

3 2010

betoni

80 vuotta



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

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

Käännökset – Translations
Tiina Hiljanen

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

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

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

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

Kirjapaino – Printers
Forssa Print

Kansi – Cover
Puistokoulun laajennus ja Päivärinteen päiväkot, Jyväskylä. Arkkitehtitoimisto Sari Nieminen Oy.
Kuva: Jussi Tiainen. 2010.

PÄÄKIRJOITUS – Preface

SÄHKÖÄ JA VÄHÄN MUUTAKIN ENERGIAA ILMASSA

Jussi Mattila – Electricity in the air and other forms of energy, too

5

UUDELN 2010 YMPÄRISTÖRAKENNE ON UUTELAN KANAVA

Sirkka Saarinen – Uutela Canal is the Environmental Structure of the Year 2010

6

UUTELAN KANAVA MUODOSTAA KAUPUNGIN REUNAN

Sirkka Saarinen – Uutela Canal serves as City boundary

8

PIKSELÖITYÄ BETONIA

Perti Vaasio – Tenerife Espacio de las Artes – Pixel concrete

14

KIVITALOPALKINTO KUOPIOON**– KUOPIOSSA TIILITALOT ”PORTTINA” SAARISTOKAUPUNKIIN**

Leena-Kaisa Simola – Enduring Stone House Award to a complex of four apartment buildings

21

PAJA – UUDISRAKENNUS KASARMINMÄEN HISTORIALLISTALLE KAMPUKSELLE

Markku Toivola – New building on historical campus

26

SATAVUOTIAS PUISTOKOULU SAI ITSEÄÄN ISOMMAN LAAJENNUKSEN

Sari Nieminen – Extension more than doubles 100-year old Puistokoulu School

36

KUOPIOON ASUNTOMESSUILLA PALJON KIVITALOJA

Sirkka Saarinen – Kuopio Housing Fair exhibits several masonry buildings

42

TARVITAANKO RAKENTAMISESSA VIELÄ TYÖNJOHTAJIA? – KOLUMNI

Jussi Mattila

47

KIVITALON ENERGIATEHOKKUUS

Arto Suikka – Energy efficiency of stone houses

48

UUDET INTERNETSIVUT – SUUNNITTELIJALLE JA RAKENTAJALLE

Arto Suikka – New web site for designers and builders

54

**EUROKOODEILLA MITOITAVIA LASKENTAPOHJIA
SUUNNITTELIJOIDEN JA OPPILAITOSTEN KÄYTTÖÖN****– MERKITTÄVÄN SKOL -YHTEISHANKKEEN TULOKSET VALMISTUIVAT**

Matti Kiiskinen, Pekka Koponen – Templates according to eurocodes for designers and teachers

58

SAUMATON TEOLLISUUSLATTIA TEOTON -KAKSIKERROSLATTIANA

Sirkka Saarinen – Jointless industrial floor

62

AARNE ERVI JA MATTI JANHUNEN – YSTÄVÄT JA YHTEISTYÖKUMPPANIT

Petri Janhunen

66

HENKILÖKUVASSA – MATTI V. LESKELÄ

Sirkka Saarinen

70

BETONIALAN UUSIA JULKAISUJA, KURSSEJA, UUTISIA, TUOTEUUTISIA

72





Betonin sekoittimet

LAPA Mixer Ky
Mutastentie 1,
FI-16900 Lammi
Puh. (03) 6332 138
Fax (03) 6332 238
www.lapamixer.com



Autonrenkaan uusi elämä



Autonrenkaiden
uusiokäyttöä jo
yli 20 vuoden
kokemuksella!

Betonisekoittajan lapa

Kuorma-auton teräskudoksenrenkaista valmistettu edullinen PULTEK-kumilapa on kestävä, meluton ja pidentää huomattavasti kulutuslevyjen kestoikää.

Asennusvalmis PULTEK-lapa sopii kaikkiin markkinoilla oleviin sekoittimiin.

PULTEK KY

83450 Vaivio
p.(013) 648 101, 0400 272790
f.(013) 648 189
kauko.kareinen@pultekky.inet.fi
www.pultek.com

M1-LUOKITELTU JÄRJESTELMÄRATKAISU SISÄILMAKORJAUKSIIN

**ALUSTAN KOSTEUDEN,
RADONIN JA MUIDEN HAITTA-
AINEIDEN HALLINTAAN**



LATTIA

**HÖYRYNSULKU
ARDEX EP 2000**

**LATTIATASOITUS
ARDEX K 14**

**PÄÄLLYSTEIIMA
ARDEX PREMIUM U 2200**

SEINÄ- JA KARMITIIVISTYKSET

**TIIVISTYS
ARDEX 8+9**

**TASOITUS
ARDEX F 5**

MAKSUTTOMAT SISÄILMAKOULUTUKSET

14.10. Vaasa
28.10. Jyväskylä
4.11. Oulu
10.11. Kotka

11.11. Pori
18.11. L. ranta
25.11. Lahti
25.11. Tampere

9.12. Turku
15.12. Joensuu
16.12. Espoo

ARDEX OY
puh. 09-6869 140
www.ardex.fi



VARMALLA POHJALLA



Korkealaatuiset Lakka Elementit

Joensuun elementtitehtaalla valmistamme julkisivu-, väliseinä-, sokkeli-, parveke- ja laattaelementtejä sekä pilareita ja palkkeja.

Pystymme tarjoamaan elementtitoimituksen niin kerros- kuin pientalokohteisiin. Julkisivuelementtien pintavaihtoehtoja ovat pesubetonit (valko- ja väribetonit), laattapinnat (tiili, klinkkeri ja luonnonkivi) sekä profiloitunut muottipinnat.

Kuulumme Inspecta-Sertifioinnin laadunvalvonnan piiriin ja tehtaallamme on A-luokan julkisivuvalmistajan hyväksyntä.



Ota yhteyttä!

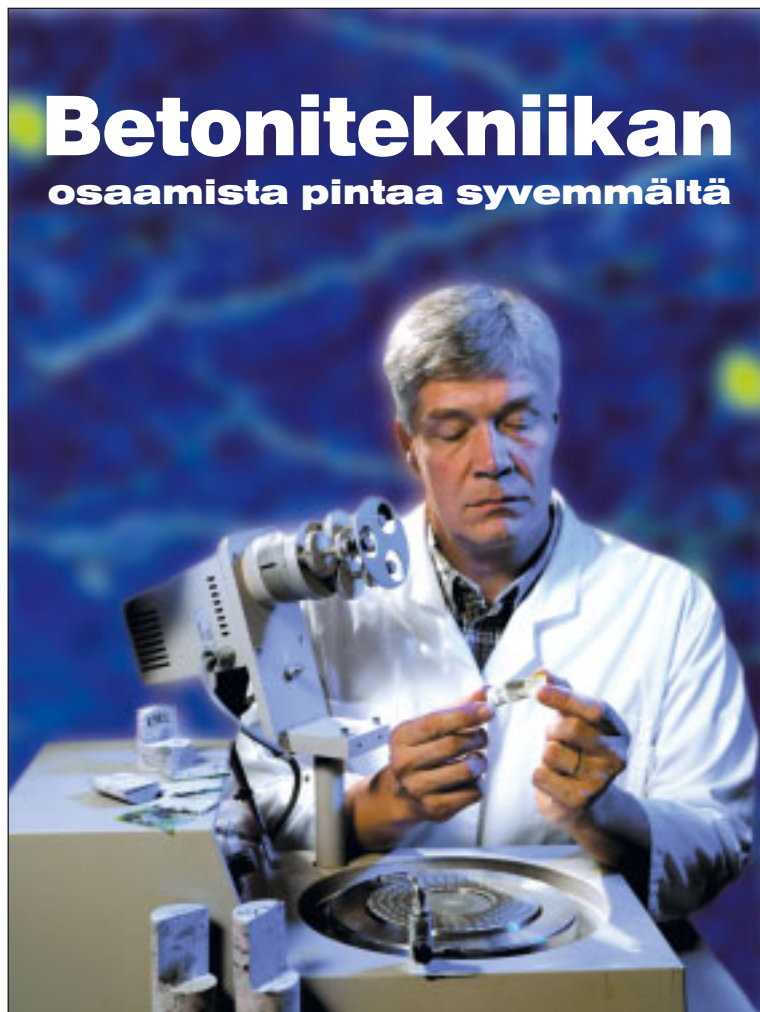
Jari Kostiander
puh. 0207 481 231
jari.kostiander@lakka.fi

Tuomas Hirvonen
puh 0207 481 229
tuomas.hirvonen@lakka.fi

Lakka®

www.lakka.fi

Betonitekniikan osaamista pintaa syvemmillä



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

Contesta Oy

Kilterinkuja 2, PL 23, 01601 Vantaa
Puh. (09) 2525 2425, fax (09) 2525 2426
Skräbbölentie 16, 21600 Parainen
Puh. 020 7430 620, fax 020 7430 621

www.contesta.fi

CONTESTA

BOLITOP-lattiapinnoitteet rakentamiseen



Värit ja kuviot - oma yksilöllinen design.
Saumaton, kestävä, helppohoitoinen.

Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy
Omni-ympäristötuotteet
Puusepätie 11
04360 Tuusula
Puh. 02071 50500
www.omni-sica.fi

Paras tapa rakentaa

DuPont™ Tyvek® Pro

Luonnon inspiroimaa suojaa

- Vähentää lämmönhukkaa verrattuna perinteisiin aluskateratkaisuihin
- Diffuusion avulla tapahtuva tuuletus, sallii paremman suojan rakenteille
- Tyvek® teknologialla on yli 30:n vuoden käyttökokemus maailmanlaajuisesti
- Taloudelliset säästöt
- Ekologiset säästöt

Rakenna tiiviisti ja tuuleta oikein DuPont:n suljetulla Tyvek® aluskatejärjestelmällä

Rakonor Oy, puh: 09-810 711
www.tyvekhhome.com

DuPont™, DuPont™ Tyvek®, The Membrane Science™ ja Tyvek® ovat DuPont-yhtiön tai sen tytäryhtiön tekemillä tavaramerkkejä. ©Copyright 2005. Kaikki oikeudet pidätetään.

DU PONT
The miracles of science™

Parvekejulkisivu on talon kasvot

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

LUMON
Viihtyisyyttä pitkälle tulevaisuuteen

020 7403 200 info@lumon.fi

Uusi tutkimus vahvistaa: Parvekelasitus säästää energiaa

Jopa 10,7 prosenttia ja keskimäärin peräti 5,9 prosenttia säästö asuintalon lämmitysenergiankulutuksessa. - Vaikuttavat tulokset saatiin Tampereen yliopistossa elokuussa valmistuneessa DI Kimmo Hilliähon tutkimuksessa parvekelasituksen energiataloudellisista vaikutuksista.

Lue lisää tutkimuksesta www.lumon.fi tai <http://dspace.cc.tut.fi/dpub/handle/123456789/6765>

www.lumon.fi

KALA PÄTEVYYS

ARKKITEHTI
Yhtiö Oy:n
piirust.

Rakennus- ja kiinteistöalan osuus energiansäästötalkoissa on merkittävä, olemmehan merkittävä energian loppukäyttäjä. Kuinka merkittävä, siitä näkee esitettävän kovin monenlaisia lukuja.

Usein alamme osuudeksi esitetään 40 % siivua kaikesta energiankäytöstä. On kuitenkin muistettava, että lukuun sisältyy paitsi rakennusten lämmitys myös kaikki rakennuksissa käytetty muu energia, kuten huoneisto- ja kiinteistösähkö, rakennusalan teollisuuden ja rakentamisen kaikki energiankulutus, alan kuljetusten kuluttama energia jne.

Rakennus- ja kiinteistöalalle osoitetut energiansäästötavoitteet kohdistuvat kuitenkin lähes yksinomaan asuin- ja liikerakennusten lämmitysenergi-
aan. Tämän osuus kokonaisuudesta onkin enää vain 21 % ja pelkkien asuntojen oman arvion mukaan vain noin 17 %. Nämäkin osuudet ovat suomalaisittain merkittäviä, mutta toisaalta kuitenkin vain suhteellisen pieni osuus kokonaisuudesta. Siksi alan on hyvä esittää myös kysymys siitä, miten lopun 79 % kuluttajia aktivoidaan säästötalkoisiin.

Uudistuotanto kykenee varmasti mukautumaan nopeammin uusiin energiatehokkuusvaatimuksiin, mutta uusien rakennusten osuus rakennuskannassa kasvaa tuskastuttavan hitaasti. Suuret volyymit piilevät olemassa olevissa rakennuksissa, mutta niissä energiansäästötoimet taas ovat hankalia ja kalliita toteuttaa.

Odotukset on monesti ladattu olemassa olevaan rakennuskantaan. Valitettavasti sieltäkään ei ole odotettavissa ihmeitä. Puhtaasti energiansäästön nimissä tehdyt korjaukset ovat näet useimmiten epämielikkäitä. Investointien rahataloudelliset takaisinmaksuajat ylittävät useimmiten 50 vuotta. Energiansäästöinvestoinneilla saavutettava säästö on siis melko mitätön. Uskallan väittää, että muualta yhteiskunnasta on haravoitavissa monin verroin tuottavampia energiansäästökohteita, jos halua on.

Rakennuskannassa aikaansaavat säästöt edel-

lyttävät myös huimia panoksia. Yhteiskunnastamme ei yksinkertaisesti löydy sellaisia resursseja, että nopeat parannukset olisivat mahdollisia. Meiltä loppuvat myös korjausten ammattitaitoiset suunnittelijat, toteuttajat ja tarvikkeet.

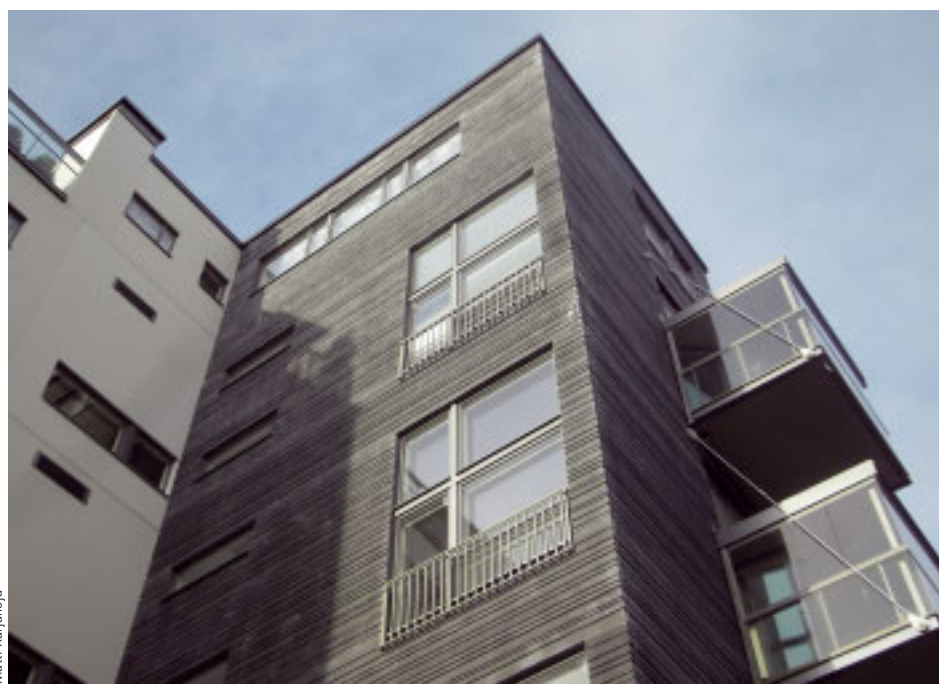
Edellä sanottu koskee toimivien rakenteiden ja järjestelmien korjaamista yksinomaan energiansäästön takia. Tilanne muuttuu, jos ne ovat muutoinkin korjauksen tarpeessa. Silloin energiatehokkuuden parantaminen onnistuu usein edullisesti ja kannattavasti. Korjaamisen yhteydessä energiasiat kannattaakin laittaa kuntoon.

Uudisrakentamisessa puolestaan yhteiskunta ajaa rakentajat tekemään yhä energiatehokkaampia rakennuksia. Parhaillaan lausunnolla oleva

Rakentamismääräyskokoelman osa D3 on siitä esimerkki.

Käynnissä oleva kehitys tuo rutkasti haasteita rakentajille. Rakennusten on pystyttävä energiatehokkuuden ohella täyttämään turvallisuus-, terveellisyys- ja toimivuusvaatimukset. Betonialan on hyvä tarttua haasteisiin. Materiaalimme ylivoimainen kosteudenkestävyys, ääneneristävyys, paloturvallisuus ja lämmönvarauskyky antavat erinomaiset eväät onnistumiselle. Eloperäisillä materiaaleilla haasteet ovat monin verroin ankarampia.

Jussi Mattila
Toimitusjohtaja, tekniikan tohtori
Suomen Betoniyhdistys ry.



Matti Karjanoja

ELECTRICITY IN THE AIR – AND OTHER FORMS OF ENERGY, TOO

The building and real estate sector plays a significant role in the energy-saving efforts, being a significant end user of energy. Highly varying estimates are presented of how significant this role really is.

Often our sector is stated to account for 40% of the total energy consumption. It should be borne in mind, however, that this includes not only the heating of the buildings, but also all other forms of energy used within the building envelope and in individual apartments, the overall energy consumption in the construction industry and the building trade, the energy consumption of associated transports, etc.

And yet, the energy-saving targets determined for the building and real estate sector almost exclusively concern the heating energy of residential and commercial buildings. Today, heating energy only accounts for 21% of the total consumption, and according to my personal estimate, the share of heating energy used in residences is only about 17%. It is true that these are significant shares in Finnish conditions, but they are still only a relatively small share of the total consumption. For this reason our sector should ask how the remaining 79% of consumers can be activated to pull their weight in energy-saving efforts.

It is naturally easier to adapt new buildings to the new more stringent energy performance requirements, but the share of new buildings of the total building stock increases at a painfully slow rate. The large volumes are found in the existing buildings, but energy-saving measures are difficult and expensive to implement in them.

Often expectations focus on the existing building stock. Unfortunately miracles cannot be expected there and in most cases renovations implemented solely in the name of energy savings are not sensible. In monetary terms the repayment periods of the investments more often than not exceed 50 years. In other words, the savings achieved through investments in energy-saving measures are rather insignificant. I would suggest that if there is will, much more lucrative energy saving opportunities can be found in the other sectors of the society.

Massive investments are needed if savings are to be achieved in the building stock. Our society quite simply does not have the resources to implement quick improvements. We will also run out of competent designers, builders and supplies.

What is said above applies to the renovation of functioning structures and systems solely for the reason of

energy savings. The situation changes if renovation is needed in any case. The improvement of energy performance can then often be implemented in an inexpensive and lucrative manner. Energy aspects are best set right in connection with renovation projects.

In the new-building sector, on the other hand, the society is forcing builders to produce ever more energy-efficient buildings. Part 3D of the Finnish Building Code, which is currently undergoing a statement procedure, is an example of this.

The present development brings a lot of challenges to builders. Buildings must not only be energy efficient but also comply with requirements related to safety, health, and functionality. The concrete industry would be well advised to take advantage of these challenges. The superior qualities of our material in terms of moisture resistance, sound insulation, fire safety and heat capacity provide excellent tools for success. The challenges are much more difficult to overcome with organic materials.

Jussi Mattila
Managing Director, Doctor of Technology
Concrete Association of Finland

VUODEN 2010 YMPÄRISTÖRAKENNE ON UUTELAN KANAVA



vuoden ympäristörakenne

Sirkka Saarinen, toimittaja



Uutelan kanava ympäristöineen on Vuoden 2010 Ympäristörakenne. Kanava sijaitsee Helsingin Aurinkolahdessa. Rakennustuoteteollisuus RTT:n ja Puutarhaliitto ry:n järjestämän kilpailun tulokset julkistettiin 21. lokakuuta Helsingissä.

Uutelan kanava ympäristöineen on erinomaisella suunnittelulla, tasokkaalla toteutuksella ja korkeatasoisilla materiaaleilla aikaansaatu ympäristökokonaisuus. Peräti 700 metriä pitkä ja 12 - 45 metriä leveä rakennettu kanava istuu erinomaisesti rakennetun kaupungin ja luonnontilaisen maiseman väliin tilaan.

Kanavan linjakas rantarakentaminen asuinkorttelien puolella liittyy kanavan luontevasti korkeatasoisiin kerrostalokortteleihin luoden niille rauhallisen jalustan. Vastaavasti taas Uutelan virkistysalueen puoleisen rannan Kauniinilmanpuisto silokallioineen ja vaihtelevine istutuksineen liittyy kanavan saumattomasti luonnonmaisemaan.

HOUKUTTELEE TOIMINTAAN

Tuomalla meri kanavana kaupunkirakenteeseen on Uutelassa taidokkaasti rikastutettu ympäristöä. Kanava-alueesta on tullut toiminnallinen kokonaisuus, jossa erilaiset vesialueet houkuttelevat ihmisiä kanavan äärelle kalastamaan, uimaan, kahlaamaan tai vain viihtymään ja nauttimaan maisemasta.

Kanavan erisyyksien osien porrastuksen ansiosta kanavaan on muodostunut turvallisia alueita erilaisille toiminnoille. Esimerkiksi kanavan pohjukassa oleva pisanan muotoinen kahluuallas soveltuu lasten vesileikkeihin ja mahdollistaa jopa pyörätuolilla veteen laskeutumisen. Korkea vesiputous tuo alueelle veden rauhoittavan solisevan äänen sekä tarjoaa mahdollisuuden elämykselliseen putouksen takaa kulkemiseen.

LISÄÄ ALUEEN VIIHTYISYYTTÄ

Uutelan kanava ympäristöineen on hallittu ja näytävä maisemakokonaisuus, josta löytyy myös runsaasti visuaalisia, ympäristötaiteenomaisia elämyksiä tarjoavia yksityiskohtia. Tällaisena se kohottaa koko asuinalueen viihtyisyyttä ja arvostusta sekä täydentää erinomaisesti alueen muuta tasokasta ympäristörakentamista.

Kanavan ympäristöineen on rakennuttanut Helsingin kaupungin rakennusvirasto. Sen suunnittelusta on vastannut Arkkitehtuuritoimisto B&M Oy yhdessä WSP Finland Oy:n kanssa. Kanavaidea perustui kansainvälisen kutsukilpailun vuonna 1996



Puutarhaliitto

1

Seppo Närhi

2



Tiia Ettala 3

voittaneeseen Aurinkolahden kaava-suunnitelmaan, jonka laati arkkitehti Timo Vormala.

Vuoden 2010 Ympäristörakenteen ovat toteuttaneet Helsingin kaupungin rakentamispalvelu Stara, Niska & Nyssönen Oy ja Skanska Infra Oy.

Kilpailun tuomaristossa olivat edustettuina Rakennustuoteteollisuus RTT ry:n, Puutarhaliiton, Ki-viteollisuusliiton, Viherympäristöliiton, Suomen Maisema-arkkitehtiliiton, Suomen Arkkitehtiliiton, Suomen Kuntaliiton, ympäristöministeriön ja leh-distön edustajat.

Lisätietoja:
www.puutarhaliitto.fi, www.viherymparisto.fi
www.betoni.com

UUTELA CANAL IS THE ENVIRONMENTAL STRUCTURE OF THE YEAR 2010

Uutela Canal and its surroundings have been elected the Environmental Structure of the Year 2010. The Canal is located in the Aurinkolahti area of Helsinki. The annual competition is organised by Construction Product Industry RTT Oy (Rakennustuoteteollisuus RTT) and Finnish Garden Association (Puutarhaliitto ry).

The Canal and its surroundings have been built into an environmental entity through a combination of excellent planning, skilled implementation and high-quality materials. The streamlined shore structures on the side of the residential blocks link the Canal in a natural manner with the blocks of prestigious apartment buildings and create a calm pedestal for them. Similarly, the park called the "park of beautiful weather" on the east side, with its smooth rock surfaces and diverse plantations creates a seamless joint between the Canal and the natural environment.

Uutela Canal and its surroundings form a controlled and impressive landscape entity, which also contains a plenitude of visual details that offer experiences in environmental art. As such it enhances the attraction and the prestige of the entire residential estate and complements in an excellent manner other aspects of environmental construction in the area.

The Canal and its surroundings have been developed by the Building Office of the City of Helsinki. It was designed by Architects Arkkitehtuuritoimisto B & M Oy in collaboration with WSP Finland Oy. The canal idea is based on the Aurinkolahti plan proposal by architect Timo Vormala, which won the international invitation competition in 1996. The Environmental Structure of the Year 2010 has been implemented by the Construction Services of Helsinki (Stara), Niska & Nyssönen Oy and Skanska Infra Oy.

1, 3

Kanavan linjakas rantarakentaminen asuinkorttelien puolella liittyy kanavan luontevasti korkeatasoisiin kerrostalokortteleihin. Uutelan virkistysalueen puoleisen rannan Kauniinilmanpuisto silokallioineen ja vaihtelevine istutuksineen liittyy kanavan saumattomasti luonnonmaisemaan.

2

Helsingin kaupungin vuonna 2003 järjestämän kutsukilpailun voitti taiteilija Anne Koskinen ehdotuksellaan "Kivi". Teoksen mallina on Uutelan kanavan keskialtaassa oleva luonnonkivi. Varsinainen teos koostuu kolmesta pronssi-sesta näköiskivistä puiston nurmialueella.

4

Vuoden Ympäristörakenne 2010 -tunnustuksen saivat Uutelan kanavan ja sen ympäristön rakennuttaja Helsingin kaupungin rakennusvirasto, suunnittelusta vastanneet Arkkitehtitoimisto B & M Oy ja WSP sekä toteuttajat Helsingin kaupungin rakentamispalvelu Stara, Niska & Nyssönen Oy ja Skanska Infra Oy. Kuvassa voittajien edustajat.

Helsingin kaupungininsinööri Raimo K. Saarinen (kuvasa oikealla) kertoi Ympäristörakenteen julkistustilaisuudessa rantarakentamisen haasteista ja mahdollisuuksista. Helsingillä on peräti 122,5 km rantaviivaa ja lisäksi Vantaan- ja Keravanjoen rantoja. Uusia ranta-alueita on saatua esimerkiksi Vuosaaren satamalta vapautuneille alueille ja Sipoosta liitettyiltä alueilta. Rantarakentamisen haasteet lisääntyvät kuitenkin jatkuvasti, koska rakentamisen kannalta parhaimmat alueet on jo aikalailla rakennettu. Nyt rakenteille tulevilla uudisaluilla joudutaan mm. mittaaviin maaperän puhdistuksiin. Myös tulvariski kasvaa. Maanpinnan kohoamiseen, merenpinnan nousuun, aaltoihin ja tuuleen ja kaiken kaikkiaan sään ääri-ilmiöihin on varauduttava. Merkittävän haasteen ranta-alueiden rakentamiselle tuo myös liikenne, ovathan ranta-alueet usein "pullonperällä", josta on pystyttävä järjestämään yhteydet olemassa olevaan kaupunkirakenteeseen.



Sirkka Saarinen

4

UUTELAN KANAVA MUODOSTAA KAUPUNGIN REUNAN

Sirkka Saarinen, toimittaja



1 Näkymä kanavalle etelästä. Kanavan yli kulkee neljä kaarisiltaa, josta eteläisin on ajoneuvo- ja muut kävelysilltoja.

2 Uutelan kanavan itäpuoli on vapaamuotoinen ja se rajautuu luonnonmukaisen puistovyöhykkeen kautta metsään.

3 Kanavan porrastuksen ansiosta se tarjoaa monenlaisia elämyksiä. Länsirannan kivityöt rytmitettiin asunorakentamisen kanssa niin että tukimuurit viimeisteltiin ja rantakiveykset tehtiin vasta rakennusten valmistuttua.

“Kanava ympäristöineen muodostaa kaupungin reunan”, tiivistää arkkitehti Jussi Murole Uutelan kanavan suunnittelun johtajatuksen. Helsingin Vuosaaressa, Aurinkolahden kaupunginosassa sijaitseva kanava on tuon tavoitteen saavuttanut: länsipuolella se rajoittuu tiiviiseen kaupunkirakenteeseen, kanavan reuna tukee muodollaan korttelirakennetta, rakennusten rytmiä, itäpuoli on puolestaan vapaamuotoinen, se rajautuu luonnonmukaisen puistovyöhykkeen kautta metsään. Kanavan katseenvangitsija on kolme metriä korkea vesiputous, jonka takaa kulkee kävelyreitti.

Uutelan kanavan suunnittelu ja rakentaminen on ollut pitkä projekti, joka ei vielä ole aivan valmis. Itse kanavasta ei tosin puutu enää kuin joitakin silta- ja vesiputousvalaistuksen yksityiskohtia. Pohjoispään kokonaisilme muuttuu vielä ratkaisevasti, kun sinne rakennetaan kaavan mukaiset kaarevat asuinrakennukset.

Kanavan länsirannan suhdanteiden takia välillä pysähdyksissä ollut asunorakentaminen on nyt taas käynnissä. Murole kiittelee kaupunkia, joka on kantanut loppuun asti huolta siitä, että kanava ja asunorakentaminen tukevat myös toteutuksessa toisiaan: “Arkkitehdilta pyydettiin vielä lausunnot pohjakerroksen sokkelikivistä ja kaiteista, kun kaarevista taloista haettiin rakennuslupia.”

PITKÄ PROJEKTI, MONTA OSAPUOLTA

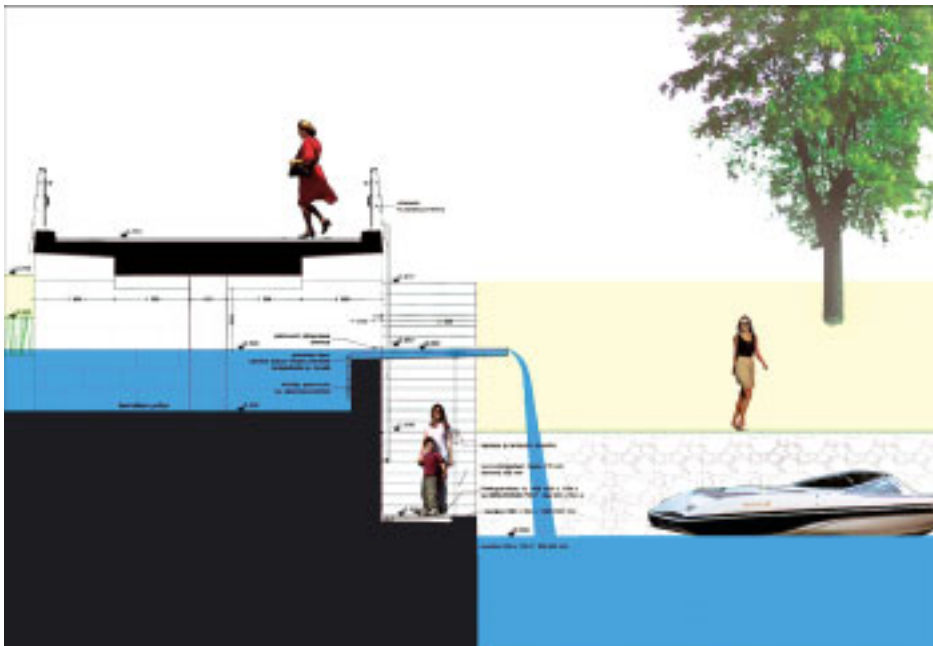
Kaupungin oman rakennuttajaorganisaation lisäksi pitkään kanava-projektiin on osallistunut iso joukko suunnittelu- ja toteuttajaosapuolia. Varsinainen kanavaidea on peräisin jo vuodelta 1996, jolloin arkkitehti *Timo Vormala* voitti Aurinkolahden kaava-suunnittelun kansainvälisen kutsukilpailun.

Arkkitehtisuunnittelijana toimineen, *Arkkitehtuuritoimisto B & M Oy:n* ensimmäiset Uutelasuunnitelmat on päivätty vuodelle 2002. Alusta lähtien suunnittelua tehtiin tiiviissä yhteistyössä suunnittelua koordinoineen *WSP Finland Oy:n* kanssa. “Geo-, rakenne- ja kunnallistekninen suunnittelu sekä Kauniin ilmanpuiston maisemasuunnittelu ja katu-ympäristöt”, listaa maisema-arkkitehti *Arto Kaituri* WSP:ltä työnjakoa.

Kun B&M:n arkkitehdit Jussi Murole ja *Daniel Bruun* sekä WSP:n maisema-arkkitehti *Arto Kaituri* ja diplomi-insinööri *Kari Pere* istahtavat kertamaan Uutelan kanavan syntyvaiheita, käy heti selväksi, että yhteistyötä on tehty vuosien ajan todella tiiviisti.

Arkkitehtuuritoimisto B & M Oy





Arkkitehtuuritoimisto B & M Oy

4

4
Sumujen silta ja vesiputous. Leikkaus.



Tiia Etälä

5

5
Vesiputouksen soliseva ääni virkistää ja rauhoittaa.

6
Näkymä vesiputouksen työmaalta toukokuussa 2006.



Arkkitehtuuritoimisto B & M Oy

6

”Suunnitelmat ovat eläneet ja osa henkilöistä on pitkän projektin aikana vaihtunut. Jälkeenpäin katsoessa muutokset itse suunnitelmassa eivät kuitenkaan ole olleet dramaattisia. Vaikka välillä kanavasta ideoitiin jopa vedetöntä, siis viherkanavaa ilman vettä. Isohko muutos myös kustannusten kannalta oli se että kanavan keskelle ajatellusta saaresta luovuttiin. Osittain sen tilalle tuli itäranalta yllätyksenä paljastunut kaunis silokallio, joka työntyy ”niemenä” kanavan keskivaiheilla”, miehet kertovat.

Onpa kanavassa ja puistossa suunnittelijoiden mukaan muistumaa myös Suomenlinnasta, sen kaarevista valleista ja avoimista oleskelualueista.

KOLMESSA TASOSSA

Kanava on leveimmillään noin 45 metriä ja kapeimmillaan 12 metriä. Pituutta mereen ulottuvalla kanavalla on 700 metriä, siitä vajat 500 metriä on varsinaista kanavaosuutta. Kanava on porrastettu vesikorkeudeltaan kolmeen tasoon: eteläisin osa on merenpinnan tasolla, toinen allas on kolme metriä ja kolmas allas viisi metriä merenpinnan yläpuolella.

Kanavan perustamisolosuhteet olivat vaativat: kalliota ja hiekkaa. Pohjavesialueella oli myös huolehdittava, ettei merivesi pääse sekoittumaan pohjaveteen. Samoin oli varmistettava, etteivät itäpuolella sijaitsevan Uutelan suojellun neva-alueen kosteusolosuhteet kanavarakentamisen takia muutu.

Kustannuksien kannalta iso asia oli se, että ensimmäisten suunnitelmien mukainen paalutus pystyttiin korvaamaan syvätiivistyksellä. Louhimistarvetta puolestaan vähensi itäpuolen luonnontilaiseksi jätetty kalliomaisema. Järeitä tukimuureja kanava vaati Peren sanoin ”valtavasti”. Paikallavalelut betonirakenteet verhoiltiin paikalla mustalla graniitilla.

MUSTAA GRANIITTIA

Musta graniitti kanavarakenteissa on Murolen mukaan linkki Vuosaarelle luontaiseen mustaan gabroon. ”Kestävää rakentamista”, hän luonnehtii massiivista kiveä materiaalina. Suunnittelijat ovat tyytyväisiä myös kolmen eri urakoitsijan tekemien kivityöiden laatuun. Taitavia kivimiehiä, joiden työn jälki oli yhtenäistä, he kiittelevät.

Länsirannan kivityöt rytmitettiin asuntorakentamisen kanssa niin että tukimuurit viimeisteltiin ja rantakiveykset tehtiin vasta rakennusten valmistuttua.

Mustan lisäksi kanavan verhoilussa on vihreää väriä. Korkean putouksen taustaverhoiluna oleva patinoitu kupari välittää värillään veden vihreyttä.

Vuosaaren ilmettä näkyy myös valaistuksessa. Kanavan varteen saatiin neljä valopylonia, jotka *Arkkitehtitoimisto Heikkinen & Komonen* suunnittelei Vuotien valaistukseen. Suunnittelijat antoivat luvan käyttää silloin yli jääneet pylvää tällä. Kanavan valaistussuunnittelija on toiminut *Valoa design Roope Siirainen*. Kanavan varren valaisinten innoittajana oli ajatus merimerkeistä.

SEITSEMÄN METRIÄ MERENPINNAN YLÄPUOLELLA

Kanavan pohjukan ja merenpinnan korkeusero on seitsemän metriä. Merenpinnan tasolla oleva kanavaosuus on runsaan kahden metrin syvyinen, keskiallas metrin syvyinen.

Merivesi pumpataan kanavan ylimpään altaaseen merestä ja johdetaan putousten kautta alimpaan altaaseen. Veden kierrätys pitää kanavan veden laadun hyvänä. Kun keskialtaan pohja viime kesänä asfaltoitiin, saatiin myös edellisessä vaivannut leväkasvu kuriin.

Veden pumpppausmääriä ja virtauksia tutkittiin suunnittelijoiden mukaan perusteellisesti muun muassa TKK:n vesilaboratoriossa. Niiden perusteella saatiin kanavan vesiportaikkoon oikeat kallistukset ja putoukseen sahalaita, josta vesi ryöpyy tasaisesti.

KAUNIINILMANPUISTO

Kanavan porrastuksen ansiosta se tarjoaa monenlaisia elämyksiä. Kanavan pohjukan pisananmuotoinen allas on vain 30 senttiä syvä, joten siinä voi huoletta kahlata. Eteläpään syvimässä osassa voi puolestaan pulahtaa uimaan. Istuskella voi niin länsirannan jyrkeillä graniittiportailla kuin itäpuolen silokallioillakin. Yksi oleskelualue on länsirannalla, jossa istuskeluportaikko laajenee korttelin taitekohdassa laajemmaksi aukioksi.

Kanavan suunnittelun ja toteutuksen onnistumisesta kertoo osaltaan se että alueella liikkuvan on vaikea mieltää, mitkä osat "kuuluvat" kanavaan, mitkä eivät. Itäpuolen *Kauniinilmanpuisto* on itsenäinen puisto, mutta käytännössä osa kanava-alueesta.

Kaituri kertoo puiston suunnittelun lähtövaatimuksena olleen mahdollisimman luonnonmukainen ilme. "Vaikea haaste, kun paikalta jouduttiin ensin kaivamaan 12 metriä maata pois", hän naurahtaa.



Tia Etala

7

Vesiputouksen takaa kulkee elämyksellinen reitti.

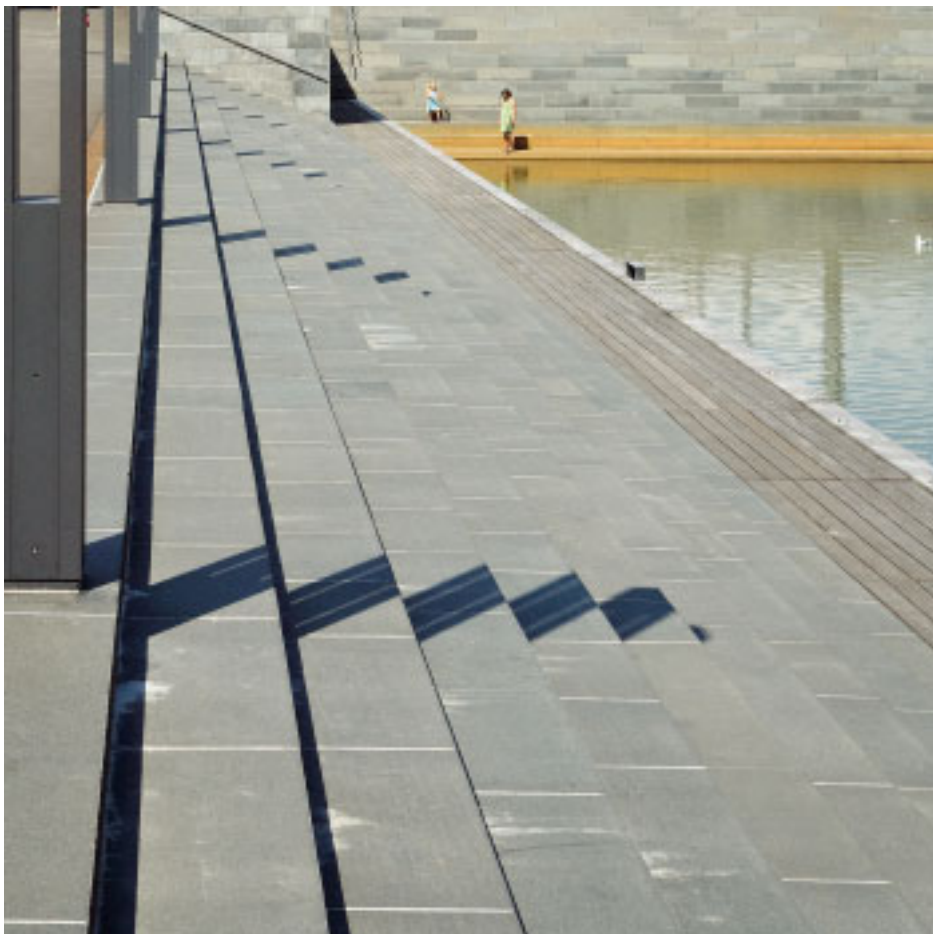
8

Vesiporaat yhdistävät ympäröivän maaston kanavaan.



Seppo Nämö

8



Tiia Ettala

9



Lopputuloksessa vaikeudet eivät näy: avoin puisto houkuttelee oleilemaan ja auringonottoon. Kasvit ovat tuttuja, kotimaisia lajeja, paljon maanpeitekasveja, muutamia puita ja pensaita. Metsän ja puiston välistä rajaa on vaikea huomata. Rannan puolen kalliot ja kivikko sekä muutamit vesikasvit tuovat tunnun luonnon rannasta. Rantaviivaa elävöittävät myös puiset istuskelulaiturit.

Kanavan yli kulkee neljä kaarisiltaa, josta eteläisin on ajoneuvo- ja muut kävelysillat. Siltoja ei suunnittelijoiden mukaan ole haluttu korostaa katseenvangitsijoina, vaan ne ovat nimenomaan kulureittejä.

Puistossa on myös ympäristötaidetta. Helsingin kaupungin vuonna 2003 järjestämän kutsukilpailun voitti taiteilija *Anne Koskinen* ehdotuksellaan "Kivi". Teoksen mallina on keskialtaassa oleva luonnonkivi. Varsinainen teos koostuu kolmesta pronssisesta näköiskivistä puiston nurmialueella. Luonnonkivien muotoiset veistokset toimivat paitsi itsenäisinä taideteoksina myös istuma- ja näköalapaikkoina kanavan varrella.

Kanava-alueen toiminnallisuus lisääntyi entisestään, kun sen eteläkulmaukseen valmistui liikuntapuisto, jossa on välineet niin lasten leikkeihin kuin aikuistenkin liikuntaan. Kesäinen vetonaula on tietysti kanavan suualueelta alkava upea Aurinkolahden uimaranta.

Arkkitehtuuritoimisto B & M Oy

9

Mustalla graniitilla verhoiltu istuskeluportaikko laajenee oleskeluaukioksi.

10

Näkymä työmaalta toukokuussa 2006.

11

Kanavan eteläkulmauksen liikuntapuistossa on välineet niin lasten leikkeihin kuin aikuistenkin liikuntaan.

10



UUTELA CANAL SERVES AS CITY BOUNDARY

Uutela Canal in the Aurinkolahti area of Helsinki serves as the City boundary. On the west side it borders the dense town structure with the shape of the canal edge supporting the block structure. The east side, on the other hand, is of a free form and borders the woods through a park zone in a natural setting. A hiking path runs behind a three-metre high waterfall, which is the eye catcher of the canal.

The canal is ca. 45 m wide at its widest point and 12 m at its narrowest point. The total length of the canal running to the sea is 700 m and the actual canal section is a little under 500 m long. The water level is stepped on three heights: the southernmost section is on sea level, the second basin three metres below sea level and the third basin five metres below sea level. The canal is crossed by four arch bridges; three for pedestrians and the southernmost for vehicles.

The use of black granite as the cladding material of the canal structures links the canal with the black gabbro found in Vuosaari area. Black is complemented with green in the cladding of the canal. Patinated copper is used as a background to the high waterfall to reflect the green colour of the water.

Water is pumped into the topmost basin of the canal from the sea and led via waterfalls to the lowest basin. The stepped basins offer an abundance of experiences. The drop-shaped basin at the innermost end of the canal is only 30 cm deep and therefore safe for paddling, while the deeper section of the canal at the south end invites swimmers.

The park on the east side of the canal, called the "park of beautiful weather" is an independent park but in practice it is part of the canal area. The open park attracts sunbathers and loungers with its familiar, domestic plant species. There are a lot of ground cover plants as well as some trees and shrubs.



PIKSELÖITYÄ BETONIA

Pertti Vaasio, rakennusarkkitehti RIA



Artikkelin valokuvat: Yukio Futagawa

Teneriffan pääkaupunki Santa Cruz on saanut uuden maamerkin. Keskustan tuntumaan on noussut sveitsiläisarkkitehtien *Jacques Herzogin ja Pierre de Meuronin* suunnittelema kulttuurikeskus *TEA, eli Tenerife Espacio de las Artes*.

Rakennus sijaitsee kaupungin keskustan tuntumassa Barranco de Santosin partaalla. Se on yksi kaupunkia halkovista kuivista joista, jotka toimivat tulvavesien lasku-uomina. Rakennus seuraa joen linjaa ja laskeutuu sen mukana kohti merta.

Vankkojen betoniseinien väliin puristettuun kulttuurikeskukseen on keskitetty monta eri laitosta: kirjasto, nykytaiteen museo, valokuvakeskus, kahvila, kirjakauppa sekä tilat vaihtuville näyttelyille.

Ulkoapäin pitkänomainen rakennus vaikuttaa jyrkävältä ja läpitunkemattomalta. Vaikutelmaa keventää betonimuurien pikselöinti: seiniä on puhkottu pienillä erikokoisilla ja -muotoisilla aukoilla. Paikoitellen betoniseinä on kuin modernia pitsiä.

Käynti TEA:an tapahtuu rakennuksen päädyssä osittain katetun kolmikulmaisen plazan kautta, joka ulottuu syvälle rakennuksen ytimeen. Plazalle pääsee myös kiemurtelevaa siltää pitkin Barranco de Santosin puolelta. Plaza laskeutuu nelisen metriä kohti rakennuksen sisäänkäyntiä, joten sitä voidaan käyttää yöllisten elokuvien katsomona.

Plazan molemmiin puoliin ovat suuret lasiseinät, joista avautuu näkymä alla olevaan kirjastoon ja lukusaliin.

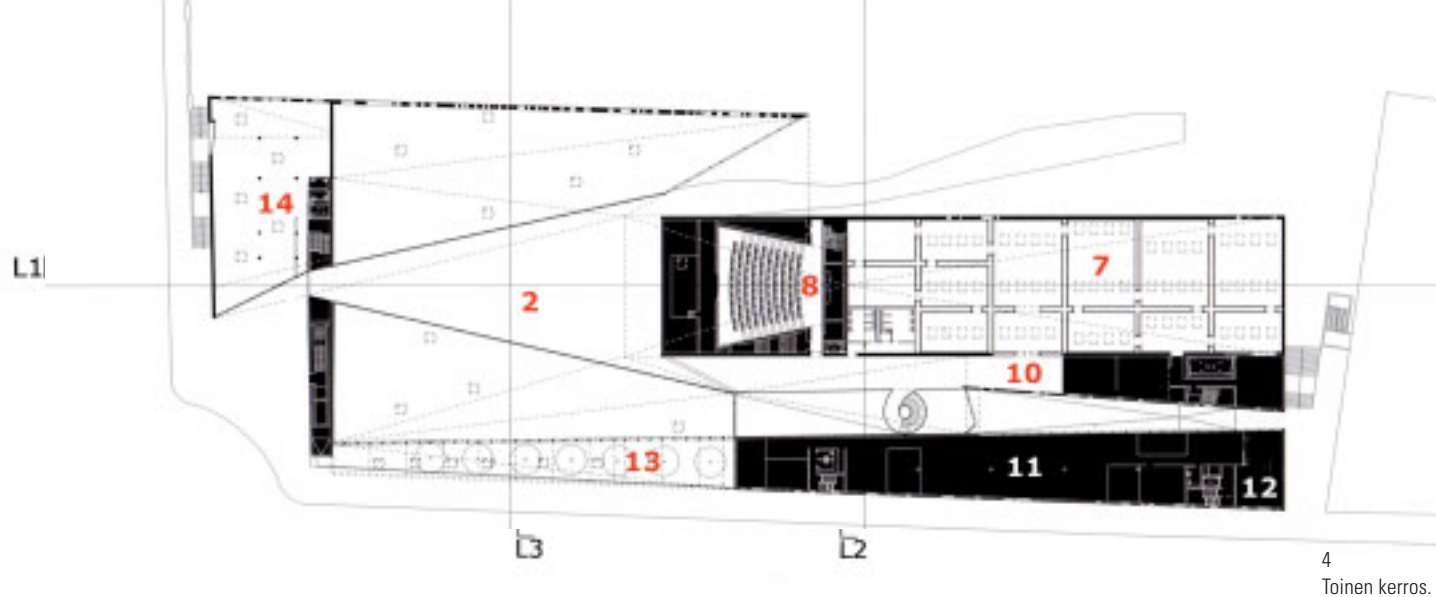
Alemmalla tasolla kirjaston ja lukusalin lisäksi on kuusi metriä korkeita museon näyttelytiloja sekä tiloja vaihtuville näyttelyille sekä valokuvakeskusselle. Ylemmällä tasolla on kattoikkunoilla varustettuja näyttelytiloja mm. teneriffalaisen *Oscar Domínguez:n* (1906 - 58) surrealistisille töille.

Rakennuksen sisällä olevat pitkänomaiset sisäpihat ovat tärkeitä monella tavoin. Nämä syvät viilot ohjaavat päivänvaloa alimpiin kerroksiin ja auttavat vierailijoita orientoitumaan rakennuksen sisällä. Museo-osan ja toimistotilojen välissä sijaitsevalle sisäpihalle on istutettu Teneriffalle tyypillisiä kasveja.

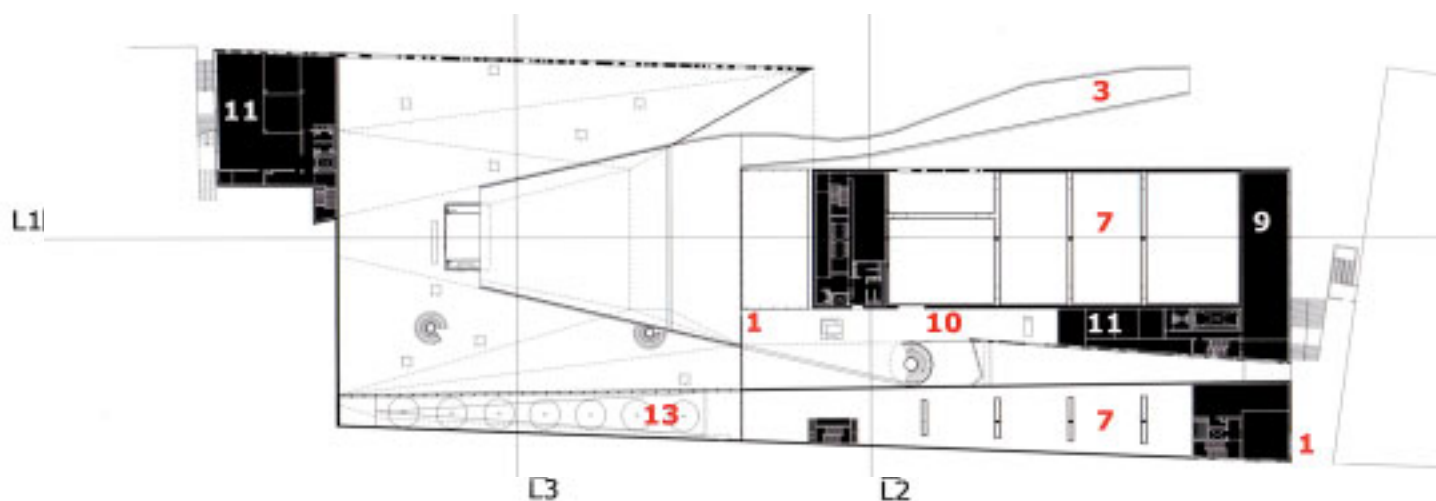
1
Plazalle pujahdetaan kapeasta aukosta. Vasemmalla myymälän lasiseinä.

2, 3
Barranco de Santosin puolelta plazalle pääsee betonisiltaa pitkin.

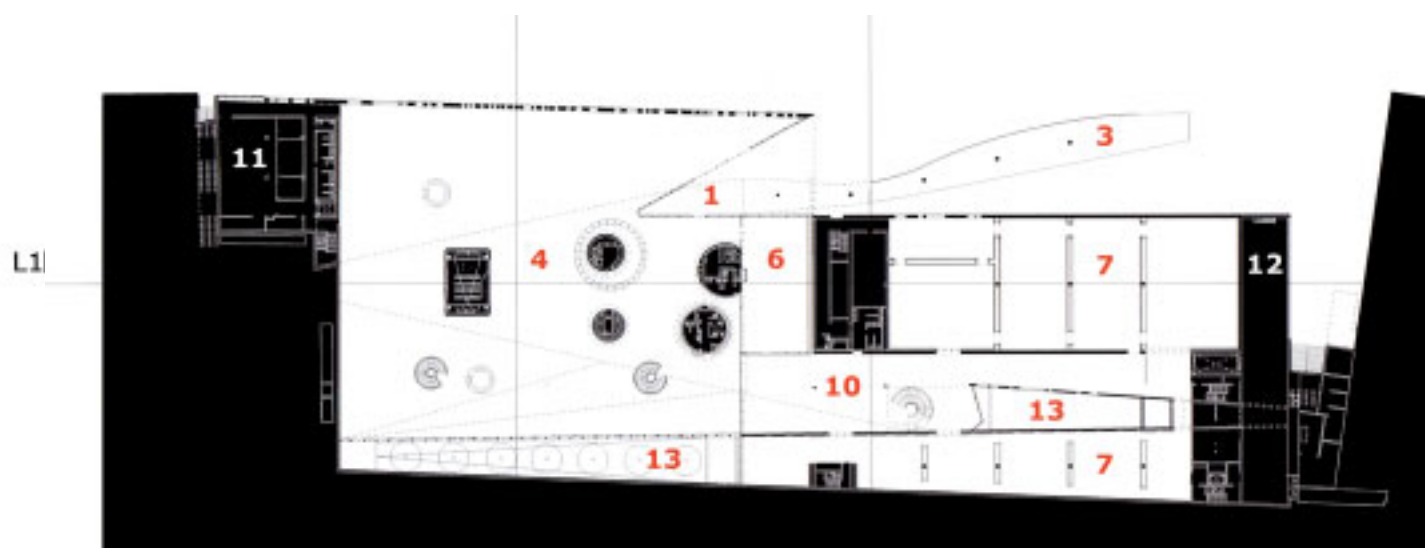




4
Toinen kerros.



5
Ensimmäinen kerros



6
Pohjakerros



7
Leikkaus L1

- 1 Sisäänkäynti
- 2 Plaza
- 3 Sisäänkäyntiramppi
- 4 Kirjasto
- 5 Multimedia
- 6 Kahvila
- 7 Näyttelytilaa
- 8 Auditorio
- 9 Studio
- 10 Aula
- 11 Hallinto
- 12 Huolto
- 13 Sisäpiha
- 14 Myymälä

VAIKUTTEITA SAAREN LUONNOSTA

Teneriffa on karu ja kuiva saari, jota vulkaaniset purkaukset ovat muovanneet aikojen kuluessa. Saaren maisemalle ovat tyypillisiä vaatimattomat ja matalat banaaniviljelmät, joita on kaikkialla. Nii- tä ympäröivät purjekankaiset tuulensuoja-aidat.

Suunnittelijat halusivat tuoda kaupungin kes- kustan tuntumaan rosoisen ja vulkaanisen saaren maaseudun ilmettä. Uuden rakennuksen tuli myös sopeutua naapuriinsa *Museo de la Naturaleza y el Hombre'en*, joka on aikaisemmin toiminut sairaa- lana.

Arkkitehdit toteuttivat kulttuurikeskuksessa oman muunnelmansa banaaniviljelmistä, joka on tuotu urbaaniin ympäristöön. Tuulensuoja-aidat ovat muuttuneet pitkiksi betonimuureiksi, joiden varassa on profiililtaan matalataiteinen, harmaa katto.

TEA:n suunnittelutehtävä oli seurausta Santa Cruzin satama-alueen kehittämissuunnitelmasta, joka on myös Herzog & de Meuronin käsialaa. Kun- nianhimoisen projektin ensimmäinen vaihe on val- mis. Samaan aikaan Jacques Herzog toteutti saa- rella omaa loma-asuntoprojektiaan.



8

TENERIFE ESPACIO DE LAS ARTES.

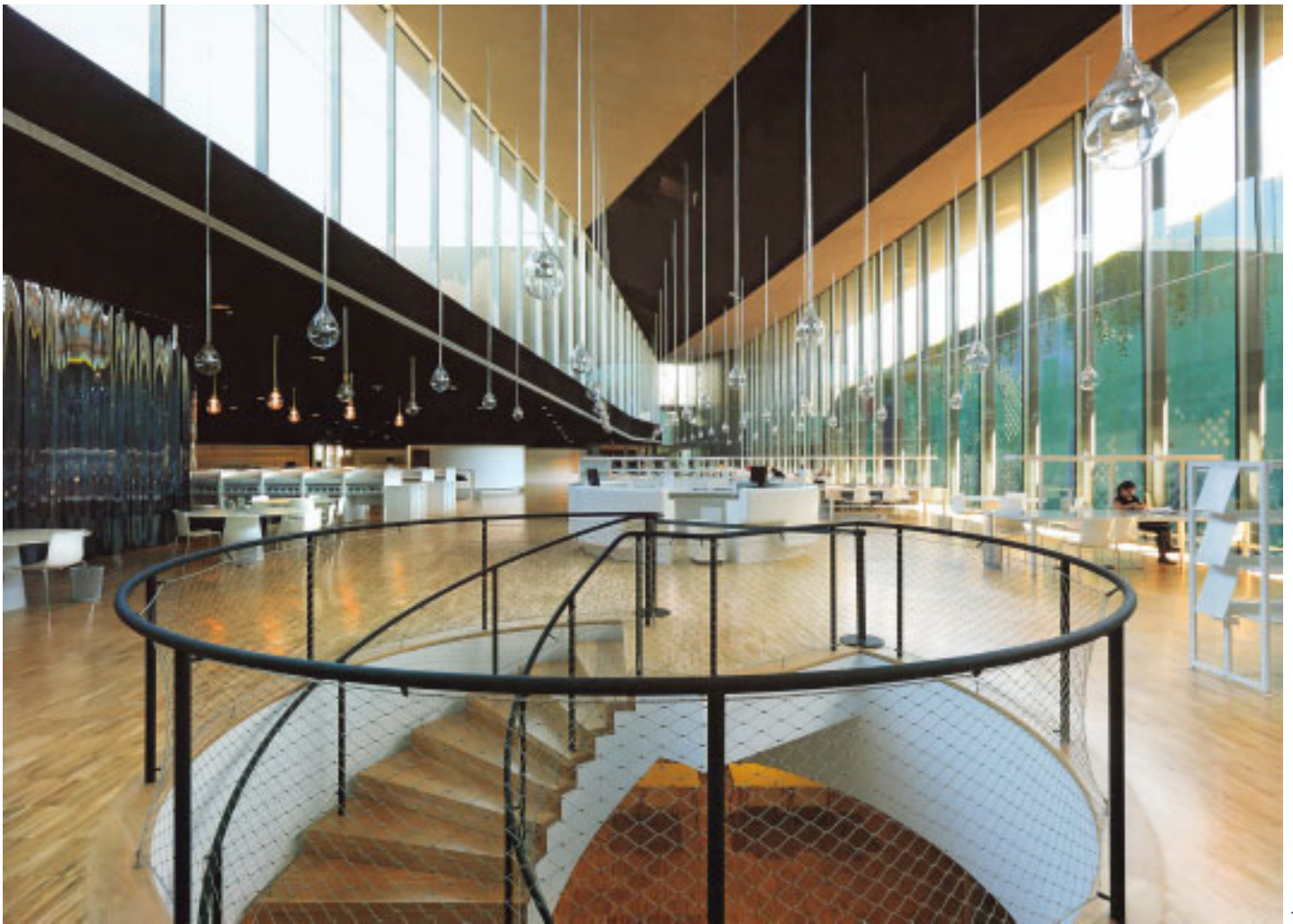
Tilaaja:	Cabildo i Insular de Tenerife, Santa Cruz de Tenerife
Arkkitehtisuunnittelu:	Jacques Herzog, Pierre de Meuron, David Koch
Paikallinen yhteistyöarkkitehti:	Virgilio Cutiérrez Herreros
Suunnittelu-aika:	1999 – 2002
Toteutus:	2002 – 2008
Tontin ala:	8.800 m ²
Rakennuksen ala:	7.753 m ²
Kokonaisala:	20.600 m ²
Nelikerroksisen rakennuksen pituus on 160 metriä ja leveys 65 metriä.	

8
Plaza on osittain katettu. Taustalla vasemmalla nousee silta Barranco de Santosin puolelta, oikealla museon si- säänkäynti.

9
Yöllinen kuva kolmiomaisesta plazasta. Molemmilla si- vuilla olevat ikkunat avautuvat kirjastoon.



9



10

10
Sisäkuva kirjastosta. Vasemmalla ylhäällä on ikkuna piazzalle, oikealla lasiseinän takana olevan sisäpihan seinällä on Lanzarotelta kotoisin olevan Juan Gopar'in suuri seinämaalaus.

11
Kirjaston ja kahvilan sisäänkäynnit.



11



12

12, 13
Kirjaston massiivinen betoniseinä on lävistetty monen-
muotoisilla ja -kokoisilla aukoilla.
Valaisimet ovat myös rakennuksen arkkitehtien Herzog &
de Meuronin suunnittelemat.



13



14

14
Rakennus lintuperspektiivistä. Keskellä kolmiomainen plaza. Kaupungin keskusta ja Barranco de Santosin uoma ovat vasemmalla.

- 1 Sisäänkäynti
- 2 Plaza
- 3 Sisäänkäyntiramppi
- 4 Kirjasto
- 5 Multimedia
- 6 Kahvila
- 7 Näyttelytilaa
- 8 Auditorio
- 9 Studio
- 10 Aula
- 11 Hallinto
- 12 Huolto
- 13 Sisäpiha
- 14 Myymälä

TENERIFFALLA UUTTA ARKKITEHTUURIA

Santa Cruz de Tenerife on Kanariansaarten itsehallintoalueen pääkaupunki yhdessä Gran Canarialla sijaitsevan Las Palmasin kanssa. Kaupungin asukasluku on lähes 230.000.

Teneriffasta on tullut suosittu lomasaaren lisäksi myös mielenkiintoinen arkkitehtuurikohde. Lipulaivana on Santiago Calatravan suunnittelema Auditorio de Tenerife, eli konserttitalo, josta on tullut koko saaren symboli.

Sitä täydentävät oheinen kulttuurikeskus sekä saaren eteläosassa Adejessa oleva kongressikeskus Magma Art and Congress Centre, jonka arkkitehti on Fernando Menis (kohde on esitelty aiemmin Betoni 3/2006 -lehdessä).

Herzog & de Meuronin tehtävänä on meneillään myös Santa Cruzin satama-alueen elvyttämissuunnitelman laatiminen.

TENERIFE ESPACIO DE LAS ARTES PIXEL CONCRETE

A new landmark has been erected in Santa Cruz, which is the capital of Tenerife. Swiss architects Jacques Herzog and Pierre de Meuron have designed cultural centre TEA, or Tenerife Espacio de las Artes, near the town centre.

The designers wished to bring the appearance of the countryside of the rugged and volcanic island to the vicinity of downtown Santa Cruz. The new building also had to be adapted to the adjacent Museo de la Naturaleza y el Hombre, which had previously served as a hospital.

The architects implemented in the cultural centre their own variant of banana plantations brought into an urban environment. Wind shelter fencing has been transformed into long concrete walls which support a grey, low-pitch roof.

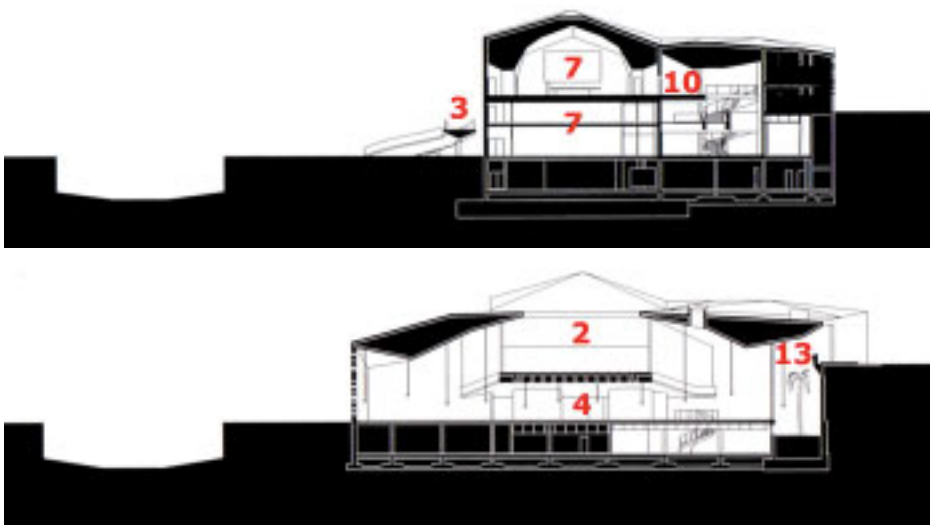
The cultural centre, which is compressed inside robust concrete walls incorporates many different establishments; library, museum of contemporary art, centre for photography, cafeteria, bookstore and facilities for changing exhibitions.

The external appearance of the elongated building is sturdy and impermeable. The pixel patterning of the concrete walls helps enlighten this impression; small openings of different sizes and shapes pierce the walls. On some points the concrete wall gives the impression of modern lace.

The elongated atriums inside the building are important in many ways. These deep silos direct daylight onto the lower floors and help visitors orientate themselves in the building. The atrium between the museum section and the office facilities displays plants that are characteristic of Tenerife.

15
Leikkaus L2

16
Leikkaus L3





KIVITALOPALKINTO KUOPIOON

– KUOPIOSSA TIILITALOT ”PORTTINA” SAARISTOKAUPUNKIIN

PALKITTUA LAATUA PAIKALLA RAKENTAEN

Saaristokatu vie kulkijan Kuopion keskustasta uusiin, eteläisiin kaupunginosaan. Keilankannalla ikään kuin porttina pientalovaltaiselle alueelle on neljän talon hallittu kokonaisuus: kaksi korkeaa ja kaksi matalampaa asuintaloa. Talojen rakentajille ja suunnittelijoille myönnettiin tämän vuoden *Kestävä Kivitalo -palkinto*.

Keilankannan kanavan rannalta nousee 15 kerroksen verran keltaisella tiilellä muurattua julkisivua ja 13 kerroksen verran punaisella. Talojen välissä on kanavan ylittävä silta, jonka 15,5 metrin korkeus antaa isoillekin veneille väylän lipua Kallaveden aalloille kohti Rauhalahtea.

Asunto Oy:t Kuopion Keilankannan ja Kuopion Siltavahti ovat nousseet Saaristokaupungin maamerkeiksi. ”Siltavahtien” työnimellä projekti aikoinaan lähtikin liikkeelle.

– Saaristokaupungista suunnitellaan hyvin matalaa ja pientalovaltaista asuinalueita. Kerrostalot ovat hyvä portti saavuttaessa pientalovaltaiselta alueelta kaupunkiin. Samalla ne antavat osviittaa siitä, että Saaristokaupunkiin rakennetaan kaikenlaisia asuintaloja – myös kerrostaloja, Keilankannan ja Siltavahtien arkkitehtisuunnittelusta vastannut arkkitehti SAFA Olli Nieminen Sillman Arkkitehtitoimisto Oy:stä toteaa.

Kerrostalojen vieressä on kaksi viisikerroksista asuintaloa, *Asunto Oy:t Kuopion Siltaneito ja Keilankanta*. Niiden arkkitehtuurista vastaa arkkitehti SAFA Jouni Ilmarinen QVIM Arkkitehdit Oy:stä.

Kaikki neljä taloa on rakennettu samalla tekniikalla: välipohjat ja yläpohja on tehty betonista paikalla valaen ja julkisivut tiilestä puhtaaksi muurattuna.

1, 2

Tämän vuoden Kestävä Kivitalo -palkinto myönnettiin Kuopion Keilankannan paikallarakennettujen asuintalojen toteuttajille. Taloista yksi on 15-kerroksinen, yksi 13-kerroksinen ja kaksi viisikerroksista. Keilankannan kanavan ylittävällä sillalla osa palkituista: vastaava mestari Pekka Levy, aluejohtaja Risto Pennanen ja työpäällikkö Jukka Tengvall YIT:ltä, arkkitehti SAFA Olli Nieminen Sillman Arkkitehtitoimisto Oy:stä sekä aluepäällikkö Janne Mönkönen ja vastaava mestari Ville Kettunen Skanskalta.



2



3

3, 4

Keilankannan palkittujen asuintalojen julkisivut on puhtaaksi muurattua tiiltä. Runkojen välipohjarakenteet sekä yläpohjat on tehty betonista paikalla valaen. Asunnot on suunnattu pääosin pihalle ja aurinkoiseen ilmansuuntiin.

5

Keilankannan kanavan ylittävä silta sai "vahdeikseen" alueen maamerkit: asuinkerrostalot Kuopion Siltavahdin ja Kuopion Keilapurjeen. "Talojen nurkat on viistottu, koska halusin rikkoa nurkan jakautumaan useammaksi pinnaksi. Näin talo ei näytä isolta, vaan korkealta", arkkitehti Olli Nieminen kertoo.

– Paikalla rakentaminen on meillä hyvin hallinnassa ja ammattitaitoisia muurareita riittää. Rakennustyö ajoittui vielä sellaiseen suhdanteseen, että paikalla rakentaen tuli edullisemmaksi kuin elementeistä tekemällä, aluejohtaja *Risto Pennanen YIT Rakennus Oy:stä* kertoo.

YIT vastasi Siltavahdin ja matalampien talojen perustajaurakoinnista. *Skanska Talonrakennus Oy* toteutti Keilapurjeen. Skanska aloitti oman projektinsa YIT: tä myöhemmin. Se oli markkinoidenkin kannalta järkevää, sillä Kuopion asuntomarkkinat olisivat tuskin vetäneet lähes 90 uutta myytävää asuntoa kerralla. Rakennussuhdanteet ehtivät kuitenkin jo muuttua niin, että Skanska toteutti osan rakentamisesta myös elementeillä.

KAIKKI ALUSSA MUKAAN

Kaavoittaja, arkkitehdit, rakennesuunnittelijat ja urakoitsijat aloittivat yhteistyön jo aivan projektien alkuvaiheessa.

– Itse asiassa kerrostalojen rakennussuunnittelua tehtiin yhtä aikaa kaavoituksen kanssa. Kaava täsmeytyi sitä mukaa kuin rakennusten suunnittelu eteni. Rakennusten koko, muoto ja sijainti ratkaistiin jo kaavoituksessa. Kaavassa ei määriteltä tonttien rakennusoikeutta sinänsä, vaan suunniteltiin tavoiteltavan kaupunkikuvan mukainen tehokas ratkaisu, jonka kaavoituksessa myös rakennusvalvonta oli mukana, Olli Nieminen kertoo.

Koska urakoitsijatkin tulivat projektiin mukaan jo suunnitteluvaiheessa, pääsi rakentaminen alkamaan heti kaavan vahvistuttua.

– Meillä oli hyvä keskinäinen vuoropuhelu ja yh-

4







YIT Rakennus Oy

6



teinen tahtotila. Kuopiossa kaavoitus suosii muuten hyvin matalaa asuinrakentamista, mutta tässä tapauksessa ehdotus korkeista taloista tulikin kaavoittajalta. Minulle jäi jopa käsitys, että kaavoittaja olisi sallinut lisääkin kerroksia, Nieminen sanoo.

Siltavahti on tällä hetkellä 45 metrillään Kuopion korkein asuinkerrostalo.

TUULTA JA KALLIOTA

Kerrostalot on rakennettu rantakallion päälle.

– Kallion rakenne on hyvin liuskeinen, joten piliarien paikkaa piti hakea tarkasti Skanskan vastaava työnjohtaja *Ville Kettunen* kertoo. Muitakin haasteita riitti.

– Tontin suuret korkeuserot, rakennusten pitkät pystysuorat pinnat ja työmaan logistiikka, Kettunen luettelee. Aluksi tavarat kuljetettiin Lehtoniementien kautta, koska Saaristokatua ei ollut. Silta otettiin käyttöön lokakuussa 2008, jonka jälkeen työmaata sivusi sekä auto- että kevyttä liikennettä. Talot piti rakentaa siltaan kiinni kuitenkin niin, että siltaan ei saanut koskea. Valmis silta saattaa liikua viisikin senttiä, jota kiinni olevat rakenteet eivät kestä.

– Kuudennesta kerroksesta ylöspäin työmaalla tuuli koko ajan. Rakennustarvikkeiden ja -työkalujen hallitseminen tuulta vastaan antoi myös omat haasteensa.

Kettunen oli työmaan aikana jo paljon puheissa tulevien asukkaiden kanssa.

– Tietysti ostajat arvostivat rakennuspaikkaa ja asunnosta avautuvia maisemia. Mutta he tuntuivat olevan hyvin valveutuneita muutenkin ja olivat ottaneet selvää, mitä muuta alueelle rakennetaan ja milloin.

6, 7

Talot on rakennettu paikalla ja siltaan kiinni, kuitenkin niin, että siltaan ei saanut koskea.

7



8

ELINKAAREN EHDOLLA

Rakennusten suunnittelussa ja toteutuksessa on ajateltu pitkää elinkaarta ja asumisviihtyvyyttä. Uusissa energiatehokkuuden vaatimuksissa matalaenergiatalojen energiankulutus saa olla korkeintaan 100 kWh neliöltä.

– Nämä rakennukset suunniteltiin entisten ohjeiden mukaan. Talotekniikkaan kiinnitettiin kuitenkin erityistä huomiota. Siltavahdin energiankulutus on seurattu hieman epävirallisesti, mutta luekaksi on saatu 92 kWh neliöltä. Etelään suunnatuilla lasilla parvekkeilla oli vain kymmenen astetta pakkasta, kun ulkona oli kaksin verroin, Risto Pennanen kertoo.

Olli Nieminen huomauttaakin, että energiankulutuksen pienentäminen lämmöneristystä lisäämällä on väärä tie.

– Tärkeintä on tiiveys sekä hyvin suunniteltu ja toteutettu talotekniikka sekä varsinkin sen oikea käyttö, Nieminen korostaa.

Kerrostaloihin piti paikallisen viranomaisen vaatimuksesta tehdä savunpoistosuunnitelma. Nyt kerrostasanteilla on poistumisteillä koneellinen savunpoisto.

Se on osa talojen laatua, josta Kestävä Kivitalo -palkintokin on todisteena. Palkinnon tarkoituksena on edistää hyvää ja kestävää kivirakentamista, jossa on käytetty mahdollisimman pitkälle paikallarakentamisen menetelmiä. Toiminnalle luotiin suunnaviivat vuonna 1994 *Ruduksen* (silloinen Lohja Rudus) aloitteesta.

Lisätietoja:
www.kivitalo.fi

8

Kerrostalojen huoneistoista avautuvat upeat näkymät Kallavedelle.

9

Pohjapiirros. Asunto Oy Keilankanta: 2h + kt + s; 63,5 m².



9

ENDURING STONE HOUSE AWARD TO A COMPLEX OF FOUR APARTMENT BUILDINGS

Saaristokatu Street joins the town centre of Kuopio with the archipelago part of the town. Two new high-rise apartment buildings of 15 and 13 storeys and two lower buildings of 5 storeys form a kind of a gate to the new southern town parts of Kuopio. The buildings referred to as "bridge guards" have received the Enduring Stone House Award of 2010.

All four buildings follow the same construction methodology with built fairface façades and cast-in-situ concrete intermediate floors and roof slabs. Long life cycle and comfort of living have been focal areas in the design and implementation of the buildings.

According to the group of companies behind the Enduring Stone House competition, the architecture of the buildings befits the demanding and multi-faced landscape successfully. The form language of the buildings simultaneously represents both classic and modern high-rise construction.

Asunto Oy Kuopion Keilankanta:

- 13 kerrosta: sis. kaksi huolto- paikoituskerrosta
- 40 asuntoa, huoneistokoot 63 - 94 m²
- Perustajaurakoitsija: Skanska Talonrakennus Oy
- Arkkitehtisuunnittelu: Sillman Arkkitehtitoimisto Oy

Asunto Oy Kuopion Siltavahti:

- 15 kerrosta: sis. kaksi huolto- paikoituskerrosta
- 49 asuntoa, huoneistokoot 39 - 263 m²
- Perustajaurakoitsija: YIT Rakennus Oy
- Arkkitehtisuunnittelu: Sillman Arkkitehtitoimisto Oy

Asunto Oy Kuopion Siltaneito:

- 5 kerrosta ja puolilämmin autohalli
- 21 asuntoa ja yksi liikehuoneisto
- huoneistokoot 41 - 136 m²
- Perustajaurakoitsija: YIT Rakennus Oy
- Arkkitehtisuunnittelu: QVIM Arkkitehdit Oy

Asunto Oy Kuopion Keilankanta:

- 5 kerrosta + kylmä autohalli
- 56 asuntoa ja kaksi liikehuoneistoa
- huoneistokoot 50 - 68,5 m²
- Perustajaurakoitsija/pää toteuttaja: YIT Rakennus Oy
- Arkkitehtisuunnittelu: QVIM Arkkitehdit Oy
- vapaaehtoisia vuokra-asuntoja, tilaaja/sijoittaja ICECAPITAL Housing Fund I Ky

PAJA – UUDISRAKENNUS KASARMINMÄEN HISTORIAALLISELLE KAMPUKSELLE

Markku Toivola, diplomi-insinööri
projektijohtaja, ISS Proko Oy



HISTORIAALLINEN PARAATIKENTTÄ SAI "MAAN ALLE" RAKENNETUT OPETUSTILAT

Kasarmimäki on vuosina 1911 - 1914 punatiilistä rakennettu vanha kasarmialue lähellä Kouvolan keskustaa. Rakennukset vapautuivat siviilikäyttöön 1990-luvulla valtion myytyä kasarmialueen Kouvolan kaupungille. Suurin toimija alueella oli tämän jälkeen Helsingin yliopiston käännöstenlaitos, joka muutti alueelta pois Helsingin metsätaloon vuonna 2009. Kymenlaakson ammattikorkeakoulun (KyAmk) Viestinnän koulutusohjelma muutti alueelle jo vuonna 1998. Yliopiston muuton seurauksena KyAmk:lle järjestyi tilaisuus koota muut eri puolelle Kouvola sijainneet toimipisteensä (sosiaali- ja terveysala lukuun ottamatta) yhdelle alueelle muodostaen näin uuden Kasarmimäen kampuksen.

1
Asemapiirros.

A - Kahvila, B - Paja, C - Päärakennus, D - Kirjasto

2 - 4

Kymenlaakson ammattikorkeakoulun Paja -uudisrakennus on arkkitehtuuriltaan poikkeuksellinen; rakennuksen näkyvät julkisivut ovat lasia ja suuret pajatilat on painettu historialliselta Paraatikentältä näkymättömiin maan alle. Muotoilun ja restauroinnin pajatilat sekä näyttelytilat sijoittuvat alempaan kerrokseen ikkunaseinälle ja ylemmän kerrokseen tulivat pääsisäänkäynti ja kahvio.

Kampusta rakennettaessa KyAmk:n teorialuokat ja suunnittelutilat sijoittuivat luontevasti vanhoihin tiilirakennuksiin. Pajatiloja varten tarvittiin kuitenkin erillinen rakennus. Yhteistyössä museoviraston ja paikallisten kulttuurin vaalijoiden kanssa pajatilat päätettiin sijoittaa "maan alle" Paraatikentän eteläpuolella sijaitsevaan rinteeseen vanhan ampumaratarakennuksen naapuriksi.

Kampushankkeessa tilaajan asiantuntijaedustaja oli kiinteistöpäällikkö Heikki Kalve Kymenlaakson Ammattikorkeakoulu Oy:stä. Käyttäjän edustaja oli Muotoilun ja Median toimialajohtaja Raimo Pelli Kymenlaakson ammattikorkeakoulusta, joten rakennuksen esteettiset tavoitteet olivat asetettu heti alusta alkaen korkealle. Rakennuttajakonsultti oli ISS Proko Oy yhteyshenkilöinä projektijohtaja Markku Toivola ja valvoja Jussi Vainio.

Lähtökohdana oli Arkkitehdit NRT Oy:n arkkitehtitukuskilpailun voittotyö vuodelta 2006. Pääsuunnittelija arkkitehti Teemu Tuomen ja arkkitehti Tommi Suvannon suunnitelmassa päädyttiin ratkaisuun, jossa pajatilat sijoittuvat alempaan kerrokseen ikkunaseinälle ja ylemmän kerrokseen tulivat pääsisäänkäynti ja kahvio. Arkkitehtuuriltaan rakennus on hyvin poikkeuksellinen; rakennuksen näkyvät julkisivut ovat lasia ja suuret pajatilat on painettu historialliselta Paraatikentältä näkymättömiin. "Maan alle" piilotetut pajatilat kylpevät kuitenkin luonnonvalossa ja tuntuvat avarilta.

PAJAN BETONIRAKENTEET ON MITOITETTU YLI 150 VUODEN ELINKAAREN MUKAAN

Hankkeen vastaavana rakennesuunnittelijana toimi diplomi-insinööri Urpo Karesniemi Finnmap Consulting Oy:stä. Rakennesuunnittelijan vastuuhenkilö oli sektoripäällikkö Jaakko Yli-Säntti. Rakennesuunnittelun lähtökohdiksi asetettiin runkorakenteilta vaadittu 150 vuoden ikä, rajoittamaton liikennekuorma, rakennuksen ehdoton rakennusfysikaalinen toimivuus ja muuntojoustavuus. Erityisesti rakennuksen vedenpitävyyteen päätettiin kiinnittää huomiota. Rakennuksen lattiat mitoitettiin trukkilienteen kestäväksi. Rakennesuunnittelun normistoksi valittiin ennakoluultomasti euronormit.

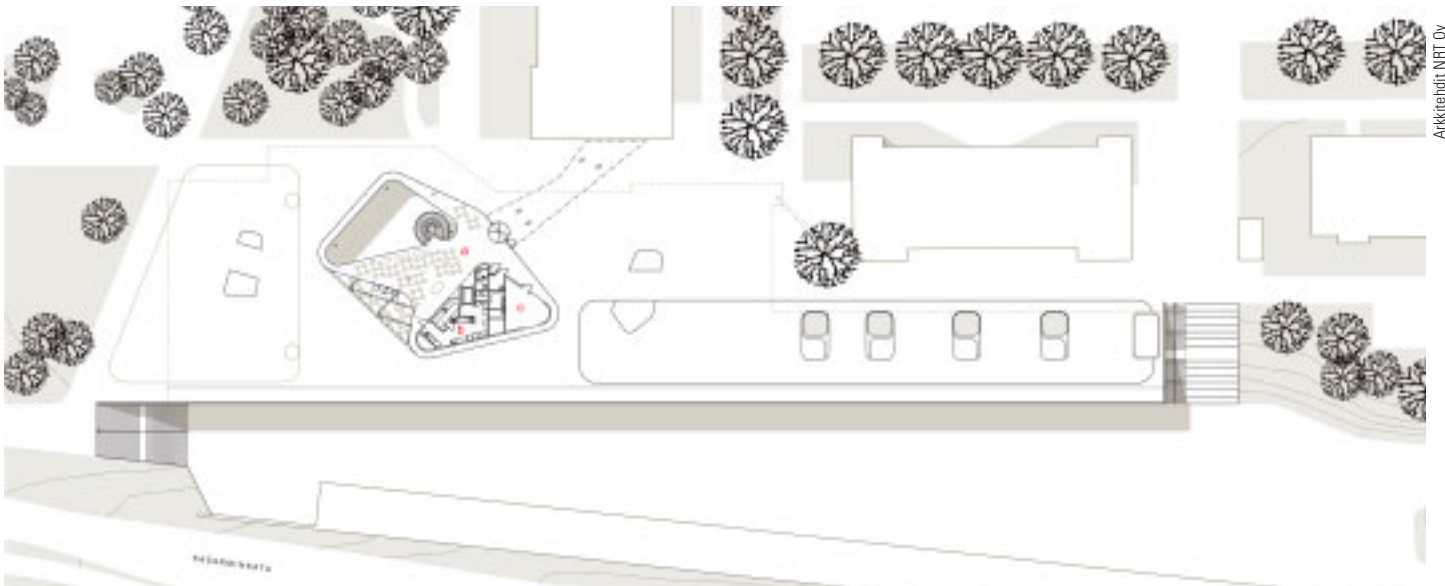
Pajakerroksen katon hyötykuormaan päädyttiin rakennuksen pitkästä elinkaaresta johtuen. Vaikka rakennuksen katto on valmistuttuaan lähinnä kevyen liikenteen ja huoltoliikenteen käytössä, tulee rakennuksen kestää esimerkiksi katolle epähuomiossa ajetun rekka-auton kuorma. Kasarmialueella aiemmin liikkuneilla panssarivaunuilla ei ole enää kuitenkaan katolle asiaa.

Betonin ikämääritykset teki tekniikan tohtori Seppo Matala, Matala Consulting Oy:stä. Ikämäärityksissä huomioitiin rakennuksen mahdolliset myöhemmät käyttötarkoitukset. Ikämääritysten vuoksi sisätiloiksi rakennettaviin tiloihin tuli rasitusluokka XC1, vaikka muuten sisätilat olisi voitu suunnitella kuivina sisätiloina rasitusluokan XO mukaisesti. Tämä merkitsi rakentamisessa betoniterästen suurempia suojaetäisyyksiä, mikä johti suurempiin teräsmääriin ja betonin lujuusluokan nostoon. Suojaetäisyyksien kasvaessa betoniterästen keskinäiset etäisyydet pienenevät, joten seinärakenteita jouduttiin työmaatekniikan johdosta hieman paksuntamaan alun perin suunnitellusta.

Muuntojoustavuuden johdosta pajakerroksen katon rakenteeksi valittiin pilarilaatta. Arkkitehtuurin ja taloteknisten asennusten johdosta pilareihin ei tehty sienilääjennusta, vaan pilarit jatkuvat suorana laataan asti. Pilareiden lävistyksestä muodostui laatan mitoittava suure. Lävistyskapasiteetin nostamiseksi eräiden pilareiden kohdalla jouduttiin laatasta käyttämään lujempaa betonia muualla käytetyn betonin sijaan.

Betonilaatan vesieristyskyvyn varmistamiseksi katto toteutettiin kahteen suuntaan jälkijännitetyn laattana. Laatan mitoitti teknologiapäällikkö Jyrki Jauhiainen Finnmap Consulting Oy:stä. Jännityspunokset sijoittuivat pilarikaistoille. Laatan





Arkkitehdit NRT Oy

5
2. kerros, pihakerros



Arkkitehdit NRT Oy

6
1. kerros, pajakerros

- a kahvila
- b keittiö
- c kabinetti
- d näyttely
- e tekstiili- ja vaatetus
- f metalli
- g muovi
- h restaurointi
- i puu
- j huoltotilat

7
Näkymä työmaalta kirjaston alueelta kesällä 2009.



Markku Töivola



8
Punoksien ankkurointialue, rauditusdetaljiikkaa.



kentässä ja tuilla on normaali rauditus. Jälkijännitys tehtiin punoksilla betonivalua seuraavana päivänä. Jälkijännityksen seurauksena laatta on kokonaisuudessaan puristettu rakenne, joten betonirakenteen halkeilu on hallinnassa. Varmuuden maksimoimiseksi katon betonilaatta on päällystetty suoraan katon betonipintaan liimatulla vesieristyskermillä. Mitoitettaessa katon betonilaatasta tuli 400 mm ja paikoin (kallistuksista johtuen) 550 mm korkea ja se jaettiin liikuntasauvoilla kolmeen kenttään. Lisäksi rakennuksen kaksi väestönsuojaa erottautuivat omiksi rakenteiksi. Korkeudesta johtuen betonilaatta on hyvin jäykkä; lasketut taipumat ovat vain noin 10 mm luokkaa.

Rakennuksen toinen merkittävä betonirakenne on rakennuksen taustaseinä. Taustaseinä on noin 5 metriä korkea maanpaineisinä, joka on varustettu siivekkeillä ja tuettu yläreunastaan pajakerroksen kattolaattaan. Kuormituksena on 6 metrin maanpaine sekä tämän päällä edellä mainittu rajoittamaton liikennekuorma. Taustaseinän täyttö voitiin tehdä loppuun vasta pajan kattolaatan valmistuttua.

Rakennuksen tunnusmerkki on näyttelytilan geometrisesti epäsäännöllinen betoninen kierreportas, joka on tuettu vain molemmista päistään. Kierreportaan mitoittaminen vaati erityisten laskentaelementtien rakentamista ennen kuin portaan lujuuslaskelmat voitiin laskea tietokoneella. Käsin laskettuna portaasta olisi tullut nyt tehtyä olennaisesti paksumpi. Kierreportaan ympäristössä ovat liittopilarit, kahvilan teräspalkeilla toteutettu katto ja liimapuupalkeista koostuva pergola.

Suunnitteluvaiheen alkaessa syksyllä 2007 rakennelaskelmien laatiminen euronormeilla oli uutta ja normeissa oli vielä puutteita. Jälkijännitetyn pilarilaataston muodonmuutoksia ja halkeilua on sittemmin käsitelty *Aleksi Keskinen* vuonna 2010 valmistuneessa diplomityössä [1]. Keskinen vertailee tutkimuksessaan laskentamenetelmiä eurokoodin ja Suomen rakentamismääräyskokoelman välillä. Vertailussa on käytetty esimerkkirakenteena KyAmk Paja -uudisrakennuksen pihakansilaattaa. Keskinen diplomityön aihealue on ajankohtainen Suomen siirtyessä yhteiseurooppalaiseen eurokoodipohjaisen suunnittelunormijärjestelmään ja sen tuloksia on esitelty kansainvälisen silta- ja rakennejärjestön IABSE:n konferenssissa Kroatian Duprovnikissa toukokuussa 2010.

Tutkimuksen lopputuloksena Keskinen toteaa, että eurokoodien mukaista suunnittelua voidaan pitää hieman Suomen rakentamismääräyskokoelmasta eroavana, mutta kuitenkin turvallisena kokonaisuutena. Keskinen mukaan eurokoodien mukanaan tuomiin parannuksiin kuuluvat nimenomaan jälkijännitetyn rakenteen kohdalla keskeinen, paremmin rakenteen jännitys jakauman huomioiva halkeamaleveyslaskenta sekä realistisempi, rakenteen varmuutta parantava halkeilukapasiteetti. Huonona, jopa varmuutta alentavana ominaisuutena Keskinen mainitsee eurokoodien rakenteen ja paikoin melko sekavalta vaikuttavan käytön.

Eurokoodien ajankohtaisuuden vuoksi rakennus otettiin myös KyAmk:n betonitekniikan ja rakenne-

suunnittelun opetuksen mallikohteeksi. Oppilaat harjoittelivat laskentaa Pajan rakennemallien avulla ja tutustuivat oikeaan rakennustyömaahan. Myös median opiskelijat dokumentoivat rakennustyömaata opiskeluunsa liittyen.

PAJAN RAKENNUSFYSIKKA JA DETALJISUUNNITTELU ON MONEN SUUNNITTELIJAN YHTEISTYÖTÄ

Pajakerroksen katon rakennetyypiksi muodostui käännetty rakenne eli katon kantava laatta ja vesieristys ovat lämmöneristeiden alapuolella. Lämpöeristeen yläpuolella ovat pihan rakennekerrokset ja ylimmäisenä pihakiveys. Katon vedeneristyksen varmistamiseksi läpimenot minimoitiin ja keskitettiin. Katon ja maanpaineisinien paikallavaluihin tehtävät sähköputkitukset kiellettiin kokonaan.

Pihan vedenpoisto toteutettiin siten, että pihan muodostuu rakennuksen pituussuuntainen harja rakennuksen keskelle. Harjan pohjoispuolella eli kentän puolella sadevesi kerätään rakennuksen viereen sijoitettuihin pihakaivoihin. Harjan eteläpuolella eli räystään puolella vesi kerätään

9

Laataston alapintaa.

10

Laatan rauditus, reuna-alue.

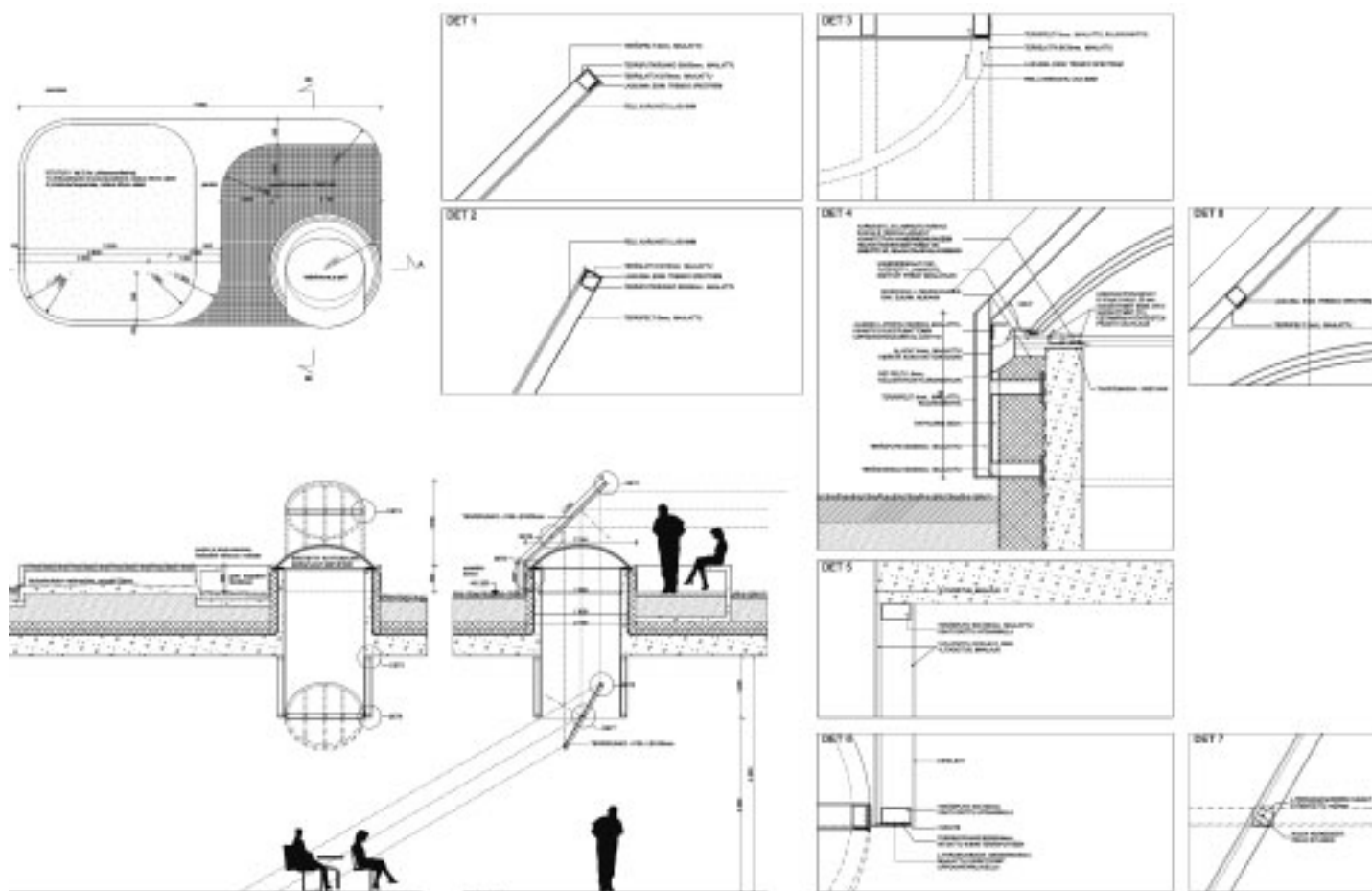
11

Paikallavaletun pilarin liitoskohta laatastoon.



12
Sokkelirakenteita.
Kahvilan seinärakenne ikkunan kohdalla.
Käännetty kattorakenne pintarakenteineen.

13
Valmis kattorakenne on päällystetty mustilla betonilaa-
toilla ja betonikivillä.



14 Kattoikkuna- ja istutuskaukalorakenteita.



koko rakennuksen pituiseen linjakuivatuskouruun. Linjakuivatuskouruihin rakennettiin konepajalla erikoiskokoiset hiekanerotuskaivot, jotka sopivat lämmöneristeiseen kantavan laatan yläpuolelle. Rakennuttajan ehdoton edellytys oli, että Pajan kattoon ei saa asentaa kondensoivia "pönttökai-voja" eli sisätiloihin ulottuvia lämmöneristettyjä hiekanerotuskaivoja, joita käytetään yleisesti vastaavien parkkihallien katoissa.

Suunniteltu pihan vedenpoistojärjestelmä aiheutti kuitenkin lisäsuunnittelua: mikäli pihan kuivatus olisi järjestetty säännöllisellä jaolla katolle asennetuilla pihakaivoilla, lämmöneristeen alle päässyt vajovesi olisi voitu kerätä samoilla kaivoilla ja johtaa samaa reittiä pois kuin pihan pintavedet. Nyt rakennettiin katon vajovettä varten erilliset kaivot ja kaadot kantavaan betonilaattaan, jotka mitoitettiin kertyvien suolojen vuoksi riittävän suuriksi. Työmaa-aikana kyseiset vajovesikaivot toimivat katon ainoana vedenpoistoina kunnes pihan pintakerrokset valmistuivat viimeisinä kuuksina.

Kattokaivojen lisäksi Pajan kattolaattaan tuli ilmanvaihdon läpimenoja, sillä rakennuksen tuloilma otetaan ja jäteilma puhalletaan rakennuksen katolla olevista piipuista. Piiput on kerätty useaksi betoninostolla varustetuksi saarekkeeksi. Saarekkeen pohjalle oli alun perin suunniteltu iv-kanaville yhtenäinen aukko, mikä muutettiin rakennusvaiheessa joukoksi yksittäisiä reikiä. Tämä osoittautui rakennusteknisesti hyväksi suunnitelmaksi, mutta em. päätös vaikeutti käyttäjämuutosten aiheuttamien lisäkanavien asennusta.

Läpimenojen lisäksi Pajan katon vesitiiviiden uhka ovat huoltoa vaativat liikuntasaumamat. Katossa on liikuntasaumamat laatan kolmen jännitysalueen välillä sekä laatan ja väestösuojien välillä. Lisäksi maanpaineisiin tukeminen laattaan aiheutti liikuntasauaman "laatan yläpintaan" eli seinän ja laatan väliin. Kun rakennuksen poikkisuuntaiset liikuntasaumamat saatiin sijoitettua kaatojen harjanteille, maanpaineisiin liikuntasauama on juuri poikkisuuntainen kattokaadon suhteen. Tämä tuli



todettua rakennusaikana, kun keskeneräiset liikuntasaumamat vuotivat vettä rakennukseen. Pihan vesieristysten ja liikuntasauamojen valmistuttua vuodot loppuivat. On kuitenkin selvää, että liikuntasaumamat tulevat vaatimaan korjaustöitä tiivistysmateriaalien ikäännyttyä viimeistään muutaman kymmenen vuoden kuluttua.

Kahvilakerroksen erittäin matala betonisokkeli arvelutti sekä suunnitteluajana että rakennusaikana. Matalan sokkelin arkkitehtuuri tavoittelee ilmaisuuden ja läpinäkyvyyden vaikutelmaan. Jos sokkeli olisi toteutettu normaalina yli 30 cm korkeana, lopputulos olisi ollut huoltovapaampi, mutta arkkitehtuuriltaan eri rakennus kuin nyt. Sokkelin mataluudesta aiheutuva riski päätettiin turvata tekemällä sokkelin ja ikkunarakenteen ja lasiseinän liitos vesitiiviiksi. Todettiin myös, että ikkunan edustan

lumityöt on tehtävä ehdottoman säännöllisesti. Sokkelin ja ikkunan välinen tiiviyys tulee vaatimaan korjaustöitä tiivistysmateriaalien ikäännyttyä eli samalla kun laatan liikuntasauvoja korjataan. Myös seinän vierustaa kiertävää linjakuivatuskourua harkittiin, mutta kaarevia osia sisältävä muoto todettiin kalliiksi ja vaikeasti toteutettavaksi.

Kahvilakerroksen sokkelin vesitiiviiden toteuttamista vaikeutti se, että vesitiivistystarvetta ei huomioitu ikkunatoimittajan suunnitelmissa eikä ikkunarakenteisiin sallittu myöhempiä mekaanisia kiinnityksiä. Tiivistyksen suunnittelu osoittautui työlääksi ja haasteelliseksi. Lopulta tiivistys päätettiin toteuttaa betonisokkelin ja ikkunarakenteen yhdistävällä rst-levyllä, jonka päälle ruiskutettiin elastomeeri työmaalla.



Markku Toivola

16



Tuomas Uusheimo

17

RAKENNUSURAKKA TOTEUTETTIIN MALLIKKAASTI

Hankkeen rakennusurakoitsijana oli *NCC Rakennus Oy* ja työpäällikkönä *Pekka Kiljunen*. Runkorakennusvaiheen loppuun asti vastaavana mestarina oli *Seppo Rantakaulio* minkä jälkeen vastaavana mestarina toimi *Arto Lääti*.

Rakennuspaikka oli rakennusurakoitsijalle haasteellinen, sillä kaivanto tehtiin lähelle viereisiä rakennuksia. Kaivun määrä oli noin 50.000 m³, kun rakennuksen tilavuus on vain noin 25.000 m³. Viereisiä rakennuksia vasten olevat rinteet peitettiin pressuilla geosuunnittelija *Markku Huhtamäki Geopalvelu Oy:n* luvalla, jotta sadevedet eivät olisi rapauttaneet rinnettä. Alun perin ajatuksena oli ollut rinteiden suojaaminen ruiskubetonoinnilla, josta luovuttiin työteknisistä syistä. Kaivannon vieressä olevien vanhojen rakennusten vuoksi uuden rakennuksen anturat valettiin pätkissä.

Muottijärjestelmänä rakennusurakoitsija käytti järjestelmämuottia. Töiden etenemisen turvaami-





seksi Rantakaulio panosti työvaihesuunnitteluun ja oli rakennesuunnittelijaan yhteydessä päivittäin betonirakenteiden yksityiskohtien hiomiseksi. Paikallavalutyöt aloitettiin keskellä rakennusta sijaitsevasta väestösuojasta. Rakentaminen aloitettiin tämän jälkeen keskimmaisesta osasta valamalla anturat, pilarit ja maanpaineisinä. Muottien siirtämiseksi työmaalla oli perinteinen raiteilla liikkuva työmaanosturi.

Betoniteräksiset tulivat työmaalle määrämittäisinä ja ne asensi betoniterästoimittaja *Flinkenberg Oy*. Jälkijännitysuraakoitsijana toimi *Insinööri-toimisto Matti Janhunen Oy*. Tyypiraudoitukset tarkasti päärakennesuunnittelija *Urpo Karesniemi* ja muut raudoitukset tarkasti rakennesuunnittelija *Aarre Rasimus Aaro Kohonen Oy*:stä valvoja Jussi Vainion lisäksi. Laatan punokset kävi tarkastamassa suunnitelmasta vastannut *Jyrki Jauhiainen*. Massiivisten betonointitöiden aikaan työmaalle syntyi liikenneuhka betonautoista. Betonointityöt teki NCC Rakennus Oy:n betonointityökunta *Mika Hatinen ja Ari Pesonen* ja betonipumppauksesta vastasi *Mika Sarkasuo*. Lopputuloksena

16 - 18

Rakennuksen tunnusmerkki on näyttelytilan geometrisesti epäsäännöllinen betoninen kierreportas, joka on tuettu vain molemmista päistään. Kierreportaan mitoittaminen vaati erityisten laskentaelementtien rakentamista ennen kuin portaan lujuuslaskelmat voitiin laskea tietokoneella. Myös työmaalla portaan muottityöt olivat haastavat.

19

Näyttelytilassa esitellään oppilastöitä ja Kymidesignin toimintaa.

20

Kahvilasta lähtevät betoniset kierreportaat alas näyttelytiloihin. Kahvilatilat ovat valoisa ja näkyvät avautuvat lasiseinien kautta ulkotiloihin.





KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU / PAJA

Kuuselankatu 1, 45130 Kouvola

Muotoilun ja restauroinnin pajatilat sekä näyttely- ja kahvilaosa

Valmistumisvuosi: 2010
Kokonaisala: 4 045 brm²
Huoneistoala: 3 845 huom²
Tilavuus: 25 340 m³

Tilaja / Rakennuttaja:
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu

Arkkitehtisuunnittelu:
Arkkihtedit NRT Oy /
Teemu Tuomi, arkkitehti SAFA
(pääsuunnittelija)
Tommi Suvanto, arkkitehti SAFA
(projektiarkkitehti)
Simo Nuojua, arkkitehti SAFA

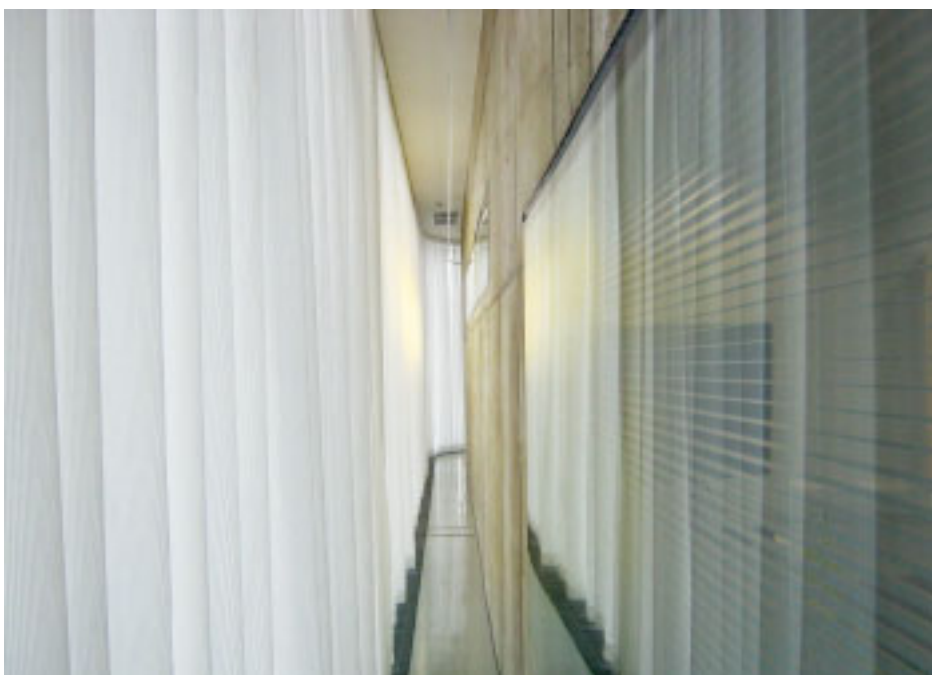
Kristiina Suoniemi, sisustusarkkitehti, SIO

Tilajan edustaja: Heikki Kalve, KyAmk
Käyttäjän edustaja: Raimo Pelli, KyAmk
Rakennuttajakonsultti: Markku Toivola, ISS Proko
Rakennesuunnittelija: Urpo Karesniemi,
Finnmap Consulting Oy
LVIA-suunnittelija: Jussi Karhu,
Oy Insinööri Studio

Markku Toivola

21

Sähkösuunnittelija:
Jukka Auvinen,
Insinööritoimisto
Tauno Nissinen Oy
Geosuunnittelija:
Markku Huhtamäki,
Geopalvelu Oy



Markku Toivola

22



Markku Toivola

23

ovat Pajakerroksen erittäin siistit valupinnat, jotka kuitenkin vielä tasoitettiin väestönsuojia lukuun ottamatta.

Pihakansilaatan eli Pajan katon kuivaamista varten NCC Rakennus Oy kehitti erittäin hyvin onnistuneen kuivatusjärjestelmän, joka korvasi alun perin suunnitellut työmaa-aikaiset telttarakenteet. Betonirakenteen päälle asennettiin sokkelilevy ja tämän päälle väliaikainen vesieristys ja vuodenajasta johtuen väliaikainen lämmöneristys. Lämmöneristykseenä käytettiin samoja polyuretaanilevyjä, jotka myöhemmin asennettiin uudelleen lopulliseksi lämmöneristykseksi. Laatan molemmille pitkille sivuille varattiin valuvaiheessa rei'ityspotket, joista kuivaa ja lämmintä ilmaa puhallettiin toiselle laatan sivulle sekä kylmää ja kosteaa ilmaa imettiin toiselta laatan sivulta. Laatan kuivumisen kehittymistä seurattiin betoniin asennettujen antureiden avulla. Mittausten perusteella rakennusaikaisen kosteuden poistuminen rakenteista on kehittynyt toivotulla tavalla.

Haastavin betonirakenne työmaan kannalta oli kahvion kierreporras, jonka muotittaminen vaati hyvää hahmotuskykyä ja kärsivällisyyttä. Portaan muoto ei ole symmetrinen, joten toistuvuutta ei ole. Portaan muotittajat onnistuivat tehtävässään erinomaisesti vastaavan mestarin Arto Läätin ja työnjohtaja Jukka Filppun johdolla.

Työmaan turvallisuuteen panostettiin kaikkien toimesta. Tapaturmia oli yksi: telineitä purkanut henkilö putosi ylemmältä telineetasolta alemmalle ja taittoi jalkansa. Muita tapaturmia työmaalla ei tapahtunut.

21 - 23

Lattiamateriaalit ovat kosteusrasitusta kestäviä. Kosteissa tiloissa lattiat on laatoitettu keraamisilla laatoilla ja muissa tiloissa lattiapinnoitteena on polyuretaanipinnoite. Metallipajassa on kuumuutta kestävä hierretty Master-top-sirotepinna. Sähkötyöt tulevat pajatiloihin yläkautta.



24

Kahvion sisätilojen sydän on kaarevan muotoinen paikallavalettu betonirakenteinen sydän, jossa sijaitsevat jakelukeittiö, neuvotteluhuone, hissi ja wc-tilat. Vanerimuottia vasten valettuja raakabetonipintoja suojaa pölynsidontakäsittely.

PINTARAKENTEET, SISÄILMAN TERVEELLISYYS JA PIHAN RAKENTEET

Rakennuksen pintamateriaalien rakennusfysikaaliseen toimivuuteen kiinnitettiin erityisesti huomiota. Rakennuksen betonikatot pääsivät hengittämään kattavasti asennettujen akustovillojen läpi. Maalatuissa betonipinnoissa, katoissa ja maanpaineiseinissä on käytetty silikaattimaalia. Lattiamateriaalit ovat kosteusrasitusta kestäviä. Kosteissa tiloissa lattiat on laatoitettu keraamisilla laatoilla ja muissa tiloissa lattiapinnoitteena on trukkiliikenteen kestävä liuotteeton polyuretaanipinnoite. Metallipajassa on kuumuutta kestävä hierretty Mastertop-sirotepinta lattiassa ja puutyöpajoissa koolattu lankkulattia. Kaikki pintamateriaalit ovat M1-luokkaa.

Rakennustyöt tehtiin P1-puhtausluokan mukaisesti. Työmaa oli aina siisti ja puhdas pölystä. Vain loppukieireestä johtuen kanavia nuohottiin vastaanoton yhteydessä.

Rakennuksen sisäilman säilyminen terveenä jatkossa edellyttää rakennuksen oikeaa käyttöä ja oikea-aikaisia huoltoja. Ilmanvaihdon riittävyttä tullaan jatkossakin seuraamaan. Varsinaisten ilmanvaihtokoneiden sammuttaminen tilojen väliaikaisen käyttämättömyyden seurauksena saattaa aiheuttaa sisäilmaongelmia. Myös yöaikainen ilmanvaihto ai-noastaan likaisten tilojen poistokoneita käyttäen (varsinaisen ilmanvaihdon ollessa sammutettuna) on poissuljettu vaihtoehto, sillä tällöin korvausilma otetaan hallitsemattomasti rakenteiden läpi.

Kahvilakerroksen ”betoninen sydän” herätti työmaalla paljon keskustelua. Arkkitehtuuriltaan rosoinen paikallavalettu betoniseinä luo vastakohdan rakennuksen kiiltäviin ja sileisiin pintoihin. Seinä on suunniteltu ja toteutettu pintaluokan 2 (nykyinen pintaluokka A) mukaan. Pintakäsittelynä seinässä on vain pölynsidontakäsittely.

Rakennuksen rakenteissa käytetty betoni toistuu myös ympäristössä. Pihakannen päällysteen rakensi Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy mustilla pihalaatoilla. Rakennuksen päädyssä on mustaksi pigmentoidulla betonilla valetut näyttävät portaat. Pihakannella on valkobetonisia, ruostumattomalla betoniraudoituksella vahvistettuja istuinryhmiä ja istutuskaukaloita. Katolta voi kurkistaa pajatiloihin kattoikkunoihin yhdistettyjen periskooppipeltien kautta.

KASARMINMÄEN KAMPUS ON ELÄVÄ OSA HISTORIAALLISTA KOUVOLAA

Paja-uudisrakennus on jatkossa osa satavuotiasta Kasarminmäen kampusaluetta. Paja on ennakko-luuloton ja moderni betonirakentamiseen perustuva rakennus rakenteineen. Betoni on kaikkialla läsnä ja se luo tunnelmaa Pajan eri tiloille. Maan-alaisista tiloista huolimatta luonnonvalo on läsnä suurissa pajatiloissa. Historialliseen Paraatikenttään tutustuva kävijä näkee ensi silmäyksellä arkin auki olevan kahvilan, jonka alapuolelta löytyy myös kaikille avoin näyttelytila.

LÄHTEET:

- [1] Keskinen, A. Jälkijännitetyn pilarilaataston halkeamamitoituksen ja muodonmuutoksien vertailu eurokoodin ja Suomen rakentamismääräyskokoelman välillä. Diplomityö, Tampereen teknillinen yliopisto 2010, 121 s.

NEW BUILDING ON HISTORICAL CAMPUS

The almost 100 years old red brick buildings of the military base in Kouvola were released for civilian use in the 1990's. Kymenlaakso University of Applied Sciences has occupied the area already since 1998 and the old brick buildings offered a natural location for lecture rooms and design facilities when the campus area was built. A separate building was needed for the workshops, however. The decision made together with the National Board of Antiquities and patrons of local culture was to locate the workshop facilities "underground", on the hillside south of the parade ground and next to the old shooting range building.

An architectural invitation competition was organised and the winning entry of Architects NRT Oy located the workshop facilities on the lower floor along the window wall while the main entrance and a cafeteria occupy the upper floor. The architecture of the building is highly exceptional; the visible façades are glass and the large workshop facilities are out of sight, below the historical parade ground. Yet the facilities hidden "underground" are flooded with natural light and appear really spacious. The new workshop building was completed in the summer of 2010.

The concrete structures of the workshop have been designed for a 150-year life cycle. A column slab was selected as the construction type for the roof due to aspects of modifiability. The heads of the columns were not flared for reasons of architecture and building system installations, but the columns continue as straight columns all the way to the slab. The column penetrations were the dimensioning parameter for the slab. In order to increase the punching capacity, concrete of a higher strength class had to be used in the slab around some of the columns. The roof was implemented as a slab post-tensioned in two directions to ensure the waterproofing capacity of the concrete slab.

The ca. 5 m tall retaining concrete wall of the building features flaps and the top edge of the wall is supported to the roof slab of the workshop floor. Loading consists of 6 m ground pressure and an unlimited traffic load on top of it. The geometrically irregular concrete spiral staircase in the exhibition area is only supported at each end.

SATAVUOTIAS PUISTOKOULU SAI ITSEÄÄN ISOMMAN LAAJENNUKSEN

Sari Nieminen, arkkitehti SAFA



Jyväskylän kaupunki järjesti vuonna 2008 arkkitehtikutsukilpailun Puistokoulun laajentamisesta ja Päivärinteen päiväkodin rakentamisesta. Kilpailu päätettiin järjestää, koska lisärakentaminen sata-vuotiaan, arkkitehti Wivi Lönnin suunnitteleman Puistokoulun jatkeeksi oli kaupunkikuvallisesti poikkeuksellisen vaativa tehtävä, etenkin kun uudisrakennus on tilavuudeltaan suurempi kuin vanha Puistokoulu.

Nyt kohde on valmistunut. Se toteutettiin kilpailun voittaneen Arkkitehtitoimisto Sari Nieminen Oy:n ehdotuksen pohjalta. Puistokoululle rakennettiin laajennus ja samaan rakennukseen, tontin länsipäättyyn uudet tilat Päivärinteen päiväkodille.

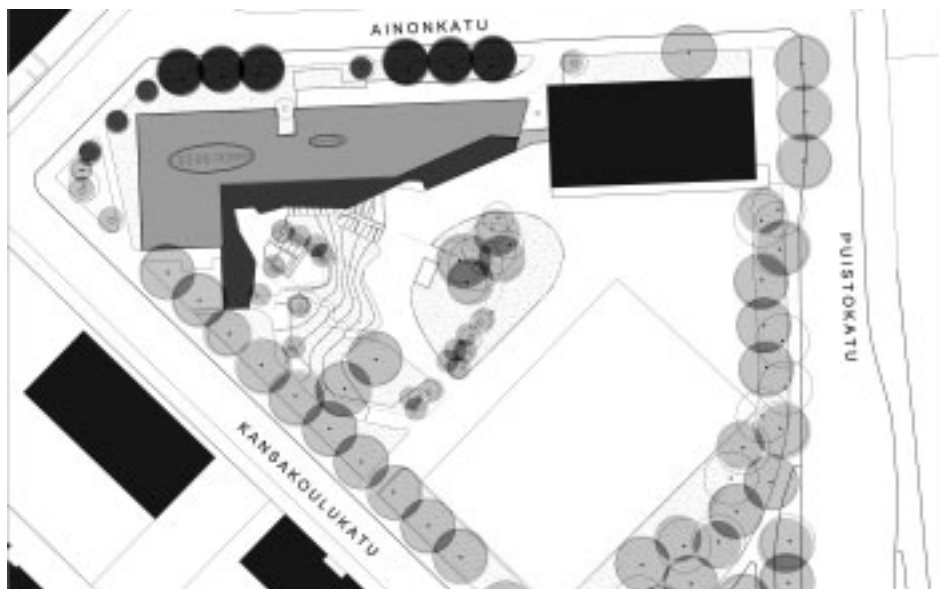
Koulun opetustilat sijaitsevat pohjakerroksessa, päiväkotikerrosta ylempänä, mutta myös maantasossa tontin rinnemaaston ansiosta. Yhteinen ruokasali, kerho ja kirjasto ovat toisessa kerroksessa, kuten hallintotilatkin.

Vanha Puistokoulu on kaksikerroksinen: ensimmäinen kerros on muurattu tiilestä ja rapattu, toinen kerros ja ullakko ovat puurakenteiset. Uudisrakennuksen konseptina oli muodostaa kadulle päin tasakorkea "aita" rajaamaan tonttia. Betoni kantavana rakenteena oli luonteva valinta.

KANTAVA RUNKO PAIKALLAVALUNA

Toteutussuunnittelun alkaessa keväällä 2008 valitsi vielä korkeasuhdanne, jopa ylikuumenneet markkinat. Rakennesuunnittelija Reino Hiltunen ehdotti, että rungon paikallavalu saattaisi tulla edullisemmaksi kuin elementtirakentaminen. Suhdanteet muuttuivat äkisti. Koska työvoimaa oli runsaasti saatavilla rakennustöiden alkaessa keväällä 2009, Rakennusliike U. Lipsanen Oy oli valmis toteuttamaan rungon kantavat ulko- ja väliseinät paikallavaluna. Ala-, väli- ja yläpohjalaatat ovat ontelolaattoja.

Työmaan vastaava mestari Jukka Simonen kertoo, että runkotyöt olivat muuten normaalia rakentamista, mutta haasteita syntyi korkeista seinistä. Aulan 8,5 metriä korkea seinä valettiin kerralla ylös asti ja vältettiin näin työsaumat todennäköisimmin valumajälkineen. Pystylaudoitusta asennettiin Peri-muottijärjestelmän vaneripintaan. Valussa käytettiin erikoisnotkistettua betonia, jolla varmistettiin pinnan hyvä laatu ja vältettiin kolojen jääminen valuun.



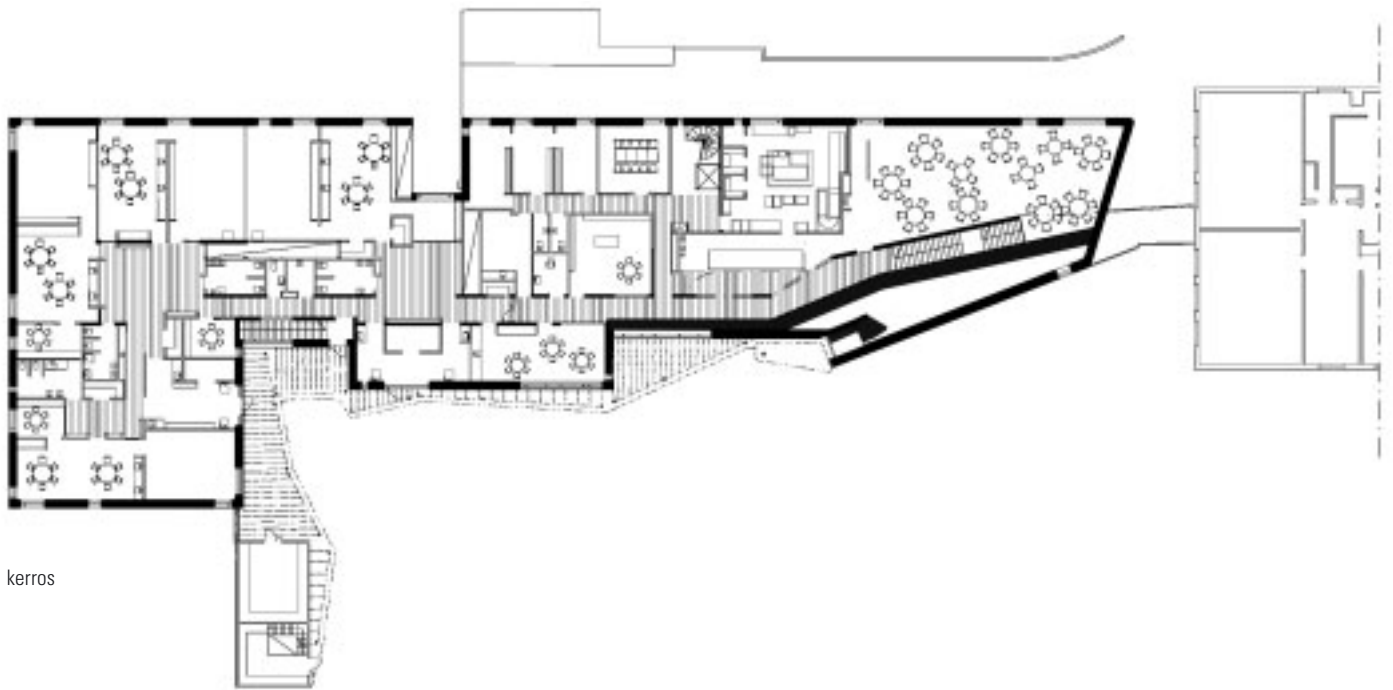
1
Näkymä pihalle.

2
Asemapiirros. Puistokoulun laajennus ja Päivärinteen päiväkotikerros sijaitsevat satavuotiaan, arkkitehti Wivi Lönnin suunnitteleman Puistokoulun jatkeena.

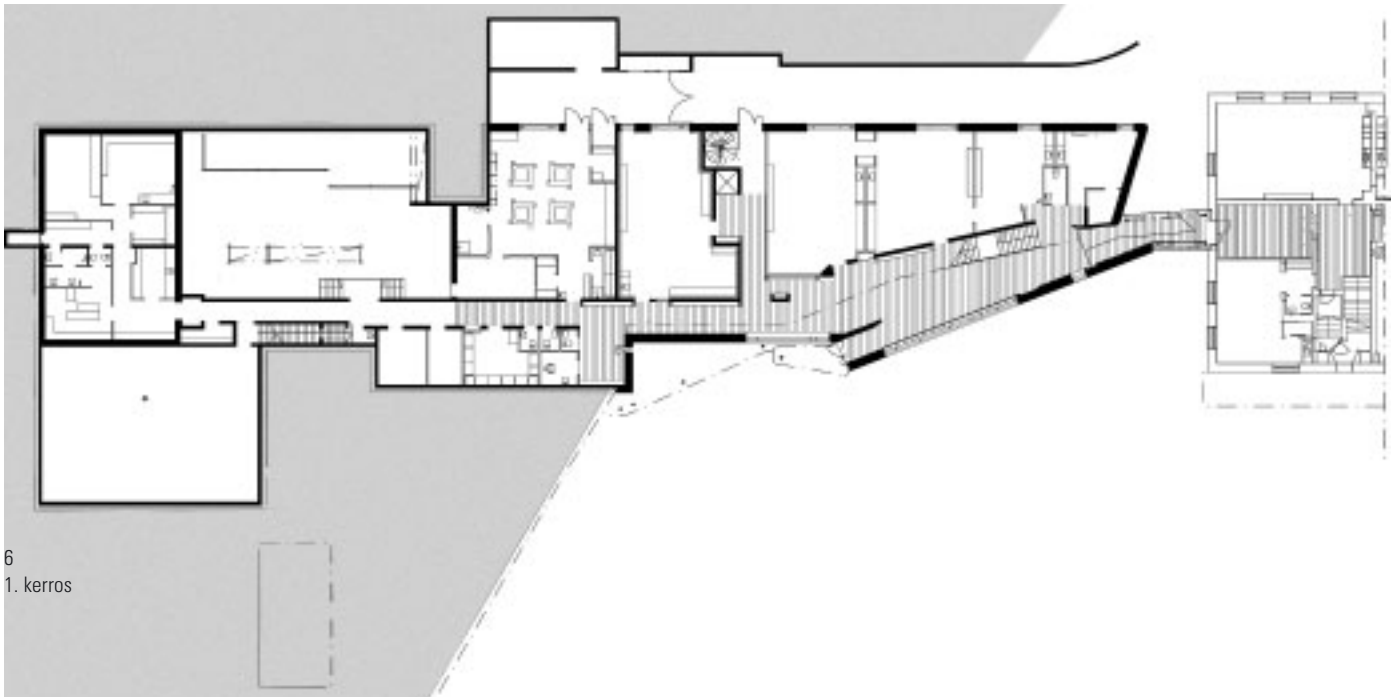
3
Uudisrakennuksen konseptina oli muodostaa kadulle päin tasakorkea "aita" rajaamaan tonttia.

4
Aulan 8,5 metriä korkea pystylautapintainen betoniseinä valettiin kerralla ja vältettiin näin työsaumat.





5
2. kerros



6
1. kerros

7
Rungon kantavat ulko- ja väliseinät ovat paikallavalettuja.
Ala-, väli- ja yläpohjalaatat ovat ontelolaattoja.

8, 10
Portaissa on tehdasvalmisteiset kuoriaskelmat, jotka
asennettiin maakostean betoniin paikallavalurungon
päälle.



Pentti Paananen

7



Sari Nieminen

8

PUISTOKOULUN LAAJENNUS JA PÄIVÄRINTEEN PÄIVÄKOTI

Puistokatu 7, Jyväskylä, valmistunut 2010

Kokonaisala: 2 540 m²
Tilavuus: 10 657 m³
Tilaaaja: Jyväskylän Tilapalvelu
Käyttäjät: Jyväskylän kaupungin
opetuspalvelukeskus
Jyväskylän kaupungin sosiaali- ja
terveyspalvelukeskus

Pää- ja arkkitehtisuunnittelu:

Arkkitehtitoimisto Sari Nieminen Oy

Pihasuunnittelu:

Maisemasuunnittelu Hemgård

Kiintokalustesuunnittelu:

Konehuone Sisustusarkkitehdit

Rakenne- ja GEO -suunnittelu:

Insinööritoimisto Mittatyö Suomi Oy

LVI-suunnittelu:

LVI-insinööritoimisto Chydenius Oy

Sähkösuunnittelu:

Protagon Oy

Rakennuttajakonsultti:

Insinööritoimisto Controlteam Oy

Pääurakoitsija:

Rakennusliike U.Lipsanen Oy,
vastaava mestari Jukka Simonen

Valuryhmä: Ari Nieminen, Teemu Kauppi, Jari Määttä ja
valumestarina insinööri Pertti Häkkinen.

Muuttotöissä olivat

Raimo Anttonen mittamiehenä sekä
kirvesmiehinä Terho Tikkanen, Sauli Hokkanen,
Valteri Anttonen ja Akseli Lukkarinen.

Lattioiden hionta:

Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy:

Veli-Pekka Kivelä, porraslankujen asennus:

Reijo Virtanen ja Veli-Pekka Kivelä

Betonilattiat:

P. Naumanen Ky: Kullberg Pekka, Halonen

Markku, Neijonen Ossi, Neijonen Kari

Rappautustyöt:

Maununaho Oy

Betonin toimittaja:

Lujabetoni Oy, Jyväskylä

Sari Nieminen

9



PORRASASKELMIIN EDULLISESTI KAUNIS BETONIPINTA

Jyväskylän Tilapalvelun ”Terve talo” -periaatteiden mukaan rakennusten pohjakerrosten lattiat tehdään aina kiviaineisina. Vanhan Puistokoulun porrasaskelmat ovat mosaiikkibetonia, joten tuntui luontevalta jatkaa saman tyyppistä pintaa myös uudella puolella.

Toteutettavaksi valittiin kuitenkin kustannuksil-

taan huomattavasti edullisempi tapa: ontelolaattojen pintavalusta hiottiin kiviaines esiin, eikä tarvittu enää erillistä valukerrosta mosaiikkibetonille. Pintavalun kiviaineesta ei uskallettu kirjata urakkaviin mitään erityisvaatimuksia, jotta pysyttäisiin tiukassa budjetissa. Myönteinen yllätys oli, että paikkakunnalta kaivetussa sorassa on luonnostaan mukana paljon mustaa kiveä, ns. Korpilahden mustaa graniittia, joten lopputulos on tyylikäs.

9, 11

Ensimmäisen kerroksen aulatilojen lattioissa Korpilahden musta graniitti luo elävyyttä ja ilmettä lattioiden mosaiikkibetonipinnoille.

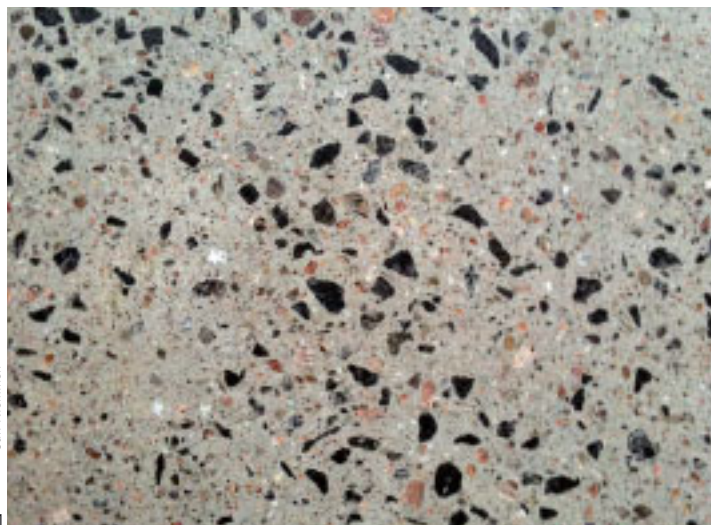
Sari Nieminen

10



Sari Nieminen

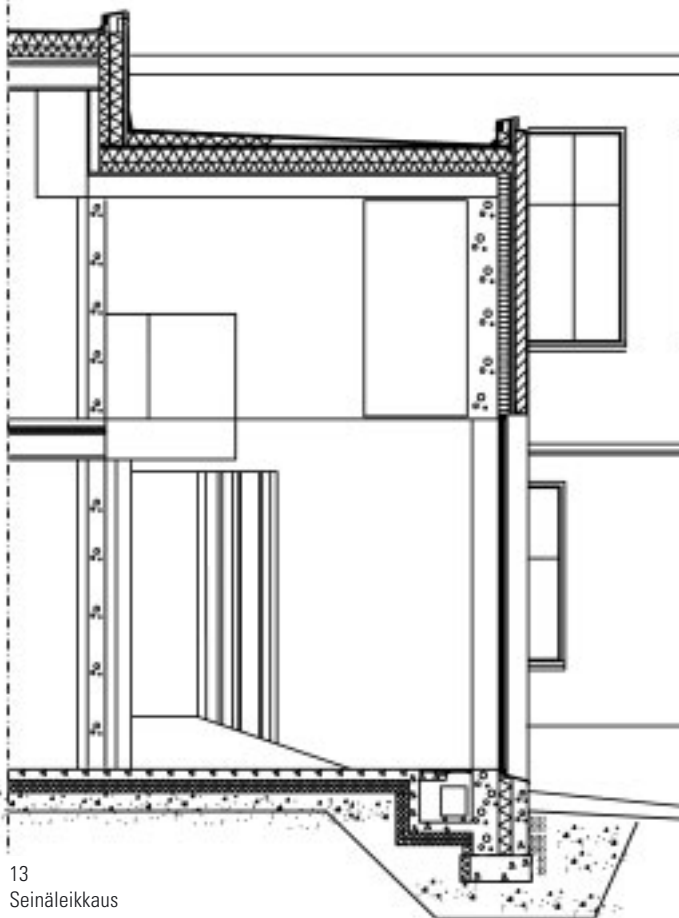
11





Jussi Tiainen

12



13
Seinäleikkaus

14
Julkisivujen perinteisen kolmikerroskalkkirappauksen alla on paikallavalusokkelit.



15
Pilarimuotin pystylaudoituksen tekoa.



Sari Nieminen

Ossi Räsänen Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy:stä kertoo, että betoniksi valittiin ns. vanhanainen K40 massa, johon lisättiin hieman filleriä. Massan tuli olla mahdollisimman jäykkää, jotta kiivet eivät painuisi liian syvälle massaansa. Pinnan hiointa tasaiseksi on vaativaa työtä, koska vain 3 mm hiotaan pois.

Aulan portaat oli alun perin suunniteltu tehtäväksi paikallavaluna valmiiseen pintaan asti. Vaikeasti toteutettava työ vaihdettiin tehdasvalmisteisiin kuoriaskelmiin, jotka asennettiin maakosteaan betoniin paikallavalurungon päälle.

Julkisivujen perinteinen kolmikerroskalkkirappaus vaati ehdottomasti jalustakseen paikallavalusokkelit, joita toteutettiin sekä vaakalauta- että vinolautamuoteilla.

EXTENSION MORE THAN DOUBLES 100-YEAR OLD PUISTOKOULU SCHOOL

The Town of Jyväskylä organised in 2008 an invitational architecture competition for the extension of Puistokoulu School and for the construction of Päivärinne Kindergarten. A competition was decided on as the extension of the 100-year old Puistokoulu School designed by architect Wivi Lönn was considered an exceptionally demanding task in terms of the townscape, particularly as the new building is larger in volume than the old School.

The building project was implemented on the basis of the winning competition entry submitted by Architects Arkkitehtitoimisto Sari Nieminen Oy. An extension, which also contains new facilities for Päivärinne Kindergarten, was built for Puistokoulu School at the western end of the plot.

The classrooms of the school are located on the ground floor and the Kindergarten on the first floor, although part of the Kindergarten facilities are also on ground level due to the location of the plot on a hillside. A common lunch room, a club room and a library are located on the second floor together with administrative facilities.

The old Puistokoulu School is a two-storey building: the ground floor is built of bricks while the first floor and the attic are of wooden construction. The concept of the new building was to create on the plot boundary a "fence", which appears to be of even height toward the street. Concrete was a natural choice for the load-bearing structure.

The load-bearing external and intermediate walls of the frame were implemented as cast-in-situ structures. The ground slab, the intermediate floors and the roof slab are hollow-core slabs.

As the stairs of the old Puistokoulu School are terrazzo concrete, it seemed only natural to use the same material also in the new building. However, a much more inexpensive method of implementation was selected: the surface layer of the hollow-core slabs was ground so as to expose the aggregate. No separate layer was then needed for terrazzo concrete.

Tarmo Niskakangas



Sirkka Saarinen, toimittaja



1 - 3

Lammi-Kivitalojen messutalo Villa Valo. Lammi-Kivitalojen seinärakenteen eristeenä on energiatehokkaampi, kierrätettävä ja päästövapaa Neopor, jolla päästään uusiin energiamääräyksiin. Neoporin eristyskyky perustuu sen sisältämään grafiittiin, jonka ansiosta suuri osa infrapuna- eli lämpösäteilystä heijastuu takaisin eikä pääse seinän läpi. Neoporin lämmöneristävyyden on 20 % parempi kuin perinteisen EPS:n.

Kesän 2010 Asuntomessut Kuopiossa ovat ohi. Kauliassa saaristomaisemassa, Lehtoniemen Helmessä on nyt päästy asumisen arkeen ja odotetaan ensimmäistä talvea. Talven pakkasia voivat levollisesti odottaa ainakin ne 17 perhettä, joiden uudessa kodissa on kivirunko.

Tänä kesänä messuasuntoja esiteltiin 39 kappaletta: 34 omakotitaloa, yksi paritalo ja kaksi rivitaloa. Talot ovat paitsi ulkoasultaan myös runkomateriaaleiltaan monimuotoisia: runkoratkaisuna on käytetty niin kiveä kuin puuta.

Kivinen runko on peräti 17 messukodissa. Kiveä niissä on käytetty monessa muodossa: betoniharkkoa, kevytsoraharkkoa, eristeharkkoa, betonielementtejä, tiiltä, siporexia.

Suurin osa kivijulkisivuista on rapattu, yhdessä kohteessa harkkorungon verhoilu on käytetty lisäksi puuta.

KIVITALOT YLEISÖN SUOSIKKEJA

Kivitalot olivat myös messukävijöiden suosikkeja. Lammi-Kivitalojen messutalo Villa Valo voitti kaikki kolme sarjaa: Paras Talo, Paras Sisustus ja Paras Piha. Bassotalo Villa Oliver oli puolestaan yhtä selvä kakkonen kaikissa kolmessa äänestyksessä. Äänestystulokset perustuvat Suomen Asuntomessujen tekemään kävijätutkimukseen, johon osallistui 6 650 kotitaloutta.

Villa Valo on kaksikerroksinen pientalo, jonka huoneistoala on 344 neliötä. Talon pääsuunnittelija on arkkitehti Reijo Mitrinen QVIM Arkkitehdit Oy:stä. Kahdelle aikuiselle osin edustustarkoituksiin suunnitellussa Villa Valossa on vaikutteita Alvar Aallon kynänsäältä, ja toisaalta kaikuja klassismista ja funkkiksesta.

Talon sijainti Kallaveden rannassa vaikutti paljon suunnitteluun; perusratkaisu korostaa valoa, avaruutta ja luonnonläheisyyttä. Villa Valo on pelkistetyt kaunis ja siinä näkyy paikallisten ammattilaisten kädenjälki lukemattomissa yksityiskohdissa niin sisällä kuin ulkona.

Lammi-Kivitalojen filosofiassa korostuu perusteellinen suunnittelu, jossa huomioidaan tilaajan tarpeiden lisäksi rakennuspaikka, ympäröivä luonto, energiatehokkuus ja rakennusbudjetti.

”Kivitalon rakenteiden massiivisuus on hyvä lähtökohta energiatehokkaisiin ratkaisuihin. Lammi-Kivitalojen seinärakenteen eristeenä on ollut vuodesta 2009 alkaen entistä energiatehokkaampi, täysin kierrätettävä ja päästövapaa Neopor, jolla päästään uusiin energiamääräyksiin muuttamatta seinärakenteen ulkomuotoja”, Lammi-Kivitalot Oy:n toimitusjohtaja Tatu Jokisalo kertoo.

Bassotalo Villa Oliverin päänyttelilleasettaja oli Basso Building Systems ja arkkitehtisuunnittelija oli arkkitehti Heikki Tegelman. Villa Oliver on Leca Design -matalaenergiatalo. Talossa on harkkorunko ja ontelolaattaväliohjat. Harkkojulkisivu on rapattu. Kaksikerroksisessa, 250 neliön talossa messuyleisö arvosti erityisesti modernin kivitalon varmaotteista ulkonäköä, valoisuutta ja hyvää laatua.



2



Artikkelin valokuvat: Suomen Asunomessut ellei toisin mainittu

3



4



ENERGIATEHOKKUUDESTA EDETTY TEORIASTA KÄYTÄNTÖÖN

Jokisalonkin korostama energiatehokkuus on osaltaan nostanut kivirungon suosiota omakotitaloissa. Energiatehokkuus oli myös yksi Kuopion Asunomessujen teemoista: suurin osa messutaloista onkin energiatehokkuudeltaan parhaassa A-luokassa, matalaenergiataloja on useita ja kaksi taloa voi luokitella passiivitaloksi.

Kivi on lämmönvaraus- ja tiiveysominaisuuksiensa ansiosta erinomainen matalaenergia- ja passiivitalojen rakennusmateriaali. Massiivinen kivirakenne kerää lämpöä ja tasaa lämmönvaihteluita talon sisällä, kivitalo on talvella lämmin ja kesällä viileä. Lattialämmitys toimii parhaiten kivitaloon asennettuna, koska lämpöenergia varautuu ensin rakenteisiin ja vapautuu sitten tasaisesti huoneistoon. Kivi eristää tehokkaasti myös liikenteen melun ja huoneesta toiseen kantautuvat äänet. Kestävyys ja paloturvallisuus mahdollistavat alhaisemmat vakuutusmaksut kuin vaikkapa puurakenteisissa taloissa.

5



Myös messujen ainoa paritalo on kiveä, *LämpöHelmessä* on betonielementtirunko. *Betonimestarit Oy:n BM-kivitalo* on nopea rakentaa, sillä sen runko-osat ja julkisivu toimitetaan tontille valmiina. Runko ja pintavalmis ulkoseinä valmistuvat vesikattoon asti noin neljässä viikossa, minkä jälkeen rakentaminen jatkuu sisätiloissa suojassa sateilta ja tuulelta.

BM-Kivitalo on joustava muoto- ja tilaratkaisujen suhteen, joten se on aina yksilöllinen, kuten Kuopion LämpöHelmikin. Kivitalon ulkoasun elävöittämiseen on monia vaihtoehtoja, esimerkiksi tiilipintainen elementti, harjattu tai valmiiksi rapattu elementti ja maalattu betoni tai graafinen betoni.

4 - 6

Villa Oliver on Leca Design -matalaenergiatalo. Talossa on harkkorunko ja ontelolaattavälijohjat.

6



7

LämpöHelmi sai tunnustuksen jo ennen messujen avaamista: *Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL:n asiantuntijaraati* valitsi *LämpöPlus Oy:n* rakennuttaman talon talotekniikan osalta messujen mallikkaimmin toteutetuksi kohteeksi. Raadin mukaan LämpöHelmessä on toteutettu rohkeasti uusia innovaatioita ja hyödynnetty aurinkoenergiaa. Kohteen ensisijainen lämmitysjärjestelmä toimii ilmajäähdytyksellä ja hyödynnetty aurinkoenergiaa. Kohteen ensisijainen lämmitysjärjestelmä toimii ilmajäähdytyksellä ja hyödynnetty aurinkoenergiaa. Kohteen ensisijainen lämmitysjärjestelmä toimii ilmajäähdytyksellä ja hyödynnetty aurinkoenergiaa.

Messujen *Italia-talo* sai julkisuutta erityisesti sisutuksensa takia, olihan sisustajana tunnettu koreografi ja tanssija *Jorma Uotinen*. Hänenkin sisustukselleen raamit loi kivi. Italia-talossa on *HB-Priima Kivitalojen* runkopaketitirakaisu, jossa runkoratkaisuna on PEH 380 muurattava eristeharkko.

KUOPIO HOUSING FAIR EXHIBITS SEVERAL MASONRY BUILDINGS

The summer 2010 Housing Fair in Kuopio presented 39 new homes: 34 single-family houses, one semi-detached house and two row houses. The houses represent versatile styles in both external appearance and frame materials. Both masonry and timber frames have been used. A masonry frame is found in as many as 17 of the houses, and many different masonry materials have been used: concrete blocks, lightweight blocks, insulation blocks, precast concrete elements, brick, siporex.

Most of the masonry facades are rendered; in one house wood has also been used as cladding on the block frame.

Several factors contribute to the popularity of masonry construction, such as good energy, fire safety and maintenance properties. One reason for the larger number of masonry houses in Kuopio than at previous Housing Fairs is the form of the terrain. In houses built on a hillside blocks provide the best building method for the first storey and it is then easy to implement the rest of the frame using the same material.

Concrete and brick are considered durable materials and often selected as frame material for prestigious locations, such as the shore plots at the Housing Fair.

7 - 9

Betonimestarit Oy:n messutalo LämpöHelmi on BM-kivitalo. Betonielementtirakenteisen talon runko-osat ja julkisivu toimitetaan tontille valmiina.



Betonimestarit Oy

8



9



10

10, 11

Messujen Italia-talossa on HB Betoniteollisuus Oy:n valmistaman HB-Priima Kivitalojen runkopaketitratkaisu, jossa runkoratkaisuna on PEH 380 muurattava eristeharkko.



11

ALUEVALVOJA PÄÄSI PAPERITÖISTÄ TYÖMAALLE



12

12

Esa Koponen kertoo, että arvostetulle paikalle halutaan tehdä arvostettu talo ja se on usein kivistä. Kuopion messualueen kivitaloissa kiveä on käytetty monessa muodossa: betoniharkkoa, kevytsoraharkkoa, eristeharkkoa, betonielementtejä, tiiltä, siporexia.

Kuopion asuntomessujen aluevalvoja *Esa Koponen* kertoo siviilityöpaikaltaan, Kuopion rakennusvalvonnasta, että palaute messujen omakotirakentajilta on ollut erittäin myönteistä. Viesti on ollut, että jopa lupamaksujen korottamiseen oltaisiin valmiita, jos rakennustarkastus ns. normaalirakentamisessa saataisiin yhtä lähelle rakentajia.

Tyytyväisenä palautteesta Koponen kuitenkin huomauttaa, että vastaavan työjohtajan vastuuta ei pidä siirtää rakennusvalvonnalle.

Koponen, joka keväällä sai myös valtakunnallisen Vuoden rakennustarkastaja -tunnustuksen, kertoo että messujen aluevalvojana toimiminen oli mieluista vaihtelua rakennustarkastajan normaalitööhön. "Kuopion kokoisessa kaupungissa se tuppaa olemaan pitkälti paperityötä."

"Messuilla sai sen sijaan olla koko ajan mukana työmaalla ja pääsi tutustumaan monipuolisesti suomalaisen omakotirakentamiseen. Aikaisemman kokemuksen ansiosta pystyi neuvomaan ja toisaalta itse sai lisänäkemystä rakennustarkastajan työlle", hän aprikoi.

KIVEÄ RINTEeseen JA RANTAAN

Koponen yhtyy mutu-tuntumalla toimittajan arvioon siitä että Kuopion asuntomessualueella on aikaisempia messuja enemmän kivirakenteisia omakotitaloja.

Miksi kivistä -kysymykseen hän vastaa ensimmäiseksi rinnemaaston. Lehtoniemessä oikeastaan kaikki tontit ovat rinnetontteja, osa hyvinkin jyrkkiä. "Se johtaa tekemään ainakin ensimmäisen kerroksen harkoista. Ja miksei sitten muutkin."

Koponen on huomannut että myös rantarakentaminen, jota Kuopiossa on luonnonolosuhteiden ansiosta paljon, tarkoittaa usein kivirakentamista. "Rantaan tulevat omakotitalot ovat usein tavallista isompia ja ne on tehty kivistä. Johtunee osaltaan siitä, että arvostetulle paikalle halutaan tehdä arvostettu talo."

Entä kivirakentamisen työläys: "Jos kivitalo tehdään paikalla muuraamalla, siihen menee tietysti enemmän aikaa. Varsinkin harkkomuuraaminen on kuitenkin varsin nopeaa ja tekijöitäkin ainakin täällä Kuopion suunnalla löytyy", Koponen suhteuttaa.

- SS

Tarvitaanko rakentamisessa vielä työnjohtajia ?

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

Rakennustyömailla toimivien mestareiden eli nykykielellä työnjohtajien asioista on viime vuosina ollut pinnalla erityisesti alan koulutus – tai sen puute. Rakennusmestarikoulutushan päätettiin lopettaa 1990-luvulla. Kovan väennön seurauksena koulutus saatiin lopulta uudelleen käyntiin vasta pari vuotta sitten. Tästä huolimatta työnjohtajista voi arvata olevan melkoinen pula, kun suurten ikäluokkien joukkoeläköityminen on parhaillaan täydessä vauhdissa.

Rakennusalan työnjohtoa voi tarkastella myös Tilastokeskuksen työvoimasta keräämien tietojen avulla. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2007 rakennusalan työvoimasta 9,9 % kuului kategoriaan johtajat ja asiantuntijat. Nämä henkilöt lienevät käytännössä valtaosin erilaisia työnjohtajia.

Vertailun vuoksi vuonna 1995 vastaava luku oli peräti 16,5 %. Työnjohtotehtävissä toimivista oli siis runsaassa vuosikymmenessä sulanut pois peräti 40 %. Työntekijä-työnjohtajasuhde on muuttunut siis viime vuosikymmenen aikana todella merkittävästi.

Itse asiassa tähän muutokseen liittyy myös se, että samana aikana rakennustyömaille on tullut ulkomainen työvoima, joka ei jostain syystä sisälly näihin lukuihin. Ulkomaalaista rakennusalan työvoimaa tiedetään olevan Suomessa nykyään noin 40.000 henkeä, eli noin viidesosa rakennusalan koko työvoimasta.

Otaksuttavaa on, että ulkomaalainen työvoima on voimakkaasti työntekijäpainottunutta. Johtajien ja asiantuntijoiden osuus on tässä ryhmässä pienempi kuin kantaväestöä edustavissa rakentajissa. Ulkomaalainen työvoima pudottanee siten työnjohtajien osuuden todellisuudessa kahdeksan prosentin paikkeille koko rakennusalan työvoimasta.

Samaan aikaan rakentamisessa on tapahtunut myös muita merkittäviä työnjohtoon vaikuttavia muutoksia. Näitä ovat muun muassa rakennushankkeiden toteutuksen pirstaloituminen yhä useampiin ali- ja sivu-urakoihin, rakentamisen merkittävä monimutkaistuminen, teknisesti vaativan korjaustöminnan yleistyminen sekä ammattinsa tarkoitetun koulutuksen saaneen työntekijäkunnan osuuden pieneneminen. Nämä kaikki ovat tekijöitä, jotka lisäävät työnjohtoon tarvetta, sekä määrällisesti että

työnjohtajien ammattitaidolle asetettavien vaatimusten suhteen.

Asiaa näiltä kanteilta tarkastellessaan ei voi välttyä pohtimasta, mikä suhde työnjohtajien osuuden näinkin dramaattisella alenemisella on rakennus- alalla käytännössä jatkuvasti vellovaan laatu- keskusteluun.

Rakentamisen laadun suhteenhan ns. suuret asiat ovat yleensä kohtuullisen hyvässä kunnossa. Rakennukset eivät sorru eivätkä uudet rakennukset ole muutenkaan käyttökelvottomia kuin äärimmäisissä poikkeustapauksissa.

Oman käsitykseni mukaan ylivoimainen valtaosa moninaisista laatu- puutteista on kaikenlaisia kiusallisia pikkuvikoja sekä erilaista viimeistelytaidon puutetta, joista tosin seuraa joskus suurempia ongelmia. Tulee mieleen, kuinkahan suurelta osin nämä laatu- puutteet johtuvat siitä, että työntekijöitä ei ole ehditty opastaa riittävän tarkoin monituisiin työtehtäviinsä - samalla varmistuen myös siitä, että annettuja ohjeita oikeasti myös noudatetaan. Työnjohtajan määrän palauttaminen edes lähelle 1990 -luvun puolivälin tasoa voisi johtaa rakentamisen laatu- keskustelun laantumiseen ja asiakas- tyytyväisyyden selkeään parantumiseen.

P.S. – Ai mistä Linnunlaulun seisakkeelta?

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

kolumni

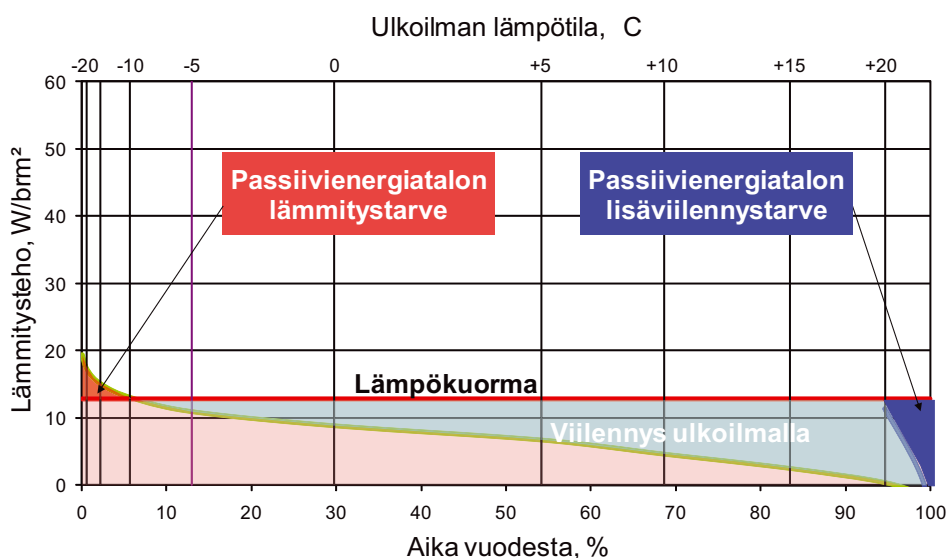


Linnunlaulun seisakkeelta

Arto Suikka, diplomi-insinööri
Betoniteollisuus ry

BETONI- JA MUURATUN RAKENNUKSEN LÄMMÖNVARAUSKYVYN ANSIOSTA

- rakennuksen ilmaisenenergiat saadaan hyötykäyttöön
- säästetään 5 - 15 % lämmitysenergiasta
- tasataan ja alennetaan liian korkeita sisälämpötiloja 3 - 6 astetta
- säästetään 20 - 50 % jäähdytysenergiasta tai jäähdytystarve poistuu kokonaan
- yöaikaista ilmanvaihtoa voidaan hyödyntää poistamaan jäähdytystarve päivällä
- voidaan siirtää toimistojen ja muiden liikekiinteistöjen huippulämpötilat ajankohtaan, jolloin rakennus on tyhjiällä
- voidaan pienentää talotekniikan investointikustannuksia
- ne soveltuvat hyvin matala- ja passiivenergiataloihin
- voidaan pienentää rakennuksen CO₂-päästöjä



1
Passiivenergiatalon lämmitys- ja viilennystarve. /3/

Betoni, harkot ja tiili ovat raskaina kivimateriaaleina ominaisuuksiltaan erinomaisia rakennettaessa tulevaisuuden vähän energiaa kuluttavia rakennuksia. Kivimateriaalit säästävät massiivisuutensa ansiosta sekä lämmitys- että jäähdytysenergiaa. Niillä saadaan rakennuksiin hyvä tiiveys ja tasainen sisälämpötila. Materiaalien kestävyys ja pitkä käyttöikä varmistavat koko elinkaarensa pienen kokonaisenergiakulutuksen.

KIVIRAKENNUKSEN TERMINEN MASSA VÄHENTÄÄ ENERGIANKULUTUSTA

Massiivinen rakennus on yleensä sellainen, jossa massaa on vähintään 500 kg/m². Massan tulee sijaita vaipan lämmöneristekerroksen sisäpuolella.

Massa voi olla väli-, ala- tai yläpohjissa, väliseinissä ja ulkoseinissä. Raskaana materiaalina betoni toimii energiavarastona ja hyödyntää näin vapaita lämpökuormia, kuten auringon säteilyä (aurinkoenergia) sekä ihmisistä, valaistuksesta ja kodin- tai konttorikoneista vapautuvaa lämpöä varastoimalla niiden energian ja luovuttamalla sitä myöhemmin sisätiloihin. Kivirakenteet vähentävät myös merkittävästi sisälämpötilan vaihtelua ja kesän huippulämpötiloja. Lämpöä varaavia rakenteita voidaan käyttää aktiivisesti esimerkiksi yöaikaissa jäähdytyksessä tai ilmalämmityksessä, jolloin lämpöenergiaa voidaan varata halvemmalla yösaikojella.

Esimerkiksi lattialämmitys toimii parhaiten betonirakenteeseen asennettuna. Betonilaattaan sijoitetulla lattialämmityksellä voidaan lämmityksen ja käyttöveden tarvitsemasta energiasta saada 80 % edullisemmalla yösaikojella. Samalla saadaan aikaan tasainen lämmönjako ja miellyttävän lämmin lattia.

MASSIIVISUUDEN VAIKUTUS ON VARMISTETTU TUTKIMUKSIN

Kivirakenteiden massiivisuuden vaikutusta on selvitetty lukuisissa tutkimuksissa. Massiivisilla rakenteilla on saatu säästöä lämmitysenergiassa keskimäärin 5-15 % kevyisiin rakenteisiin verrattuna (tutkimustulosten ääriarvot 1-20 %) /1/.

Pohjoismaisessa tutkimuksessa /2/ massiivisen pientalon lämmitysenergian kulutus oli 3-14% pienempi kuin kevytrakenteisessä pientalossa. Massiivisuuden vaikutuksen suuruus riippuu monista tekijöistä, kuten massan sijoittelusta, rakennuksen suuntauksesta, ikkunoiden määrästä, ilmaisenenergioiden määrästä sekä pintamateriaaleista.

Jäähdytysenergian kulutuksessa massiivisuuden vaikutus on vielä suurempi. Koneellisesti jäähdytetyssä massiivisessa rakennuksessa kuluu 20-50 % vähemmän jäähdytysenergiaa kuin erittäin kevyessä rakennuksessa /1/, /2/.

TTY:n raportissa todetaan, että massiivisissa rakennuksissa yötuuletus on edullista ja pienentää jäähdytysenergian kulutusta 20 % ja jäähdytystehoa suurimmillaan 40 %. Joissain tapauksissa koneellinen jäähdytys voidaan jättää kokonaan pois. Vähän energiaa kuluttavissa rakennuksissa jäähdytyksen merkitys energiansäästöä korostuu (kuva 1).

SISÄLÄMPÖTILAT

Rakentamismääräykset /4/ edellyttävät, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan siten, etteivät tilat lämpene haitallisesti. Liiallisen lämpenemisen

estämiseksi kesällä tulee käyttää ensisijaisesti rakenteellisia keinoja. Määräyksissä todetaan, että vuorokautisten lämpötilojen tasaamiseen tulee käyttää rakenteiden lämmönvarauskykyä ja tehostettua ilmanvaihtoa yöllä. Betoni, harkko ja tiili sopivat hyvin tähän tarkoitukseen.

Kun rakennuksista tehdään yhä paremmin lämpöä eristäviä ja tiiviimpiä, ilmenee kesällä helposti jäähdystarvetta. Rakennuksen sisäilman laatu parane, kun massan lämpökapasiteetti leikkaa korkeimmat kesän sisälämpötilat pois. Massiivisuuden etu on suhteellisesti suurin, kun ikkunapinta-ala on suuri, ikkunat on suunnattu etelään ja rakennetaan muutenkin matalaenergiaratkaisuihin. Massiivisilla rakenteilla voidaan sisälämpötilan vaihteluita ja erityisesti kesäisiä lämpötilahuippuja alentaa merkittävästi. Jos rakennuksessa ei ole koneellista ilmastointia, korkeimmat sisälämpötilat ovat kesällä rakassa kivirakennuksessa 3-6 astetta alempia kuin vastaavassa kevytrakenteisessä talossa /1/.

KIVITALO ON TIIVIS

TTY:n ja TKK:n yhteisessä AISE -tiiveystutkimuksessa mitattiin sekä kevyiden että raskaiden pientalojen ja asuinkeuhkotalojen tiiveyksiä. Pientalolle saatiin seuraavat keskimääräiset n_{50} - ilmanvuotoluvut. /5/:

- kivitalo kivirakenteisella yläpohjalla 1,4
- kivitalo puurakenteisella yläpohjalla 2,3
- puutalo 3,9
- hirsitalo tiiviimmällä saumalla 4,1
- hirsitalo, perinteinen 7,9

Kivitalossa olivat mukana betonielementti- sekä kevytbetoni- ja betoniharkkotalot.

Asuinkeuhkotaloissa suunta oli sama. Betonielementtitalossa n_{50} -luku oli keskimäärin 1,6 ja puurakentalossa 2,6. Mittaukset osoittivat, että parhaissa kivitaloissa päästiin jo n_{50} -luvussa tasolle 0,5.

RAKENTAMINEN NYKYMÄÄRÄYKSILLÄ

Rakentamismääräysten uudistetut osat C3, D2 ja D3 tulivat voimaan 1.1.2010. Esimerkiksi betonissa ulkoseinäeristeissä U-arvovaatimus 0,17 edellyttää minimissään seuraavia lämmöneristepaksuuksia;

- sandwich-seinässä 240 mm mineraalivillaa tai EPS
- eriytettyssä ja rapatussa seinässä 220 mm mineraalivillaa tai EPS
- sandwich-seinässä 180 mm paremman eristävyyden EPS tai 150 mm PUR



LS-Laatusuunnittelu Oy

2

2

Matalaenergiatalon sisäkuorielementti 230 mm paksulla ThermiSol Oy:n Platina-eristeellä. LS-Laatusuunnittelu Oy.

Taulukko 1. TTY:n laskemia esimerkkirakenteita, jotka täyttävät eri U-arvovaatimukset. /7/

Eriste	λ_{design} [W/mK]	Ansaat	2007 0,24 W/(m²K)	2010 0,17 W/(m²K)	Matala- energia 0,14 W/(m²K)	Passiivi- talo 0,09 W/(m²K)
			Vaadittavat eristepaksuudet			
Mineraalivilla	0,037	Diag. ansaat k600	160	230	280	430
EPS	0,036	Diag. ansaat k600	150	220	260	410
		Pistokas 4 kpl/m²	150	210	260	410
	0,031	Diag. ansaat k600	130	190	230	360
		Pistokas 4 kpl/m²	130	190	230	350
XPS	0,037	Diag. ansaat k600	160	220	270	420
		Pistokas 4 kpl/m²	150	220	270	420
PUR/ PIR	0,026	Diag. ansaat k600	110	160	190	300
		Pistokas 4 kpl/m²	110	160	190	300
	0,023	Diag. ansaat k600	100	140	170	270
		Pistokas 4 kpl/m²	100	140	170	270

Matalaenergiarakennuksissa eristeet ovat tätä paksampia (kuva 2).

Alapohjarakenteiden U-arvoon 0,16 - 0,17 vaaditaan 220 - 240 mm EPS ja yläpohjan U-arvoon 0,09 noin 360 mm mineraalivillaa.

Seinäeristeissä käytetään tällä hetkellä noin 75 % mineraalivillaa ja 25 % kovia eristeitä.

Ormiskankaan tutkimuksen /6/ mukaan sandwich-elementin sisäkuori kuivuu hitaammin tiiviimmillä EPS- ja PUR- eristeillä, mutta viiden vuoden kuluttua erot ovat tasoittuneet. Tiiviit eristeet pystyvät kuivumaan ainoastaan sisälle päin ja ennen tiivistä sisäpuolen pinnoittamista (esim. märkätilan vesieristys) on varmistettava, että sisäkuori on kuivunut riittävästi. Mineraalivillaeisteillä rakenteilla eristepaksuuden kasvattaminen ei tutkimuksessa aiheuttanut merkittävää muutosta kuivumiseen.

Tutkimuksen mukaan EPS-, XPS- ja PUR/PIR- eristeisissä rakenteissa ei eristeiden tuuletusuritus-

ta tarvita toisin kuin mineraalivillaeisteissä.

Lisää informaatiota tämän päivän ratkaisusta löytyy osoitteesta www.elementtisuuunnittelu.fi.

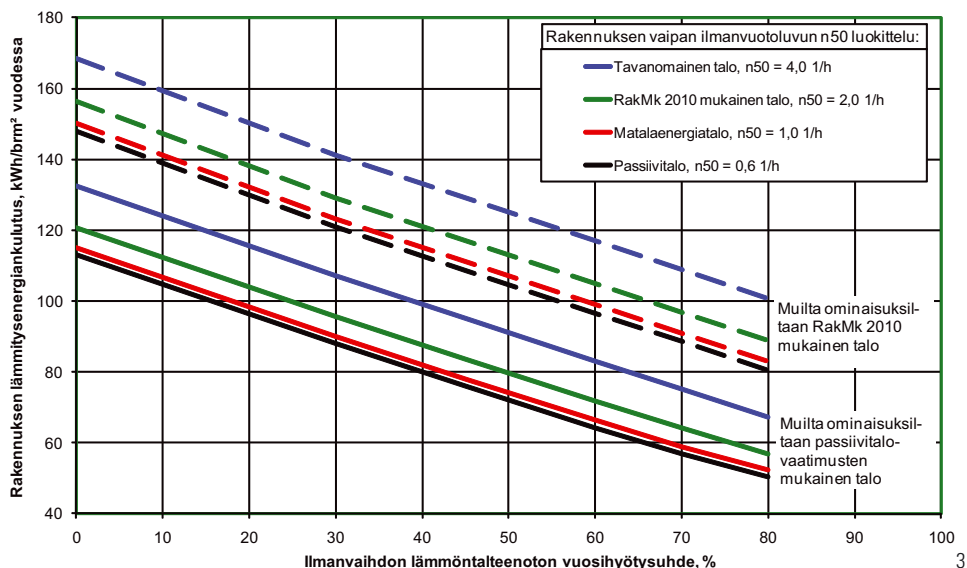
UUODEN 2012 ENERGIAMÄÄRÄYKSET

Vuonna 2012 energiamääräykset tulevat kiristymään nykyisestä noin 20 prosentilla.

Uusissa lausunnolla olevissa määräyksissä /8/ annetaan raja- arvot rakennustyyppien kokonaisenergiankulutukselle (E- luku) kWh/(m² a). E- luvulla tarkoitetaan eri energiamuotojen kertoimilla painotettua rakennuksen vuotuista netto- ostoenergian laskennallista kulutusta.

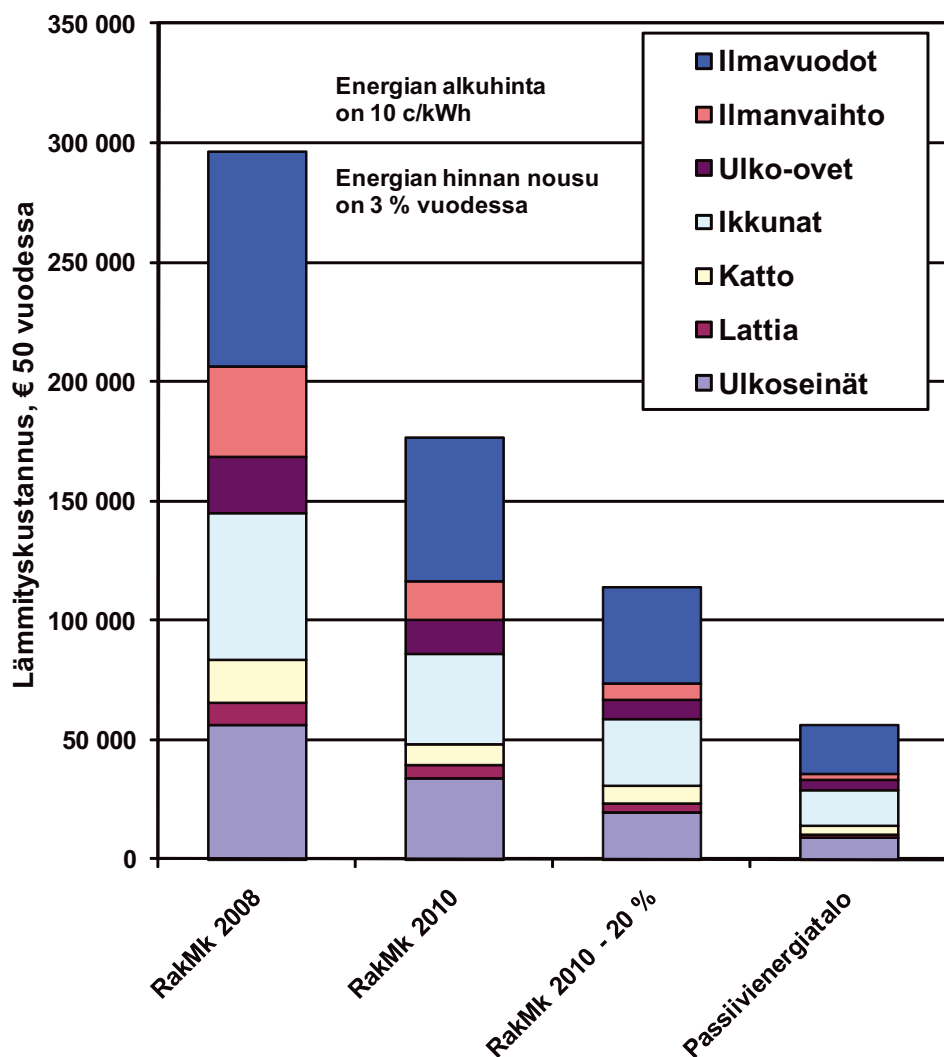
Energiankulutuksen laskenta tapahtuu standardin SFS-EN 13790 mukaan.

Kivitalon massiivisuus otetaan tällöin laskennassa huomioon rakennuksen tehollisen lämpökapasiteetin määrittämisen aikavakion avulla ja käytännössä hyödynsi saatavat ilmaisenergiat vähentävät ostoenergian tarvetta.



3

Hyvä vaipan ilmanpitävyys ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton hyvä vuosihyötysuhde ovat talon pienen energiankulutuksen edellytyksiä. Lähde VTT / M. Saari.



4

Harkkopientalon lämmitysenergian kustannus 50 vuoden aikana, kun energian alkuhinta on 10 c/kWh. Lähde VTT/ M. Saari.

Uudet määräykset tulevat korostamaan kesäajan huonelämpötilan hallintaa. Huonelämpötilalle annetaan jäähdytysraja 25 - 27 astetta, jonka rajan sisälämpötila saa ylittää vain hyvin lyhyen ajan kessällä. Määräysluonnos toteaa, että tilojen ylläpöytenemistä tulee estää ensisijassa rakenteellisilla ja muilla passiivisilla keinoilla sekä käyttämällä yötuetusta. Tämä onnistuu parhaiten kivitaloissa.

Uusi määräysehdotus toteaa rakennuksen tiiveydestä, että kosteusteknisen turvallisuuden, hyvän sisäilmaston ja energiatehokkuuden kannalta rakennusvaipan ilmanvuotoluvun q50 tulisi olla enintään 1 m³/h m². Laskennan perusoletuksena käytetään arvoa 2 m³/h m². Näihin tiiveysarvoihin päästään kivitalossa tutkimusten mukaan normaalilla huolellisella rakentamistekniikalla.

Käytännössä rakennusvaipan lämmöneristävyys on edelleen parannettava vuoden 2010 määräystasosta, vaikka minimi vaipan U-arvot säilyvät ennallaan. Siirtymistä eristävydeltään parempiin eristeisiin ja myös mineraalivillasta koviin eristeisiin tulee tapahtumaan. Eristemateriaalia valittaessa tulee ottaa huomioon paitsi lämmöneristävyys, myös palonkesto ja ääneneneristävyys.

PASSIIVIENERGIAHARKKOTALOLLE SUUNNITTELUOHJEET

RTT:n harkkotaloryhmä on laadittanut VTT:llä harkkopientalon LVI-tekniikan suunnitteluohjeen./3/. Ohje löytyy osoitteesta www.harkkokivitalo.fi.

Hyvällä kokonaisvaltaisella suunnittelulla harkkotalon talotekniikkaa voidaan keventää ja samalla säästää sekä rakentamiskustannuksia että energiaa. VTT:n laskelmien mukaan siirtymällä nykytasosta edelleen passiivenergiatalon tasolle säästetään 50 vuodessa noin 125 000 euroa lämmityskustannuksissa, kun energian hinnan nousuksi oletetaan 3 % vuodessa (kuvat 3 ja 4).

4

ESIMERKKEJÄ TOTEUTETUISTA RATKAISUISTA

- Ennätystiivis betonielementtitalo, Mäntyharju, Suutarinen Yhtiöt

Suutarinen Yhtiöt on tuonut markkinoille energiaa säästävät betonielementtirakenteiset yhden perheen passiivenergiatalot. Ensimmäinen pientalo rakennettiin vuonna 2009 Mäntyharjuun. Kuva 5.

Talon ulkoseinässä on betonisandwich-elementit, joissa on 250 mm paksu polyuretaanilämmöneriste. Seinän U-arvo on alle 0,1. Yläpohjarakenne on tehty SPU Systems Oy:n kehittämistä Passiivi-



katto- elementeistä, jotka on koottu kertopuupalkeista ja polyuretaanilevyistä.

VTT totesi talon huipputiiviiksi, n_{50} - ilmanvuotoluku on 0,09. Yleinen tavoite passiiviennergialojen ilmanvuotoluvulle on 0,6 -taso.

Talon pieni energiankulutus perustuu hyvin eristävään vaippaan, massiivisiin lämpöä varaaviin seinä- ja lattiarakenteisiin, ilmatiiveyteen sekä tehokkaaseen lämmöntalteenottoon.

- *Kuopion matalaenergiamesutalo, Betonimestarit Oy*

LämpöHelmi -paritalo on betonielementtirakenteinen. Ulkoseinät ovat sandwich-elementtejä, joissa lämmöneristeenä on 170 mm polyuretaania. Seinän U-arvo on 0,14. Ikkunat ovat 4 -lasisia ja U-arvoltaan 0,76. Päälämmitysratkaisu on vesi-ilmalämpöpumppu ja lisälämmönlähteinä kahdeksan ilmalämpöpumppua. Lisäksi autotallin katolla on 6 aurinkokennoa, joista johdetaan energiaa lämminvesivaraajaan. (kuva 6).

- *MERA-kerrostalo, Rakennusliike Reponen Oy*

Rakennusliike Reponen kehitti Suomen ensimmäisen matalaenergiakerrostalon. Se rakennetaan betonielementeistä. Talossa ei ole lainkaan perinteistä lämmitysjärjestelmää, vaan se lämpenee pääosin laitteiden ja ihmisten tuottamasta lämmöstä ja ilmanvaihdon lämmön talteenoton energialla. VTT:n tutkimusten mukaan MERA-talo säästää parhaimmillaan 70% energiasta normaalitaloon verrattuna.

Tällä MERA-konseptilla on rakennettu ensimmäinen kerrostalo Heinolaan vuoden 2009 alussa ja senjälkeen mm. Espooseen ja VVO:lle Helsingin Vanhaan kaupunkiin (kuva 7).

Parhaillaan Reponen rakentaa Helsingin ATT:lle tulevaa MERA- matalaenergiakerrostaloa Helsingin Viikinkimäkeen.

- *Kerrostalo Lärkträdet, Ruotsi, Strängbetong Ab*

Lärkträdet on ensimmäinen Ruotsin passiiviennergia-kerrostalo, joka toimii Strängbetong Ab:n Thermodeck -järjestelmällä. Siinä ontelolaatan onteloita hyödynnetään ilmanvaihdossa, lämmityksessä ja jäähdytyksessä. Rakennuksen vaippa koostuu hyvin eristetyistä (250 mm EPS) sandwich-elementeistä.





Strängbetong Ab

8
Valmistumassaoleva ensimmäinen passiivienergiakerrostalo ThermoDeck-järjestelmällä. Vara, Ruotsi.

Rakennus lämpiää pääosin 8,5 kW maalämpöpumpulla.

Noin puolet lämpimästä vedestä tuotetaan aurinkokeräimillä. Rakennuksessa on ilmalämmitys, joka kykenee puhaltamaan 49 asteista ilmaa. Kun ThermoDeck-järjestelmää käytetään lämmitykseen, viilennykseen ja ilmanvaihtoon, elementin onteloissa kulkenut korvausilma ei ole koskaan lämpimämpää kuin 24 - 25 °C tullessaan huoneeseen. Kuvat 8, 9.

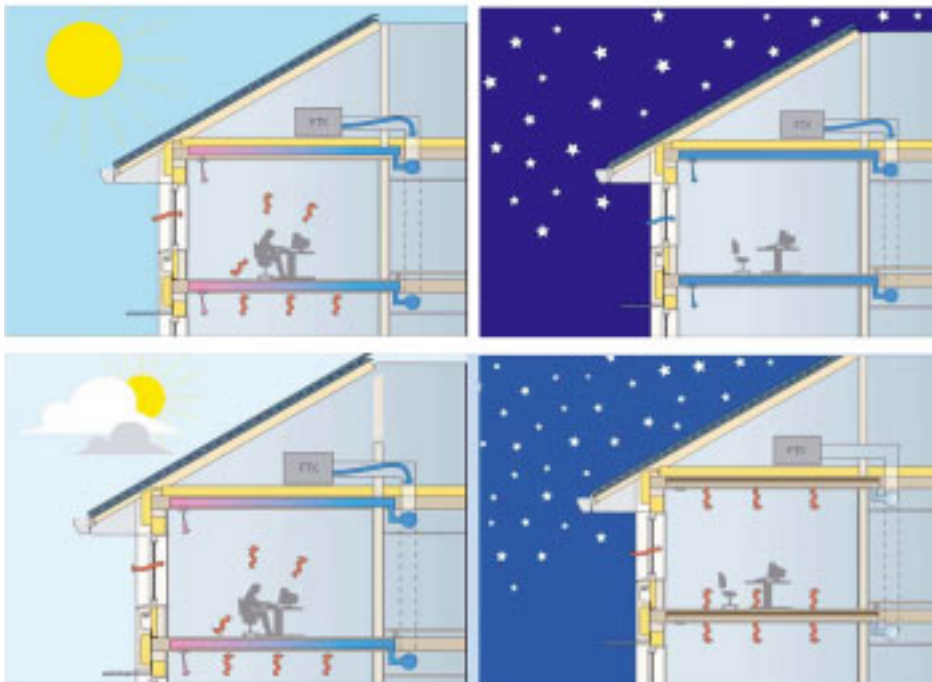
Kesällä yllilämpö vähenee, kun rakenteisiin kerääntynyt lämpö voidaan viilentää noin 13 asteisella ulkoilmalla.

Hyvin eristetyt ja tiiviin rakennuksen aikavakio on yli 350 tuntia, kun siinä on paljon lämpöä varavaa termistä massaa. Ruotsalaisten passiivitalokriteerien mukaan tällaisen rakennuksen mitoittava ulkolämpötila voidaan nostaa -18 °C:sta -10 °C:een, mikä vähentää merkittävästi tarvittavaa lämmitystehoa.

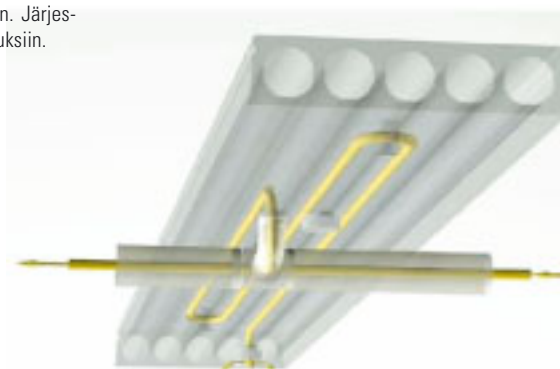
- *Bayerin toimistorakennus, Belgia, ECHO*

Belgialainen betonielementtivalmistaja Echo on kehittänyt ClimaDeck -aktiivisen lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmän. Ontelolaatastoon valetaan vesiputkisto, jolla laatastoa käytetään aktiivisesti lämmitykseen ja jäähdytykseen.

Järjestelmä on rakennettu mm. Bayerin toimistotaloon Belgian Diegemissa. Rakennus on kooltaan noin 10 000 m². Ontelolaatastot on kytketty vesivesi lämpöpumppuun, joka saa energiansa 60:stä 100 metrin syvyyteen menevästä putkesta. Lisälämmitystä ja -jäähdytystä hoidetaan kevennetyllä ilmastointilaitteella, joka myös saa energiansa maalämmöstä. Kuva 10, 11.



9
Ontelolaataston lämmönvarauskykyyn ja onteloihin perustuvan ThermoDeck-järjestelmän toimintaperiaate kesällä (ylempi kuva) ja talvella (alempi kuva). Ilmalämmitys- ja jäähdytys on integroitu ontelolaatastoon. Järjestelmä soveltuu sekä asuin- että toimistorakennuksiin.



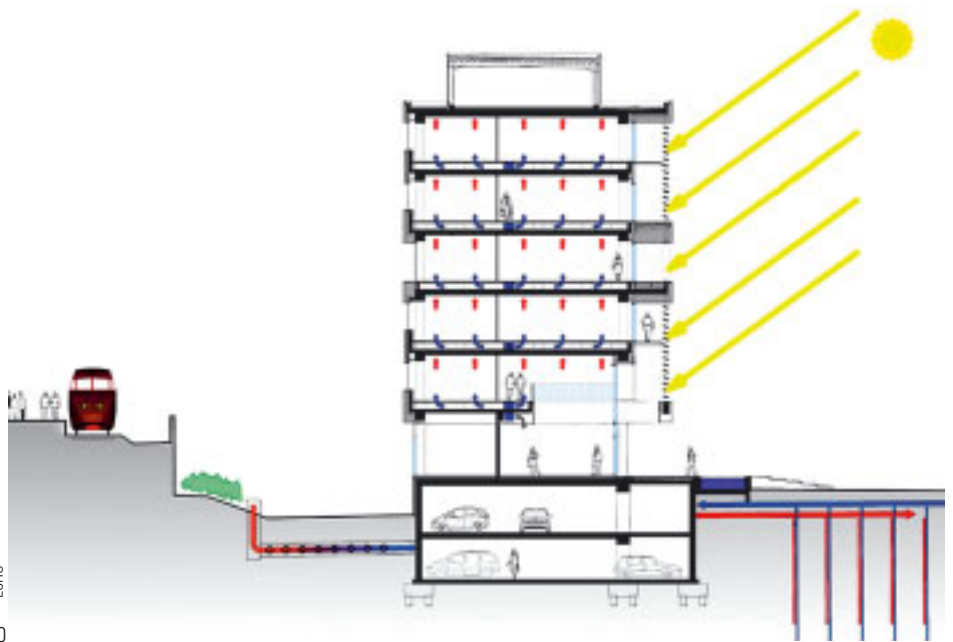
YHTEEENVETO

Kivitalo on optimaalinen ratkaisu tulevassa energiassa säästävässä rakentamisessa. Tämä perustuu betonin raskaan kivirakenteen hyvään lämmönvarauskykyyn ja tiiveyteen. Matala-, passiivi- ja nolla-energiatalot tulee suunnitella siten, että rakennetta ja talotekniset järjestelmät muodostavat toimivan kokonaisuuden. Rakennuksen arkkitehtuurin tulee palvella myös energiansäästöä näkyen esimerkiksi rakennusmassojen suuntauksissa, tilaratkaisuissa, ikkunoiden määrässä sekä erilaisissa auringonvalon varjostusratkaisuissa. Vähän energiaa kuluttavassa kivitalossa talotekniikkaa voidaan vähentää ja saavuttaa samalla sekä kustannussäästöjä että hyvä sisäilma.

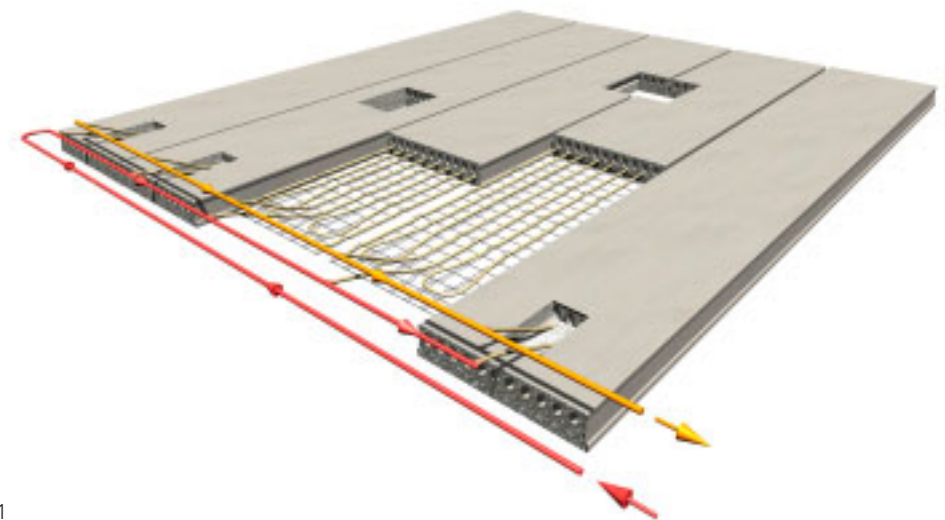
VIITTEET

- /1/ Hietamäki, T. et al. Rakennusten massiivisuus. Keskeiset tutkimukset ja tulokset. Tampereen Teknillinen Yliopisto, Energia- ja prosessiteknikan laitos. Raportti 174. Tampere 2003.
- /2/ Nordic Thermal Mass - Effect on Energy and Indoor Climate. Tampereen Teknillinen Yliopisto. Raportti 184. Tampere 2006.
- /3/ Passiivienergiatalo harkoista - LVI-tekniikan ratkaisumallit ja suunnitteluohjesuunnitteluohje. Tutkimusraportti VTT-R 08496-09. VTT 2009.
- /4/ Suomen rakentamismääräyskokoelma RakMk C3, D3, D5. Määräykset ja ohjeet 2010.
- /5/ Vinha, J. et al. Asuinrakennusten ilmanpitiävyys, sisäilmasto ja energiatalous. TTY. Rakennustekniikan laitos. 2009.
- /6/ Ormiskangas, P. Betonisandwich- elementin kosteustekninen toiminta paksuilla eristeillä. Diplomityö TTY. 2009.
- /7/ BES 2010, osa C3. Lämpö- ja kosteustekniikka. TTY, Rakennustekniikan laitos. Tutkimusselostus TRT/1864/2010.
- /8/ Suomen rakentamismääräyskokoelma RakMk C4, D3, D5. Lausuntoversiot 28.9.2010 (Energiapaketti 2012).

ECHO
10



11



ENERGY EFFICIENCY OF STONE HOUSES

Being stone materials, concrete, blocks and bricks offer excellent properties for the building of low-energy future houses. Massive stone materials provide savings in terms of both heating energy and cooling energy. They produce tight buildings with an even indoor temperature. Owing to their durability and long service life stone materials ensure low energy consumption throughout the life cycle.

A stone house is an optimum solution for energy-saving construction in the future. This is based on the good heat capacity and tightness of the heavy stone structure of concrete. Low-energy, passive energy and zero-energy houses have to be designed with structural and building systems creating a functional whole. The architecture of the building must also serve low energy consumption; this can be reflected in the orientation of the building masses, space solutions, number of windows and various sunscreen solutions. The amount of building systems can be reduced in a stone house of low energy consumption. This results in both cost savings and good indoor air quality.

The influence of the massiveness of stone structures

has been investigated in numerous studies. The average savings provided by massive structures in heating energy amount to 5-15 % in comparison with lighter structures (result range 1-20 %) /1/.

According to a Nordic study /2/, the consumption of heating energy was 3-14 % lower in a massive single-family house than in a house built of lighter materials. The size of the impact of massiveness depends on many factors, such as mass layout, building orientation, number of windows, amount of cost-free energies and surface materials.

The influence of massiveness is even greater in terms of cooling energy. A massive building equipped with mechanical cooling consumes 20-50 % less cooling energy than a building built of extremely light materials /1/, /2/. The report of Tampere University of Technology concludes that night ventilation is inexpensive in massive buildings and can reduce the consumption of cooling energy by 20% and the cooling power by up to 40 %. In some cases mechanical cooling can be completely done without. The significance of cooling to energy savings is emphasised in low-energy buildings.

10, 11

Bayerin toimistotalon lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmä, Belgia. Järjestelmässä käytetään maalämpöä ja ontelo-laatastoon asennettua vesiputkistoa. Järjestelmätoimittaja ECHO.

Arto Suikka, diplomi-insinööri
Betoniteollisuus ry

Valmisosarakentaminen	Suunnitteluprosessi	Rakennejärjestelmät
Talonrakentaminen Infrarakentaminen Rakentamisprosessi Ympäristöominaisuudet Valmistajat Referenssejä Elementtirakentamisen historia	Normit ja standardit Suunnittelun ohjaus Suunnitteluasiakirjat Tuoteosakauppa Mallintava suunnittelu Mallipiirustukset Elementtityöselostus Suunnitteluohjelmat Esimerkkietomallit	Asuinrakennukset Toimisto- ja liikeyrakenukset Teollisuus- ja varastorakennukset Pysäköintilaitokset Maatalousrakennukset
Runkorakenteet	Palonkesto	Ääneneristys
Elementtitunnukset Suositusten välit Perustukset ja väestösuojat Pilarit Palkit Seinät Laatat Liittorakenteet Portaat Hissikuilut Hormit ja kylpyhuoneet Kantokykykäyrät	Taulukkomitoitus Mastopilarit	Teoria Rakenteen valinta Detaljit
Julkisivut	Rakennuksen jäykistys	Liitokset
Julkisivujärjestelmät Rakenteellinen toiminta Lämpö- ja kosteustekniikka Saumat ja detaljit Parvekkeet Betonipinnat Referenssejä	Suunnittelukuormat Suunnitteluperusteet Jäykistysjärjestelmät Laskentaperiaatteet Liitosten toiminta Asennusvaihe Laskentaesimerkit	Runkoliitokset Seinäliitokset Teräsosien suunnittelu Vakioteräsosat Neopren-laakerit
Elementtien toimitus	Elementtien asennus	Huolto- ja kunnossapito
Toimitusehdot Julkisivuneliöiden laskenta Toimitusten ohjaus Laadunvarmistus Elementtien kuljetus Vastaanottotarkastus Lomakeisto	Asennusehdot Nosto-ohjeet Asennusohjeet Juotosvalut Julkisivusaumaukset Työturvallisuus Asennusliikkeit Lomakeisto	Julkisivun huoltokirja

Betoniteollisuus ry on saanut päätökseen 2-vuotisen BES 2010 -kehityshankkeen. Siinä laadittiin eurokoodipohjaiset suunnitteluohjeet sekä esimerkkilaskelmat ja -tietomallit betonielementtirakenteille. Elementtien toimituksesta ja asennuksesta on runsaasti uusia ohjeita, jotka ottavat huomioon mm. uusimmat työturvallisuusmääräykset.

Uusi ohjeistus on internetsivuilla www.elementtisuunnittelu.fi kaikkien vapaassa käytössä.

Uutta ohjeistusta voi tarkastella sisällysluettelon kautta tai hakea sivun hakukoneella. Aineisto on ryhmitelty käyttäjärhmittäin rakennuttajalle, urakoitsijalle, rakennesuunnittelijalle, arkkitehdille ja opiskeluun. Ohjeita voi tarkastella myös teemojen: rungot, julkisivut, energia, palo, ääni, työmaa ja mallinnus, avulla. Ilmoittautumalla postituslistalle saa aina tiedon uusista ohjeista.

SUUNNITTELUOHJEET

Elementtien mallipiirustukset on päivitetty sisällystään nykytietojen mukaiseksi. Eri rakenteiden alustavat kantokykykäyrät ovat eurokoodin mukaan määriteltäviä (kuva 2) samoin kuin palonkeston taulukkomitoitus (esim. taulukko 2). Esimerkiksi matalapalkkirakenteita ja korkeita asuinrakennuksia koskevat Betoninormikortit nro 18 ja 27 löytyvät sivuilta eurokoodin mukaan päivitettyinä.

Asuinrakennusten ääneneristysohjeita on tarkistettu mittauksissa havaittujen puutteiden poistamiseksi ja runkorakenteiden minimipaksuuksia on joiltain osin vahvennettu.

Rungon jäykistysuunnittelu on yksi rakennesuunnittelun tärkeimpiä tehtäviä. Laskentaohjeet ja -esimerkit on tehty eurokoodien normaali- ja onnettomuustilanteen kuormilla. Asennusvaiheen stabiiliteetista on omat laskentaohjeet (kuva 3).

Laskentaesimerkkeinä sivuilla käydään läpi halli- ja toimistorakennus sekä asuinkerrostalo.

Elementtiliitoksissa on viime aikoina tutkittu mm. neopren -laakereiden mitoitusta. Tästä on nyt esitetty tekn. tri *Matti Leskelän* laatima mitoitushoje ja valintataulukot.

Julkisivut -kohdassa on ohjeissa otettu huomioon sekä nykyiset (2010) lämmöneristysmääräykset että jonkin verran ennakoitu tulevia (2012) määräyksiä. Seinärakenteiden kosteustekninen toiminta tulee jatkossa tarkastella aiempaa huolellisemmin. Seinäeristeiden muuttuessa myös esim. sandwich-rakenteen ansastus muuttuu ja käyttöön tulee uusia ratkaisuja (kuva 1).



Arto Suikka

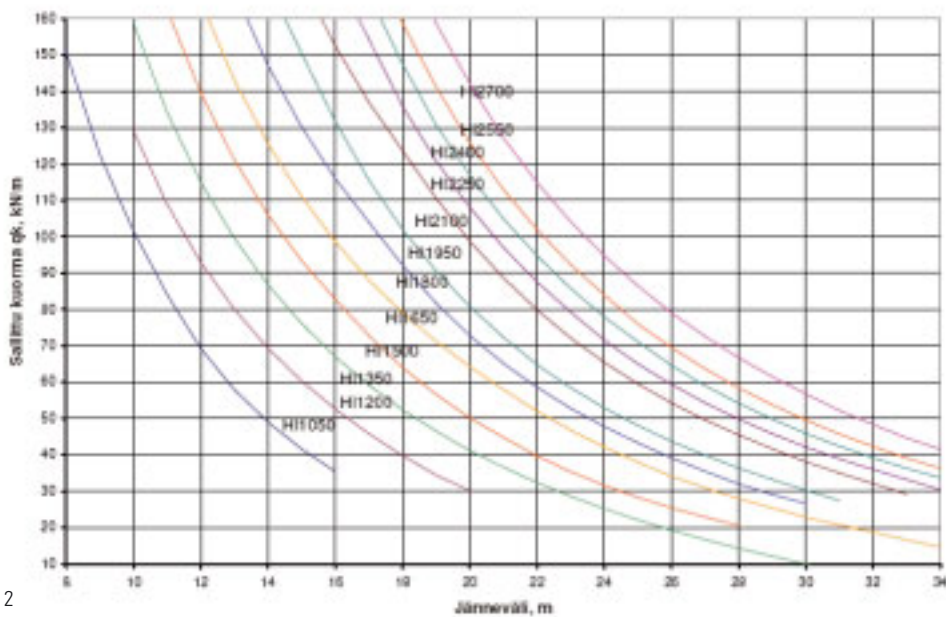
1
Asunto Oy Helsingin Flooranaukion julkisivuelementtejä
Helsingin Arabianrannassa.

Taulukko 2.
Suorakaidepilarien ja pyöreiden pilarien paloluokkia.

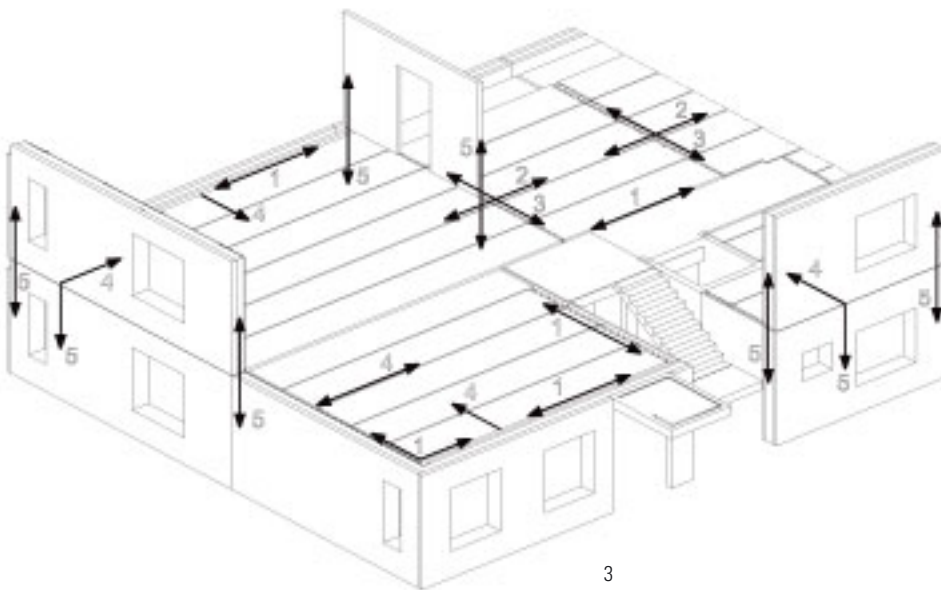
b (mm) =	180	280	380	480	580	680
a (mm) =	40	40	40 50	40 50	50 60	50 60
$\mu_k = 0,7$	R30 (53)	R60 (65)	R60 R90 (78) (103)	R90 R120 (92) (119)	R120 R180 (159) (193)	R120 R180 (178) (214)
$\mu_k = 0,5$	R60 (76)	R90 (89)	R90 R120 (104) (133)	R120 R180 (120) (150)	R180 R240 (194) (232)	R180 R240 (215) (254)
$\mu_k = 0,3$	R90 (102)	R90 (117)	R120 R180 (134) (166)	R120 R180 (151) (185)	R180 R240 (233) (273)	R240 R240 (255) (297)

$\mu_k = N_{Ed,s} / N_{Rd}$ = hyväksikäyttöaste palossa eli palotilanteen kuormilla lasketun pilarikuorman suhde pilarin kestävyysmitoitussarvoon normaaliämpötilassa. Varmalla puolella olevana arvona voidaan aina käyttää 0,7.

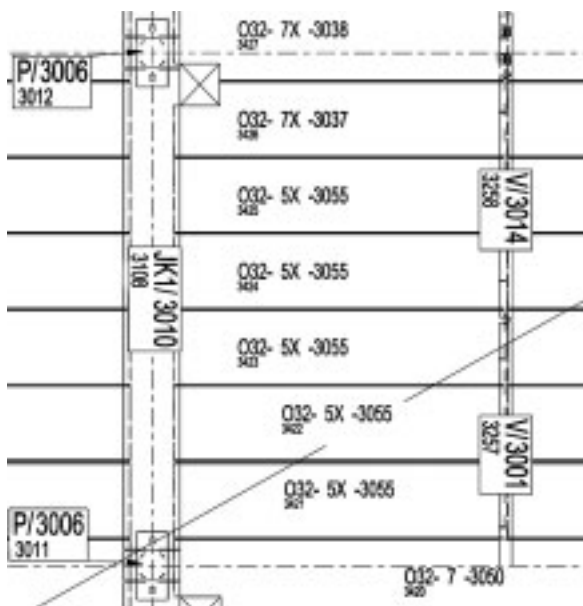
H5-palkkien kantavuuskäyrät
B = 480mm



2
Jännitettyjen HI- palkkien alustavat kantokykykäyrät.



3
Asuinkerrostalon rungon jäykistys perustuu elementtien levytoimintaan ja saumateräsiin, jotka suunnitellaan eurokoodi-kuormille.



4
Esimerkki lopullisesta elementtikaavios-
ta, jossa on käytetty kaksoisnumerointia.
Samanlaiset elementit saavat saman pii-
rustusnumeron.

Parvekeohje on kokonaan uusittu ja siinä esitetään parvekeratkaisut sekä uudis- että korjausrakentami-
seen (kuva 6).

TIETOMALLIPOHJAINEN SUUNNITTELU

Sivuilta löytyy 3 esimerkkietomallia, joihin on lii-
tetty detaljeja. Tältä osin sivustoa täydennetään
myöhemmin, kun katseluohjelmat kehittyvät.

Tietomallipohjaisen suunnittelun ohjausta on
käyty erikseen läpi sivuilla lähinnä *Mikko Harmasen*
aiheesta tekemän diplomityön pohjalta.

Suunnitteluprosessia voidaan nopeuttaa, jos tie-
tomallipohjaisessa suunnittelussa toimitaan oikein.
Elementtivalmistaja tarvitsee tietoa elementeistä
tuotannosuunnitteluun ja rakentaja asennuksen
suunnittelua varten, elementtisuunnittelun ollessa
vielä kesken. Elementtien asennus ja valmistus voi-
daan suunnitella karkeasti, kun elementeistä tiede-
tään tyypit ja sijainnit. Toteutuksen suunnittelu voi-
daan tehdä tarkemmin, kun kullekin elementille an-
netaan oma yksilöllinen tunnus. Tuotannosuunnit-
telun ja -ohjauksen kannalta on perusteltua käyttää
elementeillä ns. kaksoisnumerointia. Tällöin ele-
mentille annetaan *yksilöllinen tunnus* ja detaljoin-
nin valmistuttua *piirustuksen numero* (kuva 4).

RAKENTAMISPROSESSI

Rakentamisprosessissa on oleellista suunnittelun
lähtötietojen ja ohjauksen sekä aikataulujen hallin-
ta. Tähän löytyy ohjeistusta. Sivuille on valmiita lo-
makepohjia sekä viitteellinen aikataulu elementti-
suunnitteluun.



Elementtitoimitus onnistuu parhaiten, jos sitä ohjataan aina samoin menetelmin. Menetelmät ja ohjauslomakkeisto löytyvät sivuilta.

Asennustyöstä on runsaasti uutta ohjeistusta. Valtioneuvoston asetus VNa 205/2009 rakennustyön turvallisuudesta on kirjoitettu ohjeiden sisään. Esimerkiksi kaide- ja turvaköysikiinnitykset sekä elementtien nosto- ja välivarastointiohjeet työmaata varten on esitetty mallipiirroksin (kuva 5).

NEW WEB SITE FOR DESIGNERS AND BUILDERS

The Finnish Concrete Industry Association (Betoniteollisuus ry) has completed the two-year BES 2010 development project, which was implemented to prepare design guidelines based on Eurocodes as well as example calculations and data models for precast concrete structures. Numerous new guidelines pertaining to the delivery and installation of precast elements have been published. The guidelines, which take account of the most recent occupational safety regulations, for example, are available free of charge on the new web site at www.elementtisuunnittelu.fi.

The site provides a drop down content menu as well as a search engine to facilitate the search for particular guidelines. The material has been divided according to end-user groups for developers, contractors, structural designers, architects and students.

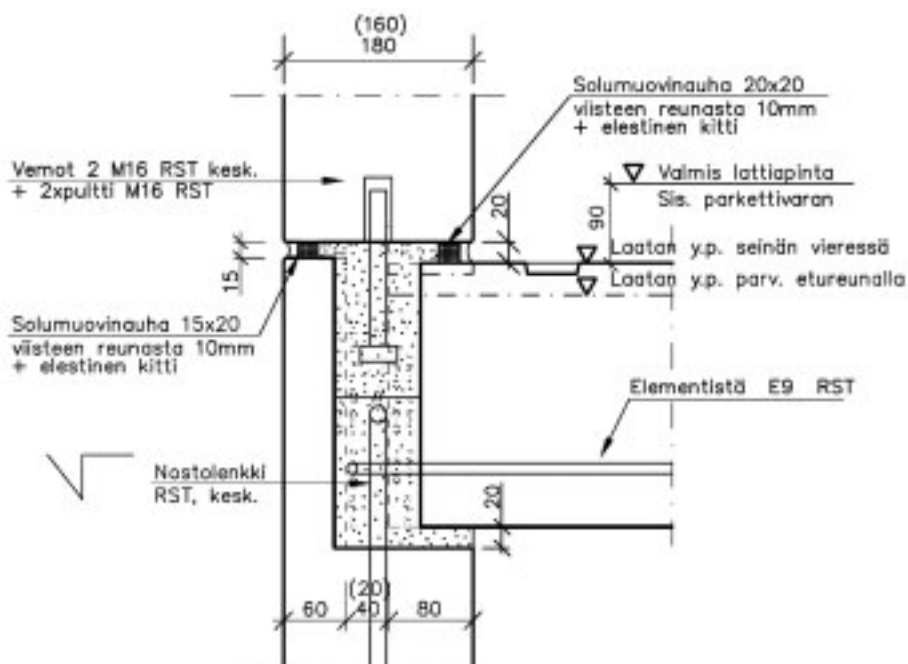
Guidelines can also be looked for according to various themes; building frame, façade, energy, fire, sound, work-site and modelling. It is also possible to join a mailing list to receive information about new guidelines as they are published.

5

Asennustyön työturvallisuudesta on laadittu useampia ohjeita. Kuvassa asentajan turvaköysi on kiinnitetty tehtaalla pilarin kylkeen valettuun vaijerilenkkiin.

6

Parvekeohje on kokonaan uusittu. Kuvassa parvekkeen pieliementtien ja parvekelaatan välinen liitos.



6

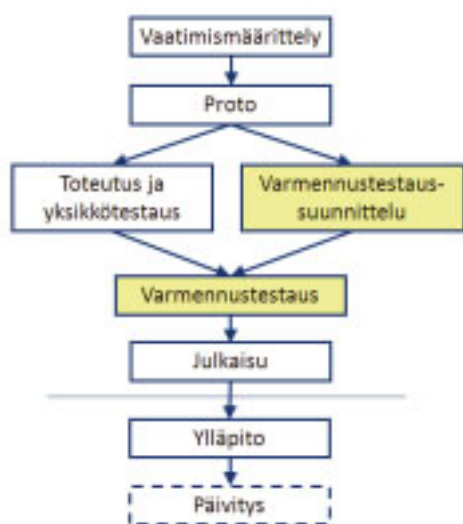
EUROKOODEILLA MITOITETTAVIA LASKENTAPOHJIA SUUNNITTELIJOIDEN JA OPPILAITOSTEN KÄYTTÖÖN

– MERKITTÄVÄN SKOL -YHTEISHANKKEEN TULOKSET VALMISTUIVAT

Matti Kiiskinen, kehityspäällikkö, SKOL ry

Pekka Koponen, diplomi-insinööri, Finnmap Consulting Oy

Työprosessi



1

HANKKEEN TAUSTALLA VANHENEVAT JA EPÄYHTENÄISET TYÖKALUT

Eurokoodien käyttöönotto on suuri haaste koko rakennusalalle sekä erityisesti suomalaisille rakennesuunnittelutoimistoille. Muutos aiheuttaa alalle koulutuksellisia, aikataullisia, teknisiä ja taloudellisia paineita. Käyttöönottoa käytännön suunnittelutehtävissä voidaan edesauttaa hankkimalla kattavat ja virheettömät laskentasovellukset tärkeimmistä rakennesuunnittelun vaatimista mitoitustehtävistä.

Rakennesuunnittelutoimistoissa on käytössä kotimaisia ja ulkomaisia kaupallisia laskentasovelluksia, mutta monet käytetyt sovellukset ovat myös niiden itsensä omaan käyttöön tekemiä. Vuoden 2008 alussa kaupallisia rakenneosia mitoitavia ja eurokoodeja tulevia laskentasovelluksia oli saatavilla hyvin rajoitetusti ja ulkomaiset sovellukset eivät sisältäneet juurikaan eurokoodien Suomen kansallisten liitteiden tukea. Toimistojen omat laskentasovellukset taas ovat pääosin RakMk:n mukaisia ja osittain ENV -normeihin pohjautuvia. Joissakin toimistoissa myös EN -normeihin pohjautuvien ohjelmistojen kehitystyö oli jo aloitettu omaehtoisesti.

Kun tämä tilanne todettiin suunnittelutoimistoissa, niin SKOL:in rakennetoimikunta käynnisti yhteishankkeen EN-normeihin perustuvien laskentapohjien laatimiseksi keväällä 2008. Hankkeeseen osallistuivat yhteistyössä SKOL:in jäsenoimistot, materiaalijärjestöt ja oppilaitokset. Samassa yhteydessä selvitettiin myös Eurokoodien käyttöönottoon liittyviä koulutustarpeita ja osallistuttiin koulutuksen suunnitteluun yhdessä koulutusorganisaatioiden, kuten mm. RATEKO:n ja RIL:in kanssa.

YHTEISHANKKEELLA TEHOA EUROKOODIPOHJAISTEN LASKENTAPOHJIEN LAATIMISEKSI

Hanke aloitettiin kesällä 2008 laatimalla kattava luettelo tarvittavista laskentapohjista ja kartoittamalla niistä jo olemassa tai tekeillä olevat, sekä muualla myynnissä olevien kaupallisten tuotteiden kelpoisuus. Käytännön työn koordinoimista varten perustettiin hankkeelle ohjausryhmä ja asiantuntijoista kostuvat betoni-, teräs-, puu- ja muiden rakenteiden työryhmät.

Koska yhteishankkeeseen osallistui sekä erikoisia suunnitteluyrityksiä, materiaalijärjestöjä että oppilaitoksia, oli tarpeen sopia hankkeen pelisäännöistä ja laadittavien laskentapohjien käyt-

töoikeuksista. Pääperiaatteena oli, että laskentapohjien laatiminen tapahtui vastavuoroisuus- ja tasapuolisuuseriaatteilla laativan tahon resursseja ja tulevat hyödyntämismahdollisuudet huomioiden. Toteutettujen laskentapohjien käyttöoikeudet jaettiin kaikille oman laadinta- ja testausvelvollisuutensa suorittaneille osallistujille eikä rahallisia kompensatiota käytettäisi. Osallistujat sitoutuivat puolestaan tekemään yhdessä sovitut tehtävät sovitussa, kohtuulliseksi katsotussa aikataulussa.

Mukana olevat 17 suunnitteluyritystä voivat hyödyntää laskentapohjia omassa liiketoiminnassaan, mutta eivät luovuttaa niitä kolmansille osapuolille. Materiaalijärjestöjen jäsenet voivat hyödyntää pohjia koulutus- ja tuotekehitystoiminnassaan, mutta eivät kaupallisesti. Pääasiassa laskentapohjien toimivuuden varmennustestaukseen merkittävällä panoksella osallistuneet 7 oppilaitosta voivat hyödyntää pohjia omassa opetustoiminnassaan, mutta eivät hyödyntää niitä kaupallisesti. Projektin yhteydessä ohjelmointiin SKOL-rahoitteinen jatkohanke laskentapohjien keskitetystä ylläpidosta ja kehityksestä vuodelle 2011. Osallistujilla on myös oikeus kehittää laskentapohjia itenäisesti haluamallaan tavalla.

Hankkeen yhteydessä laaditut laskentapohjat ovat tässä vaiheessa ainoastaan hankkeeseen osallistuneiden SKOL -jäsenyritysten ja oppilaitosten käytössä. Mahdollista kaupallistamista, myyntiä tai markkinointia muille SKOL -jäsenyrityksille tai hankkeen ulkopuolisille harkitaan ohjausryhmässä mahdollisesti myöhemmin. Alustavia tunnusteluja sovellusten myymisestä ohjelmistotoimittajille mahdollista jatkokehitystä ajatellen on käyty, mutta mitään konkreettista tältä osin ei ole toistaiseksi sovittu.

MITEN EDETTIIN, MITÄ PANOSTETTIIN JA MITÄ SAATIIN AIKAAN?

Hanke aloitettiin kartoittamalla kyselyn avulla toimistojen käytössä olevien, Eurokoodiin perustuvien laskentapohjien laajuus ja taso. Lisäksi laadittiin kattava luettelo tarvittavista EN -laskentapohjista materiaaliyryhmittäin.

Projektin alkuvaiheessa katsottiin, että tarvittavia laskentapohjia olisi yhteensä noin 150 kpl. Hankkeen resurssit huomioiden päädyttiin kuitenkin saattamaan valmiiksi 57 tärkeintä mitoitustehtävistä, joista 50 on julkaistu lokakuuhun 2010 mennessä.

1

Projektin alkuvaiheessa katsottiin, että tarvittavia laskentapohjia olisi yhteensä noin 150 kpl. Hankkeen resurssit huomioiden päädyttiin kuitenkin saattamaan valmiiksi 57 tärkeintä mitoitustehtävistä, joista 50 on julkaistu lokakuuhun 2010 mennessä.



2

Esijärjennetyille suorakaidepalkkeille on laskentapohja B1 ja teräsbetonipalkkeille B6.

Kuva Rajaville Oy:n elementtitehtaan varastosta.

Teräsbetonipilari-laskentapohja

3

SKOL_Teräsbetonipilari_suoraka

Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Developer

M5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1						Rakennelaskelma, lähtötiedot					
2						Tekijä:				Sivu: 1 (2)	
3						Päiväys:					
4	Rakennuskohde:				Työ no:	Sisältö:		Sijainti:			
5											
6											
7	B3 Kahteen suuntaan taivutettu teräsbetonipilari Versio 1.0										
8	SKOL Toteutettu SKOL Eurocode-laskentapohjahankkeessa 2008-2010										
9	Olosuhdetekijät:					Poikkileikkauksen mitat:					
10	Rasitusluokka =	XC2	Märkä, harvoin kuiva			Korkeus, H =	580	mm			
11	Suun. käyttöikä =	50 vuotta				Leveys, B =	380	mm			
12	RH =	40 %	Kuiva ilma								
13	t ₀ =	28	d								
14	t =	3650	d								
15	Materiaalit:										
16	Rakenneluokka =	2									
17	Betoni =	C25/30									
18	Betoniteräs =	A500HW									
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
						Pilarin pituus ja nurjahduskertoimet:					
						Pilarin pituus, L = 6000 mm					
						$\mu_{yy} = 1,000$ Nurjahduskertoim, Y-Y					
						$\mu_{zz} = 1,000$ Nurjahduskertoim, Z-Z					
						Betonipilteen nimellisarvo ja max. raekoko:					
						Betoniipilte, c = 35 mm					
						$\Delta c_{bet} = 10$ mm					
						Max rakoko, d ₁ = 32 mm					
						Rauditus:					
						$\phi_{min} = 20$ mm					
						teräsriv, h sivulla = 4 = n ₁					
						teräsriv, b sivulla = 5 = n ₂					
						$\phi_{raut} = 10$ mm					
						s = 200 mm					

3

Hankkeen yhteydessä laaditut laskentapohjat ovat tässä vaiheessa ainoastaan hankkeeseen osallistuneiden SKOL-jäsenyritysten ja oppilaitosten käytössä.

Teräsbetonipilarin konsoli ja teräsbetonipalkin lovipää -laskentapohja

SKOL			
Rakennuskohde:		Työ no:	Sisältö:
B13 Teräsbetonipilarin konsoli ja -palkin lovipää			
SKOL Toteutettu SKOL Eurocode-laskentapohjahankkeessa 2008-2010			
Materiaalit:		Rakenneosan mitat:	
Konsoli:		Konsoli	
Betoni =	C12/15 (K15)	$h_{0,k}$	500 mm
Teräs =	S500	b_k	400 mm
Teräs =	S500	l_k	300 mm
Rak.lk. =	2-Luokka	Palkki	
Palkki:		$h_{0,p}$	450 mm
Betoni =	C30/37 (K37)	h_p	750 mm
Teräs =	S500	b_p	400 mm
Teräs =	S500	l_p	300 mm
Rak.lk. =	2-Luokka	L_p	8000 mm
		Tukipinta	
		a_k	160 mm
		a_p	160 mm
		b'	150 mm
		l'	100 mm
Laskennassa käytettävä ristikkomalli:			

Hankkeen tavoitteena oli alunperin tuottaa käytännön rakennesuunnitteluun hyvin soveltuvat, riittävän tasokkaat ja toiminnaltaan virheettömät laskentapohjat hankkeeseen osallistuvien osapuolten käyttöönsä vuoden 2009 loppuun mennessä. Tavoite saavutettiin lokaussa 2010.

Hankkeen käynnistyspalaverissa 2008 hankkeelle valittiin *ohjausryhmä*, jonka muodostivat *Harri Tinkanen (pj), Tero Aaltonen, Tapio Aho, Vesa Järvinen (myöhemmin Timo Leppänen), Sami Lampinen, Heikki Solamlo, Ismo Tawast, Markku Varis ja Matti Kiiskinen (siht).*

Käynnistyspalaverissa muodostettiin *toimialaryhmäjako*, päätettiin ryhmiin osallistujat ja valittiin ryhmille vetäjät. Ryhmien vetäjinä toimivat *Kevin De Bleser (betoni)*, *Timo Leppänen (teräs)*, *Juha Elomaa (puu)* ja *Juha Valjus (muut rakenteet)*. Merkittävän roolin hankkeessa hoiti testauskoordinaattoriksi nimetty *Pekka Koponen*, jonka vastuulla oli varmennustestausresurssien allokointi ja testauksen laadunvarmistus, aikataulusta huolehtiminen ja valmiiden pohjien viimeistely julkaisukuntoon.

Vaikka hankkeen laskentapohjien laatimisen tai varmennustestaamisen resurssitarve mitoitettiin alunperin isommilla yrityksillä 1500 tunnin ja pienemmillä yrityksillä 500 tunnin suuruiseksi, voidaan jälkilaskentatiedosta arvioida, että hankkeeseen käytettiin varovaisestikin arvioiden vähintään 25 000 henkilötyöntuntia, joka vastaa lähes 20 henkilötyövuoden panostusta.

LISÄTIETOJA HANKKEESTA:
matti.kiiskinen@skolry.fi
pekka.koponen@finnmapcons.fi



LOKAKUUHUN 2010 MENNESSÄ VALMISTUNEET LASKENTAPOHJAT:

Betonirakenteiden laskentapohjat:

B1	Esijännitetty suorakaidepalkki
B2	Esijännitetty HI-palkki
B3	Teräsbetonipilari suorakaide
B4	Teräsbetonielementtien sauma
B5	Työsauman leikkauskestävyys
B6	Teräsbetonipalkki suorakaide
B7	Jälkijännitetty palkki injektoitu
B8	Teräsbetonipilari suorakaide 1-suun.taivutus
B11	Teräsbetonipalkki T- ja I-palkki
B12	Teräsbetonipalkki vääntö
B13	Teräsbetoni konsoli ja lovipää
B15	Teräsbetonilaatan lävistyskestävyys
B17	Harjaterästaulukko
B18	Maanvarainen laatta
B19	Maanvarainen antura

Teräsrakenteiden laskentapohjat:

T1	Teräs I-pilarin mitoitus
T2	Teräsrakenneosien kiepahdus-nurjahdus -voimat
T3	Teräspilarin pohjalevy
T4	Teräspilarin ja palkin palomitoitus
T5	Teräspilari-palkki-päätylevyliitos
T6	Teräspalkki-palkki kulmateräsluoto
T7	Teräspilari-palkki ripalevyliitos
T8	Teräspalkin reikä
T9	Ohutuumainen teräspalkki
T10	Teräspalkki I-palkki
T11	Teräspilarin universaalijatkos
T12	Teräsristikön solmupistetarkastelu
T13	Teräsprofiilitietokanta
T15	Terässidepalkkiliitos
T16	Teräspilari laippalevyjatkos

Puurakenteiden laskentapohjat:

P1	Puupilari
P2	Puikkoliittimen kapasiteetti
P3	Puupalkin tukipaine
P4	Puu Liimattutanko-liitos
P6	Puupalkin reikä
P7	Puupalkin lovipää
P8	Puu Tappivaarnaliitos

Muiden rakenteiden laskentapohjat:

M1	Kumilevylaakeri
M2	Teräspalkkikonsoliliitos
M3	Lattateräskonsoliliitos
M4	Muurattu palkki
M5	Muurattu seinämäinen palkki
M6	Muurattu seinä
M7	Muurattu tuulenpaineseinä
M8	Muurattu jäykistävaseinä
M9	Muurattu maanpaineseinä
M10	Tuulikuorma
M11	Liittopilari
M12	Maanpainekuorma
M13	Tuulen aiheuttama värähtely

5

Teräsbetonipilareille on laskentapohjat B3 ja B8 sekä betonikonsoleille B13.

Kuva Helsingin Myllypuron ostoskeskuksen työmaalta.

TEMPLATES ACCORDING TO EUROCODES FOR DESIGNERS AND TEACHERS

The adoption of Eurocodes is a great challenge to the entire construction sector, including Finnish structural design agencies. It creates pressures related to training and schedules as well as financial and technical pressures. Agencies have primarily used templates/applications developed by themselves for their own use. Some agencies have already on their own accord started the development of software based on EN norms.

In order to facilitate the adoption of the Eurocodes in practical design applications, a decision was made to prepare comprehensive and flawless templates/software applications for the most important design tasks. A working group set up by the Structural Committee of the Finnish Association of Consulting Firms (SKOL) launched in the spring of 2008 in cooperation with SKOL's member agencies, material organisations and educational institutes a project for the production of templates based on EN norms.

The 11 design agencies involved in the project can take advantage of the templates in their own business, but may not hand them over to third parties. Members of material organisations can use the templates in their product development activities but not for commercial purposes. The 7 educational institutes that have primarily played a significant role in verifying the applicability of the templates can utilise them for educational purposes but may not hand them over for commercial gain. A continuation project focusing on centralised maintenance and development of the templates has been planned for the year 2011, but the members of the group also have the right to develop the templates independently according to their own needs.

SAUMATON TEOLLISUUSLATTIA TEQTON -KAKSIKERROSLATTIANA

Betonin toimitus, Sirkka Saarinen



1 Lattian alustäyttö tehdään huoltillisesti. Sen on oltava riittävän kantava ja tasainen sora-/sepelipohja.

Saumoista on missä tahansa lattiassa usein haittaa: ne voivat kerätä likaa, lisätä lattian halkeiluriskiä, aiheuttaa lisäkustannuksia sen päällä liikkuvalle kalustolle. Varasto- ja logistiikkakohteissa saumat aiheuttavat trukien kuljettajille selkävaivoja, lisäksi kalustolle aiheutuvista elektroniikka- ja pyöräongelmista syntyy kustannuksia ja katkoksia työssä.

Yksi vastaus saumattomaan teollisuusrakennukseen on Saksassa 35 vuotta sitten kehitetty *Teqton saumaton maanvarainen lattia*. Betonilattian suunnittelun lähtökohtana oli kehittää saumaton ja mahdollisimman vähän kutistuva betoni, joka ei tarvitse raudoitusta ja voidaan toteuttaa lattian koosta riippumatta saumattomana. Lattian piti myös kestää kovaa mekaanista kulutusta, pystyä kanta-

maan riittäviä pintapaineita ja olla riittävän tasainen nopeasti liikkuville trukeille.

Varasto- ja logistiikkakohteiden lattioiden muita tärkeitä vaatimuksia ovat myös lattian kyky vaimentaa äänitasoa, kestää erilaisia kemikaaleja ja puhtaanapidon helppous.

JYRÄ- JA POLYMEERIBETONISTA KAKSIKERROSLATTIA

Lattiaongelmat ratkaistiin yhdistämällä jyrbetonin ja polymeeribetonin ominaisuudet yhdeksi kaksikerroslattiaksi.

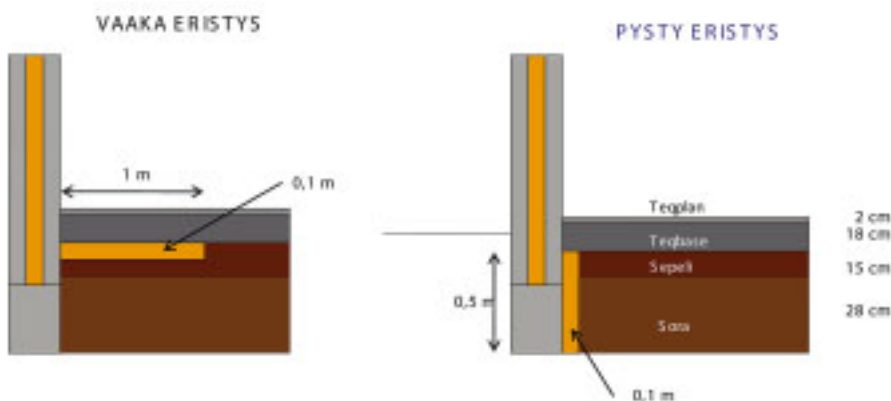
Lattian pohjan muodostaa pohjabetoni, jonka runkoaineskäyrä on suunniteltu erittäin hyvin pakautuvaksi. Pastan määrä voidaan optimoida mahdollisimman pieneksi, jolloin betonin hydrataatiolämmön muodostuminen jää erittäin pieneksi ja minimoi osaltaan lattian halkeiluriskiä.

Betonin ominaisuuksia parannettiin edelleen käyttämällä suurta raekokoa 0-32 ja kiviaineksen määrää betonissa kasvatettiin noin 80 %:iin. Levityksen jälkeen lattia täytetään huolellisesti lähes tulkoon sen lopulliseen tilavuuteen ja samalla betonissa olevaa ilmaa saadaan poistettua.

Näin saadaan aikaan betoni, jossa kutistuma on erittäin pientä ja hydrataatiolämmön muodostuminen vähäistä, jonka seurauksena betoniin syntyvät vetojännitykset jäävät erittäin pieniksi. Tiiviisti pakattu, kuiva betoni ei kuivuessaan enää juurikaan kutistu, joten myös jälkihoidon tarve on vähäistä. Koska tällainen betoni voidaan levittää ainoastaan koneellisesti, lattia soveltuu kustannusten takia parhaiten yli 1000 m² kohteisiin.

Pohjabetonin päälle levitetään noin 20 mm paksumu polymeeribetonikerros. Nestemäinen polymeeri sekoitetaan betoniin hiekan, sementin ja veden kanssa oikeassa suhteessa ja järjestyksessä. Poly-

PERIAATE KUVA LATTIAN ERISTYKSESTÄ



Ulkoseinä: Ulkokerros + 19 cm eristys + 10 cm betoni sisäseinä ($U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Sisälämpötila +20 °C

2 Periaate lattian vaaka- ja pystyeristyksestä.



3



4



TEQBASE + TEQPLAN LATTIAN TEKNISET OMINAISUUDET:

*Betonissa korkea kiviainespitoisuus $\geq 80\%$
Optimaalinen runkoainessekoitus 0 - 32 mm
Optimoitu pastamäärä minimoi halkeilun ja
pienentää hydraatiolämmön muodostusta
Hyvä peruskuorman kantokyky $> 200 \text{ kN/m}^2$
Hyvä pistekuormankantokyky $> 100 \text{ kN/(0,1 x 0,1)m}$
Lattian tasaisuusluokka, tarvittaessa (A_0)
Lattian lujuusluokka $\geq K50$
Lattian kulutuskestävyysluokka 1
Lattian kulutuspinna pölyämätöntä polymeeribetonia*

TEQBASE + TEQPLAN LATTIAN ETUJA:

*Saumaton lattia riippumatta lattian koosta
Lattialla hyvät U-arvot, pienentää eristyksen
tarvetta
Lattialla hyvä kemikaalien kestävyys
Lattia on turvallinen ja hiljainen
Vähentää trukkien pyörä- ja elektroniikkavikoja
Mahdollistaa tehokkaamman liikenteen
Pienet lattian ylläpitokulut
Ei saumojen puhdistusta tai huoltoa
Lattian valmistuskapasiteetti $\leq 2000 \text{ m}^2/\text{vrk}$
Voidaan pinnoittaa lähes kaikilla tunnetuilla
pinnoitteilla
Lattia voidaan timanttihioa, värjätä tai käsitellä
Lyhyt jälkihoitoaika
Betoni valmistetaan työmaalla
Lattia kestää kuormitusta jo 3 - 5 vrk:n kuluttua*

3
Pohjabetonin puhdistus.

4
Pohjabetonin valmis pinta.

5
Teqplan kulutuspinnan valmistus.
Tarkkuuslaserohjattu levitin toimii sähköllä.

6
Kulutuspinna ja päiväsauma.

7
Varastorakennuksen valmis lattia. Kööpenhamina.





8

8, 9
BR-Lelut varaston polymeeribetonilattioita, Kööpenhamina. BR-varstojen lattioiden pinta on hierretty. Lattian pintabetonin massa voidaan myös sekoittaa bitumia, jolloin väri muuttuu tummemmaksi ja lattian akustiikka paranee joustavuuden parantuessa.

meeri tuo pintakerrokselle elastisuutta ja toimii hyvänä sideaineena. Kerros läpäisee lattian alta mahdollisesti tulevaa vesihöyryä, mutta ei päästä pinnalla olevaa nestettä imeytymään lattiaan.

Polymeeribetoni on kovaa ja erittäin hyvin kulu- tusta kestävää betonia. Lattian koosta riippumatta pinnoite voidaan valmistaa täysin saumattomasti Lattian pinta voidaan timanttihioa, värjätä tai tarvittaessa käsitellä.

Tähän mennessä suurin tällä menetelmällä valmistettu yhtenäinen lattia on ollut noin 50 000 m².

KUNNOLLINEN MAAPOHJA

Hyvän lopputuloksen edellytys on myös hyvä maavaraisten lattian maapohja. Sen on oltava riittävän kantava ja tasainen. By45 suositusten mukainen sorakerroksen muodonmuutosmoduuli $E_1 > 60 \text{ MN/m}^2$ on tähän tarkoitukseen riittävä.

Kapillaarikatkokseksi By45 suosittelee 300 mm murskekerrosta ja tasaushiekkaa/suodatinkangasta. Maapohjan tasaisuuden tulisi olla $\pm 1,5 \text{ cm}$.

Maanvarainen lattia voidaan nykyään valmistaa myös kohteisiin, joissa tarvitaan paalutusta. Ruotsissa on toteutettu Teqton-projekti, jossa noin 100 000 m² pohja paalutettiin ja stabiloitiin sementillä vahvistetuilla sepelikerroksilla. Näin saatiin aikaan kestävä kantava pohja lattialle.

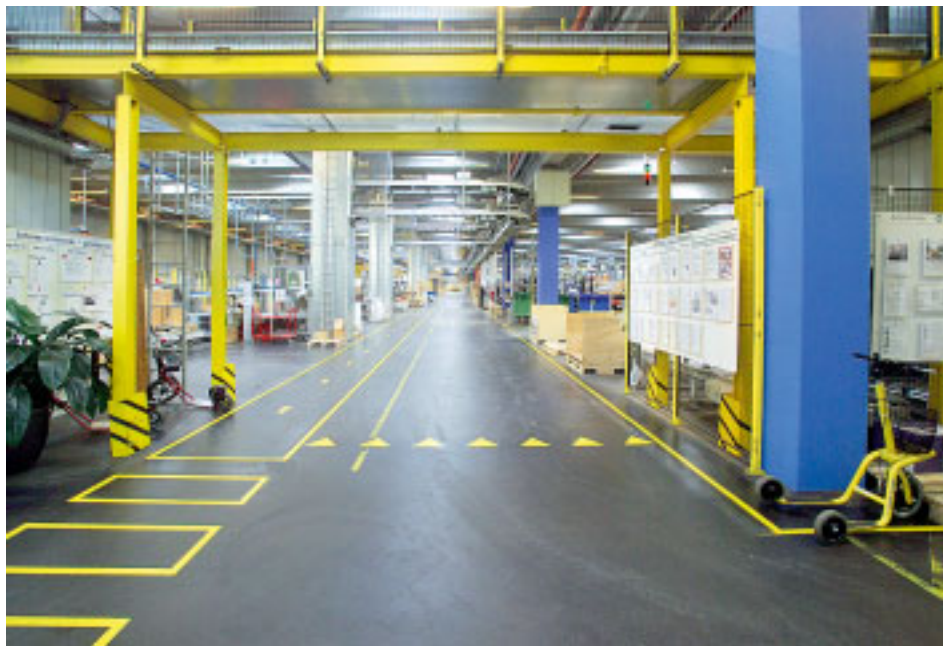
Teqtonlattioita on tehty jo yli 10 miljoonaa neliometriä. Teqton Group osti tuote- ja nimioikeudet vuonna 2006 Rinol Scandinavia A/S:ltä. Suomessa yritys toimii Teqton Finland -nimellä.

Lisätietoja:

Teqton Finland Oy
Pentti Koponen
pentti.koponen@teqton.com
tel. +358 50 3752720

9





10
Danfossin tehdas, Tanska.

JOINTLESS INDUSTRIAL FLOOR

Joints can cause many problems on floors: dirt accumulates in the joints, they can increase the risk of cracking and cause extra costs for the equipment and vehicles moving on the floor. In warehouse and logistics facilities fork-lift truck operators suffer from back pain because of floor joints and the problems caused to the electronics and to the wheels of the vehicles result in extra costs and interruptions in work.

One solution for a jointless industrial floor is the Teqton floor – a jointless ground slab floor developed in Germany 35 years ago. This solution combines the good properties of roller-compacted concrete and polymer concrete into a monolithic double layer floor. The floor consists of base concrete covered with a ca. 20 mm thick layer of polymer concrete.

The shrinkage of the base concrete is extremely low as is also the development of hydration heat. As a result of this, only extremely small tensile stresses are created in the concrete. Tightly compacted, dry concrete hardly shrinks at all as it dries, which reduces the need for curing measures.

The polymer makes the top layer elastic and acts as a good binder. Water vapour rising from below the floor will permeate the polymer layer, but liquid spilled on the floor cannot be absorbed through the top layer into the floor construction.

Polymer concrete is hard and extremely wear-resistant. Floors can be implemented completely without joints, regardless of the floor area. The largest continuous floor produced using this method has been ca. 50 000 m².

A total of 10 million square metres of Teqton floors have been produced so far. Teqton Group purchased the product rights and the right of use of the name from Rinol Scandinavia A/S in 2006. In Finland the company operates under the name Teqton Finland.

12
Jakelukeskus, Kööpenhamina.



11
Logistiikkakeskus, Kööpenhamina.



12

Petri Janhunen, diplomi-insinööri



Artikkelin valokuvat: Matti Janhunen arkisto

¹ Arkkitehti Aarne Ervi (kuvassa oikealla) ja Matti Janhunen Pyhäkosken voimalaitoksen vihkiäisissä v. 1949.

Näyttely, *”Aarne Ervi – tilaa ihmiselle”*, on avoinna Suomen rakennustaiteen museossa 1.12.2010 – 28.2.2011.

Oheinen artikkeli on julkaistu myös näyttelyyn liittyvässä Suomen rakennustaiteen museon julkaisussa.

Läheinen suhde luontoon ja maiseman huomiointiin ottaminen oli arkkitehti Aarne Erville (19.5.1910 – 26.9.1977) suunnittelun lähtökohta. Ervi oli elementtirakentamisen edelläkävijöitä, ja esimerkiksi muovin käyttöönottoa rakennusosien on meillä Suomessa pidetty hänen ansionaan.

Ervin nimi yhdistetään yleensä ensimmäisenä Tapiolaan, jonka keskustan Heikintorin tavaratalo, keskustorni, uimahalli sekä keskustan asemakava altaineen ja suihkulähteineen ovat hänen suunnittelemaansa. Ervin muita huomattavia töitä ovat Helsingin yliopiston Porthania-rakennus ja Turun yliopisto sekä Oulujoen voimalarakennukset.

Lisätietoja:
Suomen rakennustaiteen museo
Kasarmikatu 24, 00130 Helsinki
www.mfa.fi

Arkkitehti Aarne Ervin suunnittelema Helsingin yliopiston Porthania on yksi Suomen rakennushistorian merkkipaaluja – onhan se ensimmäinen lähes täysin elementtitekniikalla toteutettu rakennus maassamme. (Porthania on esitelty *Betoni* 1/2007 lehdessä). Ervi oli tunnettu kiinnostuksestaan uusien materiaalien ja tekniikoiden käyttämiseen. Hänen kiinnostuksensa elementtitekniikan soveltamiseen johtui varmasti osin pitkäaikaisesta ystävydestä ja yhteistyöstä dipl.ins. Matti Janhusen kanssa.

Matti Janhusessa ¹ (1904 - 1985) oli Ervillä innovatiivinen ja uusia yritysmahdollisuuksia etsivä, aloitteellinen rakentajakumppani. Janhunen aloitti yritystoimintansa kevytbetonin valmistajana, rakensi vuonna 1950 perustamalleen *Rakennuselementti Oy:lle* Suomen ensimmäisen elementtitehtaan ja laajensi lopulta toimintaansa myös urakointiin. Rakennuselementti toimitti Porthanian välipohjien esijännitetyt ripalaattaelementit ja laattapintaaiset julkisivuelementit. Porthaniasta tuli uudelle yritykselle ja uudelle teknologialle tärkeä referenssi.

Tiedossani ei ole, koska Matti Janhunen ja Aarne Ervin tuttavuus oli alkanut, mutta heidän ammatillinen yhteistyönsä käynnistyi mitä ilmeisimmin vuonna 1938 Ervin suunnitellessa Oy Shell Ab:lle kolme huoltoasemaa. Matti Janhunen toimi tuolloin Shellin teknisen osaston apulaisjohtajana.

Matti Janhunen alkoi pitää päiväkirjaa talvisodan aikana 1.1.1940 ollessaan pioneerijoukoissa rakentamassa hyökkäysvaunuasteita Saimaan kanavan suulla. Päiväkirjasta käy ilmi, että Aarne ja Inkeri Ervi sekä Matti ja Saga Janhunen seurustelivat perhekunnittain jo aivan 40-luvun alussa. Janhuset olivat Ervien vuonna 1944 syntyneen Matti-pojan kummeja ja Ervit puolestaan tulivat Janhusten Ami-tyttären kummeiksi vuonna 1946. Vuonna 1947 Inkeri Ervi maalasi Janhusten esiköisen Henrin muotokuvan.

Vuonna 1938 Janhunen suunnitteli yrittäjäksi ryhtymistä. Hän sopi belgialaisen Betocel-kevytbetonin lisenssin ostamisesta ja perusti *T:mi Kevytbetonin*. Ervi teki samoihin aikoihin matkan Hollantiin ja Belgiaan. Matkallaan hän perehtyi myös Betoceliin ja antoi siitä Janhuselle tämän uskoa vahvistavan myönteisen lausunnon. Ervin vuonna 1939 suunnittelemaan asuin- ja liiketaloon Lauttasaarentie 7:ssä tehtiinkin katon lämpöeristys paikalla valetulla Betocel:lla.

Kevytbetonin käytön ja kehittämisen merkeissä jatkui yhteistyö koko 40-luvun. Mm. Oulujoki Oy:n

¹ Matti Janhunen syntyi 1904 ja valmistui Teknillisestä Korkeakoulusta 1929. Hän työskenteli TVH:n siltaosaston suunnittelijana 1930-35 ja Oy Shell Ab:n teknillisen osaston apulaisjohtajana 1935-39. Kevytbetoni Oy:n toimitusjohtajana Janhunen toimi 1941-64 ja Rakennuselementti Oy:n toimitusjohtajana 1950-67. Hän oli Silta ja Satama Oy:n toimitusjohtaja 1957-58 ja 1960-66 sekä Pantekno Oy:n hallituksen puheenjohtaja 1978-84. Janhunen perusti Ruotsiin Isoleringsbetong AB:n 1946, yritys myytiin 1971. Englantiin hän perusti Isocrete Ltd:n 1953, sen osakkuus myytiin 1960. Hän oli Hissinhuolto Oy:n perustaja ja hallituksen puheenjohtaja 1931-56 sekä Kareko Oy:n perustaja ja hallituksen puheenjohtaja 1941-48. Janhunen oli Suomen Betoniyhdistyksen ry:n ja Suomen Betoniteollisuuden Keskusjärjestön SBK:n kunniajäsen. Matti Janhunen kuoli 1985.



2

2

Aarne Ervin rakennehahmotelma täysin elementtirakenteisesta rivitalosta vuodelta 1952. Ala- ja yläpohjan elementit Porthanian tapaan ripalaattoja.

voimalaitoksissa ja niihin liittyvissä asuinrakennuksissa käytettiin Betocel-harkkoja.

Jatkosodan aikaiset Janhusen päiväkirjamerkinnot kertovat mm. yhteisestä matkasta Ouluun:

24.7.1942

Kiire työpäivä. Arkan kanssa Karekossa sarana-juttua katsomassa. Ilta. konttorissa ja illalla junassa Arkan kanssa Ouluun.

26.7.1942

Päivä kulutettiin työmaan katselemiseen. Tämä Pyhäkosken voimalaitos tulee mahtava laitos. Betocel'ia n. 1000 m³. Ervi arkkitehti. Oikein kivoja paikkoja tulee.



3

Ervi suunnitteli ystävälleen myös tämän toimiston kalusteita, varhaisimmat säilyneet suunnitelmat ovat helmikuulta 1943. Vuonna 1948 rakennettiin Matti Janhusen kesähuvi Inkoon Barösundiin Ervin suunnittelemana, samoin kuin Janhusen omistaman *Kareko Oy:n* tehdasrakennus Lauttasaaressen. Ervin oma asuintalo Kuusisaaressa sai Janhusen toimittaman lämpöeristykseen vuonna 1950.

1950-luvun alussa Ervi suunnitteli Janhusen toteuttaman Malmrinne 1:ssä sijaitsevan rakennuksen 3-kerroksisen korotuksen. Janhusen yritysten toimisto sijoittui sen ylimpään kerrokseen.

Ervi oli seurannut elementtirakentamisen ensi toteutuksia ollessaan jäsenenä arkkitehti *Viljo Revellin* suunnitteleman Palacen rakennustoimikunnassa. Palacen julkisivuihin Kevytbetoni Oy toimitti maamme ensimmäiset tehdasvalmisteiset elementit vuonna 1951.

Janhusen päiväkirja kertoo 22.11.1949: Ilta. soitti arkk. Rewell että suuren liikepalatsin rakennuskomitea (etelä rantaan tuleva) on päättänyt ottaa fasaadit valkosementtilevyistä ja teettää koelevyt meillä! Menemme huomenna hänen luokseen. Kale (dipl.ins. Kalevi Tirronen) teki muuten tänään jo koelevyjä. Arkka soitti illalla ja ilm. saman asian. Hän kuuluu rak. komiteaan ja nähtävästi on avittanut minua asiassa. Kunhan olisi paikka missä tämä työ tehtäisiin ja rahaa!

Ervin voitto Helsingin yliopiston instituutirakennuksen suunnittelukilpailun uusinnassa johti sitten yhteistyön näyttävimpään toteutukseen. Matti Janhusen päiväkirjasta käy ilmi, että Porthaniaksi myöhemmin ristityn instituutirakennuksen rakenne- ja urakoitsijavalinnoista muodostui monivaiheinen ja jännittävä prosessi. Rungon elementtirakenteista kilpaili Janhusen kanssa dipl.ins. *Beato Kelopuun*



4

johtama *Silta ja Satama Oy*, joka oli rakentanut useita halli- ja siltarakennuksia työmaalla valettuja elementtejä käyttäen. Koska Silta ja Satamalla ei ollut käytössään elementtitehdasta, pyrki Kelopuu ruotsalaisen asiantuntijan avulla todistamaan, että välipohjaan ripalaattojen esijännittäminen oli turhaa ja kallista, tavanomainen rauditus olisi riittävä. Tällöin olisi elementit voitu valmistaa kenttävalimossa. Janhusen puolestaan oli juuri tuolloin suunnittelemassa Pitäjänmäelle tehdasta jännebetonielementtien tuotantoa varten vuonna 1950 perustamalleen Rakennuselementti Oy:lle.

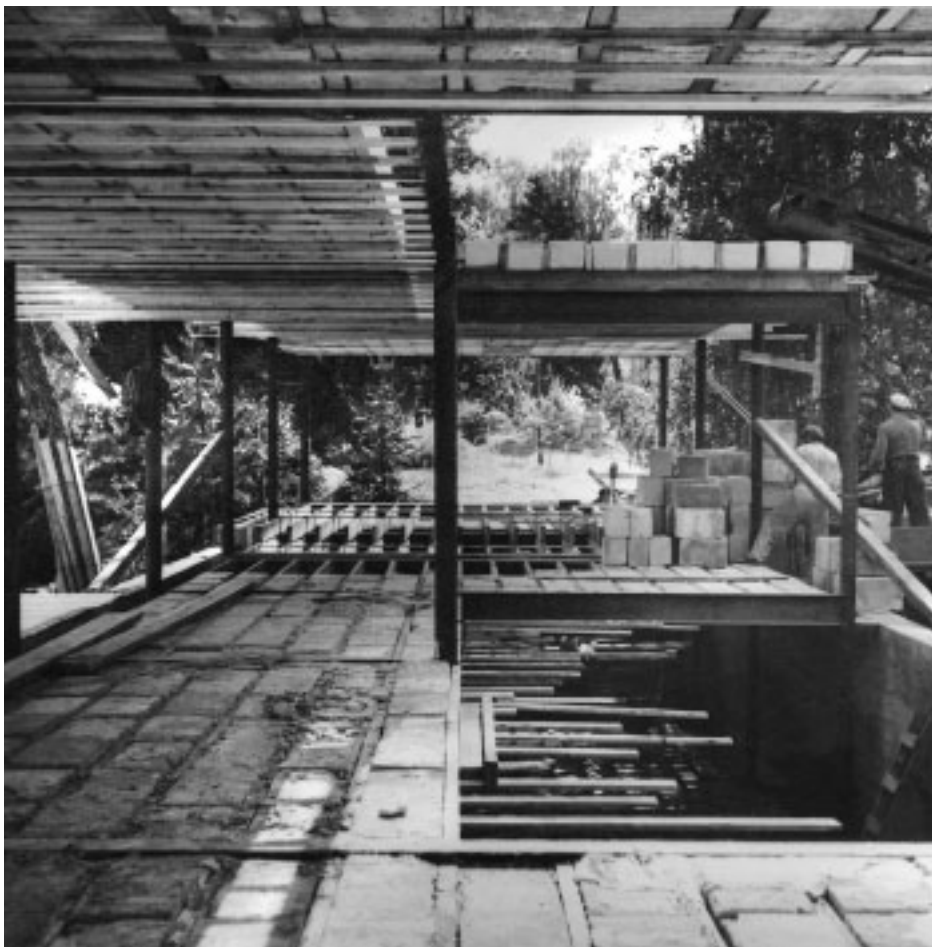
Ervin ohella päätöksentekoon osallistuivat keskeisinä asiantuntijoina rakennuksen pääkonstruktori, dipl.ins. *Uuno Varjo* sekä jännitettyjen rakenteiden suunnittelijan, tanskalaisen insinööri-toimisto *Chr. Ostenfeld & W. Jansonin* edustaja *E. Kalhauge*.

3

Kevytbetoni Oy:n toimistokalusteet pöytiä ja tuoleja myöten Aarne Ervi suunnitteli Matti Janhusen toimeksiannosta v. 1943. Kuvassa vasemmalta Matti Janhusen, hänen isänsä rakennusmestari *Aapeli Janhunen* sekä konttoripäällikkö *Herlin*.

4

Aarne Ervin suunnittelema Janhusen kesähuvi Inkoon Barösundissa vuodelta 1948.



Seuraavassa eräitä Janhusen Instituuttirakennuksen urakkatarjous- ja rakennusvaiheen päiväkirjamerkintöjä (oikeinkirjoitusvirheineen) vuosilta 1951-53:

14.2.1951

Arkan luona neuvottelemassa Yliopiston Instituuttirakennuksen elementtirakennussuunnitelmista, joita meidän pitäisi toteuttaa.

16.2.

... Kotkan Klubilla aamiainen ins. Schulzin kanssa. Hän on Enso-Gutzeitin rakennuspäällikkö ja rakensi viime syksynä Kaukopään kartonkitehtaan jossa oli paljon etujännitetyjä osia. Kävin hänen luonaan neuvottelemassa nyt Yliopiston instituuttirakennuksen esijännitysasioista. Tulos oli että pääkannattajia tuskin kannattaa tehdä esijännitettyinä vaan hänkin yhtyi kantaani että Erville ehdottamani rautaristikko tuntuisi edullisemmalle. Tämä siksi että nostovaikeudet ovat suuret. Suunnitteleamme pikkuelementit välikatoksi pääkannattajien väliin saivat hänen täyden siunauksensa.

17.2.

Soittelin Erville siitä Insituutti rak. elementti asiasta. Varjo oli jyrkästi tuominut ehdottamani rautaristikkopääkannattaja asian. Huu! Olen vakuutettu että se olisi halvempi mutta antaa mennä kuten haluavat. Onhan minun turha ruveta astumaan kenenkään varpaille!

20.2.

Illalla STS:n YT kerhossa esitelmää Peltonen, Tuomola ja Arkka. Viime mainittu elementtirakennuksesta. Erikoisen hyvä. Arkka muuten sanoi että kun olen antanut tavaroita niin kovin hänen taloonsa

piirtää hän minulle lopun ikääni mitä tarvitsen!

30.5.

Aamulla 29. saavuin Köpenhaminaan ja otin yhteyden tri Ostenfeltiin. Neuvottelin hänen toimistonsaan hänen ja ins. Kalhaugen kanssa Yliopiston instituuttirakennuksen esijännitys töistä. He neuvoivat minua kovin ja lupasivat tehdä piirustukset tehtaasta. Samoin luettelon mitä tarvitsee koneita.

1.8.

Soitin Arkalle. Hän tullut pari päivää sitten Ameriikasta. Hän oli kovin hyvällä tuulella ja toivotteli että tarjoaisin sekä kaapeli että elementit Instituuttirakennukseen. Juteltiin vielä paljon muita juttuja ja menen perjantaina heille syömään. Arkka kertoi muuten juuri soitelleensa minulle kun minä soitin hänelle.

3.8.

Illalla hauska ilta Erveillä. Kaunista ja komeaa on heillä. Arkka antoi ymmärtää että hänen ja Varjon sympatiat minun puolella ja että varmasti saamme jotain työtä Instituutista. ... Arkalla oli ollut menestysellinen Amerikan matka.

7.8.

Käväisin Arkan kanssa Köydenpunojankadulla katsomassa erilaisia värimalleja Instituuttirakennusta varten. Samoin pistäydyimme Malminrinteellä ... Illalla vein Arkan kotiin ja sanoin että haen patentin seinäelementille mutta hän oli ihmeellisesti sitä vastaan! Selvittelin kantaani ja ehkä hän ymmärsi sen lopuksi.

8.8.

Kirjoitin lopullisen tarjouksen Instituuttia varten ja vein sen Yliopiston kvestorille klo 10.40.

5

Arne Ervin Kuusisaaren talo runkovaiheessaan v. 1950. Rakennuksen teräsrunko on ennakoluuloton, aikaansa edellä oleva ratkaisu. Välipohjan ja vesikaton eristeenä Betocel-kevytbetoniharkot.

13.8.

... Päivällä pojat soittivat että ins. Varjo oli jotain soittanut siitä Instituuttirakennuksen työstä pyytänyt laskutyö sopimusmäärittelyä jne. Myös oli käynyt ilmi että kilpailija oli tarjonnut työn tehtäväksi tav. palkkeina työmaalla. Tämä olisi paljon halvempi. Tuo ei kuulostanut hyvältä jonka takia soitin Hedehuseneen Tanskaan joht. Hartmannille ja kysyin hänen mielipidettään sen suhteen. Hän oli sitä mieltä että ei voi olla mahdollista. Sanoi jotain hollantilaisesta "schottbetonista". Mutta lopputulos ettei voi olla niin. Soitin vielä Varjolle. Mutta hän oli juuri Inst. kokouksessa. Sain hänet lopulta kiinni ja hänkin oli vähän sitä mieltä että jos tuleekin halvemmaksi tav. betoni. Sanoi että asia siirretty 2 viikolla jolloin minulta myös pitää olla tarjous tav. betonista. No se hän helpotti sanoin että tulen keskiv. puhumaan.

15.8.

Illalla klo 4 (16) Varjon luona selvittämään instituuttirakennuksen tarjousta, joka oli mennyt vikaan koska väärinkäsitetty heidän puolestaan. Keskustelussa kävi ilmi, että Kelopuu tarjonnut tav. betonista ja että hänellä on jokin erik. uusi tapa tehdä palakit, joka aikaansaa että voidaan ottaa pois formusta hyvin pian. Kovin esittää kantaa että työmaalla halvempi sillä laatuakin on aivan toista. Hän jäi vähän noin kuin mol. puolelle.

17.8.

Aamiaisella Arkan kanssa puhuttiin paljon mm. seinäelementeistä. Haluan suojata sen rakenteen jonka olen keksinyt. Arkka piti ettei se ole mikään erik. keksintö.

22.8.

Hain aamulla Varjon kotoaan Vestendistä. Neuvottelimme Instituuttiasiaa. Näytin laskemaani ja olin huomaavinani että ei se aivan männikössä ole koska Varjo sanoi että jos siinä on noin pieni ero niin voin olla koko rauhallinen.

24.8.

... Kävimme (Varjon kanssa) käsiksi Insituuttirak. Esitin kirjeluonnoksen. Keskustelusta tai jo aikaisemmissa keskusteluissa kävi ilmi, että oltuaan ensin jossain määrin Kelopuun kannalla olin saanut heidät vähitellen huomaamaan että laatu on aivan toinen meillä ja että betonin vetojännitys ja taipuma tulevat suuriksi ja Varjo sanoi jo että kun on lähdetty tälle tielle pysyy ainakin hän sillä. Kysyin voinko tarkemmin selvittää laatueroja kirjeessä. Sanoi että kyllä vain. Vein hänet sitten Vestendiin.

Helsingin yliopiston Porthanian rakennustoimikuntaa työmaakäynnillä. Vasemmalta Aarne Ervi, dipl.ins. Uuno Varjo, dipl.ins. Tor Sundqvist (päävalvoja), yliopiston kvestori Eino Kaskimies. Äärimmäisenä oikealla työmaan vastaava mestari Martti Koivuniemi ja takarivissä kolmas oikealta arkkitehti Olof Hansson, hänen edessään pääurakoitsija Oy Concrete Ab:n toimitusjohtaja Eino Lavisto. (ks. Betoni 1/2007 -lehden artikkeli).

26.8.

Soitin Varjolle ja kerroin että jalkaan meni kirves ja että koetan puhelimesta sanella kirjeen. Hän kertoi käyneensä Kelopuun työmaalla ja että sillä riivatulla on 3 cm:n laatta! Sanoin että voihan tämänkin tehdä sellaiseksi. Kuitenkin sain selville että Kelopuulla rautaa useitten miljoonien edestä enemmän kuin meillä. Hän vielä antoi ymmärtää että olisiko minulla vähän liian korkea summa. Kelopuulla ei ole liikevaihtoveroa.

28.8

... juuri silloin tuli Arkka sisälle ja pyysi mukaansa Kalastajatorpalle. Mukaan tulisi ins. Kalhauge ja arkk. Hanson. Vaikka jalka olikin huonossa kunossa piristäydyin mukaan ja hauska olikin. Koetin vähän kysyä että + vai – mutta sanoivat että voimme puhua mistä muusta tahansa mutta ei Instituuttityöstä. Söimme ensin illallisen ja sitten krapuja ja juttelimme hyvin. Illalla myöhään menimme Ervin luo grogille. Siellä tuli aika innostunut väittely nykyajan huonomuudesta vanhaan aikaan nähden. Kalhauge piti vanhaa aikaa parempana ja ennen kaikkea väitti että elokuvissa saa liian lyhyessä ajassa liian paljon vaikutteita. Monia argumentteja puoleen ja vastaan. Minä olin sillä kannalla että kaikesta teknisestä edistymisestä huolimatta on ihminen sisäiseltä olemukseltaan sama tänään kuin eilenkin.

30.8.

... Tulin sitten kotiin odottamaan ratkaisua ja Kalhauge soitti sitten ensin ja kertoi että asia menee hyvin. Päätös kuuluu että minä saan levyt. Soitin sitten Varjolle ja hän sanoi että rakennustoimikunta on päättänyt ehdottaa valtioneuvostolle että minun tarjoukseni levyjen osalta hyväksyttäisiin. Tämä oli nyt hyvä monen kuukauden touhut tähän suuntaan tulivat nyt palkituiksi.

10.10.

... Sitten menin Yliopistolle Kvestori Kaskimiehen luo ja siellä oli tuomari Sahrakorpi joka oli tehnyt sopimuksen uudelleen. Siinä käytiin sitä läpi ja sovitettiin lopullisesti allekirjoitus parin päivän perästä. Ja sitten tapahtui mitä harvemmin kait sattuu missään enää. Sain 7.0 milj. markkaa etukäteen ilman sopimuksen allekirjoitusta ja ilman takausta. Se minun pitää kyllä aikanaan järjestää. Kyllä minulla sentään on hyvä nimi vielä! Tuntuu välistä ihmeen mukavalle kun asioita hoidetaan noin niin kuin vanhan ajan tapaan toinen toiseensa luottaen. Maksun antoi Kvestori Kaskimies.



23.10.

Viime päivinä monia neuvotteluja Malminrinteen asiassa Ervin ja Varjon kanssa. Talo niin huono että vaikea kuormittaa sydänmuuria. Tänään päätettiin sitten miten tehdään.

29.12.

Illalla olimme Erveillä kylässä pitkästä aikaa. Piti mennä oikein saunaan mutta sähköuuni oli mennyt rikki ja seurustelimme niinollen vain muuten. Oli oikein hauska ilta.

13.1.1952

Puhuin äsken Arkan kanssa yli tunnin puhelun ja mielikuvituksemme lensi taas korkealle. Hänellä on suuri työ Turun Yliopistolle. Ottaa monta vuotta häneltä. Keskustelimme sopivasta konstruktööristä jne. Tulee elementtirakennus kokonaan.

17.1.1952

Tänään oli merkkipäivä Suomen rakennustekniikan historiassa – Suomen ensimmäisen jännebetonitehtaan harjannostajaiset. Tämä tapahtui klo 14-16 Pitäjänmäellä jossa tehdas alkaa olla jo melkein valmis – vaikka ei vielä ole edes piirustukset hyväksytyt.

1.6.1953

Yliopiston seinälevysopimus allekirjoitettiin tänään hinta 15.3 milj.

...

Janhusen Rakennuselementti Oy sai siis toimitukseen Porthanian jännitettyt välipohjien ripalaaat. Kilpailija Silta ja Satama Oy sai tehdäkseen kaapelein esijännitetyt pääpalkit, jotka valmistettiin Yliopiston koetilan pellolla Viikissä. Rakennuk-

sen rungon asennus valmistui varsin nopeasti vuoden 1952 loppuun mennessä ja vasta puoli vuotta myöhemmin tilattiin Rakennuselementiltä sen klinkkerilaatoin päällystetyt, Betocel-kevytbetonieristeiset julkisivuelementit.

Ervin vaikutusta voi olettaa olevan myös siinä, että Matti ja Saga Janhunen lahjoittivat Porthanian ala-aulaan taitelija Arvid Bromsin näyttävän seinämaalauksen "Eteenpäin ja korkeammalle".

Toinenkin merkittävä yhteistyöprojekti toteutui 1950-luvulla, kun Rakennuselementti toimitti klinkkeripintaiset julkisivuelementit Turun Yliopiston uuteen päärakennukseen. Ervin ja Janhusen yhteisistä kaavailuista huolimatta tehtiin yliopiston runkorakenteet paikalla valettuina – tietävästi Ervinkin pettymykseksi.

Kevytbetoni Oy pyrki 1950-luvun puolivälissä markkinoimaan elementtirakenteista omakotitaloa, jonka pohjakaava oli Ervin suunnittelema. Elementit olisivat olleet puurungon ja kevytbetonin yhdistelmiä. Näille tuotteille eivät markkinat kuitenkaan auenneet.

Matti Janhunen hankki omistukseensa vuonna 1957 Silta ja Satama Oy:n. Ervi osallistui vielä sen 1960-luvulla rakentamaan Vantaanpuiston lähiön kaavoitukseen ja rakennusten suunnitteluun. Ervin vuonna 1961 Kuusisaareen rakennuttaman oman toimiston alapohjassa käytettiin Matti Janhusen kehittämää esijännitettyä MJ-palkkia.

Matti Janhusen Erviin liittyvistä päiväkirjamerkinnöistä yksi on herättänyt tämän artikkelin kirjoittajassa erityistä mielenkiintoa: helmikuun 22. päivänä 1941: heti aamulla läksimme Sagan kanssa Ervien mukana Vähä-Kiljan arkkitehtikotiin hiihtolomalle. Synnyin tasan yhdeksän kuukautta tuon viikonlopun jälkeen.

HENKILÖKUVASSA MATTI V. LESKELÄ

Betoni -lehden henkilökuvagalleriassa on tällä kertaa haastateltavana tekniikan tohtori *Matti V. Leskelä* (s. 1945 Oulussa).



”Yliopistomies lähes 40 vuotta”, Matti toteaa syyskuussa 2010, kun meneillään on toinen eläkekuukausi *Oulun yliopistosta*. Keinutuolissa se ei näytä kuluvan, sillä haastattelutuokiokin järjestyy Helsinkiin kaksipäiväisen kurssin lomaan. Matti on luennoimassa *Betoniyhdistyksen ja Teräsrakennusyhdistyksen* järjestämällä EC 4 Liittorakenteet ja kansalliset liitteet -kurssilla.

Matin luentojen aiheet, Liittopalkit ja taivutetut laatat sekä Liittopilarit, kertovat jo otsikkoina sen mihin Matti nimi usein ensimmäiseksi liitetään. Olihan hänen vuonna 1986 valmistunut väitöskirjansa Suomessa ensimmäinen, joka käsitteli liittorakenteita.

SIPERIA OPETTI

Oulussa syntynyt ja edelleen asuva Matti vietti lapsuutensa Muhoksella. ”Vaikka elimme puutteellista lapsuutta, koulua saimme käydä”, hän kertoo. Matin koulumenestys oli ihan kelpoa, keskikoulun jälkeen hänellä oli kuitenkin halu johonkin lukiota käyttännönläheisempään. Niinpä hän pyrki teknilliseen kouluun.

”Siperia opetti”, hän naurahtaa. ”Vailla minikäänlaista käytännön kokemusta en tietystikään kouluun päässyt. Niinpä keksin mennä harjoittelijaksi Keskon konekorjaamolle, jossa tein maansiirtokoneiden huollon aputoita. Nökkimisjärjestyksessä olin työyhteisössä se toiseksi alimmainen. Työ oli raskasta, epäterveellistä ja vaarallista. Syksyn ja talven hommat olivat sellaisia että kolmasti päivässä joutui pesemään kädet hiekansekaisella mäntysuopaliuksella, jotta niillä pystyi johonkin tarttumaan.”

”Niinpä seuraavaksi keksin pyrkiä ammattikouluun auton asentajalinjalle.” Koulujen pääsykokeet olivat tuolloin hieman erilaisia kuin nykyään. ”Onneksi”, Matti toteaa nyt: Ammattikoulusta näet todettiin, ettei Mattia sinne oteta, vaan hänen on syytä mennä lukioon. Niinpä hän meni hattu kourassa Muhoksen lukion rehtorilta pyytämään pääsyä takaisin kouluun.

MAJURI LESKELÄ

Lukion jälkeen oli vuorossa armeija. Perinteisesti muhoslaiset olivat olleet pioneereja. Kun Matti, vastoin niitä psykologisia testejä, oli ylioppilaskokeissa kirjoittanut laudaturin matematiikassa, hänet ohjattiin ilmatorjuntaan.

Armeijan kanssa touhuamisesta tulikin Matin osalta pitkä: varusmiespalveluksen lisäksi siihen kuului parikymmentä vuotta reservin tehtäviä mm. liikekannalleanouppseerina. Kertausharjoituspäiviä kertyi yli sata. Sotilasarvoltaan Matti on majuri. ”Ne ovat tehtäviä, jotka itse arvostan korkealle”, hän myöntää.

Lukion ammatinvalintaohjauksessa tehdyn psykologisen testin mukaan *Matti V. Leskelällä* ei ollut matemaattista lahjakkuutta. ”Verbaalista sen sijaan todettiin olevan”, Matti muistelee palikka- ja numerosarjatestejä, joissa ei menestynyt ”kun aloin laskemaan ja aika loppui aina kesken”.

Matin uraa kerratessa tulee hakematta mieleen, että testit taisivat tuolloin olla vielä kehittämisvaiheessa. Varsin matematiikkapainotteiseksihan Matin rakenteiden mekaniikkaan pureutunut ura muodostui.

1

1

Onnettomuustutkintakeskuksen ottopoikana, kutsuttuna asiantuntijana, *Matti V. Leskelä* on perehtynyt moniin rakennusten vauriotapauksiin. Täysin virheetön suunnitelma ja/tai toteutus on hänen mukaansa harvinaisuus. ”Tärkeintä vaurioiden tutkimisessa on tunnistaa ja tunnistaa virheet ja ottaa niistä opiksi, ei lakaista niitä maton alle”, hän korostaa.

Sirkka Saarinen

OULUN YLIOPISTO SEKÄ OPISKELU- ETTÄ TYÖPAIKKA

Entä se siviiliura? "Konepajahommissa haaveilemani insinöörin ura vaihtui lukiossa arkkitehtiin, joka ammattina tuntui silloin hienolta. Oulussa pyrinkin arkkitehtiosastolle, mutta jälkepäin voi olla taas onnellinen, etten sinne päässyt. Kun rakentaminen kuitenkin kiinnosti, päätin mennä Oulun yliopistoon rakennusosastolle, jonne pääsin papereiden perusteella."

Päätös oli sikäli "kohtalokas", että Oulun yliopistosta tuli Matille opiskelujen jälkeen myös työpaikka. Tittleitä kertyi monia, assistentti, laboratorio-insinööri, tutkija, professori.

Akateemista uraa Matti kuvaa varsin raadolliseksi: "Huonosti palkattuja pätkähommia varsinkin alkuvaiheessa. Kun itse vielä olen luonteeltani kyseenalaistaja ja jäykkäniskainenkin, sain hankalan tyytin maineen ja jouduin mm. kiistaan siitä, mitä kukakin on jonkin projektin sisällä tehnyt. Kun olin sitä mieltä että jos on jotain itse tehnyt, myös oma nimi on työssä näytävä", hän kertoo.

Samalla hän huomauttaa, että jos ja kun työelämässä ottaa jonkin roolin, on otettava kaikki mitä siihen kuuluu. "Ei voi napsia vain rusinoita pullasta."

Kaikkein antoisimpana urallaan hän pitää kansainvälisiä kontakteja ja tehtäviä, joihin akateeminen maailma avasi ovia. "Toinen hyvä väylä myös kansainvälisiin tehtäviin on yhdistystoiminta. Varsinkin Betoniyhdistykselle ja Teräsrakenneyhdistykselle niistä kaunis kiitos", Matti toteaa.

Kansainvälisissä tehtävissä Matti voi hyödyntää myös toista jo lukioaikaista vahvuuttaan, englanninkieltä. "Sen verran tiukasti se on selkäytimessä, että työasioissa myös ajatus toimii englanniksi."

Eurokoodit ovat työllistäneet häntä pitkään. Kun niistä 1990-luvun alkupuolella alettiin puhua tosisaan, Matilla oli liittorakenteita käsitelleen väitöskirjatutkimuksensa ansiosta hyvät valmiudet niihin paneutumiseen. Eurokoodimaailman ongelmaksi Matti sanoo käyttäjäystävällisyyden puutteen ja sen että suunnittelusta on tehty tilastotiedettä todennäköisyyksineen.

ONNETTOMUUSTUTKINTALAUTAKUNNAN OTTOPOIKA

Matille on akateemisen uran rinnalla kertynyt runsaasti asiantuntijatehtäviä. Hän on esimerkiksi Onnettomuustutkintakeskuksen ottopoika, siis asiantuntijana rakennusalan tapahtuneissa vauriotapauksissa.

Sortumat ovat Matin mukaan konkreettinen osi siitä, että virheitä tehdään. "Tärkeää on, että niitä ei lakaista maton alle, vaan virheistä pitää oppia", hän korostaa.

Asiantuntijana Matti on ollut myös monessa muussa, esimerkiksi opiskeluun liittyvissä. Iso työ oli vuonna 2005 valmistunut Betoniyhdistyksen teettämä Betonirakenteiden oppikirja.

Matti muistelee oppikirjaprojektia lämmöllä: "Siinä sai tehdä työtä keskustelevalle ympäristössä. Työllä oli sitä jatkuvasti kommentoinut seurantaryhmä, jolta saamastani palautteesta olen valtaosan kiitollinen."

OPETTAJANA JA LUENNOITSIJANA

Matti ryhtyi jo työuran alkuvaiheessa sivu- ja iltatöihin opettamaan rakennesuunnittelua teknillisessä oppilaitoksessa. Pitkästi pakon sanelemana. Kolmihenkinen perheen eläminen ja asumiseen yliopistopalkka oli kovin pieni.

"Halusin värkätä kaavoja ja ratkaista ongelmia, joita rakentamistieteessä riittää", Matti kuvailee akateemisen työnsä sisältöä. "Opetustyöstä ja luennonimisesta en niinkään tykkää, vaikka se toki sujuu. Nuorempana yleisön edessä esiintyminen jännitti aikalailla."

VÄITÖSKIRJA LIITTORAKENTEISTA

Matilta ei tarvitse kysyä betoni vai teräs, hänelle molemmat ovat tuttuja materiaaleja. Itse hän lisää listaan vielä puun. Kun 1980-luvulla tehtiin ensimmäiset liittorakenneohjeet, Matti oli toimikunnassa asiantuntijajäsenenä. Se että hän ei osaa sanoa kumman puolelta asiantuntijaksi kutsuttiin, on vankka osoitus asiasta edellä menemisestä.

Myöhemmin hän oli pitkään teräsrakenteiden normitoimikunnassa. Betoni puolestaan tuli ruodittua perin pohjin viimeistään siinä vaiheessa, kun Matti kirjoitti betonirakenteiden oppikirjan. Hän on vuosien varrella ollut asiantuntijana myös lukuisissa betonialan toimikunnissa.

Diplomi-insinööriksi Matti valmistui 1971, väitöskirja valmistui 1986. Hän oli tuolloin ensimmäisiä, jotka väittelivät tohtoriksi ilman lisensiaattityöväitettä. "Nykyäänhan se on tavallista", hän toteaa.

Väitöskirjan tekeminen ei ollut käynyt edes Matin mielessäni, kun 1980-luvun alkupuolella rakennusalan havahduttiin siihen, että jatko-opiskelijoita ja tutkinnon tekijöitä oli kovin vähän. Matti oli juuri saanut yhden projektin päätökseen, kun hänelle ehdotettiin jatko-opintoja. "Aikani mietittyäni ajattelin, että mikäs siinä. Luonteeltani olen periksi ei anneta -tyyppi, joten päätös merkitsi, että työ myös valmistui. Toki akateemiseen prosessiin oppimisen tie oli pitkä ja kivinenkin", hän toteaa.

Tavallaan väitöskirjan sivutuotteena hän perehtyi myös tieteen filosofiaan. "Yleensä kurssia pidetään jatko-opintojen pakkopullana, mutta minä otin sen tosissani: löysin hyödyllisiä asioita. Kuten sen että maailma ei ole mustavalkoinen."

KUKAAN EI OLE KORVAAMATON

Puhuminen on Matille mieluisaa, mutta pienessä piirissä. 1960-luvun psykologiset testit osuivat siis siinä oikeaan. Filosofiaan hän on tutustunut muutenkin kuin väitöstutkimusta tehdessään. Ihmisten välinen kanssakäyminen ja persoonallisuuden erilaiset aspektit ovat asioita, joista hän on lukenut ja joihin hän on peilannut myös omia kokemuksiaan.

Oman ikäluokkansa kannustuksen Matti sanoo työpaikalla olleen usein sellainen, että saathan sinä yrittää, mutta tuskin siitä mitään tulee. "Kun itse olen peräänantamaton ihminen, tuollainen kannustus on omalla kohdallani toiminut oikein hyvin."

"Nuoruudessa kaikki on absoluuttista. Pikku hiljaa alkaa ymmärtää, ettei kukaan ole korvaamatonta", Matti muistuttaa. Hän suosittelee kaikille yksinkertaista testiä, jolla nähdään kiistatta ja selvästi onko ihminen korvaamaton: "Otetaan vesilasi, painetaan sormi veteen ja otetaan pois. Jos veteen jää kolo, olet korvaamaton."

MUSIIKIN KUUNTELIJA

Vaikka Matti on vuosien varrella ollut lähes VR:n vakiomatkustaja välillä Oulu - Helsinki, ei muutto etelään ole pohjoisen poikaa ja hänen vaimoiaan houkutelut missään vaiheessa.

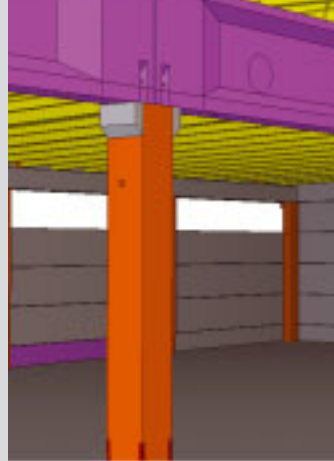
Junamatkat ovat hyvä tilaisuus musiikin kuunteluun. Matin mielimusiikkia on keskiaikainen luuttumusiikki. Junamatkoilla soi kuulokkeissa esimerkiksi *John Dowlandin* ja *Sylvius Leopold Weissin* sävellyksiä. "Sastamala Gregoriana Vanhan Musiikin Päivät -tapahtuman konserteissa olemme vaimon ja sisaren kanssa käyneet säännöllisesti. Tänä kesänä se ei valitettavasti sopinut aikatauluihin."

Nuoruudessa Matin suuri ihanne oli *Elvis*. Hän kertookin että innostus englanninkieleen juontuu senaikaisten rocklevyjen sanoituksista. Hän kuuntelee ja kerää myös klassista kitaramusiikkia. Eikä musiikin harrastus rajoitu kuunteluun: teini-ikäisenä hän teki vanhemmalle veljelleen kitaran, jota veli soitti bändissä.

Vielä toteutumaton haave on rakentaa klassinen kitara. "Haave, joka ei toteudu", Matti toteaa. Sitä on lupa epäillä, onhan Matti itse todennut olevansa periksi ei anneta -tyyppi. Ja häneltä on syntynyt myös kitaraa isompiakin rakennelmia, kuten omakotitalo.

Musiikin rinnalla elokuvat ovat Matille mielen harrastus. "Elokuvat, joissa on ajatusta takana", hän tarkentaa ja mainitsee *Ingmar Bergmanin* ja *Akira Kurosawan*. *Jane Campionin* Piano-elokuvan hän kertoo aikanaan käyneensä katsomassa seitsemän kertaa.

Sirkka Saarinen



CE-MERKITYYPJEN RAKENNUS- TUOTTEIDEN OIKEA KÄYTTÖ

BETONILATTIOIDEN PINNOITUSOHJEET BY 54 / BLY 12 2010.

BETONIVALMISOSARAKENTAMI- SEN UUDET SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET – SEMINAARISARJA

SUOMEN BETONIYHDISTYS RY KOULUTTAA - SYKSY 2010 - KEVÄT 2011

Ensimmäiset CE-merkityt rakennustuotteet tulivat markkinoille vuosittu-
hannen vaihteessa. Sitten CE-
merkinnästä on tullut yleisimmin käy-
tetty rakennustuotteiden kelpoisuu-
den osoittamisen väline.

Oppaassa kerrotaan perustiedot
CE-merkintäjärjestelmän periaatteis-
ta ja käytännön soveltamisesta: Mikä
CE-merkintä on, mihin se perustuu ja
mitä se kertoo? Mitä ovat valmistajan
ja maahantuojan vastuut.

Oppaassa on hyödyllistä tietoa eri-
tyisesti tuotteiden käyttäjille: raken-
nusliiketoimialle, suunnittelijoille ja ra-
kennusvalvonnalle. Myös tuotteiden
valmistajat hyötyvät oppaasta, sillä
siitä selviää, millä tavoin tiedot tuot-
teista tulisi toimittaa tuotteiden käyt-
täjille.

Oppaan on laatinut asiantuntijatyö-
ryhmä, jossa on ollut mukana teolli-
suuden ja viranomaisten edustajia.

Betonilattioiden pinnoitusohjeissa
annetaan käytännönläheisiä ja hel-
posti sovellettavissa olevia ohjeita
lattiapinnoitusten suunnittelijoille,
tekijöille ja käyttäjille. Ohjeessa käsi-
tellään pinnoitteiden luokitusta, suun-
nittelua, alustan esikäsittelyä ja pin-
noitustyötä sekä valmiin pinnoitteen
tarkastusta ja testausta.

Ohje kattaa kaikki nestemäiset po-
lymeeripinnoitteet, joiden kovettumi-
nen tapahtuu kemiallisen reaktion tu-
loksena ja jotka levitetään suoraan
esikäsittellylle betonille tai muulle hy-
väksytylle alustalle.

Ohjeet kattavat epoksi-, polyurea-
taani-, akryyli-, sementtipolymeeri-,
vinyyliesteri- ja polyureapohjaiset pin-
noitteet. Lisäksi julkaisussa on ohjeita
myös pölynsidonta- ja imeytyskäsitte-
lyille. Ohjeessa ei käsitellä sementti-
pohjaisia tasoitteita, bitumipohjaisia
pinnoitteita eikä betonilattian kulutus-
kestävyyttä lisääviä siroteita.

Ohjeet on tarkoitettu ensisijassa
betonilattioihin, joiden sideaineena
on rakennussementti. Muiden alus-
materiaalien osalta pinnoitusohjeita
voidaan käyttää soveltaen. Ohjeet on
laadittu pääasiassa uudislattioiden
käsittelemiseksi varten, mutta niitä voidaan
käyttää soveltuvin osin myös vanho-
jen lattioiden sekä ulkorakenteiden
pinnoitustyössä.

Ohje sopii sekä suunnittelijoille
että työntekeijöille.

Uusittu ohje korvaa ohjeen BY 49 /
BLY 10 Betonilattioiden pinnoitusoh-
jeet vuodelta 2003.

RT:n *Betoniteollisuus ry* järjestää
kokopäiväseminaarit klo 8.30-16.30
vielä 2010 seuraavilla paikkakunnilla:
23.11. Oulu, Technopolis Oyj,
Smarthouse, Elektriikkatie 8
30.11. Lappeenranta, Sokos Hotel
Lappee, Brahenkatu 1

Tilaisuudet on tarkoitettu

- suunnittelijoille,
- teollisuudelle ja
- rakentajille.

Seminaareissa käydään läpi uusi eu-
rokoodipohjainen suunnittelu- ja to-
teutusohjeisto. Nyt on erittäin tärke-
ää, että uusi suunnittelumenetelmä ja
esim. uudet turvallisuusohjeet saa-
daan nopeasti käyttöön. Siirtymäajat
ovat valumassa loppuun.

Katso ohjelma liitteestä ja ilmoit-
taudu sähköisesti webropolin kautta:
[http://www.webropol.com/
P.aspx?id=468738&cid=46768821](http://www.webropol.com/P.aspx?id=468738&cid=46768821)
Osanottomaksu on yrityksen
1. henkilöltä 200,- euroa + alv ja seu-
raavilta 150,- euroa + alv.

Lisätietoja:
Arto Suikka, puh. 0500- 500131
arto.suikka@rakennusteollisuus.fi

ELEMENTTISUUNNITTELU.fi

1-luokan betonityönjohtaja/valmis-
betonityönjohtaja, pätevyyskurssi
15.11.2010 - 17.11.2010

Betonin peruskurssi
25.11.2010 - 26.11.2010

Betonivalmistuksen kierrätystekniikat
09.12.2010

Betonilaborantti-mylläri,
pätevyyskurssi 2011
24.- 26.1.2011, I kurssijakso
14.- 16.2.2011, II kurssijakso
14.- 17.3.2011, III kurssijakso +
lopputentti

Siltatekniikan neuvottelupäivät
01.02.2011 - 02.02.2011

Betonirakenteiden korjaus ja
rakennusfysiikka
9.- 10.2.2011, 1. ja 2. kurssipäivä
9.- 11.3.2011, 3. ja 4. kurssipäivä
24.3.2011 lopputentti

Betonielementtien asennustyönjohtaja,
pätevyyskurssi nro 11
6.- 8.4.2011, kurssipäivät
3.5. 2011, lopputentti

Betonijulkisivutyönjohtaja,
pätevyyskurssi nro 8
13.04.2011 - 14.04.2011

Pohjoimaiset betonitutkimuspäivät
NCRM 2011
29.05.2011 - 01.06.2011

Lisätietoja kursseista:
www.betoniyhdistys.fi

48 s., 32,00 euroa + alv 9 %,
yht. 34,88 euroa

Kustantaja:
Suomen Rakennusmedia Oy
Tilaukset:
www.rakennusmedia.fi,
rakennusmedia@rakennusmedia.fi,
puh. 09 1299 276, 1299 251

64 s., 45,00 euroa + alv 9 %,
yht. 49,05 euroa
Tekijät:
Betonilattiatyhdistyksen työryhmä
Julkaisija:
Suomen Betoniyhdistys
Tilaukset:
www.rakennusmedia.fi,
rakennusmedia@rakennusmedia.fi,
puh 09 1277 251, 1299 276



Peikko Oy

PEIKKO TOI MARKKINOILLE NIRO-PARVEKELIITOKSEN

Peikko on solminut yhteistyösopimuksen itävaltalaisen AVIn kanssa AVIn kehittämän *NIRO-parvekeliitoksen* valmistuksesta, markkinoinnista ja myynnistä erikseen määritetyille Euroopan markkinoille. AVI on kehittänyt NIRO -järjestelmää viimeiset 10 vuotta ja sitä myydään tällä hetkellä Itävallan ja sen naapurivaltioiden alueella.

NIRO-parvekeliitos on lämpöäeristävä, voimia siirtävä ulokeparvekkeen liitos. Eristetty liitos minimoi parvekkeen ja välipohjan väliset lämpövuodot siirtäen parvekkeen kuormitukset rakennuksen sisäpuolisen betonilaatan kannettavaksi. Uusien energiansäästö- ja laatuvaatimusten johdosta ko. tuotealueen myynnin odotetaan voimakkaasti kasvavan Euroopassa lähivuosina.

Peikon tavoitteena on lanseerata NIRO-parvekeliitos Pohjoismaihin, Baltiaan sekä Venäjälle vuoden 2011 aikana. Tuotanto aloitetaan sekä Peikon tuotantolaitoksessa Lahdessa sekä välittömästi myös Peikon Venäjän yksikössä Pietarissa. Työ tuotteen kansallisten hyväksyntöjen hakemiseksi on aloitettu ja mm. Venäjällä Peikolla on tuotteesta jo ns. GOST-sertifikaatti.

"NIRO-parvekeliitoksella Peikko pystyy lisäämään tuotetarjontaansa merkittävästi asuinrakennussektorille" toteaa *Topi Paananen*, Peikko Group Oy:n toimitusjohtaja.

Lisätietoja:
Peikko Group Oy:
Topi Paananen, toim.joht.
puh. + 358 50 384 3001
Raimo Lehtinen, johtaja
puh. + 358 40 5209 260
www.peikko.com



Teconer Oy

TECONER OY TOI MARKKINOILLE OPTISEN BETONIN KIVIAINEEN KOSTEUSMITTARIN WCM411 - WATER CONTENT MONITOR

Betonin sekoituksessa kosteuden hallinta on tärkeää. Betonin vesi-sementtisuhde vaikuttaa huomattavasti betonin laatuun ja erityisesti lujuuteen ja käyttöikään. Betonin valmistuksessa kosteus saadaan tehokkaasti haltuun mittaamalla kiviaineen kosteus jo punnituksen yhteydessä. Tällöin tarvittava vesimäärä voidaan laskea tarkasti jokaiselle annokselle.

Teconer Oy:n uusi optinen betonin kiviaineen kosteusmittari perustuu infrapunavalon absorptioon. Laite lähettää kahdella eri aallonpituudella infrapunavaloa näytteen pinnalle ja mittaa takaisineläasteiden valojen suhteen, joka kalibroidaan vastaamaan kiviainesnäytteen kosteutta painoprosentteina. Anturi toimii optimaalisesti asennettuna kiviainetta kuljettavan hihnan yläpuolelle pölyltä suojattuna.

Eräessä laajassa testissä osoittautui, että siilosta otetun kiviaineen kosteusvaihtelu punnitus-kuivaus-punnitus -menetelmällä mitattuna voi muutamassa kuutiassa olla prosenttiyksikön suuruusluokkaa. Toisaalta hyvinkin vakaa kosteus voi muuttua yllättäen pari prosenttia suuremmaksi siilosta otetussa kiviaineesa. Syynä muutoksiin on usein kiviaineen säilytys kattamattomissa kasoissa sateen vaikutuksen alla ja riittämättömässä sekoittumisessa kuljetuksen ja siiloon siirron aikana.

Parhaimmillaan anturilla on päästy neljän kuukauden yhtäjaksoisessa testissä alle 0.3 % keskihajontaan anturin ja käsinäytteiden välillä. Optisen anturin mittaustulos vastaa koko annoksen kosteuden keskiarvoa, joten sen edustavuus on hyvä.

Lisätietoja:
Taisto Haavasoja, Ph.D. (Phys.)
Research and Development
Teconer Oy
puh. +358 40 5923396
www.teconer.fi

BETONIN YHTEYSTIEDOT 1.1.2010 ALKAEN

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

Betoniteollisuus ry (entinen Betonitieto Oy ja Betonikeskus ry)

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

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

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

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

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

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

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

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

Toimitusjohtaja Jussi Mattila
0400 637 224

Kehitysjohtaja Risto Mannonen
040 900 3578

Sihteeri MarjaLeena Pekuri
040 900 3575

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

betoni.com

ILMOITTAJALUETTELO 3 2010

Ilmoittaja	Sivu
Ardex Oy	2
Contesta Oy	3
Finnsementti Oy	II kansi
Lakan Betoni Oy	3
Lapa Mixer Ky	2
Lumon Oy	4
Omni-Sica Oy	4
Parma Oy	IV kansi
Pultek Ky	2
Rakonor Oy	4
SPU Systems Oy	III kansi
WSP Finland Oy	79

BETONITIEDOUTTA UNIONINKADULLA

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

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

WWW.BETONI.COM

– sisältää valmistaja- ja tuotetietoa!

BETONIN JA BETONITUOTTEIDEN VALMISTAJIA

[illegible]

BETONIN JA BETONITUOTTEIDEN VALMISTAJIA

 BETONITEOLLISUUS ry:n JÄSENYRITYKSET TOIMINIMI	VALMISBETONI	ONTELOLAATAT	TT-LAATAT	HTT-LAATAT	TB- YM. VÄLIPOHJAT	TB- PILARIT JA -PALKIT	JÄNNEBETONIPALKIT	JULKISIVUT JA VÄLISEINÄT	PORTAAT	MUUT TR-ELEM., PERUSTUKSET, PARVEKKEET JNE.	LIITTOLAATAT	PAALLUT	ELEMENTTIPIENTALOT	ELEM.HALLIT YM. TYYPPIRAK.	PÄÄLLYSTELAATAT JA -KIVET, MUU YMPÄRISTÖBETONI	MOS.- YMS. BETONIPÄÄLLYSTEET	PUTKET JA KAIVOT	KAAPELIKOURUT JA KANAALIELEMENTIT	SILLAT, LAITURIT, TUKIMUURIT	SIILO- JA SÄILIÖELEMENTIT	MUURAUSKIVET, HARKOT JA KATTOTIILET	KEVYTSORABETONI	ERIKOISTYÖT PIIRUSTUSTEN MUKAAN	KUIVATUOTTEET	ELEMENTTIPIRAKENTEISET VÄESTÖSUOJAT
Finnkeri Oy PL 35, 58201 Kerimäki p. (015) 578 920, fax (015) 578 9220 www.finnkeri.fi finnkeri@finnkeri.fi					•			•		•									•						
Hartela Oy Elementtitehdas Betonikuja 4, 21600 Parainen p. 010 561 2050, fax 010 561 2051 elementtitehdas.parainen@hartela.fi www.hartela.fi	•				•	•		•		•									•				•		
HB-Betoniteollisuus Oy Laastitie 1, 40320 Jyväskylä p. (014) 334 8200, fax (014) 334 8299 www.hb-betoni.fi etunimi.sukunimi@hb-betoni.fi Someron tehdas Turuntie 448, 31400 Somero p. (02) 748 9350, fax (02) 748 7177	•							•	•						•	•					•	•			
Hyvinkään Betoni O Betonitie 7, 05840 Hyvinkää p. (019) 427 7500, fax (019) 427 7540 hyb@hyvinkaanbetoni.fi www.hyvinkaanbetoni.fi (myös rappauslaastit, terästilaastit, kalkki- ja kalkkisementtimaalit)	•																								
JA-KO Betoni Oy Betonituotetehdas PL 202, Vaasantie 67101 Kokkola p. (06) 824 2700, fax (06) 824 2777 www.jakobetoni.fi, info@jakobetoni.fi Valmisbetonitehdas, Kokkola PL 202, Outokummuntie 67101 Kokkola p. (06) 824 2730, fax (06) 824 2733 Valmisbetonitehdas, Pietarsaari Vaunusepantie 2 68600 Pietarsaari p. (06) 824 2720, fax (06) 724 5004	•														•		•			•		•			
Joutsenon Elementti Oy Puusementintie 2, 54100 Joutseno p. 020 765 9880, fax 020 765 9890 www.joutsenonelementti.fi etunimi.sukunimi@joutsenonelementti.fi					•			•		•			•	•					•				•		
Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy PL 96 (Kuusikonkatu 4), 38701 Kankaanpää p. (02) 572 890, fax. (02) 572 8920 www.elementti.fi					•	•		•		•													•		
Kokemäen TB-Paalu Oy Betonitie 14, 32800 Kokemäki p. (02) 550 2350 fax (02) 550 2325 www.jvb.fi, jvb@jvb.fi	•									•		•					•	•					•		
Kouvolan Betoni Oy Tehontie 18 / PL 20, 45101 Kouvola p. (05) 884 3400, fax (05) 321 1992 www.kouvolanbetoni.fi kouvolanbetoni@kouvolanbetoni.fi	•				•	•		•		•					•		•	•	•		•	•	•		
Lahden Kestobetoni Oy Lakkilantie 2, 15150 Lahti p. (03) 882 890, fax (03) 882 8955 www.kestobetoni.com etunimi.sukunimi@kestobetoni.com (myös väestönsuojat)					•	•		•		•			•					•					•		
Lakan Betoni Oy – Joensuun tehtaas PL 42, (Pamilonkatu 15), 80101 Joensuu p. 0207 481 200, fax 0207 481 260 www.lakka.fi etunimi.sukunimi@lakka.fi – Lopen tehdas Läyliäistenraitti 605, 12600 Läyliäinen p. 0207 481 300, fax 0207 481 340 – Forssan tehdas PL 95, (Pamantie 1), 30101 Forssa p. 0207 481 351, fax. 0207 481 369 – Jalasjärven tehdas Tiemestarin tie 18, 61600 Jalasjärvi p. 0207 481 290, fax. 0207 481 291 – Varkauden tehdas Öljytie 5, 78710 Varkaus p. 040 176 3230, fax 040 604 5532	•				•	•		•		•			•		•			•	•	•	•	•	•	•	
Lammin Betoni Oy Paarmamäentie 8, 16900 Lammi p. 020 7530 400, fax 020 7530 404 www.lamminbetoni.fi lammin.betoni@lamminbetoni.fi															•					•					

BETONIN JA BETONITUOTTEIDEN VALMISTAJIA

[illegible]

BETONIN JA BETONITUOTTEIDEN VALMISTAJIA

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

BETONIN JA BETONITUOTTEIDEN VALMISTAJIA

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



Betonilaboratorio

Betonitutkimukset

- ohut- ja pintahie
- vetolujuus
- kloridimääritykset

Haitta-ainetutkimukset

- PAH, PCB, Pb
- asbestianalyysit

Mikrobitutkimukset

Laadunvarmistuskokeet

www.wspgroup.fi

UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



KÄYTTÖSELOSTEILLA VARMENNETTUJA BETONIALAN TUOTTEITA

[illegible]