHELININ RAHASTO

STIPENDIT BETONIRAKENTAMISEN OPINNÄYTETÖIHIN

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

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

by

KERTTU JA JUKKA VUORISEN RAHASTO

APURAHAT BETONITEKNOLOGIAN ALAAN KUULUVIEN TUTKIMUSTÖIDEN JA MATKOJEN APURAHOIKSI YKSITYISILLE HENKILÖILLE.

Suomen Betoniyhdistys ry
PL 381
00131 Helsinki

"Kerttu ja Jukka Vuorisen rahasto"
Lisätietoja: Klaus Söderlund,
Betoniyhdistys, puh. (09) 696 2360

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.



UUSINTA SUOMALAISTA BETONIARKKITEHTUURIA

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

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

Maritta Koivisto

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

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

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

Concrete Architecture in Finland – Photographed by Jussi Tainen

Valokuvat: Jussi Tainen
Esipuhe: Martti Rautiola
Artikkeli: Maritta Koivisto
Graafinen suunnittelu: Maria Appelberg
Rakennustieto Oy, 2008
143 s.
45 euroa
ISBN 978-951-682-888-9

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

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

KERAVAN KAUPUNKISILLOILLE VUODEN SILTA 2008 -TUNNUSTUSPALKINTO

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ja sen sillanrakennusjaosto on myöntänyt Vuoden silta 2008 -tunnustuspalkinnon Keravan kaupunkisilloille. Kaikkien liikennemuotojen sujuvuuden ja häiriöttömyyden turvaamiseksi toteutus tehtiin vaihteittain panostamalla erityisesti hankkeen etenemisen ja muuttuvien liikennejärjestelyiden tiedottamiseen. Keravan kaupunkisiltojen kokonaisuuteen kuuluu kahdesta alikulkusillasta koostuva kevyen liikenteen eritasoratkaisu.

"Suunnittelukohteen sijainti vilkasliikenteisten pääkatujen ja kevyt-
väylien yhtymäkohdassa vaati suunnittelijoilta innovatiivisuutta ja erityistä perehtymistä jokaiseen työvaiheeseen. Yhteistyöllä saimme laadukkaan, turvallisen, esteettömän ja viihtyisän liikenneympäristön kaikille käyttäjäryhmille, toteaa Kuntatekniikan suunnittelupäällikkö *Jari Kaija*.

Katupäällikkö *Seppo Arppola* muistuttaa, että keskustan alueella oleva rakennushanke on aina haastava. Kaikkien liikennemuotojen sujuvuuden ja häiriöttömyyden turvaamiseksi toteutus tehtiin vaihteittain panostamalla erityisesti hankkeen etenemisen ja muuttuvien liikennejärjestelyiden tiedottamiseen.

Arvostelussa tuomaristo kiinnitti erityisesti huomiota kohteen esteettiseen toteutukseen, työn laatuun sekä työn vaikeusasteeseen ja innovatiivisuuteen. Voittaneen työn keskeisiä vahvuuksia ovat tuomariston mielestä kohteen tasapainoinen kokonaisuus. Alikulkujen avara mitoitus, sekä käytetyt korkealuokkaiset materiaalit ja varusteet osoittavat halua panostaa ihmisten jokapäiväiseen lähiympäristöön. Lopputuloksena on

korkealuokkainen katutila, jossa liikuminen on miellyttävää.

Tilaja:	Keravan Kaupunkitekniikka
Rakennuttaja:	Keravan Kaupunkitekniikka
Suunnittelijat:	Insinööritoimisto Pontek Oy: sillat, FCG Planeko Oy: katu- ja vesihuolto, tukimuurit, valaistus
Urakoitsijat:	Niska & Nyyssönen Oy: sillat, katu- ja vesihuolto
Kivnikkarit Oy:	kivityöt, ympäristörakenteet

Vuoden silta -tunnustuspalkinto jaettiin nyt seitsemättä kertaa. Tunnustuspalkinnolla halutaan nostaa sillan suunnittelun ja -rakentamisen tasoa ja arvostusta maassamme. Kilpailun kohteena vuonna 2008 olivat vuoden 2003 alun ja vuoden 2007 lopun välisenä aikana valmistuneet yksittäiset sillat, siltahankkeet tai silta-alaan liittyvät innovaatiot.

Tuomariston muodostivat tekn.lis. *Ilkka Vilonen* (puh.joht.), dipl.ins. *Vilho Roos*, dipl.ins. *Esko Komonen*, dipl.ins. *Lauri Salonkangas*, maisema-arkkitehti *Ria Ruokonen* sekä dipl.ins. *Pentti Hautala*.

Lisätiedot:
RIL/Sillanrakennusjaosto
Ilkka Vilonen, puh 0400 625 195,
ilkka.vilonen@ramboll.fi

1
Keravan keskustaa ja alikulkusilta.

2
Näkymä iltavalaistuksessa.



RAKENTEIDEN ÄÄNIERISTÄVYYDET SELVILLE KIRJOITUSPÖYTÄTYÖNÄ

Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:ssä on kehitetty tietokone-ohjelma, jolla voidaan selvittää rakenteiden ilmaääneneristävyyksiä. Ohjelman avulla voidaan laskea luotettavasti sekä väliseinien, välipohjien että ulkoseinien ilmaääneneristyslukuja ja eristävyyksiä taajuuksittain. Saadut tulokset vastaavat tehtyjen selvitysten perusteella erittäin hyvin laboratoriossa tehtyjä mittauksia.

Ohjelmalla voidaan nopeasti selvittää myös vaihtoehtoisten rakennetarkaisujen ominaisuuksia. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi rakenteiden tuotekehitystyössä arvioimaan, miten muun muassa rakennekerrosten materiaalit ja paksuudet, rakenteissa olevien ilmapölyjen suuruudet, ilmapölyissä olevan eristeen määrä ja seinärakenteiden rungon tyyppi vaikuttavat ilmaääneneristävyyteen.

Tuotekehityksen lisäksi rakenteiden äänenneristysominaisuuksien mallinnus on usein tarpeen myös rakennussuunnittelussa. Alan kirjallisuuslähteissä on annettu äänenneristysominaisuudet vain rajalliselle määrälle rakenteita. Esimerkiksi erilaisten kevytrakennetekniikoiden yleistyessä rakennuksissa käytetään rakenteita, joiden äänenneristysominaisuuksia ei tunneta. Samoin esimerkiksi melualueille rakennettaessa on tunnettava rakennuksen ulkoseinän äänenneristyskyky, jotta voidaan osoittaa rakennuksen ulkovaipan täyttävän asemakavassa esitetyt äänenneristysvaatimukset. Mallintamalla rakenne voidaan varmistaa rakennuksen laatu myös ääniolosuhteiden kannalta.

Rakenteiden äänenneristysominaisuudet on perinteisesti selvitetty laboratoriomittauksin. Ohjelmiston kehityksestä Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:ssä vastanneen tekn. lis. Mikko Kylliäisen mukaan laboratoriomittaminen on usein turhan raskasta

ja aikaa vievää.

– Näin on erityisesti jos halutaan selvittää useiden muuttujien vaikutusta rakenteella saavutettavaan ilmaääneneristyslukuun. Laboratoriossa mittaaminen on myös kallista. Ja jos äänenneristysvaatimukset tilojen välillä ovat tavanomaista korkeammat, rakennetta ei useinkaan voida laboratoriossa edes mitata, koska laboratorion rakenteiden äänenneristyskyky tulee tällaisessa tapauksessa rajoittavaksi tekijäksi, kuvaa Kylliäinen.

Lisätietoja:
Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy:

Mikko Kylliäinen,
vanhempi konsultti
puh. 020 7118 592
mikko.kylliainen@helimaki.fi

Heikki Helimäki
suunnittelujohtaja
puh. 020 7118 591
heikki.helimaki@helimaki.fi

KIVITALOLASKIN – UUSI, ILMAINEN PALVELU OMAKOTIRAKENTAMISTA SUUNNITTELEVALLE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



1



2



3

DYNYDECO® - JA DYNYPRO® -LATTIOISSA YHDISTYVÄT ULKONÄKÖ JA KULUTUSKESTÄVYYS

Dyny Oy on erikoistunut kivi- ja betonilattioiden pintakäsittelyihin. Yritys on tunnettu liike- ja julkistilojen uusien lattioiden suojakäsittelyistä ja vanhojen kunnostamisesta timanttihionnalla. Yrityksen perustaja *Viljo Ahonen* alkoi kehittää Dynyn timanttihiontamenetelmää jo 1980-luvulla. Nykyään hionnalla lattia saadaan heijastavan kiiltäväksi, ilman kemikaaleja.

Dynyn uutuustuotteita ovat litiumteknologiaa hyödyntävät C2-tuotteet, joita *Dyny* maahantuo. "Nyt kun löysimme Yhdysvalloista toimivat tuotteet lanseeraamme myös *dynyDECO®*- ja *dynyPRO®* -lattia. Niissä yhdistyy hiontaosaamisemme ja patentoidut C2-tuotteet.

Betonilattioissa ei ole totuttu hyödyntämään hiontaa. Sementtiliima toki hiotaan pois, mutta nyt puhutaan pinnan hiomisesta heijastavan kiiltäväksi. Näin alusbetonista saadaan myös pintamateriaali. C2-tuotteet ja hionta nostavat lattian kulutuskestävyyttä merkittävästi. Sileäksi hiottu, kova pinta on helppo pitää puhtaana ja vähentää samalla huoltokustannuksia, kertoo myyntipäällikkö *Mika Ahonen*.

NÄYTTÄVÄ KATSEENKÄÄNTÄJÄ VAI TOIMIVA TEOLLISUUSLATTIA?

"*dynyDECO®* -lattia on arkkitehtuurillisesti näyttävä, kovaa kulutusta kestävä ja helppohoitoinen. Värjätty ja heijastavan kiiltäväksi hiottu betonilattia kerää katseita liike- ja julkistiloissa. Lattian tekeminen on huomattavasti nopeampaa kuin laattalattian asentaminen ja saumattomuus on myös iso etu", kertoo toimitusjohtaja *Ella Saarinen*. Hionnan eri karkeusasteita käyttämällä voidaan nostaa esiin betonin kivirouheet ja tehdä pinna heijastavan kiiltävä tai vain korostaa värin elävyyttä. Väripinta ei ir-

toa, lohkeile tai rapistu pois. *dynyPRO®* -lattia soveltuu teollisuuden tiloihin ja kovaankin kulutukseen. Teollisuudessa arvostetaan pölyttömyyttä, kovaa kulutuskestävyyttä ja edullisia huoltokustannuksia. Väriä lukuun ottamatta se on muutoin samanlainen kuin *dynyDECO®*.

VTT:LLA TUTKITUT C2 -TUOTTEET

"C2 -tuotteita on tutkittu laajasti ja saatu hyviä tuloksia, mutta halusimme silti tutkituttaa tuotteet VTT:lla. Tulokset yllättivät positiivisesti ja vahvistivat sen mitä maailmalla on tutkittu", toteaa Saarinen.

C2 Super Hard™ ja C2 Seal™ ovat patentoituja litiumsilikaatteja, betonilattian korkealaatuisia koventajia ja tiivistäjiä. Koventajien teho on kokonaisvaltaista; litium toimii imeytymällä betoniin ja sulkemalla lopuksi pinnan huokokset. Lattian hionnan yhteydessäkin litiumia jää betonin sisään.

Aineiden käyttö yksittäin, yhdessä tai yhdistettynä hiontaan synnyttää betonilattiassa erasteisen kovuuden, kiillon ja suojan. Esimerkiksi C2 Gloss™ -käsittelyllä betonilattialla on erinomainen tahrakestävyys emäksiä, mietoja happeja, rasvoja, voiteluaineita ja öljyjä vastaan.

Dyny myöntää C2 -käsittelyille betonilattioille 10 vuoden pölyttömyys-takuun.

Lisätiedot:
www.dyny.fi
Toimitusjohtaja Ella Saarinen,
puh. 040 910 6245,
ella.saarinen@dyny.fi

Myyntipäällikkö Mika Ahonen,
puh. 050 363 6190,
mika.ahonen@dyny.fi

PARMA TOI MARKKINOILLE KUITUBETONISEN SOOLOPARVEKKEEN

Parma Oy on kehittänyt lasikuitubetonista valmistetun, kevyen ja kestävän parvekkeen. *Parman Sooloparveke* valittiin syyskuussa myös yhdeksi FinnBuild -messujen Highlight-tuotteeksi.

Sooloparveke on uusi innovaatio. Se on kevyt, vetotangoilla ripustettava parvekeratkaisu, joka on helppo asentaa sekä uudisrakennukseen että saneerauskohteeseen. Parveke ripustetaan vetotangoilla joko suoraan rakennuksen runkoon, ulkopuolisiin pilareihin tai ulkoseinään upotettuihin pilareihin.

Asennuskustannukset vähenevät, koska kalliita ja työläitä perustamisratkaisuja ei tarvita.

Parvekelaatan keveyden mahdollistaa lasikuitulujitettu betoni, jonka parhaita ominaisuuksia ovat lujuus, pakkaskestävyys, erinomainen vedenpitävyys, sitkeys ja mahdollisuus keveisiin rakenteisiin. Sooloparvekelaatan paino on vain noin neljäsosa tavallisen betonilaatan painosta eli noin 150 kiloa neliömetrille.

Jopa yksittäin asennettavat parvekkeet antavat vapautta sekä arkkitehtuuriin että rakennesuunnitteluun.

Sooloparvekkeessa käytetään *Lumon Oy:n* kaide- ja lasitusratkaisuja, jotka on *Parman* ja *Lumonin* yhteistyössä kehitetty soveltumaan juuri sooloparvekkeisiin. Parveke tulee työmaalle *Parman* tehtailta käyttövalmiina, joten se on nopea asentaa.

FinnBuild-messuilla valittiin tänä vuonna ensimmäistä kertaa otos mielenkiintoisimmista messuilla nähtävistä tuotteista, palveluista tai ratkaisuista. FinnBuild 08 Highlights valitsi puolueeton tuomaristo yli 90 ehdotuksen joukosta.

Lisätietoja: *Parma Oy*
Matti Haukijärvi, tuotepäällikkö
puh. 0205 77 5547
matti.haukijarvi@parma.fi
www.parma.fi

EERO NIEMISESTÄ BETONIKESKUKSEN UUSI KUNNIAJÄSEN

Betonin kesäkokouksen yhteydessä julistettiin Betonikeskuksen uusin kunniajäsenvalinta.

SBK:n moninkertainen puheenjohtaja ja varapuheenjohtaja (=hallitusvaliokunnan puheenjohtaja), hallituksen jäsen sekä RTT Betoniteollisuusjaoksen johtokunnan pitkäaikainen jäsen, *HB-Betoniteollisuus Oy:n* toimitusjohtaja *Eero Nieminen* nimettiin ansiokkaan järjestötoiminnan ja menestyksekkään yrityksen johtotyön perusteella Betonikeskuksen kunniajäseneksi.

Eero Nieminen on tuonut uransa aikana markkinoinnin keskeiseksi osaksi betoniteollisuuden sekä sen järjestön toimintaa.

3

Kuvassa Betonikeskus ry:n puheenjohtaja, teollisuusneuvos *Hannu Löytönen* (vas.) ja varapuheenjohtaja *Jarmo Murtonen* (keskellä) ojentavat kunniakirjan uudelle kunniajäsenelle *Eero Niemiselle*.



4

BETONILUOMA PALKITTIIN

–TUOTEKEHITYS JA TUOTTEIDEN
OMAPERÄISYYS VALTTEJA

Etelä-Pohjanmaan Yrittäjien maakunnallisessa yrittäjäjuhlassa palkittiin lokakuussa vuoden 2008 Maakunnallisen Yrittäjäpalkinnon saajana *Betoniluoma Oy Teuvalta*.

Etelä-Pohjanmaan Yrittäjien Maakunnallinen Yrittäjäpalkinto on yrittäjälle tai yritykselle myönnettävä tunnustus yrittämisestä ja yrittäjyyden hyväksi tehdystä työstä. Palkinnon saajia valittaessa kiinnitetään huomiota mm. tuotekehitykseen ja tuotteiden omaperäisyyteen, tuotteiden ja palveluiden laatuun sekä vaikutukseen työllistäjänä.

Teuvalainen Betoniluoma Oy valmista pääasiassa betonisia julkisivuelementtejä erilaisilla pinnoilla rakennusalan yrityksille, teollisuuden yrityksille, maatalouksille sekä kotitalouksille sekä Suomeen että Skandinaviaan. Palvelukokonaisuuteen kuuluvat tuotteiden valmistuksen lisäksi elementtisuunnittelu sekä kuljetus ja asennus.

Kehitystoimintaa Betoniluoma Oy on harjoittanut voimakkaasti viime vuosina. Koneita, laitteita ja tuotteita ovat kehittäneet lähinnä yrityksen omistaja, toimitusjohtaja *Raimo Luoma* ja poikansa, yrityksen toinen omistaja, tuotekehityspäällikkö *Tero Luoma* yhdessä omalla vapaa-ajallaan.

Kehitystoiminta on tuottanut yritykselle uusia koneita esim. erittäin tarkkan hiontalinjan sekä holkkikoneen eli hiontakoneen, jolla voi hioa erityisesti pyöreän muotoisia kappaleita kuten pilareita ja pieliä.

Kehitystoiminnan tuloksena on markkinoille tuotu uusia tuotteita: esim. kylpyhuonetilaelementtejä sekä halkaisumenetelmällä tehtäviä betonielementtipintoja. Yritys on saanut Tuottava Idea -palkinnon aikaisemmin myös kehittelemästään tuotteesta ”taivutettu kivi”, jota voidaan käyttää kylpyhuoneissa tai tilanjaka-

jana. Uuden muotti-innovaation myötä myös graafiset kuvat ovat mahdollisia siirtää betonielementin pintaan ja toteuttaa uusia pintavaihtoehtoja tehtaalla. Kylpyhuone-elementit, taivutettu kivi, graafinen elementtivalmistus sekä juuri julkaistava oma pientalomallisto ”*Concretia*” ovat esimerkkejä kehitystyöstä.

Betoniluoma Oy:n toimitilat laajenevat tämän vuoden aikana merkittävästi. Uutta tuotantotilaa ja katettua varastoa valmistuu yhteensä noin 8000 m², joten kaiken kaikkiaan niiden valmistuttua yhtiöllä on katettua tilaa 1,3 hehtaaria.

Uusiin tuotantotiloihin investoidaan myös uutta teknologiaa. Uusi kiertomuuttijärjestelmä mahdollistaa tehokkaan ja nopean tuotannon. Myös uusi tuoteinnovaatio on kehitteillä, ja siihen on haettu patentti. Uuden tuotteen julkistaminen tapahtuu myöhemmin tänä vuonna.

Betoniluoma Oy:llä on yli viidenkymmenen vuoden kokemus betonin ja betonituotteiden valmistuksesta. Tällä hetkellä henkilöstöä on 44. Liikevaihto vuonna 2007 oli 6,0 miljoonaa euroa ja vuonna 2008 7 miljoonaa euroa. Viennin osuus on 15 %.

Lisätietoja:
Toimitusjohtaja Raimo Luoma,
gsm 0400 – 262 741
raimo.luoma@betoniluoma.com

4

Kuvassa Betoniluoman toimitusjohtaja *Raimo Luoma* ja graafinen betoni-menetelmällä tehty julkisivuelementti.

YLITORNION BETONITUOTE OY 50 VUOTTA JA BETONIMESTARIT OY 20 VUOTTA

Elokuun yhdeksäntenä päivänä *Ylitorion Betonituote Oy* juhlisti 50-vuotista taivaltaan Ylitorniolla. Tilaisuuden juhlapuhujana oli elinkeinoministeri *Mauri Pekkarinen*.

Ylitorion Betonituote Oy (YBT Oy) on pohjoisen Suomen nykyaikainen betonielementtivalmistaja. Tuotantoa tehtaalla sijaitsevat Ylitorniolla (pääkonttori) ja Raahessa. Lisäksi YBT on osakkaana *Rajaville Oy:ssä*, jonka tuotantotehtaat sijaitsevat Oulussa ja Haukiputaalla. YBT:n tuotteita vietään kotimaan lisäksi myös Ruotsin ja Norjan rakennuskohteisiin. YBT:n budjetoitu liikevaihto on vuonna 2008 noin 10 miljoonaa euroa ja yrityksen palveluksessa on 50 työntekijää.

Lisätietoja:
www.ybt.fi
Toimitusjohtaja Juha Alapuranen
puh. (016) 3202 400

Elokuun yhdeksäntenä päivänä myös *Betonimestarit Oy* juhli 20-vuotista taivaltaan lisälässä Peltosalmen tehtaalla. Runsaan kolmensadan juhlaivieraan mukana ollessa jaettiin pitkään palveluiden henkilöiden ansiomerkit. Betonimestarit Oy:n toiminta alkoi vuonna 1988 kymmenen henkilön voimin, mutta kasvoi nopeasti.

Betonimestarit Oy on suomalainen betonialan perheyrittäjä, joka on erikoistunut runko- ja elementtitoimintoihin. BM-ryhmällä on tuotantolaitokset lisälässä, Nastolassa, Haapavedellä ja Oulaisissa. Lisäksi BM-ryhmään kuuluvat Ruotsissa toimivat BM Sverige Ab ja Hallsberg Betongmästarna Ab.

Lisätietoja:
www.betonimestarit.fi
Toimitusjohtaja Seppo Saarelainen
puh.0207433 900



5

KALERVO MATIKAISESTA FINNSEMENTIN UUSI TOIMITUSJOHTAJA

Diplomi-insinööri *Kalervo Matikainen* (53) on nimitetty *Finnsementti Oy:n* toimitusjohtajaksi 1.11.2008 alkaen.

Kalervo Matikainen on toiminut vuoden 2007 alusta Rudus-konsernin ja sen emoyhtiön Rudus Oy:n toimitusjohtajana. Hän tuli Ruduksen palvelukseen vuonna 1981 ja on toiminut sekä kotimaassa että ulkomailla useissa eri tehtävissä rakennusmateriaali-teollisuudessa.

Finnsementti Oy:n liikevaihto vuonna 2007 oli 157 miljoonaa euroa ja henkilöstöä 220.

Finnsementin sementtitehtaat sijaitsevat Paraisilla ja Lappeenrannassa. Finnsementti on osa irlantilaisista CRH plc -konsernia.

CRH plc -konserni toimii 34 maassa ja sen palveluksessa on noin 92 000 henkilöä yli 3 500 toimipisteessä. CRH on listattu Dublinin, Lontoon ja New Yorkin (NYSE) pörseissä. Konsernin liikevaihto vuonna 2007 oli 20,9 miljardia euroa.

Lisätietoja:
vt. toimitusjohtaja Hannele Kulmala
0400 874 596
hannele.kulmala@finnsementti.fi



UUSI KOURULAATTA LEMMINKÄISELTÄ

Lemminkäisen Betonituote Oy:n valmistama *Formento* -tuoteperhe on täydentynyt uudella tuotteella, betonisella *kourulaatalla*, jonka avulla voidaan johtaa vesiä pois kiveykseltä.

Laatan koko on kourun etenemissuunnassa 420 mm, toiseen suuntaan 418 mm + 2 mm asennusnystyrä, joten tuote soveltuu hyvin asennettavaksi yhteen mm. 420x420x80 mm betonilaatan kanssa tai muiden tähän moduliin sopivien tuotteiden, kuten vaikkapa Ison sauvakiven 278x138x80 mm kanssa. Kourun syvyys on 1,5 mm.

Veden pois juoksuttaminen kiveyksiltä, niin julkisissa kohteissa kuin kotipihoillakin, on yksi oleellisimpia asioita hyvin tehtyjen pohjatöiden ja viimeistelyn lisäksi. Kourulaatan avulla tämän toteuttaminen sujuu helposti, sillä asentaminen sujuu nopeammin kuin esimerkiksi betonikivistä rakentamalla.

Kourulaattaa on saatavana on harmaan lisäksi mustana ja punaisena.

Lemminkäinen Betonituote Oy on Lemminkäinen konsernin Rakennustuotteet toimialaan kuuluva yhtiö, joka valmistaa, myy ja asentaa betonista ja luonnonkivistä valmistettuja *Formento* ympäristötuotteita sekä *Elemento* porras- ja mosaiikkibetonituotteita ja seinäelementtejä. Tuotantolaitokset sijaitsevat Tuusulassa, Tampereella, Orimattilassa, Savonlinnassa, Kiteellä ja Suonenjoella.

Lisätietoja:

Lemminkäinen Betonituote Oy
Formento ympäristötuotteet
puh. 02071 50100
www.formento.fi

BETONIN YHTEYSTIEDOT

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

Betonitieto Oy
etunimi.sukunimi@betoni.com

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

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

Kustannustoimittaja Annukka Siimes
(09) 6962 3623

Projekti-insinööri Petri Mannonen
(09) 6962 3633

Toim.sihtööri Irmeli Kosonen
(09) 6962 3627

Betoniyhdistys ry
etunimi.sukunimi@betoniyhdistys.fi

Toimitusjohtaja Klaus Söderlund
(09) 6962 3620

Kehitysjohtaja Risto Mannonen
(09) 6962 3631

Sihtööri MarjaLeena Pekuri
(09) 6962 3621

Tekninen johtaja Kari Tolonen
(09) 6962 3622

Koulutussihtööri Pirkko Grahn
(09) 6962 36 26

betoni.com

ILMOITTAJALUETTELO 3 2008

Betonikeskus ry
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

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

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

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

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

Ilmoittaja Sivu

Betonikeskus ry	8
Betonimestarit Oy	3
Contesta Oy	3
Dyny Oy	6
Finnsementti Oy	II kansi
Lammin Paja Ky	4
Lakan Betoni Oy	5
Lemminkäinen Betonituote Oy	III kansi
Lumon Oy	4
Okarplast Oy	7
Omni-Sica Oy	2
Parma Oy	IV kansi
Pultek Ky	2
Rescon Mapei Oy	5
Rudus Oy	7
Seler Clean Oy	4
Steel-Kamet Oy	2
Suomen Betonitieto Oy	6
Tammet Oy	3
TimoL Oy	6
VVO-yhtymä Oy	5
WSP Finland Oy	4

BETONITIEOUTTA UNIONINKADULLA

Kolme betonialan yhteisöä:

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

Yhteisissä tiloissa toimii betonipintanäyttely, joka esittelee mm. erilaisia betonin väri- ja pintakäsittelytapoja. Näyttely on avoinna toimiston aukioloaikoina klo 8.15 – 16.00 ja tarvittaessa esittelystä voi sopia etukäteen arkkitehti *Maritta Koiviston* kanssa, puh. 09-6962 3624 tai gsm 040 - 9003577 tai maritta.koivisto@betoni.com

www.betoni.com
sisältää valmistaja- ja tuotetietoa

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

betoni.com