

4 2011

betoni





Plus
sementti

Pienempi jälki on Plussaa

Plussementti on ympäristöystävällinen ratkaisu betonirakentamiseen. Plussementin käyttäminen vähentää rakentamisen aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä. Tämä perustuu ennen kaikkea siihen, että korvaamme seosaineilla sementtiklinkkerin osuutta, mikä parantaa muutenkin sementin ominaisuuksia. Lisätietoja löydät osoitteesta:

www.finnsementti.fi Tästä sementistä olemme aivan erityisen ylpeitä.

Betoni on massiivisuutensa ansiosta muutenkin ekotehokas materiaali. Siitä rakennetaan energiatehokkaita rakennuksia, jotka kuluttavat elinkaarensa aikana vähän energiaa.



FINNSEMENTTI

SISÄLTÖ – CONTENTS

betoni 81. vuosikerta – volume
ilmestyy 4 kertaa vuodessa
Tilaushinta 54 euroa
Irttonumero 13,50 euroa
Painos 15 650 kpl
ISSN 1235-2136
Aikakauslehtien Liiton jäsen

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

Käännökset – Translations
Tiina Hiljanen

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

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

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

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

Kirjapaino – Printers
Forssa Print

Kansi – Cover
Steelpark-skeittipuisto Luulajassa. 2001.
Janne Saario . Kuva: Janne Saario.

PÄÄKIRJOITUS – Preface

**EUROOPPALAISILLA KESTÄVÄN RAKENTAMISEN MENETELMÄSTANDARDEILLA
LÄPINÄKYVYYTTÄ RAKENNUSTEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSARVIOINTIIN** 7

*Pekka Vuorinen – European methodology standards for sustainable construction give transparency
to environmental impact assessment of buildings*

**Betonijulkisivu -arkkitehtuuripalkinto 2011: Huttunen - Lipasti - Pakkanen Arkkitehdit Oy,
kohteella HELSINGIN ASUMISOIKEUS OY KAANAANKATU 6 JA
KUMPULAN KIINTEISTÖT OY KAANAANPIHA 4** 8

Maritta Koivisto – Concrete facade - Architectural award 2011

**Ratinanranta näyttää rantarakentamisen mallia
– KESTÄVÄ KIVITALO -PALKINTO RATINANRANNALLE** 12

Leena-Kaisa Simola – Durable Stone House Award to Ratinanranta, Tampere

STEELPARK-SKEITTIPUISTO LUULAJASSA 16

Janne Saario – Steelpark skate park in Luulaja

AUFBAU HAUS 20

– kulttuuritoiminnan ja virkeän kaupanteon betoninen keidas

Tarja Nurmi, arkkitehti SAFA – Aufbauhaus, concrete oasis for culture and commerce

SUOJELTU REGATTA-HOTELLI JA ASUINRAKENNUS HANGOSSA 26

– peruskorjaus ja uudisrakennus

Marja-Riitta Norri – Renovation of protected hotel and new apartment building

**PIRKKOLAN UIMA- JA PALLOILUHALLIN JULKISIVUSANEERAUKSESSA
– säilytettiin alkuperäinen betoni-ilme** 32

Sirkka Saarinen – Concrete appearance retained in facad renovation project

**SUOMALAISTEN BETONIJULKISIVUJEN JA -PARVEKKEIDEN VAURIOITUMINEN
BEKO -TUTKIMUKSEN MUKAAN** 38

Jukka Lahdensivu – BeKo study: damages in concrete facades and concrete balconies in Finland

**RAKENNUSHISTORIALLISTE ARVOKKAAT VESILENTOKONEHANGAARIT
KORJATTIIN MUSEOKÄYTTÖÖN – Viron teräsbetoniylpeys pelastettiin jälkipolville** 44

Leena Hietanen – Seaplane hangars repaired for museum use

AISTIPAVILJONKI – Ensimmäisen vuosikurssin betonityö 2011 50

Aalto-yliopiston arkkitehtuurin laitoksella

Max Hartman – Concrete exercise of first-year students in 2011

Rintamamiestalolle seuraaja – myös betonista? 54

K4 = KAUNIS, KESTÄVÄ, KOHTUUHINTAINEN JA KIVIRAKENTEINEN

Risto Pesonen – Successor to Finnish post-war type house – also a concrete house?

VAUHTIA LIIKAA VAI LIIAN VÄHÄN? – Kolumni 59

Jussi Mattila

SUOMALAINEN SEMENTTITEOLLISUUS JA ILMASTONMUUTOS 60

Jorma Virtanen – Finnish cement industry and global warming

BETONILATTIAN TEKÖ EI OLE HELPPOA, MUTTA ONGELMAT VÄLTETTÄVISSÄ 64

Sirkka Saarinen, Aki Schadowitz – Problems with concrete floors can be avoided

LOGISTIIKKAKESKUS SIPOOSSA: HYVIN TEHTYÄ BETONILATTIAA SISÄLLÄ JA ULKONA 68

Sirkka Saarinen – Well-built concrete floors indoors and out

ONTELOLAATASTOJEN REI'ITYKSET JA VARAUKSET 74

Arto Suikka – Openings and block-outs in hollow-core slabs

BETONIELEMENTTIEN SÄHKÖASENNUKSET – OHJE 78

Arto Suikka – Guideline for electrical installation work on precast concrete structures

TEKNIKKALAATTA VALMIINA KÄYTTÖÖN 82

Leena-Kaisa Simola – Technical slab ready for use

HENKILÖKUVASSA – TATU JOKISALO 84

Sirkka Saarinen

BETONIALAN KURSSEJA, UUTISIA 86

BETONIN VUOSISÄLLÖT 2011 88

BETONITEOLLISUUS RY:N JÄSENYRITYSTEN TUOTE- JA VALMISTAJATIEDOT 90

ANNA BETONIN NÄKYÄ!

**Dynytetty
lattia tuo esiin
betonin parhaat
puolet – myös väreissä.**

Hiottu betonilattia on tulevaisuuden ratkaisu, joka jättää tilaa luovuudellesi. Kiiltävä tai himmeä, elävä tai tasainen, värjätty tai luonnollinen – sinä päätät, me toteutamme. Dyny-lattia on kestävä, edullinen huoltaa ja hankintahinnaltaan kilpailukykyinen. Se on ympäristöystävällinen ratkaisu myös LEED-projekteihin.

Älä usko ennen kuin näet!

Kutsumme sinut tutustumaan Dyny-lattioihin. Uusimpia kohteitamme ovat muun muassa Helsingin Messukeskus / 33 000 m² ja Verkkokauppa.com Helsingissä / 20 000 m². Ilmoittaudu tutustumiskäynnille sinua lähimpään kohteeseen osoitteessa www.dyny.fi

Ylivoimaisen lattian takana **dyny** 

www.dyny.fi

BETONILABORATORIO

Tutkittua
tietoa
pintaa
syvemältä!

WSP Finland Oy
p. 0207 864 12
www.wspgroup.fi

BETONITUTKIMUKSET
ohut- ja pintahie
vetolujuus
kloridimääritykset

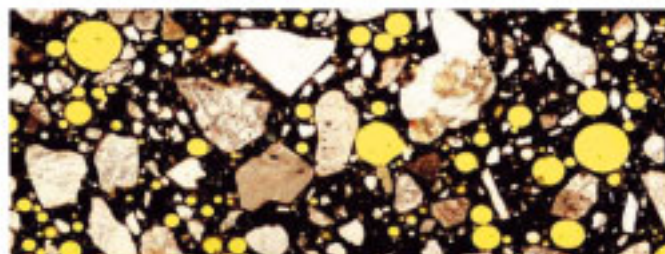
HAITTA-AINETUTKIMUKSET
PAH, PCB, Pb
asbestianalyysit

MIKROBITUTKIMUKSET
LAADUNVARMISTUSKOKEET

UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



Laatua hyväksytystä koetuslaitoksesta



Betonelementtien ja valmisbetonin pakkasenkestävyyden varmistus normien mukaisella ohuthiekokeella (VTT-TEST R003-00)



Vaurioanalyysit (ASTM C 856) betonirakenteiden kuntotutkimuksiin ohuthietekniikalla

**FCM BETONIALAN
Ohuthiekeskus Oy**

www.ohuthiekeskus.com

Ajankohtaista

Keskustelua betonista

Hyödyllisiä sivustoja

betoni.com

AGS TUOTTEET GRAFFITIN POISTOON, PINTOJEN IMPREGNOINTIIN JA SUOJAUKSEEN

Erilaisille pintamateriaaleille on kehitetty omat suojaus- ja puhdistusaineensa myös ympäristö ja turvallisuus huomioiden sekä pintamateriaaleja vahingoittamatta. Laadukkaat raaka-aineet takaavat tasalaatuisen tuotteen. Lopputulos on aina yhtä hyvä. Betonin impregnointiin ja suojaukseen tarkoitetut tuotteemme ovat "SILKO"-hyväksytyjä.



MOTORAL OY / VÄRIOSASTO, puh. 09-37541
Valuraudankuja 1, 00700 HELSINKI

Joustavia ratkaisuja.



Tärkeissä päätöksissäsi tarvitset tuekseen kumppanin, joka ymmärtää niin pienet kuin suuretkin pulmasi ja paneutuu niihin aidosti. Kun kumppanisi on Forssa Print, sinua opastetaan oikeisiin valintoihin. Meiltä ja osaavalta verkostoltamme saat kaikki painamiseen liittyvät palvelut.

Ota yhteyttä: (03) 41 551
www.forssaprint.fi

FORSSA PRINT
Paino oikeilla asioilla.



OTA YHTEYTTÄ & PYYDÄ TARJOUS!

Mikkelin Betoni Oy valmistaa suomalaisille ontelolaattoja maailman kehittyneimmällä tekniikalla. Käytämme valmistusautomaatiota, joka takaa korkealaatuiset tuotteet ja luotettavat toimitukset.



TUTUSTU ONTELOLAATTAVALIKOIMAAMME !

BETONIELEMENTTEJÄ KAIKEN KOKOISIIN KOHTEISIIN. NOPEASTI JA JOUSTAVASTI.

- Perustukset
- Sokkelit
- Julkisivut
- Väliseinät
- Ontelolaatat
- Pilarit
- Palkit
- Parvekelaatat
- Teräsbetonilaatat
- Erikoiselementit suunnitelmien mukaan



MIKKELIN TEHDAS
Pursialankatu 15
50100 MIKKELI
Puh 015 - 321 550
info@mikkelinbetoni.fi



www.lumon.fi/taloyhtio

Parvekejulkisivu on talon kasvot

Koko parvekejulkisivu Lumonilta, kaikki yhteensopivina: parvekekaiteet, parvekelasit ja lasiterassit

LUMON
Viihtyisyyttä pitkälle tulevaisuuteen

020 7403 200
info@lumon.fi

8,28 snt/puheju + 7 snt/min(kotip.) 17 snt/min(matkap.)

DESIGN FINLAND

PÄTÄVÄT
Asioiden ja päätösten

Betonitekniikan osaamista pintaa syvemältä



- Betonitekniset asiantuntijapalvelut
- Betonin ja sen osamateriaalien sekä betonituotteiden testaus-, tutkimus- ja tuotekehityspalvelut
- Betonirakenteiden kuntotutkimukset ja korjaustyön laadunvarmistuspalvelut

Kilterinkuja 2, PL 23, 01601 Vantaa
Puh. 09 2525 2425

Varastokuja 1, 21600 Parainen
Puh. 020 7430 620

www.contesta.fi

CONTESTA

KIINKON RAKENNUTTAMISEN JA JOHTAMISEN ALUEIDEN TARJONTAA 2012

Yhteistyössä RAKLI ja KIINKO

SEMINAARIT

Rakennuttajapäivät 2012 19.–20.12 Aulanko

Tule verkostoitumaan ja tapaamaan uusia ja vanhoja tuttuja vuosittaiseen kiinteistö-, rakennus- ja infra-alan johdon ja asiantuntijoiden tapaamisfoorumiin!

Rakennuttajapäivät muodostuvat kaikille yhteisistä osioista sekä kolmesta valinnaisesta rinnakkaisseminaarista, jotka tarjoavat mielenkiintoisia alustuksia asunto-, toimitila- ja infrarakennuttamisen alueilta.

Tutustu ohjelmaan: www.kiinko.fi/852014

Vielä ehdit ilmoittautua ennakkoilmoittautumishinnalla, joka on **15.12.2011 asti 840 euroa (+ alv 23 %)**. Hinta RAKLI:n jäsenille on 840 euroa (+ alv 23 %) ilmoittautumisajankohdasta riippumatta.

Energia, ekotehokkuus ja matalaenergiarakentaminen 1.2.12

Senioriasuminen ja palvelut 17.2.12

Rakennuttamisen johtaminen: Juridiikkapäivät 12.3.12

Projektinjohtototeutusmuodot 13.4.12

ENGLANNINKIELISET SEMINAARIT/WORKSHOPIT

Green Change Leader 23.1.12

Miten yrityksessäsi saadaan aikaan energia- ja ekotehokkuuden vaatimat toimenpiteet? Miten johdat vihreää muutosta? Miten laadit yrityksellesi kestävä kehityksen strategian? Päivän vetäjänä Program Director *William Ronco*, Ph.D., Gathering Pace Consulting.

21st Century Strategies for City Development – Workshop 13.2.12

Päivän vetäjänä Senior Lecturer *Michael L. Joroff*, MIT

Challenging Now and the Future – A Workshop about Work and the Workplace 14.2.12

Päivän vetäjänä Senior Lecturer *Michael L. Joroff*, MIT



PITKÄT KOULUTUSOHJELMAT

Infran kunnossapidon johtaminen (KUP) 2012 (aloitusjakso 12.–13.1.12)

Workplace Manager – tulevaisuuden työympäristön tekijä (aloitusjakso 13.–14.2.12)

Haluatko luoda euroja säästään innovatiivisen ja uudenlaisen työympäristön yrityksellesi tai asiakkaallesi? Workplace Manager -koulutusohjelmassa käsitellään mm. tulevaisuuden työympäristön muutoksia ja tarpeita, työympäristön suunnittelua ja kehittämistä, organisaatiopsykologiaa ja -strategioita, yrityksen ja tilojen taloudellisen tilanteen arviointikeinoja sekä energia- ja ekotehokkuuteen johtavia malleja.

Tutustu koulutusten sisältöihin ja aikatauluihin osoitteesta:
www.kiinko.fi > rakennuttaminen ja suunnittelu

Lisätietoja

Koulutusjohtaja *Pirjo Honkaniemi*
puh. (09) 3509 2956 / 0500 703 884
pirjo.honkaniemi@kiinko.fi
www.kiinko.fi



Kiinteistöalan Koulutuskeskus • Kiinteistöalan Koulutussäätiö





Betonikuorma, joka kuormittaa vähemmän ympäristöä.



Rudus
**VIHREÄ
BETONI**

Rudus toimittaa asiakkailleen ympäristöä mahdollisimman vähän kuormittavia Vihreitä betoneita, jotka suunnitellaan kohdekohtaisesti vastaamaan asiakkaan tarpeita. Vihreän betonin lisäksi koko Ruduksen toimintatapa tukee ympäristöstä huolehtimista: Ruduksella on Suomessa kestävä kehitys vahvistava koko rakentamisen ketju raaka-ainetoimituksista aina kierrätykseen asti. Lisäksi laaja toimipisteverkosto minimoi kuljetuksista aiheutuvat päästöt. Tulevaisuus on hyvissä käsissä, kun rakennat Ruduksen kanssa – tutustu toimintaamme tarkemmin osoitteessa **rudus.fi/vihreabetoni**.

Eurooppalaisilla kestävän rakentamisen menetelmästandardeilla läpinäkyvyyttä rakennusten ympäristövaikutusarviointiin

Rakentamisen EU- ja kansallisen tason ohjauksessa ympäristöasiat ovat korostumassa entistä laajemmin rakentamisen ja rakennusten ympäristövaikutusten arvioinnin muodossa. Poliittisen ja julkisen keskustelun uskottavuuden kannalta on erittäin tärkeää, että eritasoiset ympäristövaikutusten ja laajemmin kestävän rakentamisen näkökohtien arvioinnit perustuvat tieteellisesti perusteltuihin ja läpinäkyviin standardisoiuihin menetelmiin.

Rakennusten ympäristövaikutusten arviointi perustuu aina koko elinkaareen ja pitkään käyttöikään elinkaariarvioinnin peruseriaatteiden mukaisesti. Arviointiin sisällytetään kaikki elinkaaren vaiheet raaka-aineiden hankinnasta rakennustuotteiden valmistukseen, rakentamiseen ja rakennuksen käytön kautta rakennuksen käytöstä poistamiseen, huomioiden rakennusmateriaalien ja -osien uusio- käyttö, kierrätys ja lopulta syntyvät jätteet. Pelkkä yksittäisten elinkaaren vaiheiden arviointi ja niiden tulosten vertailu voi johtaa ja on johtanutkin virheellisiin ja harhaanjohtaviin johtopäätöksiin. Edellä mainitut tekijät tunnistaen EU-komissio antoi vuonna 2005 mandaatin Euroopan standardisointijärjestö CEN:lle menetelmäkehitykseen. Tämän teknisen komitean CEN/TC350 "Sustainability of construction works" työ on nyt ensimmäisen standardipaketin muodossa valmiina.

Rakennusmateriaalien ja -tuotteiden valmistus muodostaa osan rakentamisen ympäristövaikutuksista, mutta oikeilla valinnoilla voidaan huomattavasti pienentää rakennusten käytönaikaisia ympäristövaikutuksia mm. energiatehokkuusvaatimusten ja pitkäaikaiskestävyyden täyttämiseksi. Rakennustuotteet ovat elinkaariarvioinnin kan-

nalta rakentamisen välituotteita; niitä ei voi verrata keskenään yhdistämättä niitä lopulliseen käyttökohteeseensa, rakennukseen. Lisäksi rakennustasolla tapahtuvassa arvioinnissa vertailtavien tuotteiden ja ratkaisujen on oltava toiminnallisesti vastaavia. Niiden on täytettävä samat tekniset ja toiminnalliset vaatimukset esimerkiksi energiatehokkuuden, lämmön- ja ääneneristävyyden sekä pitkäaikaiskestävyyden osalta. Myös huolto- ja korjaustoimenpiteiden aiheuttamat ympäristövaikutukset tulee ottaa huomioon.

Eurooppalaisella yhteistyöllä laadittuja standardeja tullaan käyttämään laajasti sekä kansainvälisten luokitusten että kansallisen päätöksenteon tukena. Tarkastelu ei rajoitu pelkkiin ympäristövaikutuksiin, vaan laajemmin kestävän rakentamisen eri näkökulmiin. Jatkotyössä sääntöjä laaditaan myös rakentamisen turvallisuuteen, terveelli-

syyteen ja viihtyisyyteen sekä elinkaarikustannusten arviointiin.

Kestävä rakentaminen on paras tapa vastata myös ilmastomuutoksen haasteisiin. CEN/TC350:n standardit ovat ensi askel rakennusten koko elinkaaren kattavaan vaikutusarviointiin ja samalla rakennussektorin työkalu tuottaa tietoa rakennusten ympäristösuorituskyvystä. Niiden käyttö on useassa EU-maassa jo täydessä käynnissä, kun aiempia kansallisia standardeja ja menettelyjä korvataan uusilla EN-standardeilla. Pyörää ei meillä tule keksiä uudelleen, joten Suomen on syytä seurata tiiviisti perässä.

Pekka Vuorinen

Rakennustuteteollisuus RTT ry
CEN/TC350 Suomen tukiryhmä

As Oy Helsingin Flooranaukio, Kumpulian Kiinteistöt Oy.
Arkkitehtuutoimisto Heikkinen & Komonen Oy 2011.



EUROPEAN METHODOLOGY STANDARDS FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION GIVE TRANSPARENCY TO ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT OF BUILDINGS

The environmental impact assessment of buildings is always based on the entire life cycle and a long lifespan in compliance with the basic principles of life cycle assessment. The EIA procedure covers all the phases of the life cycle from procurement of raw materials and manufacture of building products to the construction process and the use of building, and finally to the decommissioning of the building with the reuse of building materials and building parts, recycling and end waste taken into consideration. The assessment of individual life cycle phases alone and comparison of the results of such assessments may lead, and has lead, to wrong and misleading conclusions. Having recognised these factors, the EU Commission gave in 2005 a mandate to the European Committee for Standardization (CEN) for methodology development. The work carried out by Technical Committee CEN/TC350 "Sustainability of construction works" has now produced the first set of standards.

The manufacture of building materials and building

parts accounts for part of the environmental impact of construction. However, the environmental impact of buildings during their use can be considerably reduced through correct choices as concerns e.g. the fulfilment of requirements related to energy efficiency and long-term durability. In terms of life cycle assessment, building products are intermediate products of construction; they cannot be compared with each other without considering their application in the building. Products and solutions compared at building level must be also functionally comparable. They must meet the same technical and functional requirements in terms of e.g. energy efficiency, thermal and sound insulation as well as long-term durability. The environmental impact of maintenance and repair activities shall also be taken into account.

The standards prepared through European cooperation will be widely applied in support of both international classification systems and national decision-making. The assessment is not limited to just environmental impact,

but covers the various aspects of sustainable construction more extensively. Work will now proceed to the development of rules for the safety, health and living comfort issues related to construction as well as for the evaluation of life cycle costs.

Sustainable construction is also the best weapon against the challenges of climate change. CEN/TC350 standards constitute the first step towards an EIA procedure that covers the entire life cycle. They also provide a tool for the construction sector to produce information about the environmental performance of buildings. National standards and procedures are already being replaced with the new EN standards in several EU countries.

Pekka Vuorinen

Finnish Association of Construction
Product Industry RTT ry
CEN/TC350 Finnish Support Group



Betonijulkisivu -arkkitehtuuripalkinto 2011:

Huttunen - Lipasti - Pakkanen Arkkitehdit Oy, kohteella HELSINGIN ASUMISOIKEUS OY KAANAANKATU 6 JA KUMPULAN KIINTEISTÖT OY KAANAANPIHA 4

Maritta Koivisto, arkkitehti SAFA,
päätoimittaja Betoni



Vuoden 2011 Betonijulkisivu -arkkitehtuuripalkinnon voitti Arkkitehtitoimisto Huttunen-Lipasti-Pakkanen Oy Helsingistä kohteellaan Helsingin Asumisoikeus Oy Kaanaankatu 6 ja Kumpulan Kiinteistöt Oy Kaanaanpiha 4. Suunnittelusta ovat vastanneet arkkitehdit SAFA Risto Huttunen, Paula Leivo ja Mikko Blomberg.

Kaanaankadun ja Kaanaanpihan julkisivut ovat mielenkiintoiset – samanaikaisesti rikkaat ja harmoniset. Hallitulla sommittelulla on onnistuttu luomaan suuresta julkisivusta ehjä kokonaisuus - olematta tylsä.

Rakennuksesta on pienillä detaljeilla aikaansaatua mielenkiintoinen ja monipuolinen kokonaisuus. Julkisivuelementin näennäisesti selkeä detaili vaatii kuitenkin taitoa suunnittelijalta, jotta kokonaisuudesta ei tule monotoninen sekä tahtoa rakennuttajalta ja taitoa toteuttajalta. Vaativassa toteutuksessa on onnistuttu hyvin. Detailjen ansiosta valo ja varjo leikkivät julkisivuissa, joten niillä on monta ilmettä vuoden ja vuorokauden ajasta riippuen.

Kuvanveistäjä Pekka Kauhasen suunnittelemat valkobetonisat taidepilarit ovat osa julkisivun rakennetta.

Mittava, 175 asuntoa käsittävä rakennuskokonaisuus liittyy kaupunkikuvallisesti Arabianrannan teollisuus- ja asuinrakennusten mittakaavaan. Talon kadunpuoleiset julkisivut ovat kaavoituksen mukaisesti paikalla muurattua punatiiltä. Sisäpihan julkisivut perustuvat valkobetonielementtien toistoon ja peilaukseen, joiden sommittelussa on muistutuksia arabialaisesta ornamentiikasta. Teknisesti vaikea elementtityö asennuksineen on onnistunut, mikä viimeistelee rakennuksen korkealuokkaisen ulkoasun.

Betonijulkisivu-arkkitehtuuripalkinnon voittajatoimisto toteuttaa hyvin kilpailun tavoitetta: kehittää laadukasta betonijulkisivuarkkitehtuuria ja kekeilee uusia ratkaisuja. Huttunen-Lipasti-Pakkanen on vuosien ajan suunnittelukohteissaan käyttänyt betonin ominaisuuksia laadukkaasti hyödyksi. Toimiston suunnittelutöissä on arkkitehtoninen kokonaisuus hallittua, yksityiskohtien suunnitteluun on paneuduttu huolella ja myös innovatiivisesti onnistuttu kehittämään jotain uutta.

1
Detailjen ansiosta valo ja varjo leikkivät julkisivuissa, joten niillä on monta ilmettä vuoden ja vuorokauden ajasta riippuen.

2, 5
Talon kadunpuoleiset julkisivut ovat kaavoituksen mukaisesti punatiiltä. Sisäpihan julkisivut ovat rytmikkäästi vaihtelevia valkobetonielementtejä.

3, 4
Kuvanveistäjä Pekka Kauhasen suunnittelemat valkobetonisat taidepilarit ovat osa julkisivun rakennetta.

Arto Sulkka
1



Arto Suikka

2



Maritta Koivisto

3



Maritta Koivisto

4



Arto Suikka

5





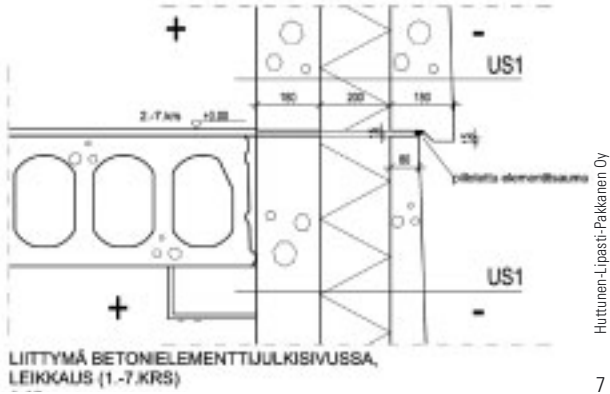
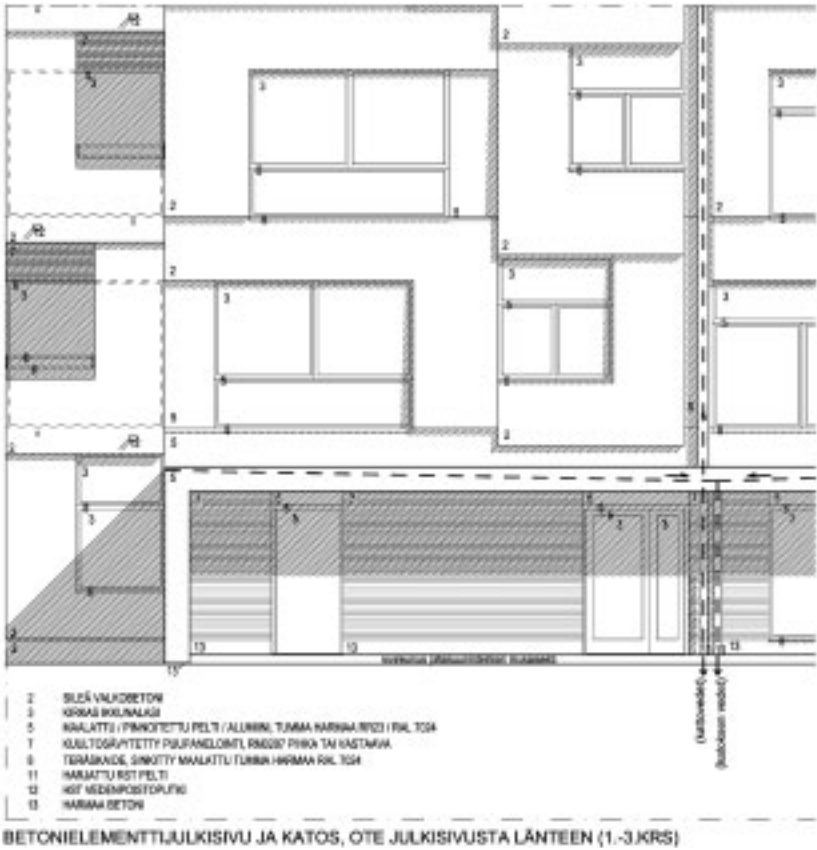
Arto Sulka
6

6
Julkisivujen ilme perustuu valkobetonielementtien toisto-
toon ja peilaukseen, joiden sommittelussa on muistumia
arabialaisesta ornamentiikasta. Teknisesti vaikea ele-
menttityö asennuksineen on onnistunut ja lopputulos on
laadukas.

**HELSINGIN ASUMISOIKEUS
OY KAANAANKATU 6 JA
KUMPULAN KIINTEISTÖT OY
KAANAANPIHA 4**

Arkkitesuunnittelu: Arkkitehtitoimisto
Huttunen-Lipasti-
Pakkanen Oy
Valmistumisvuosi: 2011
Rakennesuunnittelija: Finnmap Consulting Oy
Rakennuttaja: Helsingin kaupungin
Asuntotuotantotoimisto
ATT
Pääurakoitsija: Skanska Talonrakennus Oy
Julkisivujen valko-
betonielementit: Lujabetoni Oy

7
Julkisivuelementeissä on kehitetty innovatiivisesti uutta.
Kaltevan pystypinnan liittymistä toisiinsa sekä pintojen
puhtaanapysymistä on tutkittu testeinä ja tehdaskokein.



7



Betoniteollisuus ry:n kolmannen kerran järjestämän arkkitehtuuripalkintokilpailun tarkoituksena on tuoda esiin toteutettuja onnistuneita betonijulkisivukohteita ja niiden suunnittelijoita. Kilpailu järjestetään joka toinen vuosi. Kilpailussa palkitaan voittanut julkisivun suunnitellut arkkitehtuuritoimisto 10.000,- eurolla.

Palkinnon tärkeimpinä arvosteluperusteina ovat julkisivun arkkitehtoninen kokonaisuus, yksityiskohtien suunnittelu, betonin ominaisuuksien laadukas hyödyntäminen, uuden kehittäminen ja kohteen soveltuminen ympäristöön.

Vuoden Betonirakenne 2011 -kilpailun tuomariston puheenjohtajana toimi arkkitehti SAFA Markku Puumala ja jäsenenä arkkitehti SAFA Mari Matomäki sekä arkkitehti SAFA, päätoimittaja Maritta Koivisto. Tuomariston sihteerinä toimi dipl.ins., tuoteryhmäpäällikkö Arto Suikka Betoniteollisuus ry:stä.

Lisätietoja:

Betoniteollisuus ry: Arto Suikka, puh. 0500-500131
www.betoni.com

HUOMIOITA KILPAILUEHDOKKAISTA

Kaavoitus on ohjannut viimeisen kahden vuoden aikana valmistuneita rakennuksia siten, että rakennusten pääasiallisena julkisivumateriaalina on harvoin ollut betoni tai eri tavoin käsitelty betoni. Siten tämänkertaista palkintoa oli tavoittelemassa rajattu joukko ehdokkaita.

Kilpailussa 2011 mukana olleita kohteita:

- Hollolan seurakuntakeskus - Arkkitehtitoimisto Havas Rosberg Oy
- Piispanpihan parkki, Espoo - Arkkitehtitoimisto Helamaa Pulkkinen ky, graafiset kuviot: Katri-Liisa Pulkkinen ja Pekka Telivuo
- Kaanaankatu 6 & Kaanaanpiha 4, Helsinki - Arkkitehtitoimisto Huttunen-Lipasti-Pakkanen
- Tiedepuiston asuntoalue, Viikki - Playa-arkkitehdit
- Joensuun Elli - Arcadia Oy, taideteokset: Maria Mughal
- Raatin stadionin tukimuurit - Siren Arkkitehdit Oy
- OYKS:n laajennus - Arkkitehtitoimisto Pekka Lukkaroinen
- Asunto Oy Vantaan Sipulitie - ARK-House Arkkitehdit



Arto Suikka

8

Talon kadunpuoleiset julkisivut ovat kaavoituksen mukaisesti paikalla muurattua punatiiltä. Sisäänkäynnit korostuvat katujulkisivuissa valkobetonisin kehyksin.

CONCRETE FACADE – ARCHITECTURAL AWARD

The Concrete Facade of the Year 2011 Architectural Award went to Architects Huttunen-Lipasti-Pakkanen Oy for their apartment building projects Helsingin Asumisoikeus Oy Kaanaankatu 6 and Kumpulän Kiinteistöt Oy Kaanaanpiha 4. The project architects were SAFA Risto Huttunen, Paula Leiwo and Mikko Blomberg.

The facades of the buildings on Kaanaankatu and Kaanaanpiha Streets are interesting. Rich and harmonious at the same time. Controlled composition has successfully produced a continuous entity of the large facade – without making it boring.

Small details make the building an interesting and versatile whole. The details play with light and shadow on the facades giving them many different expressions depending on the time of the year and the time of the day. Art columns designed by sculptor Pekka Kauhanen and cast in white concrete are an integral part of the facade construction.

The town plan called for redbrick street-side facades built on the site. The facades facing the internal courtyard are based on repetition and mirroring of precast white concrete elements composed with flashbacks to Arabic ornamentals. The technically demanding production and installation of the precast elements has been successfully implemented and complements the high standard of the outward appearance of the building.

11

Arto Suikka ojensi elementtien toimittajan kunniakirjan johtaja Kari Turuselle Lujabetoni Oy:stä.



Paula Karvonen

9

Palkinnon vastaanottivat (vas.) arkkitehdit Mikko Blomberg, Paula Leiwo ja Risto Huttunen.



Paula Karvonen

10

Vastaava mestari Marko Haapalainen Skanska Talonrakennus Oy ja projektipäällikkö Heli Miettinen Helsingin ATT:lta vastaanottivat kunniakirjat.



Paula Karvonen

11

RATINANRANTA NÄYTTÄÄ RANTARAKENTAMISEN MALLIA

- Kestävä kivitalo -palkinto Ratinanrannalle

Leena-Kaisa Simola, toimittaja, Taskut



1 Punatiiliseen julkisivuun tuo ilmettä värikkäät rappaukset.

2 "Ratinanranta on kaupungin rantarakentamista. Halusimme pitää huolta rakentamisen laadusta. Yksi keskeinen keino oli tontinluovutus laatukilpailun avulla", arkkitehti Mikko Järvi sanoo.

3 Ratinanrannan kerrostaloalue on edustava esimerkki viihtyisän asuinalueen ja järvimaiseman yhteensovittamisesta.

4 Pyhäjärvelle avautuvat sisäpihat jättävät liikenteenmelun korttelien ulkopuolelle.

DURABLE STONE HOUSE AWARD TO RATINANRANTA, TAMPERE

The new high-rise housing estate Ratinanranta in Tampere creates an elegant and consistent whole in which traditional fairface brick facades are adapted to the lake view in a refined manner.

The design and implementation of the buildings has been based on comfort of living, long life cycle and operating costs during the entire life cycle. Good sound insulation has also been an important quality criterion due to vicinity of a busy traffic area. The intermediate floors and roof slabs of all the building frames are cast-in-situ concrete structures. The good visual and technical properties of brick facades have been impressively taken advantage of in the building facades.

The Year 2011 Durable Stone House Award was distributed to the City of Tampere, architect Juha Jaakola who produced the town plan for the area, and architect Mikko Järvi in recognition of the development and planning efforts of the City in the design of the Ratinanranta estate and control of its implementation.

Punatiiliset julkisivut avautuvat kohti Pyhäjärveä. Tammerkoski kuohuaa lähellä ja kaupungin ydinkeskusta on sillan päässä. Tampereen Ratinanranta on edustava esimerkki modernista ranta- ja kaupunkirakentamisesta. Alueen kehitys- ja kaavoitustyölle myönnettiinkin tämän vuoden Kestävä Kivitalo -palkinto.

Ratinan aluetta on kehitetty osana Tampereen keskustaa. Ratinanrannan asuinalue sijoittuu Tampereen valtatie eteläpuolelle, aivan Pyhäjärven rannalle.

Alueen toteuttamisesta järjestettiin ideakilpailu vuosituhannen vaihteessa. Kaupunginhallitus hyväksyi vuonna 2004 yleissuunnitelman, jonka pohjalta laadittiin Ratinan etelärannan asemakaava. Se hyväksyttiin seuraavana vuonna ilman valituksia.

– Se on meillä Tampereella tapana, Ratina-projektin projektinjohtaja *Mauri Eskonen* Tampereen kaupungilta heittää.

Tosin asian sujuvaa käsittelyä edesauttoi suunnitelmallinen viestintä eli naapurit pidettiin tietoisina projektin eri vaiheista ja lopputuloksesta.

LAATUA KILPAILULLA

Ideakilpailusta saatiin hyviä ajatuksia Ratinanrannan toteutukseen.

– Vähän mallia haettiin myös Tukholmasta, jossa on toteutettu rantarakentamista poikittaisin taloin siten, että niistä kaikista on näköala järvelle, arkkitehti *Mikko Järvi* toteaa.

Ratinanranta sijaitsee edustavalla paikalla, aivan Pyhäjärvenrannalla lähes Tampereen keskustassa. Se edellyttää myös rakentamiseen laatua.

– Tontinluovutuskilpailu tehtiin laatukilpailuna, joka oli vasta toinen Tampereella. Kilpailun avulla pyrittiin korostamaan rakentamisen laatua jo suunnittelusta alkaen, Ratinanalueen yleissuunnittelua ohjannut *Mikko Järvi* sanoo.

Laatukilpailuun saatiin ehdotukset 14 rakennusliikkeeltä. Niistä Järven mukaan kaksi oli erittäin hyviä ja ainakin kolme hyviä. Ehdotusten perusteella alueen rakentajiksi valikoituivat *Skanska*, *YIT* ja *Hartela*.

– Yksityiskohtaisella asemakaavalla kontrolloidaan, että rakennetusta ympäristöstä tulee hyvä. Tässä tapauksessa asemakaava olisi voinut olla väljempi, jos olisi tiedetty siinä vaiheessa laatukilpailusta, *Mikko Järvi* sanoo.



2





5

5
Mahdollisimman monesta asunnosta on näköala järvelle. Ratinanranta on toteutettu paikallarakentamisen hyviä perinteitä noudattaen. Kaikkien rakennusten rungon välipohjarakenteet ja yläpohjat on valettu paikalla betonista ja julkisivut muurattu tiilestä.



6
Skanskan rakennuttaman ja A6 arkkitehtien suunnitteleman korttelin korttelipihaa jaksottavat kuvanveistäjä Pertti Kukkosen ja LOCI maisema-arkkitehtien suunnittelemaat kuparibetoniset tukimuurit. Niiden muoto on saanut innoituksensa Pyhäjärven aalloista. Toteutuksesta on vastannut Betonipallas Oy.

PUNATIILTÄ JÄRVEN SINESSÄ

Ratinanranta sijaitsee vilkkaan liikennealueen läheisyydessä. Hyvä ääneneristävyys on yksi alueen laatutekijöitä. Kaikkien rakennusten rungon välipohjarakenteet ja yläpohjat on valettu paikalla betonista. Rakennusten julkisivuissa on hyödynnetty näyttävästi tiilijulkisivujen hyvät visuaaliset ja tekniset ominaisuudet. Ratinanrannan alue muodostaa tyylikkään ja yhtenäisen kokonaisuuden, jossa perinteinen arvokas puhtaaksimuurattu tiilijulkisivu sopeutuu hienostuneesti järvimaisemaan.

Kortteleiden neljä asuinpihaa sulkeutuvat liikennemelun suuntaan, mikä lisää asuntoja viihtyisyyttä.

Ratinan aluetta on kehitetty osana Tampereen keskustaa. Sitä suunnitellaan ja toteutetaan kaupungin eri yksiköiden yhteistyönä Ratina-projektin johdolla.

– Ratinassa kaikki osapuolet puhaltavat yhteen hiileen, Mauri Eskonen kiittelee.

Näin Ratinanrannasta on saatu edustava esimerkki viihtyisän asuinalueen ja järvimaiseman yhteensovittamisesta. Rakennusten sijoittelu alueelle sekä yksittäisten rakennusten hienostunut arkkitehtuuri ja rantarakentamisen tyylikäs viimeistely tekevät Ratinanrannasta modernin asuinrakentamisen valtakunnallisen maamerkin.

Kestävä Kivitalo -palkintoraadin mukaan Ratinanranta näyttää, miten rakentamisella voidaan muovata luonnon luomaa järvimaisemaa entistä viihtyisämmäksi elinympäristöksi luonnon arvoja kunnioittaen.

Kestävä Kivitalo -palkinto myönnetään henkilöille ja yhteisöille, jotka ovat osallistuneet laadukkaasti tiilestä ja betonista paikalla rakennettujen rakennusten toteutukseen. Toiminnalle luotiin suuntaviivat vuonna 1994 Rudus (silloinen Lohja Rudus) aloitteesta. Vuoden 2011 palkinnon saivat *Tampereen kaupunki*, arkkitehti *Mikko Järvi* sekä arkkitehti, alueen asemakaavoittaja *Juha Jaakola* tunnustuksena kaupungin kehitys- ja kaavoitustyöstä Ratinanrannan asuinalueen suunnittelussa ja toteutuksen ohjauksessa. Ratinanranta on toteutettu paikallarakentamisen hyviä perinteitä vaalien.

Lisätietoja:

Ratina-projekti: projektinjohtaja Mauri Eskonen,
mauri.eskonen@tampere.fi tai
gsm +358 50 552 6631

Pertti Kukkonen

7



7

Ulkoseinien betoni- ja rappauspintoja värjättiin myös kuparibetoni-menetelmällä.

Pertti Kukkonen

8



8

"Sepelipurokin" on värjätty siniseksi kuvanveistäjä Pertti Kukkonen kehittämällä kuparibetoni-menetelmällä.

9

Skanskan korttelin talojen lasisen porraskuilun hiekkapuhalletut kuvioinnit (ahvenheinä) ovat toteuttaneet Pertti Kukkonen yhdessä graafikko *Jere Saarelaisen* kanssa.

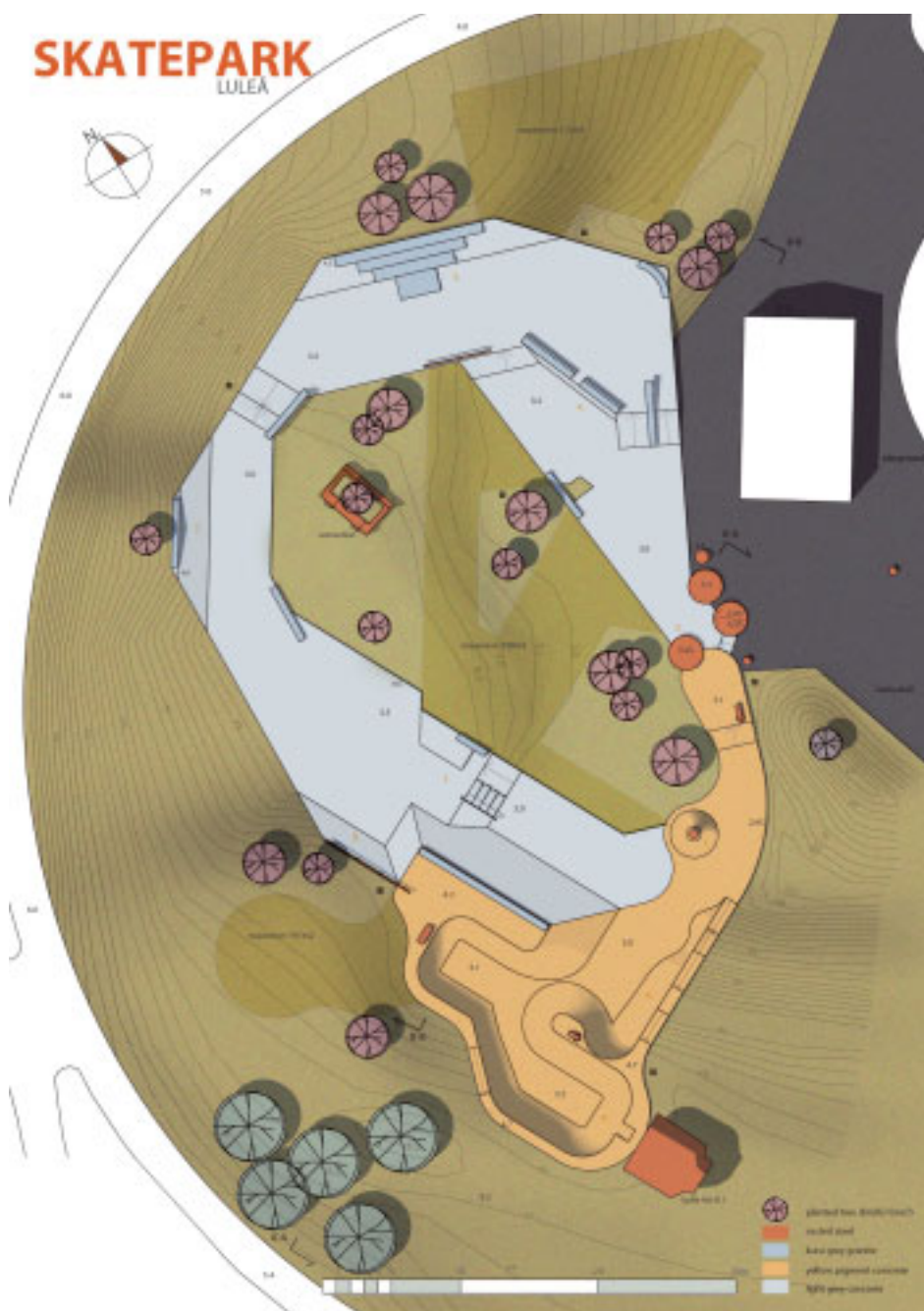
Pertti Kukkonen

9



STEELPARK-SKEITTIPUISTO LUULAJASSA

Janne Saario, maisema-arkkitehti yo



1
Asemapiirros

Lisätietoja:
Janne Saario
mais.ark.yo
p. 041 516 7611
www.jannesaario.com

Perämeren rannalle, Ruotsin Luulajaan, valmistui kesällä 2011 mielenkiintoinen betoninen skeittipuisto. Puistossa on myös hyödynnetty maisemassa siintävän terästehtaan vanhoja teräsosia. Puisto sijaitsee asuinalueella, joka rakennettiin 50-luvulla tehtaan työntekijöille ja heidän perheilleen. Skeittipuisto liittyy laajempaan liikuntapuistokokonaisuuteen, jonka teemana on "lapsesta vaariin". Viereinen petankkikenttä täyttyykin kesäisin vanhemmista kävijöistä.

Steelpark-skeittipuiston arkkitehtuuri myötäilee vahvaa rock&roll-maisemaa, jonka taka-alalla komeileva tehdas sylkee piipuistaan tulta ja savua. Kellertävät ruostepilvet leijailevat taivaalla.

SKEITTAUSTA MYÖS VANHASSA MASUUNISSA

Puisto on osin koverrettu viereiseen mäkeen, jolloin allasmainen rakenne "pooli" maastoutuu, eikä kaipa turva-aitoja. Poolin yhteyteen on asennettu vanha käytöstä poistunut masuuni, jonka sisällä voi skeitata. Kun rauta on kuumaa, on aika valahtaa pooliin. Kaarevapintainen pooli johdattaa skeittarin parin mutkan ja grindin kautta avoimelle katuskeittausalueelle. Muodot vaihtuvat kulmikkaiksi ja samalla myös värikäs betonipinta vaalean harmaaksi.

Levähdysalueen ympäri kulkevalla reitillä tulee vastaan tehtaan osia ja kivipintoja. Polku muistuttaa Kalifornian betonisia jalkakäytäviä. Puuistutuksen juuret ovat nostaneet pinnan kumpuilevaksi, täyteen hyppyreitit ja kaltevia tasoja.

Luulajan paikallinen skeittiseura oli tutustunut Helsingissä sijaitsevaan, Janne Saarion suunnittelemaan Eläintarhan skeittipuistoon. He halusivat saman suunnittelijan omalle puistolleen.

Skeittiseura toivoi ainutlaatuista ja omaleimaista puistoa, josta he voisivat olla ylpeitä. Paikalliset nuoret piirsivät kattavan toivelistan skeittattavista muotoja, joita sovitettiin osaksi puistoa. Rakentajana toimi NCC sekä kanadalainen skeittipuistoihin erikoistunut New Line Skateparks. NCC rakensi kulmikkaat pinnat ja teki teräs- ja kiviasennukset.

2, 3

Puisto on osin koverrettu viereiseen mäkeen, jolloin allasmainen rakenne "pooli" maastoutuu". Poolin yhteyteen on asennettu vanha käytöstä poistunut masuuni, jonka sisällä voi skeitata.





4, 5, 6
Skeittipuisto on rakennettu keltaisella pigmentoidusta betonista, graniitista ja viereisen terästehtaan uusio-
käytetyistä teräsosista.

5



6



MÄRKÄRUISKUBETONINTI POHJOIS-AMERIKKALAISELLA TEKNIKKALLA

Kanadalaiset toteuttivat käsintehty märkäruisku-
betonoidut kaarevat pinnat. Tekniikka ei ole Poh-
jois-Euroopassa tuttu. Ruiskubetonoitupinta leika-
taan aluksi karkeaan muotoon, jota aletaan pinnan
kuivuessa hiertämään tarkoin aikavälein erilaisilla
hiertimillä. Työn aikana pinta hierretään vähintään
viiteen kertaan eri karheusasteen hiertimillä, kun-
nes betonin pinta kovettuu, eikä sitä pysty enää
hiertämään. Hiertämisen ansiosta betoniliima ker-
rostuu pintaan, kovettuu lasimaiseksi ja runkoaines
painuu syvemmälle. Tämän ansiosta pinta toimii
täydellisesti skeittaukseen ja kestää hyvin säätä.

Hiertotekniikka on kehittynyt Amerikassa 50-lu-
vulla alkaneen uima-allasrakentamisen myötä.
Kaarevapintaisten uima-altaat täyttyvät vähemmällä
vesimäärällä ja niiden pinta on sileä ja kestävä.
Surffarit löysivät aikoinaan altaat ja betonialtojen
skeittaus saattoi alkaa.

STEELPARK-SKEITTIPUISTO, LUULAJA

Vamistui kesäkuussa 2011

Tilaja: Luulajan kaupunki

Kokonaispinta-ala: 2200 m²

Betonialueen pinta-ala: 1270 m²

Arkkitehtisuunnittelu: maisema-ark.yo.

Janne Saario /
www.jannesario.com

Rakennesuunnittelu: Tommy Wallin /
a-metodik

Rakentajat: NCC, NewLine Skateparks

STEELPARK SKATE PARK IN LUULAJA

An interesting skate park implemented in concrete was built in the Swedish town of Luulaja in the summer of 2011. The old steel parts of the nearby steel factory have also been utilised in the park. The skate park is part of a larger sports park entity created according to the theme "from children to grandparents". Local youngsters drew up a comprehensive wish list of skate ramp designs, which were incorporated into the park.

The park has partly been excavated in the adjacent hillside to "camouflage" the pool-like construction. Next to the pool stands an old steel factory furnace the inside of which also serves as a skating area. The curved pool leads skaters through a couple of bends and grinds to an open street skating area. Shapes become angular and the colourful concrete surface becomes gradually light grey.

A Canadian contractor realised the hand-made wet sprayed curved concrete surfaces. The shotcreted surface is first cut roughly to the right shape, which is then floated with various types of floats at precise intervals as the concrete cures. The surface is floated at least five times with floats of varying roughness until the concrete is cured and cannot be floated any longer. Floating layers the concrete adhesive on the surface and hardens it into a glassy surface, while the aggregates settle deeper. This produces a perfect skating surface with excellent weather resistance.

7



7, 8

Kanadalaiset toteuttivat käsintehdyt märkäruiskubetonoidut kaarevat pinnat. Ruiskubetonoitu pinta leikataan aluksi karkeaan muotoon, jota pinnan kuivuessa hierretään tarkoin aikavälein erilaisilla hiertimillä. Työn aikana pinta hierretään vähintään viiteen kertaan eri karheusasteen hiertimillä, kunnes betonin pinta kovettuu. Hiertämisen ansiosta betoniliima kerrostuu pintaan, kovettuu lasimaiseksi ja runkoaines painuu syvemmälle. Pinta toimii täydellisesti skeittaukseen ja kestää hyvin säätä.

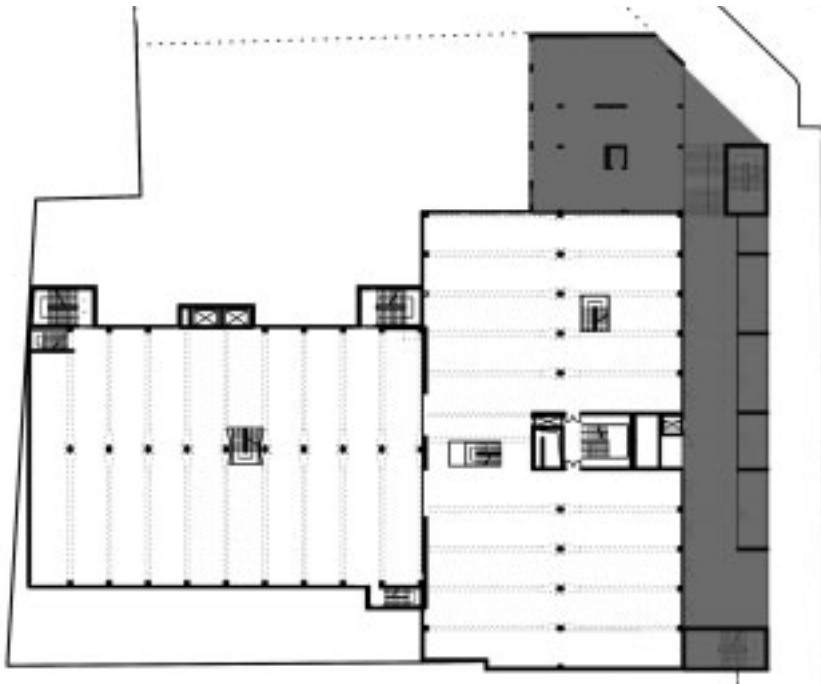
8



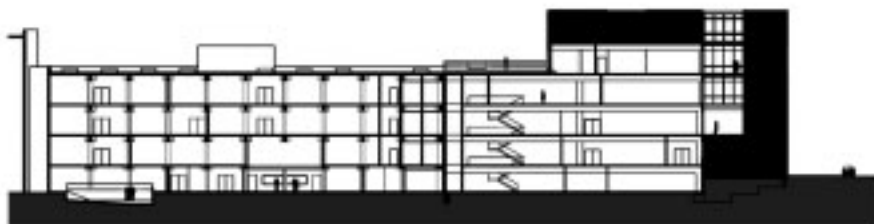
AUFBAU HAUS

– KULTTUURITOIMINNAN JA VIRKEÄN KAUPANTEON BETONINEN KEIDAS

Tarja Nurmi, arkitehti SAFA



1
1. kerros ja leikkaus.
Tummennettu alue on rakennuksen uudisosa.



2
Asemapiirros, jossa näkyy laajennuksen toteutunut
1. vaihe ja tulossa oleva 2. laajennusvaihe



Berliinin Kreuzbergissä sijaitsee Moritzplatz-niminen, pitkään ulkoasultaan epämääräinen aukio, jolla on myös oma maanlaisasemansa. Moritz-platz oli vielä viime vuosisadan alkupuolella keskeinen kaupallisen toiminnan osoite, mutta juutalaisvainot ajoivat parhaat kauppiat pois. Toisen maailmansodan tuhot ja Berliinin muurin rakentaminen tekivät siitä Länsi-Berliinin laitamaata.

Moritzplatz on nyt herännyt henkiin. Runsas huomio liittyy sekä rakentamattomuuteen että rakentamiseen. U-Bahn -aseman tuntumassa on sekä ihasuttava ja jopa kansainvälisissä julkaisuissa ylistetty, tyhjälle tontille toteutettu viljelypuutarha Prinzessingarten että entistä betonirunkoista piano-tehdasta täydentämällä rakennettu, konseptiltaan huippuenerginen talo *Aufbau Haus*. Rakennuksena se on sikäli erikoinen, että tunnettu saksalainen internet-julkaisu Baunetzwoche (#266/2011) nosti sen viime keväänä jopa sen numeron pääaiheeksi.

Yhdessä Moritzplatzin kortteleista sijaitsi 1970-luvulta lähtien Bechstein-laatupianoja valmistava 5-kerroksinen tehdas. Nyt paikalla on piilossa tuon samaisen rakennuksen uuteen käyttöön otettu luuranko ja sen kylkeen suunniteltu, katukuvassa komeasti näkyvä liiketalo. Se on saanut nimensä kustannusosakeyhtiö Aufbaun mukaan. Kiinteistöhankkeen takana ovat kustantamon lisäksi jo legendaksi muodostunut Modulor perustajineen ja hankkeelle avuksi tullut sijoittaja.

Noin 20 000 kerrosneliön rakennuksessa on nyt kustantamon toimitilat, kirjakauppa, kerrassaan mahtava taide- ja arkkitehtuurivälineiden tavaratalo Modulor, designhuonekalumyymälä Minimum, kaunis citykahvila, yhdistetty keittiötarvikemyymälä-, gourmet- ja tilapäisravintolakokonaisuus, auditorio- ja teatteritila sekä klubi. Kokonaisuutta täydentävät pienemmät yritykset ja myymälät, joista yhdessä myydään Panamahattuja miehille ja naisille.



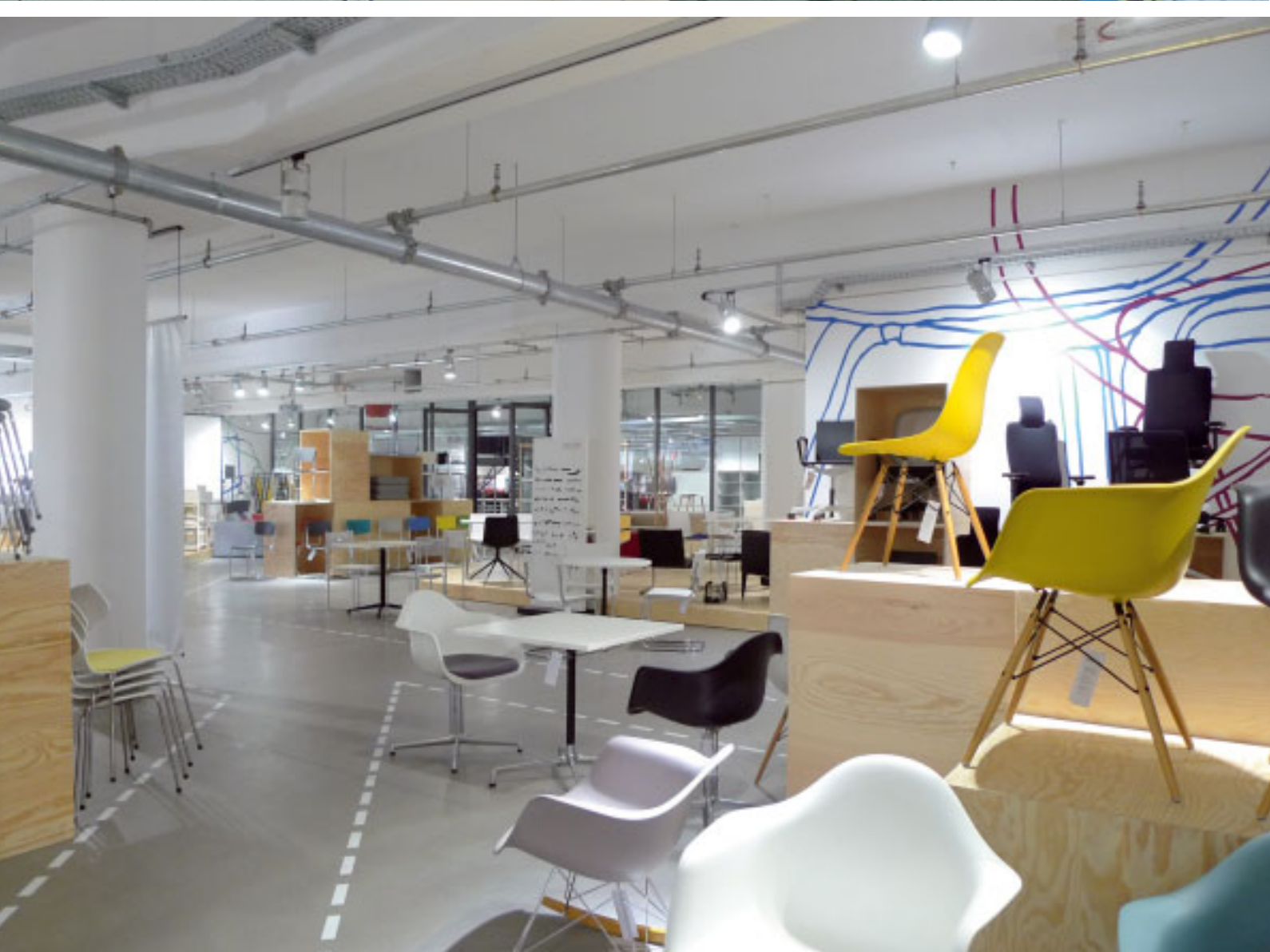
3
Aufbau Haus sijaitsee Berliinin Kreuzbergissä Moritzplatzin U-Bahn -aseman tuntumassa.

4
Leikkaus galleriamaisen välitilan kohdalta sekä julkisivu Prinzenstrasselle.

5
Galleriamainen välitila erottaa toisistaan uudisrakennuksen ja paikalla olleen tehtaan. Betoniset kulkusillat yhdistävät kerrostasot toisiinsa.



Clarke und Kuhn
5



Pikkumyymälöiden, toimistojen ja suurempien firmojen yhdistelmä on suunnittelupöydällä toteutettu loistavasti, muistaen Berliinin luovaan skeneen liittyvä elegantinhauska rosoisuus. Kokoonpanon suhteen on oltu tarkkoja; selkeä ja suurpiirteinen rakennus suurine ikkunapintoineen ei kaipaa tälle paikalle yhtään laimeaa ja anonyymiä toimijaa säleverbhojen kätköihin. Uusi betoninen rakennusmassa palauttaa paikalta kadonneen kaupunkikuvallisen ryhdiin. Se tekee aukiosta luovan ja vaihtoehtoisen toiminnan uuden, katu-uskottavan keskipisteen kaupungissa, jossa sekä kreatiivisuus että sen mukanaan seurannut gentrifikaatio lieveilmiöineen on toistaiseksi keskittynyt erityisesti Berlin Mitteen ja Prenzlauer Bergiin.

Suunnittelusta on vastannut arkkitehtitoimisto *Clarke und Kuhn*, jonka käsiala näkyy betonin käsittelyssä, sen hienostuneisuuden ja karskin arkisuuden yhdistelmässä.

Koska lähtökohtana on entinen tehdas, on koko rakennuksen ilme tietyllä tavoin loftmainen. Sievistelemätön ilme sopii aivan mainiosti legendaksi yltäneen arkkitehti- ja taiteilijatarvikefirma Modulorin tavaratalon tarpeisiin.

Uudessa betonirakennuksessa ei kauempaa katsottuna ole mitään kovin erikoista, vaikka se aukiolla toki ottaa hienosti paikkansa. Lähempää ei voi olla huomaamatta betonijulkisivujen vaaka-suoria, epäsäännöllistä vakosamettipintaa muistuttavia uurteita. Ne ovat kuin tämän ajan matriisiornamentti, ja osa julkisivusta tulee myös samaan jonkinlaisen viherpeitteen. Olemme Kreutzbergissä, jossa 1980-luvun lopun kansainvälisen rakennusnäyttelyn IBA:n aihe oli ns. urbaani ekosiaalinen rakentaminen sekä kaikenlainen kivi-kaupunkimassan vehreyttäminen.

Betonin teema jatkuu noustaessa kadunkulmasta kerrosta ylempäs galleriakäytävään nousevia portaita kapealle kauppakujalle. Senkin perustaso on betonia, ja yläpuolella viuhuu betonisia sivikäytäviä ja siltoja. Galleriamainen välitila erottaa toisistaan uudisrakennuksen ja paikalla olleen tehtaan. Se on saanut kokonaisuuteen sopivan uuden julkisivun; on vaikea hahmottaa, että kysymyksessä ei olekaan kokonaan uusi rakennus.

Vitriinimäisen katusiiven lattiasta kattoon ulottuvien lasipintojen avulla tulee läpinäkyvien toimitilojen tai studioiden olla kuin käyttäjiensä eli luovien alojen yritysten omia näyteikkunoita. Pelkistetyissä ja "harmaissa" betonikehyksissä onkin arkkitehtuurin puolelta poikkeuksellisen vähän väriä. Puitteet kiinnostavan ja ilmeikkään kokonaisuuden syntymiselle ovat olemassa – ja ne toimivat. Jo kapearunkoisen osan alla sijaitsevien ylikorkeiden ja syvem-

Clarke und Kuhn

8



Clarke und Kuhn

9



10, 11, 12

Pelkistetyissä julkisivuissa on käytetty betonia ja lasia. Harmaa betonipinta on osittain vaakauritettu. Urapinta on kumimuottiin valettua betonia.

13

Sisätilojen perusilme on pelkistetty.



11



mälle runkoon myös ulottuvien kadunvarsimyymlöiden reipas volyymi houkuttelee niiden sisustukseen; muun muassa suuret valaisimet ja muut anteliaan tilan vuoksi mahdolliset suuresineet näkyvät jo kauas. Modulor-aarreaitan alimmalta, meikäläisittäin toisen kerroksen tasolta on kauppohen takaoan kautta läpinäkymiä itse myymälöihin ja niiden kautta Prinzenstrasselle asti. Tämä porositeetti eli huokoisuus on ollut erityisenä tavoitteena.

Aikataulu on ollut haasteellinen, mutta siinä on pysytty olosuhteisiin katsoen erittäin hyvin. Rajoituksia ja yllätyksiä tuottikin tontin alla kulkeva maanalaislinja. Se piti ottaa huomioon sekä suunnittelussa että käytännön rakennustöiden aikana.

Ulkoarkkitehtuuriltaan mitänsanomaton tehdasrakennus riisuttiin ikään kuin alasti siten, että arkkitehtuurin puolesta anonyymien ja aukiolta katsoen suorastaan ruman toimitila- ja tehdasrakennuksen peruskonstruktio jäi palvelemaan hallimaisina liiketiloina.

REILUSTI TÄTÄ AIKAA

Kadunvarren uusi betoniarkkitehtuuri ei millään tavoin matki Berliinin historiallista kaupunkikuvaa. Se edustaa reilusti tätä aikaa, vaikka pysyykin 22 metrin räystääslinjassa. Se viittaa alitajuisesti jonnekin le Corbusieriin ja Bauhausiin ja on käyttötarkoituksensa vuoksi alkuperäisen tehdasrakennuksen työpajamaisessa mittamaailmassa kiinni.

Luovien alojen taustamaisemaksi valittu arkkitehtuurin ote on aivan oikea. Berliini ei tarvitse

Clarke und Kuhn

Aufbau Haus am Moritzplatz

Prinzenstrasse 85, 10969 Berlin

Gross area existing building

(Bechsteinhaus): approx. 16.090 sqm

Gross area new build: approx. 7.230 sqm

Building volume: approx. 108.770 cbm

Completion: June 2011

Architects: Maria Clarke

Roland Kuhn

Project architects: Julia Sohn

Anne Feldmann

Clarke und Kuhn freie Architekten BDA

Schlesische Strasse 29/30, 10997 Berlin

historiaan katsovaa sievistelyä, jota löytyy ihan riittävästi mm. Pariser Platzin Brandenburgin porttia ympäröivistä rakennuksista ja hotelli Adlonista.

Väljä tilankäyttö esimerkiksi talon läpi korttelin pihalle asti ulottuvassa keskeisessä kahvilassa on iskevä, ja uudet portaitkot antavat sopivaa julkisen rakentamisen mittakaavaa. Sisätilojen perusilme on karu, ja rakennusmassan sisällä olevista "talousportaikoilta" odottaisi yksityiskohtien suhteen ehkä hieman hienostuneempaa haptisuutta. Vastasmaisuuden ja rankan detaljimaailman vastapainona ovat kuitenkin myytävien tuotteiden värikyisyys ja esillepanon suurpiirteisyys ja raikkaus, eritoten juuri huonekalumyymälä Minimumin ja tavaratalomaisen Modulorin tiloissa.

Pääsisäänkäynti julkista rakentamista muistuttavine korkeine eteisaulatiloineen johtaa kahvilan lisäksi hienosti myös siitä oikealla olevaan kauniiseen ja väreiltään ähräkkään kirjakauppaan ja toisaalta ohjaa kävijän arkkitehtien ja taiteilijoiden unelmatavara-aittaan.

Muutaman vuoden päästä edelleen kadunvarteen naapuritontille laajentuva Aufbau Haus on käyttötarkoituksensa ja sisältönsä vuoksi ehdoton Berliinin uusi ja tutustumisen arvoinen kohde sekä suunnittelijoille että luovaa taloutta mietiskeleville asiantuntijoille – mutta myös kirjojen, designin ja keittotaidon ystäville. Se on hyvä esimerkki siitä, miten nykyaikainen, suurpiirteisesti ymmärretty betoni pystyy erinomaisesti palvelemaan myös sähköhää liikerakentamista, lähes sellaisenaan mutta jalostettuna kauniilla julkisivun pintakäsittelyllä. Mitään hurjia orgaanisia muotoja täältä on turha etsiä, talo on 2000-luvun arkikäyttöön tuotettua betoniarkkitehtuuria puhtaimmillaan.

Mutta kyllä: kun Berliinissä ollaan, on mukana tietenkin monia ekologiaan liittyviä ratkaisuja. Vanha tehdasosa lisälämpöeristettiin, kokonaisuuteen tulee ruohokatto ja jopa viherseiniä. Myöhemmin on luvassa aurinkosähköteknologiaa ja ikkunat ovat tietenkin erittäin hyvin lämpöä eristäviä.

Mikä rakennuskompleksissa on jännittävää, on sen jonkinlainen huokoisuus, myös "henkisel" tasolla. Modulorin yhdessä nurkkauksessa on muun muassa ompelukahvila Stitch'n Bitch. Se tarjoaa vielä opiskelujen tai toiminnan alkuvaiheessa oleville luovien alojen pääkäytöläisille pääsyn vaikkapa hyvien ompelukoneiden kimppeun.

Yksi rakennuksen voimakkaista taustahahmoista, Matthias Koch, perustelee kokonaisuuden karheita ratkaisuja seuraavasti: "Voimme tarjota neliövuokria, jotka alittavat lähialueen vuokrat reippaasti ja sopivat aloitteleville luovien alojen yrityksille. Vuokrat ovat noin 7 euroa neliö."



AUFBAUHAUS, CONCRETE OASIS FOR CULTURE AND COMMERCE

The town blocks in the Moritzplatz area of Kreuzberg in Berlin had since 1970's housed a five-storey factory in which e.g. the highly acclaimed Bechstein pianos were produced. Today, the skeleton of the building, which has found a new lease in life, stands there together with an adjacent, impressive business complex that dominates the streetscape. It is called Aufbau after the publishing company.

The concrete facade of the building features a horizontal, irregular groove pattern. The concrete theme continues in the staircase that rises to the gallery and in the side corridors and bridges that run above the shopping alley. The gallery separates the new building from the old factory.

The factory building of nondescript appearance was in a way stripped naked, with the basic construction of the business and factory building characterised by anonymous architecture and just plain ugliness left to serve as large open-space business premises.

The purpose of use and content of Aufbauhaus, which in a few years' time will further expand along the street to the neighbouring lot, make it a new attraction in Berlin, definitely worthy of a visit by both designers and experts in creative economy – not forgetting friends of books, design and culinary experiences. It is an excellent example of how modern, approximate utilisation of concrete can serve also contemporary business building with concrete used almost in a bare form, but also refined with the beautiful surface treatment of the facade. One will not find any wild organic forms in this building – it is concrete architecture for everyday use in the 21st century at its best.

The facades of the street annex implemented as a display case are of glass. The simplistic, grey concrete frames show exceptionally little colour in architectural terms. A framework for an interesting and diversified whole is created – and it works.

The new concrete architecture along the street does not imitate the historical townscape of Berlin. It is an honest representative of its own time, although it does follow the 22-metre eaves height level. It makes subconscious references to le Corbusier and Bauhaus, and due to its purpose of use remains in line with the workshop dimensions of the original factory building.

The purpose of use and content of Aufbauhaus, which in a few years' time will further expand along the street to the neighbouring lot, make it a new attraction in Berlin, definitely worthy of a visit by both designers and experts in creative economy – not forgetting friends of books, design and culinary experiences. It is an excellent example of how modern, approximate utilisation of concrete can serve also contemporary business building with concrete used almost in a bare form, but also refined with the beautiful surface treatment of the facade. One will not find any wild organic forms in this building – it is concrete architecture for everyday use in the 21st century at its best.

SUOJELTU REGATTA-HOTELLI JA ASUINRAKENNUS HANGOSSA

– peruskorjaus ja uudisrakennus

Marja-Riitta Norri, arkkitehti SAFA



1
Asemapiirros

2
Peruskorjattu Regatta-hotelli ja uusi As. Oy Merikatu 1.



Hangon projektien lähtökohtana oli Regatta-hotellin rakennuksen, entisen hotelli Continental/Seura-huoneen kunnostamishanke. Hotellin suunnitteli Lars Sonck 1898 ja se valmistui 1900. Talon alkupe-
räinen arkkitehtuuri edustaa eurooppalaistyylistä jugendia. Rakennus oli kuitenkin pahoin turmeltu sekä sisältä että erityisesti julkisivujen osalta 1960-luvun korjaus- ja muutostöissä.

Hotellihankkeen tueksi oli päätetty toteuttaa vie-
reiselle tontille korkeatasoinen asuinkerrostalo, Asunto Oy Merikatu 1, jonka suunnittelu käynnistyi vuoden 2007 lopulla.

UUDEN JA VANHAN VUOROVAIKUTUS

Uuden asuinrakennuksen arkkitehtuurissa otettiin huomioon kunnostettavan hotellin alkuperäiset julkisivut ja volyymi: tavoitteena oli uuden ja vanhan vuorovaikutus. Hotellin alkuperäinen arkkitehtuuri on tyylilleen ominaisesti veistoksellista, epäsym-
metristä ja monimuotoista. Samoja piirteitä sovel-
lettiin uudisrakennukseen nykypäivän tekniikalla.

Kokonaan paikalla valettu betonirunko antaa joustavan lähtökohdan uudisrakennuksen muodon-
annolle ja toimii samalla solidina rakenteena asun-
noille, joilta vaadittiin hyvää laatutasoa mm. ää-
neneristykseen osalta. Rungossa käytettiin säänkes-
tävää K45 betonia. Julkisivut muurattiin paikalla ja rapattiin. Pintakäsittelyissä ja pellityksissä otettiin huomioon Hangon meri-ilmast.

Sisällä asuinhuoneistoissa meren läheisyys on havaittavissa. Huoneistoja suunniteltiin taloon alun perin 19, mutta niistä kaksi yhdistettiin rakennus-
työn aikana asukkaan omana hankkeena.

KORISTEAIHEITA SAATIIN ESIIN

Hotelli on asemakaavassa suojeltu merkinnällä SR-1. Suunnittelun käynnistyessä ei voitu varmasti ennakoida, mitä julkisivulevytysten alta paljastuu. Esimerkiksi ikkunamuutosten toteuttamistavasta ei ollut varmaa tietoa. Verhousten purkutöiden edes-
tässä kävi ilmi, että aukkoja oli pääosin täytetty tiili-
muurauksella, mikä helpotti ikkunamuutosten en-
tistämistä. Koristeaiheet olivat osaksi turmeltu-
neet, kun mineriitti- ja aaltopeltilevyjen koolaukset oli löytö kiinni suoraan rappauspintaan ja tiiliorna-
mentteihin, mutta suuri osa saatiin kuitenkin esille.

Muut sisätiloissa erilaisten verhouksmateriaalien alta on löytynyt kiinnostavia detaljeja, ja suunnitel-
mia on päivitetty rakennustöiden jatkuessa. Hotelli-
huoneita on yhteensä 49, kun myös ullakko otettiin



3, 4
Asunto Oy Merikatu 1.



3 4

6, 8
Hotelli Regatta 1960-luvulla tehdyssä muutosasussaan.

5
Hotelli Regattan julkisivut peruskorjattuna.



Tuukka Norri

5



Titta Lumio

6

7
Lars Sonckin suunnittelema alkuperäinen hotelli Regatta ja rkm Karl Nymanin suunnittelema Meripaviljonki.



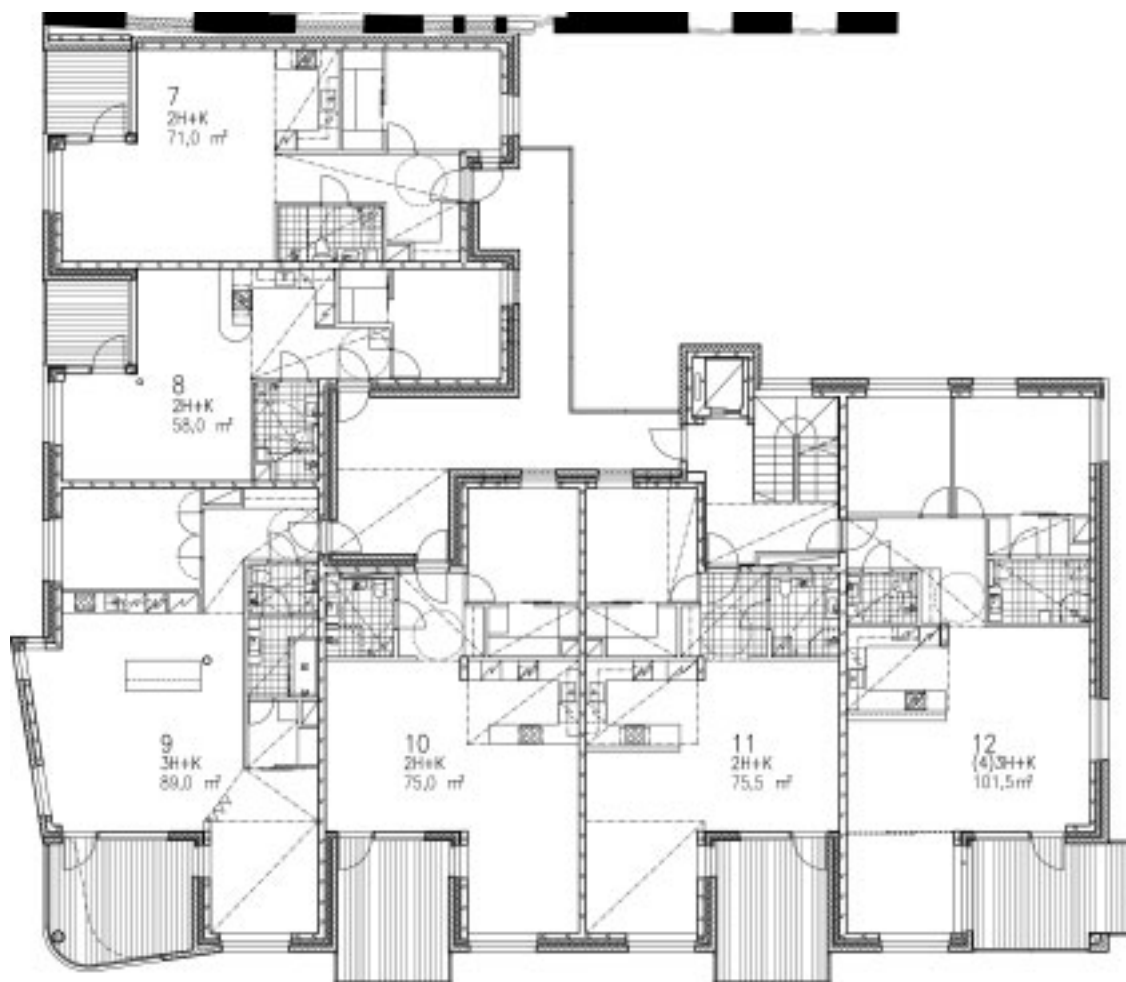
Arkistokuva

7

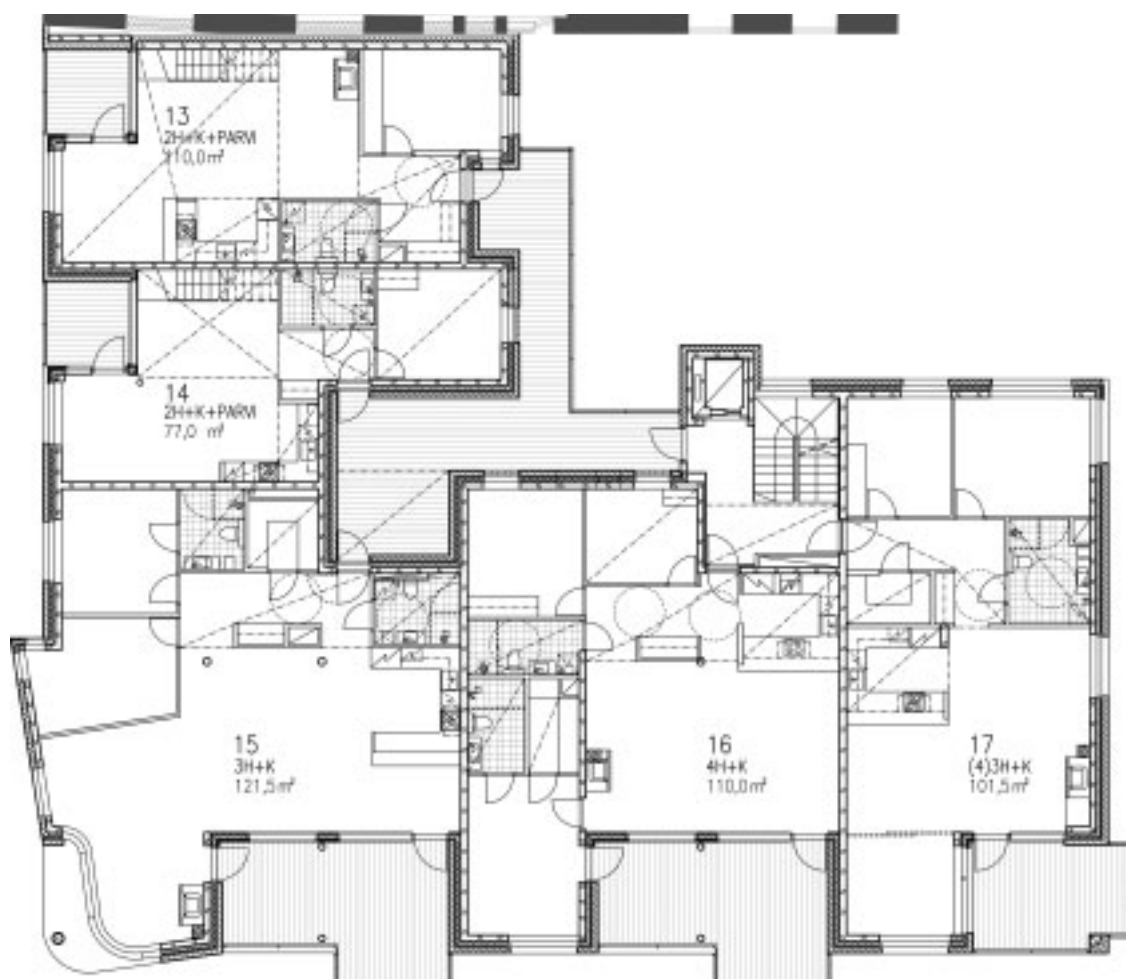


Peter Lindholm

8



9
Pohjapiirros. 3 kerros



10
Pohjapiirros. 4. kerros



11

käyttöön. Pääportaaseen valettiin paikalla uudet ulakkokerrokseen johtavat syöksyt. Lisäksi verhousten alta löytyi alkuperäinen juhlasali, joka toimii jatkossa kokous- ja juhlatilana. Suunnittelutyö on käsittänyt myös hotellikonseptin laadinnan. Sisustuksen suunnittelu on parhaillaan käynnissä tiivissä yhteistyössä hotellin operaattoreiden, *Taina ja Heikki Hurskaisen* kanssa.

Asunto Oy Hangon Merikatu 1 valmistui 2011 marraskuussa, hotelli Regatta avataan keväällä 2012.

11, 12

Paikalla valettu betonirunko mahdollisti uudisrakennuksen runkorakenteiden vapaan muodon. Samalla saavutettiin korkea laatutaso myös mm. ääneneristyksen osalta. Rungossa käytettiin säänkestävää K45 betonia.

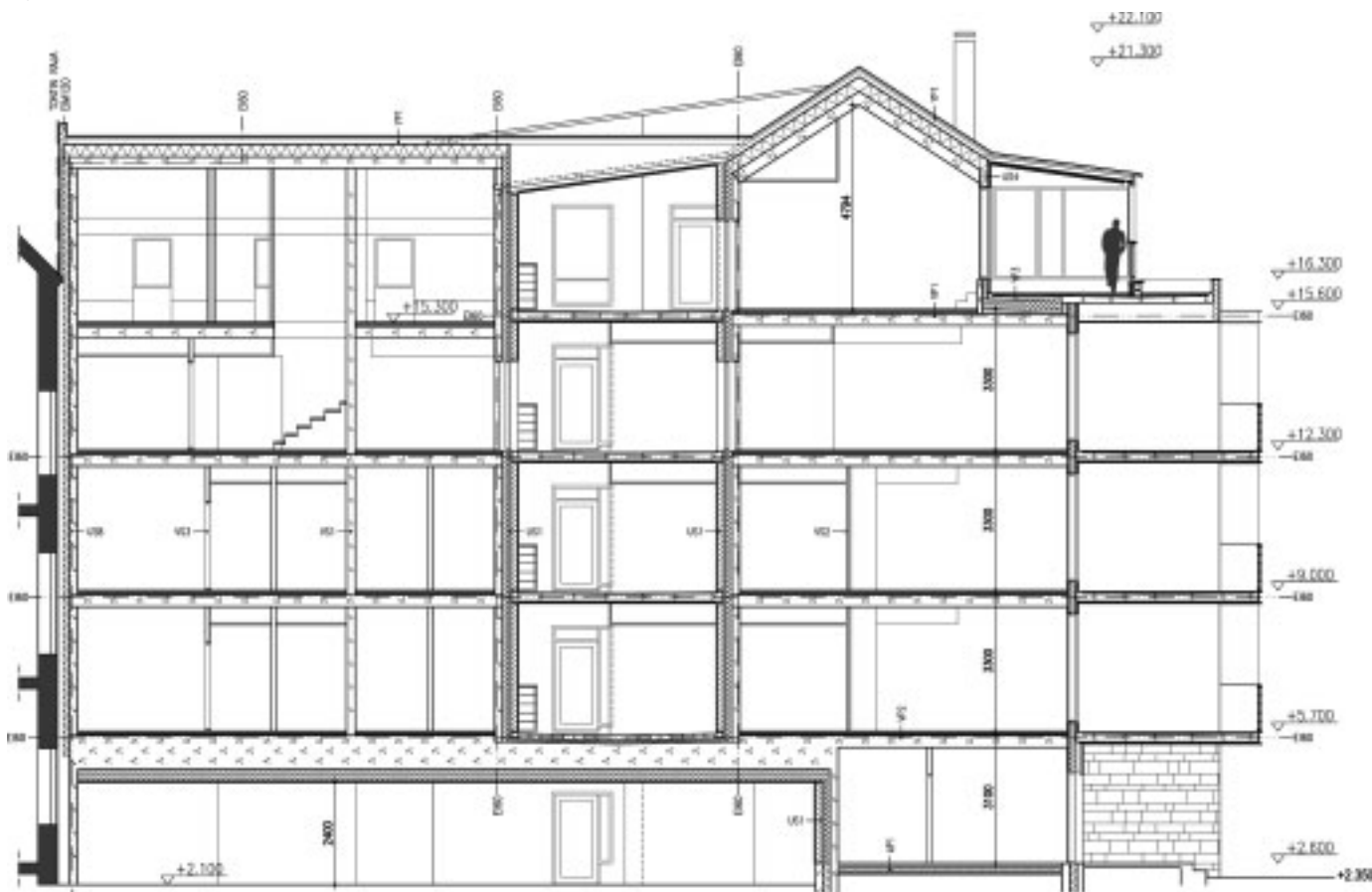


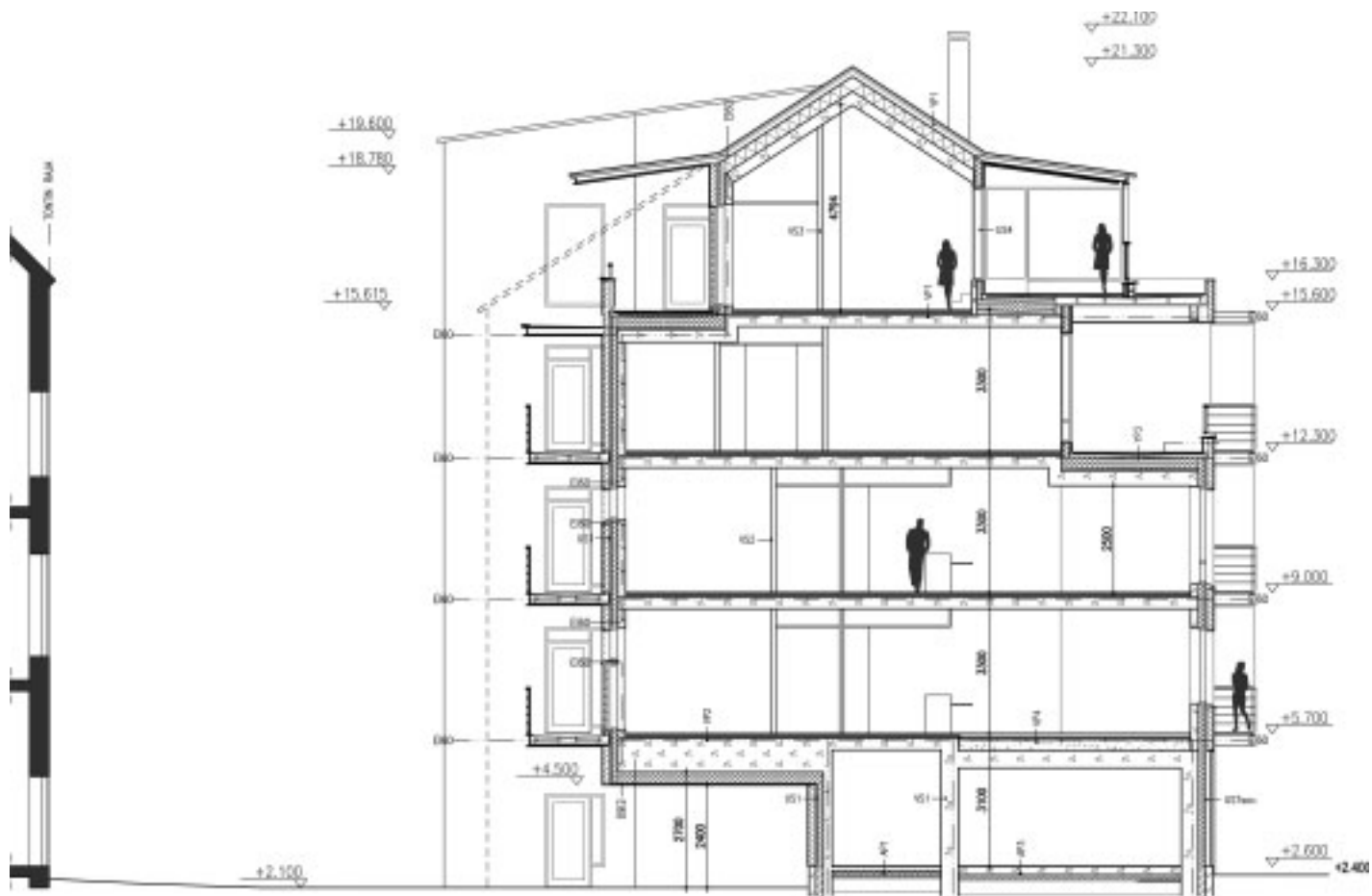
12

13

Leikkauspiirros

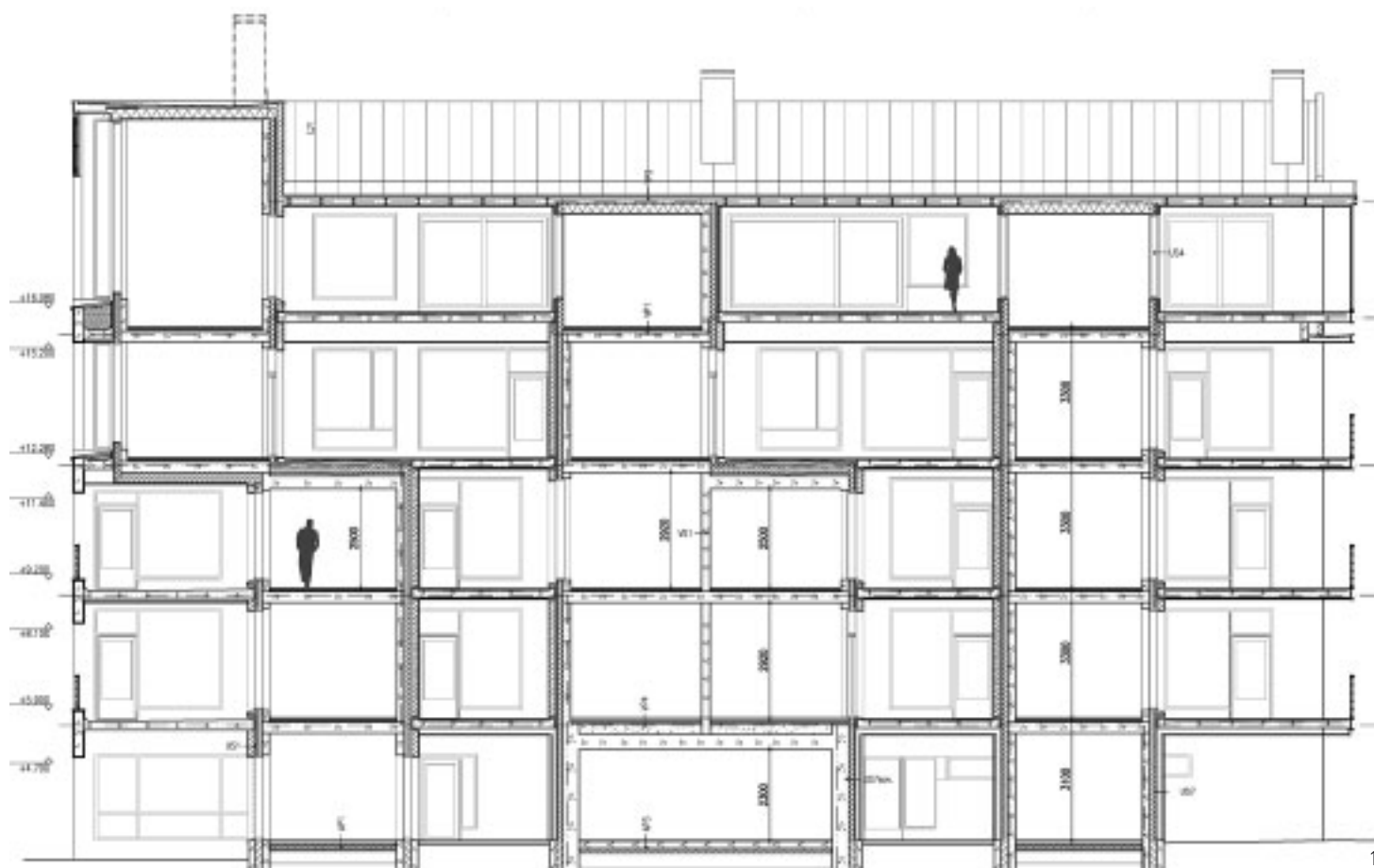
13





14

14,15
Leikkauspiirrosia.



15

ASUNTO OY HANGON MERIKATU 1

uudisrakennus, Merikatu 1, Hanko, 2007- 11
18 asuntoa, bruttoala 2420 m²

HOTELLI REGATTA

peruskorjaus, Torikatu 2, Hanko, 2009 - 12
Lars Sonckin suunnitteleman Regatta-hotellin
(1898 - 1900) peruskorjaus: 49 majoitushuonetta,
juhlasali, lounge, aulabaari ja aamiaistilat

Rakennuttajat:

Asunto Oy Hangon Merikatu 1/Peter Lindholm
Kiinteistö Oy Regatanranta/ Peter Lindholm
(Hotelli Regatta)

Arkkitehtisuunnittelu:

Asunto Oy Hangon Merikatu 1
Marja-Riitta Norri (pääsuunnittelija), Ilkka Andersin (pro-
jektiarkkitehti), Reeta Laine, Tuuli Kassi ja Anne Jylhä
sekä Jaakko Parkkonen ja Antti Korkkula (visualisointi)

Regatta-hotelli

Marja-Riitta Norri (pääsuunnittelija), Irma Verhe (projekti-
arkkitehti), Ilkka Andersin, Reeta Laine ja Tuuli Kassi sekä
Tommi Sassi ja Caius Verhe (visualisointi)

Pääurakoitsija/molemmat hankkeet:

Länsi-Uudenmaan Rakennuspalvelu Oy:
vastaava mestari Kari Korpilahti,
työmaamestarit Roger Lindholm ja Mikko Syväjärvi

Muut suunnittelijat:

Rakenne: Teknokolmio Oy
LVI: AIRIX Talotekniikka Oy (Merikatu 1)
K-O Nyman Consulting Ab (Regatta)
Sähkö: Hangon Sähkö Oy

16, 17
Asunto Oy Merikadun julkisivuja.

RENOVATION OF PROTECTED HOTEL AND NEW APARTMENT BUILDING

In Hanko, two adjacent but vastly different construction projects were implemented; renovation of a hotel and a new apartment building. The protected Hotel Regatta was designed by Lars Sonck in 1898 and it was opened in 1900. The original architecture of the building represents a European style of Jugend. The building had been badly defaced, however, both the inside and particularly the facades, in the repair and refurbishment projects carried out in the 1960s.

The hotel project was supported by the construction of a high-standard apartment building in the adjacent lot, Housing Company Asunto Oy Merikatu 1. The design phase of this project started towards the end of 2007.

The original facades and the volume of the hotel under renovation were taken into consideration in the architecture of the new apartment building: the aim was interaction between the new and the old. The original architecture of the hotel was sculptural, asymmetrical and diverse, in keeping with the style of the hotel. The same features were applied in the new building using modern technology. The frame was poured on site and the facades were also built and plastered on site.

When the cladding and coats applied in the previous renovation projects were stripped, the old window shapes and a great part of the original ornaments were revealed both indoors and out. The attic was also converted into useful space with a new staircase leading to the top floor poured in place.

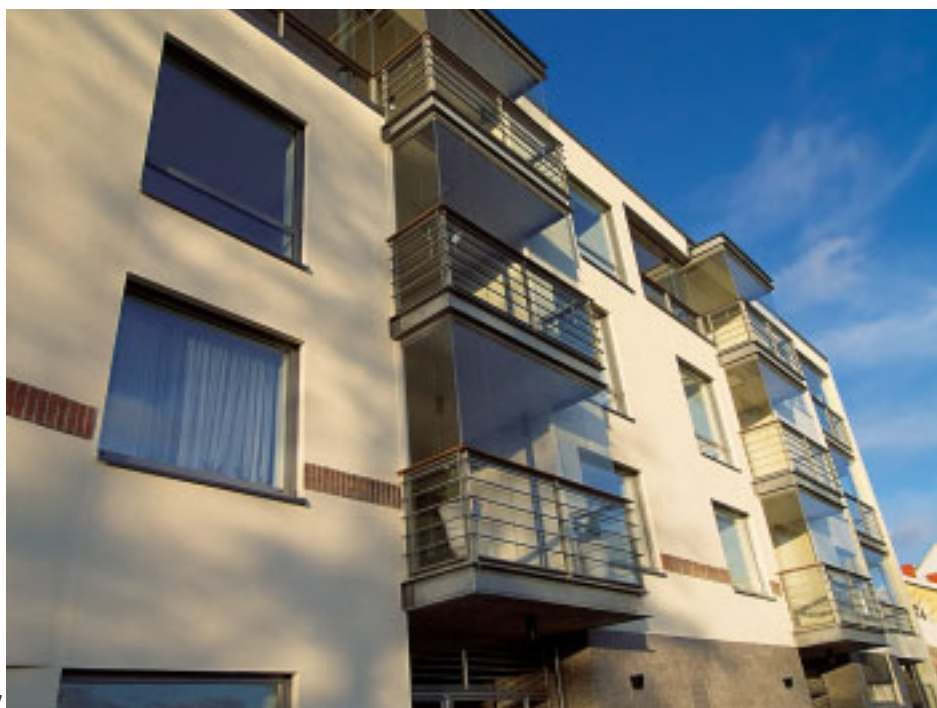
Peter Lindholm

16



Tuukka Norri

17



PIRKKOLAN UIMA- JA PALLOILUHALLIN JULKISIVUSANEERAUKSESSA

– säilytettiin alkuperäinen betoni-ilme

Sirkka Saarinen, toimittaja

Arkkitehtitoimisto *Kaija ja Heikki Sirenin* suunnittelema Pirkkolan liikuntapuisto Helsingissä toteutettiin vaiheittain vuosina 1964-1974. Laajan liikuntapuiston luonne perustuu metsäiseen ympäristöön rakennettujen kenttien ja kookkaiden, mutta ilmeeltään hyvin pelkistettyjen rakennusmassojen väliseen jännitteeseen ja vuorovaikutukseen.

Rakennusten arkkitehtuurin teemoja ovat selkeä tilarakenne, perusmuodoista lähtevät rakennusvolyymit sekä valittujen rakennusmateriaalien aitous ja voimakas materiaalintuntu.

Luonnon moni-ilmeisyyden vastapainoksi rakennusten pääasiallisesti julkisivumateriaaliksi valittua puhdasta betonia on pääosin käytetty pinnoittamattomina betonielementteinä. Sileiden elementtipintojen rinnalla rakennusten sisätilojen ilmettä luovat myös lautamuottikuvioituidet betonirakenteet.

1
Kaija ja Heikki Sirenin suunnittelema Pirkkolan liikuntapuisto Helsingissä toteutettiin vaiheittain vuosina 1964-1974. Ennen julkisivukorjausta uimahalliosassa elementtien nurkat olivat lohkeilleet ja betoni oli paikoitellen pintaosistaan rapautunut.



Rakennukset ovat 90-luvulta lähtien tulleet korjausikään. Alueelle on samalla rakennettu myös uutta. "Teimme Pirkkolan liikuntapuiston ulkoaluiden yleissuunnitelman 90-luvulla yhdessä liikuntaviraston kanssa ja samoihin aikoihin rakennettiin pukuhuonesiiven päälle liikuntavirastolle uusia toimistotiloja", arkkitehti *Jukka Siren* kertoo.

60-LUVUN BETONIARKKITEHTUURIA

Siren Arkkitehdit Oy:n käsialaa on myös vuosina 2010-2011 toteutettu uimahallin ja palloiluhallin betonijulkisivujen korjaaminen. Kohteen rakennussuunnittelusta vastasi *Konsultointi Kareg Oy:ssä* tekniikan lisensiaatti *Kari Avellan*. Pääurakoitsija oli *Rakennus Oy Antti J. Ahola*.

"Vuonna 1967 valmistunutta uimahallia on peruskorjattu jo useamman vuoden. Julkisivu korjattiin viimeiseksi", Jukka Siren kertoo.

Rakennus ei ole suojeltu, mutta Kaupunginmuuseo ja rakennusvalvontavirasto käsittelevät 60-luvun betoniarkkitehtuuria edustavaa merkittävää rakennusta kuten suojeltua.

"Korjausvaihtoehtoja lähdettiin luonnollisesti hakemaan alkuperäistä betoni-ilmettä kunnioittaen. Pinnoitusvaihtoehdot eivät tulleet kyseeseen, sillä pinnoitettuna julkisivu olisi menettänyt olemuksen osan betonisesta luonteestaan", Jukka Siren toteaa ja kertoo että julkisivussa haluttiin säilyttää sileävalupinta ja alkuperäinen saumajako.

SIIPIOSASSA RUISKUBETONINTI

Rakennuksen matalassa, yksikerroksisessa siipiosassa vanhat betonielementit pystytettiin säilyttämään. Ne ruiskubetonointiin. Noin 10-15 millisen ruiskubetonikerroksen pintastruktuuri käsiteltiin samanlaiseksi kuin alkuperäinen julkisivupinta.

Korkeassa uimahalliosassa elementtien nurkkien lohkeamat ja paikoitellen pintaosistaan rapautunut betoni aiheuttivat kuitenkin turvallisuusriskin. Myös seinän lämpöeristysominaisuudet olivat kaukana nykyvaatimuksista.

2, 3
Julkisivuelementit vaihdettiin kokonaan uusiin sileävaluttuihin elementteihin. Rakennuksen matalassa, yksikerroksisessa siipiosassa vanhat betonielementit pystytettiin säilyttämään. Ne ruiskubetonointiin 10-15 millisellä kerroksella.

Betoniluoma Oy

2

Betoniluoma Oy

3





SILÄÄVALUELEMENTTEIHIN OIKEA VÄRI

Julkisivuelementit vaihdettiin kokonaan uusiin sileävalettuihin elementteihin. Ulkonäön kannalta ratkaisevaa oli oikean värin löytäminen. Sirenin mukaan alkuperäisen sävyn etsimiseen toi lisähaastetta vanhan julkisivun patinoituminen. Oikean sävyn löytymisessä auttoi osaltaan mallielementtien vertaaminen 90-luvulla valmistuneen toimisto-osan laajennuksen betonipintoihin.

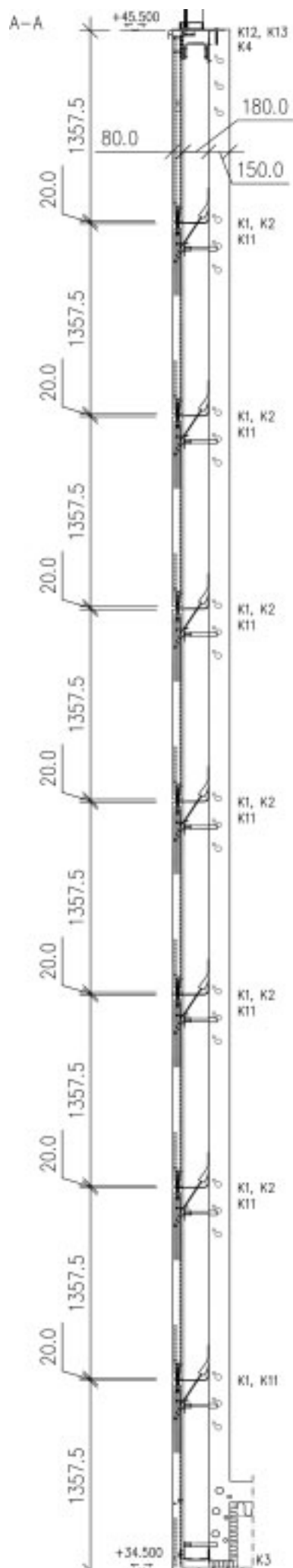
”Elementtien betonimassan harmaasävyä saavuttamiseksi siinä käytettiin 50% rapid- ja 50% valkosementtiä. Pinnat valettiin teräsmuottia vasten. Betonin lujuusluokkavaatimuksena oli K45-1 ja rasitusluokkavaatimukset XC4, XF3”.

”Oikeat ratkaisut etsittiin arkkitehti- ja rakennesuunnittelijan sekä elementtivalmistajan tiiviillä ja hyvällä yhteistyöllä”, molemmat suunnittelijat korostavat.

Julkisivuelementtejä tarvittiin reilut 200 kappaletta. Niiden valmistustoleranssi oli erityisen vaativa, vain ± 5 mm, saumaväli on 20 mm. Elementit valmisti *Betoniluoma Oy*. Elementtien ripustustapa on Suomessa uutta. Avellan arvelee, että saksalaista *Halfen-järjestelmää* on täällä käytetty vasta yhdes-
sä pienehkössä kohteessa.

”Elementtejä asennettaessa alemman elementin päälle tulee myös ylemmän elementin paino, joten mitoitusta pitää tehdä kahden elementin painolle.

Betoniluoma Oy



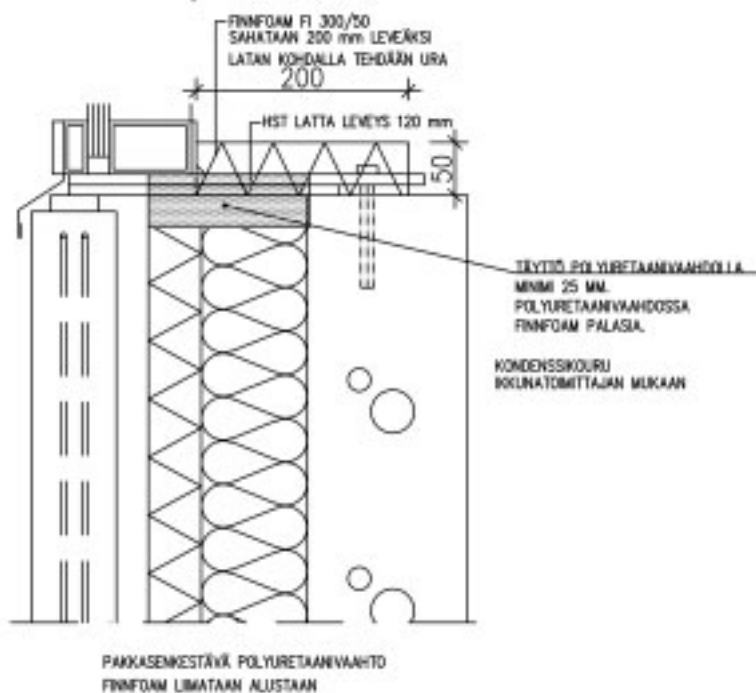
Uimahalliosan elementtien nurkkien lohkeamat ja paikoitellen pintaosistaan rapautunut betoni aiheuttivat ennen korjausta lähes turvallisuusriskin. Myös seinän lämpöeristysominaisuudet olivat kaukana nykyvaatimuksista.

Julkisivun seinärakenteen leikkaus. Elementtien ripustus-tapa on Suomessa uusi saksalainen Halfen-järjestelmä.

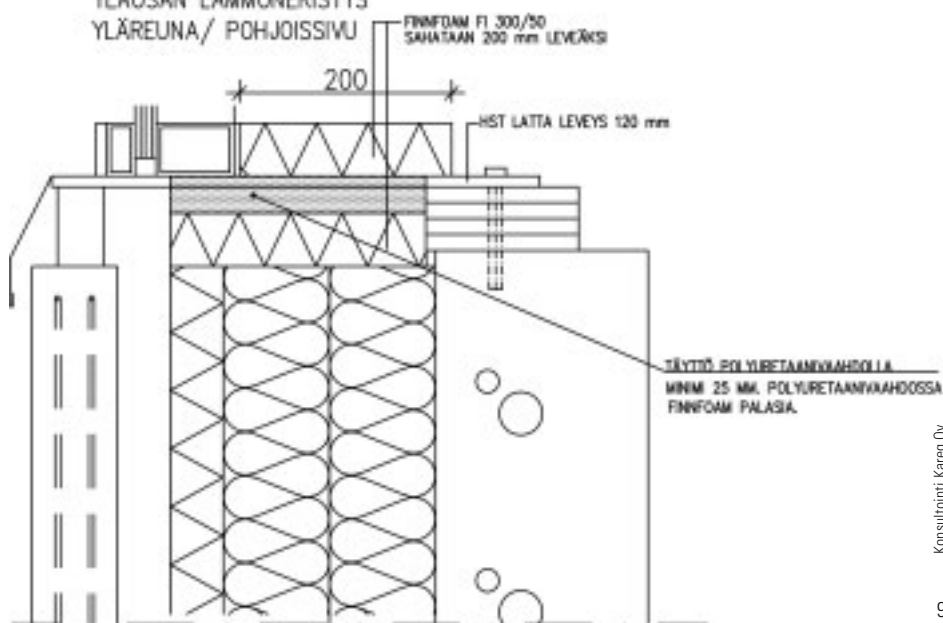
Uuden julkisivun käyttöikäarvio on yli sata vuotta; kiinnikkeet ovat haponkestävää terästä, elementtien rauditus on ruostumatonta terästä ja betoni korkealaatuista.



PIRKKOLAN PALLOILU- JA UIMAHALLI
YLÄOSAN LÄMMÖNERISTYS
YLÄREUNA/ LÄNSI- JA ITÄSIVU



YLÄOSAN LÄMMÖNERISTYS
YLÄREUNA/ POHJOISSIVU



9

Uusien julkisivujen lämmöneristyskyky parani ratkaisevasti. Avellanin mukaan pitkien sivujen osalta 40-45 %, lyhyemmällä hieman vähemmän. Lämmöneristeen ja elementin sisäpinnan välissä on 30 mm ilmarako, joten rakenne myös tuulettuu suunnitellusti.

Kun elementtien välissä oleva kiilakappale poistetaan, elementti jää kantamaan vain itsensä. Asennus sujui hyvin. Muutamassa kohdassa, joissa rakenne liittyy ilmastointikonehuoneen paikalleen jääneisiin elementteihin, ripustusratkaisu ja liittymädetaljit ratkaistiin erikseen.", Avellan kertoo.

SADAN VUODEN KÄYTTÖIKÄ

Uusien julkisivujen lämmöneristyskyky parani ratkaisevasti. Avellanin mukaan pitkien sivujen osalta 40-45 %, lyhyemmällä hieman vähemmän. Lämmöneristeen ja elementin sisäpinnan välissä on 30 mm ilmarako, joten rakenne myös tuulettuu suunnitellusti.

Uuden julkisivun käyttöikäarvio on yli sata vuotta; kiinnikkeet ovat haponkestävää terästä, elementtien rauditus on ruostumatonta terästä ja Betoniluoman betoni on korkealaatuista ylittään vaatimukset.

Vanhat ikkunakehykset pystyttiin hyödyntämään korjauksessa. Avellan kertoo, että lopulliset rakeneratkaistu voitiin päättää vasta rakenteita avattaessa. "Se taas merkitsi kiirettä, mutta lopputulos onnistui myös ikkunoiden osalta hyvin."

Konsultointi: Kareg Oy

9

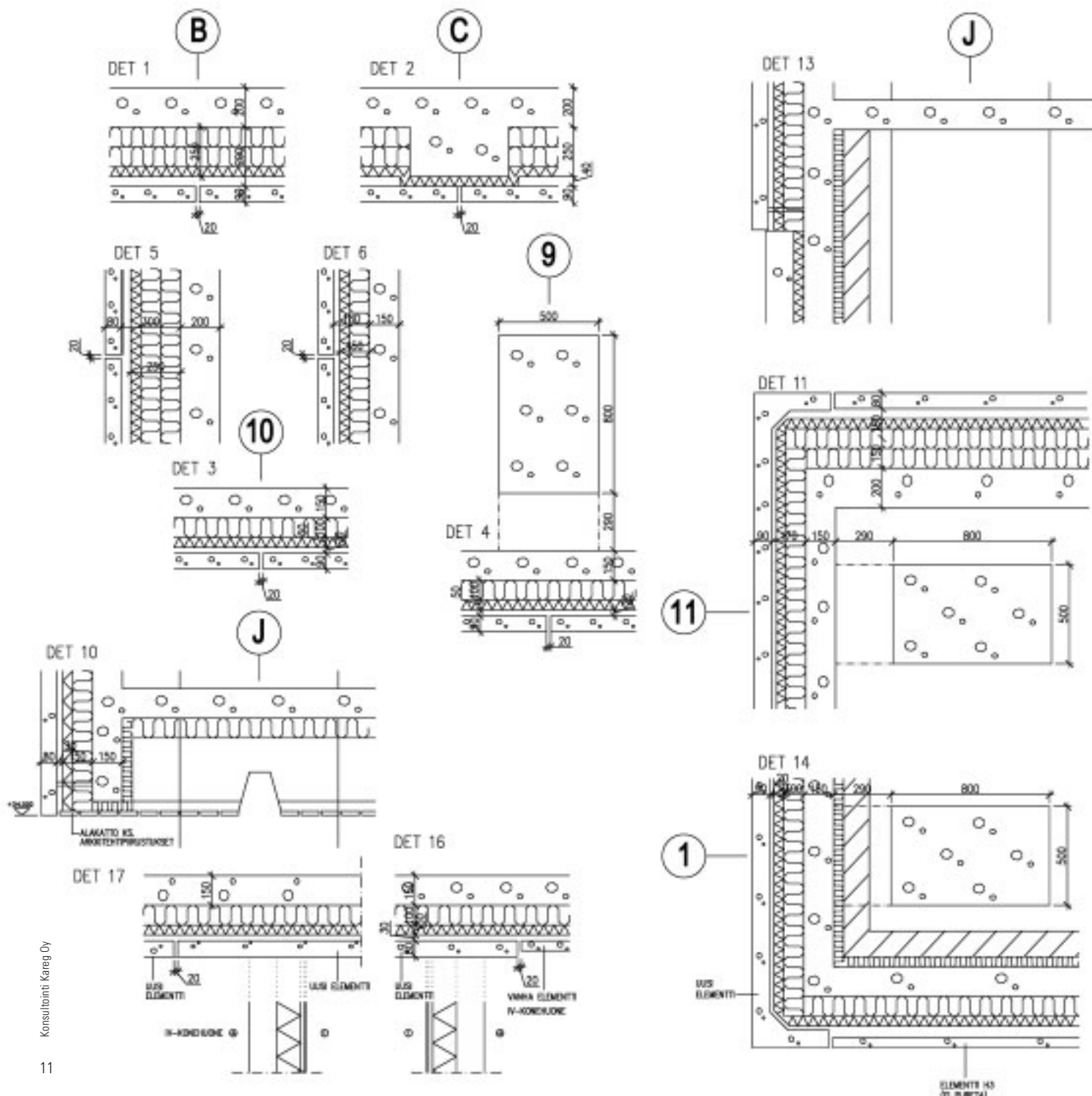


Betoniluoma Oy

10

10

Julkisivu ennen korjausta.



CONCRETE APPEARANCE RETAINED IN FACADE RENOVATION PROJECT

Pirkkola sports park in Helsinki, designed by Architects Kaija and Heikki Siren, was implemented in phases during 1964 and 1974. The character of the extensive sports park is based on tension and interaction between the fields built in the forest environment and the building masses, which are large but very simplistic in expression.

The architecture of the buildings is based on themes such as a clear spatial structure, building volumes built on basic forms and genuineness of building materials with a strong sense of material. Concrete has been selected as the primary facade material of the buildings to contrast the diversity of the nature. In most cases it is

used as uncoated precast concrete elements. Concrete structures showing patterns produced by plank forms are also used alongside smooth concrete surfaces to give character to the interiors.

The facades of the swimming hall and the ball games hall were renovated in 2010-2011. The objective was to enhance the general appearance of the building respecting the original designs. The windows were also replaced as part of the project and the facade was insulated in compliance with current standards. The recladding was realised using a total of 200 precast fair-faced wall elements.

SUOMALAISTEN BETONIJULKISIVUJEN JA -PARVEKKEIDEN VAURIOITUMINEN BeKo -TUTKIMUKSEN MUKAAN

Jukka Lahdensivu, tekniikan lisensiaatti
Tampereen teknillinen yliopisto,
Rakennustekniikan laitos
jukka.lahdensivu@tut.fi

Suomen kansallisvarallisuudesta rakennetun ympäristön arvoksi on vuonna 2002 arvioitu noin 300 miljardia euroa sekä rakentamisen ja kiinteistönpidon osuudeksi Suomen bruttokansantuotteesta reilut 30 %. Suurin osa tästä rakennetusta ympäristöstä on eurooppalaisittain ajateltuna huomattavan nuorta, noin 95 % siitä on rakennettu vuoden 1900 jälkeen ja yli puolet 1960-luvulla ja sen jälkeen. Kaupungistumisen ja lähiörakentamisen alkuajoista lähtien Suomessa on rakennettu noin 45 miljoonaa neliometriä betonijulkisivuja ja noin miljoona parveketta. Suurin osa Suomen asutuskannasta on rakennettu välillä 1960-1979.

Tampereen teknillisen yliopiston Rakenteiden elinkaartekniikan tutkimusryhmän toteuttamassa BeKo – Betonijulkisivujen ja -parvekkeiden korjausstrategiat -tutkimuksessa kerättiin kattava otos betonielementtikerrostaloihin tehtyjä kuntotutkimusraportteja, joiden perusteella selvitettiin mm. suomalaisten betonikerrostalojen vaurioitumisherkyyttä sekä korjaamiseen johtaneita syitä todellisissa luonnonolosuhteissa.

BeKo-tutkimuksen tavoitteena oli lisätä kiinteistönomistajien tietämystä betonijulkisivurakenteiden toiminnasta, vaurioitumisesta ja korjausmahdollisuuksista. Tutkimuksen keskeisimpänä tehtävänä oli luoda työkaluja ja toimintamalleja, joiden avulla kiinteistönomistajat pystyvät ajoissa tunnis-

tamaan kiinteistökannasta korjaukseen tulevat rakennukset, jolloin niihin voidaan soveltaa kevyempiä ns. säilyttäviä ja vanhan rakenteen käyttöikää lisääviä korjaustapoja.

KUNTOTUTKIMUKSISTA KOOTTU LAAJA TIETOKANTA

Tutkimuksessa koottu tietokanta koostuu betonijulkisivujen ja -parvekkeiden kuntotutkimusraporteista kerättyistä tiedoista. Kuntotutkimusraportteja on kerätty BeKo-tutkimukseen osallistuneilta kiinteistönomistajilta, kuntotutkimuksia tekeviltä insinööritoimistoilta sekä Tampereen teknillisen yliopiston Rakennustekniikan laitokselta. Tietokanta sisältää kuntotutkimusraportissa esitettyjä tietoja 422 kohteen kuntotutkimuksesta. Käytännössä tietokannassa on noin 950 rakennuksen kuntotutkimustulokset, sillä useissa tutkimuksissa on tutkittu useampia rakennuksia yhtä aikaa. Yhden kohteen kuntotutkimusraporttiin on kirjattu 1-30 rakennuksen kuntotutkimusdata ja keskimääräisessä raportissa on 2,3 rakennuksen tiedot.

BeKo-tietokannan kohteet on rakennettu välillä 1960-1996. Suurin osa kohteista on rakennettu 1970-luvulla ja 1980-luvun alussa. Rakennusajan kohdan mukaisesti tietokannan rakennuksissa korostuvat aikakaudelle tyypilliset julkisivutyypit: pesubetoni sekä maalipintainen harjattu julkisivu. Tietokannassa on paljon myös maalattuja muottipin-

taisia elementtejä. Ne kaikki ovat kuitenkin vain osia joistain muista rakennuksista, joiden pääasiallisena julkisivupintana on esimerkiksi pesubetoni tai jokin muu yleisesti käytetty julkisivutyyppi. Maalatut muottipintaiset julkisivut ovat yleisesti maanpäällisen sokkelikerroksen tai porrashuoneen julkisivuelementtejä.

Todellisessa rakennuksessa on tyypillisesti vähintään kahta erilaista julkisivutyyppiä edellä esitetyn esimerkin mukaisesti. On myös mahdollista, että yhdessä elementissä esiintyy kahta erilaista pintatyyppiä. Tyypillinen esimerkki on klinkkerilaatatapintainen elementti, jonka reunoilla on sileää maalamatonta muottipintaista betonia. Tällaisissa tapauksissa rakenteen vaurioitumista tulee tarkastella erikseen useamman julkisivupintatyyppin vauriomekanismien mukaisesti, jotta kokonaisuus selviää. Yhden julkisivupintatyyppin ominaisuuksista ja vaurioitumisesta ei siis voi eikä saa tehdä päätelmiä toiseen.

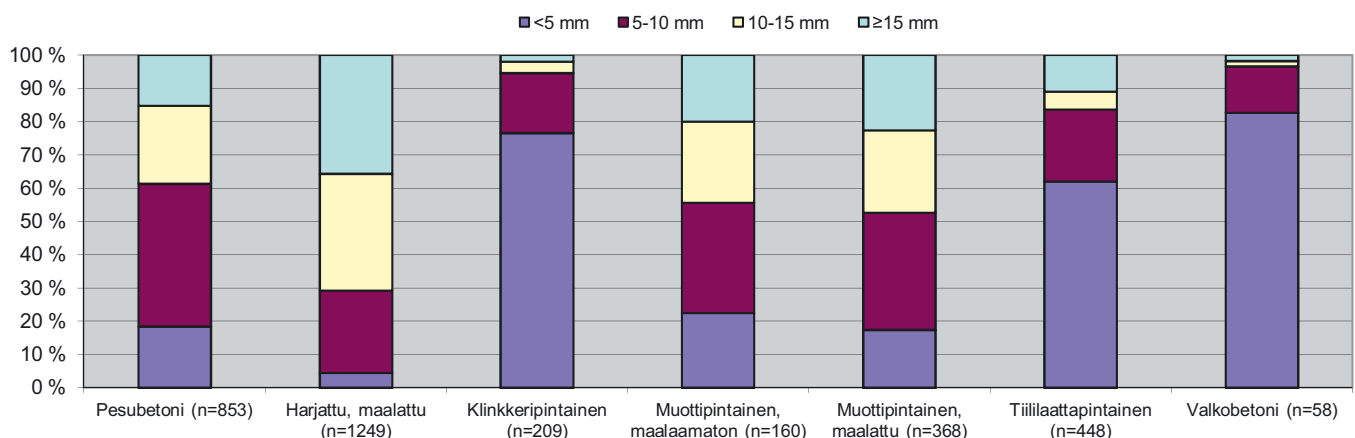
Parvekkeiden kohdalla tilanne on sikäli yksiselitteisempi, että pintatyyppinä on käytännössä vain maalattu muottipintainen betoni. BeKo-tietokannassa parvekkeet on esitetty rakenteittain: pieliementit, laatat ja kaiteet.

RAUDOITTEIDEN KORROOSIO

Sekä betonijulkisivujen että parvekkeiden korrosiovauriot ovat aiheutuneet lähes yksinomaan be-

1
Betonin keskimääräisessä karbonatisoitumisnopeudessa on suuria eroja julkisivun pintatyyppin mukaan.

Karbonatisoituminen ulkopinnassa keskimäärin eri pintaisilla elementeillä





tonin karbonatisoitumisen seurauksena, korroosion kannalta kriittinen määrä klorideja ylittyi vain muutamassa kohteessa. Betonin keskimääräinen karbonatisoitumisnopeus vaihtelee eri vuosikymmenten julkisivuja sekä parvekepieliä ja kaiteita tarkasteltaessa. Karbonatisoitumisnopeus hidastuu 1970-luvun betonirakenteista 1990-luvulle tultaessa. Tähän ovat syynä mm. tuoreen betonin alhaisempi vesisementtisuhte uudemmissa betonielementeissä sekä betonin lujuuden kasvu, jonka seurauksena myös sementin määrä betonissa on kasvanut. Parvekelaattojen kohdalla vastaavaa karbonatisoitumisnopeuden hidastumista eri vuosikymmenillä valmistetuissa betonielementeissä ei ole havaittavissa, sillä parvekelaatat on aina valmistettu vähintään K30-lujuuskuokan betonista.

Karbonatisoituminen on saavuttanut jo laajasti 1960- ja -70-lukujen betonijulkisivujen ja parvekkeiden raudoitteita. Esimerkiksi 1970 rakennetun betonijulkisivun keskimääräinen karbonatisoitumissyvyys on tällä hetkellä 16 mm. Betonin karbonatisoitumissyvyysien lisäksi myös raudoitteiden peitepaksuuksissa on suurta vaihtelua julkisivun pintatyyppin mukaan. Korjaustavan valinnan kannalta oleellisinta on pienten peitepaksuuksien osuus. Alle 10 mm:n peitepaksuuksia on tyypillisesti 5-10 % kaikista julkisivujen ja parvekkeiden raudoitteista. Raudoitteiden korroosio on siis mahdollista hyvin suuressa osassa suomalaisista betonirakenteista.

Betonin karbonatisoituminen on selvästi nopeinta parvekelaattojen alapinnoissa, joissa karbonatisoituminen on saavuttanut alapintojen teräksiä

laajalti kaikissa BeKo-tietokannan parvekkeissa. Karbonatisoituminen on laattojen alapinnassa edennyt nopeasti, koska alapinnan maali on yleisesti hyvin huokoista ja läpäisevää eikä betonin huokosverkosto ole voinut täyttyä sadevedestä, jolla on karbonatisoitumista hidastava vaikutus. Betonilaatan alhaisesta kosteudesta johtuen raudoitteiden korroosio on ollut kuitenkin hidasta.

Laatan yläpinta on tyypillisesti maalattu tiiviillä maalilla, joten karbonatisoituminen yläpinnassa on ollut vastaavasti hidasta. Laatan yläpinnan maalikalvon ehjänä pysyminen on ensiarvoisen tärkeää laatan kosteuspitoisuuden pitämiseksi alhaisena. Parvekelaan kosteuspitoisuus ja erityisesti vesivuodot laatan läpi vaikuttavat oleellisesti laatan alapinnan raudoitteiden korroosionopeuteen. Tästä syystä parvekelaattojen yläpinta usein vedeneristettään parvekekorjausten yhteydessä.

Betonissa olevien raudoitteiden korroosio voi käynnistyä vasta, kun teräksiä korroosiolta suojaa-va passivointi on tuhoutunut joko kloridien tai betonin karbonatisoitumisen vaikutuksesta. Korroosio voi edetä huomattavankin pitkään ennen kuin se näkyy suojabetonipeitteen rikkoutumisena. Korroosiotuotteet eivät ole vesiliukoisia, joten ne kerääntyvät teräksen pinnalle anodisen alueen läheisyyteen. Tästä aiheutuu betonin sisään painetta, koska korroosiotuotteiden tilavuus on 4-6 kertaa alkuperäistä terästä suurempi. Näkyviä korroosiovaurioita esiintyy ensimmäisenä alueilla, joissa raudoitteiden peitepaksuus on pieni ja kyseiset julkisivut altistuvat saderasitukselle. Tyypillisimmin korroosio-

2

Tyypillisiä 1970-luvulla rakennettuja lähiökerrostaloja Tampereen Hervannassa.

BEKO STUDY: DAMAGES IN CONCRETE FACADES AND CONCRETE BALCONIES IN FINLAND

Since the early phases of urbanisation and suburb construction, some 45 million square metres of concrete facades as well as about one million balconies have been built in Finland. The majority of the existing Finnish building stock was built during 1960 and 1979.

At the Tampere University of Technology, the Research Team in Life Cycle Engineering of Structures implemented a research project titled BeKo – Repair strategies for concrete facades and balconies. In this project, a comprehensive sample of condition inspection reports pertaining to precast concrete apartment buildings was collected to investigate e.g. the damage susceptibility of Finnish high-rise concrete buildings as well as causes that had led to repairs in true conditions.

The objective of the BeKo research project was to increase the knowledge of property owners about the functioning, damage mechanisms and repair possibilities of concrete facade structures. The most important goal of the project was to create tools and practices for property owners enabling them to identify from the building stock at a sufficiently early phase the buildings in need of repair. This way lighter, so-called preserving repair methods can be applied that increase the lifespan of the old structures.



3
Tyypillisimmin korroosioaurioita esiintyy elementtien sellaisten pieliterästen kohdilla, joissa peitepaksuudet ovat pieniä ja saderasitus suurta.

4
Parvekelaattojen alapinnassa betonin karbonatisoituminen on saavuttanut raudotteita erittäin laajasti. Korroosioauriot ovat siihen nähden varsin vähäisiä.

vauriot tulevat ensimmäisinä näkyviin pieliterästen kohdilla.

Julkisivuissa silmämääräisesti havaittavia raudotteiden korroosioaurioita on kuntotutkimushetkellä esiintynyt noin 60 % tutkituista rakennuksista. Pääosin korroosioauriot ovat paikallisia, yli 50 %, laaja-alaista korroosiota esiintyy vain noin 6 % kohteista. 40 % tutkituista julkisivuista ei kuntotutkimushetkellä esiintynyt ollenkaan silmämääräisesti havaittavia korroosioaurioita. Betonin karbonatisoitua korroosio alkaa ensin lähimpänä ulkopintaa olevissa raudotteissa. Eniten julkisivut saavat kosteusrasitusta yläosiinsa, joten korroosionopeus on siellä suurinta.

Parveke-elementeissä silmämääräisesti havaittavia raudotteiden korroosioaurioita on kuntotutkimushetkellä esiintynyt yli 65 % tutkituista rakennuksista. Pääosin korroosioauriot ovat paikallisia, noin 50 %, laaja-alaista korroosiota esiintyy kuitenkin reilussa 15 % kohteista. Vajaassa 35 % tutkituista parvekkeista ei ole esiintynyt silmämääräisesti havaittavia korroosioaurioita kuntotutkimushetkellä. Laattojen alapinnoissa esiintyy eniten korroosioaurioita silloin, kun parvekkeen vedenpoisto tapahtuu vapaasti putoamalla laatan ja kaiteen välisestä raosta.

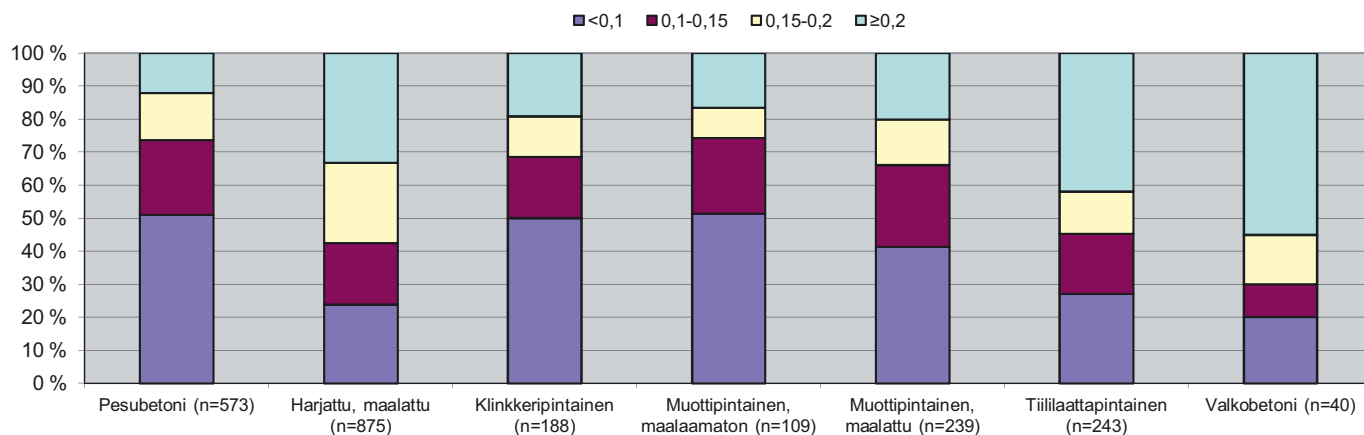


JULKISIVUELEMENTTIEN KIINNITYSVARMUUS

Kuntotutkimuksen eräs keskeisimmistä tutkittavista asioista liittyy rakenteiden turvallisuuteen ja kiinnitysvarmuuteen. Julkisivuelementtien kiinnitystapaa ja käytettyjä materiaaleja sekä kiinnikkeiden kuntoa on yleisesti selvitetty näyteporausten yhteydessä porareikien kautta.

BeKo-tietokannan mukaan sandwich-elementtien tyypillisin ulkokuoren kiinnitystapa on teräsansas, jonka diagonaalit ovat Ø 5 mm ruostumatonta terästä 1970 ja sitä uudemmista rakennuksissa. Saman aikakauden kuorielementtien kiinnityksissä on käytetty yleisesti ruostumattomia teräsosia. 1960-luvun rakennuksissa on esiintynyt enemmän variaatioita ulkokuoren kiinnityksessä ja kiinnikkeet ovat usein olleet tavallista seostamatonta terästä, joiden korroosiosuojaus on tehty sementtiveljiin kastamalla, bitumioimalla tai ne ovat rakenteessa paljaaltaan. Nämä kiinnikkeet ovat olleet usein paksun ruosteen peitossa mutta teräksen halkaisija ei yleisesti ole pienentynyt kuin enintään 1 mm.

Suojahuokossuhde eri pintaisissa elementeissä



5

Julkisivujen pakkasenkestävyydessä on huomattavia eroja julkisivun pintatyyppin mukaan.

Julkisivun ulkokuorien kiinnitysvarmuus on yleisesti ollut hyvä, kiinnitysvarmuus on tietokannan mukaan ollut puutteellinen vain yksittäistapauksissa ja niissäkin lähinnä betonin pitkälle edenneen laaja-alaisen pakkasrapautumisen vuoksi.

BETONIN PAKKASENKESTÄVYYS JA RAPAUTUMINEN

Pakkasrapautuminen aiheutuu betonin huokosverkostossa olevan veden jääymislaajenemisen aiheuttamasta hydraulisesta paineesta. Huokosverkostoon pääsee vettä esimerkiksi viistosateen ja sulavan lumen vaikutuksesta. Talvikautena rakenteen kuivuminen on hidasta alhaisesta lämpötilasta, korkeasta ilman suhteellisesta kosteudesta ja vähäisestä auringon säteilystä johtuen.

Betonin pakkasenkestävyys poikkeaa eri julkisivun pintatyypeillä toisistaan huomattavasti. Huonoin pakkasenkestävyys todettiin olevan pesubetonin-, klinkkerilaatta- ja maalamattomalla muottipintaisella julkisivulla. Näissä julkisivun pintatyypeissä noin 50 % suojahuokossuhde p_r on alle 0,10, eli

niissä ei ole rakenteen pakkasenkestävyyden kannalta toimivaa suojahuokostusta ollenkaan. Parhaiten betonin suojahuukostus on onnistunut maali-pintaisessa harjatussa betonissa sekä tiililaattapintaisessa ja valkobetoni-julkisivuissa. Näissä betoninormien ulkobetonirakenteiden suojahuukosvaatimuksen p_r 0,20 ylittää 32 %, 41 % ja 54 % näytteistä vastaavassa järjestyksessä.

Koko tietokannan kaikista parvekerakenteista (pieliementit, laatat ja kaiteet) 59 % suojahuukossuhde p_r on alle 0,10, eli niissä ei ole ollenkaan toimivaa suojahuukostusta. Betonin pakkasenkestävyys täyttää betoninormien vaatimuksen vain 10 % parvekkeista (p_r 0,20). Pakkaskestävyyden suhteen tilanne on huonoin parvekkeen pieliementteissä, joista 69 % suojahuukossuhde p_r on alle 0,10. Vastaavasti laatoissa 57 % ja kaiteissa 47 % alittaa suojahuukossuhteen 0,10.

Julkisivuissa silmämääräisesti havaittavia rapautumavaurioita on kuntotutkimushetkellä esiintynyt yli 40 % tutkituista 811 rakennuksessa. Pääosin rapautumavauriot ovat paikallisia, noin 35 %, laaja-

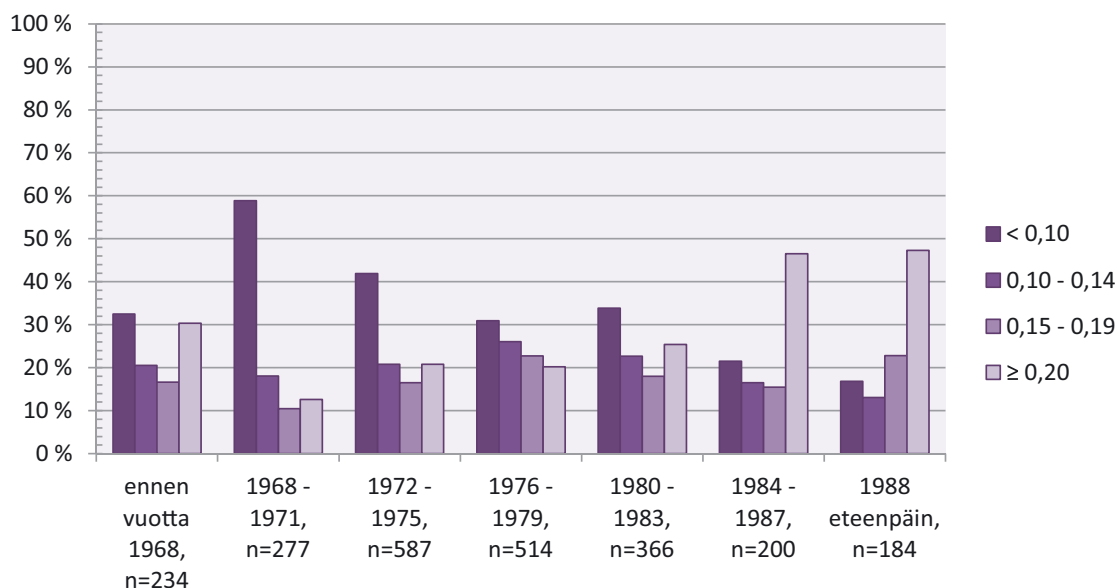
alaista pitkälle edennyt rapautumaa esiintyy alle 10 % tutkituista julkisivuista. Vajaassa 60 % tutkituista julkisivuista ei kuntotutkimushetkellä ole esiintynyt ollenkaan silmämääräisesti havaittavia rapautumavaurioita. Tyypillisintä pakkasrapautumista on pesubetonijulkisivuissa. Pesubetonin pinnassa ei ole sadeveden imeytymistä hidastavia kerroksia kuten maalipintaa tai tiili- ja klinkkerilaattoja, joten betonipinta myös kastuu sateella helposti ja veden imeytyminen betonin huokosverkostoon tapahtuu välittömästi. Pesubetonijulkisivuissa esiintyy eniten sekä paikallisia että laaja-alaisia pakkasrapautumavaurioita muihin julkisivutyyppihin verrattuna.

Vastaavasti parvekkeissa silmämääräisesti havaittavia rapautumavaurioita on kuntotutkimushetkellä esiintynyt lähes 30 % tutkituista 925 rakennuksessa. Pääosin rapautumavauriot ovat paikallisia, noin 20 %, laaja-alaista pitkälle edennyt rapautumaa esiintyy alle 6 % kohteista. Noin 70 % tutkituista parvekkeista ei esiinny ollenkaan silmämääräisesti havaittavia rapautumavaurioita, mikä

6

1980-luvun puolivälin jälkeen valmistuneiden betonijulkisivujen pakkasenkestävyys on oleellisesti parempi kuin aiempien.

Suojahuokossuhteet kaikissa julkisivuissa, n=2362





- 7 Sekä julkisivuissa että parvekkeissa laaja-alaisia pakkasvauriota on yleisesti melko vähän. Tyypillisesti pakkasrapautumaa esiintyy paikallisesti elementtien reunoissa.
- 8 Julkisivuelementtien kaareutuminen saattaa olla merkki pakkasrapautumisesta mutta useimmiten epätasaisesta kuivumiskutistumisesta erityisesti klinkkeri- ja tiililaatta-julkisivuissa.



on merkittävä havainto parvekerakenteiden varsin puutteelliseen pakkasenkestävyyteen nähden. Tyypillisimmin pakkasrapautumaa on havaittu parvekkeiden pieliementtien etureunoissa, jotka saavat eniten viistosaderasitusta sekä usein myös paikallisesti korkeaa kosteusrasitusta huonosti toimivan vedenpoiston seurauksena. Samanaikaisesti pieliementtien pakkasenkestävyydessä todettiin olevan eniten puutteellisuutta.

OHJEISTUKSEN VAIKUTUS BETONIRAKENTEIDEN SÄILYVYYTEEN

Rakenteiden ominaisuuksien tarkastelussa todettiin, että maantieteellisellä sijainnilla ei ole merkitystä betonirakenteiden säilyvyyssominaisuuksiin. Betonielementtien valmistus on siten ollut hyvin tasalaatuista koko Suomessa. Sen sijaan rakenteiden vaurioitumisnopeudessa on eroja, joka tulee esiin lähinnä kuntotutkimusajankohdan perusteella. Rannikkoalueella ja Helsingin seudulla kuntotutkimuksia tehdään hieman nuorempaan rakennuskantaan kuin sisämaassa.

Tutkimusaineiston perusteella betonin lisähuokostuksen käyttöönotto parveke-elementeissä voidaan havaita alkavan hitaasti vuodesta 1976 lähtien. Vasta vuoden 1981 jälkeen betonin lisähuokostus alkaa vakiintua parveke-elementtituotannossa ja pakkasenkestävyys alkaa parantua huomattavasti tämän jälkeen valmistuneessa rakennuskannassa. Betonijulkisivujen kohdalla lisähuokostusta on alettu käyttämään hieman aikaisemmin kuin parveke-elementeissä, eli 1970-luvun puolivälin paikkeilla. Pakkaskestävyyden aikaansaaminen erilaisiin julkisivutyyppeihin on mitä ilmeisimmin ollut haastavaa, sillä julkisivuelementeissä betonin suojahuokossuhteet alkavat parantua merkittävästi vasta vuodesta 1984 lähtien.

Betonialan julkaisemilla säilyvyysohjeilla sekä kansallisilla suunnitteluohjeilla ja vaatimuksilla on ollut ratkaiseva merkitys betonin pakkasenkestävyyden parantamiseen 1980-luvulla. Erityisesti lisähuokostusaineiden systemaattinen käyttö sekä erilaisten testausmenetelmien yleistyminen ovat parantaneet oleellisesti sekä julkisivu- että parvekelementeissä käytetyn betonin pakkasenkestävyyttä. Betoniteknologian kehityksestä huolimatta betonin pakkasenkestävyydessä on huomattavia puutteita vielä 1988 ja sen jälkeen rakennetussa betonielementtituotannossa.

Raudoitteiden toteutuneiden peitepaksuuksien suhteen vastaavaa kehitystä ole havaittavissa,

vaikka ohjeistuksen mukainen peitepaksuusvaatimus on kasvanut merkittävästi 1980-luvulta lähtien.

LÄMMÖNERISTEPAKSUUDET VAIHDELLEET RAKENNUSMÄÄRÄYSTEN MUKAAN

Yleisimmin julkisivuelementeissä on käytetty lämmöneristeenä mineraalivillaa, muut eristemateriaalit, kuten EPS- ja lastuvillalevyt ovat olleet yksittäistapauksia. Kaikkiaan julkisivuelementin lämmöneristeen tyyppin ja kunnon määrittäminen sekä paksuuden mittaaminen on suoritettu yhteensä 2 161 porareikästä. Lämmöneristeet ovat olleet tutkimushetkellä yleisesti kuivia.

Sandwich-elementtien lämmöneristeen suunnittelupaksuus on ollut 90 mm ennen vuotta 1976, 120 mm vuosina 1976-1985 ja 140 mm vuosina 1986-2003. Todellisuudessa lämmöneristävyys on ollut pääsääntöisesti jonkin verran suunniteltua tasoa alhaisempi ja mitatuissa eristepaksuuksissa on esiintynyt huomattavaa vaihtelua koko elementtirakentamisen aikana. Ennen vuotta 1975 rakennettujen elementtikerrostalojen keskimääräinen eristepaksuus on BeKo-tietokannasta mitattuna 83 mm, keskihajonta 14 mm, vuosina 1976-1985 rakennettujen kerrostalojen 109 mm, keskihajonta 15 mm, ja vuosina 1986-1996 rakennettujen kerrostalojen 131 mm, keskihajonta 12 mm. Pääsääntöisesti lämmöneristeen todellinen mitattu paksuus on ollut luokkaa 10 mm pienempi kuin rakentamisaikakauden edellyttämä minimitaso. Lämmöneristeiden paksuusmittauksen keskihajonta on varsin maltillinen, välillä 12-15 mm rakennusajankohdasta riippuen, joten suurin osa sandwich-elementtien todellisista lämmöneristeistä on välillä 69-143 mm. Kaiken kaikkiaan pienin mitattu lämmöneristepaksuus on 45 mm ja suurin 180 mm.

Sandwich-elementit on valmistettu vaakasuorissa, jolloin toinen betonikerroksista valetaan lämmöneristeiden päälle, mistä aiheutuu eristeiden tasaista kokoonpuristumista. Betonin levitys on usein kuitenkin aiheuttanut paikallisesti enemmän eristeiden painumista, koska betoni on usein kaadettu elementin keskelle, josta se on sitten levitetty tasaiseksi lapiolla samalla eristekerroksen päällä seisten, josta on aiheutunut edelleen paikallisia saappaankokoisia painumia. Jälkimmäinen betonikerros on siten monin paikoin suunnittelupaksuutta jonkin verran paksumpi. Lämmöneristeiden kokoonpuristuminen on ollut suurempaa 1970-luvulla, jolloin käytettiin yleisesti pehmeämpiä mineraalivillalatuja kuin 1980-luvulla ja sen jälkeen.



9

Laskennalliset ulkoseinien lämmönläpäisykertoimet eli U-arvo ovat ennen vuotta 1976 rakennetuissa elementtikerrostaloissa keskimäärin 0,47 W/m²K ja vuosina 1985-1996 rakennetuissa elementtikerrostaloissa 0,34 W/m²K. Nykytaloissa vuoden 2010 alusta voimaanastuneiden määräysten mukaan U-arvo saa olla korkeintaan 0,17 W/m²K.

Elementtien väliseen saumaan asennetuista tuuletuskoteloista ja tuuletusputkista huolimatta ilma ei käytännössä kierrä eristetilassa ollenkaan. Tämä voidaan päätellä betonisen ulkokuoren sisäpinnan karbonatisoitumattomuudesta, joka on välillä 0-1 mm rakenteiden iästä riippumatta.

TILASTOLLINEN TARKASTELU

Edellä mainituissa betonin materiaaliominaisuuksissa esiintyy hyvin suurta hajontaa pelkästään saman elementtityypin sisällä. Tämän lisäksi rakennuspaikan avoimuudella on paikallisesti suuri merkitys rakenteen saamaan todelliseen rasisitukseen. Näillä on suuri merkitys betonirakenteen vaurioitumiselle todellisissa luonnonolosuhteissa.

9

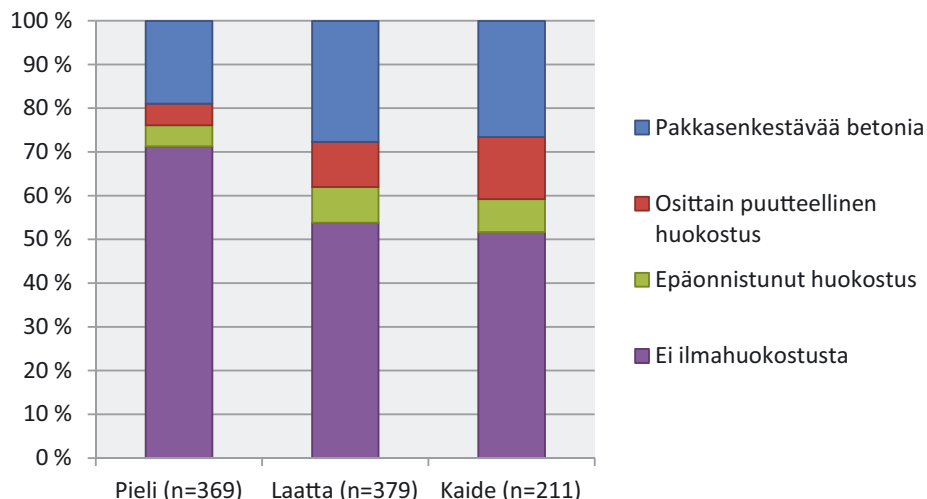
Sandwich-elementtien ulkokuoren kiinnityksissä on 1970-luvulta lähtien käytetty ansaita, joiden diagonaalit ovat ruostumatonta terästä.

Esimerkiksi suojaosassa ympäristössä sijaitsevassa huonosti pakkasrasitusta kestävässä betonirakenteessa vaurioituminen on huomattavan hidasta. Puutteellisesta pakkasenkestävyydestä huolimatta näkyviä vaurioita ei huomattavan suuressa osassa tällaisia rakennuksia ole kuntotutkimushetkellä esiintynyt.

Kaikki BeKo-tietokannasta tehdyt tarkastelut ja jakaumat ovat tilastollista tarkastelua eikä niitä siten voida suoraan soveltaa yksittäistapaukseen. Jokaisen rakennuksen korjaussuunnittelua varten on edelleenkin tehtävä kattava kuntotutkimus. Sen sijaan tietokannasta tehtyjen havaintojen perusteella voidaan tunnistaa rakennuskannasta herkimmin vaurioituvat betonirakenteet rakennusvuoden ja julkisivutyyppin mukaan. Tällä perusteella on mahdollista suunnata kuntotutkimusten sisältöä ja ajankohtaa siten, että kaikki keskeiset vauriomekanismit tulevat riittävällä tarkkuudella selvitettyä.

10

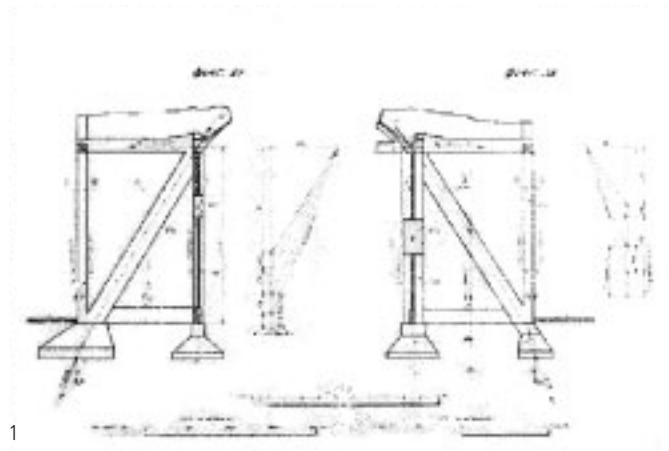
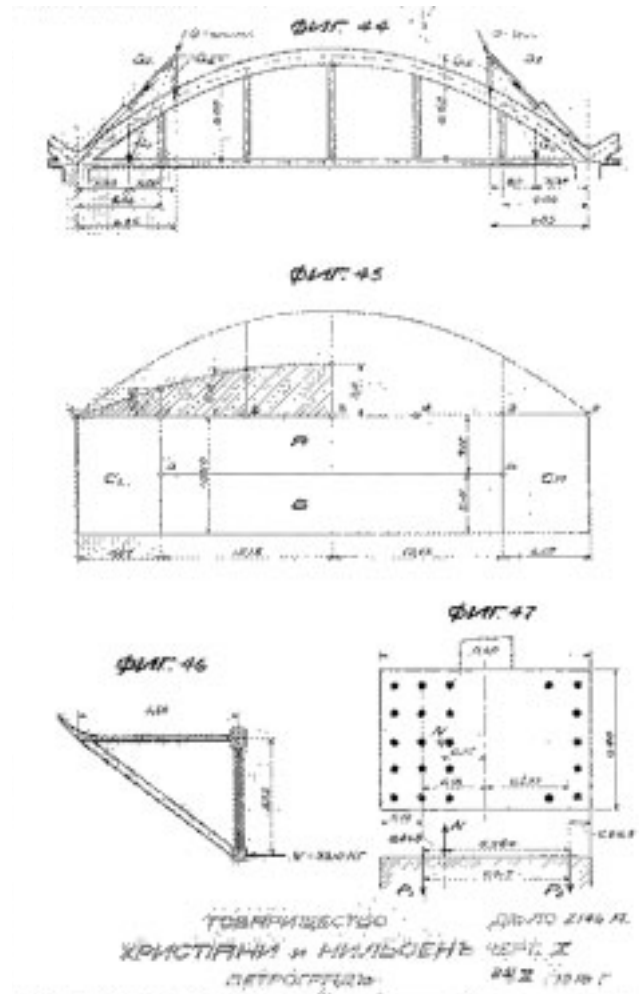
Parvekepielten pakkasenkestävyys on laajalti puutteellinen 1970-luvun tuotannossa. Siihen nähden pakkasrapautumaa esiintyy varsin vähän.



RAKENNUSHISTORIALLISTA ARVOKKAAT VESILENTOKONEHANGAARIT KORJATTIIN MUSEOKÄYTTÖÖN

– Viron teräsbetoniylpeys pelastettiin jälkipolville

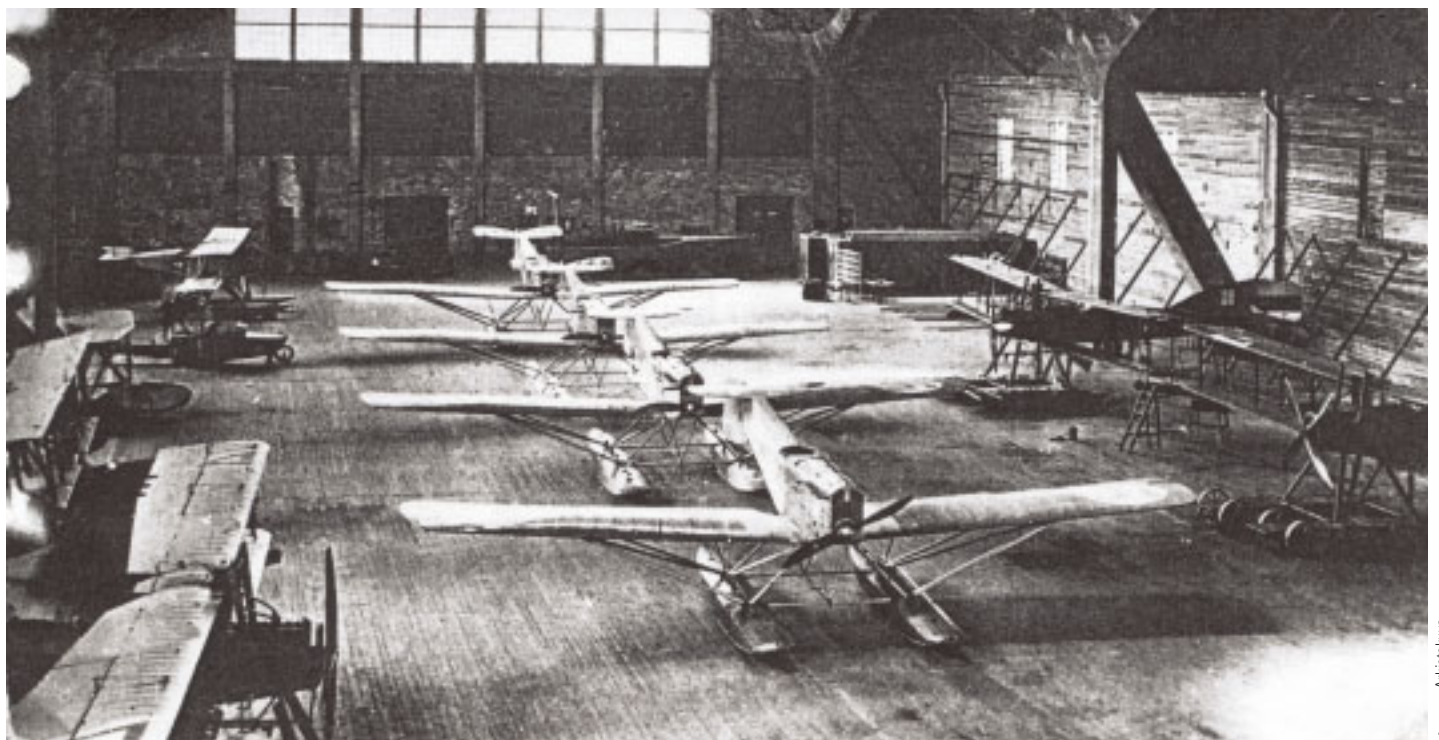
Leena Hietanen, toimittaja



1
Piirroskuva hangaarien mittasuhteista.

2
Arkistolöydöt Tartosta ovat ainoat tiedossa olevat dokumentit rakennuspiirustuksista.

3
Arkistokuva kertoo hangaareissa olleen vesilentokoneita. Vuosiluku on epäselvä.



Arkistokuva
3



Tallinnan satamassa sijaitseva vesilentokonehalli on maailman ensimmäisiä rakennuksia, jossa on käytetty teräsbetonia kuperassa muodossa. Tämä rakennustaiteen helmi on pysynyt piilossa suurelta yleisöltä osittain siksi, että se on ollut sotilas-käytössä.

”Se on sijainnut suljetulla sotilasalueella”, kymmenen vuotta hangaareja tutkinut Tallinnan teknisen yliopiston rakennustekniikan professori *Karl Öiger* toteaa.

Puolitoista vuotta kestäneet lentokonehangarien korjaustyöt saatiin valmiiksi lokakuussa 2011. Nykyinen omistaja Viron merimuseo avaa keväällä 2012 tiloissa museon. Professori *Karl Öigerin* ja tohtori *Heiki Ontonin* suunnittelema hangaarien pelastusoperaatio myöhästyi lähes vuodella.

”Korjausrakentamisessa tulee vastaan yllätyksiä varsinkin kun alkuperäiset rakennuspiirustukset puuttuvat”, *Öiger* sanoo.

KAIKKI ALKAA PANTHEONISTA

Venäjän keisarilliset ilmavoimat tilasi tanskalaiselta *Christian & Nielsen-yhtiöltä* Tallinnan vesilentokonehallit viime vuosisadan alussa 1916-1917. Vaikka yhtiö on olemassa vielä tänäkin päivänä, rakennuspiirustukset eivät ole säilyneet. *Christian & Nielsenin* toimistossa Tanskassa tulipalo tuhosi vuonna 1943 arkiston. Pietarista dokumentaatiota ei löydy. Tarton yliopiston arkistoista tuli esille viime kesänä muutama kellastunut piirros.

”Ottaen huomioon, ettei tuohon aikaan ollut vielä teoriaa ja laskentakaaviot puuttuivat, hangaarien suunnittelijat ovat olleet mestarillisia”, *Öiger*

ihastelee.

Betonin kestävyys tunnetaan maailmassa hyvin. Roomassa Pantheon on kestänyt aikaa 1900 vuotta. Vertailun vuoksi *Öiger* rinnastaa Pantheonin ja hangaarit. Pantheonin kupolin halkaisija on 43,3 metriä ja sen laella oleva kattoikkunan 9,1 metriä. Hangaarin kupolien halkaisija on 51 metriä ja kattoikkuna 10 metriä. Suurin ero on kupolin paksuudessa. Kun Pantheonissa kupolin seinämän paksuus vaihtelee 1,2-6,5 metriin, hangaarin kupoli on huipulla vain kahdeksan senttiä ja alhaalla 15 senttiä. Tallinnan vesilentokonehallin katto on kuin telttakangasta verrattuna Pantheonin kupolin paksuuteen.

”Kuori on tämän päivän mittakaavassakin todella ohut”, *Öiger* toteaa.

Kuorirakennuksen suunnittelu ja rakentaminen ilman välipilareita oli omana aikanaanakin niin harvinaista, että englantilainen *The Builder-lehti* teki Tallinnan vesilentokonehangaareista jutun vuonna 1920.

RAUDOITUS AUKAISTIIN

Öiger ja *Onton* tekivät kuntotutkimuksen, joka paljasti hyvin erilaisia vaurioita. Rakenteita oli heikentänyt karbonatisoitumisen edistämä korrosio.

”Hallit ovat olleet huonosti hoidettuja tuulen, saateen ja kylmyyden armoilla. Tiloja ei ole lämmitetty. Kosteus ja vesi ovat läpäisseet betonin pinnan aiheuttaen kosteusvaurioita ja korrosiota. Hangaarit olivat romahdusvaarassa”, *Öiger* kertoo.

Ilman hiilidioksidipitoisuus aiheuttaa ajan kuluessa aina karbonatisoitumista. Betonista tulee hiilidioksidin vaikutuksesta kalkkikiveä ja vettä. Samalla betonin emäksisyys, ph-arvo oli laskenut

4

Hangaarien kymmenen metrin korkuiset oviaukot peitettiin teräksisellä pimennysverholla.

5

Tohtori *Heiki Onton* on tehnyt teräsbetonin korjauksesta väitöskirjan, jonka päällä näyte hangaarin kuorirakenteen vanhasta ja uudesta betonikuoresta, jossa on 5 millimetrin ruostumaton teräsverkko.





6

6 Hangaarien sisätilassa näkyvät kantavat rakenteet, sivupalkkien sijainti ja vetopalkit. Joukossa sukellusvene Lembit pressun alla.

7 Lentokonehangaarin sisäkatto on entisöity maalaamalla katto ensin valkoiseksi, jonka päälle on levitetty mustaa maalia, jonka palokunta on vedellä suihkuttanut säteittäiseen ulkoasuunsa.

8 Nordeconin *Veiko Krautman* (vas.) ja *Harto Vallimägi* ovat saaneet valmiiksi pitkäksi venyneen suururakan Tallinnan lentokonehangaarien pelastamiseksi. Kuvassa taustalla näkyy lentokonehallien julkisivu, joka katetaan teräksisellä pimennysverholla tulevaa käyttöä varten.

Tulevan Merimuseon arkkitehti- ja sisustussuunnittelusta ovat vastanneet *KOKO arhitektid OÜ*. Lisätietoja suunnittelusta löytyy arkkitehtitoimiston kotisivuilta: www.koko.ee

12:stä 9:ään. Teräsbetonin rauditus ei ruostu, kun betonin pH-luku on 12. Vanhan raudituksen suojelemiseksi kattopintaa käsiteltiin sveitsiläisen Sika-yhtiön kehittämällä Sika Ferrogardilla imeyttämällä ainetta 50 mm syvyydelle betoniin. Sen avulla emäksisyys nostettiin 9:stä takaisin 12:een.

Öiger ja Onton päätyivät käyttämään kaikessa korjaustyössä Sika-yhtiön materiaaleja, joita Sveitsissä käytetään Alppien läpäisevien tunnelien rakentamisessa. Muut alan valmistajat Remmers, PCI ja Deitermann eivät nekään ole professorin mielestä huonoja.

”Sveitsiläiset ovat tehneet perusteellista kehitystyötä”, Öiger perustelee valintaansa.

KATTORAKENNE TUETIIN UUELLEEN

Katot olivat täynnä rakoja, sekä suuria että pieniä. Pienet raot täytettiin Sikadur 52-epoksiliimalla, kun suurimpiin rakoihin jouduttiin laittamaan uutta betonia. Betoninkorjauslaastina käytettiin Sika Monotop 412 N-tuotetta. Uuden ja vanhan materiaalin liittämistä varten raot käsiteltiin perusteellisesti. Puhdistuksen jälkeen ne käsiteltiin korroosionestoaineella. Rakojen tartuntapintaa parannettiin liima-aineella ennen kuin uutta betonia laitettiin tilalle. Suurimmat raot ”omelttiin” kiinni metallisolukien avulla.

Suurin työ oli vanhan kuorirakenteen raudituksen suojaaminen ja katon kantavuuden palauttaminen. Se tehtiin lisäämällä vanhan kuorin alle uusi viiden sentin paksuinen teräsbetonikerros, johon laitettiin 5 mm:n ruostumaton teräsverkko. Työ tehtiin ruiskubetonilla. Pinta tasoitettiin käsin.

7 Vaikka kattoon lisättiin jo olemassa olevan 8 sen-





tin lisäksi paksuutta 5 senttimetriä, katon kantokyky ei kärsinyt vaan parani.

”Uusi kerros on riittävän ohut, joten sivupalkkien toleranssit mahdollistivat lisäyksen. Varauduimme, että sivusuunnassa voisi tulla ongelmia, joten kulmapylväät vahvistettiin”, Öiger kertoo.

Lentokonehallissa kuorien etukaaret pitää ylläällä vetopalkit, jotka uudistettiin perusteellisesti. Joissakin paikoissa vanhaa raudoitusta jouduttiin korjaamaan hitsaamalla.

”Vanha teräs on erittäin hyvin hitsattavaa”, Öiger kiittelee.

Katon sisäpinta on maalattu ensin valkoiseksi. Maalin kuivuttua päälle levitettiin mustaa maalia. Palokunta suihkutti märkää maalia, jolloin se levisi säteittäin muistuttaen sisäkattojen alkuperäistä väritystä.

RAKENTAJALLE KOVA URAKKA

Vesilentokonehallien kunnostamistyön teki yksi Viron suurimpia rakennusliikkeitä *Nordecon AS*. Rakennustöihin osallistui puolentoista vuoden aikana keskimäärin 100 henkilöä. Rakennustöiden kustannusarvio kaksinkertaistui alkuperäisestä 13 miljoonaan euroon. Maksajina ovat Viron valtio ja EU:n aluerahasto.

Projektijohtaja *Veiko Krautmanille* kokemus oli ainutlaatuinen.

”Virossa ei tämän laatuista rakennuskohdetta ole toista. Saimme perusteellisen kokemuksen teräsbetonirakennuksen korjauksesta”, hän sanoo.

Jo lähtötilanteessa urakka haastoi tekijänsä. Rakennustelineiden hankinta osoittautui vaikeaksi. Virossa kupolin korjaukseen sopivia rakennustelineitä

ei ollut eikä Suomesta sellaisia lainattu, joten rakennustelineet tuli hankkia Espanjasta ja Saksasta.

Alkuperäisten rakennuspiirustusten puuttuminen kostautui, sillä monet työvaiheet jouduttiin muuttamaan ”lennossa” rakennuksen todellisen kunnon paljastuessa. Selkeätä käsitystä siitä, mitä saa purkaa ei myöskään ollut, mikä hidasti työtä.

Työvaiheiden aikataulua oli muutettava pelkästään ilmasto-olosuhteiden takia. Viime kesän kuumuudessa esimerkiksi katon lämpötila lähenteli 50 astetta, jolloin betoniin upotettu korroosion estoaine haihtui.

”Töitä saattoi tehdä vain aamulla neljästä yhteentoista ja illalla neljästä yömyöhään”, Krautman kertoo.

RAKOJEN MÄÄRÄ TUPLAANTUI

Virossa vesilentokonehallin saneerausta on seurattu lehdistössä tarkasti, sillä rakennuksen piti valmistua viime kesäksi Tallinnan kulttuuripääkaupunkivuoden kunniaksi.

”Työt eivät viivästyneet, sillä työmäärä kasvoi alkuperäisestä 70 prosenttia”, Krautman tarkentaa.

Rakojen määräksi oli arvioitu 1,6 kilometriä, mutta töiden kuluessa määräksi varmistui 3,6 kilometriä. Työnjohtaja *Harto Vallimägi* naputteli itse vasaralla 19 000 neliometriä pintaa etsien kaikki mahdolliset murtumat.

Kattotöitä viivästytti Vallimäen mukaan kuorirakenteen luonne. Parannustyöt jouduttiin tekemään sektoreittain. Työläs oli myöskin vetopalkkien korjaus. Vetopalkit puhdistettiin kaivamalla raudoitusteräksesiin purkamalla niiden ympäriltä kaikki vanha betoni. Teräspalkit puhdistettiin hiekkapu-

SEAPLANE HANGARS REPAIRED FOR MUSEUM USE

The seaplane hangar complex located in the harbour of Tallinn is the first building in the world in which reinforced concrete has been used to produce a convex shape. It was built in 1916-1920 as a complex of three domes. Each dome is 22 metres tall. This pearl of architectural art has remained hidden from the public, partly because it has been in military use.

The 18-month renovation project of the seaplane hangars was completed in October 2011. The current owner, the Estonian Sea Museum, will open a museum in the hangar complex in the spring of 2012. The hangar rescue operation designed by Professor Karl Öiger and Doctor Heiki Onton was delayed by almost a year. One of the reasons for the delay was that the original building drawings had disappeared. Many work phases had to be modified during the project, when the true condition of the building came to light.

The diameter of the hangar domes is 51 m and the skylight is 10 metres. The thickness of the dome is only 8 cm in the top part, while the lower part is 15 cm thick.

Öiger and Onton selected materials produced by the Sika Company for the repairs. The same materials are used in Switzerland in the tunnels that penetrate the Alps.

The roofs were full of gaps. The total length of the gaps was estimated to be 1.6 km, but was during the project found out to be 3.6 km. Small gaps were filled with Sikadur 52 epoxy resin. Larger gaps had to be repaired with new concrete. Sika Monotop 412 N was used as concrete repair mortar.

The biggest job was the protection of the reinforcement in the old shell construction and the restoration of the load-bearing capacity of the roof. This was implemented by adding a new 5 cm thick reinforced concrete layer under the old shell, with 5 mm stainless steel net used as reinforcement. The work was carried out by shotcreting. The surface was levelled by hand.

The front arches of the shells of the hangars are fixed up with tiebeams, which were completely renovated. In some places the old rebars had to be repaired by welding.



haltamalla. Jokainen raudoitusterässsauva tarkistettiin taustapeilin avulla, jotta ruoste oli puhdistettu perusteellisesti.

”Raudoituksen puhtausluokka oli saatava SA 2-tasolle”, Vallimägi kertoo.

Urakan suuruus näkyy luvuissa. Raudoitusta puhdistettiin vetopalkeissa yhteensä 19 000 metriä ja hiekkapuhallukseen käytettiin 250 tonnia hiekkaa. Terässauvoille tehtiin pohjamaalaus ja ruosteestokäsittely ennen uuden betonin valamista. Yhteensä betonikorjauslaastia kului 1200 tonnia, jota toi Sveitsistä 50 rekka-autoa.

Nordeconin Veiko Krautman ja Harto Vallimägi uskovat voivansa käyttää samaansa kokemusta hyväkseen Virossa siltarakentamisessa. Maailmalla pitää mennä kauaksi.

”Sydneyn oopperatalo saisi meistä kokeneet ammattilaiset”, Krautman ja Vallimägituumivat.

Hangaarien kymmenen metrin korkuiset oviaukot peitettiin teräksisellä pimennysverholla.

Hangaarit ennen korjaustöiden aloitusta vuonna 2009.

Merita Koivisto

10

Merita Koivisto

11



TERÄSBETONIN HISTORIA

Teräsbetonin keksi 1849 ranskalainen puutarhuri *Joseph Monier* tekemällä kukkuruukkuja metalliverkolla vahvistetusta betonista. Menetelmä patentoitiin 1867. Teräsbetoni yleistyi rakennusmenetelmänä 1910-luvulla. Saksalaiset rakensivat Breslaun (nyk. Wrocław Puolassa) kaupunkiin Napoleonista saadun voiton kunniaksi vuonna 1911 Jahrhunderthallen, jossa on käytetty teräsbetonia. Kupolin rakenne ei kuitenkaan ole kuorirakenne. Tallinnan vesilentokonehangaarit ovat siten ensimmäinen rakennus, jossa teräsbetonia käytettiin kuorirakenteen muodossa. Varsinaisesti tekniikka yleistyi vasta ensimmäisen maailman sodan jälkeen 1920-1930-luvuilla. Tunnetuimmat esimerkit ohuista teräsbetonikuorisista rakennuksista ovat Sydneyn oopperatalo Australiassa ja useat Eero Saarisen Yhdysvalloissa suunnittelemaat rakennukset.

TALLINNAN HANGAARIT

Lentokonehallia kutsutaan hangaariiksi. Tallinnan hangaarit ovat kolmen kupolin kokonaisuus, jossa kupolin korkeus lattiasta kattoon on 22 metriä.

Venäjän keisarillisten ilmavoimien vuonna 1916 tilaamat vesilentokonehallit olivat osa Pietari Suuren merilinnoitusta Tallinnassa. Ne oli tarkoitettu ajan suurimpia vesilentokoneita varten. Ensimmäinen maailmansota keskeytti rakennustyöt 1917. Hangaarit siirtyivät Viron puolustusvoimille 1919 ja ne rakennettiin valmiiksi 1920. Vuonna 1940 koko alue siirtyi Neuvostoliiton Itämeren laivaston käyttöön. Hangaareissa toimi laivaston rakennusyksikö. Viron itsenäistyttyä alueesta käytiin omaisuus- ja taistelua, jotka lopuivat vasta vuonna 2006.

Viron merimuseo (Eesti Meremuuseum) avaa tiloissa museon toukokuussa 2012. Arvokkain näytelyesine tulee olemaan sukellusvene Lembit vuodelta 1936. Historiallisesti arvokkain on kuitenkin rakennus itse.

SUOMALAISET KOMMENTIT

Kupolien lämpöeristykset polyuretaanivaahdolla tehneen Eriman Oy:n toimitusjohtaja *Ilkka Mansala*: ”Oli hienoa olla ainutlaatuisessa projektissa mukana. Jo alusta oli selvää, että vanhan, suojelun alla olevan arkkitehtuurikohteen korjaus ei ole helppo urakka. Lopputulos vastaa asetettuja tavoitteita.”

Tampereen teknillisen yliopiston rakennustekniikan professori *Ralf Lindberg*:

”Annoin 2000-luvun alussa arvion hangaareista, ja totesin, että jos kyseessä ei olisi harvinainen arkkitehtuurikohte, hallit tulisi purkaa. Niiden korjaaminen on mahdollista, mutta haasteellista ja tulee viemään sekä aikaa että rahaa. Erityisesti ihailen upeaa korjaustapaa, joka säilyttää vanhaa ja on turvallista käyttää. Kuoriin lisätty uusi ruiskubetonikerros lisää kuormaa, mutta vielä enemmän parantaa kantavuutta. Arvostan ratkaisua, jossa ruiskubetonia käytetään kantavan rakenteen osana.”

AISTIPAVILJONKI

– Ensimmäisen vuosikurssin betonityö 2011 Aalto-yliopiston arkkitehtuurin laitoksella

Max Hartman, arkkitehti,
rakennusopin perusteiden vastaava tuntiopettaja
Aalto-yliopisto



1, 2
Eeva Henriksson, Lilja Palmgren, Maija Gulin, Hanna Hoi
Yee Tamminen, Iris Andersson



Aalto-yliopiston arkkitehtuurin laitoksen ensimmäisen vuoden opiskelijat tutustuvat rakennusopin perusteiden opinnoissaan yleisiin rakennusmateriaaleihin ja niille ominaisiin käyttötapoihin sekä rakenteisiin. Keväällä 2011 betoni tuli tutuksi Helsingin Vanhankaupunginlahdelle suunniteltujen aistipaviljonkien myötä.

Ykköskurssin noin 50 arkkitehti- ja maisema-arkkitehtiopiskelijaa muodostivat 4-5 hengen työryhmiä ja jalkautuivat maastoon. Paikalla koetut aistimukset pyrittiin sen jälkeen ilmaisemaan noin 30 m² kokoisen betonisen paviljongin muodossa, mittakaavassa 1:10. Malli koottiin noin neliömetrin kokoiselle alustalle.

Töissä ilmenevät hyvin niin betonille luontainen raskaus kuin paikoin yllättävä keveyskin. Osa paviljongeista kaivautuu suorastaan maahan, muutama suuri uloke taas leijuu painovoimaa uhaten kevyesti ilmassa. Suurinta osaa paviljongeista yhdistää vahva veden tai rantaviivan läsnäolo. Toisena yhteisenä piirteenä on voimakas halu rajata ympäristöstä suojaisia tiloja, joissa valittu aistituntemus korostuu ja vahvistuu. Etenkin valon ja varjon leikki sai paikoin hyvinkin dramaattisia piirteitä.

Teknisesti haastava harjoitustyö onnistui ryhmiltä kaiken kaikkiaan erittäin hyvin. Pääosassa paviljongeja suosittiin suoria betonipintoja, mutta vain harva lopputulos oli kuitenkaan suorakulmainen, päinvastoin suoristakin pinnoista saatiin aikaiseksi hyvinkin vapaamuotoisia kokonaisuuksia. Osassa töistä kaartuvia ja suoria pintoja onnistuttiin taas yhdistelemään varsin mielenkiintoisesti. Myös valumuoteissa käytettiin paikoin mielikuvitusta niin, ettei opettajakunta meinannut perässä pysyä.

Käytettävissä ollut väribetonia ei töissä tällä kertaa suosittu vaan selkeänä trendinä jatkui voimakas valkobetonin käyttö, tosin harmaata "perusbetoniakin" uskallettiin käyttää kiitettävästi. Betonipinnoissa oltiin yleisesti aika varovaisia ja ehkä hieman konservatiivisiä. Selvästi suosituimpana erottui perinteinen sileä muottipinta, joka toisaalta onnistui yleisesti erittäin hyvin.

Haastavia muotoja valettiin tällä kertaa pääosin ilman aikaisemmin paljon käytettyä kuitubetonia, joka kuitujen koon ja työn mittakaavan pienestä ristiriidasta johtuen ei aina ole onnistunut toivotulla tavalla vaan lopputuloksena on syntynyt aika karvaistakin pintaa.

Harjoitustyön yhtenä tavoitteena oli ajatella omaa ideaa myös toteuttamisen kautta. Osa ryhmistä löysikin elementtitekniikan mahdollisuudet

Valokuvat: Aalto-yliopisto
1

3

2

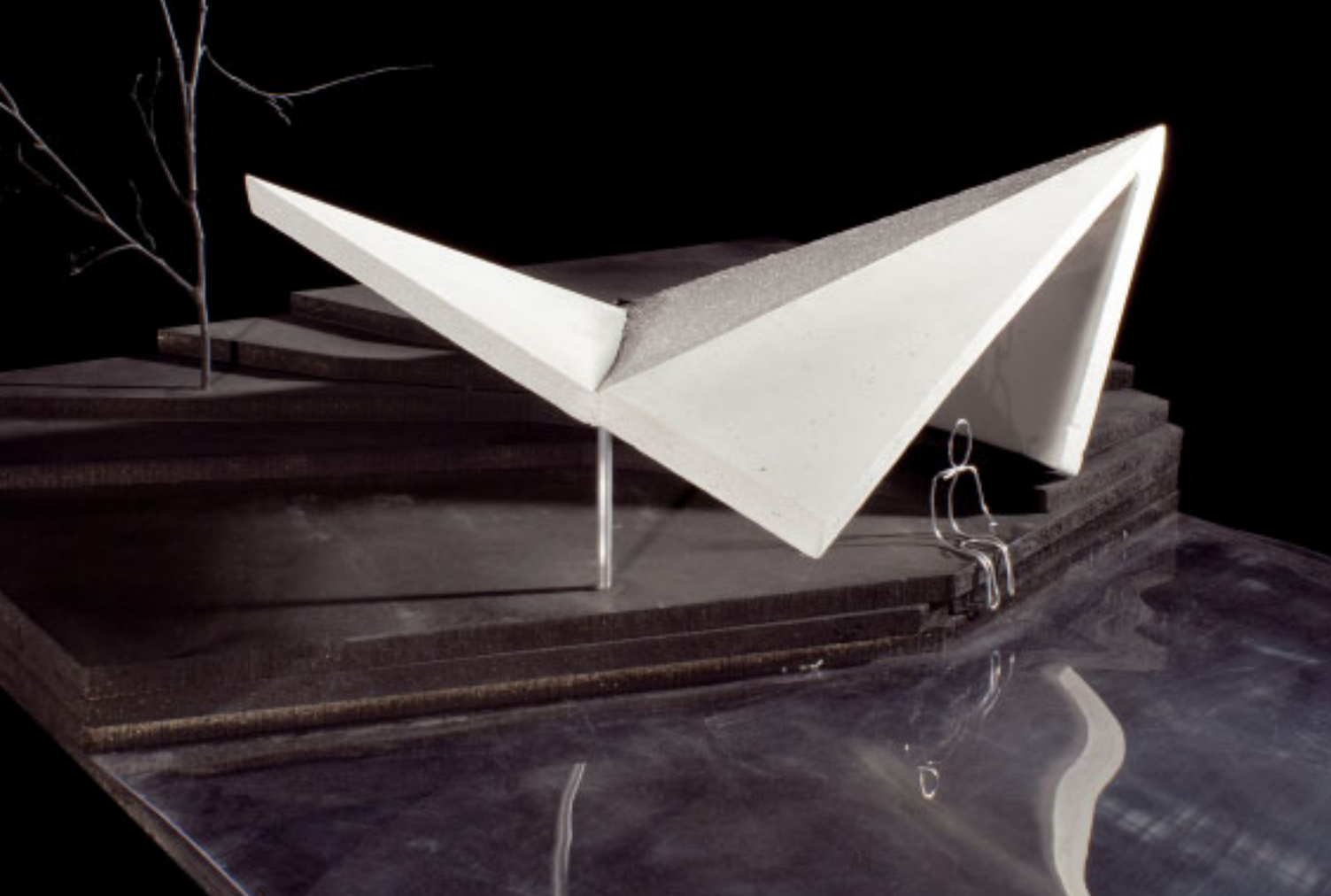
4



3
Antti Auvinen, Otto Autio

4
Risto Ala-Aho, Mikko Asunta, Mika Varpio, Lasse Olaste,
Benjamin Schulman





5 8

5

Hanna Jahkonen, Hannele Cederström, Sanna Tegel, Matias Kotilainen, Sanna Sarkama



6



ja käytti muutamaa toistuvaa valumuottia varsin kekseliäästi, eikä lopputuloksesta heti arvaisi taustalla olevan harkittua elementtien massatuotantoa.

Jälleen kerran opittiin paljon eri massojen koostumuksista, muottipinnoista, työlaadun tärkeydestä sekä kappaleiden pysymisestä ehjinä muottia purttaessa. Ehkä jotain jäi myös mieleen tulevaakin varten ja aikanaan työelämässä betonirakenteita suunnitellessaan tulevat arkkitehdit näkevät jo ennalta mahdollisia ongelmakohtia ja osaavat niihin reagoida ennen työmaalla tehtävää ikävää jälkipaikkailua.

Kaiken kaikkiaan opiskelijat saivat aikaiseksi komean paviljonkipuiston sekä upeita pienoismalleja ja oppivat samalla paljon betonin valu- ja muottitekniikasta ja siitä miten saadaan materiaali tottelemaan alkuperäistä ideaa. Opettajakunnan puolesta esitän suurkiitokset harjoitustyömme tukijoille sekä erityisesti *Matti Raukolalle* korvaamattomasta asiantuntija-avusta betonitöiden toteutusvaiheessa.

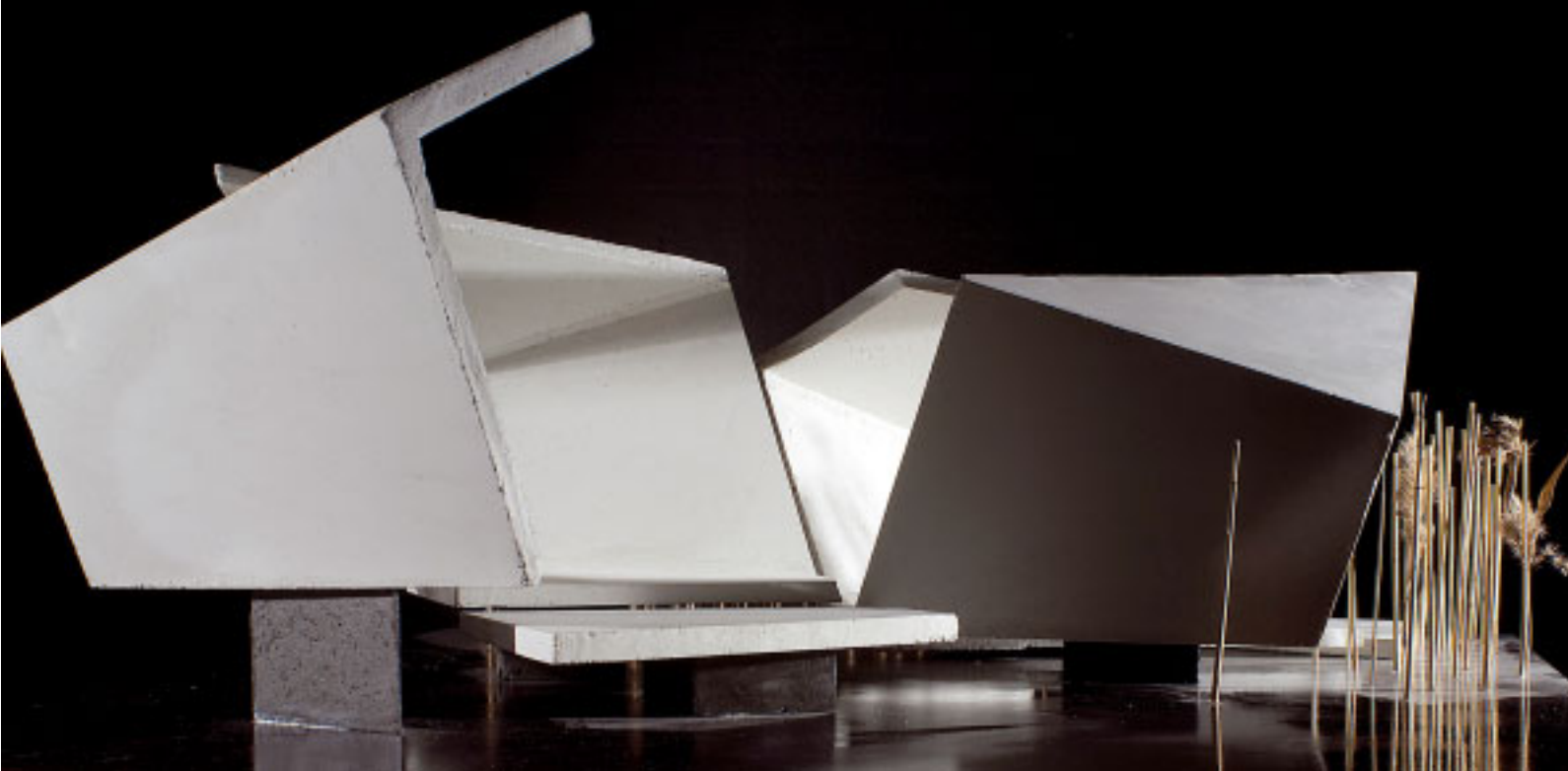
Betonijaksoon kuului luentoja sekä ohjattuja harjoituksia Arkkitehtuuripajalla. Jakso aloitettiin Tallinnassa suuntautuneen perinteisen betoniekursin muodossa ja matkalla tutustuttiin uusiin ja vanhempiinkin betonirakennuksiin.

Luennot piti professori Antti-Matti Siikala. Harjoituksia ohjasivat arkkitehdit *Max Hartman*, *Jaakko Keppo* ja *Kaisa Laiho*. Kurssikirjana oli Päivi Väisäsen toimittama oppikirja *"Betoni, perustietoa arkkitehtiopiskelijalle"*.

6, 7

Inka Norros, Matti Wäre, Sini Rahikainen,

7 Tuomas Martinsaari, Utu Linna



8

Satu Tiainen, Arnold Bogdanoff, Beatrice Böstman, Johanna Strandman, Emma Vanhatalo; Jarkko Ristimäki

Opetustyötä ovat tukeneet *Betoniteollisuus ry*, *Finnsementti Oy*, *Parma Oy* ja *Semtu Oy*. Betoniteollisuus ry:n ja Finnsementin puolesta opiskelijoita ohjasivat arkkitehti SAFA *Maritta Koivisto* ja diplomi-insinööri *Matti Raukola*.

CONCRETE EXERCISE OF FIRST-YEAR STUDENTS IN 2011

The compulsory studies of the first-year students at the Department of Architecture in the Aalto University include familiarisation with all common building materials. About 50 students of architecture and landscaping took part in the spring term of 2011 in the four-week concrete course included in construction engineering studies.

The teaching method is "learning by doing". Every student studies concrete by mixing and pouring it, the objective being the combination of theory and experience into a revelation of concrete as a building material and what can be done with it. The exercise is implemented in teams of 4-5 students.

For several years the topic of the exercise has been to design a 30 m² reinforced concrete pavilion. The 1:10 concrete scale model complete with the immediate surroundings is assembled on a one-square-metre base. Each team selected the site for the pavilion within the designated area on the shore of Helsinki. The atmosphere and the sensory experiences of the site are to be expressed through architecture, experimenting with the possibilities offered by concrete in terms of space, structures and surfaces.

This exercise plays tribute to the almost unlimited possibilities of concrete. Although the topic has not changed, the realised exercises are new and different every year.

9

Jussi Virta, Rafael Linnankoski, Kirsti Paloheimo, Jere Pääkkönen



9

Rintamamiestalolle seuraaja – myös betonista?

K4 = KAUNIS, KESTÄVÄ, KOHTUUHINTAINEN JA KIVIRAKENTEINEN

Risto Pesonen, diplomi-insinööri

Suomen Kulttuurirahasto on tukenut suomalaisen pientalon kehitystä ilahduttavasti K3-hankeellaan, jonka tuloksena syntyi viisi puurakenteista tyyppitaloa. Tässä artikkelissa selvitetään betonin mahdollisuuksia ”luonnonmukaisessa rakentamisessa” ja miten syntyi K4-talo.

Alkuun tavoitteena oli kaunis, kestävä ja kohtuuhintainen pientalo, mistä hankkeelle nimi K3. Tätä tarkistettiin, kun selvisi vuoden 2012 energiatehokkuusmäärausten ohjaavan kaiken rakentamisen energiatehokkaaksi.

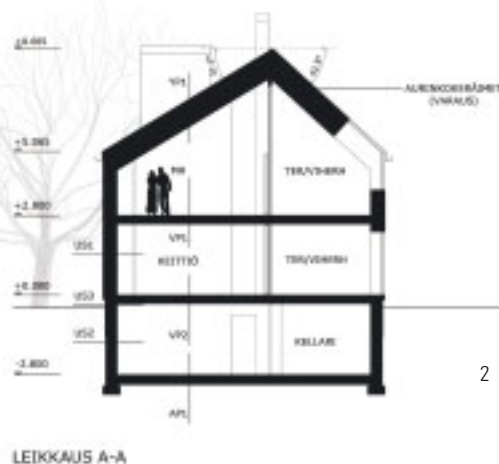
Kehityshankkeen tuloksena syntyi viisi puurakenteista (www.k3-talot.fi) tyyppitaloa. Suunnitelmat ovat vastikkeetta käytettävissä sekä yksityisesti että elinkeinotoiminnassa Kulttuurirahaston lunastettua suunnitelmien käyttöoikeudet.

Yksi rahaston tavoite oli edistää arkkitehtikunnan ja pientaloteollisuuden yhteistyötä. Kiitettävää arvossanaa se ei kuitenkaan saa tilaajalta. Luomuratkaisun onnistuminen vaatii käytännössä tiivistä yhteistyötä arkkitehdin, toisten suunnittelijoiden ja toteuttajien kesken. Lisäämällä yhteistyötä jo suunnitteluvaiheen alussa on tuloksia mahdollisuus parantaa.

”Tilasuunnittelun tulee ehdottomasti ja ehdoitta

1

1. ja 2. kerroksen pohjaratkaisu-esimerkki. Noppa-talomalli. Avanto Arkkitehdit Oy.



2

Kellarikerroksen vaihtoehtoratkaisuja ja leikkaus.

tukea painovoimaista ilmanvaihtoa”, muistuttaa LVI-insinööri Jukka Sainio, joka oli hankkeen viimevaiheissa arkkitehtien ja talotehtaiden konsulttina. Hän ei näe rungon materiaalilla olevan merkittävää vaikutusta ilmanvaihdon toteuttamiseen. ”Samat edellytykset painovoimaisen toteutumiselle tulee eri vaihtoehtoissa toteutua.”

TOIMIIKKO K3-KONSEPTI KÄYTÄNNÖSSÄ?

Kulttuurirahaston määrittelemässä muodossa luonnonmukaisuus tuntuu herättävän voimakkaita, risti-riitaisia tunteita. Näin kävi jo kesäkuun julkistamistilaisuudessa ympäristöministeriön edustajan muistuttaessa uusien määräysten saavuttamisen olevan helpompaa konetekniikkaa hyödyntämällä.

”Energiatehokkuus on tärkeää, mutta sen tavoittelu ei saa ohittaa muita rakentamista koskevia määräyksiä”, tarkentaa viranomaisten näkemyksen yli-insinööri Pekka Kalliomäki, joka ympäristöministeriössä vastaa sekä energia- että ilmanvaihto- ja sisäilmastomääräyksistä.

K4-VAIHTOEHTO K3: A EDULLISEMPI?

Ja sanat vain kovenevat betonimiesten pohtiessa pyöreän pöydän ympärillä suunnitteluohjetta ja tuloksena olevia puurakenteisia tyyppitaloja. K3 muutettuna kivirakenteiseksi saa keskustelussa näppärästi nimen K4-talo = Kaunis, Kestävä, Kohtuuhintainen ja Kivirakenteinen.

Hankkeen alkuperäisestä kolmesta tavoitteesta Lammi-Kivitalot Oy:n Jan-Erik Järventie, Betoniluoma Oy:n Raimo Luoma ja Mikko Torvela sekä Parma Oy:n Petri Kähkönen epäilevät vahvimmin kohtuuhintaisuutta.

Se, että tässä joukossa epäillään puisen pientalon edullisuutta, ei ole yllätyks. Betoninen vaihtoehto, olkoon sitten harkko- tai elementtirakenteinen, selviää heidän mukaansa tässä kisassa voittajana.

Epäily kohtuuhintaosuuden saavuttamisesta kohdistuu erityisesti painovoimaiseen ilmanvaihtoon kulvertirakenteineen ja kanavistoineen. Niiden kustannuksia ei uskota saatavan takaisin rakennuksen realistisen käyttöajan puitteissa.

”Kustannukset nousevat taivasiin riippumatta rakennusmateriaalista. Kun yhdistetään ulkovaipan höyrynsuluttomuus ja painovoimainen ilmanvaihto, on kustannusten ohella riskinä rakennuksen rakennusfysikaalinen toimivuus. Niinpä puurakenteilla toinenkin tavoite, kestävyys, saattaa helposti jäädä toteutumatta” tulee kuin yhdestä suusta.

Tässä valossa Kulttuurirahaston päätös rajata



uusi talomalli höyrynsuluttomaksi ja ilman koneellista ilmanvaihtoa on riskialtis. Betonirakenteisena toteutettuna höyrynsuluttomuus on mahdollista kiertää, riskitasoa kuitenkin nostamatta.

”Betonirakenteen luontainen kyky vastustaa kosteutta ilman erillistä höyrynsulkukerrosta tekee rakenteesta erittäin kilpailukykyisen vaihtoehdon,” täsmentää Järventie.

LUOMU-TYYPITALO VAI RÄÄTÄLÖITY TEOLLINEN TALO?

Tyypitaloajatus tuntuu keskustelijoille myös vieraalta. Kivisen pientalon markkinat ovat mukavassa kasvussa ja ne tehdään lähes poikkeuksetta yksilöllisten suunnitelmien pohjalta. Valmiiden K3-suunnitelmien hyödyntäjiä ei uskota löytyvän kasapäin plaanien hyvästä toimivuudesta ja arkkitehtuurista huolimatta.

”Rintamamiestalo syntyi aikaan, jolloin ihmisten tarpeet ja resurssit olivat vähäisiä nykytilanteeseen verrattuna. Silloin tyypitalokonsepti toimi.”

KIVISENÄ K3-TALO ON KOHTUUHINTAINEN

Betoniset pientalot ovat pitkään kasvattaneet markkinaosuuttaan isoissa kokoluokissa. Kulttuurirahaston hankkeen K3-hanke tähtää jokamiesluokkaan ja betoniset vaihtoehdot pärjäävät siinäkin mukavasti.

Rahaston hankkeen tuloksena syntyi puurakenteisia ratkaisuja, mutta Betoniluoma Oy ja Lammi-Kivitalot Oy selvittelivät elementti- ja harkkovahtoehtoja.

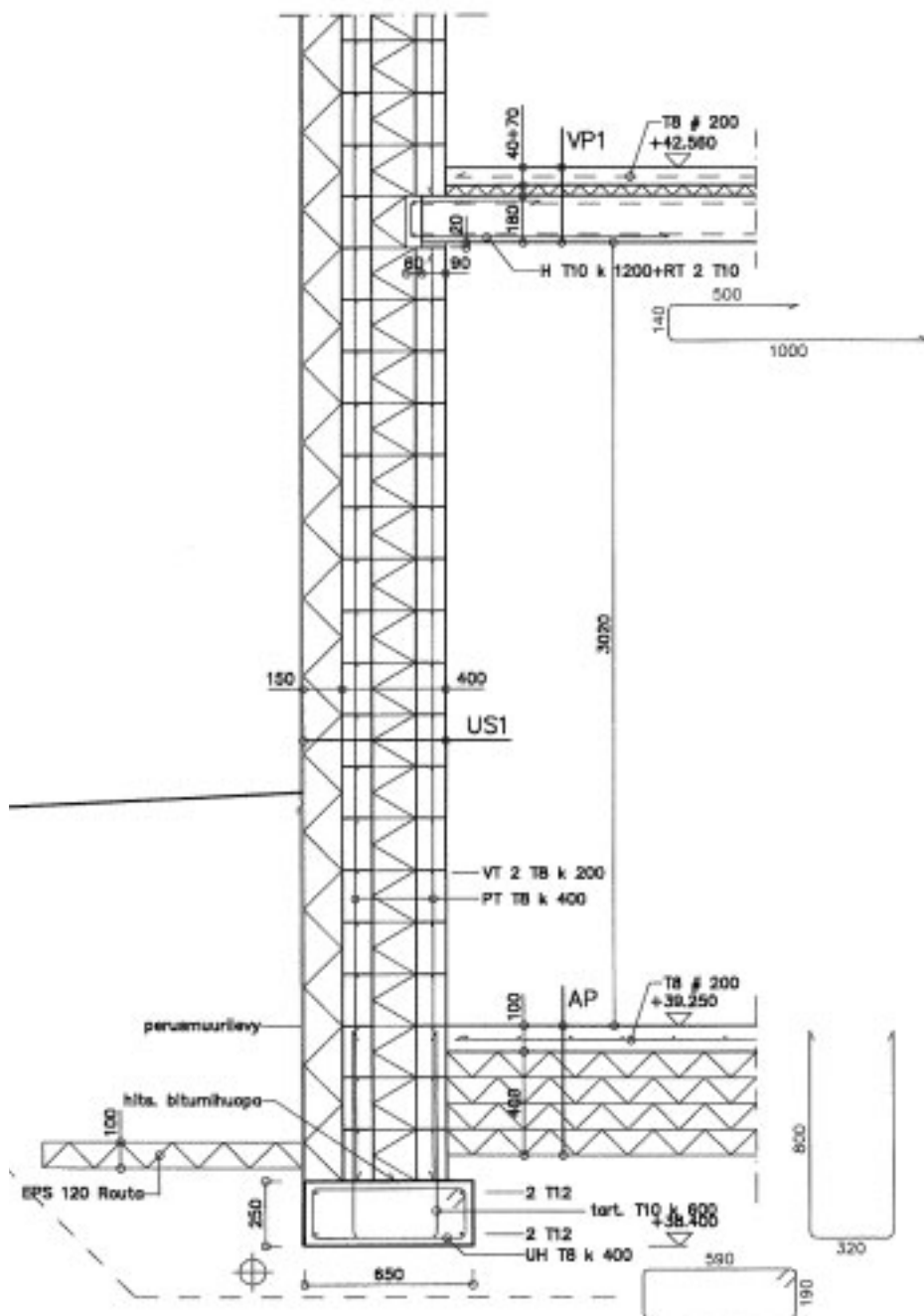


3

Avanto Arkkitehtien suunnittelema Noppa-talomalli on toteutettavissa hyvin kivirakenteisena.

4

Noppa-talomallin sisänäkymä 1.kerroksesta.



5

Passiivitalon seinärakenne. Kuva: Lammi-Kivitalot Oy.



Sydän+puu-talomalli. Arkkitehtitoimisto A-konsultit Oy.



HARKKO ISTUISI NOPPAAN

Uusi rintamamiestalomalli betonista ja harkkoista on luonteva ratkaisu. Pitkäaikainen kokemus betonirakentamisesta yhdistettynä luotettavaan toimintaan ja energiatehokkuuteen luovat perustan terveellisen, turvallisen ja energiatehokkaan pientalon suunnittelulle ja rakentamiselle. Myöskään arkkitehtuurin ja luovuuden vapaus eivät ole esteitä betonin käytölle uuden pientalomalliston suunnittelussa.

Kustannusarviota varten Noppa -talon sivuja venytettiin niin, että mitat saatiin istumaan 2M-moduulijakoon. Talon pohja laajeni tällöin tasoon 10m x 10 m. Rakennusratkaisu on kuvan 5 mukainen.

Karkean arvion pohjalta Lammi-Kivitalot Oy sai kaksikerroksisen Harkko-Nopan kustannuksiksi verrollisena alle 200 000 euroa.

Arvio kattaa rakennesuunnittelun, koko runkotöiden asennettuna anturan alapinnan tasosta ylöspäin aina vesikattoon asti sekä talotekniikan ja energijärjestelmän. Arvioon ei kuitenkaan sisälly sähköjärjestelmät (suunnittelun, tarvikkeet, asennus), ulkopuolisia ja sisäpuolisia pintarakenteita, tulisijaa sekä koko sisävalmistusvaihetta (pinnat, märkätilat ja kiinteät kalusteet).

SYDÄN+KIVI OLISI RUNGOLTAANKIN BETONISTA

Betonelementit soveltuvat hyvin K3-taloihin, koska niistä useimmat oli suunniteltu toteutettaviksi puuelementeillä. Betonelementeillä toteutettuna päästään tiiviiseen ulkovaippaan, joka ei elä, vaan säilyy läpi vuosien tiiveydelään alkuperäisessä kunnossa. Julkisivujen huoltokustannukset ovat vähäisiä ja maalaukset muutamien vuosien välein voi kivisessä K3-talossa unohtaa.

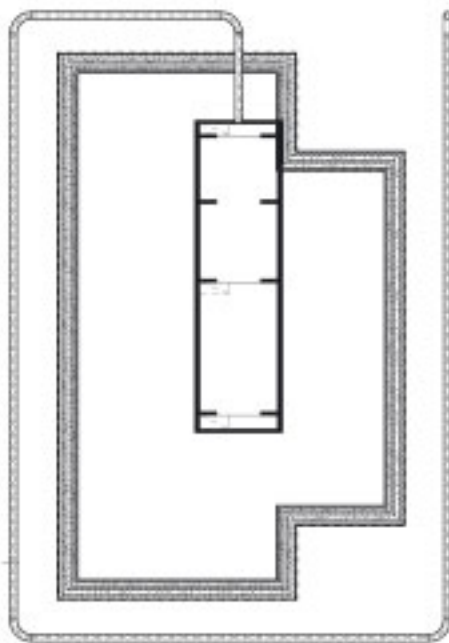
Betoniluoma Oy:n tekemän karkean kustannusarvion mukaan Sydän+puu small-malli olisi hintaluokassa 150 000 - 180 000 euroa. Tämän small-mallin bruttopinta-ala on 170 neliötä ja hyötyneliöitä on 130.

Hinta-arvio sisältää sandwich-rungon asennettuna ja saumattuna. Arvioon sisältyvät kantavat rakenteet, verot, rahdit, vakioeristeiset julkisivuelementit, ontelot välipohjaan, kylpyhuone-elementtikokonaisuuden, asennukset ja molemminpuoliset saumat.

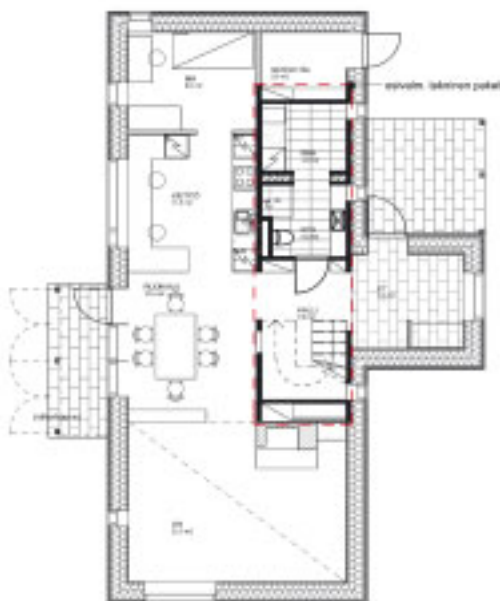
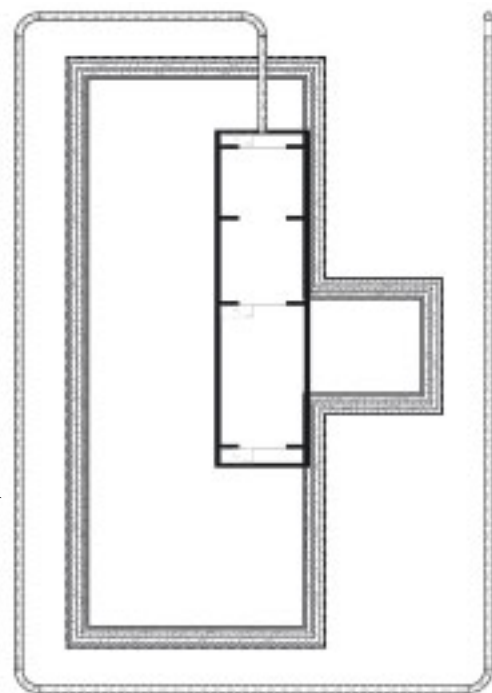
Julkisivuelementteihin voi saada ulkopinnaksi valkoisen hienopesun, marmorirouhepinnoitteet tai tiililaattapinnan. Talotekniikka on toteutettu "tyypillisillä ratkaisuilla", ei siis tuloilmakammioilla. Kylpyhuoneet ovat sisäpinnoltaan täysin valmiita (laatoitettu/kiiltäväksi hiottu väribetoni) ja sisältävät betonin sisään tulevat putkiston osat, mutta eivät sisällä vesikalusteita.

Arkkitehtitoimisto A-konsultit Oy

6



7
Sydän+puu large -mallin kaksikerroksisissa versioissa on tilaelementtiin sijoitettu myös portaat.



8
Sydän+puu small-malli, johon on sijoitettu betoninen Sydän-tilaelementti. Koko talotekniikka on keskitetty esivalmistettuun betoniseen tilaelementtiin.

TALOTEKNIikka VALMIIKSI JA TOIMIVAKSI JO TEHTAALLA

Kulttuurirahaston pientalohankkeen merkittävimpänä innovaationa pidettiin *Sydän-tilaelementtiä*. Koko talotekniikka keskitettiin esivalmistettuun betoniseen elementtiin, jolloin loppu on "helppoa" rakentamista.

Asumistottumukset rintamamiestalon ajoista, jolloin vesi tuotiin ämpärillä sisälle ja henkilökohmainen hygienia hoidettiin erillisessä saunarakennuksessa, ovat muuttuneet huomasti. Lisäksi nykyaikaisen pientalon energiatehokkuus perustuu talotekniikkaan. Rakennukset ovat täynnä johtoja, putkia, kanavia. Nämä vaatimukset johtivat tilaelementin soveltamiseen Sydän+puu -talotyypissä.

"Hartia pankkirakentaminen on liki mahdotonta rakentamisen ollessa paitsi taloudellinen ja ajankäyttöllinen haaste myös tekninen. Ajatus esivalmistetusta teknisestä elementistä pyrkii olemaan vastaus tähän ongelmaan. Kun rakennuksen kaikki tekniikka keskitetään tilaelementtiin, ympärille rakennettava kuori on helposti toteutettavissa", kuvaa



9
Sydän+puu talon leikkauskuva kaksikerroksisen betonirakenteisen tilaelementin kohdalta.



Betoniluoma Oy

10



Betoniluoma Oy

11

Sydän-suunnitelmaansa arkkitehti SAFA Anders Adlercreutz Arkkitehtitoimisto A-konsultit Oy:stä.

TEHDASVALMISTUS KARSII VIRHEET

Betoniluoma Oy:n ensimmäiset kylpyhuone-tilaelementit on luotu jo useita vuosia sitten ja sitä on jatkuvasti kehitetty. Ajatuksena on ollut tarjota esivalmistettua ja täysin varma ratkaisu asuinrakennuksen tyyppillisimpään virhepaikkaan.

K3-hankkeen alkuvaiheissa järjestetyissä seminaareissa arkkitehdeille esiteltiin eri tuottajien, sekä puu- ja betoniteollisuuden mahdollisuuksia. Adlercreutz näki talotekniikan ja tilaelementin yhdistämisessä selkeän kehittämispotentiaalin.

”Suurin haaste on vielä kustannuspuolella. Kokonaisratkaisu olisi hyvä saada teknisesti yksinkertaisemmaksi ja hankintakustannuksiltaan edullisemmaksi. Käyttökustannuksiin liittyen on muistettava Sydämen energiataloudellisuus sen toimiessa varaavana rakenteena.”

Yhteistyössä syntynyt ratkaisu onkin tavallaan olemassa olevalle jatkoa: laajennettu esivalmistei-

nen kylpyhuone. Sydän+puu -tyyppitalon kaksikerroksisissa versioissa on tilaelementtiin sijoitettu myös portaat, jotka nekin varustellaan tehtaalla valmiiksi.

TILAELEMENTTI SYNTYY BETONISISTA LEVYRAKENTEISTA

Toistaiseksi Betoniluoma on valmistanut tuotetta yksittäin ja viritellyt toimituskokonaisuutta samalla. Kylpyhuone-elementeissa sarjavalmistukseen yhtiöllä on valmiudet. Kysyntää saattaisi kasvattaa Sydän+puu:n kiinnostus ja myös se, että kantavan rungon toteutus betonirakenteisenakin on Adlercreutzin mielestä täysin mahdollista. ”Ajatus ei sulje pois muita rakennusaineita.”

Kylpyhuoneen koon rajoitukset tulevat yleensä elementin painosta. Työmaan nostojen ja kuljetuskaluston kannalta suositeltava paino on korkeintaan 20 tonnia. Sillä pääsee jopa runsaan viiden metrin mittaisiin tiloihin, joka kattaa hyvin tavanomaiset kylpyhuoneratkaisut

”Esimerkiksi 15 neliön kylpyhuone/sauna -rat-

10

Betoniluoma Oy:n valmistamat betoniset kylpyhuoneet ovat sisäpinnoiltaan täysin valmiita (laatoitettu/kiiltäväksi hiottu väribetoni) ja sisältävät betonin sisään tulevat putkiston osat, mutta eivät vesikalusteita.

11

Työmaan nostojen ja kuljetuskaluston ehdoilla päästään runsaan viiden metrin mittaisiin betonirakenteisiin kylpyhuone-elementteihin.

kaisu voidaan toteuttaa yhdellä tilaelementillä. Sarjavalmistus laskee kustannuksia, mutta hinta on jo nyt samaa luokkaa paikalla tehtävien ratkaisujen kanssa. Tärkeät edut löytyvätkin ennen kaikkea työn nopeutumisesta ja laadusta”, määrittää projektipäällikkö Mikko Torvela Betoniluoma Oy:n kilpailukeinot.

SUCCESSOR TO FINNISH POST-WAR TYPE HOUSE – ALSO A CONCRETE HOUSE?

The K3 Project of the Finnish Cultural Foundation was designed to support the development of Finnish small houses. Five type houses of wooden construction were developed in the Project.

The market for stone houses is nicely on the increase and almost without exception the houses are built to individual designs. In fact, the idea of a type house is foreign to stone house manufacturers. It is not believed that high numbers of people will opt for the ready K3 designs. The post-war type house was developed at a time when people had modest needs and modest resources compared with today. The type house concept worked then.

A new model of the post-war type house, built from concrete and blocks, is a natural solution. Long experience in concrete construction combined with reliable performance and energy efficiency create the basis for designing a healthy, safe and energy-efficient small house. Freedom of architecture and creativity are no restrictions either to the use of concrete in developing a new range of small houses.

Precast concrete elements are also well suited to K3 houses, as most of the houses are designed to be built from prefabricated wooden units. Concrete elements will make it possible to produce a tight outer envelope that does not expand and shrink, but retains its original tightness. Maintenance costs are low and no re-painting is necessary at intervals of a few years.

Prefabricated Sydän (“Heart”) box section was considered the most important innovation of the Cultural Foundation’s small house project. The monolithic precast concrete box section contains all the building services.

With all the building services concentrated in the precast box section, the envelope surrounding the section is easy to implement. The solution is in a way a continuation to the existing prefabricated bathroom unit. In the two-storey versions of the Heart + wood type house, the staircase is also incorporated in the box section already at the factory.

Arkkitehtitoimisto A-konsultit Oy





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

Euroopan Unionin myötä olemme sitoutuneet merkittäviin kasvihuonekaasujen päästövähennyksiin. Rakentamisessa tämä tarkoittaa erityisesti kiristymiä energiatehokkuusvaatimuksia, jotka kohdistuvat aluksi uudistuotantoon, mutta hieman myöhemmin myös olemassa olevaan rakennuskantaan. Kuten tiedämme, Suomi on lisäksi päättänyt ryhtyä toimiin Unionin alkuperäistä tavoitetta merkittävästi nopeamassa aikataulussa.

Kiristyvät energiatehokkuusvaatimukset jakavat rakennusalan. Tamperelaiset rakennusfysiikan tutkijat varoittavat liiallisen eristämisen lisäävän rakenteiden kosteusvaurioitumisen riskiä. VTT taas toteaa, että kun rakennetaan laadukkaasti, ongelmia ei pitäisi esiintyä. Lämmöneristeteollisuus puolestaan liputtaa varauksetta kiristyvien määräysten puolesta, ymmärrettävistä syistä. Sen sijaan esimerkiksi suunnittelijat, urakoitsijat ja alan opettajat ovat toistaiseksi tyytyneet lähinnä seuraamaan käytävää debattia.

Asiaa ulkopuolelta katsovan silmissä kirkko näyttäisi tässäkin asiassa sijaitsevan kuitenkin kohtuullisen keskellä kylää.

On jokseenkin selvää, että meillä on koko joukko rakenteita, joissa on mahdollista käyttää juuri niin paksusti lämmöneristettä, kuin halutaan ilman, että rakenteen toiminta vaarantuu. Näitä rakenteita yhdistää se, että niissä käytetään hyvin kosteutta kestäviä materiaaleja, kuten kivipohjaisia rakennusainei-

ta ja terästä sekä mineraalivilloja ja solumuovieristeitä. Yhteistä turvallisille rakenteille on myös se, että ne ovat suhteellisen yksinkertaisia siinä mielessä, että erilaisia rakennekerroksia on kohtuullinen määrä eikä rakenne sisällä mahdotonta määrää erilaisia koteloita ja ontelotiloja, joissa kosteus ja ilmavirrat voivat kulkea hallitsemattomasti. Nämä muodostuvat helposti ongelmallisiksi myös paloteknisessä mielessä.

Yhtä selvää näyttäisi olevan, että lisääntyvän lämmöneristämisen vääjäämättä aiheuttama rakenteiden kuivumiskyvyn heikkeneminen on ongelma niille rakenteille, joissa käytetään heikosti kosteutta kestäviä materiaaleja. On selvästi nähtävissä, että osa käytössämme olevista rakennusjärjestelmistä ei toimi enää edes nykyisellä lämmöneristystasolla. Ääriesimerkki tästä on ryömintätalainen alapohja eli ns. rossipohja, jossa huonosti kosteutta kestävien rakennusmateriaalien käyttö on jo venäläistä rulettia. Myös yläpohjaontelotilojen pinnat ovat nykyisin usein homepilkkujen täplittämiä.

Lämmöneristeteollisuuden kannanottoja voi tukea siinä, että meidän olisi aika ottaa pari askelta eteenpäin ja siirtyä menneisyydessä käytettyjen rakenteiden ongelmien tutkimisesta selvittämään sitä, millä tavoin matalaenergiarakenteet saadaan mahdollisimman turvallisiksi. Tämä tarkoittaa, että ainakin kaikkein riskillisimmät rakenteet tulisi siirtää syrjään matalaenergiarakentamisesta tai ainakin todeta yhdessä, millaisilla erikoisjärjestelyillä ne saa-

daan kelpoiksi myös tulevaisuuden rakentamista silmälläpitäen.

Energia on lähivuosikymmeninä takuuvarmasti niukkuushyödyke. Siksi rakennusten lämmöneristysvaatimuksilla on vain yksi suunta, tiukkenemaan päin. Tämä on otettava annettuna ja alan on syytä ryhtyä tosissaan pohtimaan, miten toteutamme vähän energiaa kuluttavat rakennukset niin, että emme samalla rakenna keltotonta rakennuskantaa tulevien rakentaja- ja käyttäjä sukupolvien murheeksi.

SUOMALAINEN SEMENTTITEOLLISUUS JA ILMASTONMUUTOS

Jorma Virtanen, kehitysjohtaja, Finnsementti Oy
jorma.virtanen@finnsementti.fi
puh. 0201 206 204

TIIVISTELMÄ

Kerrostalojen rakentamista puusta on perusteltu muun muassa betonin suurilla hiilidioksidipäästöillä ja Suomen ilmastotavoitteilla. Todellisuudessa kotimaisen sementtiteollisuuden hiilidioksidipäästöjen osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä on keskimäärin vain 1,2 %. Puutuoteteollisuuden tavoitteleman 20 % markkinaosuuden asuinkerrostalorakentamisessa vaikutuksesta kasvihuonekaasupäästöt vähenisivät vain noin 19 800 tonnia vuodessa eli 0,03 %. Yhtä suuri pienennys saavutetaan jos kaikilla suomalaisilla henkilöautoilla ajetaan vuodessa 45 kilometriä, eli päivää kohti 123 metriä vähemmän.

Kotimainen sementtiteollisuus on investoinut energiatehokkaampaan valmistustekniikkaan ja kierrätyspolttoaineiden käyttöön. Esimerkiksi Lappeenrannassa sementtitehtaan vuosien 2006 - 2009 investointien johdosta vuoden 2010 hiilidioksidipäästö oli 61 300 tonnia pienempi kuin se olisi ollut ilman näitä investointeja. Tämä vähennys on 3,1-kertainen verrattuna vähennykseen jos puukerrostaloja rakennettaisiin 20 % kerrostaloasunnoista.

Klinkkeriä korvaavien muun teollisuuden sivutuotteiden kuten masuunikuonan käyttöä sementtien seosaineina on myös lisätty. Ympäristöystäväl-

lisen Plus-sementin tekniset ominaisuudet ovat samat kuin Yleissementin, mutta sen hiilidioksidipäästö on noin 10 % pienempi. Plussementin korvatta lähivuosina kokonaan Yleissementin pienenee hiilidioksidipäästö tämän johdosta noin 33 000 tonnia vuodessa.

Sementtiteollisuus on valmis kantamaan oman osansa hiilidioksidipäästöjen pienentämisestä. Viime vuosina suoritetuilla investoinneilla on hiilidioksidipäästöjä jo voitu vähentää ja korvata fossiilisia polttoaineita muilla energialähteillä. Portlandklinkkeriä korvaavien muun teollisuuden sivutuotteiden käyttöä sementin seosaineina on myös lisätty. Finnsementin tavoitteena on edelleen pienentää sementin hiilijalanjälkeä nostamalla kierrätyspolttoaineiden osuutta energian tuotosta sekä vähentämällä klinkkerin osuutta sementeissä.

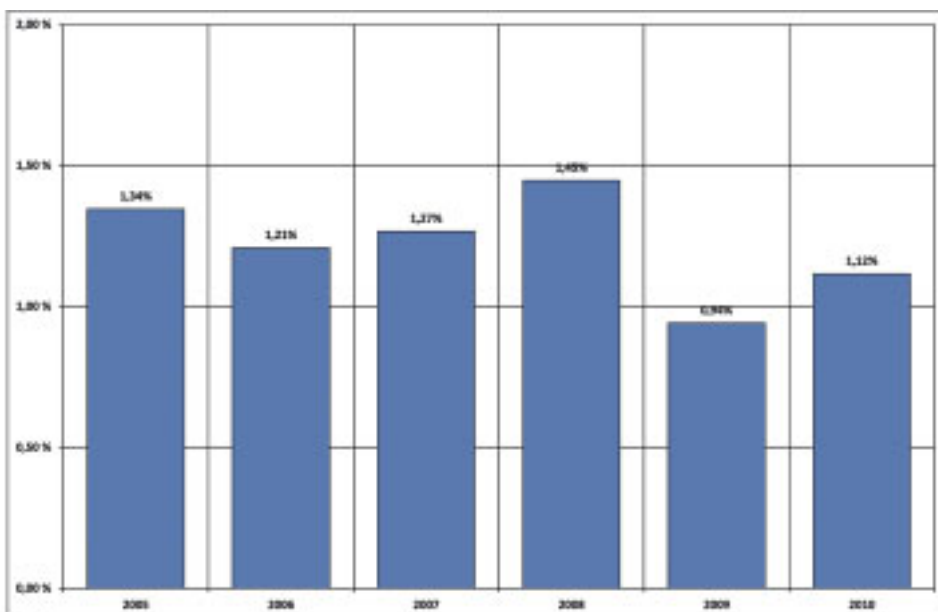
Asuinkerrostalon elinkaaren aikaisista hiilidioksidipäästöistä pääosa syntyy passiivitasoisellakin asuinkerrostalolla käytön aikaisista lämmityksen, viilennyksen, valaistuksen, kunnossapidon jne energia- ja materiaaliarpeista. Runkomateriaalin vaikutusta näihin ei tässä tarkastelussa ole otettu huomioon. Puukerrostaloja tullaan Suomeen jatkossakin varmasti rakentamaan, mutta niiden vaikutusta Suomen kasvihuonekaasupäästöihin ja ilmastotavoitteisiin ei tule yliarvioida.

HIILIDIOKSIDI SEMENTIN VALMISTUKSESSA

Sementin valmistuksen hiilidioksidipäästöt syntyvät portlandklinkkerin polton yhteydessä kalkkikiven hajoamisesta ja polttoaineiden palamistuotteista. Valmistuvaa klinkkeritonnia kohti kalkkikivestä irtaavaa hiilidioksidia noin 500 kg ja polttoaineista noin 250 - 400 kg. Lopputuote sementti valmistetaan jauhamalla portlandklinkkeriä, kipsiä ja mineraalisia seosaineita hienoksi jauheeksi. Jauhatuskseen käytetään sähköenergiaa, joten siinä vaiheessa ei sementtitehtaalilla vapaudu hiilidioksidia.

Klinkkerin poltto vaatii runsaasti energiaa, koska raaka-aineiden lämpötilan tulee nousta noin 1 450 °C-asteeseen. Energia onkin kautta aikojen ollut merkittävimpiä kustannustekijöitä sementin valmistuksessa. Siksi sementtitehtaalilla on energian säästöön investoitu jo vuosikymmenten ajan ja modernilla laitoksella ollaan jo lähellä energiankulutuksen teoreettista minimiä. Lisäksi sementtitehtaalilla syntyvää hukkalämpöä käytetään molemmilla sementtitehtailamme rakennusten lämmitykseen ja myös myydään paikalliseen kaukolämpöverkkoon.

1
Sementtiteollisuuden hiilidioksidipäästön osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä vuosina 2005-2010.



Taulukko 1. Suomen kasvihuonekaasu- ja hiilidioksidipäästöt ja sementin hiilidioksidipäästöt vuosina 2005 - 2010.

Vuosi	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Keskiarvo
Suomen kasvihuonekaasupäästöt [1 000 000 tonnia]	68,73	79,92	78,31	70,18	66,05	74,58	72,63
Suomen hiilidioksidipäästöt [1 000 000 tonnia]	56,63	67,97	66,30	58,04	55,12	63,71	61,30
Sementin hiilidioksidipäästöt [1 000 000 tonnia]	0,921	0,963	0,989	1,019	0,624	0,832	0,891
Osuus kasvihuonekaasuista [%]	1,34	1,20	1,27	1,45	0,94	1,12	1,23
Osuus hiilidioksidista [%]	1,63	1,41	1,49	1,76	1,13	1,31	1,45

SEMENTIN JA SUOMEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT

Tilastokeskuksen Suomen kasvihuonekaasupäästöistä tekemän viimeisimmän katsauksen /1/ mukaan vuonna 2010 kasvihuonekaasupäästöt olivat 74,58 miljoonaa tonnia, mistä hiilidioksidin osuus oli 63,71 miljoonaa tonnia. Samana vuonna Finnsementin päästökaupassa todennetut hiilidioksidipäästöt olivat 831 745 tonnia eli 1,12 % Suomen kasvihuonekaasupäästöistä ja 1,31 % hiilidioksidipäästöistä. Muina päästökauppavuosina sementin osuus Suomen päästöistä on esitetty *taulukossa 1*. Keskimäärin sementin osuus Suomen hiilidioksidipäästöistä on ollut 1,23 %.

SEMENTIN KÄYTTÖ RAKENTAMISESSA

Sementin kulutus Suomessa on vuosina 2005 - 2010 ollut keskimäärin noin 1,8 miljoonaa tonnia vuodessa. Kotimaisen sementin myynti on vuosina 2005 - 2010 vaihdellut välillä 1,0 - 1,7 miljoonaa tonnia keskiarvon ollessa 1,4 miljoonaa tonnia.

Vuonna 2010 Betoniteollisuus ry:n jäsenkunta käytti sementtiä noin 1,27 miljoonaa tonnia, mistä valmisbetonin osuus oli 0,80 miljoonaa tonnia ja elementtiteollisuuden 0,47 miljoonaa tonnia.

Suurimpia yksittäisiä sementin käyttökohteita on esitetty *taulukossa 2*.

Valmisbetonin ja betonielementtien lisäksi sementtiä käytetään mm. kuivabetonien ja -laastien valmistukseen, heikosti kantavien maapohjien vahvistuksiin, saastuneiden maiden stabilointiin, oma-toimisten rakentajien betoneihin ja moniin muihin kohteisiin, myös taideteoksiin.

BETONISEN KERROSTALORUNGON HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖ

Vuonna 2010 aloitettiin 33 712 asunnon rakentaminen. Näistä kerrostaloasuntoja oli 16 901 kappaletta ja niiden rakennusala yhteensä 1 284 993 m². Keskimääräisen kerrostaloasunnon pinta-ala oli noin 76 m².

Taulukossa 3 on eritelty tällaisen keskimääräisen asunnon kantaviin runkoelementteihin tarvittavat betoni- ja sementtimäärät. Yhteensä asunnon sementtitarve on noin 8,5 tonnia, minkä valmistuksen aiheuttama hiilidioksidipäästö on noin 6,1 CO₂-tonnia. Jos välipohjat tehdään paikalla valaen on betoni- ja sementtimenekki hieman suurempi. Pyöreän luvuin sementin aiheuttama hiilidioksidipäästö on noin 80 - 100 CO₂-kg/m².

Taulukko 2. Betonielementtien valmistusmääriä ja arvioituja sementin kulutuksia vuonna 2010.

Elementtityyppi	Valmistusmäärä	Yksikkö	Sementin käyttö [tonni]
Ontelolaatat	1 950	1 000 m ²	95 000
Julkisivuelementit	905	1 000 m ²	64 000
Betonikivet	1 366	1 000 m ²	57 000
Betoniharkot	171	1 000 m ³	51 000
Kevytsojarahkot	295	1 000 m ³	44 000
Paalut	1 418	1 000 jm	31 000
Väliseinäelementit	536	1 000 m ²	32 000
Muut elementit	—	—	100 000
Yhteensä	—	—	474 000

Taulukko 3. Keskimääräisen kerrostaloasunnon betoni- ja sementtimäärät.

Runkoelementit	Pinta-ala [m ² /asunto]	Betonia [m ³ /asunto]	Sementtiä [t/asunto]
Kantavat väliseinät	72	6,5	2,1
Välipohjan ontelolaatat	152	12,1	3,7
Julkisivut	38	8,7	2,7
Yhteensä	—	27,3	8,5

2

Asunto Oy Helsingin Flooranaukio. Arkkitehtitoimisto Heikkinen & Komonen, 2011.

Elementit: Parma Oy, Elpotek Oy, Lemminkäinen Oy.



Kari Palsila

2



Finnsementti Oy

3
Lappeenrannan sementtitehtaan parantuneen energiatehokkuuden ansiosta polttoaineesta aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ovat pienentyneet vuosi vuodelta.



Finnsementti Oy

4
Sementin homogenisointihalli Paraisilla.

5
Lappeenrannan tehtaalle on investoitu kierrätyspolttoaineiden varastointiin, käsittelyyn ja syöttölaitteisiin. Kierrätyspolttoaineiden osuus on jo lähes kolmannes (32 %).



Finnsementti Oy

PUUKERROSTALOJA SUOMEEN JA ILMASTONMUUTOS PYSÄHTYY?

Jos kaikki vuonna 2010 aloitetut kerrostalot rakennettiin betonirunkoisina ja niiden julkisivut olivat betonia on niihin, perustukset pois lukien, tarvittu betonia noin 600 000 m³ ja tähän sementtiä noin 180 000 tonnia. Kaikkiaan betonirunkoihin käytetyn sementin valmistuksen hiilidioksidipäästö oli siten noin 130 000 tonnia eli noin 16 % sementtitehtaiden hiilidioksidipäästöstä. Kun otetaan lisäksi huomioon muut betonin ja betonielementtien valmistukseen liittyvät hiilidioksidipäästöt saadaan betonirunkojen hiilidioksidipäästökseen noin 210 000 tonnia eli 0,29 % Suomen kasvihuonekaasupäästöistä.

Jos puutaloteollisuus olisi jo onnistunut tavoitteessaan saada noin 20 %:n markkinaosuus kerrostalorakentamisesta olisivat Suomen kasvihuonekaasupäästöt viime vuonna pienentyneet 42 000 tonnia eli 0,06 % edellyttäen, ettei puurunkoon liittyisi mitään kasvihuonekaasupäästöjä. Sitran selvi-

tyksessä ”Passiivitasen asuinkerrostalon elinkaarren hiilijalanjälki” /2/ on puukerrostalon rakentamisvaiheen hiilidioksidipäästökseen saatu 191 CO₂-kg/m² ja teknisesti ja toiminnallisesti vastaavan betonikerrostalon 268 CO₂-kg/m². Näissä arvoissa on mukana myös rakentamisvaiheen päästöt, jotka on arvioitu molemmilla runkoratkaisuilla saman suuruisiksi. Tämän mukaan päästöt olisivat pienentyneet vain noin 19 800 CO₂-tonnia eli 0,03 %.

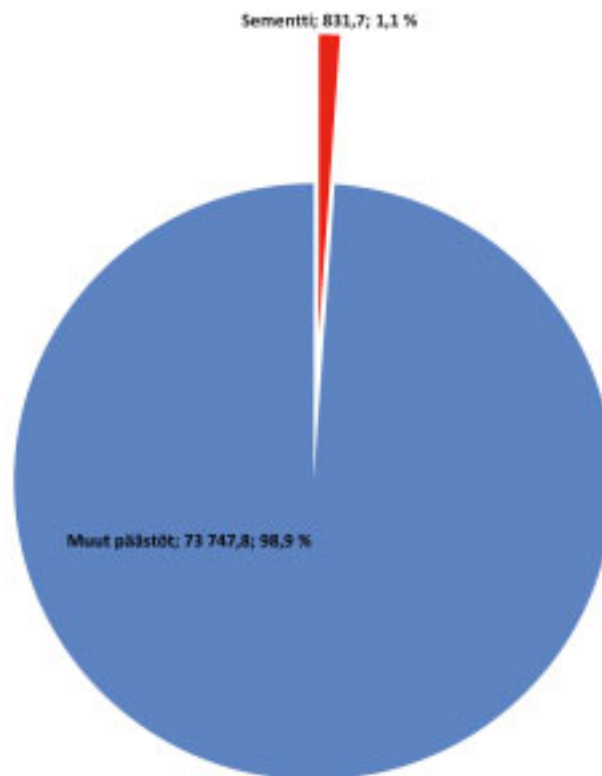
Suurin osa rakennuksen hiilijalanjäljestä syntyy myös passiivitasen kerrostalossa käyttövaiheessa. Sadan vuoden käyttöajan aikana hiilidioksidipäästö on em. Sitran selvityksen mukaan 940 CO₂-kg/m² puukerrostalossa ja 1 000 CO₂-kg/m² betonikerrostalossa kun on otettu huomioon energiatuotannon päästöjen oletettu laskeva kehitys. Jos energiatuotannon päästöjen oletetaan pysyvän nykytasolla on 100 vuoden aikainen CO₂-päästö noin 2 470 CO₂-kg/m² puukerrostalossa ja 2 530 CO₂-kg/m² betonikerrostalossa.

SEMENTTITEOLLISUUDEN YMPÄRISTÖKEHITYS

4
Sementin valmistuksen energiatehokkuuteen on investoitu jo kymmeniä vuosia. Viimeisimpiä isoja investointeja (35 miljoonaa euroa) oli uuden kalsinaattorin, uuniyksikön ja jäähdyttimen rakentaminen Lappeenrannan sementtitehtaalle keväällä 2007. Parantuneen energiatehokkuuden ansiosta polttoaineesta aiheutuva hiilidioksidipäästö pieneni vuonna 2005 todennetusta 427 CO₂-kg/klinkkeritonniasta 304 CO₂-kg/klinkkeritonniin vuonna 2008. Pienentyminen oli siis 28,8 %.

Lappeenrannan tehtaalle on investoitu 7,5 miljoonaa euroa myös kierrätyspolttoaineiden varastointiin, käsittelyyn ja syöttölaitteisiin. Näiden ansiosta on perinteisiä, fossiilisia polttoaineita (kivihiili ja petrokoksi) voitu korvata muun teollisuuden energiapitoisilla hylkymateriaaleilla (esim. kumisilppu, reunanauhasilppu, jätölly) siten että kierrätyspolttoaineiden osuus polton energiasta oli viime vuonna 26 % ja polttoaineperäinen hiilidioksidipäästö 276 CO₂-kg/klinkkeritonni. Tänä vuonna kierrätyspolttoaineiden osuus on jo lähes kolmannes (32 %).

Edellä mainituilla investoinneilla pienennettiin Lappeenrannan hiilidioksidipäästöä viime vuonna 61 300 CO₂-tonnia, mikä on 3,1-kertainen verrattuna siihen vähennykseen mikä olisi ollut saavutettavissa muuttamalla 20 % kerrostalokohteista puurunkoisiksi.



6
Sementtiteollisuuden hiilidioksidipäästön osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä vuosina 2005-2010.

Kalkkikivestä irtoavalle hiilidioksidipäästölle ei voi tehdä paljoakaan, mutta sementtiteollisuus on jo vuosia pyrkinyt lisäämään mineraalisia seosaineita kuten raudanvalmistuksen yhteydessä syntyvää masuunikuonaa korvaamaan portlandklinkkeriä. Seosaineiden käytön lisäämiseksi Finnsementti on kehittänyt uuden ympäristöystävällisemmän Plus-sementin, joka teknisiltä ominaisuuksiltaan vastaa Yleissementtiä. Plus-sementin hiilidioksidipäästö on kuitenkin noin 10 % pienempi kuin Yleissementin.

LOPUKSI

Tässä artikkelissa on käsitelty vain rakentamisvaiheen päästöjä eikä rakennuksen elinkaaren aikaisia lämmityksen, jäähdytyksen, valaistuksen, kodinkoneiden ja kunnossapidon hiilidioksidipäästöjä ole huomioitu. Myöskään betonin kykyä sitoa hiilidioksidia ilmasta ei tässä ole otettu huomioon.

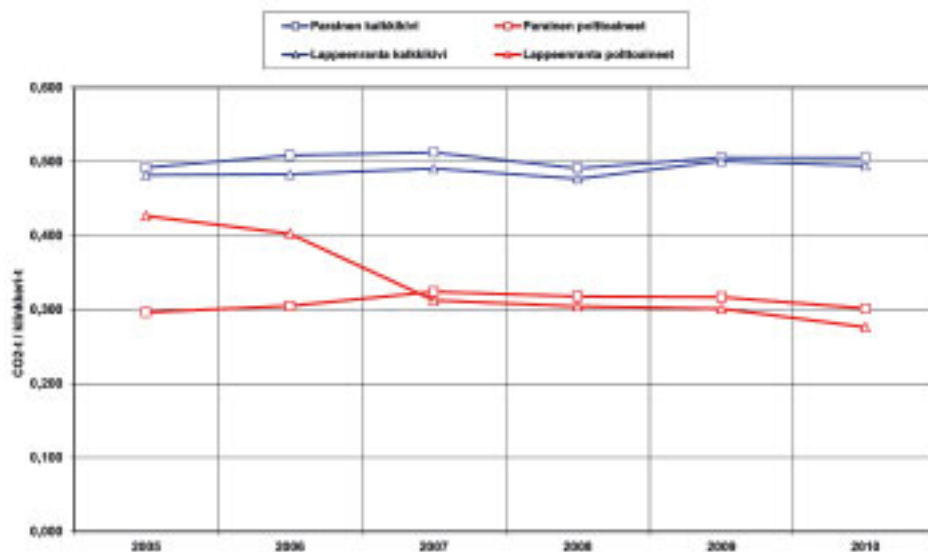
Suomen ilmastotavoitteiden kannalta ei puukerrostalojen suosimisella saavuteta merkittäviä hiilidioksidipäästöjen pienenemistä. Puukerrostalojen 20 %:n osuudella saavutettava 19 800 CO₂-tonnin päästövähennys on vain 0,03 % Suomen kasvihuonekaasupäästöistä ja sama saadaan aikaan esimerkiksi kun jokaisella suomalaisella henkilöautolla ajetaan vuodessa 45 kilometriä vähemmän eli 123 metriä päivässä.

Sementtiteollisuus on valmis kantamaan oman osansa hiilidioksidipäästöjen pienentämisestä. Viime vuosina jo suoritetuilla investoinneilla on hiilidioksidipäästöjä voitu vähentää ja korvata fossiilisia polttoaineita muilla energialähteillä. Klinkkeriä korvaavien muun teollisuuden sivutuotteiden käyttö on myös lisääntynyt. Finnsementin tavoitteena on nostaa kierrätyspolttoaineiden osuus energian tuotosta Lappeenrannassa 40 %:iin ja Paraisilla 30 %:iin lähivuosina. Klinkkerin osuus rakennussementeissä on tarkoitus laskea nykyisestä noin 81 %:sta 74 %:iin vuoteen 2015 mennessä.

LÄHTEET:

/1/ Suomen virallinen tilasto (SVT): Kasvihuonekaasut (verkkajulkaisu). ISSN=1797-6049. Tilastokeskus. Helsinki 2011

/2/ Panu Pasanen, Juho Korteniemi, Anastasia Sipari. Passiivitasen asuinkerrostalon elinkaaren hiilijalanjälki. Tapaustutkimus kerrostalon ilmastovaikutuksista. Sitran selvityksiä 63. Helsinki 2011



7
Päästökaupassa todennetut hiilidioksidipäästöt valmistettua portlandklinkkeritonnia kohti vuosina 2005 - 2010.

FINNISH CEMENT INDUSTRY AND GLOBAL WARMING

The average consumption of cement has been ca. 1.8 million tons per year in Finland during 2005-2010. The sales of domestic cement in 2005-2010 have varied between 1.0 and 1.7 million tons. The carbon dioxide emissions of domestic cement industry only account on average for ca. 1.2% of the total greenhouse emissions of Finland.

Finnish cement industry has invested in more energy-efficient production technology and in the use of recycled fuels. Thanks to the investments made at the cement factory in Lappeenranta in 2006-2009, for example, the 2010 carbon dioxide emissions were 61300 tons smaller than

they would have been without the investments. Clinker is also being replaced in increasing amounts as an ingredient in cement by other industrial by-products, such as furnace slab. The technical properties of the environmentally friendly Plus cement are equal to those of Portland cement, but the carbon dioxide emissions are ca. 10% smaller. With Plus cement completely replacing Portland cement in the next few years, carbon dioxide emissions will see a total reduction of ca. 33000 tons per year.

Betonilattian teko ei ole helppoa, mutta ONGELMAT VÄLTETTÄVISSÄ

Sirkka Saarinen, toimittaja

Aki Schadewitz, tekninen päällikkö, Contesta Oy

Yksi vuoden 2011 Betonipäivien pääaiheista oli betonilattiat. Tekninen päällikkö Aki Schadewitz Contesta Oy:stä johdatti kuulijat lattianteon saloihin "Betonilattian valmistuksen sudenkuopat" -otsikoidulla esityksellä. Otsikko kuvaa osuvasti lattianteon vaikeutta. Vaikka uusia ongelmatyyppejä ilmenee harvoin, samat vanhat ongelmat ja vauriotyypit tuntuvat toistuvan. Yleisin vauriotyyppi on eri syistä johtuva betonin halkeilu.

Vaikka Aki Schadewitz esityksestä kävi ilmi, että betonilattioissa on ongelmia, viesti oli kuitenkin myönteinen. "Ongelmat voidaan välttää: betonin koostumukset kuntoon, rakentamisen aikataulut uuteen tarkasteluun, olosuudehallinnan suunnittelu paremmaksi, varhaisesta jälkihoidosta käytäntö, teräskuitujen määrän mitoitus tarkennettava, lattianteokijöiden koulutusta tehostettava", hän summasi yhteenvetona esityksensä lopuksi.

Toki hyviä ja ongelmattomia betonilattioitakin osataan tehdä: yksi niistä esiteltiin myös Betonipäivillä: Inex Partners Oy:n operoiman ison logistiikkakeskuksen sisä- ja ulkolattiat Sipoossa. Sipoon lattian tekoa on esitelty tarkemmin myös tässä Beton-lehdessä.

Ongelmien syitä ja ratkaisuja myös selvitetään aktiivisesti. Esimerkiksi Betoniyhdistyksessä NT-116 toimikunta ratkoo paraikaa betonin kutistumisen hallintaa. Hyviä eväitä siihen on antanut tuore Aalto yliopistossa valmistunut diplomityö kutistuman hallinnasta. Työn tekijä *Jasmiina Hietala* esitteli sen tärkeimmät tulokset Betonipäivillä (artikkeli on julkaistu myös Beton-lehdessä 3-2011 s. 56-58).

KIIRE JA VAIHTELEVAT OLOSUHTEET

"Kiire on hyvän laadun tuottamisen pahin este myös betonilattioissa", Schadewitz totesi. Liian tiukoista aikatauluista johtuen joudutaan lattioita tekemään usein erittäin epäedullisissa olosuhteissa. Aina ei ole edes kattoa päällä, eikä seiniäkään. Lisäksi vastavaletulle laatalle kiirehtivät muut urakoitsijat saksilavoineen jo seuraavana päivänä.

Olosuhteet vaikuttavat Schadewitzin mukaan aina lattian tekemiseen. "Työskentelytavat poikkeavat eri vuodenaikoina suurien lämpötilaerojen takia. Kylmänä vuodenaikana lämpötilaerojen aiheuttamat ongelmat ovat suuri haaste. Hallissa ilman ja valualustan lämpötila on usein matala ja betonimassa lämmitetty. Lämpimän massan pinnasta haihtuu vettä erittäin herkästi, jos haihtumista ei estetä."

Kesähelteellä kiviaineksen ja massan lämpötilat saattavat puolestaan nousta merkittävästi. Sementti reaktiot kiihtyvät ja plastisen kutistumisen vaara on suuri, jos pintaa ei ole suojattu haihtumiselta.

Kylmänä kautena massan ja valutilan ilman suuri lämpötilaero edistää veden haihtumista laatan pinnalta. Ilmavirtaukset aiheuttavat plastisessa vaiheessa erityisen voimakasta haihtumista ja halkeilua kaikissa olosuhteissa

"Plastisessa vaiheessa syntyneet halkeamat kasvavat ja etenevät usein kovettuneessakin betonissa. Plastisen halkeilun syntyminen voidaan estää varhaisella jälkihoidolla, joka on aloitettava jo oikovedon aikana. Tätä lisätyövaiheena pidettyä tehtävää on vierastettu, mutta nyt sen tarve on alettu tunnistaa", Schadewitz huomautti.

MAANVARAISET BETONILAATAT

Betonilattioiden ruutukoko on suurentunut merkittävästi, sen myötä kutistumishalkeilun ja käyristymisen riski on myös kasvanut. Työ- ja liikuntasauvojen suunnitteluun ja toteuttamiseen onkin suhtauduttava entistä tarkemmin.

"Laatan irrotus muista kiinteistä rakenteista on

1

Onnistuneet betonilattiat ovat helppohoitoisia ja kestäviä. Lisäksi ne ovat arkkitehtonisesti näyttäviä tilojen luoja. Kuvassa on Secundur-betonilattia. Korodurin Secundur on tehdasvalmisteinen, käyttövalmis, värillinen sementtilaasti. Pinnan paksuus voi olla 25-70 mm rakenteesta riippuen ja pinta voidaan tehdä joko kiillotettuna terrazzomaiseksi tai pilvimäisesti hierrettynä. Uusi designlattia voidaan tehdä myös vanhan betonilattian päälle. Suomessa Secundur-lattioita edustaa *Piimat Oy*.



Piimat Oy

1

tehtävä huolellisesti. Valitettavan usein siinä on halkeiluun johtavia puutteita.”

Rauditusverkko on Schadewitzin mukaan usein liian kaukana lattian yläpinnasta: ”Etäisyys vaikuttaa merkittävästi pinnan halkeiluun ja halkeamaleveyteen. Halkeamaleveys näkyvässä pinnassa on sitä pienempi, mitä ylempänä verkko sijaitsee. Pelkän keskeisen verkon käyttö lisää raudituksen sijainnin poikkeamariskiä.”

Teräskuitujen määrä on puolestaan usein alakan- tissa, jolloin kuidut eivät toimi toivotulla tavalla. Schadewitzin mukaan alle 30 kg/m³ kuitumäärät ovat kyseenalaisen vähäisiä. Myös annostelutark- kuudesta on huolehdittava, jottei kuitujen määrä vaihtelee eri osissa lattiaa.

BETONIN KOOSTUMUS

”Myös lattiabetonin koostumuksen on oltava kai- kessa suhteessa kohdallaan. Pumpattavuus ja hel- po levitettävyyys eivät saa olla ainoat kriteerit”, Schadewitz korosti.

Käytettävän kiviaineksen maksimiraekoko on ai- kaa myöten pienentynyt merkittävästi. Betonin koostumus onkin varsin usein riskialtis kutistumis- halkeilulle.

Myös betonin lujuudella on merkitystä: tarpeet- toman korkeita lujuusluokkia on vältettävä. Schade- witz kertoi, että työn nopeuttamiseksi tilataan jos- kus suunniteltua korkeampaa lujuusluokkaa: ”Se- mentin sitoutumisen alkaminen ei kuitenkaan sen ansiosta nopeudu.”

Korkea lujuus ei lattiassa usein olekaan tärkein tavoite. Pinnan kovuutta ja kulutuskestävyyttä voi- daan parantaa myös kuivasirotteella.

Betonin kutistuvan osan, pastan määrän on olta- va mahdollisimman pieni. *Betonilattiaohjeessa by45* suositellaan pastan maksimimääräksi 320 l/m³. Yleinen käsitys pastan maksimimäärästä on 350 l/ m³. Vauriotapauksissa määrä on usein ollut 350 - 400 l/m³, kyseenalainen ennätys on viimeaikaisis- sa vauriotutkimuksissa ollut 420 l/m³.

”Lattiabetonin vesi-sementtisuhteet ovat viime vuosina kasvaneet riskirajoille ja ylikin. Kun ennen pärjättiin v/s-suhteella 0,50 - 0,60 vesimäärällä 150 - 180 l/m³, nykyisin ne ovat usein luokkaa 0,65 - 0,70 ja veden määrä jopa reilusti yli 200 l/m³. Väite, että muuten vesi ei riitä mm. kuivasirotteen kastelemiseen, on virheellinen”, Schadewitz tote- si. Suuren vesimäärän lisäksi käytetään vielä not- kistinta.

Maritta Koivisto

3



2

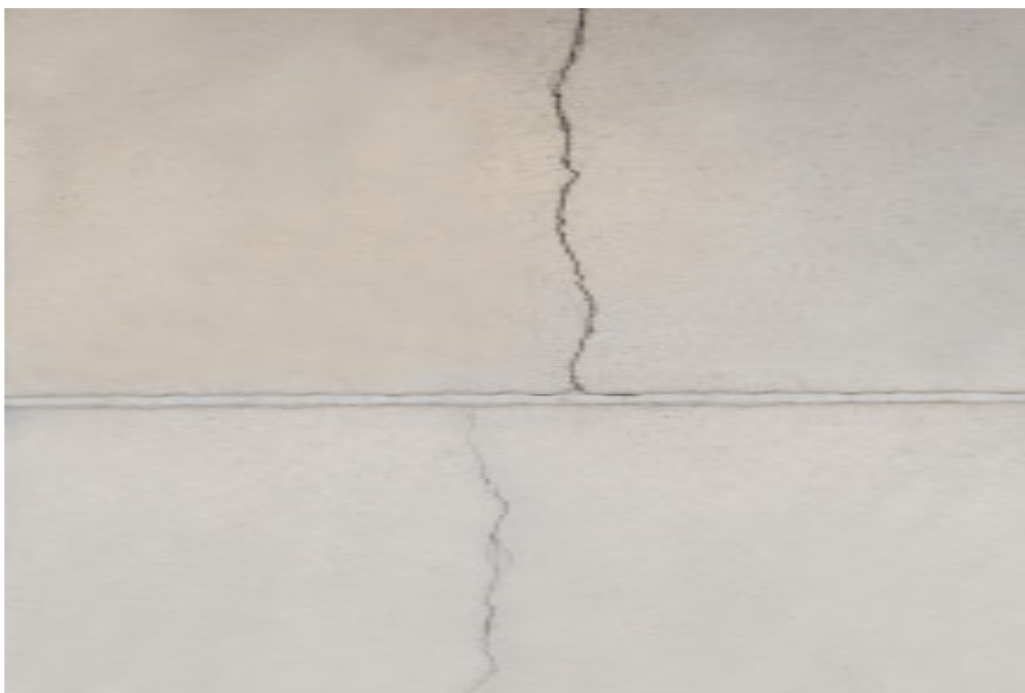
Erilaiset lattian rajapinnat on suunniteltava ja toteutetta- va huolellisesti. Lopputuloksena on silloin laadukas.

3

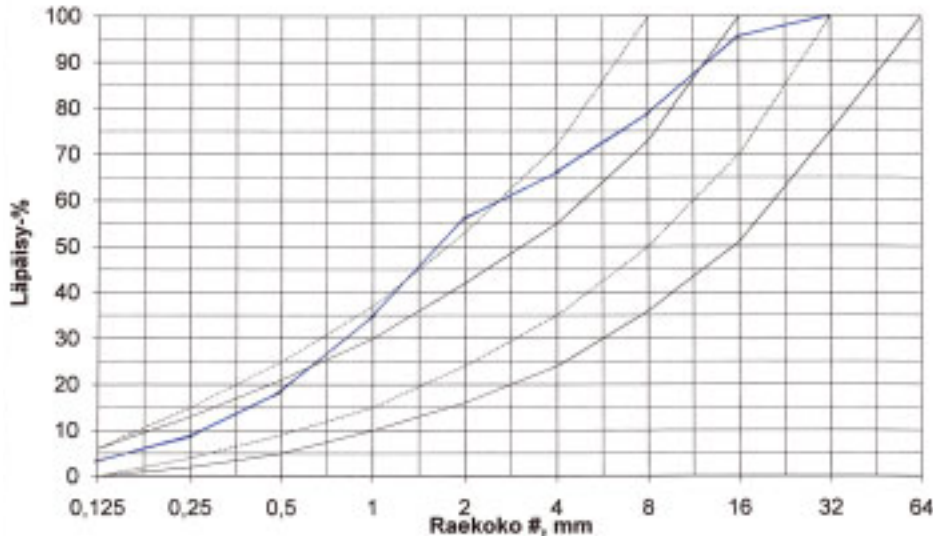
Heikko lattian pohjarakenne aiheuttaa helposti myös be- tonilattian halkeilua.

Maritta Koivisto

3

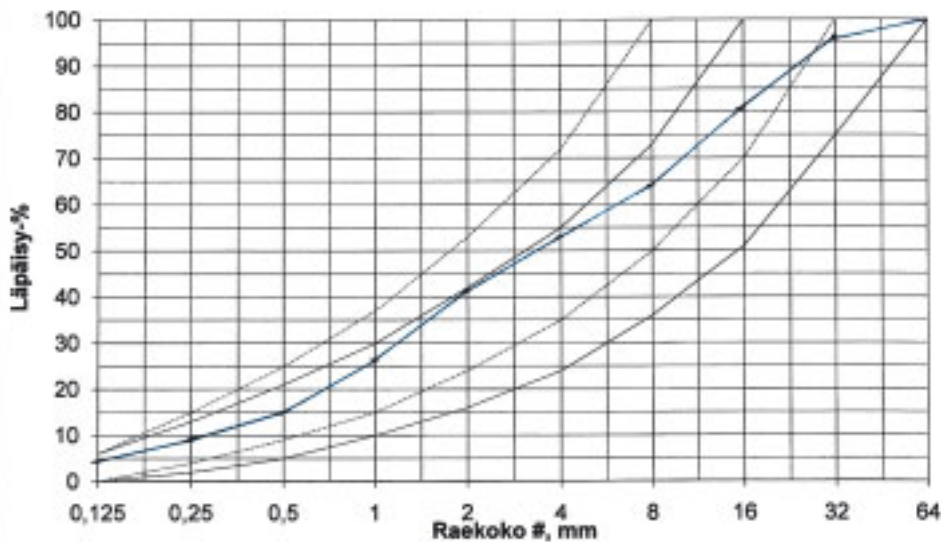


Kiviaineksen rakeisuuskäyrä (huono)



Taulukko 1.

Kiviaineksen rakeisuuskäyrä (parempi)



Taulukko 2.



LIIAN NOTKEA MASSA

Notkeiden massojen tiivistäminen jää usein puutteelliseksi, ylimääräinen ilma kasvattaa pastan tilavuutta ja kutistumaa. Koska notkeat massat ovat helppoja levittää, työmaalla niistä pidetään. Ne ovat kuitenkin erottumisherkkiä: isot kivet vajoavat laatan alaosaan ja laatasta tulee epähomogeeninen. Yläosan hienoaineksen rikastumisesta aiheutuu puolestaan kutistumaeroja ja halkeilua.

"Kiviaineksen määrän on oltava mahdollisimman suuri ja rakeisuuskäyrät pistettävä kohdalleen. Kiviaineksen maksimiraekoon on oltava mielellään välillä 16 - 32 mm", Schadewitz linjasi.

Massan siirtoa pumppaamalla pidetään hänen mukaansa liian usein ainoana oikeana siirtotapana. "Se johtaa usein liian notkeisiin massoihin, joissa saattaa olla samanaikaisesti paljon vettä ja notkistava lisäaine. Kutistuminen ei pienene notkistimella, jos vettä ei samalla vähennetä. Ylinotkeita massoja on vältettävä erottumisvaaran ja suuren kutistumisen vuoksi."

SIROTEPINTAISET LATTIAT

Sirotepintaisen lattian ongelmana voi olla sirotteen tartunnan häiriöt tai pöliseminen. Jos sirote levitetään kuivuneelle alustalle, jota ei ole varhaisjälkihoidettu, joudutaan alusta tai sirote joskus kostuttamaan sumuttamalla. Tämä saattaa johtaa tartunta- tai pölyämisongelmiin.

Pintaosan irtoaminen tapahtuu yleensä 5 - 10 mm alustabetonin puolelta koneellisen hierron vaikutuksesta "lauttaantumalla" ei niinkään sirotteen ja alustan rajapinnasta.

Kylmissä olosuhteissa laatan pohjaosan sitoutuminen hidastuu. Suojaamaton alustan pintaosa puolestaan kuivuu lämmityksen tai ilmavirtauksen vaikutuksesta nopeammin kuin vettä nousee tilalle alemmaa laatasta. Sirote ja alustan pinta irtoavat lauttana hierrettäessä. Irtoavan kerroksen alle muodostuvaan saumaan nousee joskus hiertoliikkeen vaikutuksesta vettä.

Contesta Oy

Taulukko 1. ja 2.

Kiviaineksen määrän on oltava mahdollisimman suuri ja rakeisuuskäyrät kohdallaan. Kiviaineksen maksimiraekoon on oltava mielellään välillä 16 - 32 mm.

PROBLEMS WITH CONCRETE FLOORS CAN BE AVOIDED

Concrete floors involve certain problems, but they can be avoided: "Proper concrete design mixes, reassessment of building schedules, improved management of environmental conditions, established practices for early curing, more accurate determination of steel fibre amounts, improved training of floor builders" were suggestions that Technical Manager Aki Schadewitz from Contesta Oy made in his presentation at the Concrete Days event.

New types of problems do not come up very often, but the same old problem and damage types seem to repeat themselves. The most common damage mechanism is the cracking of concrete caused by various reasons.

The causes of problems encountered with concrete floors as well as solutions to the problems are also actively investigated. The NT-116 Committee of the Finnish Concrete Association, for example, is currently working with the management of concrete shrinkage. An excellent tool in this work has been the thesis addressing shrinkage management, which was recently published at Aalto University. The author, Jasmiina Hietala presented the most important results of the thesis at the Concrete Days event.

Rushing is the worst enemy of good quality also in concrete floors. Because schedules are too tight, floors often have to be built in extremely unfavourable conditions.

Betonteollisuus ry



7

Onnistunut sirotelattia on kestävä lattia niin julkisissa kuin hallitiloissa. Myös yksityiskodeissa sirotelattia on näyttävä ja helppohoitoinen lattiaaivalinta.

4 - 6

Sirotepintaisen lattian ongelmana voi olla sirotteen tartunnan häiriöt tai pöliseminen. Pintaosan irtoaminen tapahtuu yleensä 5 - 10 mm alustabetonin puolelta koneellisen hierron vaikutuksesta "lauttaantumalla".

5



Contesta Oy

6



Logistiikkakeskus Sipoossa: HYVIN TEHTYÄ BETONILATTIAA SISÄLLÄ JA ULKONA

Sirkka Saarinen, toimittaja



S-ryhmän käyttötavaroiden uusi logistiikkakeskus Sipoon Bastukärriässä on isojen lukujen työmaa: tilavuutta on yli miljoona kuutiota ja bruttoneliöitä 69 000. Myös lattianeliöitä on paljon: maanvaraista betonilattiaa 56 00 neliötä, pintabetonilattiaa 18 000 neliötä ja ulkopuolista betonilaattaa 15 000 neliötä.

Lattioiden teossa lähdettiin siitä, ettei niitä tarvitse jälkeensä korjata. Sisäpuoliset kuitubetonilattioiden valut ajoitettiin siten, että olosuhteet olivat riskittömät: vesikatto on vedenpitävä, joten sieltä ei tipu vettä lattiavalulle, valettava tila on vedoton ja lämmin. Ulkopuolelle tuleva paikalla valettava betonilaatoitus puolestaan valettiin kokonaisuudessaan suojassa siirrettävän teltan sisällä.

Rakennustyöt Lahden moottoritien tuntumassa sijaitsevilla tontilla, Sipoon ja Keravan rajalla käynnistyivät vuoden 2009 lopulla. Kohde on valmis maaliskuussa 2012.

Isossa rakennuksessa on betonirunko: 25 metriä korkeassa osassa on teräsbetonipilarit ja -palkit ja yläpohjassa kevennetty TT-laatta. Hyllyvarastossa ja pitkän sivun matalammassa osassa on ontelolattiat. Julkisivun alaosa noin kolmen metriin saakka on kolhut kestäviä betonielementtejä. Muu julkisivu on tummanharmaata pelti-villa-pelti -kasettia.

Väriä isoon rakennusmassaan tuovat molemmissa päädyissä olevat kirkkaan punaiset teräsristikot. Ne ovat pitkittäisjäykisteitä, jotka on tilasista sijoitettu rakennuksen ulkopuolelle.

SOK Kiinteistötoimintojen tilaaman ja Inex Partners Oy:n operoiman hankkeen projektinjohtoura-

1
Sipoon Bastukärriässä sijaitsevan S-ryhmän käyttötavaroiden uudessa logistiikkakeskuksessa tilavuutta on yli miljoona kuutiota.

2
Valmisbetoniin lisätään notkistin, Prime DC ja kuidut Puhallinlaitteella (Fiber blower).

3
Perusmaan lämmittäminen "grillillä" ennen betonointia.



2



3



koitsija on *Lemminkäinen Talo Oy*. Johtaja *Juha Halonen* esitteli hanketta syksyn Betonipäivillä lattiänäkökulmasta.

Halonen kertoi, että lähtötiedot lattioihin saatiin tilaajalta/päärakennesuunnittelijalta. Ne perustuivat tilojen käyttöön ja siitä aiheutuvaan kuormitukseen. Laskelmien kannalta oleelliset ja vaadittavat lähtötiedot ovat tasainen kuorma, pistekuorma ja trukien yms. aiheuttama dynaaminen kuorma sekä tietysti alustan kantavuus ja painumatiedot.

”Lattiaurakoitsijan tekemä suunnitelma käytiin läpi yhdessä kohteen vastaavan rakennesuunnittelijan kanssa.” Rakennesuunnittelija on *Narmaplan Oy*, sisäpuolisten lattioiden urakoitsija *Primekss Oy Suomi* ja ulkopuolisen laatan urakoitsija *Lattia Miredix Oy*.

IRROTUSKAISTAT HUOLELLISESTI PAIKALLEEN

Sipoon tontilla on kalliopohja, jonka louhetäyttö tiivistettiin 6 tonnin valssijyrällä. ”Tiiveys varmistettiin levykuormakokein ja käyttäen raskasta Loadman menetelmää”, Halonen esitteli.

Sen jälkeen marssijärjestys oli selkeä: Tasauseroksen tasoittamisen ja tiivistämisen jälkeen seinien vierustoille ja pilareiden ympärille asennettiin irrotuskaistat. Valualueiden reunaan asennettiin suunnitellusti liikuntasauaraudoitus oikeaan korkoon sekä suunnitelmien mukaiset lisäterästyksset.

Betoniaseman kanssa sovittiin betonitoimitukset, aikaväli, kuormakoko ja ennalta sovittu notkeus ja koostumus.

4

Betonimassan siirto autosta dumperiin.



5

Liikunta- ja työsaumat mitattiin paikalleen.

6

Dumpperin ruuvisekoitin jakaa betonimassan tasaisesti. Käsityön tarve jää vähäiseksi.



37

Dumpperi tuo betonimassan valukohteeseen.



8
Lattian betonointityö tehtiin valukaistoittain noin 4-6 metriä leveinä kaistoina.

9
Laserohjattu tärypalkki, Somero laserscreed SXP.



9



10

Valmisbetoniin puhallettiin työmaalla kuidut, HE pituus 50 mm paksuus 0,75, PrimeDC ja notkistin erityisesti tähän tarkoitettu puhallinlaitteella pyörintäsäiliö-autoon. Kuitumäärä varmistettiin pesutestein.

LATTIAVALULLE VARMISTETTIIN RISKITTÖMÄT OLOSUHTEET

Maanvarainen lattia valettiin vaipan ollessa suljettu. Näin estettiin ilmavirran, siis tuulen aiheuttamat plastiset kutistumat betonin lujuuden kehityksen alkuvaiheessa. Viileänä vuodenaikana perusmaa lämmitettiin juuri ennen betonoinnin alkua Lemminkäisen asfalttiryhmän nestekaasu "grillillä".

Valmistettu erä kuitubetonia purettiin betonin kuljetusdumperiin, joka kuljetti ja purki sen valukohtaan ja levitti betonin kääntyvällä ohjattavalla ruuvijakajalla.

Betoni tiivistettiin ja tasoitettiin laser-ohjatulla tasoitin/tärypalkilla. Lattian sirotepinnoite levitettiin tiivistämisen ja tasoittamisen jälkeen työhön suunnitellulla annostelukoneella.

Kun valettu laatta oli riittävän kova, aloitettiin pinnan hiertäminen, joka viimeisteli pinnan edelly-

10, 11
Tiivistäminen ei edellyttänyt ohjauskiskoja. Laadunvarmistuksessa lattiapinnan tasaisuustoleranssi yksittäisessä valuruudussa 2000 m² - 4000 m² täytti A0-luokan tasaisuusvaatimukset ja 27000 m² alueella kokonaistoleranssi oli +/-10 mm.

tettyyn lopputulokseen.

Lattian tasaisuus mitattiin tarkoitukseen kehitetyllä mittalaitteistolla. Hierron jälkeen levitettiin jälkihoitoaineet, pinta kasteltiin ja sille levitettiin jälkihoitopeitteet. Näin minimoitiin halkeilun riskiä.

ULKOPUOLELLA KISKOJEN PÄÄLLÄ LIIKKUVA SÄÄSUOJA

Entä ulkopuolelle tullut 15 000 neliön betonilaatta? Sen valuolosuhteet turvattiin käyttämällä kiskojen päällä pyörillä liikkuvaa suojatelttaa. Se antoi halutun suojan ja oli myös huomattavasti nopeampi verrattuna sääsuojaan, joka olisi pitänyt purkaa ja pystyttää aina uudelleen. Aikataulu laadittiin niin, ettei betonilattioita tehty talvityönä. Lattioita ei myöskään kuormitettu ennen riittävän lujuuden kehittymistä.

Sisäpuoliset betonilattiat, Primekss Oy Suomi

MV-betonilattiaa 56.000 m²

- Kutistuma kompensoitu betoni, paisuttava lisäaine
- kuitubetoni, kuitua n. 35 - 40 kg/m³
- laatan paksuus 130 - 220 mm

Pintabetonilattiaa 18.000 m²

- kuitubetoni, kuitua n. 25 kg/m³
- laatan paksuus 80 mm

Ulkopuolinen betonilaatta, Lattia Miredex Oy

- Kantava raudoitettu betonilaatta 15.000 m²
- rauditus, 12 k150 yläpinnassa ja 12 K200 alapinnassa
- laatan paksuus 230 mm



12
Viereisen valuruudun oikea korko helpottaa betonimassan määrän arviointia seuraavaan valuruutuun.

13
Irrutuskaistat tehtiin pilareista ja seinistä.

14
Sirotepinnan annostelukone, Somero spreader.





15
Hierron jälkeen pinta kastellaan ja levitetään jälkihoito-
peitteet halkeilun minimoimiseksi.



16
Valmis lattia. Hyllyjen runkojen asennus on aloitettu.

17
Ulkopuolinen raudoitettu betonilaatta.



LATTIA LOGISTIIKKAKESKUKSEN TÄRKEIN RAKENNUSOSA

15 "Marketissa ja logistiikkakeskuksessa lattia on tärkein rakennusosa", totesi SOK:n rakennuttajapäällikkö *Juha Äijälä* Betonipäivien esityksessään.

"Kerrasta kuntoon, kompromisseihin ei ole varaa", hän totesi ja jatkoi, että tuotantotilassa tai kaupassa lattian korjausrakentaminen käytön aikana aiheuttaa tavatonta haittaa.

Hän listasi omistajan, rakennuttajan ja käyttäjän näkökulmasta betonilattialle asetettavia itsestään selviä ominaisuuksia: kestää vaurioitumatta käyttötarkoituksen, ei halkeile ainakaan näkyvästi, kutistumat hallitaan, liikunta- ja työsaumajako ei ole tiheä, ei muodonmuutoksia, lattia on suora ja tasainen, lattia ei pölise, se on helposti puhtaana pidettävä ja palamaton.

Äijälä korosti, että nämä ominaisuudet saavutetaan vain perusteellisella, osaavalla suunnittelulla ja hyvällä, ammattitaitoisella työmaasuorituksella.

Lattiarakentamisen prosessissa Äijälä näki riskipaikkoja sekä suunnittelussa että työn suorituksessa: "Osaavatko kaikki rakennesuunnittelijat, ovatko suunnitelmat riittävän yksityiskohtaisia? Entä kuka vastaa rakentamisen suunnittelun kokonaisuudesta ja onko hänellä osaaminen?"

16 Urakointimuodossa hän näki uhkana lattian rakennustyön pilkkomisen useille eri suorittajille: maanrakennus, eristeet, viemärit, lattian alusrakenteet, muut varusteet alusrakenteeseen, muotit ja raudoitteet, valmisbetoni, betonityö, jälkihoito, lämmittäminen.

"Lattian tekemisestä on otettava kokonaisvastuu: vastuullinen työsuorituksen aikatauluttaminen, suorittajien yhteensovittaminen, oikea työjärjestys ja työtapo, jälkihoito ja suojaaminen", Äijälä korosti ja huomautti, että pakkasasteisissa työkohteissa merkittävien betonilattioiden valua ei tulisi tehdä lämmittämälläkään.

Hän tunnistoi myös lattian tekemisen ja käyttämisen ristikkäiset intressit: "Rakentajien intressinä on valmisbetonin helppo pumpaus ja työstettävyyden, nopea työnsuoritus, nopeasti kovettuva betoni ja vähäinen jälkihoito. Käyttäjän intressinä ovat puolestaan halkeamaton, tasainen ja kulutuskestävä lattia sekä isot kentät."

17 Logistiikkakeskuksessa lattian suoruus on hyllyjärjestelmän kannalta tärkein kriteeri. Trukkilikenteen kannalta korostuvat kulutuskestävyys ja saumattomuus. "Sipoossa tavoitteissa on onnistuttu Juha Halosen esittelemien keinoin", Äijälä totesi tyytyväisenä.



18

HIILIPHI JÄTTIRAKENNUS

Kymmenen eduskuntatalon kokoinen *KOY Sipoon Logistiikkakeskus* on Suomen suurimpia yksittäisiä ekotekoja. Hiilipihi rakennus näet lämpenee ja viilenee lähes sataprosenttisesti uusiutuvalla energialla, geoenergialla ja puupelleteillä.

Logistiikkakeskuksen vaatimasta lämpöenergiasta noin puolet tuotetaan geoenergialla ja vajaat puolet pelleteillä tai muilla biopolttoaineilla. Öljylä lämmöntarpeesta tuotetaan vain muutama prosentti. Laitoksen jäähdytykseen käytetään yksinomaan maaperästä saatavaa geoenergiaa.

Hybridilaitoksen geoenergiakenttä koostuu 150 kaivosta, joiden kunkin syvyys on 300 metriä. Kenttä muodostaa pitkäaikaisen energiavarannon, eräänlaisen energiapankin, jota hyödynnetään sekä lämmitykseen että jäähdytykseen. Pankkia ladataan kiinteistön ilmaisenergioilla ja kesäaikana aurinkoenergian keräimenä toimivalla pihalämmityspotkistolla. Putkisto on sijoitettu rakennuksen ulkopuolelle valettuun betonilaattaan.

Geologian tutkimuskeskuksen kanssa tehdyllä selvitystyöllä on varmistettu, että alueen energiakenttä ei ehdy ja että siitä saadaan taloudellisesti kannattava tuotto vuosikymmenien ajan.

18

Kiskoilla siirrettävä suojateltta. Valuolosuhteet turvattiin käyttämällä kiskoja pyörillä liikkuvaa suojatelttaa. Se antoi halutun suojan ja oli myös huomattavasti nopeampi verrattuna sääsuojaan, joka olisi pitänyt purkaa ja pystyttää aina uudelleen.

19

Perinteisesti raudoitettun ulkopuolisen betonilaatan liikuntasärmä. Laatastossa kiertää lämmityspotkisto, joka toimii maalämmöllä.



19

WELL-BUILT CONCRETE FLOORS INDOORS AND OUT

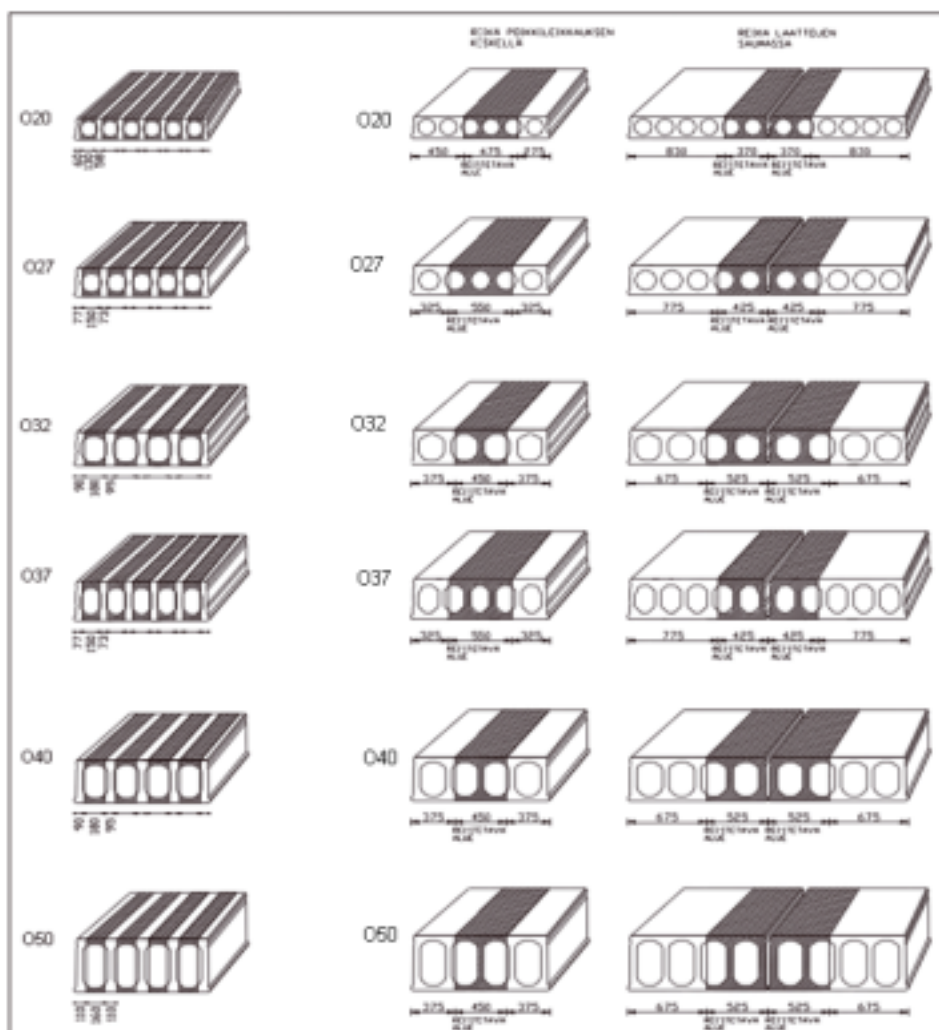
Finnish retailing conglomerate *S Group* has a logistics centre for home and specialty goods in *Sipoo Bastukärr*; with a volume of more than one million cubic metres and 69000 square metres, it is a worksite of big numbers. The floor areas are also huge; 56 00 square metres of concrete ground slabs, 18000 square metres of surface concrete floors and 15000 square metres of outdoor concrete slabs.

The governing principle in the building of the floors was to eliminate any need for later repairs. The pouring of indoor fibre concrete floors was scheduled so as to guarantee no-risk conditions: watertight roofing to prevent water from dripping on the concrete, and draftless and warm conditions in the pouring area. The cast-in-situ outdoor concrete slabs, on the other hand, were poured inside a protective tent.



ONTELOLAATASTOJEN REI'ITYKSET JA VARAUKSET

Arto Suikka, diplomi-insinööri
Betoniteollisuus ry



1
Eri ontelolaattatyyppien rei'itys.

Elementtihormien käytön lisääntyttä ontelolaatasto-
tojen rei'itykseen on kiinnitettävä enenevästi huomiota. Märkätilojen alueella on kokeiltu useita laatastoratkaisuja. Käytössä on ns. kololaattoja, märkätilojen alueella voidaan käyttää matalampia ontelolaattoja, paikallavalukaistoja tai massiivitekniikkalaattoja, joissa viemäri- ja vesijohtovedot ovat valmiina.

Seuraavassa esitetyt rei'itysohjeet löytyvät laajemmin sivulta www.elementtisuunnittelu.fi.

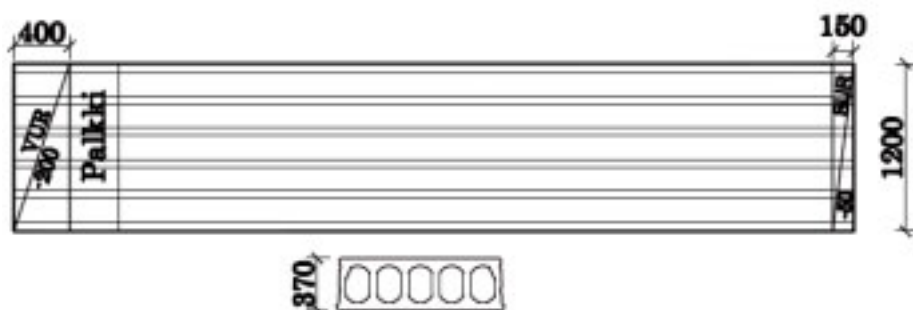
LAATTOJEN REI'ITYSPERIAATTEET

Kuvassa 1 on esitetty ontelolaattojen rei'ityksiperiaatteet. Jos kuvan mukaisesta rei'ityksestä poiketaan, joudutaan käyttämään väliaikaisia nostokannaksia tai reiät tehdään työmaalla. Nostokannas on valetun laatan osa, joka poistetaan vasta työmaalla laataston saumaamisen jälkeen. Nostokannakset mahdollistavat lievästi rei'itysohjeesta poikkeavan rei'ityksen. Laatoissa, joissa on 4 onteloa, voidaan samaan poikkileikkaukseen tehdä kaksi reikää. Jos laatoissa on 5 onteloa tai enemmän voidaan samaan poikkileikkaukseen sijoittaa 3 reikää. Reiät tehdään tällöin onteloiden kohdalle laattojen punoksia katkaisematta.

LAATTOJEN KAVENNUKSET

Jos kavennetussa laatasta on vain kaksi onteloiden välistä uumaa, pisin mahdollinen turvallisesti nostettava laatta on noin 7 m.

Kuvan 5 laatoissa on esitetty tukilinjat katkovivoin sekä mahdolliset nostoelimet. Jos kavennetun osan leveys laatasta on pienempi kuin kolme uumaa, käytetään turvallisen noston varmistamiseksi joko yläpunoslaattoja tai vannerautoja.



2
Viemärintiura ja sähköura laatan päissä. Palkki= umpeenvalettu palkkikaista.





Betoniteollisuus ry

3

VAKIOVARAUKSET

Viemäröintiura (VUR) on ontelolaatan päähän tehtävä, laatan levyinen ja enintään 400 mm pitkä varaus. Sitä käytetään, kun viemäreitä on tarpeen viedä ontelolaataston poikkisuunnassa pidempiä matkoja kohti pystynousuja. Laatan leveyssuuntaisia lisäsyvennyksiä koko laatan leveydelle saa tehdä vain laatan päihin.

Viemäröintiuran maksimisyyvyys on ontelolaatoissa O32/O32K 150 mm ja O37/O37K 200 mm. Ontelolaatassa O27/O27K viemäröintiuran maksimisyyvyys on 110 mm.

Sähköputkivaraus (SUR) on laatan päähän tehtävä laatan levyinen, 150 mm pitkä ja 50 mm syvä varaus. Sähköputkivarausta käytetään, kun sähköreitityksiä ei saada vedettyä laattojen päätysauimoissa. Jos laatan leveyssuuntaista viemäröintiuraa ei sijoiteta märkätila- alueeseen, tehdään ontelolaattatehtaalla aina palkkikaista viemäröintiuran leveydelle. Palkkikaista on täyskorkea, umpibetoninen alue, johon tulisi välttää reikien teko.



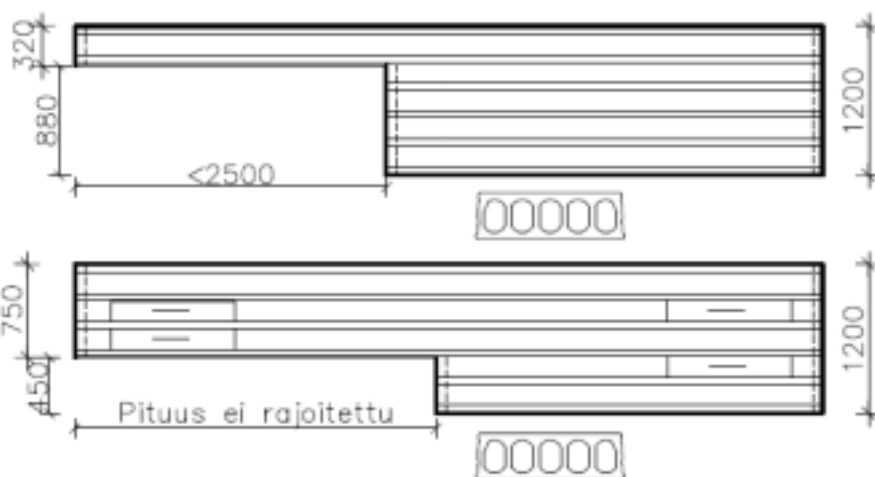
Betoniteollisuus ry

4

3 Toimitilakohteissa laatatot ovat yleensä selkeämpiä kuin asuinrakennuksissa. Kuvan laatoissa näkyy toimistorakennuksen integroidun lämmitysjärjestelmän systeemirei'itys.

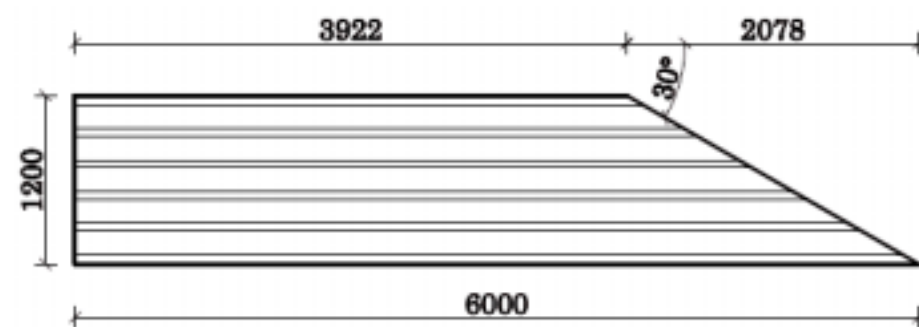
4 Koneellisesti liukuvalettava ontelolaatta on edullisimmillaan, kun rei'ityksiä ja varauksia on mahdollisimman vähän.

5 Jos 5 -onteloisen laatan kavennetun pään leveys on alle 320 mm, alue tehdään työmaalla paikallavaluna. Kapean osan ollessa 320 – noin 550 mm leveä, vaihtoehdot ovat paikallavalukaista tai yläpunoksellinen tai vanneraudoin varustettu ontelolaatta. Laatan oikea pää voidaan nostaa myös saksinostona.



5





6
Vinopäinen ontelolaatta.



Betoniteollisuus ry

7
Kavennettuihin laattoihin suositellaan asennettavaksi nostolenkit.

ERIKOISELEMENTIT

Erikoiselementtejä ovat mm. vinopäiset ja erittäin pienet laatat. Jos laatan vinopää on yli 45 astetta, laattaan lisätään tarvittaessa vanneraudat sekä nostolenkit turvallisen noston varmistamiseksi.

Mikäli vinopää on 30 - 45 astetta, laatta tehdään tarvittaessa yläpunoksilla. Yläpunosten käyttö on aina varmistettava valmistajalta ja näiden laattojen valmistushinta on normaalilaattoja korkeampi. Alle 30 asteen vinopäisiä laattoja ei suositella tehtäväksi.

Pienten ontelolaattakappaleiden käyttöä rajoittaa noston turvallisuus. Täysleveän laatan lyhimmän reunan pituuden tulee olla vähintään 900 mm.

Tätä lyhyemmät kappaleet tehdään paikallavaluna. Jos laatan lyhimmän reunan pituus on alle 1500 mm, on laattaan valettava nostolenkit.

Alle 1000 mm pitkät kavennetut laatat suositellaan tehtäväksi paikallavaluna.

PYSTYHORMIEN SIIJOITTELU

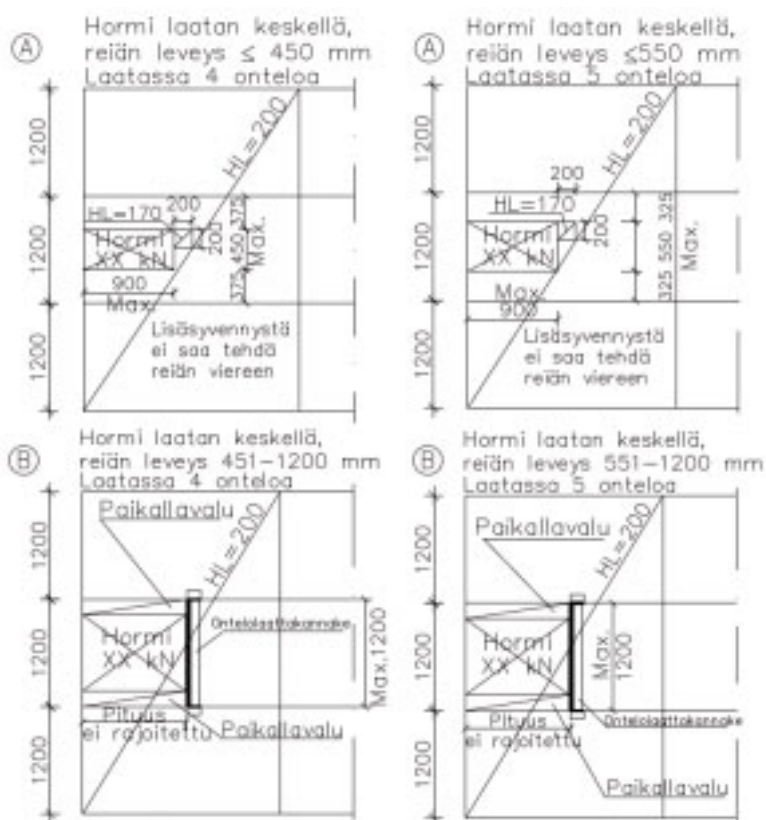
Seuraavissa esimerkeissä (kuvat 8 - 10) on näytetty kaksi erilaista tapaa sijoittaa hormit ontelolaatastoon. A-tapa on rei'itysohjeen mukainen ja näin ollen suositeltavin tapa. B-tapaa käytetään, kun jostain syystä joudutaan poikkeamaan rei'itysohjeen mukaisista raja-arvoista.

Reikään tai reiän viereen on aina merkittävä, että kyseessä on hormielementti ja hormin aiheuttama kuormitus laatastolle.

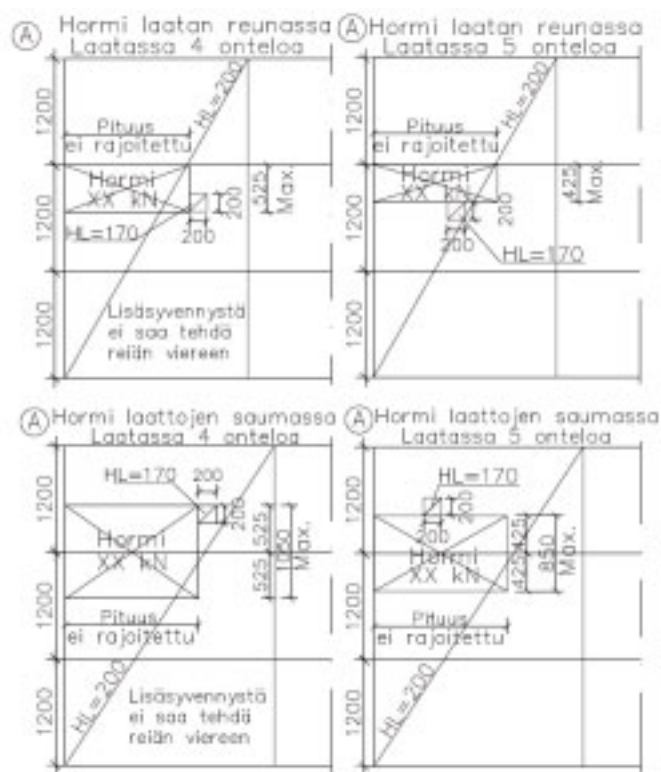
Esimerkeissä on esitetty lattiakaivon tai wc-viemärin liitännän vaatimat lisäsyvennykset ja kohdat, joihin ne voidaan sijoittaa. Lisäsyvennyksen vakio-
koko on 200*200 mm ja syvyys 30 mm.

YHTEENVETO:

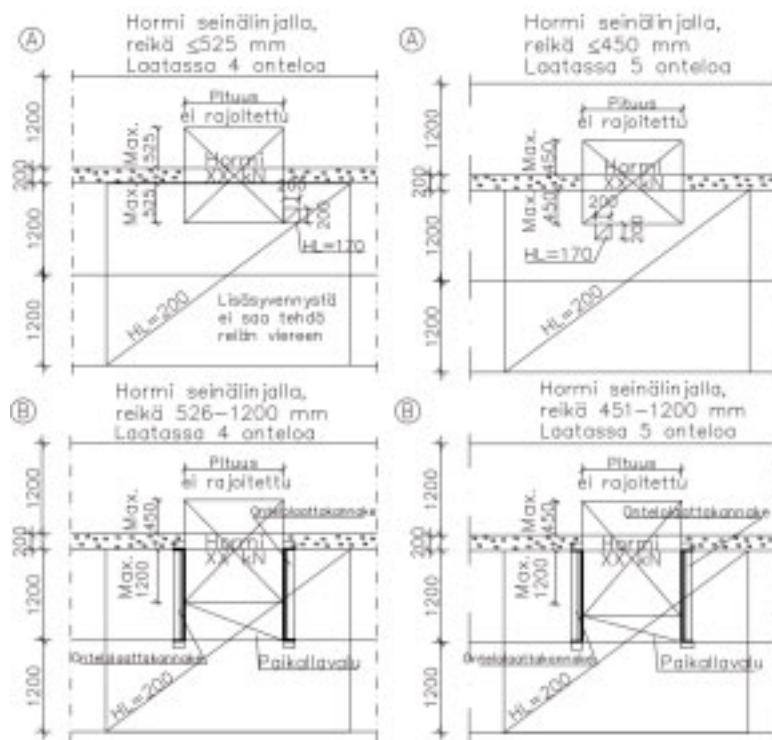
1. Laataston laattajako tulee valita huolella, jotta laatat voidaan punostaa ja nostaa turvallisesti. Tarvittaessa käytetään kavennettuja laattoja.
2. Kavennetut laatat tai laattojen kavennetut osuudet eivät saa olla liian pitkiä, jotta ne voidaan nostaa turvallisesti. Laatan katkaisu, ontelolaattakannake ja kapeiden kaistojen teko paikallavaluna voi olla edullisempi ratkaisu.
3. Hormielementin ympärille on usein parempi suunnitella paikallavalukaistat, kuin yrittää väkisin tehdä aluetta ontelolaatoista.
4. Nostokannaksia tulee käyttää harkiten. Esim. tehtaalla jätetty nostokannas, sen poisto työmaalla timantilla ja senjälkeen vielä paikallavalu ei ole kustannustehokasta.
5. Kavennettuihin ja erikoislaattoihin on syytä asentaa nostolenkit.
6. Märkätilojen kololaatan minimipaksuuksia ja rei'itysohjeita tulee noudattaa viemäriputkien varauksia suunniteltaessa.



8
Esimerkki, jossa hormi laatan keskellä.



9
Esimerkki, jossa hormi laatan reunassa tai saumassa.



10
Esimerkki, jossa hormi seinälinjalla. Kun reunimmaisessa laatussa on isoja reikiä, laatan reuna on tuettava pituussuuntaiseen seinään.

OPENINGS AND BLOCK-OUTS IN HOLLOW-CORE SLABS

The increasing popularity of precast flues makes it necessary to pay more attention to the making of openings in hollow-core slabs. In wet areas, many different slab systems have been experimented with. Special bathroom slabs are used, and lower hollow-core slabs, cast-in-situ lanes or massive technical slabs with preinstalled drain pipes and water pipes can be used in wet areas. Instructions for the making of openings are proved on web site www.elementisuunnittelu.fi.

11
Hormielementit ovat erimuotoisia vaatien laatastoon monen kokoisia reikiä.

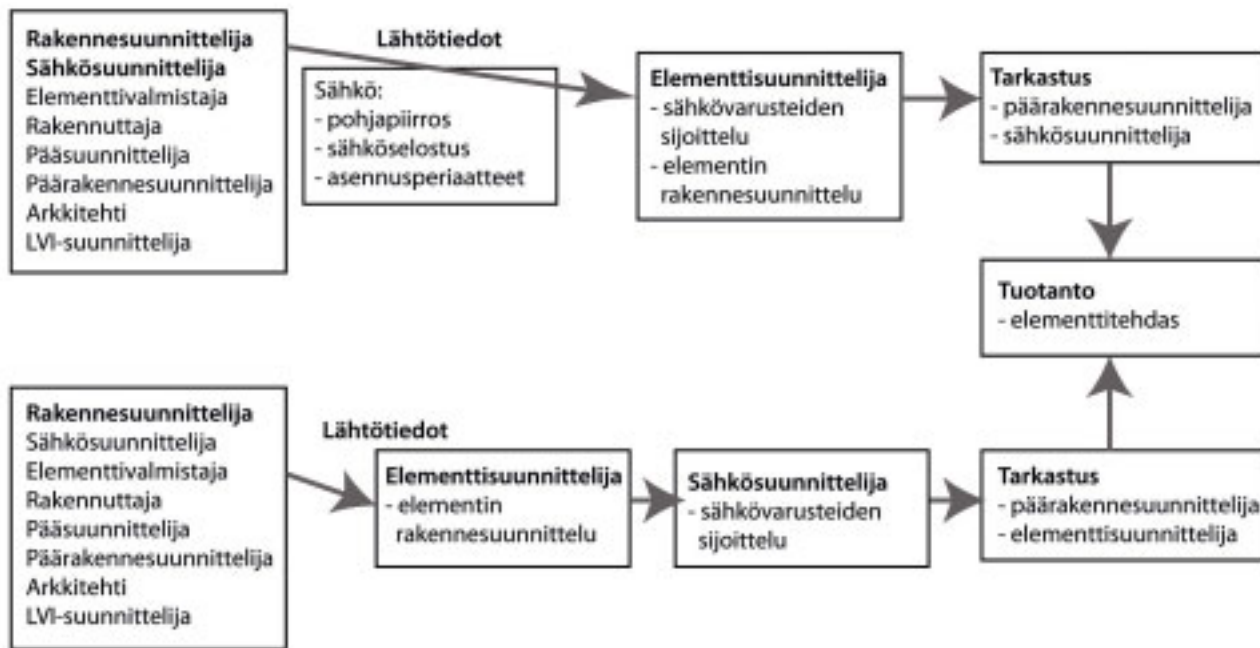


Betoniteollisuus ry

11

BETONIELEMENTTIEN SÄHKÖASENNUKSET – OHJE

Arto Suikka, diplomi-insinööri
Betoniteollisuus ry



1
Elementtisuunnittelun eteneminen.

Betonielementin suunnittelussa ja valmistamisessa tarvitaan yhteistyötä elementtitehtaan ja eri suunnitteluosapuolten välillä. Esimerkiksi sähköasennusten virheet ja puutteet ovat työläitä korjata. Betoniteollisuus ry on laatinut elementtien sähköistysasennuksista ohjeen, joka löytyy kokonaisuudessaan sivulta www.elementtisuunnittelu.fi.

Ohjeessa kuvataan yleisimmät betonielementtien sähköasennukset suunnitteluesimerkein ja valokuvin. Hyvään lopputulokseen päästään yhteisesti sovitulla merkinnöillä ja työtapoilla. Sähkö- ja elementtisuunnittelijan tulee tehdä yhteistyötä, jotta sähköasennukset ja elementin rauditus saadaan sopimaan ilman erikoisratkaisuja.

Betonielementin suunnittelussa tarvitaan lähtötietoja monelta eri osapuolelta. Arkkitehdilta ja rakennesuunnittelijalta elementtisuunnittelija saa tiedon elementin mitoista ja kuormituksista. LVI-suunnittelusta selviää elementteihin tehtävät reikävaraukset. Sähkösuunnittelusta selviää sähköasennusten paikat. Sähkösuunnitelmissa tulee aina olla rasioiden sijainnin mitoitus piirustuksissa sekä sanallinen selitys työselostuksessa. Keittiö- ja märkätiloissa rasioiden paikat tulee mitoittaa tarkasti, jotta kalusteasennukset onnistuvat. Sähköasennuksia ei tule suunnitella paikkoihin, joihin niitä ei ole mahdollista asentaa tai niiden asentaminen vaatii paljon työtä.

Kuvassa 1 on kuvattu suunnitteluprosessin ete-

neminen elementtisuunnittelun kannalta. Sähkövarusteiden sijoittelun tekee joko elementtisuunnittelija tai sähkösuunnittelija ja toinen osapuoli tarkistaa suunnitelman. Suunnittelulle ja tarkastuskierroksille on varattava riittävästi aikaa.

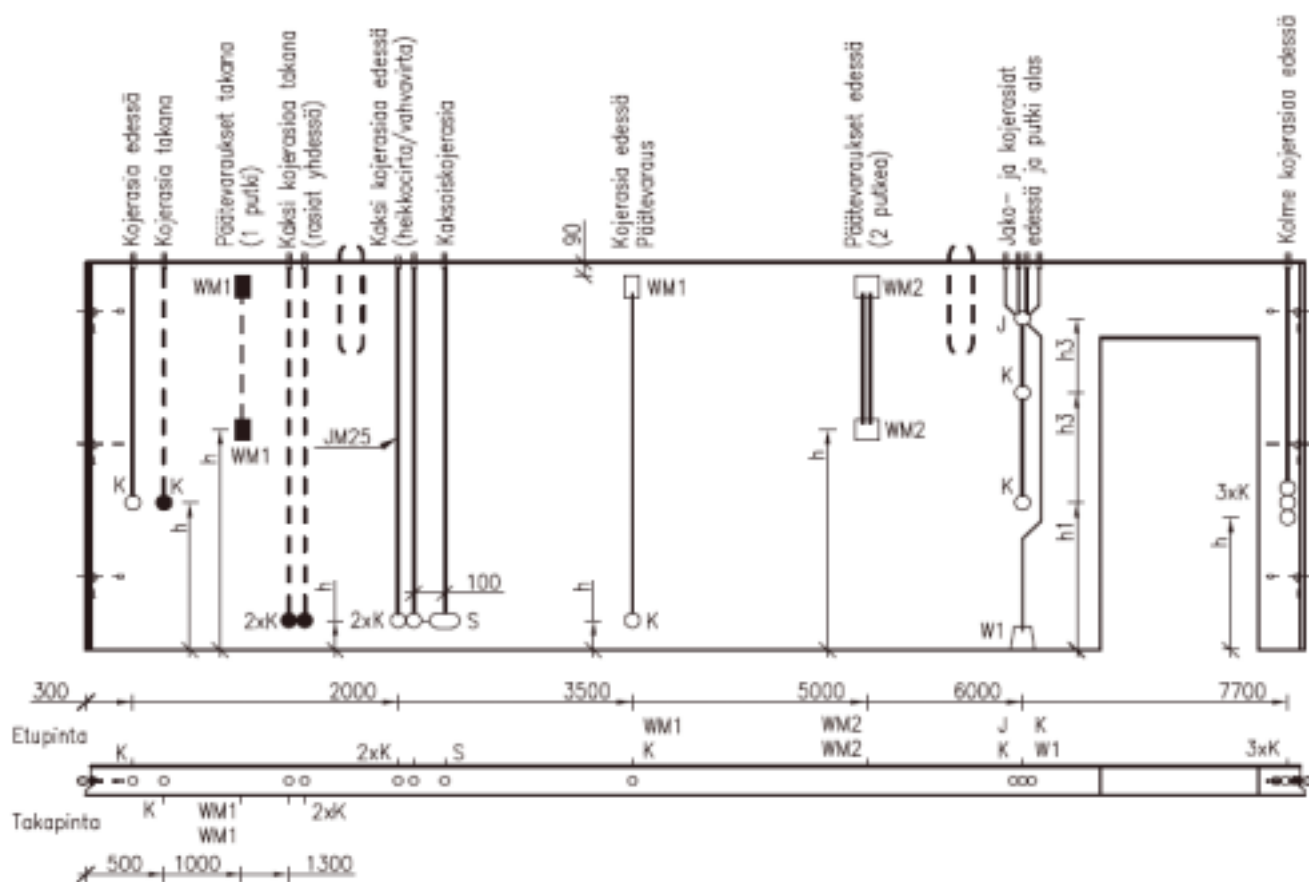
SÄHKÖVARUSTEIDEN MITOITUS PIIRUSTUKSISSA

Sähkövarusteiden mitoitus tehdään valmistuspiirustuksiin. Vaakamitoitus merkitään elementin uloimmasta reunasta rasian keskelle. Sandwich-elementissä vaakamitoitus merkitään sen sisä- tai ulkokuoren uloimmasta reunasta rasian keskelle, jossa kuoressa rasia sijaitsee.

Pystymitoitus merkitään elementin alareunasta rasian tai varauksen keskelle. Yläreunaltaan vinojen elementtien pystymitoitus tehdään elementin alareunasta. Putkien pätevarauksen sijoitus merkitään elementin yläreunasta varauksen reunaan.

Sähköputket ovat vakiona JM20 (20 mm:n putkia), ellei toisin mainita. Jos esim. käytetään 25 mm:n putkia, on merkintä JM25 ja lisäksi suositellaan käyttämään piirustuksessa paksumpaa viivaa. Putki merkitään aina yhdellä viivalla. Sähköputket varustetaan päteholkilla tai taivutusjatkolla ja rasiat nysillä.

Suunnittelussa on huomattava, että patteriseinissä putkien vaaka- ja vinovedot sekä vedot pinnasta pintaan eivät ole mahdollisia. Näistä tulee sopia aina erikseen kohteen aloituspalaverissa.

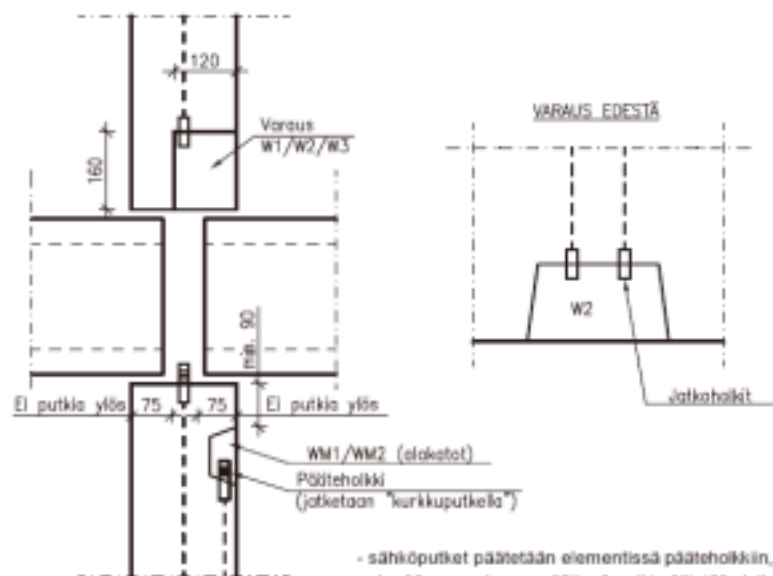


MERKINNÄT

- Rasia edessä
- Rasia takana
- - - Putki takana, JM20 ellei kokoa merkitty
- Putki edessä
- K Kojerasia
- S Kaksoiskojoerasia
- J Katto- tai jakorasias
- W1 Varaus 150x160x120 (1 putki)
- W2 Varaus 270x160x120 (2 putkea)
- W3 Varaus 340x160x120 (useampia putkia)
- WM1 Päätevaraus 75x125x50 (1 putki)
- WM2 Päätevaraus 110x125x50 (2 putkea)

2

Sähkövarusteiden mitoitus välineinäelementissä.
Elementin takapinnassa olevat tarvikkeet ja varaukset
merkitään aina tummennettuna.



- sähköputket päätetään elementissä päätehoikkiin, seinän alapuolelle varaukseen päättyvä putki päätetään jatkohoikkiin
- päätehoikista noin 50 mm esiin betonivalusta
- päätehoikki suljetaan aina suojatulpalla tai käytetään umpinaista taivutusjatkoo

3

Sähköputkien päättyminen elementissä.

3





Etupinnassa	Takapinnassa	
		Kojerasia (ABB AU3.2; Schneider Electric JR00)
		2 kojerasia toisissaan kiinni Yhdyskappale ABB PMR71; Schneider Electric JL71)
		Kojerasiat vakioetäisyydellä Yhdyskappaleet ABB PMR490, PMR502; SE JL85, JL100 (Heikkovirta-/vahvavirtarasiat)
		Kaksoiskojerasia, huom. asennussuunta (ABB AU17.2; Schneider Electric JR20)
		Jakorasia (ABB AU19; Schneider Electric JR08)
		Varaus 150x160x120 (lev x kork x syv)
		Varaus 270x160x120 (lev x kork x syv)
		Varaus 340x160x120 (lev x kork x syv)
		Päätevaraus 75x125x50 (lev x kork x syv), 1 putki (alakatot, kaapistojen ylälistat)
		Päätevaraus 100x125x50 (lev x kork x syv), 2 putkea (alakatot, kaapistojen ylälistat)
		Jatkosholkki (ABB AJ16, AJ20, AJ25; Schneider Electric RJM16, RJM20, RJM25)
		Pääteholkki (ABB AJ5.16, AJ5.20)
		Putkinysä (ABB AN16, AN20, AN25; Schneider Electric JN20, JN25)

4
Sähkömerkintöjen symboliluettelo.



Sähköasennusten mitoitus	mm
etäisyys elementin reuna- vaarnan pohjasta rasian keskelle	minimi 80
etäisyys huoneen nurkasta	minimi 300
huoneistojen välisessä seinässä eripuolilla elementtiä olevien rasioiden väli	minimi 200
varauksen väli elementin yläreunaan	90
ovenpielen leveys	minimi 300
väliseinäelementin alareunan varauksen syvyys	120

Taulukko 1.
Rasioiden ja varausten suositusetäisyydet ja mitat.

5
Nostolenkit, tartunnat ja sähköputkitukset elementin ylä-
reunassa.



Arto Suikka

6

6
Kuvan 2 piirustuksessa esitetyn väliseinäelementin malliasennus.

MINIMIETÄISYYDET JA MITAT

Raudoitusten ja sähköasennusten tilantarpeen, elementin kestävyys- ja ääneneristysten vuoksi suositellaan taulukossa 1 esitettyjä minimi-etäisyyksiä ja mittoja.

Elementin ovipielen suositeltava leveys on vähintään 300 mm, jotta elementti kestää asennuksen ja sähköasennukset saadaan mahtumaan raudituksen kanssa elementtiin. Ovenpielen alareunaan ei saa sijoittaa varauksia.

Rasiaryhmissä eri rasiat yhdistetään toisiinsa vakioittaisilla yhdyskappaleilla, jolloin myös rasioiden keskiöiden väli on vakio. Valmistajasta ja yhdyskappaleesta riippuen rasioiden keskiöiden väliksi tulee 85 - 100 mm. Rasioiden väleinä on suositeltavaa käyttää valmistajien vakioitoituksia.

Varauksen ja elementin yläreunan etäisyytenä 90 mm. Tällöin elementin reuna kestää ontelolaa- tan korokepalojen kuormat paremmin, jos korokepalat osuvat varauksen kohdalle.

Rasioiden sijaintitoleransseja tarkistetaan uudessa Betoniteollisuus ry:n mittatoleranssijulkaisussa. Normaali-luokassa rasi- an sijainnille annetaan pinnan suunnassa ± 15 ja syvyyssuunnassa sekä rasiaryhmässä ± 5 mm:n mittatarkkuusvaatimus. Rasiaryhmän kiertymä saa olla enintään rasiaryhmän pituus/40 ja enintään 4 mm.

GUIDELINE FOR ELECTRICAL INSTALLATION WORK ON PRECAST CONCRETE STRUCTURES

The design and production of precast concrete structures requires cooperation between the manufacturing plant and the various design parties. Errors made in electrical installations, for example, can prove laborious to correct. Betoniteollisuus ry (Association of Finnish Concrete Industry) has issued a guideline that describes by means of design examples and photographs the most common

electrical installations on precast concrete structures. A good end-result can be obtained with commonly defined designations and work methods. The electrical and structural designers need to work together to accommodate electrical wiring and concrete reinforcement without the need for special solutions.



Arto Suikka

7

7
Rasiapohjat valmiissa elementissä.

TEKNIKKALAATTA VALMIINA KÄYTTÖÖN

Leena-Kaisa Simola, toimittaja, Taskut Oy



1 Työmaalla tehtävät putkityöt helpottuvat merkittävästi, kun työmaalla liitetään ainoastaan tekniikkalaatasta tuleva viemäri pystyhormiin. Kuvassa paikallarakennettava hormi, mutta hormiratkaisu voidaan tehdä myös elementtitekniikalla.

– Jo ensimmäinen kokemus Parman tekniikkalaatasta osoitti tuotteen olevan valmis ja ongelmaton. Hyvä, että betonisten valmisosien tuotekehitys menee oikeaan suuntaan, toteaa työkohtemestari *Mikko Piispanen* Peab Oy:stä.

Peab toimii KVR-urakoitsijana 120 vanhuksen palvelutalon rakentamisessa, jonka märkätiloissa käytettiin Parman tekniikkalaattaa.

Uusi märkätilaratkaisu, Parman tekniikkalaatta, on mullistanut välipohjan rakentamisen. Tekniikkalaatassa on lvs-teknikka ja lattia-kaadot valmiina.

Asunnon koko välipohja valmistuu nopeasti ilman paikalla tehtäviä isoja jälkivaluja.

Parman tekniikkalaatta on yrityksen oman tuotekehityksen tulos. Valkeakoskelle valmistuva vanhusten palvelutalo on ensimmäisiä kohteita, jossa tekniikkalaattaa on käytetty.

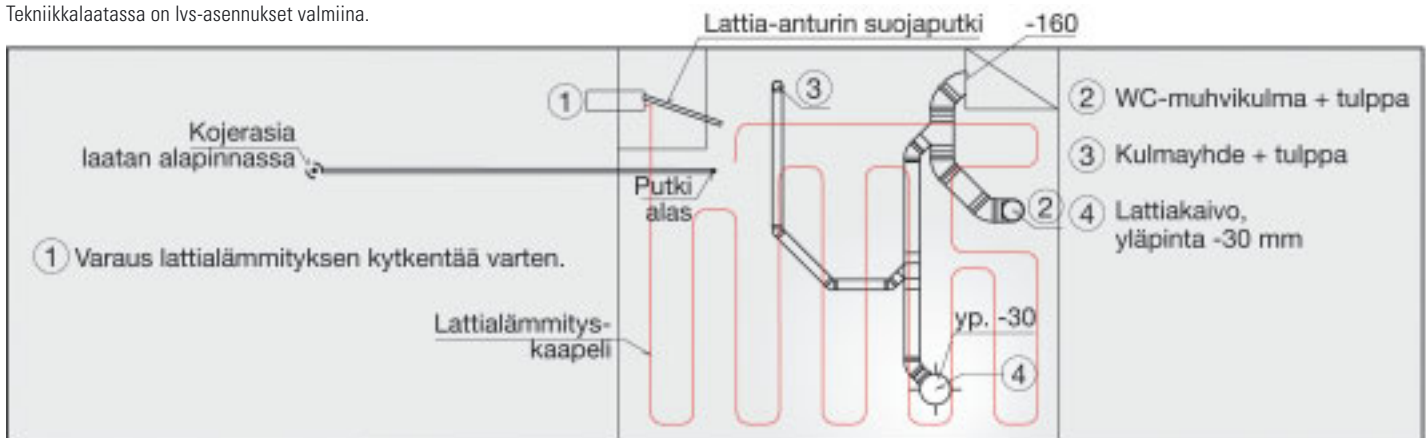
– Tekniikkalaatan odotettiin korvaavan jossain määrin kylpyhuonesyvennyksellinen ontelolaatta ja sen myötä parantavan työturvallisuutta sekä vähentävän työmaan jälkitöitä, suunnittelujohtaja *Tommi Heikkinen* Koskela Consulting Oy:stä kuvaa ennako-odotuksia.

– Suunnittelun kannalta ei voida puhua vain tekniikkalaatasta, vaan on otettava huomioon koko laatasto eli tekniikan sisältävä tekniikkalaatta ja ontelolaatat. Suunnittelussa tekniikkalaatan suuri etu on juuri siinä, että kylpyhuoneen syvennys jää pois ja näin laatasto selkeytyy, RI AMK *Henna Lipiäinen* sanoo. Hän toimi Koskela Consulting Oy:ssä Valkeakosken projektin elementtisuunnittelijana välipohjalaatastoston osalta.

Lipiäisen mukaan suunnittelussa piti ottaa erityisesti huomioon tekniikan sijoittaminen elementtiin sekä luonnollisesti elementin kantavuus ja kaarevuus. Lisäksi työmaan kannalta on tärkeää saada elementin paino rajattua nostokaluston asettamiin rajoihin.

– Elementin omapaino huolehtii siitä, että elementti on jännevoiman vaikutuksesta melko suora. Näin ollen voidaan samassa laattakentässä olevat ontelolaatat raudoittaa pienellä punosmäärällä ilman pelkoa elementtien hammastuksesta. Laatastoston kaarevuus saadaan minimiin ja tasoitteen menekki vähenee merkittävästi, Tommi Heikkinen sanoo.

2 Tekniikkalaatassa on lvs-asennukset valmiina.



Parman uusi välipohjaratkaisu yhdistää märkätilan tekniikkalaatan ja asuintilojen entistä ohuemman ontelolaatatason. Välipohja on nopea rakentaa, koska se valmistuu kerralla ilman jälkivaluja.



3

OHUEMPI LAATTA ANTAA LISÄÄ TILAA

Parman tekniikkalaatta on mitoitettu osaksi koko välipohjan ontelolaatatosta. Parman välipohjaratkaisussa käytetään märkätila-alueiden ulkopuolella uusia ohuempia P27R-ontelolaattoja. Laatan perässä oleva R-tunnus kertoo, että kyseessä on raskas ontelolaatta, jolloin ohuemmasta laatasta huolimatta välipohjan ääneneristävyyden on riittävä. Ohuemman laatan myötä huonekorkeus kasvaa kymmenen senttimetriä. Tämä lisätila voidaan käyttää hyödyksi alaslaskuissa tekniikka-asennuksissa.

– Normaalin huonetilan ja kylpyhuoneen välille ei pääse syntymään tasoeroja. Valkeakosken projektissa piti ottaa huomioon esteettömyys, jossa kynnysten korkeus saa olla korkeintaan 20 millimetriä. Perinteisesti kynnyskorkeuden toteutus olisi ollut vaativaa, mutta nyt kynnykset hoituivat kuin itsestään, vastaava mestari *Esa Koski* Peabilta toteaa.

TEHOKKAASTI VALMISTA

Valkeakosken projektissa märkätilojen rakentaminen perinteisesti olisi ollut työlästä ja paikallavalelun betonin kuivuminenkin olisi ottanut aikansa.

– Nyt työmaa on mahdollista tehdä kokonaan betonielementeistä. Tämä sekä nopeuttaa työtä huomattavasti että auttaa työmaan logistisissa järjestelyissä, tuotantopäällikkö *Harri Linnamaa* Peab Oy:stä sanoo.

– Materiaalien liikuttelun ja varastoinnin kannalta oli suurta etua siitä, kun tekniikka- ja ontelolaatatosta myötä saatiin rakennustyömaalla holvi kerhallaan valmiiksi. Nyt pystyttiin nostamaan tavaraa suoraan kerroksiin, jossa oli runsaammin tilaa varastoida. Siinä, missä oli ennen kolo, olikin nyt valmista tilaa, Mikko Piispanen jatkaa.

Tekniikkalaatassa toteutuu myös betonisten valmisosien yksi vahva etu: tasainen laatu. Tekniikkalaatan kaadot, viemärointi ja sähkölämmitykset on tehty hyvissä olosuhteissa tehtaalla. Tekniikkalaatan lvs-tekniikka on myös varmasti suunnitelmien mukaan tehty, jolloin talotekniikan integrointi menee kerralla oikein.

– Kun joku työmaalle perinteisesti kuuluva työvaihe tehdäänkin jo tehtaalla valmiiksi, se nopeuttaa rakennusvaiheen aikatauluja. Yksittäisen työvaiheen nopeutuminen ei välttämättä vaikuta paljoa kokonaisaikatauluun, mutta se tuo työmaan aikatauluun väljyyttä ja vähentää aikataulun riskejä. Lisäksi runkovaihe voidaan toteuttaa pienemmillä työresursseilla, Mikko Piispanen toteaa.

KAIKKI TEKNIikka YHTeen LAATTAAN

Parma toimittaa uudet välipohjaratkaisut aina valmiiksi suunniteltuina. Uuden ontelolaattatyypin ja tekniikkalaatan monet edut näkyvät myös huomattavana kustannustehokkuutena.

Märkätilan valmis laatta edistää myös työturvallisuutta, kun työmaalla ei ole välipohjissa aukkoja ja muita vaaran paikkoja. Ylimääräisten aukkojen ja syvennyksien puuttuminen näkyy myös laattojen pieninä taipumaeroina. Tasaisuus näkyy suoraan myös tasoitemenekissä.

Valkeakosken projektin eri osapuolet ovat hyvin tyytyväisiä Parman tekniikkalaatasta saamiinsa kokemuksiin.

– Valkeakosken projektiin tekniikkalaatta sopii erittäin hyvin, koska elementtiin saatiin sopimaan kaikki asunnon viemärintekniikka. Tekniikkalaatta sopii mielestäni parhaiten kohteisiin, jossa kylpyhuone on pitkän mallinen. Jos vielä sauna si-

jaitsee kylpyhuoneen jatkona, saadaan kaikki kylpyhuoneen ja saunan tekniikka sovitettua yhteen elementtiin, Tommi Heikkinen sanoo.

– Tekniikkalaatta sopii hyvin tällaiseen palveluasumisen konseptiin, jossa on paljon toistoja ja pieniä kylpyhuoneita, suunnittelujohtaja *Pekka Rauhala* A-Insinöörit Suunnittelu Oy:stä puolestaan toteaa. A-Insinöörit toimivat Valkeakosken projektissa ulkopuolisena tarkastajana.

– Parman märkätilaratkaisussa ei ollut kesken eräisen tuotteen ongelmia. Sen käyttäminen oli varsin vaivatonta. Tekniikkalaatan ja ontelolaatan muodostama laatasto on varmasti järkevä ja kilpailukyinen vaihtoehto paikalla valulle, Mikko Piispanen summaa.

TECHNICAL SLAB READY FOR USE

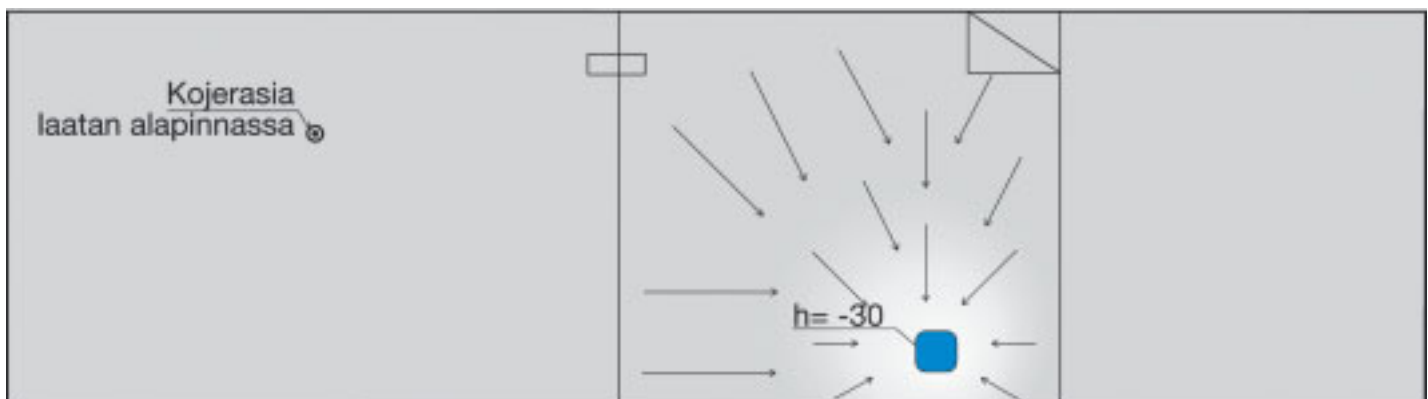
Parma has introduced a new solution for wet areas, a technical slab that reforms the construction of intermediate floors. The technical slab is delivered complete with heating, plumbing and electrical pipes and floor inclinations. The whole intermediate floor can be built quickly and without any large on-site grouting operations.

The technical slab is dimensioned as an integral part of the hollow-core slab system of the whole intermediate floor. Parma's intermediate floor solution uses new, thinner P27R hollow-core slabs in dry rooms. It is a heavy hollow-core slab that provides adequate sound insulation, despite the thinner slab profile. The thinner slab profile increases the room height by 10 cm. This additional space can be utilised for technical installations in false ceilings.

The technical slab for wet areas also improves occupational safety, as it eliminates floor openings and other sources of danger from the worksite. The lack of extra openings and recesses also reduces deflection differences between slabs.

4

Parman tekniikkalaatassa on kylpyhuoneen alueella kaadot valmiina.



4

HENKILÖKUVASSA TATU JOKISALO

Betonilehden henkilögalleriassa on haastateltavana toimitusjohtaja *Tatu Jokisalo* (s. 1965 Tampereella).



Jalkapallo oli *Tatu Jokisalolle* pitkään se kaikkein tärkein asia. Tampereen Pallo-Veikot TPV oli joukkue, jossa tuli koettua niin liiganousut kuin pudotuksetkin.

Tatu luonnehtii itseään jalkapalloilijana puoli-ammattilaiseksi. "Lopettamispäätös kypsyi, kun edessä olisi ollut jalkapalloilun takia muutto muualle, Pietarsaaren Jaro oli tuolloin varteenotettava vaihtoehto."

Kilpaurheilu-ura ei tosin siihen päättynyt. "Heltottaakseni jalkapallouran päättymistä aloin ikämiehenä, 28-vuotiaana, pelaila golfia. Kun olen tällainen on-off -tyyppi, se vei mukanaan. Neljä vuotta hakkasin golfpalloa kaksi kertaa päivässä", Tatu naurahtaa.

"Hakkaaminen" toi tulosta: heti ensimmäisenä vuonna tasoitus putosi singeliin eli ysiin. "Tammer Golf oli uusimassa edustusryhmäänsä ja he kysyivät minua mukaan kokeilemaan lajia kilpailumielessä. Pelaajana minulla oli hyvä säkä, sillä seura sai hankittua meille huippuvalmentajat, ensin *Anssi Kankkosen* ja hänen jälkeensä *Timo Rauhalan*."

"Koska olin tuolloin tiiviisti jo työelämässäkin, aika alkoi olla kortilla. Kun parhaimmillaan 0,9:ssä ollut tasoitus alkoi huonota, golfin pelaaminen muuttui mukavaksi harrastukseksi."

Jalkapallotreenien lomassa Tatu ehti silti opiskellakin: hän valmistui artesaaniksi. "Mielessä oli sen jälkeen jatkaa insinööriopintoihin. Mutta urheilu vei ja jatko-opinnot siltä osalta jäivät."

KAUPAN KAUTTA KIVITALOON

Tatun varsinainen työura alkoi Suomen Kotisauna Oy:ssä tuotepäällikkönä. "Kauppa kiinnosti, joten suoritin 1992 kauppiastutkinnon ja siirryin elintarvikekauppiiaaksi Vikkula-ketjuun. Viidessä vuodessa näin ja koin kaupan valtavan murroksen, kun marketit rupesivat valtaamaan Suomea. Ne ostivat tavaransa suoraostoina ilman tukkukauppaporras-ta. Katteet alkoivat olla hakusessa, kun tavara marketin hyllyllä oli halvempaa kuin tukkukaupassa villille kauppiaille myytynä."

Ison panimoalan yrityksen kysely Tampereen aluejohtajaksi tuli Tatulle sopivaan saumaan. Hän kävi jo testeissäkin ja paikka oli niin sanotusti allekirjoittamista vaille valmiina. Tatu lähti kuitenkin vielä hakemaan työtodistuspinosta puuttuvaa Suomen Kotisauna Oy:n todistusta *Esa Tommolalta*.

"Yritys rakennutti tuolloin asuntoja Tampereen seudulle. Heillä oli tiivis yhteistyö *Lammin Betonin* kanssa. Työtodistuksen kirjoittamisen lomassa Esa ehdotti, että perustaisimme kivitalopaketiyrityksen, Kivilinna Talopaketit Oy:n. Johon lähitisin toimitusjohtajaksi ja samalla sen ainoaksi työntekijäksi."

Ehdotus yllätti. Mutta se myös kiinnosti. "Nettiyhteys oli tuolloin vielä kotona harvinainen. Menin

Antti Vetteranta

1 Tatu Jokisalo ei ole taustaltaan "normi-kivitalomies". Hän on näet koulutukseltaan artesaani. Monipuolisuutta tuo myös työura, johon sisältyy muun muassa viiden vuoden jakso elintarvikekauppiaina.



Sirkka Saarinen

siis Tampereen Metso-kirjaston koneelle ja tutkiskelin tulevaa. Suomi oli vasta liittynyt EU:hun. Rakentamisessa kosteus- ja homeasiat olivat nousseet pinnalle. Euroopassa omakotitaloista 90 prosenttia tehtiin kivistä ja 10 prosenttia muusta, Suomessa päinvastoin. Ajattelin, että kai Suomi alkaa tässäkin asiassa eurooppalaistua.”

VIRTUAALINEN TALOTEHDAS

Omaksi ja varsinkin vaimon yllätykseksi Tatu valitsi yrittäjäriskin ja kivitalot – ja puolta pienemmän palkan.

Miksi? ”Tuli tunne, että pääsee rakentamaan jotain sellaista mitä Suomessa ei vielä ollut. Siporex oli tuolloin Suomessa ainoa kivitalomerkki. Varsinaista kivitalokonseptia ei oikeastaan ollut kukaan tehnyt.”

”Olimme Lammin Betonin jälleenmyyjäorganisaatio Tampereella. Päivät myin, illat laskin. Alussa siis yksin, ensimmäiseksi työkaveriksi tuli sitten *Tuokkolan Janne* meidän nykyinen myyntijohtaja. Työn tulokset alkoivat näkyä yllättävänkin nopeasti: vuonna 2001 perustimme toimipisteen Espooseen, seuraavana vuonna myös Ouluun.

Kun aloimme jälleenmyyjänä olla Lammin Betonille jo liian iso yksittäinen toimija, perheyrittys osti meidät vuodenvaihteessa 2003/2004. Itselleni jäi yrityksestä 10 prosentin osuus. Otimme käyttöön pöytälaatikossa olleen *Lammi-Kivitalot Oy* -nimen. Aloimme saman tien yhtenäistää kenttää valtakunnallisesti. Nyt meillä on omat toimipisteet isoissa kasvukeskuksissa: Turku, Tampere, Helsinki, Oulu ja 11 yrittäjä-edustajapistettä. Edustajilla on myynti ja markkinointi, kaikki projektinhoito ja logistiikka siirtyvät meille.

”36 henkilön oma ydinjoukko ja sen rinnalla yhteistyökumppaneina arkkitehti- ja rakennesuunnittelu ja talojen pystytyt.”

”Olemme virtuaalinen talotehdas: runkomateriaaleja lukuun ottamatta ostamme tavarat muualta. Kaikki talomme, noin 400 vuodessa, rakennetaan paikan päällä. Suoraan mallistosta tulee vain pari prosenttia. Lähes kaikki talot suunnittelee arkkitehtiyhteistyökumppanimme. Asiakkaat ovat erilaisia, on luonnollista että myös talot ovat erilaisia”, Tatu perustelee yksilölliset talot.

MIKSI KIVITALO

Miksi kivitalo? Tatu voisi pitää aiheesta useammankin esitelmän. Pelkkien ominaisuuksien sijasta Tatu korostaa, että parhaat kivitalon suosittelijat ovat rakennusalan ammattilaiset.

Varsinkin energiatehokkuus on runkomateriaalivalinnassa korostunut. Se on kivitalossa kohdallaan: tiiveys, massa, seinärakenteen hyvä U-arvo. Kesällä viileä ja talvella lämmin. Kosteus- ja home-
turvallinen. Huoltovapaa. Kestävä. Pitkien jännevä-

lien ansiosta suunnittelun vapaus ja avarat tilat. Asumismukavuus, sijoituksena arvonsa säilyttävä”, hän listaa pyydettäessä.

PIENTALORAKENTAMISELLA VALTAVA MARKKINAPOTENTIAALI

Tatu on kuulunut jo vuosia *Pientaloteollisuus ry:n* hallitukseen. Nyt hän on sen puheenjohtaja. Onko runkomateriaalien, kiven, puun ja hirren välillä risti-riitoja?

”Ei”, Tatu vastaa provosoivaan kysymykseen.

”Kaikille on yhdistyksessä selvää, että edistämme ja kehitämme pientaloteollisuuden yhteisiä toimintaedellytyksiä. Potentiaalihan on valtava: jopa 90 % ihmisistä haluaa näet asua pientaloissa, mutta tällä rakennettavista asunnoista niitä on vain 40 %. Yrityksen edustamasta materiaalista riippumatta tiedämme, että tästä potentiaalista riittää jokaiselle.

Pientalorakentamisen iso kysymys ja kehittämisen paikka on Tatun mukaan se, miten yksilöllisen pientalon haluava ei-ammattilainen pystyy rakentamaan tontilleen vaivattomasti haluamansa kodin.

Pientalorakentamista ohjaavia isoja asioita 10 - 20 vuoden aikana ovat Tatun mukaan muutokset asukkaiden tarpeissa ja ikärakenteessa, asuinpaikan sijainti: maaseutu tai kaupunki, ekologisuus ja ilmastomuutos.

”Pieniä korjausliikkeitä on helpompi tehdä, kun tietää mikä on alan iso kuva. Meidän yrityksellemme yksilöllisyys, laatu ja se että olemme oikeasti asiakaslähtöisiä, ovat niitä isoja asioita.”

”Oman tien kulkija. Tutun turvallisen sijasta valitsemme mieluummin riskireitin”, Tatu kuvaa yrityksen tapaa erottua ja kehittää uutta.

VAIVATTOMUUTTA ASIAKKAALLE

Lammi-Kivitalot tutkii ja seuraa aktiivisesti asiakkaiden palautetta. Jokaisen kaupan ja toimituksen jälkeen asiakkaalta kysytään mikä on mennyt hyvin, mikä huonosti.

”Tänään ei riitä se, mikä riitti eilen. Huomenna ei riitä se, mikä riitti tänään”, Tatu linjaa. ”Hyvät järjestelmät ja systeemit eivät auta, jos emme tee asiakkaan kannalta oikeita asioita.”

Vaikka Lammi-Kivitalojen rankingsija erilaisilla pientalokyselylistoilla on poikkeuksetta kärkeisjohilla, Tatu korostaa, että parannettavaa on: ”Meilläkin on sata asiaa, jotka voimme tehdä vielä paremmin. Koko ajan on tavoiteltava entistä vaivattomampaa taloprojektia – siis asiakkaan kannalta.”

TALOTALO -KONSEPTI

Yksi iso, nimenomaan asiakaslähtöinen edistys-harppaus on alkuvuodesta käynnistynyt TaloTalo -konsepti, jossa Lammi-Kivitalot on mukana useiden yhteistyökumppaneiden kanssa. Konkreettisesti se tarkoittaa helmikuussa Vantaan Petikossa avattavaa

2

Tämän päivän pientalorakentaja tarvitsee Tatu Jokisaloon mukaan ennen kaikkea vaivattomuutta. Sen puolesta hän tekee töitä paitsi yrityksensä, myös koko alan puolesta Pientaloteollisuus ry:n hallituksen puheenjohtajana.

näyttelytilaa, jossa tuotteita ja taloja voi nähdä ja kosketella. TaloTalon työkalut ovat sen sijaan tietotekniikkaa. TaloTalolla on nettiportaali, jonne pientaloasiakas saa omat tunnukset kirjautumista varten. Siellä hän saa käyttöönsä projektinhallinta- ja toimija-tarjoushallintaohjelmistot. Ne sisältävät taloprojektin kaikki vaiheet rahoituksen ja rakennusluvan hankkimisesta eri suunnitteluvaiheisiin, hankintoihin ja rakennusvaiheisiin.

”Valitettavan useinhan pientaloprojekti etenee jo syttyneiden tulipalojen sammuttamistihtiin. Keskitytään väärin asioihin väärään aikaan. TaloTalossa projektia viedään sen sijaan eteenpäin kronologisesti oikeassa järjestyksessä ja niin että rakentaja hallitsee itse kustannuksia ja aikataulua. Vaivattomasti”, Tatu korostaa.

TaloTalo -konseptilla ei ole esikuvia Suomessa eikä sen puoleen muuallakaan. Taustana on kaksivuotinen Tekes-hanke ja Teknillisessä korkeakoulussa tehty tutkimus.

VUOROKAUDEN KASI-KASI-KASI -SÄÄNTÖ

Tatun työhuone on Tampereella. Työpäivä kuluu kuitenkin usein muualla, ainakin pari päivää viikossa pääkaupunkiseudulla. Hän myöntää, että aikataulutus on välillä tiukkaa. ”Tavoite on kuitenkin pitää kiinni vuorokauden kasi-kasi-kasi -säännöstä: samat tunnit työlle, vapaa-ajalle ja levolle.”

Sääntö on yksi Tatun 90-luvun alussa tekemästä kolmesta päätöksestä. Ensimmäinen oli se, että hän tekee vain työtä jossa viihtyy. Toiseksi hän pyrkii olemaan aina läsnä siellä missä on: kotona, töissä, harrastuksissa. Ei siis ajattele työasioita kotona tai päinvastoin.

Nelihenkiseen perheeseen kuuluu 14-vuotias tyttö ja 12-vuotias poika. Koti on Tampereen rajalla, mutta Lempäälän puolella, Lammi-Kivitalo tietysti.

Tyttö harrastaa tanssia ja poika jalkapalloa. Eikä Tatunkaan nappikset ole joutaneet pölyttymään.

”Pelaan hyväntekeväisyysjoukkue Mansesters Broilerseissa. Tänä vuonna olimme muun muassa nelikymppisten SM-lopputurnauksessa; tosin huonolla menestyksellä. Myös juoksu on tullut kuvioihin, viime vuonna myös ensimmäisen maratonini Salzburgissa”, hän kertoo.

Entä käden taidot? ”Olen pikemminkin visioija ja kokonaisuusien hallitsija kuin käsillä tekijä. Kädentaitoja enemmän artesaanin koulutuksesta tarttui mukaan visuaalinen ajattelu”, Tatu vastaa.

Sirkka Saarinen

11 betoni

"TRENDIKÄS BETONI"
– SEMINAARI JA
VUODEN BETONIRAKENNE 2011
JULKISTAMINEN
26.1.2012, KELLO 12.30 –18.00

DIPOLI, ESPOO

Ohjelma
12.30 – 12.45 Ilmoittautuminen
12.45 – 13.00 Avaus
Toimitusjohtaja Olli Hämäläinen

13.00 – 13.30
Energiatehokkaampaa rakentamista
Jussi Mattila, tekn.tri

13.30 – 14.00
Mitä kaavoituksella ohjataan? – Kaavoituksen
uudet haasteet
N.N

14.00 – 14.30
Kilden -konserttitalo, betonia akustiikassa
ALA Arkkitehdit Oy

14.30 – 14.45 Kahvitauko

14.45 – 15.45
Taidetta rakennushankkeessa – miksi?
– "3 esitystä hankinnoista"

Vuoden 2011 Betonirakenteen julkistaminen
16.00 Avaus
Lauri Kivekäs, puheenjohtaja

16.10 – 16.20
Vuoden 2011 Betonirakenne, julkistaminen
Toimitusjohtaja Olli Hämäläinen

16.20 – 16.45
Voittaneen kohteen esittely

16.45 – 18.00 **"Recent works –
Concrete in Architecture"**
*Kurt Lazzarini, Miarta & Kurt Lazzarini Architekten,
Sveitsi (www.lazzarinis.com)*

18.00 – 19.30
Buffet + aulabaari

Ks. seminaarin tarkempi ohjelma ja tilaisuuteen
ilmoittautuminen: www.betoni.com

Järjestäjänä Betoniteollisuus ry.
Päivä on maksuton. Tervetuloa!

BETONIN YHTEYSTIEDOT 2011

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

Betoniteollisuus ry

Toimitusjohtaja Olli Hämäläinen
(09) 1299 287, 050 1513
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Tuoteryhmäpäällikkö Seppo Petrow
0500 422 652
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Tuoteryhmäpäällikkö Arto Suikka
(09) 1299 290, 0500 500 131
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Viestintäpäällikkö Jari Lemetyinen
(09) 1299 304, 0400 883 668
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Päätoimittaja, arkkitehti SAFA
Maritta Koivisto
040 900 3577
etunimi.sukunimi@betoni.com

Projektipäällikkö Petri Mannonen
040 501 0901
etunimi.sukunimi@betoni.com

Projektiassistentti Paula Karvonen
(09) 1299 401, 050 376 2005
etunimi.sukunimi@betoni.com

Betoniyhdistys ry
etunimi.sukunimi@betoniyhdistys.fi

Toimitusjohtaja Jussi Mattila
0400 637 224

Kehitysjohtaja Risto Mannonen
040 900 3578

Erityisasiantuntija Kim Johansson
050 550 6556

Koulutussihteeri Pirkko Grahn
(09) 1299 404, 040 831 4577

betoni.com

ILMOITTAJALUETTELO 4 2011

Ilmoittaja	Sivu
Betoni.com	2
Betonialan Ohuthiekeskus	2
FCM Oy	
Betoniluoma Oy	87
Contesta Oy	4
Dyny Oy	2
Finnsementti Oy	II kansi
Forssan Kirjapaino Oy	3
Kiinteistöalan koulutuskeskus	5
Lumon Oy	4
Mikkelin Betoni Oy	3
Motoral Oy	3
Parma Oy	IV kansi
Rudus Oy	6
WSP Finland Oy	2
www.betoni.com/raskasliikenne	III kansi

BETONITIEOUTTA UNIONINKADULLA

Betoniyhdistys ry ja Betoniteollisuus ry sijaitsevat Unioninkatu 14:ssä, toisessa kerroksessa.

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

WWW.BETONI.COM

– sisältää valmistaja- ja tuotetietoa !

Toteuta unelmiesi talo!

Betoniluoma Oy toteuttaa unelmiesi talon juuri sellaisena kuin haluat – laadukkaana, kestäväenä ja ajattomana.

Talosi voi olla iso tai pieni, teemme sen varmasti hyvin.

Voit valita pintamateriaalit ja värit laajasta valikoimastamme ja talosi istuu valitsemallesi tontille parhaalla mahdollisella tavalla.

Menemme vaikka läpi "harmaan kiven" saadaksemme Sinulle juuri sellaisen talon kuin haluat - talon aidosta kivistä!

Nettisivuillamme voit tutustua tuotantomme paremmin:

www.betoniluoma.com.



Betoniluoma Oy

PL 37 • 64701 Teuva • Puh. +358 (0)108 410 140 • Fax. +358 (0)108 410 154
email: etunimi.sukunimi@betoniluoma.com / www.betoniluoma.com

Betonin alkalikiviainesreaktio -seminaari

tiistaina 24.1.2012 klo 9.00 – 12.00

VTT, Vuorimiehentie 3, Otaniemi, Espoo

Betonin alkalikiviainesreaktiota ja sen esiintymistä Suomessa käsittelevä seminaari järjestetään VTT:llä Espoossa 24.1.2012.

Tilaisuudesta vastaavat VTT ja Suomen Betoniyhdistys ry (BY).

Tilaisuuden tarkoitus on toimia avoimena keskustelufoorumina alkalireaktiosta ja sen riskeistä ja uhasta Suomessa. Alkalikiviainesreaktio on betonissa todettu kemiallinen reaktio, joka pahimmillaan voi johtaa vakaviin vaurioihin rakenteissa. Kyse on useimmiten ulkorakenteista, mutta myös sisätiloissa, joissa olosuhteet reaktiolle ovat otolliset, kuten hyvin kosteat tai märät ja lämpimät tilat, reaktiota tavataan.

Seminaari sisältää useita aihetta käsitteleviä esityksiä, joissa paneudutaan mm. nykyiseen tietämykseen alkalireaktion mekanismeista, tekijöihin jotka vaikuttavat alkalireaktioon sekä ulkomailla tehtyihin tutkimuksiin ja ohjeistuksiin.

Lisäksi tilaisuudessa esitellään VTT:llä loppuvuodesta 2011 tehdyn alkalireaktiota käsittelevän kansallisen esitutkimuksen tuloksia.

Tilaisuus on tarkoitettu kaikille, joita alkalireaktioon ja sen mahdollisuuteen liittyvät asiat ja kysymykset kiinnostavat, kuten materiaalitoimittajat, suunnittelijat, teollisuuden ja kuntotutkimusten parissa työskentelevät, tutkijat, konsultit, rakennetun ympäristön käytöstä ja säilyvyydestä vastaavat jne.

Aihetta käsittelevä suomenkielinen artikkeli on julkaistu aiemmin Betoni-lehden numerossa 4/2010.

Betonin alkalikiviainesreaktio -seminaari

Ajankohta: tiistai 24.1.2012 klo 9.00 – 12.00

Paikka: VTT, Vuorimiehentie 3, Otaniemi, Espoo. Tilaisuus on maksuton.

Ilmoittautumiset viimeistään 23.1.2012 sähköpostilla tai puhelimella:

Hannu Pyy (hannu.pyy@vtt.fi tai 040 507 2071) tai

Erika Holt (erika.holt@vtt.fi tai 040 593 1986)

Ilmoittauduttaessa mainitkaa yritys, henkilön nimi, sähköpostiosoite ja puhelinnumero.





BETONI -LEHTIEN SISÄLTÖ 2011

betoni 1 2011

PÄÄKIRJOITUS – Preface
KIVITALO ON EKO

Lauri Kivekäs – A stone building is an eco building

VUODEN BETONIRAKENNE 2010 – PYHÄN LAURIN KAPPELI, VANTAA
KUNNIAMAININTA: KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU,
PAJA UUDISRAKENNUS
Maritta Koivisto, Anu Puustinen ja Ville Hara, Sirkka Saarinen
– Concrete structure of the year 2010: The Chapel of St. Lawrence, Vantaa

PERTTI KUKKONEN VIIMEISTELI KAPPELIN VALKOBETONIPINNAT
Sirkka Saarinen

PALAAKO ? – KOLUMNI
Jussi Mattila

PUHDASVALUPINTOJEN TOTEUTTAMINEN
Petri Mannonen, Seppo Petrow – Production of fair face concrete surfaces

EXPERIENCIAS SOBRE ARQUITECTURA ESPAÑOLA
Marina Fogdell, Leena Jaskanen, Ulla Vahtera – Experiencias sobre arquitectura española

OSCAR NIEMEYERIN KALOTTI LASKEUTUI RAVELLON RINTEESEEN
– Avaruusalus vai lokin valkoinen tärytys?
Risto Pesonen – Oscar Niemeyer's Ravello Auditorium

PYSÄKÖINTITALO OIKEILLA RATKAISUILLA
– TEHOA RAKENTAMISEEN, VÄLJYTTÄ PYSÄKÖINTIIN
Leena-Kaisa Simola – A car park with right solutions

UUSI JULKAISU –
ERISTE- JA LEVYRAPPAUSTEN SUUNNITTELUUN JA TOTEUTUKSEEN
Jukka Lahdensivu – New publication for planning and implementation of insulation and panel plaster systems

JULKISIVUKORJAUKSELLA VOIDAAN VAIKUTTA MYÖS
RAKENNUSAKUSTIIKKAAN
Jaakko Koskinen – Facade renovation can affect also building acoustics

RUDUS OY, LAPPEENRANNAN TEHDAS ... VOITTI ...
BETONITEOLLISUUDEN TYÖTURVALLISUUSKILPAILUN 2010

BETONIN TYÖTURVALLISUUSKISAN ELEMENTTISARJA ARVIOITSIJAN SILMIN
... mistä tullaan? ... missä ollaan? ... entä miltä näyttää suunta?
Juha Merjama

TTY:N ARKKITEHTUURIN LAITOKSEN BETONISTUDIO 2010:
YMPÄRISTÖBETONI – JULKISEN TILAN BETONIVEISTOKSIA
Maria Pesonen – Concrete studio 2010 in architecture department of Tampere university of technology

HENKILÖKUVASSA – MARTTI MATSINEN
Sirkka Saarinen

betoni 2 2011

7 PÄÄKIRJOITUS – Preface
KIKKAILUA KILOWATEILLA
Jussi Mattila – Playing tricks with kilowatts 7

8 Graafista betonia – "SISARET" JUHLISTAVAT JOENSUUN ELLIN
40-VUOTISTAIVALTA
Maria Mughal, Sirkka Saarinen – "Sisters" – A work of art in graphic concrete 8

KATTOTIILI KESTÄÄ KATSEEN JA KULUTUKSEN
Sirkka Saarinen, Maritta Koivisto – Impressive tile roofing resists wear 14

22 PULLOTALOJEN ENCORE – VAI SITTEENKIN VASTA DEBYTTI ? – KOLUMNI
Jussi Mattila 19

23 OMAKOTITALO KERROSTALOSSA
Madis Eek – A single-family house within an apartment building 20

24 SKOTLANNIN PARLAMENTTITALO, EDINBURGH, SCOTLAND
Pertti Vaasio – Scottish parliament building 26

BETONIMESTARIT VIE ELEMENTTIOSAAMISTA INTIAAN
Risto Pesonen – Finnish prefabrication expertise in India 33

BETONIMESTARIT STOCKHOLMSARENAN ENSIMMÄINEN
SUOMALAINEN VOITTAJA
– Onnistunut elementtitoimitus varmistaa nopean rakennusajan
Risto Pesonen – Large delivery of prefabricated concrete structures for Stockholmsarena 34

REUNAKIVET JA BETONIKAITEET PAIKALLAVALUNA
Toimitus, Betoni 40

BETONITEOLLISUUS KOHTI SULJETTUA KIERTOJA
Sampsa Heilä – Concrete industry moves towards a closed cycle 42

56 PURKUBETONI HYÖDYNNETÄÄN, MUTTA VIELÄ YKSIPUOLISESTI
Riikka Vakkuri – Limited applications for reuse of demolished concrete 46

"YHDESSÄ" VOITTI JULKISIVUYHDISTYKSEN
KERROSTALON KORJAUKSEN IDEAKILPAILUN
Maritta Koivisto 52

64 TURKULAISEN ASUNTO OY RASKINTORNIEN JULKISIVUREMONTILLE
ENSIMMÄINEN JULKISIVUREMONTTI 2010 -PALKINTO
Riina Takala 58

66 PRO TEEKKARIN TARINA
Petri Janhunen – Pro Teekkari 60

HENKILÖKUVASSA – PIA RÄMÖ
Sirkka Saarinen 62

70



betoni 3 2011

PÄÄKIRJOITUS – Preface

BETONIN MAHDOLLISUUDET YMPÄRISTÖRAKENTAMISESSA

Maritta Koivisto – Possibilities offered by concrete for environmental building

EIRANRANNAN UUDET PUISTOT HELSINGISSÄ

ON VUODEN YMPÄRISTÖRAKENNE 2011 – Kunniainnointi Turun Vähätorille

Sirkka Saarinen – Environmental Structure of the year 2011

EIRANRANTA JA MERISATAMANRANTA – 1,5 kilometriä ranta-aluetta ja paljon muuta

Sirkka Saarinen – Eiranranta and Merisatamanranta park zone project

TURUN VÄHÄTORI NOUSI KUNNOSTUKSEN ANSIOSTA ARVOISEENSA TASOON JA KÄYTTÖÖN

Sirkka Saarinen – Vähätori square restored to condition and use it deserves

ETTEI TOTUUS UNOHTUISI – KOLUMNII

Jussi Mattila

KAUPUNKIMUOTOILU 30

– kaupunkiympäristön suunnittelun kolme vuosikymmentä

Ulla-Kirsti Junttila – Three decades of urban design

KIRKKOJÄRVEN KOULUN PIHA-ALUEET

Juha Hovinen, Milla Hakari – Kirkkojärvi school courtyard areas

SALMISAAREN KATUYMPÄRISTÖ

– kaupunkiympäristön yleis- ja toteutussuunnittelu

Jussi Murole – Salmisaari street environment

KOKKOLA KOHENSII KÄVELYKESKUSTAN VIIHTYISYYTTÄ JA VETOVOIMAISUUTTA

Sirkka Saarinen – Pedestrian town centre became more appealing and attractive in Kokkola

LUOVA JA ENERGIAEHDOKASTA – tiukatkin reunaehdot antavat mahdollisuuksia

Dakota Lavento – Energy-efficient stone house of creative design

ELEMENTTIRAKENTAMINEN HOLLANNISSA JA BELGIASSA

Arto Suikka

BETONILATTIA KESTÄÄ KUORMITUSTA, KULUTUSTA JA KATSETTA

Maritta Koivisto, Sirkka Saarinen – Concrete floors resists wear and tear and attracts admiration

BETONILATTIOIDEN KUTISTUMAN JA HALKEILUN HALLINTA

Jasmiina Hietala – The control of drying shrinkage in concrete floors

BETONIELEMENTTIEN NOSTOLENKIT JA -ANKKURIT

Teemu Anttila

UUSI VOIMALA RAKENTEILLA – Ekokem laajentaa jätteen energiahyötykäyttöä

Harri Isoherranen – Ekokem to expand energy reuse of waste

TODELLISTA YHTEISTYÖTÄ

Sirkka Saarinen

HENKILÖKUVASSA – JUKKA LAHDENSIVU

Sirkka Saarinen

PARMAN ECOPAALUILLA KUSTANNUSTEHOKKUUTTA

Leena-Kaisa Simola – Eco piles are cost-effective

betoni 4 2011

PÄÄKIRJOITUS – Preface

7 EUROOPPALAISILLA KESTÄVÄN RAKENTAMISEN MENETELMÄSTANDARDEILLA LÄPINÄKYVYYTTÄ RAKENNUSTEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSARVIOINTIIN

8 Pekka Vuorinen – European methodology standards for sustainable construction give transparency to environmental impact assessment of buildings

8 Betonijulkisivu -arkkitehtuuripalkinto 2011: Huttunen - Lipasti - Pakkanen

Arkkitehdit Oy, kohteella HELSINGIN ASUMISOIKEUS OY KAANAANKATU 6 JA

KUMPULAN KIIINTEISTÖT OY KAANAANPIHA 4

Maritta Koivisto – Concrete facade - Architectural award 2011

12 Ratina-ranta näyttää rantarakentamisen mallia

– KESTÄVÄ KIVITALO -PALKINTO RATINANRANNALLE

Leena-Kaisa Simola – Durable Stone House Award to Ratina-ranta, Tampere

16 STEELPARK-SKEITTIPUISTO LUULAJASSA

Janne Saario – Steelpark skate park in Luulaja

23 AUFBAU HAUS – kulttuuritoiminnan ja virkeän kaupanteon betoninen keidas

Tarja Nurmi, arkkitehti SAFA – Aufbauhaus, concrete oasis for culture and commerce

24 SUOJELTU REGATTA-HOTELLI JA ASUINRAKENNUS HANGOSSA

– peruskorjaus ja uudisrakennus

Marja-Riitta Norri – Renovation of protected hotel and new apartment building

30 PIRKKOLAN UIMA- JA PALLOILUHALLIN JULKISIVUSANEERAUKSESSA

– säilytettiin alkuperäinen betoni-ilme

Sirkka Saarinen – Concrete appearance retained in facad renovation project

34 SUOMALAISTEN BETONIJULKISIVUJEN JA -PARVEKKEIDEN VAURIOITUMINEN

BEKO -TUTKIMUKSEN MUKAAN

Jukka Lahdensivu – BeKo study: damages in concrete facades and concrete balconies in Finland

37 RAKENNUSHISTORIAALISESTI ARVOKKAAT VESILENTOKONEHANGAARIT

KORJATTIIN MUSEOKÄYTTÖÖN – Viron teräsbetoniylpeys pelastettiin jälkipolville

Leena Hietanen – Seaplane hangars repaired for museum use

40 AISTIPAVILJONKI – Ensimmäisen vuosikurssin betonityö 2011

Aalto-yliopiston arkkitehtuurin laitoksella

Max Hartman – Concrete exercise of first-year students in 2011

45 Rintamamiestalolle seuraaja – myös betonista?

K4 = KAUNIS, KESTÄVÄ, KOHTUHUHTAINEN JA KIVIRAKENTEINEN

Risto Pesonen – Successor to Finnish post-war type house – also a concrete house?

50 VAUHTIA LIIKAA VAI LIIAN VÄHÄN? – Kolumni

Jussi Mattila

56 SUOMALAINEN SEMENTTITEOLLISUUS JA ILMASTONMUUTOS

Jorma Virtanen – Finnish cement industry and global warming

64 BETONILATTIAN TEKÖ EI OLE HELPPOA, MUTTA ONGELMAT VÄLTETTÄVISSÄ

Sirkka Saarinen, Aki Schadewitz – Problems with concrete floors can be avoided

59 LOGISTIIKKAKESKUS SIPOOSSA: HYVIN TEHTYÄ BETONILATTIAA SISÄLLÄ JA ULKONA

Sirkka Saarinen – Well-built concrete floors indoors and out

62 ONTELOLAATASTOJEN REI'ITYKSET JA VARAUKSET

Arto Suikka – Openings and block-outs in hollow-core slabs

78 BETONIELEMENTTIEN SÄHKÖASENNUKSET – OHJE

Arto Suikka – Guideline for electrical installation work on precast concrete structures

67 TEKNIKKALAATTA VALMIINA KÄYTTÖÖN

Leena-Kaisa Simola – Technical slab ready for use

70 HENKILÖKUVASSA – TATU JOKISALO

Sirkka Saarinen

Paikuma: Vuoden Ympäristösuojelu 2019. Vieläkin aikoo Kuvavälsä



**Minkä rakennus-
materiaalin hän
valitsisi tänään?**

**Vuorenvarmasti värikkään
ja muotoiltavan kiven
– nykyaikaisesti valmisosista.**

*Betoniset valmisosat ja
ratkaisut asuin-, toimitila- ja
infrarakentamiseen Suomen
johtavalta valmistajalta*

PARMA

Enemmän kuin betonia