beton

2 2018

Betonitekniset asiantuntijapalvelut

AKKREDITOITU TESTAUSLABORATORIO T195

- Ennakoiva laadunvarmistus
- Vaurioselvitykset
- Betonirakenteiden kuntotutkimukset
- Työmaakoestukset ja -tarkastukset
- Akkreditoitu testauslaboratorio*

Porraskuja 1, 01740 VANTAA
Varastokuja 1, 21600 PARAINEN
Puhelin (09) 2525 2425
www.contesta.fi

**Akkreditoinnin pätevyysalue nähtävillä nettisivuillamme www.contesta.fi*

CONTESTA

OSAAMISTA BETONIPINTAA SYVEMMÄLLE

betoni 88. vuosikerta – volume
ilmestyy 4 kertaa vuodessa
Tilaushinta 54 euroa
Irtonumero 13,50 euroa
Painos 16 000 kpl
ISSN-L 1235-2136
ISSN 1235-2136 (painettu)
ISSN 2323-1262 (verkkojulkaisu)
Aikakauslehtien Liiton jäsen

Toimitus – Editorial Staff
Päätoimittaja – Editor in chief
Arkkitehti SAFA Maritta Koivisto
Avustava toimittaja – Editor
Juttupakki, DI Sirkka Saarinen
Taitto – Layout
Cleo Bade
Maritta Koivisto

Käännökset – Translations
Tiina Hiljanen

Tilaukset, osoitteenmuutokset:
betoni@betoni.com
BY-, BLY-, RIA-, RIL-, RKL-, RTY-, SAFA-, VYRA-, Ornamo, MARK-, MAS-, -jäsenet omiin järjestöihinsä

Julkaisija ja kustantaja – Publisher
Betoniteollisuus ry –
Association of Concrete Industry in Finland
PL 381, Eteläranta 10, 10 krs.
00130 Helsinki, Finland
tel. +358 (0)9 12 991
www.betoni.com

Toimitusneuvosto – Editorial board
RI Tuomo Haara
TkT Anna Kronlöf
RI Petri Kähkönen
DI Ari Mantila
TkT Jussi Mattila
TkT Tarja Merikallio
RI Kimmo Sandberg
Arkkitehti SAFA Hannu Tikka
RI Harri Tinkanen
DI Juha Valjus
DI Pekka Vuorinen

Ilmoitukset – Advertising Manager
Lotta Räty
tel. +358 40 1599 206
lotta.raty@rakennusteollisuus.fi
betoni@betoni.com

Kirjapaino – Printers
Forssa Print

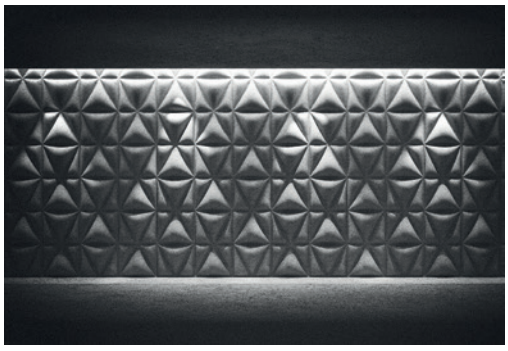
Kansi – Cover
Tiedekulma. Arkkitehtuuritoimisto JKMM Oy.
Kuva: Tuomas Uusheimo. 2017

Maritta Koivisto	**Pääkirjoitus – Laadukas betonilattia kestää kulutusta ja on terveellinen** *Preface – High-quality concrete floor has good wear resistance and is also health promoting*	**11**
Sirkka Saarinen, Maritta Koivisto	**Tiedekulma tuo tieteen lähelle** **70-luvun rakennus peruskorjattiin avoimeksi** *Think Corner is a place where science is thought*	**12**
Maritta Koivisto	**Talo Viimsissä** *House in Viimsi*	**20**
Minnamaria Koskela	**Pysäköintitalosta näyttävä maamerkki Jyväskylän Kankaalle** *Presence of art in a parking garage*	**30**
Sirkka Saarinen	**Ornamo-palkinto Muotobetonin kehittäjä Renata Jakowleffille** *Ornamo Award to Muotobetoni inventor*	**36**
Sirkka Saarinen	**Suomen suurimmat betonisillat Laitaatsalmeen** *Finland's largest bridges to cross Laitaatsalmi strait*	**42**
Sirkka Saarinen	**Iso biotuotetehdas on myös iso ja monipuolinen betonikohde** *Large bioproduct plant also a large and versatile concrete project*	**48**
Martti Matsinen	**Maanvaraisten lattioiden suunnittelusta** *Designing a ground-supported floor*	**58**
Adnan Syed, Jouni Punkki	**Erikoislujan kuitubetonin kehittäminen – Diplomityö Aalto-yliopistossa** *English abstract*	**66**
Maria Pesonen	**Pelataanko ristinollaa?** **TTY:n arkkitehtuurin laboratorion betonistudio 2017** *Concrete studio 2017 at Tampere University of Technology*	**74**
Sirkka Saarinen	**Henkilökuvassa Kari Lohva**	**82**
Maarit Järvinen	**Kolumni: Kuran valinta, hyvä valinta!**	**85**
	Betonialan uutisia, julkaisuja, kursseja	**86**
	Betoniteollisuus ry:n jäsenyritysten tuote- ja valmistajatietoja	**90**

12 Tiedekulma

20 Talo Viimsissä

30 Pysäköintitalo Jyväskylän Kankaalla



36 Ornamo-palkinto Renata Jakowleffille

ÄMMÄN BETONI
PER. 1956
Betoninkovaa ammattitaitoa
jo kuuden vuosikymmenen ajan
www.ammanbetoni.fi

Betset
YHTIÖT
Betset-yhtiöt on yksi Suomen suurimpia betonisia valmisosia teollisuus-, toimisto-, ja asuntokohteisiin valmistava betonialan perheyritys.
- Turvalliset runkojärjestelmät pilareista ja palkeista
- Monipuoliset ulkosivut
- Laatat kaikissa kokoluokissa
- Valmisbetoni eri käyttötarkoituksiin.

www.betset.fi
Helsinki | Hämeenlinna | Kyyjärvi | Mikkeli | Nummela | Nurmijärvi | Vierumäki

CEMEX
Building the future™

SWEROCK
VALMISBETONI-
TOIMITTAJASI
Tilaukset:
Etelä-Suomi
0290 091 093
Pohjanmaa
06 320 8150
Länsi-Suomi
0290 091 092

Puhelun hinta lankapuhelimesta 8,35 snt / puh + 6,91 snt / min (sis. alv 24%), matkapuhelimesta 8,35 snt / puh + 16,95 snt/min (sis.alv 24%)
Helsinki | Kirkkonummi | Lieto | Lohja | Loimaa | Naantali | Salo | Isokyrö | Lapua | Vaasa
www.swerock.fi

Ilmoita ja
näy
betoni
-lehdessä

peikko®

PETRA®-laattakannake

Ontelolaattalattian aukkojen tukiratkaisu

Peikon PETRA®-laattakannake on teräslevystä valmistettu kannake ontelolaatoille, joita on kannatettava päätukipisteiden välissä.

- PETRA®-laattakannake jakaa laatan kuormituksen viereisiin laattoihin
- Saatavilla on vakiokokoja 500 mm paksuun laattaan asti sekä erikoiskokoja tilauksesta
- Ei asennusaikaista tuentatarvetta
- Kaikki aukkoa ympäröivät ontelolaatat voidaan asentaa yhdellä kerta

Peikko Finland Oy:n myynti
puh. 020 33 6009, myynti@peikko.com

www.peikko.fi

BLY
SUOMEN BETONILATTIAYHDISTYS RY

Vuodesta 1987

Yhdistys toimii yhdyssiteenä lattiamateriaalivalmistajien ja lattiaurakoitsijoiden välillä sekä lattia-urakoitsijoiden, eri viranomaisten, tutkimuslaitosten ja betonilattioista kiinnostuneiden henkilöiden ja yhteisöjen välillä. Yhdistys pyrkii kehittämään betonilattioiden valmistusmateriaaleja ja -menetelmiä sekä niiden teknistaloudellista käyttöä. Betonilattiayhdistyksen neljä tärkeintä toimintaa ovat julkaisutoiminta, koulutustoiminta, tutkimustoiminta ja asiantuntijatoiminta.

Julkaisutoiminta
Julkaisutoiminnalla BLY pyrkii sekä omalla toiminnallaan että yhteistyöllä muiden järjestöjen kanssa saamaan ja jakamaan mahdollisimman kattavasti tietoa betonilattioista ja lattiapinnoitteista.

Koulutustoiminta
Koulutustoiminnan tavoitteena on saada alalle osaavia työntekijöitä sekä ylläpitää alalla jo toimivien ammattitaitoa.

Tutkimustoiminta
BLY:n rooli alan tutkimustoiminnassa vaihtelee projektien mukaan; yhdistys käynnistää projekteja, on mukana rahoittamassa projekteja, BLY:n edustajat ovat mukana projektien johto- ja työryhmissä ja yhdistys tarjoaa asiantuntija-apua projekteihin.

Asiantuntijatoiminta
Asiantuntijaryhmän päätehtävänä on antaa lausuntoja mahdollisista virheistä ja ongelmista alalla. Lisäksi asiantuntijaryhmä voi antaa lausuntoja alan julkaisuista ja tehdä alan kehittämiseen liittyviä aloitteita ja projektiehdotuksia.

Jäsenyritykset
Suomen Betonilattiayhdistys ry (BLY) on perustettu 1987. Kuuden perustajayrityksen joukosta jäsenmäärä on kasvanut yli kuudeksikymmeneksi. Betonilattia-yhdistykseen voi kuulua yhteisöjäseninä betonilattia- ja rakennusalalla toimivat rekisteröidyt yritykset, yhdistykset ja muut oikeustoimikelpoiset yhteisöt. Liity näiden ammattilaisten joukkoon edistämään yhteisiä tavoitteita alan osaamisen ja arvostuksen kehittämiseksi.

BLY Suomen Betonilattiayhdistys ry. Mittatie 1, 01260 VANTAA www.bly.fi

BETONI-
TEKNOLOGIAA

MENETELMIÄ BETONI-TEOLLISUUTEEN

- LISÄAINEET PERINTEISILLE JA ITSETIIVISTYVILLE BETONEILLE
- LISÄAINEET KORKEALUJUUSBETONEILLE
- LISÄAINEET MAAKOSTEIDEN BETONIEN VALMISTUKSEEN
- TUOTTEET VISKOSITEETIN MUUTTAMISEEN
- KRISTALLISOIVA LISÄAINE TIIVEYDEN PARANTAMISEEN
- VÄRIPIGMENTIT
- MUOTIN IRROITUSAINEET
- JÄLKIHOITOAINEET
- ANKKUROINTIMASSAT
- TUOTTEET BETONIRAKENTEIDEN KORJAAMISEEN
- BETONIPINTOJEN SUOJA-AINEET
- RAKENTEELLISET LUJITUKSET
- TUOTTEET INJEKTOINTIIN

MAPEI®

www.mapei.fi

Vaativan betonirakentamisen ammattilainen.

Erikoisalaamme ovat paikalla valetut massiiviset betonirakenteet. Erityisesti vaativissa kohteissa ainutlaatuinen osaamisemme pääsee oikeuksiinsa.

Innovatiiviset työmenetelmät, työmaan järjestelmällisyys ja logistinen osaaminen, työn jälki ja aikataulujen pitäminen kuvaavat parhaiten KSBR:n asennetta ja osaamista.

Laatumme näkyy teollisuuden erikoiskohteissa, liike- ja julkisrakennuksissa, pysäköintihalleissa, tuulivoimaloissa ja esimerkiksi palvelutaloissa.

"Työmaan silmin hanke oli haastava, korkeat pyöreät altaat ja vesitiiveys, armoton aikataulu ja ulkoiset olosuhteet. Mutta homma hoitui hienosti." Metsä Fibre, Äänekoski, biotuotetehtaan jätevedenkäsittelylaitos. Työmaapäällikkö Petteri Mäkelä.

Ota yhteys ja kysy tarjous.

KSBR

Keski-Suomen Betonirakenne Oy
www.ksbr.fi

VB-BETONI OY
vb-betoni.fi

Ouluntie 115
91700 Vaala
08 5363 477
vb-betoni@vb-betoni.fi
www.vb-betoni.fi

HERKULIT
kuivasirotteet ja kovabetonit

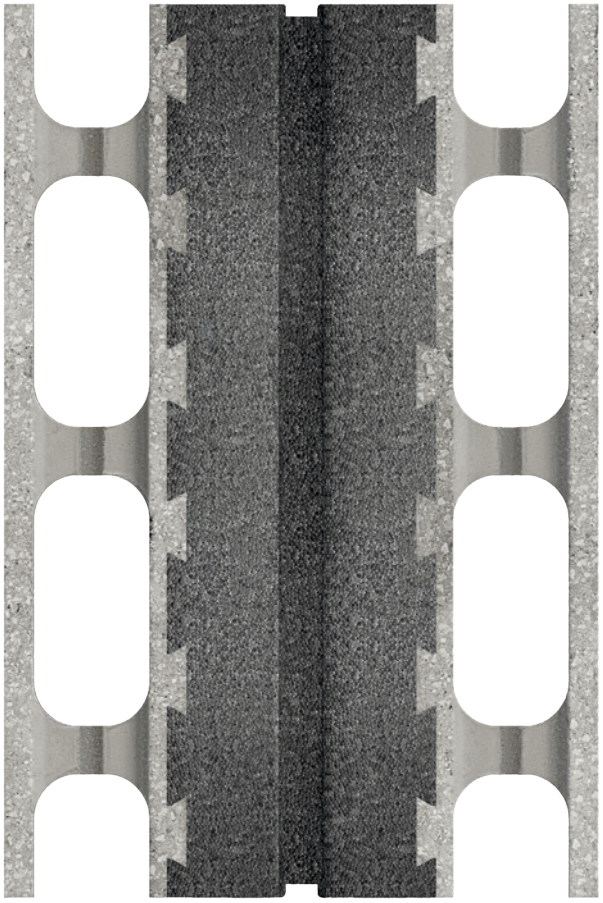
LITHURIN
pinnankovetin ja pölynsidonta

LINDOLIT
jälkihoitoaine

lindec Suomi oy

Pohjoinen Boxintie 180, 01190 Box
p. 040 7467 931
www.lindec.fi

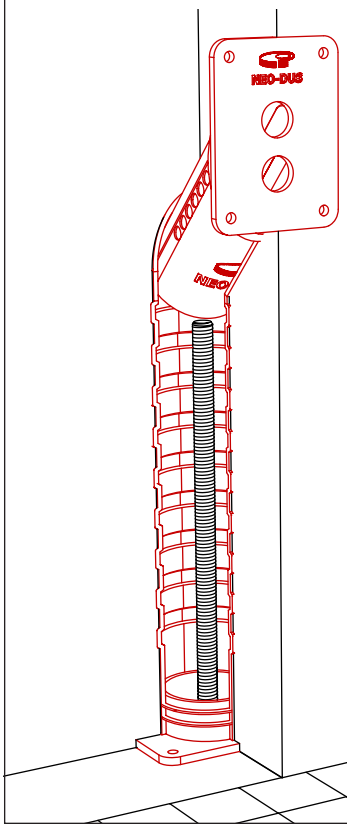
Kivirakentamisen standardi.



Lammi tarjoaa tutkitusti Suomen parhaat rakennusharkot, kuten ensimmäisenä markkinoille tulleet ääntä ja kylmää eristävät lämpökivet. Tuotteidemme laatua seurataan tarkasti tuotannon joka vaiheessa betonin optimaalisesta koostumuksesta valmiin harkon virheettömyyteen. Siksi timanttihiottujen harkkojemme mittatarkkuus onkin omaa luokkaansa. Parhaat talot syntyvät parhaista materiaaleista.

LAMMI
harkko

NORDIC FASTENING GROUP AB



NEO-DUS-SORTUMASIDE

Älykäs ja kätevä tappivarauskappale jatkuvan sortuman sitomiseen. Saatavana kaksi eri pituutta. Ei teräviä reunoja! Kannella varustettu putki sopii 150-seinälle, ja teleskooppi-jatkeella varustettuna jopa 250-seinälle. Saatavana kansi sekä ylä- että alaosaan. Lisäksi saatavana on magneetteja teräsmuottiin kiinnittämistä varten.

www.nfgab.fi | +46 303 206720

Infran asiantuntija

Destia on Suomen suurin infra-alan yhtiö. Toteutamme ratkaisuja, jotka edistävät turvallista ja sujuvaa liikkumista ja jotka tekevät ympäröivästä maailmasta pala palalta toimivamman.

SUOMALAISTA PALVELUA

DESTIA
TOIMIVAMPI MAAILMA

Luotettava kumppanuus rakentamisen perustaksi.

Vaativa rakennuskohde vaatii luotettavan kumppanin. Myynnin, teknisen neuvonnan ja laadun asiantuntijamme palvelevat asiakasta eri puolilla Suomea. Ja kattava toimipisteverkostomme mahdollistaa toimitukset.

Rudus

www.rudus.fi

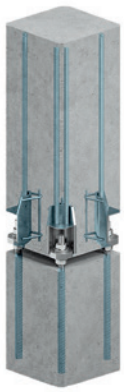
Anstar®

SMART STEEL.
SINCE 1981.

www.anstar.fi

ANSTARIN TUOTE-
VALIKOIMA PÄIVITTYY

Anstarin kenkä- ja pulttituotteet uudistuvat ja tuotevalikoima laajenee samalla. Uusittujen tuotteiden käyttö on suunniteltu tämän päivän rakentamismääräysten mukaan huomioiden modernin elementtivalmistuksen ja työmaa-asennuksen tarpeet. Tuotteiden suunnittelua on helpotettu uudella AColumn-mitoitusohjelmalla.



ACOLUMN-LASKENTAOHJELMA **UUTUUS!**

- mitoitus asennus-, käyttö- ja onnettomuustilanteen kuormille
- pilarin ja perustuksen raudoituksen suunnittelu tuotteiden alueella
- lujuuslaskelmat rakennusvalvontaa varten

LAADUNTEKIJÄ
ELEMENTISSÄÄN

Toimitusvarma
yhteistyökumppani

pielisenbetoni.fi

HOLLOLA | OUTOKUMPU | KUOPIO | JOENSUU | LIEKSA

PIELISEN
BETONI OY

BERMANTO DESIGN-LATTIAT

Design-betonilattiassa yhdistyy kauneus ja korkeat tekniset vaatimukset.

Bermanto® on Suomen ensimmäinen yritys, joka voi ottaa tuoteosakaupan tyyliin vastuun koko betonilattiaprojektista. **Bermanto®360-palvelukonsepti** pitää sisällään betonilattian suunnittelun ja toteutuksen, pinnoituksineen tai pintakäsittelyineen sekä huoltoineen. Konsepti sopii kaiken tyyppisiin betonilattioihin teollisuuslattioista design-lattioihin.

www.bermanto.fi

Copyright Metsä Group

BM BETONI MESTARIT

on kumppani, joka huolehtii projektisi aina maaliin saakka.

Projektiosaamista Sinun eduksesi

Asiakkaan tarpeiden huomioiminen ja muutosvalmius ovat avainasemassa toiminnassamme. Laadimme mielellämme vaihtoehtolaskelmat, jotka takaavat sinulle tarkoituksenmukaisen sekä mahdollisimman kustannustehokkaan ja kokonaistaloudellisen lopputuloksen.

Betonimestarit Oy toimitti Äänekosken Biotuotetehtaan kuitulinjan, kuivaamon ja paalaamon elementit asennettuna, sekä käyttökonttorin elementit.

betonimestarit.fi

ECOFLOOR
FINLAND

MAAKOSTEA BETONI

Maakostean betonin käyttö yleistyy räjähdysmäisesti ympäri Eurooppaa. EcoFloor Oy:n tavoitteena on saada Suomi näiden edelläkävijöiden joukkoon.

HELPPO

Yhdellä tilauksella betonit ja lattiatyö, yhdellä kiinteällä hinnalla!

NOPEASTI PINNOITETTAVA

Pienen vesimäärän ansiosta maakostea betoni kuivuu yli puolet nopeammin valmis-betoniin verrattuna!

KUSTANNUSTEHOKAS

Ei koneellista kuivatusta, ei seinien suojausta, ei hiontaa!

HALKEAMATON JA MITTATARKKA

Maakostea betoni ei halkeile ja valmis lattia on erittäin mittatarkka!

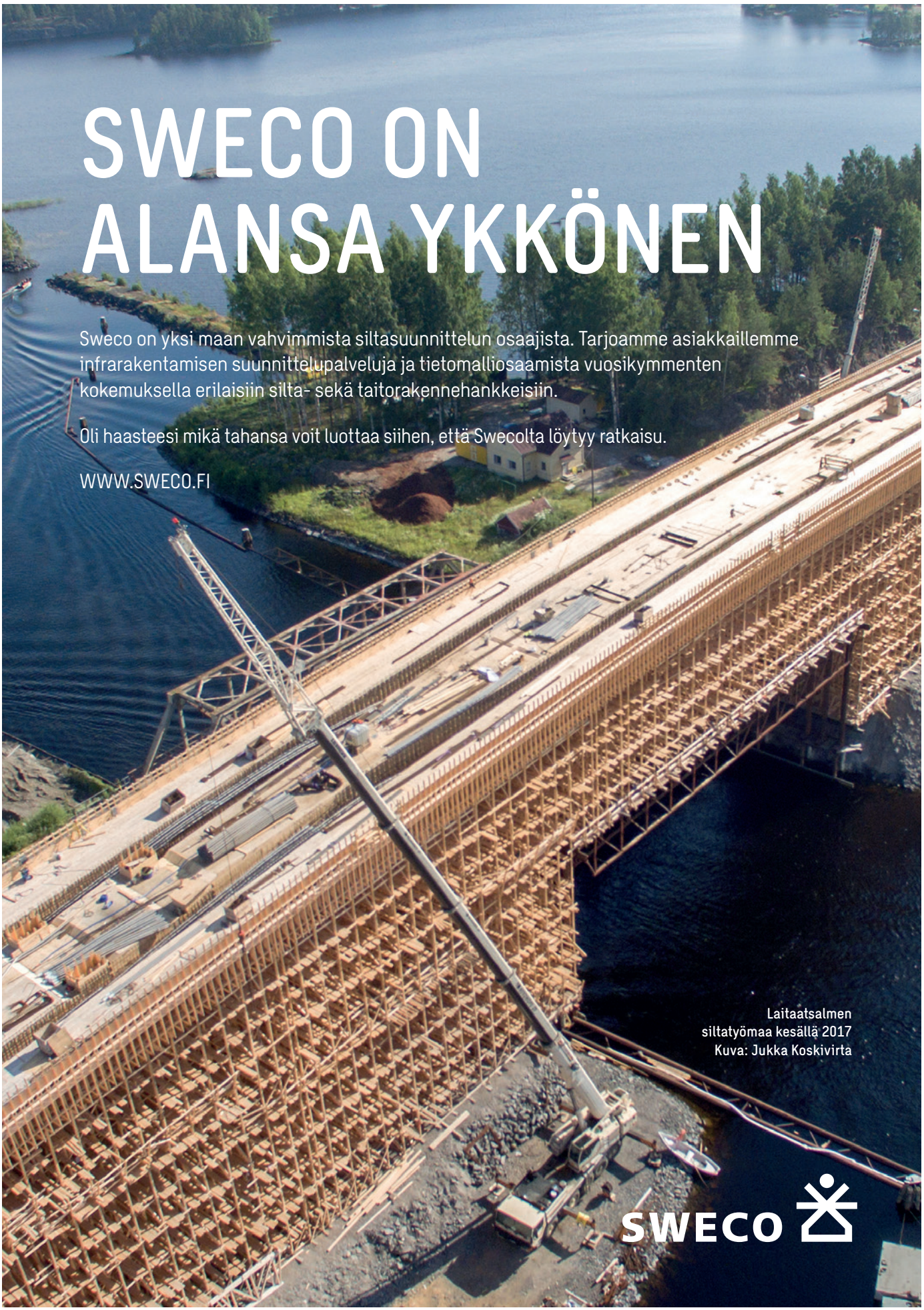
RATKAISU SISÄILMAONGELMIIN

Maakostean betonin pienen vesimäärän ansiosta vettä ei siirry rakenteisiin, kuten valmisbetonissa!

EKOLOGINEN

Ei pitkiä kuljetusmatkoja, kaikki yhdellä kuormalla työmaalle! Pienempi hiilijalanjälki!

EcoFloor Finland Oy | 044 973 7576 | marko.mantynen@ecofloor.fi | www.ecofloor.fi


SWECO ON
ALANSA YKKÖNEN
Sweco on yksi maan vahvimmista siltasuunnittelun osaajista. Tarjoamme asiakkaillemme infrarakentamisen suunnittelupalveluja ja tietomalliosaamista vuosikymmenten kokemuksella erilaisiin silta- sekä taitorakennehankkeisiin.
Oli haasteesi mikä tahansa voit luottaa siihen, että Swecolta löytyy ratkaisu.
WWW.SWECO.FI
Laitaatsalmen
siltatyömaa kesällä 2017
Kuva: Jukka Koskivirta
SWECO

Laadukas betonilattia kestää kulutusta ja on terveellinen

1 Maritta Koivisto

Sisäilmasta puhutaan ja se on tärkeä asia meille kaikille, koska vietämme valtaosan ajastamme sisällä. On kyse sekä terveydestä että viihtyvyydestä tiloissa, joissa asumme, käymme koulua, teemme työtä ja nautimme vapaa-ajasta. Sisäilman laatuun vaikuttavat monet eri tekijät, jotka usein syntyvät todistetusti erityisesti käytön aikana. Myös betonilattiat ovat yksi terveelliseen sisäilmaan vaikuttavista tekijöistä.

Betonia käytetään usein lattioissa näkyvinä pintoina, koska betoni muodostaa lujan, pitkäikäisen ja kulutusta kestävän pinnan. Lattioiden betonipinnoissa voidaan käyttää tavanomaisia rakennebetoneita tai lattioihin kehitettyjä erikoisbetoneita. Betoni on myös yleisin materiaali lattian pinnoitteiden, pintatarvikkeiden ja pintarakenteiden alustana.

Nykyisin betonilattia ei ole enää vain kovaa kulutusta kestävä teollisuuslattia vaan se voi olla myös näyttävä design-lattia. Käyttäjät ja arkkitehdit haluavat enemmän betonimaista elävyyttä ja uudenlaista ulkonäköä niin koulu-, julkis- ja liiketilojen lattioihin, mutta myös koteihin.

Vaikka lattiapinnalta haetaan näyttävyyttä, ei pidä unohtaa lattian muita vaatimuksia – kuten kulutuksen kestävyyttä – etenkin kun suunnitellaan koulu-, liike- tai aulatilojen lattioita. Lattian kuluminen nostaa pölyä pintaan, jonka vuoksi riittämätön kulutuskestävyys voi osaltaan vaikuttaa sisäilmaan. Halkeillut lattia on haaste sekä puhtaanapidon että lattian kulumisen kannalta. On tärkeää, että lattian saumajako ja rakenne on suunniteltu niin, että betonin kutistumisen aiheuttama halkeiluriski on hallinnassa.

Lattioiden ylläpidossa korostuvat puhtaanapito ja huollettavuus. Betonilattian pölyävyyteen vaikuttavat betonilattian pintakäsittely sekä hoito- ja ylläpitotoimet. Hyvät pintakäsittelymateriaalit helpottavat lattioiden hoitamista ja vähentävät puhtaanapidossa tarvittavien kemikaalien määrää. Pintakäsittelyaineissa ja pinnoitteiden materiaalivalinnoissa tulee kiinnittää huomiota niiden mahdollisiin päästöihin, allergioiden ja muiden terveysongelmien välttämiseksi.

Viime aikoina on paljon puhututtanut sisäilman yhteydessä muovimattojen kiinnittäminen suoraan betonin pintaan sekä erilaiset liima-aineiden kemialliset reaktiot. Muovimattojen kiinnittäminen suoraan betoniin voi aiheuttaa sisäilmaongelmia, jos matto liimataan suoraan märän betonin päälle. Tampereen teknillisen yliopiston tutkimuksesta saatujen alustavien tulosten mukaan muovimaton liimaamista suoraan betonin päälle ei tule tehdä. Ennen muovimaton asennusta betonin kosteus pitää mitata ja maton ja betonin väliin suositellaan käytettäväksi matala-alkalista tasoitetta puskuriksi.

Sisäilmakysymykset ovat jatkossakin rakentamisen ja kiinteistöalan pysyvä keskustelunaihe. Rakennusteollisuus RT on teettänyt VTT:llä asiantuntijaselvityksen *"Sisäilman laadun hallinta rakennushankkeen eri vaiheissa"*. Selvityksellä on haluttu kohdistaa keskustelua todellisiin sisäilmaongelmien aiheuttajiin ja tarjota ratkaisuja niiden torjumiseksi.

Käytetään siis rakentamisessa vähäpäästöisiä materiaaleja ja puhtaanapidossa turvallisia kemikaaleja.

Maritta Koivisto
päätoimittaja Betoni, arkkitehti SAFA

High-quality concrete floor has good wear resistance and is also health promoting

Indoor air is important to all of us, as we spend the majority of our time indoors. It is therefore a question of both health and comfort in the spaces where we live, go to school, work, and engage in recreational activities. Many different factors affect the quality of indoor air. It has been shown that problems arise particularly during use. Concrete floors are one of the factors that influence healthy indoor air.

Concrete is often used in floors as visible surfaces owing to the strength, long service life and wear resistance of the surface. Both regular structural concrete grades as well as special concretes developed especially for floors can be used in floors. Concrete is also the most common material as the base for floor coating and flooring systems as well as surface structures.

Today concrete floors are not any more selected just for high-wear industrial applications, but concrete can also be used to create impressive design floors. Now however, end-users and architects look for vibrancy and a new kind of appearance of concrete in applications such as schools, public buildings and commercial facilities. Although impressive floor surfaces are wanted, other requirements specified for floors must not be forgotten either – such as wear resistance. This is not always taken into account when designing floors for schools, business facilities or lobbies, for example. As the floor becomes worn, dust appears on the surface. This means that inadequate wear resistance is for its part a significant health risk.

Cracks in floors also cause health risks in terms of both cleaning and wear. It is important to design the joint division and the construction of the floor so as to ensure that the cracking risk caused by the shrinkage of concrete is under control. Cleaning and easiness of maintenance are also emphasised with floors. The amount of dust released from a concrete floor depends on the surface treatment used as well as maintenance activities. Good surface treatment materials make floors easier to care for and reduce the amount of chemicals needed for cleaning. When selecting surface treatment substances and coating materials, attention should be paid to their possible emissions which may cause allergies and other health hazards.

A topic that has recently caused a lot of debate is the installation of plastic flooring directly on concrete, as well as the various chemical reactions of adhesives. If plastic flooring is glued directly onto wet concrete, indoor air problems may occur. According to the preliminary results of a study conducted at Tampere University of Technology, plastic flooring should not be glued directly onto concrete. The moisture content of the concrete should be measured and carefully assessed before plastic flooring is installed, and a low-alkali screed should be applied between the flooring and the carpet as a buffer layer.

Indoor air issues will continue to be a permanent topic of discussion in the field of construction and real property. What should we do then? Select low-emission construction materials and safe cleaning chemicals.

***Maritta Koivisto**, Editor-in-chief of Betoni, architect SAFA*

Tiedekulma tuo tieteen lähelle
70-luvun rakennus peruskorjattiin avoimeksi

Sirkka Saarinen, toimittaja
Maritta Koivisto, päätoimittaja Betoni

Mika Huisman

Senaatintorin tuntumassa sijaitseva Helsingin yliopiston hallintorakennus on kokenut täydellisen muodonmuutoksen mittavassa peruskorjauksessa. Rakennuksen katutasossa ja toisessa kerroksessa avautui syyskuussa 2017 Tiedekulma. Se on Helsingin yliopiston tapahtumatila, jossa yliopistossa tehtävää tutkimusta ja koulutusta tuodaan laajan yleisön saataville.

Tiedekulma muodostaa kaikille avoimen työskentelytilan, jonne kuka tahansa voi saapua oman hankkeensa kera. Tiedekulman tiloja voi myös varata kokous- ja tapahtumakäyttöön.

Monenlaisia tiloja

Rakennuksessa on kuusi maanpäällistä ja viisi maanalaista kerrosta. Tiedekulmassa on monitoimityötilojen lisäksi kahvila ja Helsinki Think Companyn tilat sekä tulevaisuudessa myös kirjakauppa.

Kellarikerroksissa 2–4 on yliopiston opiskelijoille ja henkilökunnalle liikuntapalveluita tarjoavan Unisportin tilat. Toisen kellarikerroksen vanhaan palloiluhalliin on rakennettu kuntosali, kolmannen ja neljännen kellarikerroksen tiloissa on ryhmäliikuntatiloja. Viidennessä kellarikerroksessa on 16 autopaikkaa sekä ajoyhteys viereiseen Kluuvin pysäköintihalliin.

Allianssihanke

Porthanian ja Helsingin yliopiston päärakennuksen naapurina, Yliopistonkadun ja Fabianinkadun kulmassa sijaitsevan rakennuksen peruskorjaus ja uudistaminen oli mittava hanke, joka toteutettiin *Helsingin yliopiston, JKMM Arkkitehtien ja SRV:n* allianssiprojektina. JKMM voitti hankkeesta järjestetyn arkkitehtuurikilpailun vuonna 2015. JKMM:n suunnittelutiimiä johtivat arkkitehdit *Teemu Toivio ja Asmo Jaaksi*. Peruskorjaus alkoi vuoden 2016 helmikuussa ja valmistui syksyllä 2017.

1 Asemapiirros

2 Kattoikkunadetaljeja

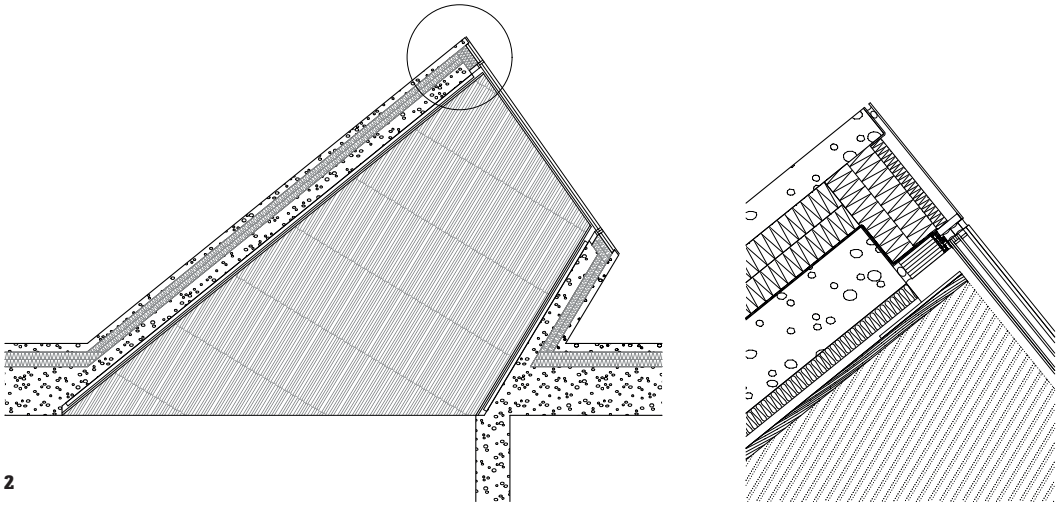
3 Tiedekulman betonilattia hiottiin kevyesti runsaan kuukauden kuluttua valusta. Lattiasirotteena on Mastertop natural sekä suojana 2 x silikaattikäsittely.

JKMM Arkkitehdit Oy

1

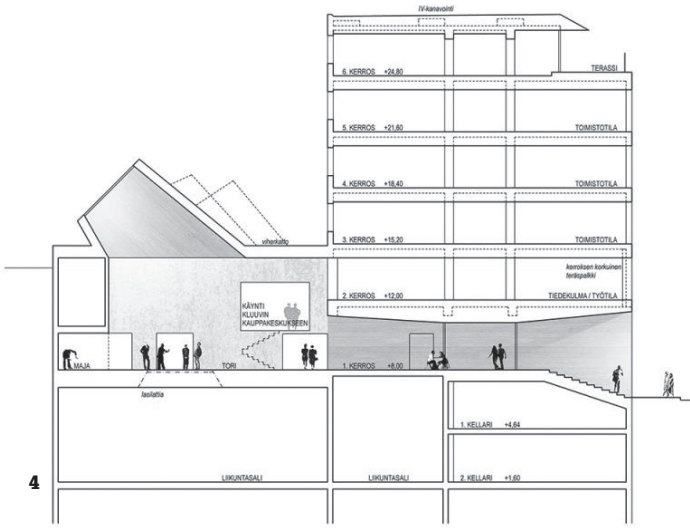
Tuomas Uusheimo

JKMM Arkkitehdit Oy

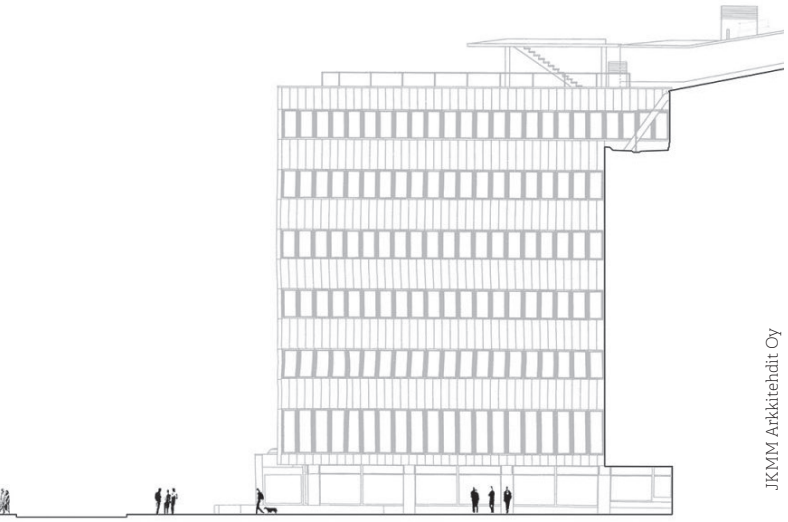


2

3



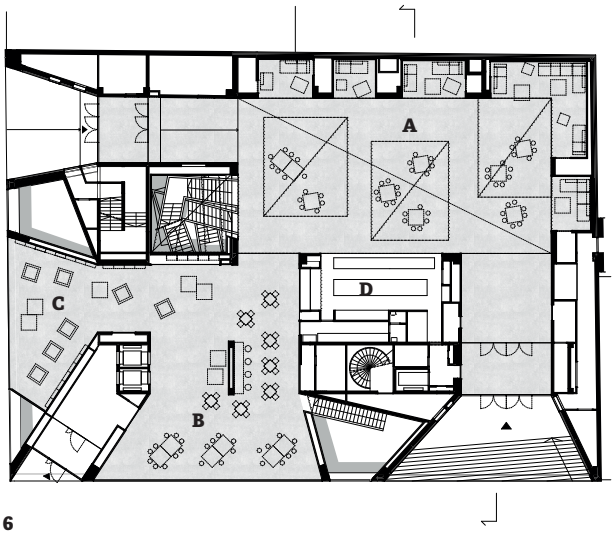
4



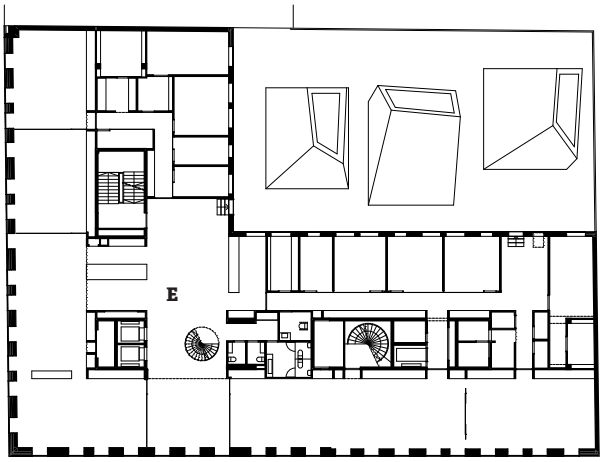
5

Tuomas Uusheimo

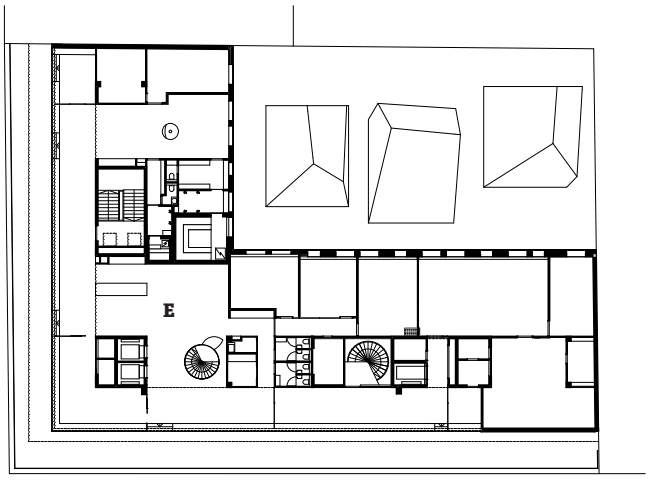
JKMM Arkkitehdit Oy



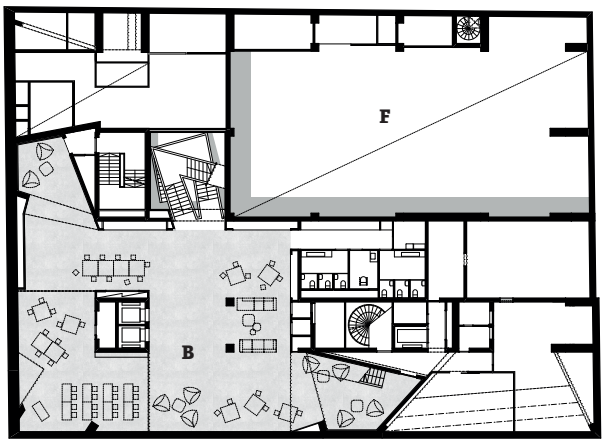
6



7



8



9

JKMM Arkkitehdit Oy

A Tiedekulman toripiha
B Työskentelytilat
C Kirjakauppa
D Keittiö
E Toimistotilat
F Liikuntapalvelut

4 Leikkaus
5 Leikkaus Porhanian aukiolle

6 1. krs
7 3. krs
8 6. krs
9 -1. krs

10 Peruskorjauksen yhteydessä pääsisäänkäynti sijoitettiin Porthanian aukiota vastapäätä.

11 Näkymä Yliopistonkadulta.

12 Porthanian aukio ja Tiedekulma muodostavat suoran jatkumon kadun yli.

10

Mika Huisman

11

Mika Huisman

12

Eliel Kilkki / HY

13

Avoimuus kantava ajatus

Suunnittelussa lähtökohtana oli katutason kerrosten avaaminen isoilla ikkunoilla kohti ympäröivää kaupunkia. Aiemmin virastomainen tila muuttui avoimeksi tilaksi, keskustakampuksen keskusrakennukseksi. Katutason tilat ovat kadulla kulkijalle avoimia ja kutsuvia.

Rakennuksen alkuperäinen harmaa betonijulkisivu vaihtui vaaleaksi. Uusina julkisivumateriaaleina on käytetty luonnonkiveä, rappausta sekä puuta. Vaalean harmaa rappauspinta liittää rakennuksen ympäröivään historialliseen kivikaupunkiin.

Peruskorjauksen yhteydessä pääsisäänkäynti siirrettiin vastapäätä Porthanian aukiota, julkisivua avattiin katutasolta, ikkuna-aukotuksia muutettiin ja rakennuksen sisäpiha katettiin. Tiedekulman katutasoon rakennettiin Stage, joka yhdistää erilaiset tilat ja toiminnot ja joka toimii Tiedekulman sydämenä.

70-lukulaiset toimistokerrokset keskikäytävineen ja pienine huoneineen muutettiin peruskorjauksessa monitilatoimistotiloksi. Puolet toisen kerroksen tiloista ja tilat kolmannesta kuudenteen kerrokseen ovat samalla vuokralaisella

Vaativat purkutyöt

Peruskorjauksen laajuus oli keskusta-alueella poikkeuksellisen iso. Rakennuksen uudistus vaati suuria rakenteellisia muutoksia. Rakennus oli myös taloteknisesti käyttöikänsä päässä.

Rakenneteknisesti haastava oli esimerkiksi vanhan julkisivun avaaminen kadulle. Laajat aukotukset vaativat uusia kantavia rakenteita ja vaativia purkutöitä katutasossa.

”Ennen purkutöitä ensimmäiseen kerrokseen ja kellariin rakennettiin uudet kantavat rakenteet ja sisälle siirrettiin vajaat 50 tonnia pisimmillään yli 20-metrisiä teräsristikoita”, kertoo Swecon korjausrakentamisen asiantuntija *Anssi Kolehmainen.*

Ristikot koottiin 2. kerroksen lattialla vaakatasossa, nostettiin pystyyn ja esikuormitettiin hydraulitunkeilla. Näin 1.– 5. kerroksen kuormat saatiin siirrettyä ensimmäisen kerroksen uusien pilareiden varaan. Vasta sitten päästiin purkamaan ensimmäisen kerroksen vanhoja pilareita.

Ensimmäisen kerroksen katujulkisivuilta purettiin kaikki kantavat pystyrakenteet. Poistettujen kantavien rakenteiden myötä rakennuksen katutason julkisivu uudistui täysin. Myös 2.– 5. kerroksen ikkunajakoa muutettiin, samoin aikaisemmin betonielementeistä tehtyä julkisivua.

Sisäpihalle puhdasvalupintainen toritila

Toinen rakennetekninen haaste oli kiinteistön sisäpihalle rakennettu katettu toritila, joka kuuluu ylimmässä kellarissa, katutasossa ja 2. kerroksessa sijaitsevaan Tiedekulmaan.

Sisäpihaa käytettiin ennen liikennöitynä lastauspihana. Nyt sinne tehtiin kaksikerroksinen betonista tehty puhdasvalurakenteinen ja -kattoinen toripiha. Katto muodostuu pumppuvaletusta betonista ja kolmesta suuresta ikkuna-aukosta.

Ikkunat ja julkisivu samassa tasossa

Rakennuksen kadun puoleisissa julkisivuissa ikkunat ja rapattu julkisivupinta kulkevat samassa tasossa. Julkisivussa ei ole käytetty lainkaan ikkunanpieliä eli smyygejä.

Ikkunarungon ja rappauksen väli on joustava elementtisauma. Elementtisaumamassan alla on solumuovinauha ja sen alla uretaanivaahdotus. Toinen joustava elementtisauma on vielä ikkunarungon ja ikkunalasielementin välissä.

Lisää Tiedekulman toiminnasta:
www.tiedekulma.fi

13 Yliopistonkadun puoleisen julkisivun entinen sisäänkäynti purettiin pois. Katutason julkisivu avattiin isoilla ikkunoilla kohti ympäröivää kaupunkia.

14 Teräsrakenteinen portaikko on verhoiltu puulla.

15 Katutason torimaisen Stagen betoniset seinäpinnat ovat lautamuottiin valettua puhdasvalupintaa. Betoniseinät ja puupinnat antavat tiloille kiinnostavaa ilmettä.

16 Leikkaus

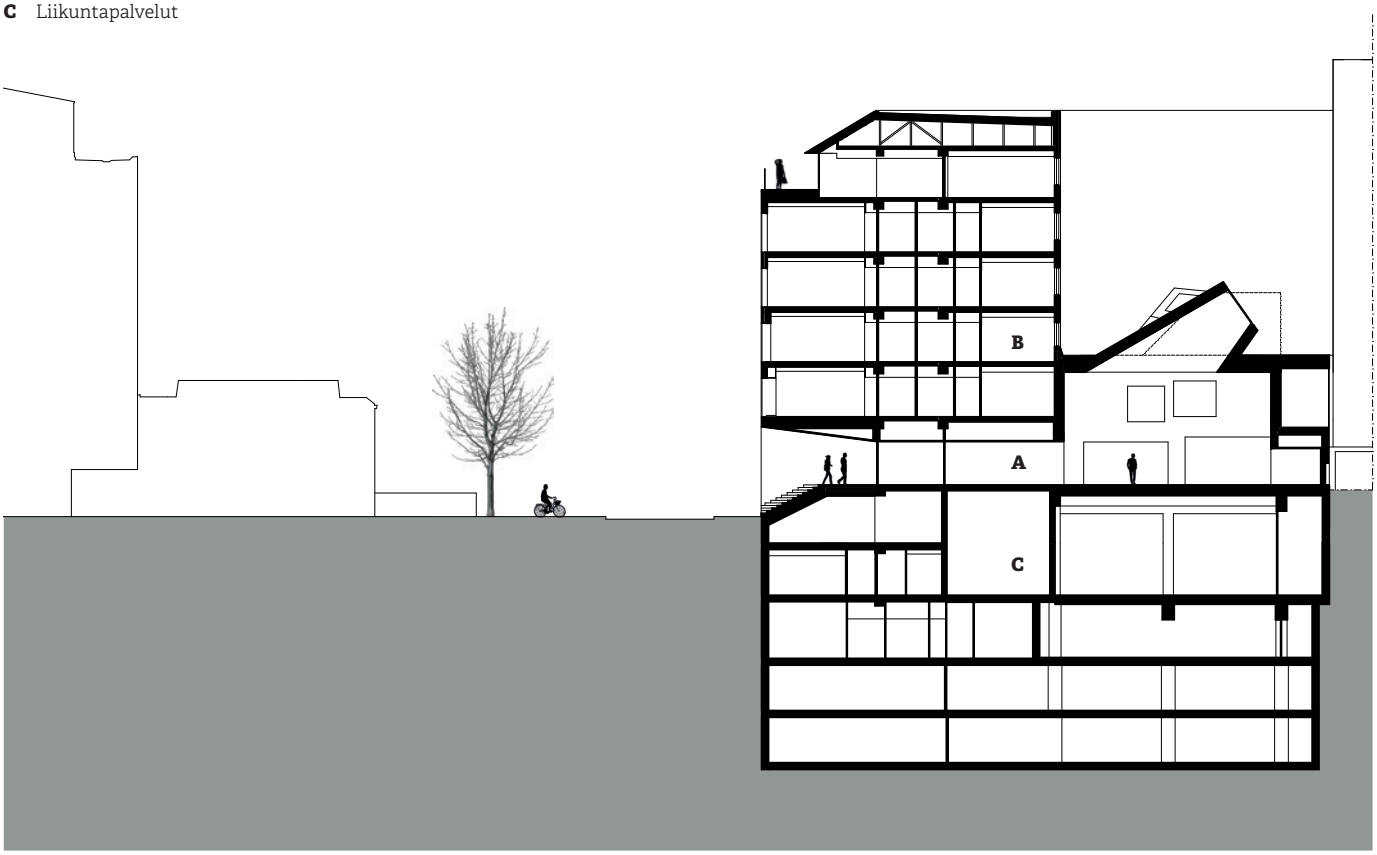
Tuomas Uusheimo

14

Tuomas Uusheimo

15

A Tiedekulma
B Toimistot
C Liikuntapalvelut



JKMM Arkkitehdit Oy

16

Tuomas Uusheimo

17

Tuomas Uusheimo

18

17 Yleisölle avoin alakerta liittää uudella tavalla Tiedekulman osaksi kaupungin kävelykeskustaa.

18 Arkkitehti Toivo Korhosen suunnittelema ja 1977 valmistunut entinen yliopiston hallintorakennus Yliopistonkadun ja Fabianinkadun kulmassa ennen peruskorjausta.

19 Uudessa julkisivussa ei ole käytetty lainkaan ikkunanpieliä eli smyygejä.

20 Ikkunat ja rapattu julkisivupinta ovat samassa tasossa.

Tiedekulma
Yliopistonkatu 4:n peruskorjaus, Helsinki
Rakennuttaja: Helsingin yliopisto
Tilavuus: 45 000 kuutiota
Bruttoala: 13 332 neliötä
Arkkitehtisuunnittelu: JKMM Arkkitehdit Oy
Rakennesuunnittelu: Sweco Rakennetekniikka Oy
LVI-suunnittelu: Ins.tsto Leo Maaskola Oy
Sähkösuunnittelu: Granlund Oy
Rakennusurakointi: SRV Rakennus Oy

Matti Pyykkö

19

Tikkurila Oy

20

Think Corner is a place where science is thought

The administrative building of the University of Helsinki close to Helsinki Senate Square was completely transformed in an extensive renovation project. In September 2017, the Think Corner was opened on the street level and first floor of the building. Think Corner is a place for events where the education and science pursuits of the University are introduced to the public.

The building has six storeys above ground and five underground. The renovation project included relocating of the main entrance, opening of the facade on the street level, modification of window openings and building a roof over the inner courtyard. The Stage on the street level of the Think Corner connects the different spaces and functions. The building had reached the end of its life span also in terms of the building service systems.

The renovation and reformation project was implemented as an alliance project between the University of Helsinki, JKMM Architects and SRV. JKMM Architects won the architectural competition organised for the project.

The design premise was to open the street-level floors onto the surrounding city through large windows. The public office-type space built in the 1970s was converted into an open plan central building for the downtown campus.

The original grey concrete facade became white. Facade materials include natural stone, plaster and wood. The white plastered surface connects the building with the historical stone-built town surrounding it.

The office floors with central corridors and small rooms from the 1970s were replaced in the renovation project with multi-space offices.

From the viewpoint of structural engineering, the opening of the old facade onto the street, for example, was a challenging task. New load bearing structures as well as complex demolition work on the street level were needed due to the large openings.

A two-storey courtyard square built from fair-faced concrete structures, complete with a roof, now stands in the place of the inner courtyard that previously served as a loading area. The concrete roof was poured with a pump and features three large window openings.

The windows are flush with the plastered walls on the street-side facades of the building. There are no window reveals on the facades.

Talo Viimsissä

Maritta Koivisto, arkkitehti SAFA,
päätoimittaja Betoni

Viron vuoden betonirakenne 2017-kilpailun voitti tyylikäs omakotitalo Tallinnan Viimsissä. Talossa on käytetty taitavasti ja monipuolisesti betonia sisä- ja ulkotiloissa, joissa betoni on näkyvissä niin rakenteissa kuin pinnoissa.

Kaunis, huolella suunniteltu ja erittäin laadukkaasti toteutettu yksityistalo sijaitsee lähellä Tallinnaa, Viimsin uudella asuinalueella, keskellä rauhallista mäntymetsikköä.

Rakennuksessa on käytetty betonia monipuolisesti ja taitavasti paikoin erittäin haastavissa ja monimutkaisissakin rakenteissa. Erilaisia ja laadukkaasti toteutettuja betonipintoja on jätetty näkyviin niin sisätiloissa kuin ulkorakenteissa.

Talon rakennuttaja on betonialan ammattilainen ja ammattirakentaja, joka halusi rakentaa perheelleen kauniin ja persoonallisen betonitalon. Hän kertoo, että internetin hakukoneen kautta hän löysi puolalaisen arkkitehdin, *Mateusz Kuo Stolarskin,* jonka suunnittelemista rakennuksista hän kiinnostui. Arkkitehti Stolarski kertoo myös, että suunnittelutoimeksianto syntyi varsin nopeasti ja löytyi yhteinen näkemys kokonaissuunnitelmasta. Arkkitehtitoimisto suunnitteli kahdelle perheelle, vierekkäisille tonteille, kaksi erilaista betonista omakotitaloa, joita yhdistää osittain yhteinen piha-alue.

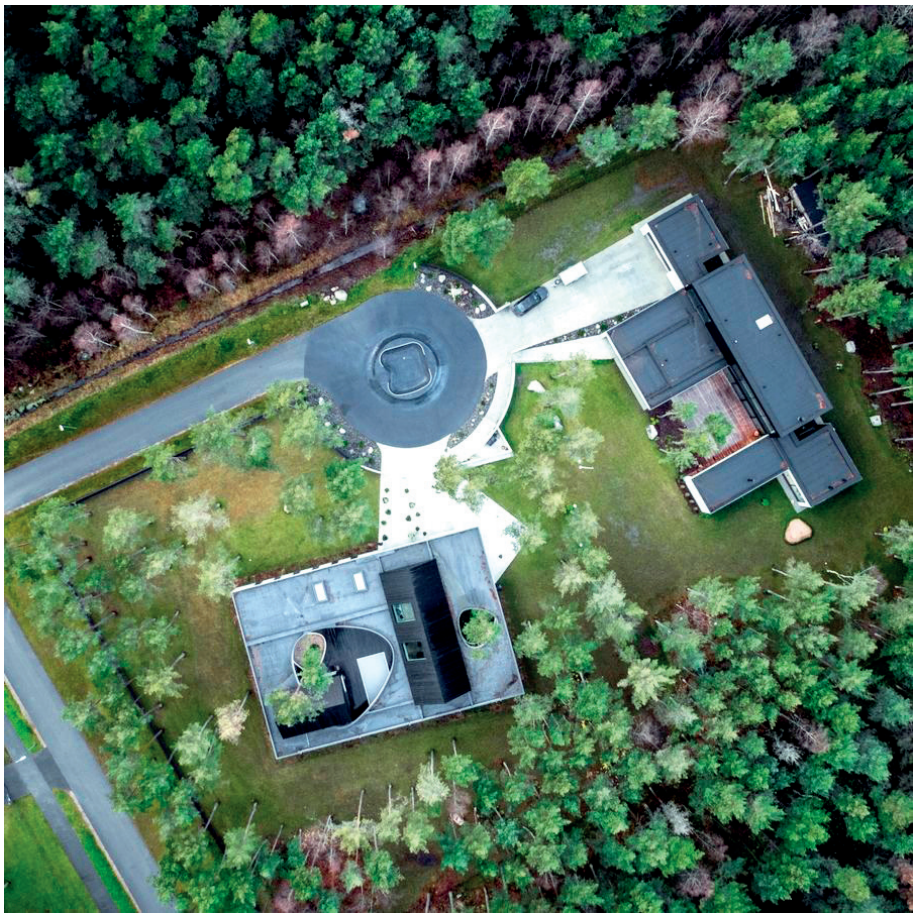
"Tontit sijaitsivat yllätyksekseni keskellä tiheää mäntymetsää", kertoo Mateusz Kuo Stolarski. Se toi aluksi oman haasteensa suunnitteluun. Omistajat halusivat rakentaa kodin rauhalliseen metsäiseen ympäristöön, pois arkisesta kiireestä ja melusta.

Viron vuoden betonirakenne-kilpailun voittaneessa yksityistalossa on varsinainen päärakennus ja erillinen saunarakennus, jossa on oma keittiö-ruokailuhuone, sauna ja pukeutumistila. Näiden kahden rakennuksen

1 Keskellä Viimsin mäntymetsää sijaitsee kaksi näyttävää omakotitaloa. Niiden sisäänkäyntien yhteyteen on rakennettu skeittialue, jonka on suunnitellut ja rakentanut Sessionramps OÜ.

2 Näkymä saunatalon suunnalta.

3 Päätalon ja saunatalon yhdistää ulkouima-allas, yhteiset terassit ja yhtenäinen laaja betonikatto.



Jakob Meier

1

Mateusz Kuo Stolarski

2

Mateusz Kuo Stolarski

3

Mateusz Kuo Stolarski

4

Jakob Meier

5

väliin jää ulkouima-allas terasseineen. Saunatalo on kiinteä osa kokonaisuutta, vaikka se toimii itsenäisenä erillään päätalosta. Rakennuskokonaisuuteen haluttiin myös katettuja terasseja erilaisille vapaa-ajan toiminnoille ja oleskelulle.

Suuri haaste oli sovittaa halutut toiminnot ja rakennukset säilytettävien puiden kanssa. Syntyi ajatus yhdistää rakennukset ja terassit toisiinsa yhtenäisen katon avulla. Puille ja kasvillisuudelle varattiin ovaalin muotoiset aukot niin katto- kuin terassirakenteisiin.

Talo on nyt persoonallinen ja asukkaidensa näköinen. Talo näyttää ulkopuolelta selkeältä ja yhtenäiseltä, mutta sen rakenteet olivat erittäin haastavat ja vielä rakennusvaiheen aikana etsittiin ja tutkittiin useita erityisratkaisuja niin rakenteisiin kuin niiden toimivuuden kannalta. Betonirakenteisen katon pitkät jännevälit, katon pitkät ulokkeet, pihatasosta kellarikerrokseen laskettava autokansi tekniikoineen, isot kattoikkunarakenteet ja talon lvi-tekniikan sijoittaminen kattorakenteisiin vaativat rakenne- ja muulta suunnittelulta todellista osaamista. Kaikilta näkyviin jääviltä betonipinnoilta edellytettiin parasta laatuluokkaa.

Yhtenäisen paikallavaletun betonikaton muottityö on kauttaaltaan taidokasta puusepäntyötä. Katon vanerimuottiin valettu alapuolinen betonipinta on yhtenäinen puhdasvalupinta, johon on integroitu valkobetonista valetut

4 Lasten hiekka-allas toimii myös istutusaltaana.

5 Näkymä ulkouima-altaalta saunatalon keittiö-oleskelutilaan. Taustalla näkymä päärakennuksen tiloihin.

6 Sisääntulo. Sisääntulossa sijaitsevalla betonitasolla lasketaan auto alas kellarikerroksessa sijitsevaan autotalliin. Istutusallas mäntyineen luo tunnelmaa.

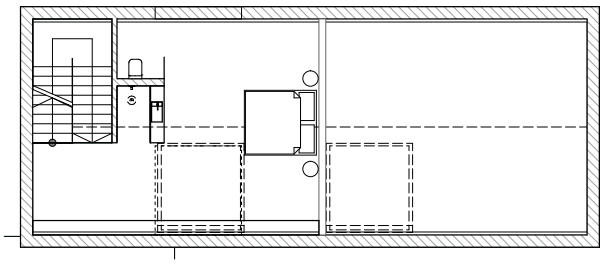
7 Etualalla saunatalo. Edessä näkyy suurella ikkunalla varustettu. Puuvarastohyllykkö on on osa julkisivu. Taaustalla näkyy päärakennuksen olohuone.

Jakob Meier

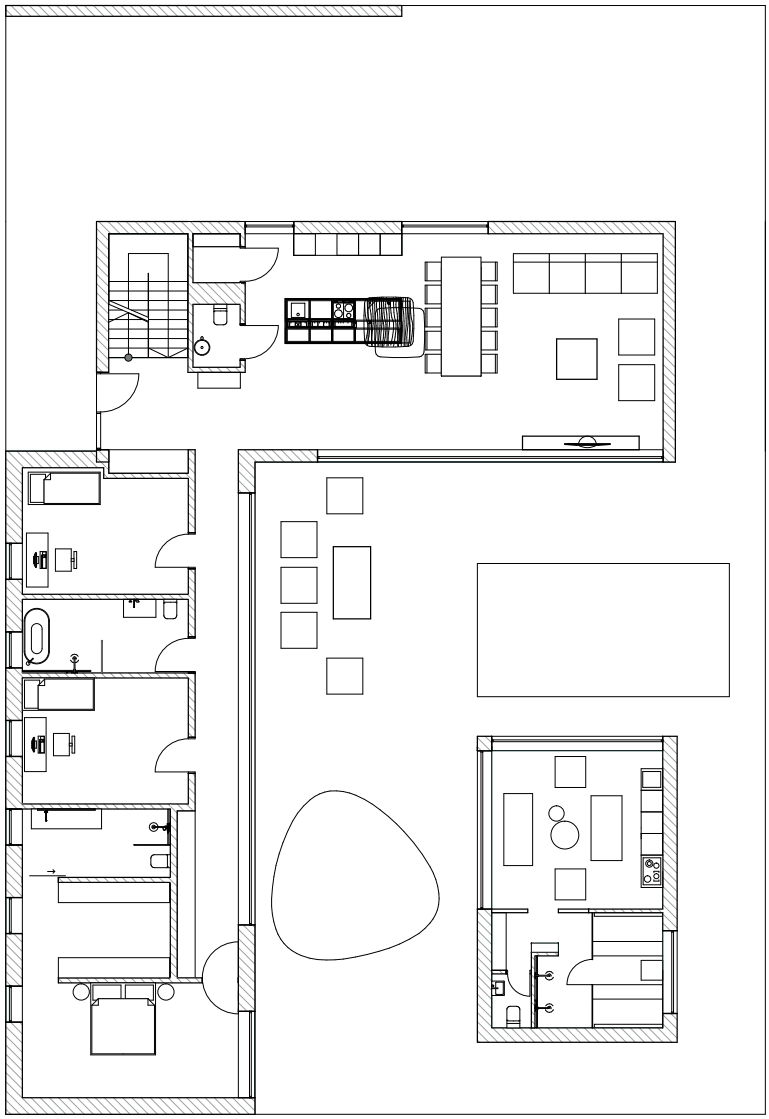
6

Jakob Meier

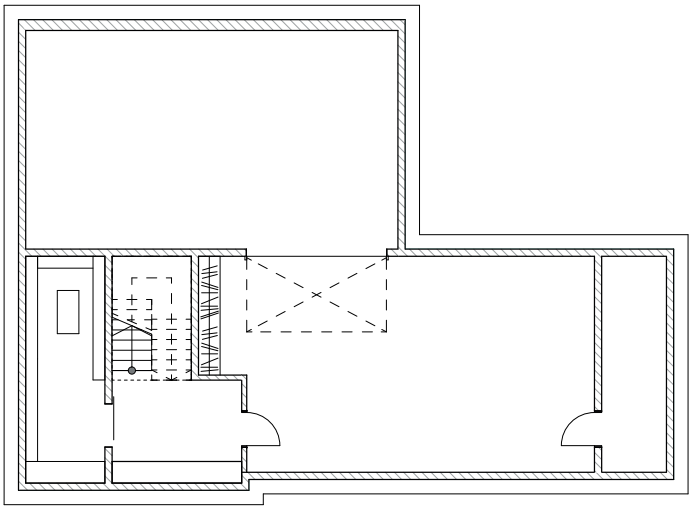
7



8



9



10

8 2. krs

9 1. krs

10 kellarikerros

Jakob Meier

Jakob Meier

valaisimet. Rakennuksen kaikissa ulkopinnoissa on käytetty pääsääntöisesti valkobetonia ja sisätiloissa harmaata betonia. Ulkopuolen pintoihin valittiin valkobetoni, jotta vaalea sävy säilyy sääolosuhteista ja vuodenajoista riippumatta.

Sisätiloissa betonipinnat on jätetty näyttävästi esiin. Olohuoneen, makuuhuoneiden, keittiötilojen ja kylpyhuonetilojen seinissä on käytetty lautamuottipintaa. Osittain lautamuottipintojen puunsyitä on korostettu hiekkapuhaltamalla muottipintoja. Sisätilojen seiniä on osittain maalattu, jolloin harmaat betonipinnat korostuvat.

Sisätilojen hiotuissa betonilattioissa on haluttu tuoda esiin paikallisen kiviaineksen väri ja kiilto. Hiotut betonilattioita on myös kellarikerroksen autotallissa, viinikellari- ja oleskelutiloissa. Sisääntulokerroksen betonilattiat jatkuvat pääeteisestä makuu- ja kylpyhuonetiloihin. Kynnyksiä ei ole ja pääsääntöisesti näkösuojana toimivat liukuovet. Kerrosten väliset portaat ovat betonirakenteiset. Osa askelmista on verhoiltu osittain puulla. Eri materiaalien, kuten puun, lasin, betonin ja teräksen yhdistelmät on tuotu tyylikkäästi esiin.

Talon urakoitsijana toimi Nordecon Betoon NOBE OÜ. Nordecon on vuosien kuluessa toteuttanut useita laadukkaita ja palkittuja betonikohteita Virossa ja muualla. Rakennesuunnittelun teki *Andrei Kervališvili* Nordecon Betoonista. Betonimuotit toimitti Peri AS. Arkkitehtina toimi Tamizo Architectects/ Mateusz Kuo Stolarski.

11

12

11 Rakennuttaja halusi yhteisen harrastuspaikan lapsille ja aikuisille. Talon edustalla sijaitseva skeittialue ja pooli ovat yhteisessä käytössä. Sen on suunnitellut ja rakentanut Sessionsramp OÜ. Betoniset pinnat on tehty mustasta väribetonista. Ramppi yhdistyy myös sisääntulopihan paikallavalettuihin betonilaattoihin.

12 Paikallavalettuun sisääntulopihaan on sijoitettu istutusaltaita ja aitarakenteita.

Jakob Meier

13

Jakob Meier

14

Jakob Meier

15

13 Olohuone

14 Keittiö

15 2. kerroksen makuuhuone ja kylpy-/wc-tila

16 Portaikko

Jakob Meier

16

House in Viimsi

The Estonian Concrete Structure of the Year 2017 Award was given to a family house in Viimsi. The beautiful, well-formed and well-designed house is located near Tallinn, in the new residential area of Viimsi, in a pine forest.

Concrete has been used skilfully in the house, including some quite complex structures. Various concrete surfaces of a high quality were left visible both indoor and out.

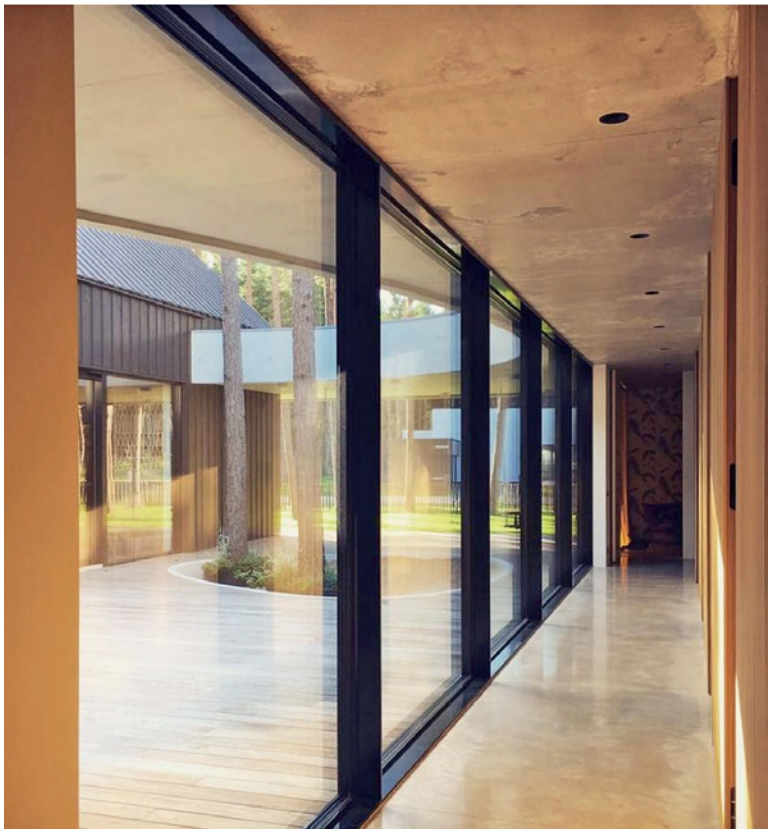
The firm of Polish architect Mateusz Kuo Stolarski designed two concrete houses on two adjacent lots.

The house built for the family features a separate sauna building with a kitchen, dining room and sauna. An outdoor pool is located between the buildings. The main house and the sauna building are connected by a poured concrete roof and concrete walls into one entity. The roof that connects the two buildings has large holes in it so it does not have an adverse effect on plants. The indoor facilities of both buildings are also made from concrete. Some of the indoor concrete walls are painted in white. Lightweight concrete has been used also outside the building, even the light fixtures on the connecting roof are concrete structures.

17

18

Jakob Meier



19

Jakob Meier

20

Jakob Meier

21

Jakob Meier

17 Ulkokatoksen betonivalaisimet ovat integroituna betoniseen kattorakenteeseen.

18 Kylpyhuoneissa on näyttävä betonikatto.

19 Käytävätilojen betonilattiat ja betoniset katot.

20 Makuunuoneessa tunnelmaa luovat isot kattoikkunat ja vino betonikatto.

21 Wc-tilan seinävaluissa on käytetty hiekkapuhallettua lautamuottia.

The Concrete Building of the Year 2017 is a private residence in Viimsi:
The main prize – Private builder
Architect: Mateusz Kuo Stolarski/Tamizo Architects, Poland
Constructor: Andrei Kervališvili /Nordecon Betoon OÜ
Construction Works: Nordecon Betoon OÜ
Concrete Works: HC Betoon AS
Formwork: Peri AS
More information:
http://www.betoon.org/ab-2017/

Pysäköintitalosta näyttävä maamerkki Jyväskylän Kankaalle

Minnamaria Koskela,
taidehistorioitsija, toimittaja
Kulttuurikompassi
minnamaria.koskela@kulttuurikompassi.fi
www.kulttuurikompassi.fi

Jyväskylään on rakenteilla uusi Kankaan kaupunginosa, jonka suunnittelussa hyödynnetään innovatiivista ajattelua ja uusia toimintamalleja. Taide ja kulttuuri ovat alueella vahvasti läsnä. Vastavalmistunut pysäköintitalo on esimerkki rakennuskohteesta, jossa taide tulee osaksi ihmisten arkea.

Kankaan paperitehtaalla Jyväskylässä valmistettiin paperia 140 vuoden ajan. Viimeisen tehtaan lopetettua toimintansa Jyväskylän kaupunki osti alueen vuonna 2010 ja ryhtyi kehittämään sitä yhdessä kaupunkilaisten kanssa. Ihmisiä kiinnostivat taiteeseen, kulttuuriin, yhteisöllisyyteen ja ekologisesti kestävään elämäntapaan liittyvät asiat. Entisestä suljetusta tehdasalueesta ryhdyttiin suunnittelemaan aktiivista ja vireää kaupunginosaa, jossa voi liikkua myös ilman autoa. Jalkaisin ja pyörällä liikkuminen onkin houkutteleva vaihtoehto, sillä Kangas sijaitsee Jyväskylän keskustan läheisyydessä ja sinne johtaa useita kevyen liikenteen reittejä. Alueelle pääsee myös julkisilla liikennevälineillä.

Kankaalla parkkeeraaminen keskitetään pysäköintitaloihin. Se tila, minkä parkkipaikat yleensä vievät, on Kankaalla käytetty piha-alueisiin, joista osa on taloyhtiöiden yhteiskäytössä.

Pysäköintitalojen rakennuttamisesta vastaa Jyväs-Parkki Oy. Halleista ensimmäinen P-Pergamentti valmistui joulukuussa 2017. Kyseessä on suuri, noin 20 000 kerrosneliömetrin kokoinen pysäköintilaitos, jossa on 622 autopaikkaa. Urakoitsijana toimi Skanskan ja YIT:n muodostama työyhteenliittymä TYL P-Kangas. Pysäköintihalli on tarkoitettu sekä alueen asukkaiden että siellä työskentelevien ja vierailevien ihmisten käyttöön.

– Halusimme rakennuksesta visuaalisesti mielenkiintoisen sekä ulkoa että sisältä. Toiveenamme oli myös se, että julkisivujen taide toimisi sekä valoisana että pimeänä vuorokaudenaikana. Sisätiloihin halusimme iloa ja väriä harmaiden betonipintojen rinnalle, Kankaan taidekoordinaattori *Kirsi Pitkänen* kertoo.

Taide on osana pysäköintitalon rakenteita

Pysäköintitalon pääsuunnittelijana toimi *Jaska Lauttala* Arkkitehtipalvelu Oy:stä. Toimistolla on aikaisempaa kokemusta sekä rakenteellisen pysäköinnin suunnittelusta että taiteen yhdistämisestä rakennuskohteisiin, mutta ei näin laajassa mittakaavassa.

– Aikaisemmissa projekteissa suunnittelijan roolina on ollut lähinnä päättäminen siitä, minne valmiit taideteokset sijoitetaan. Kankaan pysäköintitalossa taide on osana rakenteita, minkä takia suunnittelijat ja taiteilijat tekivät tiivistä yhteistyötä alusta lähtien, Lauttala kertoo.

Pysäköintitalon suunnittelu oli monella tapaa haastavaa: seitsemänkerroksisen rakennuksen sijoittaminen rinnetontille muiden rakennusten välittömään läheisyyteen ei ollut ihan yksinkertaista. Rakennuksen lähiympäristön suunnittelu oli vielä kesken, joten kokonaisuutta oli vaikea hahmottaa. Arkkitehtuurissa kiinnitettiin huomiota alueen historialliseen miljööseen. Kankaalla tehdasrakennuksissa on perinteisesti käytetty punatiiltä. Pysäköintitalon rakennusmateriaaleiksi valittiin kuitenkin betoni ja merialumiini.

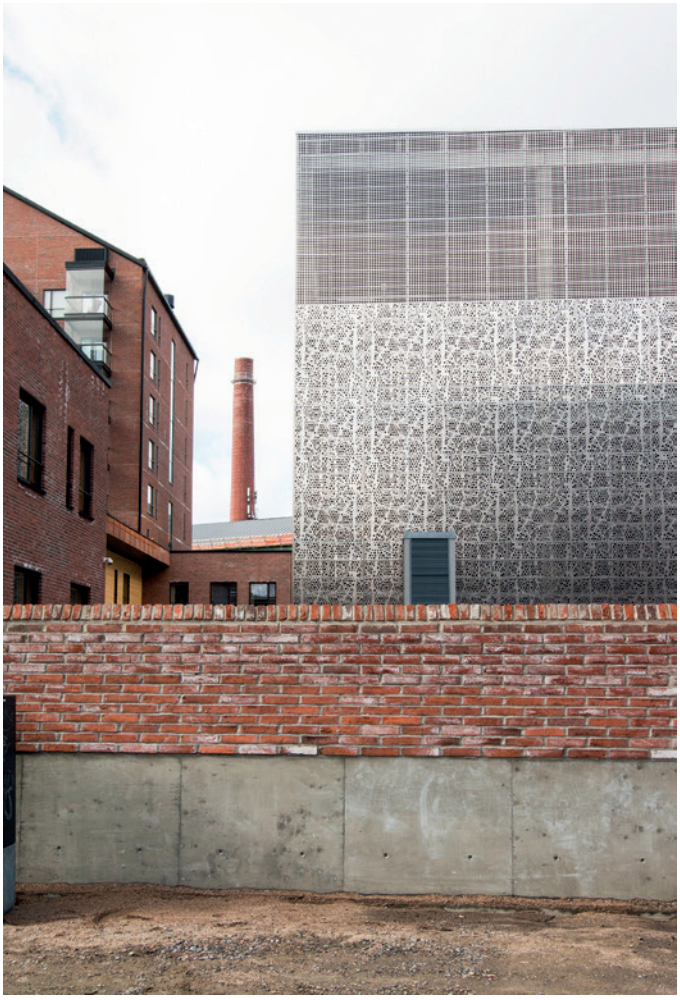
– Jos tämä massiivinen rakennus olisi toteutettu punatiilestä, kokonaisuus näyttäisi helposti laatikkomaiselta. Betonirunko, jota peittävät valoa kauniisti taittavat alumiinijulkisivut, näyttää paljon sirommalta. Betonissa

1 Kangas on Jyväskylän alueen merkittävin aluekehityshanke. Tulevaisuudessa siellä työskentelee yli kaksi tuhatta henkilöä. Asuntoja alueella tulee olemaan noin 5000 asukkaalle. Uusi pysäköintitalo palvelee valmistuttuaan näitä nopeasti kehittyvän alueen pysäköintitarpeita. Pysäköintihallin moderni, metallinen julkisivu sopii punatiiltä suosivaan miljööseen.

2 Sisäänkäynti P-Pergamenttiin. Julkisivumateriaaliksi valittiin säänkestävyyden ja huoltovapauden vuoksi merialumiini.

3 Kartastoja-teos. Pimeällä rakennuksen sisälle syttyy ohjelmoitu valaistus, joka tekee julkisivusta läpinäkyvän ja kolmiulotteisen. Päiväsaikaan teos näkyy Kankaan karttana.

Arkkitehtipalvelu Oy

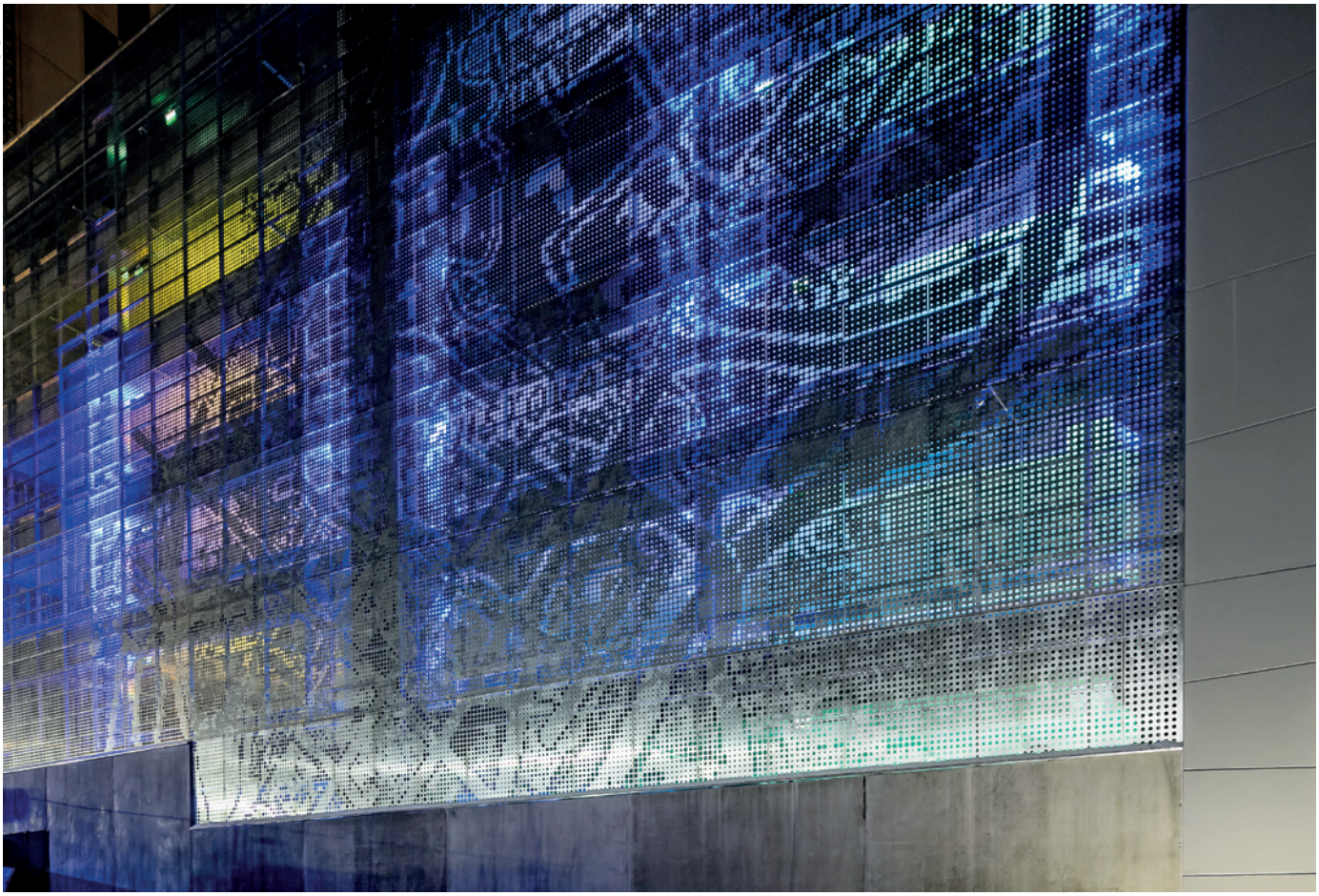


1

Arkkitehtipalvelu Oy

2

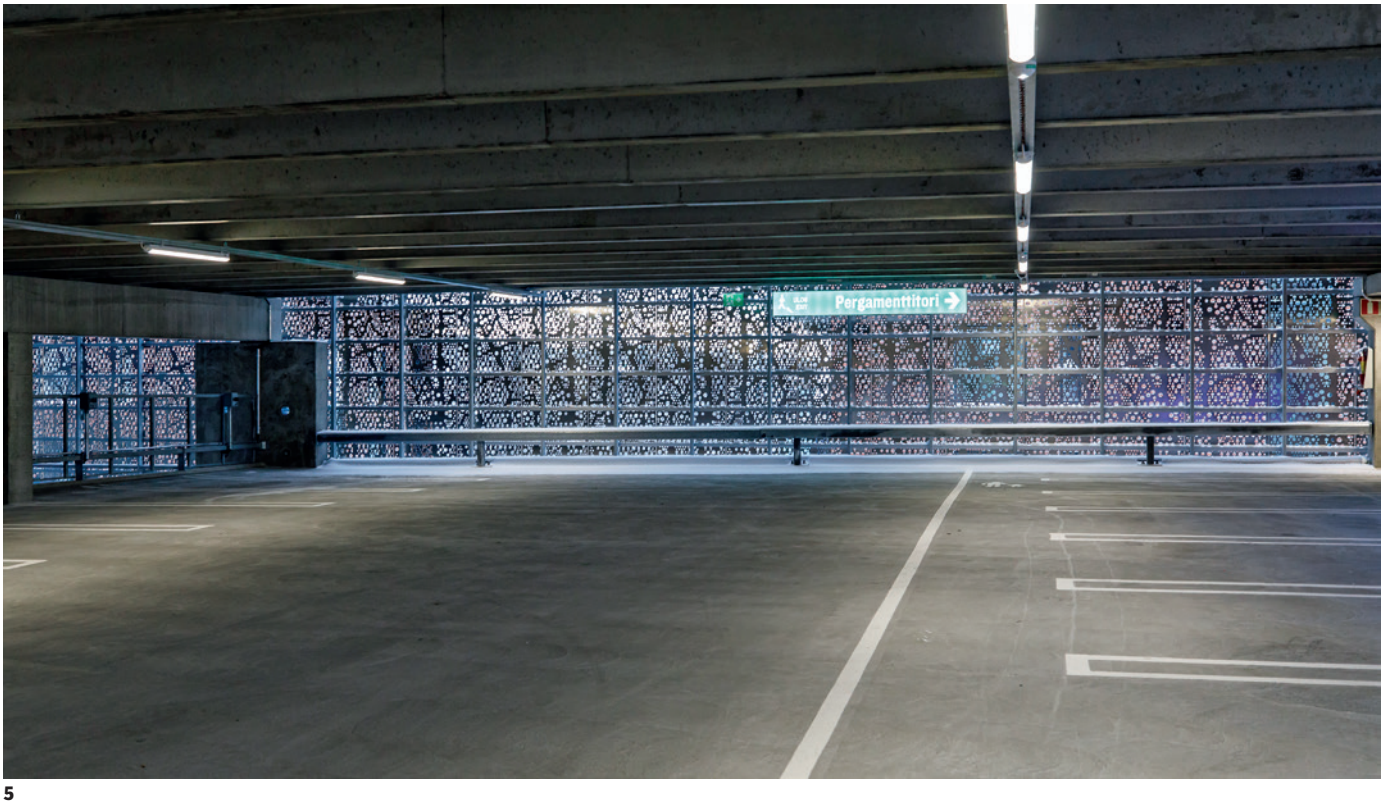
Matti Häyrynen



3

Matti Häyrynen

4



Matti Häyrynen

5

4 Rakenteet toteutettiin betonielementtirakenteisina. Jokaisella pysäköintipaikalla on mobiilisovelluksen avulla ohjattava oma sähköpistoke, jota voidaan käyttää sähköauton lataamiseen tai moottorin lämmittämiseen. Pysäköintitalossa on käytössä myös auton paikantamista helpottavat näyttöpäätteet.

5 Alumiinilevyistä toteutettu julkisivu läpäisee valoa.

6 Alumiinista toteutettu julkisivu heijastaa päivänvaloa. Julkisivua koristaa Kankaan alueen kartta.

Mikko Auerniitty

6

ja metallissa on alueeseen sopivaa teollista rouheutta ja särmää.

Pysäköintitalon keskeisen sijainnin ja suurten julkisivupintojen takia päädyttiin siihen, että taide integroidaan osaksi rakennuksen julkisivua. Teoksen toteuttajiksi valittiin kuvataiteilijat *Helena Hietanen* ja *Jaakko Niemelä*. Rakennuksen sisätiloihin haluttiin värikästä taidetta, joka sekä ilahduttaisi talon käyttäjiä että helpottaisi heitä hahmottamaan tiloja. Sisätilojen taiteesta vastasi taiteilija-arkkitehti *Kaisa Berry* ja Berry Creative Oy.

Kankaalle ei tule kadunvarsi- eikä tonttikohtaista pysäköintiä. Tämä tarkoittaa sitä, että alueella autot parkkeerataan joko pysäköintihalleihin tai rakennuksiin integroiduille pysäköintikansille.

– Olen varma, että tulevaisuudessa tämä pysäköintihalli identifioituu siinä olevien taideteosten myötä. Ajatus siitä, että ihmiset sopivat treffipaikaksi sen pysäköintihallin, jonka seinässä on se suuri kartta, on hauska, Lauttala pohtii.

Pysäköintihalli toteutettiin betonielementtirunkoisena

Pysäköintitalon rakennesuunnittelusta vastasi Sweco Rakennetekniikka Oy ja päärakennesuunnittelijana toimi osastopäällikkö *Jan Kuntsi*. Rakennuksen runko tilattiin Parma Oy:ltä kilpailutuksen tuloksena. Runko on valmistettu korkealujuusbetonista ja toteutettu pilari-liittolaattapalkki-runkojärjestelmällä. Rakennuksen suuri mittakaava, 20 000 kerrosneliömetriä ja seitsemän kerrosta, aiheuttivat haasteita.

– Haasteet liittyivät jäykistysjärjestelmään, joka toteutettiin osin mastopilarijäykistyksenä. Pilareista aiheutui suuret kuormat massiivisiin anturoihin. Suurimmat massiivianturavalut olivat kooltaan 158 m³, Kuntsi kertoo.

Parman toimitus sisälsi myös elementtiasennukset sekä juotos- ja pintavalut.

Hänen mielestään Kankaan pysäköintitalo on hyvä esimerkki rakennuksesta, jossa taide sekä ilahduttaa käyttäjää että auttaa häntä kulkureittien hahmottamisessa. Pysäköintihallin jokaisella kerroksella on oma tunnusvärinsä, kuviosymbolinsa, numeronsa sekä kirjaimensa.

– Värikkäät pinnat piristävät harmaata betonia. Joillekin jää porrashuoneista ja kerroksista mieleen väri, toisille numero tai kuvio. On hyvä, että keinoja on monia.

Kartta-teema korostaa paikallisuutta

Pysäköintitalon kahta julkisivua peittää suuri ja näyttävä karttakuvio. Suuren ja näyttävän Kartastoja-taideteoksen ovat suunnitelleet kuvataiteilijat *Helena Hietanen* ja *Jaakko Niemelä*. He pohtivat Kankaan alueeseen, liikenteeseen ja pysäköintiin liittyviä asioita ja päätyivät kartta-teemaan. Pitkää julkisivua koristaa Jyväskylän vanha, historiallinen kartta ja lyhyempää uudempi Kankaan alueen kartta.

– Halusimme tuoda teokseen paikallisuutta, ja kartat sopivat siihen hyvin. Lähdimme liikkeelle vanhoista mustavalkoisista kartoista, Niemelä kuvaa.

Hietanen ja Niemelä ovat aikaisemmissa teoksissaan käyttäneet paljon metallia ja metallirakenteita ja tutkineet niiden kykyä heijastaa päivänvaloa. Pysäköintitalon julkisivun materiaaliksi valittiin säänkestävyyden ja huoltovapauden vuoksi merialumiini. Kuviot toteutettiin valokuvapohjaisella reikälevytekniikalla.

– Oli hienoa, että saimme olla mukana valitsemassa julkisivumateriaalia. Teoksen suunnittelussa piti ottaa huomioon materiaalin eli alumiinilevyjen ”hengittävyys”. Tämä oli tärkeää sekä valon läpäisemisen että pysäköintitilojen ilmanvaihdon kannalta. Onneksi löysimme hyvän yhteistyökumppanin, Lai-Teräs Mäkisen Laihialta. He osallistuivat teoksen suunnitteluun ja auttoivat meitä teknisissä kysymyksissä, Niemelä kertoo.

Kartastoja-teos on kuin kameleontti. Valoisaan aikaan se näkyy ohikulkijoille yksivärisenä ja kaksiulotteisena karttakuviona. Illan pimennyttyä rakennuksen sisälle syttyy valaistus, joka tekee julkisivupinnasta läpinäkyvän ja teoksesta kolmiulotteisen. Ohjelmoitu valais-

Mikko Auerniitty

7

tus kohdistuu rakennuksen rakenteisiin ja tuo sen ”luurangon” kiehtovasti esiin. Valo syttyy kerroksittain, kulkee alhaalta ylöspäin ja tuo esiin horisontaalisen rakennuksen vertikaaliset linjat.

Iloa ja värejä harmaisiin betonipintoihin

Pysäköintitaloissa kerrosten hahmottaminen on usein hankalaa. P-Pergamentista haluttiin rakennus, jossa liikkuminen olisi selkeää, kerrokset ja kulkureitit hahmottuisivat helposti. Koska tilaajan toiveena oli saada aikaan mahdollisimman suuri vaikuttavuus, maalaukset toteutettiin jokaisessa kerroksessa samaan paikkaan.

– Näin massiivisessa rakennuksessa taide ei nouse esille, jos se on ripoteltu pieninä fragmentteina eri puolille kohdetta. Päätimme korostaa porrashuoneita, joten maalaukset keskitettiin niihin. Sisätiloissa taide on suuressa roolissa opastuksen kanssa, Jaska Lauttala kertoo.

Pysäköintitalon sisätilojen seinä- ja lattiapintojen suunnittelusta vastasi taiteilija-arkkitehti *Kaisa Berry* ja *Berry Creative Oy*. Toimistolla on aikaisempaa kokemusta opastavien hankkeiden toteuttamisesta muun muassa Arabianrantaan, minne valmistui graafiselle betonille tehty Herbaario jo vuonna 2009.

– Etsimme värisävyjä, jotka sopivat betonin omaan väriin. Tavoitteenamme oli saada aikaan kiehtovia värisiirtymiä kerroksesta toiseen. Värien valintaa rajoitti se, että meillä oli käytössä vain RAL-värikartaston värit. Ne valittiin siksi, että niillä voitiin toteuttaa sekä betoniseinien että metalliovien maalaaminen samanvärisiksi, Berry valottaa.

Sisätilojen maalausten lähtökohtana oli julkisivun Kartastoja-teos. Jyväskylän vanhoja karttoja tutkimalla Berry löysi alueen historiaan ja luontoon liittyviä teemoja ja yksityiskohtia, kuten peltosarat, järven, maanpinnan korkeuskäyrät, rautatien, vanhojen rakennusten kattoprofiilit ja empirekarttojen riviin istutetut puut. Teemat abstrahoitiin ja toteutettiin vanhoista kartoista löydetyillä, mutta tähän päivään päivitetyillä väreillä. Maalaukset toteutti taidemaalari *Päivi Latvala*.

Talviset olosuhteet aiheuttivat haasteita maalaamiseen. Kuviot maalattiin teipistä tehtyjen sabluunojen avulla. Betoniseinät olivat kylmiä ja kosteita, joten sabluunat eivät pysyneet niissä kuin hetken aikaa.

– Suurissa väripinnoissa käytettiin Teknoksen betonipinnoille tarkoitettua sokkelimaalia. Koska olosuhteet olivat niin ankarat, sitä ei voitu käyttää kuvioissa. Ajatus 12 tunnin kuivumisajasta oli mahdoton. Kuviot toteutettiin tiemerkintämaalilla, joka kuivui nopeasti ja seuraavan kerroksen pääsi maalaamaan pian uudestaan, Latvala kertoo.

Berryn mielestä pysäköintitalo oli kiinnostava suunnittelukohde ja projekti ammatillisesti monella tapaa opettavainen. Erityisen mielenkiintoista oli pohtia pysäköintitalon monia ulottuvuuksia.

– Koska Kankaalla ihmiset eivät aja autoilla kadun varteen tai pihalle, muodostuu pysäköintitalosta heidän symbolinen kotikatunsa. Yleensä pysäköintitalot ovat karuja siirtymätiloja. Taide on yksi keino, jonka avulla tätä siirtymä-kokemusta voi pehmentää ja tehdä inhimillisemmäksi, Berry pohtii.

Jyväskylän Kankaan pysäköintitalo P-Pergamentti

Rakennuttaja: Jyväs-Parkki Oy
Urakoitsija: Skanskan ja YIT:n muodostama työyhteenliittymä TYL P-Kangas
Arkkitehtisuunnittelu: Arkkitehtipalvelu Oy
Rakennesuunnittelu: Sweco Oy
Betonielementit: Parma Oy
Kartastoja-taideteos ja sen valaistus: Jaakko Niemelä ja Helena Hietanen
Kartastoja-taideteoksen reikälevyt: Lai-Teräs Mäkinen Ky
Kartastoja-taideteoksen ohjausjärjestelmä: Ideafixin DMX-ohjaus eli ideaValo
Sisätilojen taide, suunnittelu: Kaisa Berry ja Berry Creative Oy
Sisätilojen taide, kuvioiden maalaus: Taidemaalari Päivi Latvala
Sähkösuunnittelu ja sisätilojen valaistus: Janepa Oy
Sähköurakointi: Jokiwatti Oy

Mikko Auerniitty

8

Mikko Auerniitty

9

7 Porrashuoneissa käytettiin RAL-värikartaston värejä. Niillä saatiin samat sävyt sekä betoniseiniin että metallioviin.

8 Maalaukset keskitettiin porrashuoneisiin, jotta vaikuttavuus olisi mahdollisimman suuri. Kuviot maalattiin sabluunojen avulla.

9 Jokaisella kerroksella on oma tunnusvärinsä. Tavoitteena oli luoda kiehtovia värisiirtymiä kerroksesta toiseen.

10 Maalauskuvioiden aiheet ja symbolit, kuten kuvassa näkyvä rautatiekisko, ovat peräisin Jyväskylän vanhoista kartoista.

Presence of art in a parking garage

Art and culture have a strong presence in the Kangas town block of Jyväskylä. In the recently completed parking garage, art has been incorporated in the structures. Parking is in the new area concentrated in parking garages.

The first of the parking garages, a seven-storey car park accommodating 662 cars, was completed in December 2017. The concrete frame of the building is covered with aluminium facades which reflect light beautifully. The industrial coarseness and roughness of concrete and metal are well suited for the area.

The frame of the building was built from high-strength concrete. The stiffening of the frame systems based on column, beam and slab construction was partly implemented with core columns.

Two of the parking garage's facades are covered with a large map pattern, designed by artists Helena Hietanen and Jaakko Niemelä. The longer facade shows an old, historical map of Jyväskylä, and the shorter a more recent map of the Kangas area.

The facade cladding material is marine aluminium, and a photo-based perforated plate technique was used to imprint the patterns on it.

In daylight, the work of art is visible as a monochromatic, 2D map pattern. Come dusk, programmed lighting makes the facade surface transparent and the map a 3D image.

The indoor walls and floors were designed by artist-architect Kaisa Berry and Berry Creative Oy. Inside the building art serves as part of the guidance system. Every floor has its own code colour, symbol, number and letter. Paintings were concentrated into the staircases. The selection of colours allowed the concrete walls and the metal doors to be painted in the same colour.

The map patterns shown on the facades created the starting point for the indoor paintings. Their themes are based on the history, nature and details of the area. The themes were reduced and executed using colours found on old maps, although updated to the present age. Painting work was challenging due to the winter conditions. A plinth coating for concrete was used on large colour surfaces. Patterns were made using a road marking paint which dried rapidly allowing the next coat to be painted quickly.

10

Mikko Auerniitty

Ornamo-palkinto Muotobetonin kehittäjä Renata Jakowleffille

Sirkka Saarinen, toimittaja

Lasitaiteilija ja Muotobetoni-innovaation kehittänyt Renata Jakowleff sain Vuoden 2018 Ornamo-palkinnon. Voittajan valitsijan, toimittaja Sami Sykön mielestä Suomessa tarvitaan Jakowleffin kaltaisia oivaltajia, jotka pystyvät uudistamaan perinteisiä teollisuudenaloja.

Renata Jakowleff (s. 1974) on unkarilaissyntyinen, Suomessa työskentelevä taiteilija, jonka uraa leimaa pitkäjänteinen ja kokeellinen työ lasin ja viime vuosina myös betonin parissa.

Ennakkoluulottoman taiteilijan työskentely betonin parissa on synnyttänyt Muotobetoni-menetelmän, jolla arkiseen betoniin saadaan tehtyä kolmiulotteisia, koristeellisiakin pintoja. Esimakua uudesta tekniikasta voi saada Jyväskylän Kangas-asuinalueella. Siellä on Jakowleffin Muotobetoni-menetelmällä kuvioitu tukimuuri.

Hän itse kuvaa uuden asian opettelun olleen kuin looginen jatkumo lasitaiteelleen, sillä lasin tapaan betoni on plastista nestemäistä materiaalia, jota voi liikuttaa.

Intohimo materiaaliin yhdistää taiteilijaa ja betonialaa

Muotobetoni-innovaation juuret ovat taiteilijan oivalluksessa Ornamon ja Rudus Oy:n järjestämässä Betoniseminaarissa vuonna 2015. Hän innostui betonin mahdollisuuksista ja ryhtyi kehittämään betoniin uudenlaista visuaalista kieltä yhteistyössä kahden betonialan yrityksen, Parma Oy:n ja Betoniviidakon kanssa.

Muotobetoni mahdollistaa betonisten rakenteiden kolmiulotteisen kuvioinnin ja pientekstuurien teon erilaisissa mittakaavoissa. Menetelmä pohjautuu materiaalin käyttäytymiseen betonivalun aikana ennen massan kovettumista. Kustannuksia säästävä ratkaisu mahdollistaa yksilöllisten pintojen tekemisen myös sarjatuotannossa.

1 Renata Jakowleff

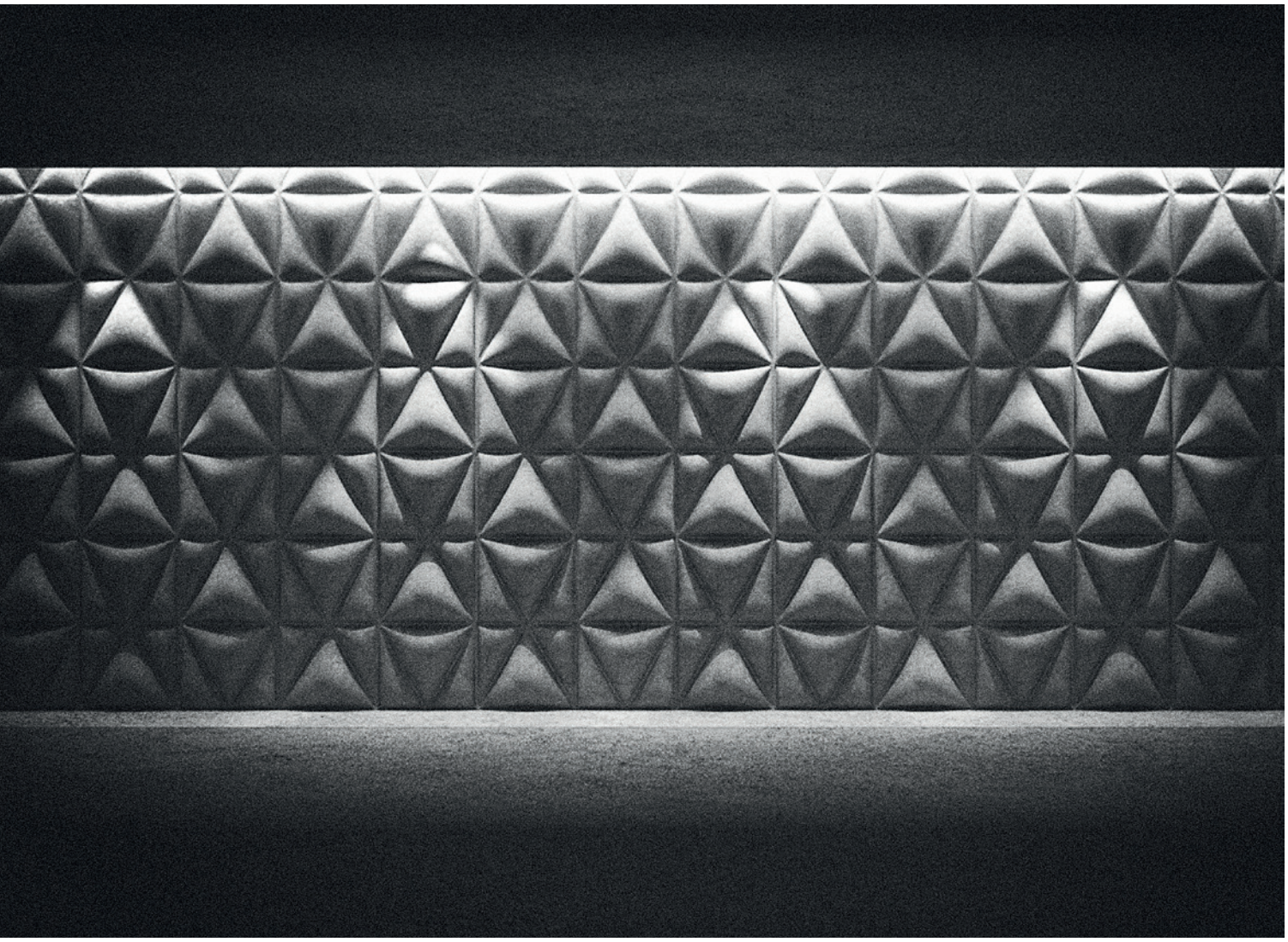
2 Muotobetoni mahdollistaa betonisten rakenteiden kolmiulotteisen kuvioinnin ja pientekstuurien teon. erilaisissa mittakaavoissa.

”Koen itse, että taiteilijat ovat yhteiskunnassa monella tapaa ulkopuolisia. Tästä syntyvä, ja taiteelle lähtökohtaisesti taattava vapaus ja intressittömyys on hedelmällinen maaperä kokonaan uudenlaiselle ajattelutavalle.”

Renata Jakowleff

Artikkelin valokuvat: Renata Jakowleff ja Christian Jakowleff

2



3

Muottipintana kangas

Jakowleffin oivallus oli hyödyntää menetelmässä kangasta yhtenä muottipintana.

”Muotobetoni pohjautuu tekniikkaan, jonka keksin lasin parissa. Idea ei ollut siirrettävissä sellaisenaan. Tarvittiin jokin väline imitoimaan lasin pintajännitystä. Kangas ratkaisi monia muita ongelmia ja mahdollisti koko teksturoinnin betonin pintaan”, hän kertoo.

Hän sanoo jaetun intohimon materiaaliin antaneen erinomaisen pohjan yhteistyölle betonialan kanssa.

”Omia vahvuuksiani suhteessa teollisuuteen ovat tietynlainen hulluus ja toisaalta tinkimättömyys. Olen ollut todella positiivisesti yllättynyt betonialan halusta ja kyvystä ottaa nämä vastaan. Vaikka toimintamme on monella muotoa erilaista, me jaamme intohimon materiaaliin ja siinä piilevään, ehtymättömään potentiaaliin”, taiteilija sanoo.

Taiteen vapaus luo uudenlaista ajattelua

Tällä hetkellä taiteilija on kehittämässä ideastaan yritystä, joka suuntaa Muotobetoni-tekniikkaa rakennusalalle. Jakowleffin innovaatiolla onkin tiedossa lupaavat markkinat, sillä kestävyytensä ja edullisuutensa takia betoni on maailman yleisin rakennusmateriaali.

Muotobetoni on keino rakentaa elävämpää ja viihtyisämpää ympäristöä. Tekniikkana muotobetoni mahdollistaa laajoja käyttökohteita: suurien pintojen lisäksi sitä voi hyödyntää huonekaluissa, sisustuksissa, laatoissa ja esineissä.

Muotobetonia tukimuurissa

Jyväskylän Kangas-asuinalueelle on valmistunut muotobetonimenetelmällä kuvioitu tukimuuri. Muotobetonin ensimmäisen kohteen elementit asennettiin syksyllä 2017.

Tukimuuri muodostuu yhdeksästä elementistä, jotka on tehty kolmea muottia vaihdellen. Elementit ovat mustaa väribetonia. Pinnan ilme syntyy muottina käytetystä kolme metriä leveästä sileästä kankaasta. Kokonaisyvyys, josta muodostuu pinnan kolmiulotteinen reliefimäisyys on noin seitsemän senttiä.

Tukimuurin tumma pinta on kuin verholaskos. Seinän voi nähdä, kun kävellään pihaa kohti. Toisin kuin lasitaiteessa muotobetonia käytetään suurina pintoina. Silloin vastuukin tuntuu erilaiselta.

”En voi tehdä teosta, johon en ole tyytyväinen. Jos betonista tekee jotain, se seisoo siellä yli sata vuotta. Ja kun näitä elementtejä valmistetaan, siinä ei leikitä hetkeäkään. Volyymit ovat isot ja varman päälle pitää pelata.”

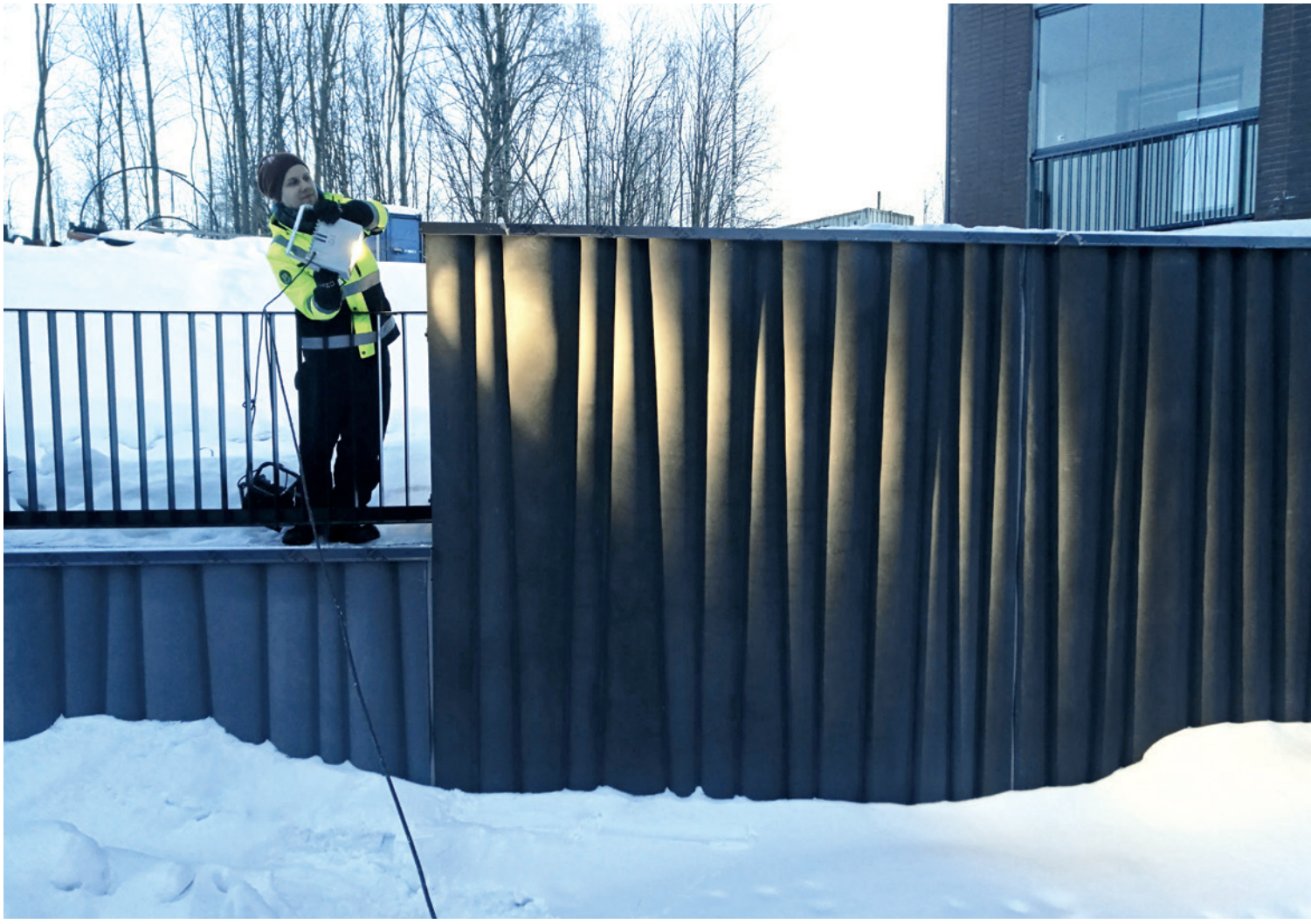
”Ensimmäisen aidon mittakaavan kohteen toteuttaminen jännitti etukäteen, mutta lopputulokseen olen tosi tyytyväinen. Tämä pilotti osoittaa, että muotobetonia voidaan käyttää rakentamisessa ja tekniikka toimii. Parman Kangasalan tehtaan innostunut porukka ansaitsee työstä ison kiitoksen”, Jakowleff iloitsee.

Seuraavaksi hän aikoo julkaista muotobetonimalliston ja toivookin innovatiivista yhteistyötä arkkitehtien ja rakennuttajien kanssa, jotta muotobetonille löydetään erilaisia käyttökohteita niin rakennus- kuin infrahankkeissa.

Lisätietoja: Muotobetonista ja Renata Jakowleffista: Betonilehti 1-2017, s. 34-37, www.betoni.com sekä www.muotobetoni.fi

4

5



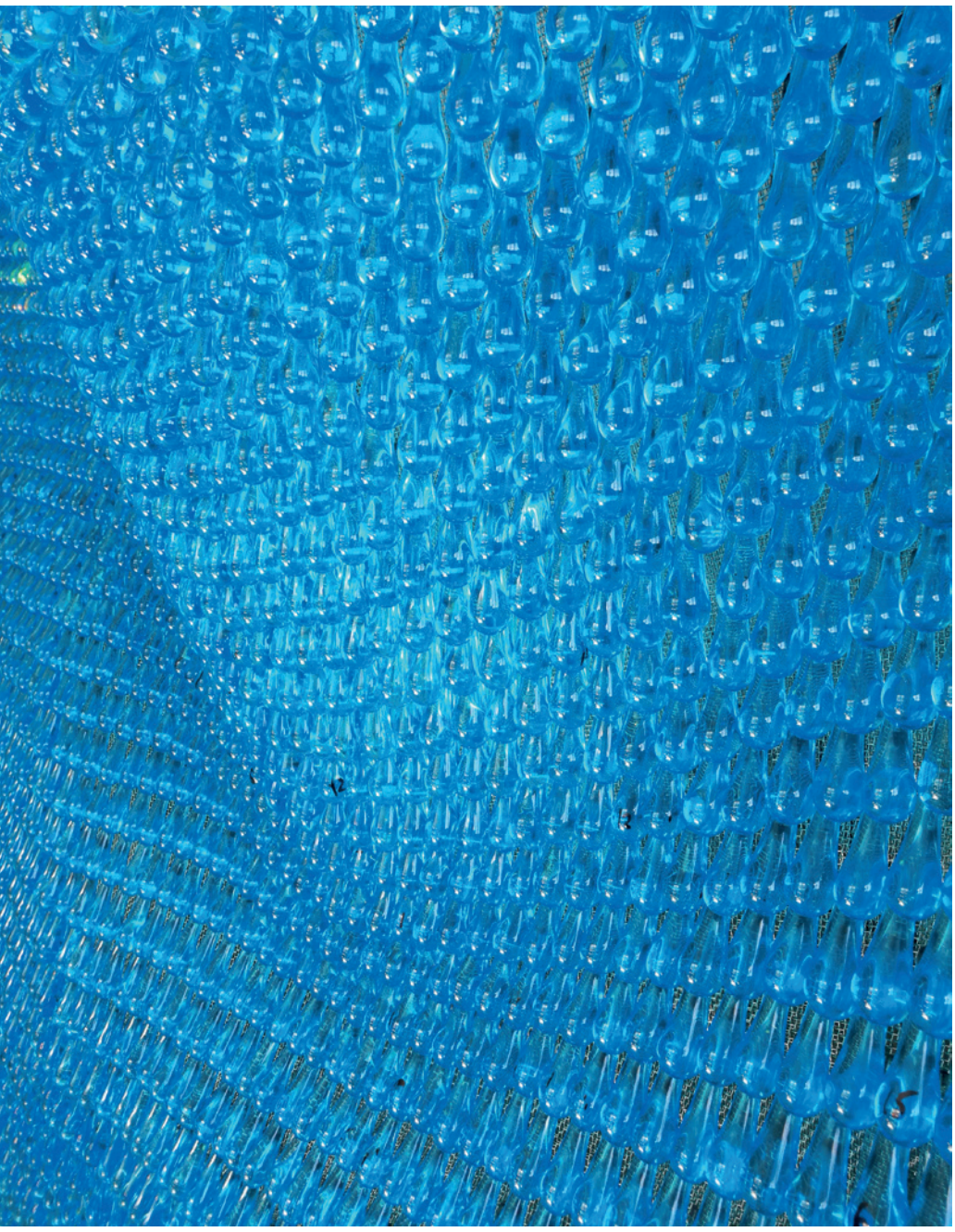
6

3 Muotobetonilla saa moni-ilmeistä betonipintaa. Sitä voi käyttää rakennuksissa, huonekaluissa, sisustuksissa, laatoissa ja esineissä sekä monipuolisesti infra- ja ympäristörakentamisessa.

4 Jyväskylän Kankaan alueelle Kangasalan tehtaalta lähtevä muotobetonitukimuurielementti. Neljän kerrostalon rajaamalla yhteiskäyttöpihalla käytetään muotobetonista tehtyä tukimuuria kolmessa kohdassa ja yhteensä muotobetoniseinää on lähes 50 metriä.

5 Tukimuuri muodostuu yhdeksästä elementistä, jotka on tehty kolmea muottia vaihdellen. Elementit ovat mustaa väribetonia.

6 Tukimuurin valaistus suunnitellaan siten, että pinnan reliefimäisyys tulkee esiin. Yhteistyössä on ollut mukana valaistusinsinööri *Mikko Maunula.*



Aalto-yliopisto / Mikko Raskinen.

7 Renata Jakowleffin teoksessa Blue, joka sijitsee Espoossa Dipolin aulassa, kimaltavat tuhannet siniset lasipisarat.

8 Muotobetoni on keino rakentaa elävämpää ja viihtyisämpää ympäristöä. "Betonialalla on ollut halu olla mukana tässä luovassa ja innovatiivisessa yhteistyössä kehittää uutta" - kertoo Renata Jakowleff .

Ornamo Award to Muotobetoni inventor

Glass artist and inventor of the Muotobetoni (form concrete) technique Renata Jakowleff has won the year 2018 Ornamo Award.

Renata Jakowleff is an artist of Hungarian origin who now works in Finland. Her career is distinguished by long-standing experimental work with glass, and in recent years, also with concrete.

Her work with concrete created the Muotobetoni technique which makes it possible to produce three-dimensional, even ornamental surfaces on mundane concrete. According to the artist, learning to work with a new material was a logical continuation of glass art, because like glass, concrete is also a plastic, liquid material that can be set in motion.

Jakowleff's innovation was to utilise fabric as one mould lining.

As a technique, Muotobetoni finds uses in a wide range of applications: in addition to large surfaces, it can be utilised in furniture, interior decorating, tiles, and objects.

The technique has already been used in the residential area of Kangas in Jyväskylä. The retaining wall was patterned utilising Jakowleff's Muotobetoni technique. The wall consists of nine elements produced with three alternating moulds. The surface expression of the black dyed concrete elements is created by the three-metre wide smooth fabric used in the mould.

7

Susanna Kekkonen

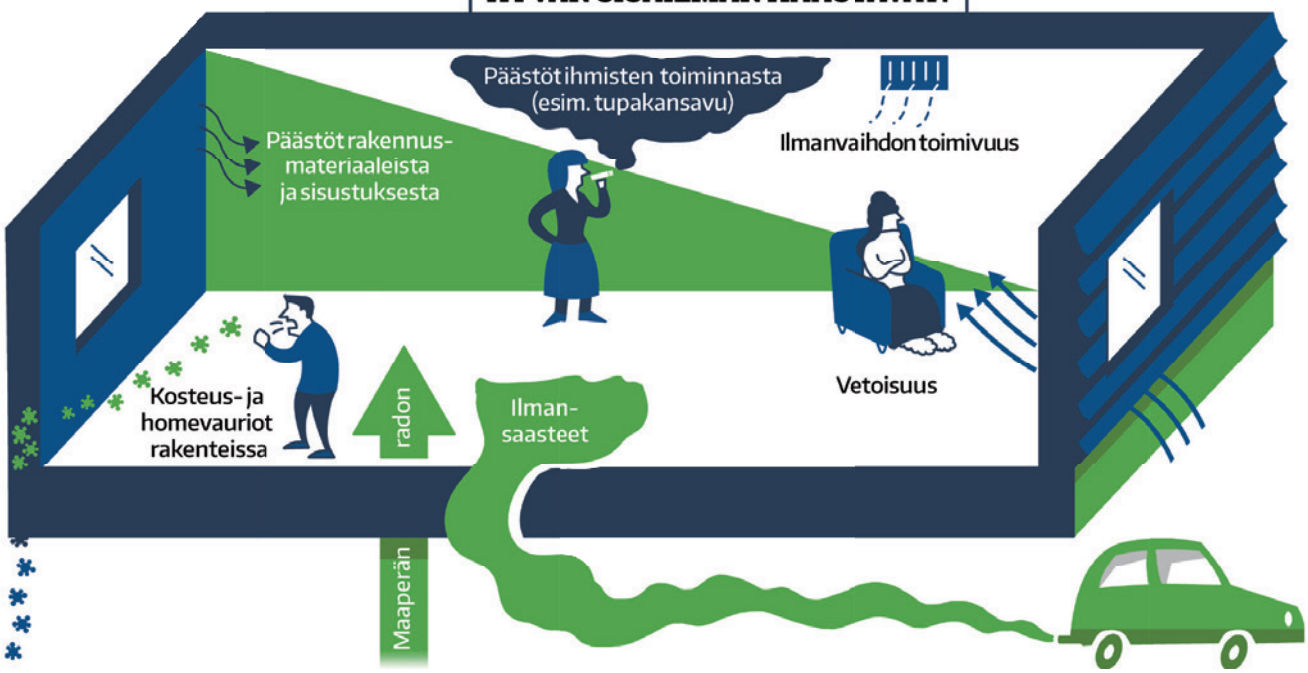
8

MIKSI SISÄILMASTA PUHUTAAN?

Sisäilma on tärkeä asia sekä terveyden että viihtyvyyden näkökulmasta:

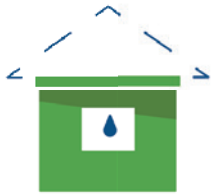
- Suomessa työikäiset ihmiset viettävät ajastaan jopa 90 % sisätiloissa, pienet lapset ja vanhukset vielä tätäkin enemmän.
- Hyvä sisäilma on tuoksultaan neutraalia sekä lämpötilaltaan ja ilmankosteudeltaan miellyttävää. Hyvä tila on tarkoituksenmukainen, turvallinen ja viihtyisä.

HYVÄN SISÄILMAN HAASTAVAT:



ONGELMIA VOI SYNTYÄ:

RAKENTAMISEN AIKANA:



Suunnittelussa

Huolimattomuudesta rakentamisessa

Aikanaan valituissa malleissa ja toimintavoissa, jotka ovat nykytiedon mukaan virheellisiä

KÄYTÖN AIKANA:

Rakennuksen ylläpidon laiminlyönneistä johtuen, esimerkiksi koneellisen ilmanvaihdon sulkemisen seurauksena

Rakenteiden kulumisen ja/tai korjausten viipymisen johdosta

Vääristä ratkaisuista korjaus-rakentamisessa

Lähteet: Sisäilmayhdistys ja Kivifaktaa.fi

Suomen suurimmat betonisillat Laitaatsalmeen

Artikkelin kuvat Jukka Koskivirta/Destia

Sirkka Saarinen, toimittaja

Valtatie 14 -hankkeen yhteydessä Laitaatsalmen vesiväylä Savonlinnassa muutetaan syväväyläksi, jonka ylittää kaksi kiinteää siltaa. Eteläinen silta otettiin ajoneuvoliikenteen käyttöön joulukuussa 2017. Pohjoinen silta valmistuu lokakuun lopussa 2018. Puoli kilometriä pitkät sillat ovat Suomen suurimpia betonisiltoja.

Elokuussa 2016 alkaneessa 30 miljoonan euron hankkeessa tehdään kahden ison sillan lisäksi muutakin. Valtatie 14 parannetaan kahden kilometrin matkalta sekä rakennetaan katuja ja yksityisteitä 1,2 kilometriä ja kevyen liikenteen väyliä noin kaksi kilometriä. Lisäksi tehdään pienempiä siltatöitä ja syväväylän rakennustyöt.

Liikenneviraston tilaaman, ST-urakkana toteutettavan hankkeen pääurakoitsija on *Destia Oy* ja rakennesuunnittelija *Sweco Rakennetekniikka Oy*. Rakennuttajakonsultti on *Ramboll* CM Oy. Valmisbetonin Suomen suurimpiin betonisiltoihin toimittaa *Rudus Oy*.

Jännitettyjä laattapalkkisiltoja

Siltojen alikulkukorkeus on 24,5 metriä. Jyrkkien siltojen takia valtatiestä tehdään nelikaistainen 1,5 kilometrin matkalta.

Sillat eivät ole identtiset; eteläisellä sillalla on kahden ajokaistan lisäksi kevyen liikenteen kulkuväylä sekä hissit ja portaat molemmin puolin Laitaatsalmea.

Molemmat sillat ovat teräsbetonisia jännitettyjä laattapalkkisiltoja. Pääpalkit ovat 2,3 – 4,6 metriä korkeita, keskikentässä paraabeli ja reunakentissä lineaarisesti kasvava palkkikorkeus. Siltojen kokonaispituudet ovat 496 ja 492 metriä. Pisin keskiaukon jänne on sata metriä. Siltojen välituet ovat Y-muotoisia, kokoonsa nähden hyvin siroja pilareita.

Sweco Rakennetekniikan siltaosaston päällikkö RIA *Risto Hätinen* koordinoi Laitaatsalmen siltojen suunnittelua projektipäällikkönä, pääsuunnittelija on DI *Juha Litmanen*.

Hätinen kuvaa hanketta vaativaksi, vaikka valittu rakenne sinänsä on tuttu. Samantyyppisiä, pidemmilläkin jännemitoilla, siltaratkaisuja sama tiimi on suunnitellut aikaisemminkin. Rakenneteknisesti ratkaisut ovat siis koeteltuja, lisävaatimusta tuovat esimerkiksi Y-pilarien ja siltalaakereiden isot kuormat. Myös suunnittelutyön määrä tunneissa on iso, yhteensä 10 000 tuntia.

”Nyt rakenteilla olevan pohjoisen sillan suunnittelussa tiettyjä ratkaisuja on hiottu ja jalostettu työmaan kanssa toteutuksen sujuvoittamiseksi”, Hätinen kertoo.

Nopea käynnistys, nopea toteutus

Tiukka aikataulu on se, jonka sekä Risto Hätinen että Destian työmaapäällikkö *Aki Loikkanen* sisällyttävät kohteen ykköshaasteisiin.

Hanke käynnistyi elokuussa 2016 ja jo kuukauden kuluttua työmaalla oli käytössään alusrakenteiden piirustuksia, joiden pohjalta rakennustyöt voitiin aloittaa.

Jo tiukka aikataulu edellytti tiivistä tilaaja-suunnittelu-työmaa -yhteistyötä. Se tarkoitti myös suunnitelmien ulkopuoliselta tarkastukselta sekä Liikenneviraston suunnitelmien hyväksynnältä nopeaa toimintaa.

Kun toinen silloista on valmis ja toisenkin kansirakenteen valua valmistellaan kiivaasti heinäkuuksi, sekä Hätinen että Loikkanen kiittelevät tiivistä yhteistyötä todella hyväksi ja onnistuneeksi. Aikataulussa on pysytty ja rakenteet ovat olleet sitä mitä on tilattu.

1, 2 Laitaatsalmen joulukuussa 2017 valmistunut eteläinen silta ja lokakuussa 2018 valmistuva pohjoinen silta ovat Suomen pisimpiä betonisiltoja. Pituutta molemmilla on lähes 500 metriä.

Siltatöitä tehdään koko ajan liikenteen ehdoilla. Pohjoisen sillan päällysrakenteen telinetyöt valmistuvat touko-kesäkuun vaihteessa, raudoitustyöt ovat meneillään, kansi valetaan heinäkuussa. Eteläisellä sillalla oleva kevyen liikenteen väylä ja siihen kuuluvat hissit avataan kesä-heinäkuun vaihteessa.

1

2

3

4

3, 4 Eteläinen silta valettiin yhtäjaksoisesti maanantaiaamusta perjantai-iltaan – myös öisin.

”Yhteistyössä suunnittelijan kanssa priorisoimme, mitkä suunnitelmat ovat tärkeimmät, jotta päästään nopeasti työhön ja edetään oikeassa aikataulussa. Liikennevirasto oli tässä hyvin mukana”, Loikkanen kertoo toimivan marssijärjestyksen.

Tietomallinnuksella iso rooli

Hätisen mainitsema siltojen rakenteen tuttuus ei tarkoita helppoutta: ”Iso, paljon yksityiskohtia sisältävä rakenne on erittäin vaativa sekä suunnitella että rakentaa.”

Siltojen alikulkukorkeus on 24,5 metriä. Kun rakenteista haluttiin hoikkia eikä rakennekorkeutta olut enempää käytössä, käytettiin tavallista korkeampia betonin lujuuksia. Siltakannen suunnittelulujuus oli C45/55-3.

”Tietomallintamisella oli iso rooli jo tiukan aikataulun takia. Saimme esimerkiksi väylägeometrian mallista, jolloin pääsimme nopeasti siltaratkaisuun”, Hätinen kertoo.

Tietomalli on hänen mukaansa mitä suurimmassa määrin myös laatujärjestelmäasia: ”Kaikki tehdään malliin oikeassa mittakaavassa. Kaikki on oikeassa korossa, kaikki raudat ja jännekaapelit ovat oikeassa paikassa. Sellaisia tulkintaeroja kuin cad-piirustuksista – 2D – katsoessa ei voi tapahtua. Toki joudumme vielä tekemään perinteisiä piirustuksia työmaalle. Ne tehdään kuitenkin suoraan mallista, meidän piirustuksemme ja tietomallit ovat yhtä.”

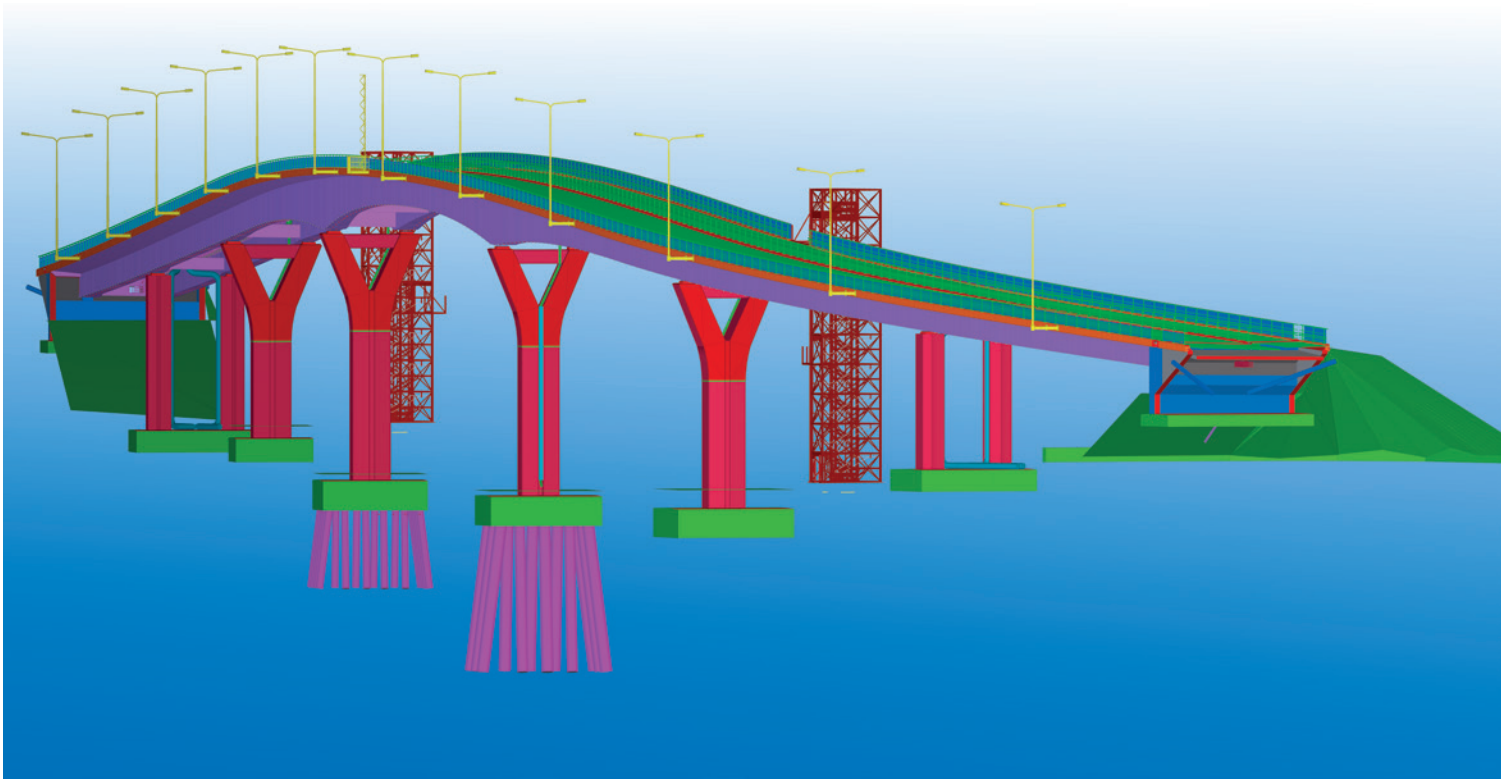
”Mehän suunnittelemme työmaalle, jotta he pystyvät rakentamaan”, Hätinen korostaa.

”Tarvittaessa suunnitelmia muutetaan, jos ne ovat työmaateknisesti hankalia toteuttaa ahtaissa tiloissa. Esimerkiksi vaihdettiin astetta isommat jänneputket, jotta jännekaapelit pystyttiin ampumaan loppuun asti. Niitä ei tarvinnut vetää”, Hätinen kertoo esimerkin.

Loikkanen kertoo tietomallintamisen olevan tällä työmaalla omalta ja myös Destian osalta tähänastisista kohteista pisimmälle vietyä: ”Kertarysäyksellä asiat eivät muutu, mutta ehdottomasti tietomallintamisessakin kannattaa olla kehityksessä etujoukoissa. Toki mallintamisen pitää tuoda työmaallekin lisäarvoa, joko nyt tai tulevaisuudessa”, hän toteaa.

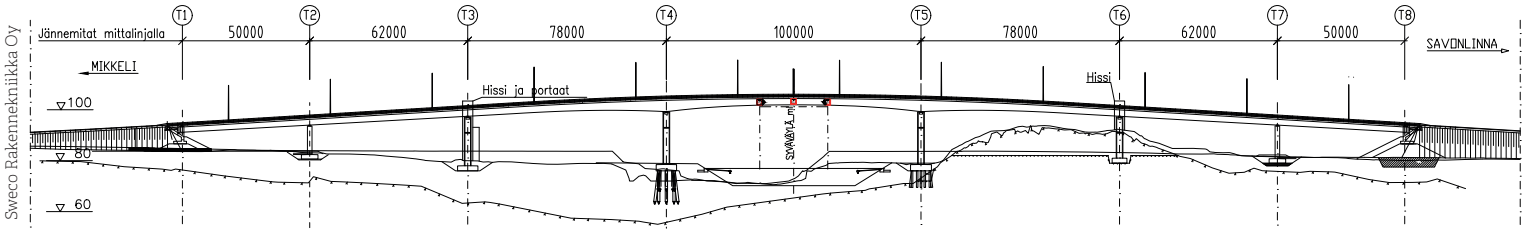
Tietomallintaminen tässä kohteessa on Loikkasen mukaan työmaalla nimenomaan visualisointia. Tietomallista näkee sellaisiakin asioita, joita tasopiirustuksista ei välttämättä huomaisi. Tulevaisuudessa hän uskoo työmaan hyödyntävän malleja erityisesti materiaalien ja menekkien listauksissa.

Sweco Rakennekniikka Oy

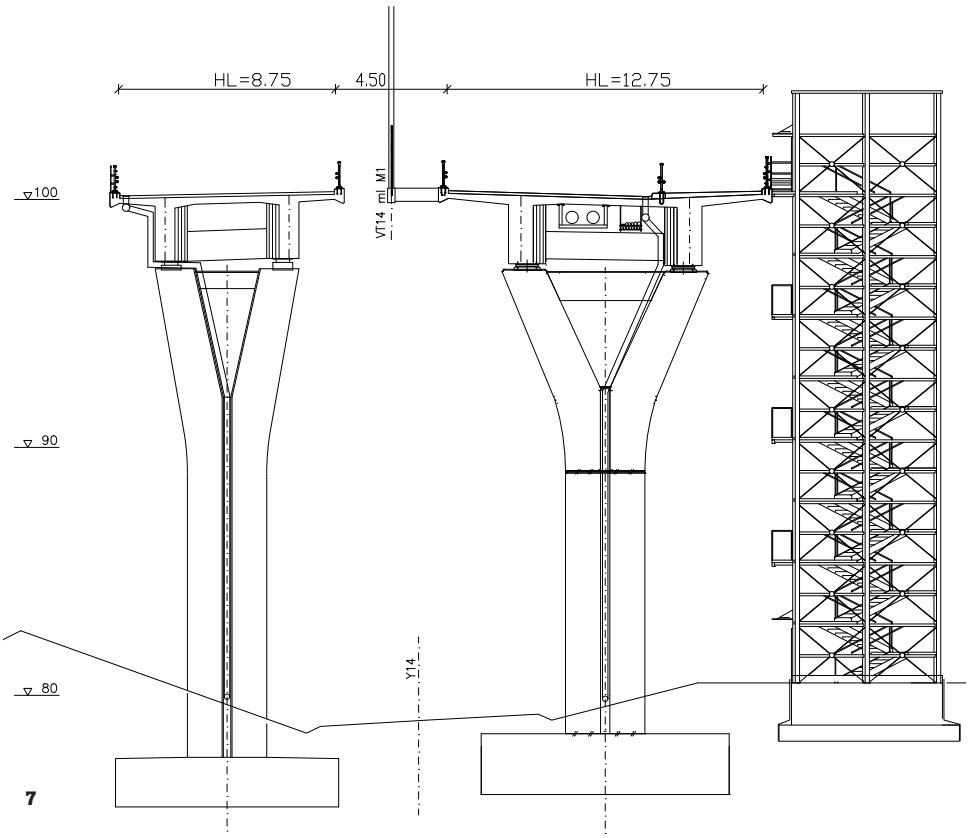


5

Sweco Rakennekniikka Oy



6



Sweco Rakennekniikka Oy

7

5 Laitaatsalmen sillat on suunniteltu tietomallintamalla. Rakenteet on mallinnettu Tekla Structures -ohjelmistolla.

6 Pituusleikkaus Laitaatsalmen etelisestä sillasta. Silta on perustettu molemmissa päissä olevilla maatuilla (T1 ja T8), lisäksi siinä on kuusi välitukea.

7 Eteläisen sillan poikkileikkaus maisemahissin kohdalta. Sillan molemmissa päissä on hissit sekä portaat, jotka palvelevat kevyttä liikennettä.

8

Sillan kannen valu kesti 110 tuntia

Eteläisen sillan kansi valettiin yhtäjaksoisesti elokuussa 2017. Se kesti 110 tuntia. Työ tehtiin 120 henkilön voimin. Betonia kuljetettiin kymmenellä autolla ja pumpattiin kolmella betonipumpulla.

Valu aloitettiin itäpäästä maanantaiaamuna, sillan keskikohdassa tehtiin valusauma hidastetulla betonilla ja jatkettiin valua sillan länsipäästä kohti keskikohtaa. Valmista oli perjantai-iltana.

Tekninen asiantuntija *Hannu Timonen-Nissi* Rudukselta kertoo että Laitaatsalmen ensimmäisen sillan kansivaluun tarvittiin betonia noin 5 000 kuutiota. Toiseen menee noin 4000 kuutiota. Muihin rakenteisiin betonia tarvitaan noin 5000 kuutiota. Yhteensä Rudus toimittaa kohteeseen 15 000 kuutiota valmisbetonia.

Vaativimpia betonitöitä ovat siltojen kansien valut. Viime elokuun siltakannen valutyömaalla Timonen-Nissikin kertoo olleensa nukkumataukoja lukuun ottamatta koko ajan.

”Destia hoiti valutyön työnjohdon, meiltä oli yksi henkilö ohjaamassa betonintoimitusketjua. Työnjako oli selkeä, tieto kulki saumattomasti”, hän kiittelee.

Betonimassaa testattiin etukäteen

”Jälkijännitetyn kannen valuun valmistauduttiin huolellisesti. Tärkeä lähtökohta oli, ettei toimita yksin vaan yhdessä. Valusuunnitelmat tehtiin Destian kavereiden kanssa yhdessä. Myös yllätyksiin on varauduttava etukäteen”, Timonen-Nissi kertaa ja kertoo esimerkin: ”Kun Savonlinnan betoniasema rikkoutui yhdeltä yöllä, 10 minuutin kuluttua lähti vara-asemana olevalta Kuopion asemalta toimitukset liikkeelle. Punkaharjun tehdas oli koko ajan toisena toimittavana tehtaana käytössä.

”Vaativinta työmaan näkökulmasta on betonin osalta sen optimointi kohteeseen sopivaksi ja työstettävyydeltään hyväksi. Betoni on saatava takuuvarmasti täyttämään koko muotti erittäin tiiviin raudoituksen ja jänneterästen varausputkien lomaan”, Loikkanen sanoo.

Ennakkoon suurin huoli massiivisessa rakenteessa on lämpötilojen hallinta. Lämpötila ei saa nousta yli sallitun 60 asteen. Mahdolliset lämpötilaylitysten vaikutukset rakenteen lujuuteen kartoitettiin Laitaatsalmen valuissa tarkasti etukäteen.

”Testasimme ja harjoittelimme kannen valussa käytettyä betonia etukäteen valamalla sillä työmaalla matalamman vaatimusluokan rakenteita. Betoniresepti muokattiin sellaiseksi, että tiesimme lopputuloksen onnistuvan: saatiin riittävä lujuus ja pidettyä lämmönkehitys sallitussa ”, Loikkanen ja Timonen-Nissi kertovat valmistautumisesta.

Työtekniikkaa helpotettiin tekemällä koko kansirakenne samalla reunapalkkivaatimuksen täyttävällä betonilla. Kohtuullisen notkean betonin käyttö johti siihen että betonin lujuus nousi käytännössä lähelle K80:tä. Rakenteen suunnittelulujuus oli K55.

Heinäkuussa toisen kannen valu

Pohjoisen sillan kansi valetaan suunnitelmien mukaisesti heinäkuussa.

”Suurin virhe mitä voi tehdä, on kuvitella että homma menee entisellä painolla”, Timonen-Nissi naurahtaa.

”Kyseessä on uusi kohde, jossa samat asiat pitää miettiä yhtä tarkasti. Henkilöt pitää perehdyttää samalla antaumuksella. Mahdollisiin häiriöihin pitää varautua, ne eivät välttämättä ole samoja kuin ensimmäisessä sillassa.”

Samanlaiset ovat ajatukset Loikkasella: ”Toki vaikeusastetta riittää, vaikka pahimmat mahdolliset sudenkuopat ovat tiedossa. Kokemukset tuovat varmuutta työnsuunnitteluun ja aikatauluttamiseen, myös muutamien rakennedetaljien hiominen helpottanee työskentelyä.”

Toukokuun alkupuolella työmaan vahvuus on 65–70 henkeä, joista siltatöitä tekee nelisenkymmentä.

Siltatyyppi ja mitat

Lähde: Sweco Rakennetekniikka

Jännitetty betoninen jatkuva laattapalkkisilta
Vesiliikenteen alikulkukorkeus 24,5 m
Kokonaispituus A ja B silta 496 / 492 m
Jännemitat 50+62+78+100+62+78+50 m
Hyödyllinen leveys 8,75+12,75 m
Määriä päällysrakenne A/B-silta:

- Betonia 4200 / 5100 m³ (C45/55-3)
- Pehmeää terästä 490 000 / 590 000 kg
- Jänneterästä n. 220 000 / 280 000 kg (15/19 pun)

Määriä alusrakenne A/B-silta:

- Betonia 1800 / 2000 m³ (C30…C45)
- Pehmeää terästä 300 000 / 370 000 kg
- Paaluja 242 / 240 m (d=610&1016 / 610&920&1016)

8, 9 Palkit ovat erittäin tiheään raudoitettuja. Valajien työskentelyyn ahtautta tuovat lisäksi jänteiden suojaputket.

Liikennevirasto

9

Finland's largest bridges to cross Laitaatsalmi strait

Laitaatsalmi channel in Savonlinna is about to be converted into a deep-water channel crossed by two fixed-construction bridges. The southern bridge was opened for vehicular traffic in December 2017. The northern bridge will be completed in late October 2018. The 500-metre long bridges are the largest concrete bridges in Finland.

The clearance of the bridges is 24.5 metres. The southern bridge features two lanes for cars, as well as pedestrian and bicycle facilities, including lifts and stairs on both sides of the strait.

The bridges are prestressed, reinforced concrete T-beam bridges. The main beams are 2.3 – 4.6 metres long, of even height in the central section of the bridge and with a linearly increasing height in the side sections. The longest central span is one hundred metres. The intermediate piers of the bridges are slender Y-shaped piers.

With structural slenderness as the goal, and a limited availability of structural height, higher concrete strength values had to be selected. The design strength of the bridge deck was C45/55-3.

The schedule is a tight one. The project was launched in August 2016 and within just one month the designs of the substructures were already available on the worksite and construction could be started. Data modelling played an important part due to the tight schedule. The channel geometry, for example, was obtained from the model, which allowed quick development of the bridge solution.

The deck of the southern bridge was poured in a single continuous operation in August 2017. Pouring was started at the east end, a construction joint was made at the mid-point of the bridge using retarded concrete, and pouring was then continued from the west end of the bridge towards the mid-point.

A total of about 5 000 cubic metres of concrete was needed to pour the deck of the southern bridge. The other bridge will need about 4 000 cubic metres. The volume of concrete required for the other structures of the bridges is about 5 000 cubic metres.

Careful preparations were made for the pouring of the post-stressed deck. In pre-planning, the greatest concern was the management of temperatures in the massive structure. The concrete used for the deck as well as the pouring process were tested in advance by pouring structures of a lower requirement class on the worksite.

In order to make work easier, the entire decking was poured using the same concrete selected based on the requirements specified for the edge beam. The use of a reasonably plastic concrete resulted, in practice, in the concrete strength increasing to almost K80. The design strength of the structure was K55.

Iso biotuotetehdas on myös iso ja monipuolinen betonikohde

Sirkka Saarinen, toimittaja

Metsä Group juhli uuden sukupolven biotuotetehtaan vihkiäisiä Äänekoskella lokakuussa 2017. Sellua ja lukuisia muita biotuotteita valmistava biotuotetehdas on metsäteollisuuden historian suurin investointi Suomessa. 1,2 miljardin euron hanke toteutettiin vuosina 2015–2017 suunnitellusti aikataulussa ja budjetissa. Valtava rakennuskohde on myös iso ja monipuolinen betonirakennekohde.

Vastikään valmistunut biotuotetehdas oli syystäkin Betonipäivien 2017 pääkohde. Marraskuun seminaarissa siitä oli kertomassa tyytyväinen seitsikko.

Hanketta esittelivät biotuotetehdasprojektin johtaja *Timo Merikallio* Metsä Groupista, teollisuuden projektinjohto yksikön vetäjä Marko Mäkimartti rakennustöiden johtamisesta ja valvonnasta vastanneesta Fimpec Oy:stä, betonielementtitoimittajien Parma Oy:n markkinointipäällikkö Petri Kähkönen ja Betonimestarit Oy:n projekti- ja tuotantojohtaja Kari-Pekka Heinonen, valmisbetonitoimittaja Ruskon Betoni Oy:n aluejohtaja Hannu Karppinen, jätevedenpuhdistamon betonivalu-urakoitsija Keski-Suomen Betonirakenne KSBR Oy:n toimitusjohtaja Tuomas Skantz sekä korkean savupiipun urakoineen Terramare Oy:n projektipäällikkö Esa Kunnassaari.

Rakentamisen osuus investoinnista viidennes

Rakentamisen osuus oli biotuotetehdasprojektissa noin 20 prosenttia koko hankkeen investoinnista. Hankkeeseen kuului yli 30 rakennusta. Kerrosalaa niissä on 142 000 neliötä ja tilavuutta 1,3 miljoonaa kuutiota.

Biotuotetehtaan rakentaminen toteutettiin tilaajavetoisena osaurakointina. Kun eri vaiheet oli jaettu pienempiin osiin, myös pienemmät yritykset pystyivät osallistumaan rakentamiseen. Hanke sisälsi noin sata rakennusurakkapakettia.

Rakennus- ja asennustöitä tehtiin Fast Track -toteutuksena eli suunnittelu, rakentaminen ja asennustyöt etenivät kaiken aikaa lomittain. Laitehankinnoissa noudatettiin Open Book -projektointimallia. Tavoitehinnan ylitykset ja alitukset jaettiin Metsä Fibren ja päälaitetoimittajien kesken.

Paikallavalu- ja elementtiurakoita yli 40

Biotuotetehtaassa oli yli 40 paikallavalu- ja elementtiurakkaa. Betonista tehtiin paalutukset, perustukset, rakennusten rungot, piippu, laiteperustukset, laitteiden ja säiliöiden jälki- ja juotosvalut, maanalaisia putkia ja kaivoja, maantiesilta vesistön yli, sähköradan ratapölkyt.

Paikallavalettua betonia tarvittiin yli 130 000 kuutiota, betonielementtejä yli 14 000 kappaletta, betonipaaluja 190 kilometriä, josta lyöntipaaluja 150 kilometriä, maanalaisia putkia 38 kilometriä ja ratapölkkyjä yli 10 000 kappaletta. Yhteensä betonia käytettiin yli 170 000 kuutiota.

Osa betonielementeistä oli erittäin järeitä, kuten Parman Nummelassa valmistetut 45 metriä pitkät ja 60 000 kiloa painaneet 17 jännepalkkia. Myös niiden kuljetus kohteeseen vaati erityisjärjestelyjä.

1 Metsä Groupin biotuotetehdas.

2 Biotuotethtaan ydinalue valmiina. 120 metriä korkea liukuvalettu savupiippu on alueen näkyvä maamerkki.

1

Sami Karppinen / Metsä Group

Matti Hytölä / Metsä Group

2

KSBR Oy

KSBR Oy

3

3 Jätevedenpuhdistamon allasalue.

”Suuren projektin toteuttaminen tilaajavetoisena osaurakointina Open Book -mallilla ja Fast Track -toteutuksella on kustannustehokas toteutustapa. Tämä edellyttää, että projektiorganisaatio on ammattitaitoinen ja sitoutunut, projektia johdetaan edestäpäin hands on eikä projektin aikana rönsyillä.”

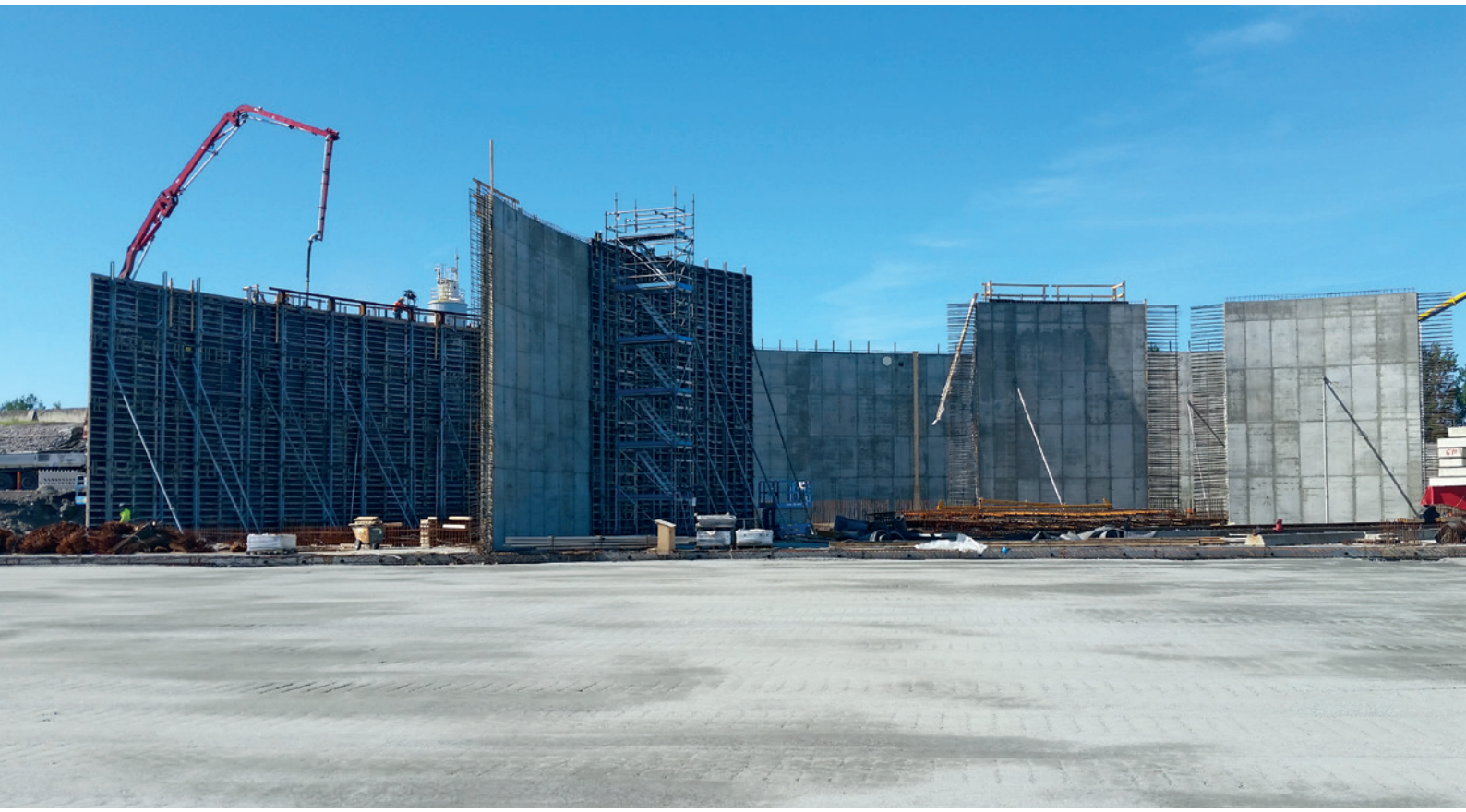
Timo Merikallio

Parma toimitti Äänekoskelle noin 7000 runko-, seinä- ja laattaelementtiä. Betonimestarien betonielementtitoimitus sisälsi puolestaan noin 4 600 pilari-, palkki-, seinä- ja laattaelementtiä. Lujabetoni Oy toimitti runkoelementtien lisäksi biotuotetehtaalle 135 kilometriä betonipaaluja.

Ruskon Betoni toimitti projektiin 90 000 kuutiota valmisbetonia kahdelta asemalta kuudella vakituisella kuljetusautolla. Kiivaimpana aikana autoja oli ajossa 13.

Suurin yksittäinen paikallavalu oli soodakattilan perustukset: kahden vuorokauden aikana valettiin 5 000 kuutiota betonia. Valunopeus oli 100 kuutiota tunnissa.

Betonirakenteiden moninaisuudesta antaa hyvän kuvan tarvittujen betonireseptien määrä. Reseptejä oli yli sata erilaista, vaativimmat muun muassa jätevedenpuhdistamossa, laiteperustusten jälkivaluissa ja massiivisissa perustusvaluissa.



4

Jätevedenpuhdistamo jännitettyinä betonirakenteina

Biotuotetehtaalle rakennettu jätevesilaitos vastaa noin 200 000 asukkaan puhdistamoa. Se toteutettiin jännitettyinä betonirakenteina.

KSBR Oy vastasi laitoksen maanrakennuksesta, maanalaisista prosessiputkista ja paikallavaletuista betonirakenteista.

Betonoinnin vaativuus muodostui monen asian summana: rasitusluokat, sulfaatinkestävyys, isot pinta-alat, korkeat seinät, jännitetyt rakenteet sekä sää, kyseessä oli talvibetonointi, ja muut ulkoiset olosuhteet.

Halkaisijaltaan 100-metrisen ilmastusaltaan laatta on jännitetty ja sen 11 metriä korkea seinä on jännitetty pystyyn ja vaakaan. Myös halkaisijaltaan 86-metrisen jälkiselkeyttimen laatta on jännitetty, siinä on kaatoa keskelle, sen seinät on jännitetty vaakaan.

Kertavaluna valetuissa korkeissa seinissä käytettiin osittain itsetiivistyvää betonia. Käytössä oli valuputket sekä muottitäryt. Massan pysyminen notkeana pitkässä seinävalussa varmistettiin valunopeuden tarkalla seurannalla. Massan optimointi toteutettiin yhteistyössä betonin toimittajan kanssa

Laattojen suuri pinta-ala vaati puolestaan sekä pohjan kastelun, välijälkihoidon, jälkihoidon ja sadettajat.

Myös hyvä vesitiiveys oli monen asian summa. Valut onnistuivat hyvin. Massan valinnalla pystyttiin parantamaan ja helpottamaan työtä huomattavasti. Muotit kestivät oikean valunopeuden ansiosta. Lujuudet olivat hyviä. Toimitukset olivat ajallaan. Lämmönkehitys oli hyvä/sopiva. Massa oli pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta tasalaatuista. IT-betonin käyttö korkeiden seinien alaosassa oli onnistunut ratkaisu. Ympäristön aiheuttamat riskit saatiin poistettua huolellisella suunnittelulla.

4 Altaiden korkeat seinät valettiin kertavaluina.

5 Panoraamakuva altaan työvaiheista. Vesitiiveys saavutettiin huolellisella valulla ja jälkihoidolla.

Terramare Oy

6

Terramare Oy

7

Terramare Oy

8

Terramare Oy

9

”Betoni oli hyvä ja luonteva valinta biotuotetehtaan päärakennusmateriaaliksi. Etuja ovat muun muassa paloturvallisuus sekä massiivisuus, joka auttaa äänten ja tärinän hallinnassa. Laitetoimittajien monimutkaisetkin vaatimukset pystytään toteuttamaan betonista taitorakenteina. Betoni on myös huoltovapaa materiaali.”

Marko Mäkimartti

6 Piipun perustusten valu.

7 Liukumuotin asennusta, työtason yläpuolisen betoniterästen ohjuritason asennus ja sisäpuolisen hissin asennus käynnissä.

8 Piipun alaosan liukuvalu on edennyt alueelle, jossa seinämän paksuus on 450 mm. Isot aukkovaraukset on asennettu paikoilleen.

9 Näkymä piipun sisäpuolelta alhaalta ylöspäin. Alin työtaso on sähköhyllyn asennusta varten.

120 metriä korkea savupiippu liukuvaluna

Biotuotetehtaan savupiippu kohoaa korkealle, 120 metriin. Piippu valettiin liukuvaluna 3–4 metrin vuorokausivauhdilla elo-syyskuussa 2015. Terramare Oy:n urakkaan kuului myös piipun perustukset sekä viisi terästasoa ja -kierreporras.

Piipun ulkohalkaisija on 12,40 metriä ja seinämän paksuus alaosassa 700 mm kaventuen kahdessa vaiheessa 250 mm:n ylöspäin noustessa. Kavennukset tehtiin esivalmistetuilla muottielementeillä.

”Liukuvalu on kustannustehokas menetelmä, jossa muottityön osuus minimoidaan. Se on aikataulullisesti nopea ja mahdollistaa tarvittaessa työsaumattomat rakenteet. Liukuvalu sopii hyvin korkeisiin kohteisiin, mutta on hyvin sovellettavissa myös matalampiin kohteisiin, kun sama poikkileikkaus toistuu useasti”, Kunnassaari luetteli liukuvalun etuja.

Perustuksen toteutuksessa on hänen mukaansa kiinnitettävä erityistä huomiota tartuntaterästen tarkkaan asemointiin ja tuentaan, jotta varmistetaan edellytykset liukumuotin ongelmattomalle asetukselle.

Liukumuottisiivut esivalmistettiin Terramaren omana työnä kalustovarikolla. Aukkovarauselementit olivat osin ja muotin kavennuspalat kokonaan esivalmistettuja.

Muottisiivujen pinnassa käytettiin peltiä, joka parantaa muotin luistoa, valujälkeä ja muottipinnan kestoa.

Liukumuotin vakiokorkeus on 1,20 metriä. Yhden valukerroksen vahvuus on 200 – 250 mm. Kun massa paljastuu muotin alta, sillä on ikää 5–9 tuntia, jolloin sen on oltava riittävän sitoutunutta. Nousunopeudella voidaan säädellä betonin sitoutumisastetta juuri paljastuneen muotin alla. Jos betoni on liian löysää, pinta irtoaa ja se ’lossaa’. Liian kovettuneena muotti puolestaan repii pintaa.

Marko Mäkimartti / Fimpec Oy

10

Liukuvalua tehdään ympärivuorokautisena työnä, jossa muun muassa asennetaan raudoitteita, varauksia ja valuun tulevia osia paikalleen, betonoidaan, nostetaan liukumuottia hydraulinostimien ja nostotankojen avulla, hierretään ja jälkihoidetaan valupintoja sekä tarkkaillaan ja varmistetaan pystysuoruuden säilyminen rakenteen noustessa ylöspäin.

Liukuvaluun liittyy oleellisesti myös varautuminen yllätyksiin, kuten sähkökatkoihin ja betoniaseman toimintahäiriöihin. Varakalusto on oltava saatavilla, samoin hissijärjestelyt turvattuna.

Terramare Oy:ssa liukuvalutekniikan hyödyntäminen perustuu omaan liukuvalukalustoon ja omaan avainhenkilöstöön. Biotuotetehtaan savupiipun liukuvalu valmistui suunnitellusti aikataulussa.

Lähteet: Betonipäivät 2017 esitelmät

Timo Merikallio - Metsä Group,
Marko Mäkimartti - Fimpec Oy,
Petri Kähkönen - Parma Oy,
Kari-Pekka Heinonen - Betonimestarit Oy,
Hannu Karppinen - Ruskon Betoni Oy,
Tuomas Skantz - Keski-Suomen Betonirakenne Oy,
Esa Kunnassaari - Terramare Oy

Äänekosken biotuotetehdas

Bruttoala: 142 000 neliömetriä
Kustannukset: 1,2 miljardia euroa
Tilaaja: Metsä Fibre Oy
Rakennuttaminen, valvonta, asennusjohtaminen: Fimpec Oy
Arkkitehti: Uki Arkkitehdit Oy
Laitos- ja rakennesuunnittelu: Sweco
Geo- ja siltasuunnittelu: Geotek Oy, Sito Oy
Rakennusurakointi: Terramare Oy, Graniittirakennus Kallio Oy, Destia Oy, Keski-Suomen Betonirakenne Oy, Kreate Oy, Rakennusliike Porrassalmi Oy, Rakennus-Kaseva Oy, Rakennustoimisto Kalevi Alonen Oy, Lapin Teollisuusrakennus Oy
Maanrakennusurakointi: Graniittirakennus Kallio Oy, Suomen Maastorakentajat Oy, Destia Oy
Valmisbetoni: Ruskon Betoni Oy
Betonielementit: Betonimestarit Oy, Lujabetoni Oy, Parma Oy

10 Kaustisoinnin säiliöalueen pohjalaatattojen valu käynnissä.

11 Turbiinihallin perustusten paalutusta.

12 Turbiinihallin mittavat betonielementtirakenteet. Betonimestrit Oy:n tekemät järeimmät palkit olivat 37-metrisiä ja painoivat 67 tonnia. Julkisivuelementeissä on käytetty kiviaineena Kalannin harmaata luonnonkiveä.

Marko Mäkimartti / Fimpec Oy

11

Marko Mäkimartti / Fimpec Oy

12

Marko Mäkimartti / Fimpec Oy

13

Marko Mäkimartti / Fimpec Oy

14

Sami Karppinen / Metsä Group

15

13 Silta rakenteilla.

14 Puurata. Alueelle meni betonisia raytapölkkyjä yli 10 000 kappaletta.

15 Metsä Groupin biotuotetehdas käynnistettiin elokuussa 2017.

Large bioproduct plant also a large and versatile concrete project

Metsä Group celebrated the inauguration of a new-generation bioproduct plant in Äänekoski in October 2017. The bioproduct plant which produces pulp and numerous other bioproducts is the largest investment in the history of the forest industry in Finland, with a total value of 1.2 billion Euro. The project was implemented during the years 2015 – 2017, right on schedule and on budget. The huge construction project is also a large and versatile concrete project.

Construction accounted for about 20 percent of the total investment in this plant project. The overall project consists of more than 30 buildings, with a total floor area of 142 000 square metres and a volume of 1.3 million cubic metres.

More than 40 cast-in-place construction and prefabrication contracts were awarded for the bioproduct plant. Concrete was used in piling, foundations, building frames, stack, equipment foundations, jointing and grouting, underground pipes and drains, a road traffic bridge across a waterway, sleepers for the electric railway.

More than 130 000 cubic metres of concrete was used in cast-in-place construction, and the number of prefabricated concrete units was more than 14 000. The total length of concrete piles was 190 kilometres, the length of underground pipes 38 kilometres and the number of railway sleepers more than 10 000. All in all the consumption of concrete was more than 170 000 cubic metres.

Some of the prefabricated concrete units were extremely massive and special arrangements were required to transport them to the project site.

Over one hundred different fresh concrete mixes were used in cast-in-place construction. The most demanding applications in this respect included the wastewater treatment plant, jointing of equipment foundations as well as the pouring of massive building foundations.

The wastewater treatment plant built for the bioproduct plant was implemented using pre-stressed concrete structures.

The 120-metre tall stack was erected using slip forming at a pace of 3–4 metres per day.

Maanvaraisten lattioiden suunnittelusta

Martti Matsinen
DI, tekninen johtaja
Bermanto Oy
martti.matsinen@bermanto.fi

Maanvaraiset lattiat eivät ole kantavia rakenteita, joten niiden suunnittelussa noudatetaan Eurokoodeja soveltuvin osin. Tämä on myös aiheuttanut sen, että usein varsinkin kevyemmin kuormitetuissa lattioissa suunnittelu perustuu teoriaan ”näin on aina tehty”. Olen tähän artikkeliin koonnut asioita, joihin suunnittelussa kannatta kiinnittää huomio. Artikkeli pohjautuu osin Betonilattiapäivillä pitämääni esitelmään sekä parhaillaan työn alla oleviin uusittaviin Betonilattiaohjeisiin. Olen käyttänyt laskentaesimerkeissäni kuitubetoniratkaisua siitä yksinkertaisesta syystä, että käytössäni on mitoitusohjelma, jolla on helppo tarkistella pienten muutosten vaikutusta mitoitukseen. Esittämäni kohdat soveltuvat kuitenkin myös muilla tavoilla raudoitettuihin lattioihin.

Perusratkaisu

Perusratkaisuna olen käyttänyt kuitubetonilattiaa seuraavin oletuksin:

- Tasainen kuorma 25 kN/m², pistekuorma 50 kN
- Trukkityyppi FL3, kumipyörät
- Eriste EPS 100
- Kutistumissaumaton ratkaisu
- Laatan paksuus 125 mm, kuitumäärä 35 kg/m³

Yllä olevassa listassa ovat ne asiat, joita muuttelen artikkelissa, muut tekijät pysyvät samoina kaikissa vaihtoehdoissa.

Alustan merkitys

Usein mitoitusta varten kysellään tarkkoja tietoja alustasta. Sillä on merkitystä lattian mitoitukseen erityisesti suurilla pistekuormilla. Merkitys on kuitenkin oletettua pienempi. Esimerkiksi englantilaisten ohjeiden (TR34) mukaan 50 % virhe alustaluvussa aiheuttaa vain 5 % virheen lattian paksuudessa. Mitoituksessa onkin tärkeintä saada tutkimuksista tai arvioiden perusteella mahdollisimman lähellä oikeaa oleva arvio. Suurilla kuormituksilla suosittelen sitten erikseen tehtäväksi kantavuuskokeet ennen lattian valua, jolloin mitoitus voidaan tarkistaa todellisten lukujen pohjalta. Näin teimme aikoinaan Vuosaaren sataman terminaaleissa, joissa ennen jokaista valuruutua tehtiin kantavuusmittaukset, joiden pohjalta kuitubetonimitoitus tarkistettiin ja hyväksytettiin kohteen rakennesuunnittelijalla.

Perusratkaisuun verrattuna muutin EPS 100 eristeen XPS 400 eristeeksi. Tällöin alustaluku parani n. 40 % mutta käytännössä laattaa olisi voinut ohentaa vain muutaman millimetrin eli käytännössä lattian mitoituksen kannalta tällä ei ollut merkitystä. Sen sijaan eristeen mitoituksen kannalta pistekuorman aiheuttama paine on syytä tarkistaa.

Saumaratkaisu

Saumaratkaisu vaikuttaa usealla eri tavalla lattian suunnitteluun ja toteutukseen. Suunnitteluun vaikuttaa ennen kaikkea itse saumaratkaisu – sahasaumattu vai kutistumissaumaton. Jos kuormituksena on tasainen kuorma, ei saumaratkaisu merkittävästi vaikuta mitoitukseen. Sen sijaan pistekuormilla vaikutus on todella suuri. Pistekuorman aiheuttama rasitus laatan reunalla on n. 90 % suurempi kuin laatan keskellä. Koska sahasauma siirtää Betonilattiaohjeen mukaan kuormasta 30 % sauman reunan yli, jää reunakuormaksi vielä 70 % pistekuormasta. Näin ollen sahasaumattu lattia tulee mitoittaa pistekuormalle, jonka suuruus on 1,9 * 0,7 * P eli 1,33 P. Kutistumissaumattomassa ratkaisussa käytetään hyvin kuormia siirtäviä liikuntasaumaraudoitteita. Tällöin voidaan olettaa, että kuormasta 50 % siirtyy sauman yli, jolloin lattia voidaan mitoittaa kuin siinä ei olisi reunakuormaa eli kuormalle P.

Perusratkaisuun verrattuna laattaa pitäisi paksuntaa 125 mm:stä 160 mm:in. Sahasaumatussa ratkaisussa ei ole niin tiukkaa minimikuitumäärävaatimusta kuin saumattomassa ratkaisussa, joten kohde voidaan toteuttaa myös kuitumäärällä 25 kg/m³ valamalla laatta 170 mm paksuna. Materiaalihinnoista riippuu, kumpi on taloudellisempi ratkaisu.

Edellä olevat laskelmat perustuvat siihen, että sahasauma todella pystyy siirtämään tuon 30 % pistekuormasta. 30 % on korkea olettamus verrattuna muiden maiden (esim. UK, Ruotsi, USA) kuormansiirto-olettamukseen. Lisäksi Suomessa sahasaumaväli on käytännössä aina pidempi kuin suositeltu 30 * laatan paksuus. Em. syistä itse suosittelen aina saumatonta rat-

HTC Superfloor Sweden

1

1 Hiotuista maanvaraisista lattioista saadaan näyttäviä lattioita, jotka kestävät hyvin kulutusta. Suojakäsittelyillä voidaan lattian pinta suojata ja samalla käyttöpinta tiivistyy.

Martti Matsinen

2

Martti Matsinen

3

kaisua, mikäli kohteessa on korkeita pyörä- tai pistekuormia.

Saumaratkaisu vaikuttaa suunnitteluun myös detaljien osalta. Sahasaumatussa ratkaisussa on tärkeää, että laatta pääsee vapaasti kutistumaan saumojen välillä, ettei sinne synny halkeilua. Tämä edellyttää alustan ja laatan välille mahdollisimman pientä kitkaa eli esim. 2-kertainen muovikalvo laatan alle.

Saumaratkaisun suunnitteluun kuuluu myös saumaraudoitetyypin valinta. Mitoituksen kannalta tärkeintä on, että sauman vaarna pystyy siirtämään kuormat. Useimmiten määrääväksi tulee betonin murtuminen, mutta joissakin kuormitustapauksissa myös vaarnan valinta on tärkeää. Tämä on syytä tarkistaa erityisesti suurilla piste- ja pyöräkuormilla.

Saumaraudoitetyypin valintaan vaikuttaa vaarnan lisäksi lattiaan kohdistuva kulutus, joista tässä muutama esimerkki:

- jatkuva suora trukkiliikenne (hyllyjen välit) – muotoiltu saumaraudoite, esim. Signature
- vapaan liikenteen alueet – saumaraudoite, joka suojaa sauman takana olevaa laattaa suorilta iskuilta, esim. Eclipse
- kevyen kumipyöräliikenteen hallit (parkkihallit) – kevyt saumaraudoite, esim. BetaJoint
- korkean kulutuksen (ml. iskuja ja laahausta) lattiat – vahva yläreunan teräslista, esim. AlphaJoint
- korkeat hygieniavaatimukset (elintarviketeollisuus) – ruostumaton yläreunan teräslista, esim. AlphaJoint CSS

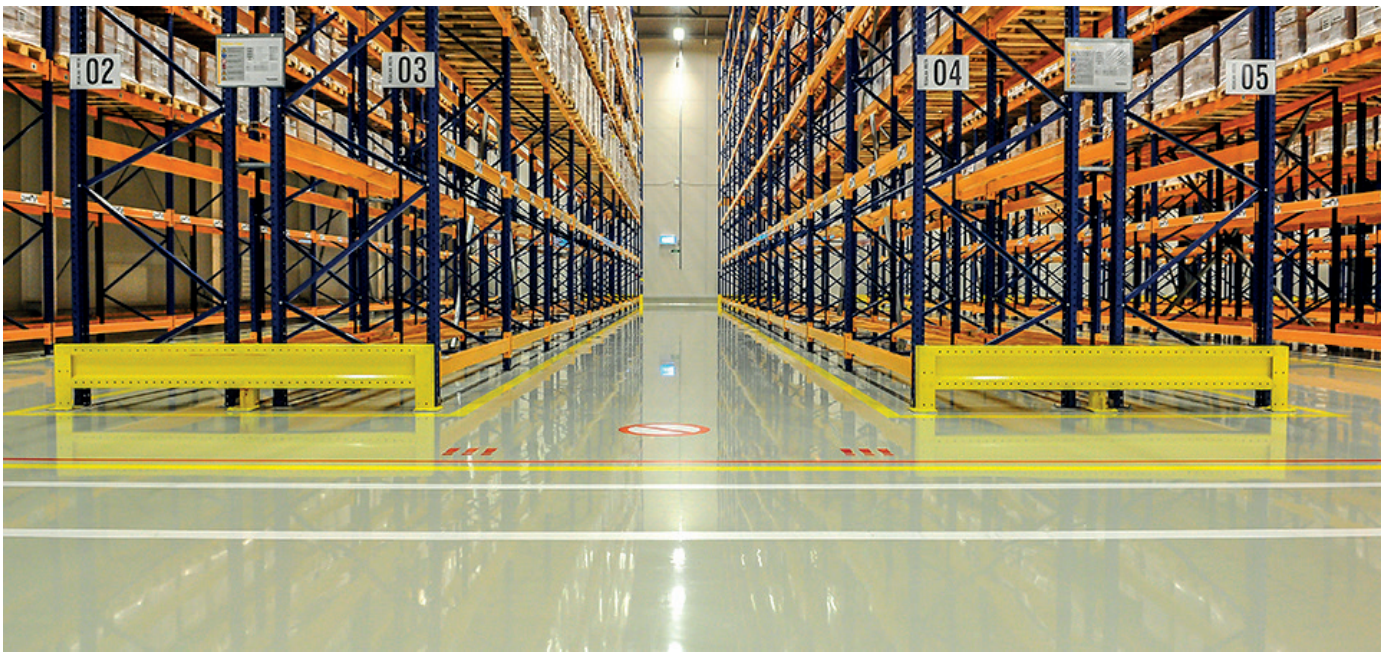
Hyllykuormat

Hyllykuormat tulee huomioida jo saumojen mitoituksessa kuten edellisessä osiossa kirjotin. Merkittävämpää mitoituksen kannalta on kuitenkin hyllyjalkojen määrä ja välit. Yleisimmin yrityksellemme tuleviin kuitumitoituspyyntöihin annettu lähtökuormitus on tasainen kuorma + yksi pistekuorma. En kuitenkaan itse ole vielä nähnyt hyllyä, joka pysyisi pystyssä yhdellä jalalla. Suunnittelijan tulisikin mielestäni aina pyytää myös hyllykaavio mitoitusta varten. Hyllykaavio on tärkeä siinäkin mielessä, että halleissa on usein seinän vieressä paksumpi eriste ja on tärkeää tietää voiko seinän vieressä olla maksimi jalkakuorma (yleensä ei ole).

Vertailuna perusratkaisuun olen laskenut mitoituksen kohteelle, jossa on kaksi perusratkaisun mukaista pistekuormaa 300 mm:n päässä toisistaan eli tyypillinen selät vastakkain oleva

2, 3 Liikuntasaumaraudoitteen asennusta ja valmis liikuntasauma maanvaraisessa lattiassa.

4



5

4 Hyllykuormat tulee huomioida jo saumojen mitoituksessa. Merkittävämpää mitoituksen kannalta on kuitenkin hyllyjalkojen määrä ja välit.

5 Trukkikuormia varten on tarpeen saada tilaajalta tietoa minkä luokan trukki kohteeseen on tulossa. Trukkikuormia varten Betonilattiaohjeessa on hyvä taulukko eri trukkiluokista.

Martti Matsinen

6

Martti Matsinen

7

6, 7 Betonimassan levitys laserohjatulla levityskoneella ja reunojen viimeistely oikaisulaudalla.

hyllyrakenne. Laatan paksuuden tulisi tällöin olla 160 mm. Joissakin tapauksissa korkeilla jalkakuormilla selät vastakkain aiheuttaa lisävaatimuksia myös liikuntasauman vaarnalevylle tai laatan alle olevalle eristeelle – nämä tulee myös tarkistaa.

Kun oikein tarkkaan mitoitukseen mennään, tulisi huomioida myös hyllyjalan vieressä olevan trukin pyöräkuorma. Tätä ei kuitenkin yleensä tarkisteta, sillä on erittäin harvinaista, että samanaikaisesti hylly olisi aivan täysi (eli suurin pistekuorma) ja myös trukilla olisi täysi kuorma päällä. Jos trukilla siirretään kuormaa ko. hyllyyn tai hyllystä, niin samanaikaisesti molemmissa ei voi olla täysi kuormitus.

Trukkikuormat

Trukkikuormia varten Betonilattiaohjeessa on hyvä taulukko eri trukkiluokista (FL1-FL6) ja olisikin hyvä saada tilaajalta tieto minkä luokan trukki kohteeseen on tulossa. Luokka varmaan on tiedossa jo aikaisessa vaiheessa, vaikkei itse trukkia vielä ole hankittu. Tämä helpottaisi suunnittelua.

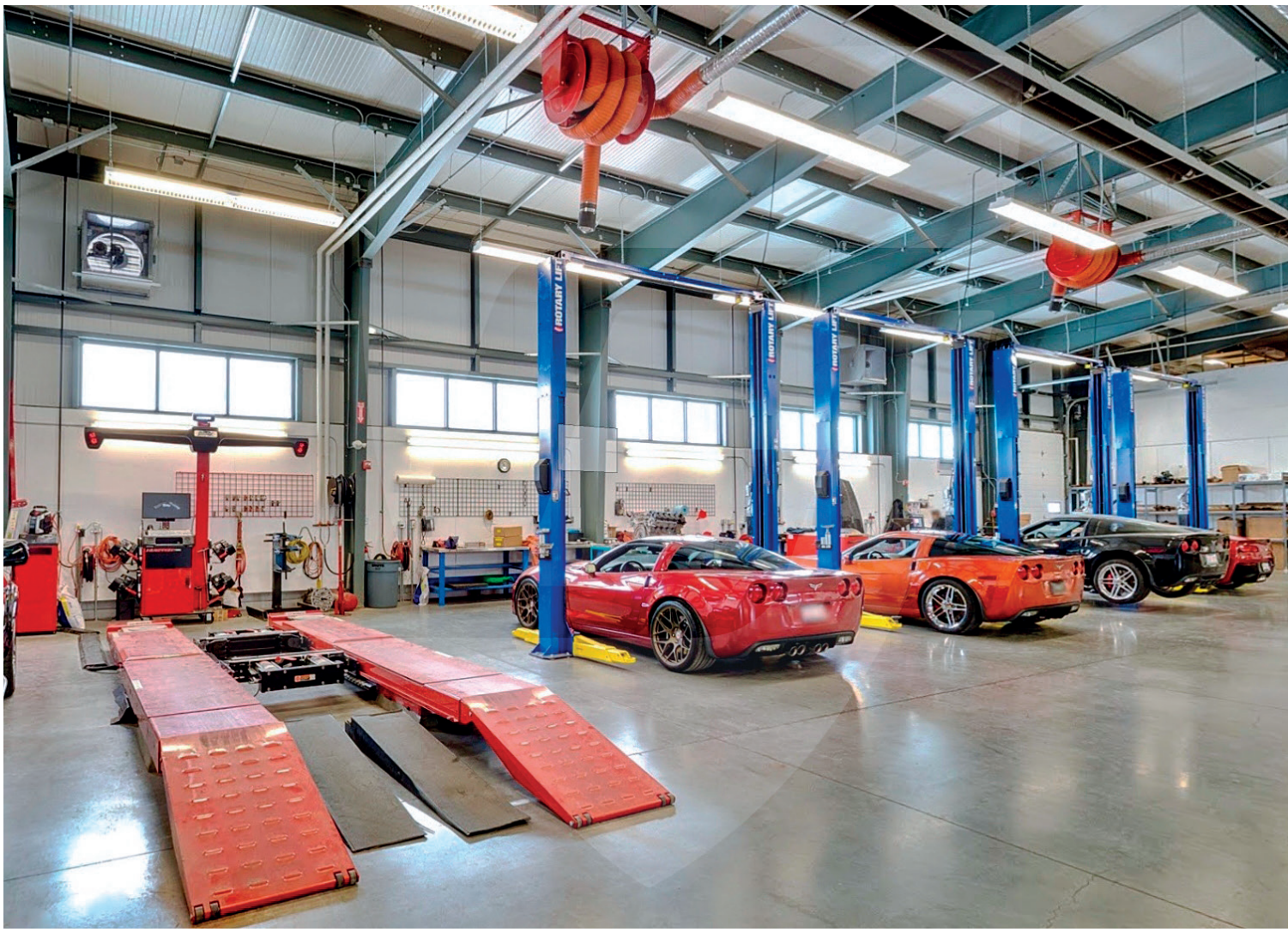
Luokan lisäksi merkittävä asia trukkikuormien osalta on trukin pyörien laatu, joka vaikuttaa dynaamisen kuorman kertoimeen. Ilmapyörillä kerroin on 1,4 ja kovilla pyörillä 2,0. Perusratkaisussa tämä tarkoittaisi laatan paksuntamista 125 mm:stä 145 mm:in eli jälleen huomattava kustannuslisäys, mikä olisi tärkeää tietää jo suunnittelu- ja tarjousvaiheessa.

Kulutuskestävyys

Kulutuskestävyyden osalta uuteen Betonilattiaohjeeseen (BY54) on tulossa isompi muutos. Aiemman pyöräkokeen sijaan suositellaan ns. Böhme-testiä. Pyöräkokeita on tehty erittäin harvoin ja tavoitteena on, ettei myöskään Böhme-testejä tarvitsisi tehdä vaan lattia aina täyttäisi kulutuskestävyysvaatimukset ilman epäilyjä. Myös luokkavaatimukset ovat muuttuneet Böhme-arvojen mukaisiksi testin muuttuessa.

Vaatimuksen täyttämisen helpottamiseksi tulee Betonilattiaohjeeseen taulukko, jossa on ilmoitettu mikä on tyypillinen kuormitus kussakin luokassa sekä työmenetelmät, joilla ko. vaatimukset voidaan saavuttaa. Kuormitusten pohjalta suunnittelija valitsee vaadittavan kulutuskestävyysluokan ja urakoitsija yhdessä suunnittelijan kanssa työmenetelmän.

Pysäköintihallien osalta on annettu oma ohjetaulukko, joka perustuu sekä kulutuskestävyyteen että käyttöikäsuunnitteluun (BY68). Vaadittavan käyttöiän betonille asettamien vaatimusten ja kulutuskestävyysvaatimusten välillä on pysäköintihalleissa pieni ristiriita. Käyttöikävaatimukset edellyttävät lattialta säänkestävyyttä mutta toisaalta betonin huokostaminen ei sovi yhteen kuivasirotteiden käytön kanssa – paljon ilmaa sisältävissä massoissa sirotteen tartunta ei aina ole hyvä.



8

8 Kuormitusten ja käyttökohteen pohjalta suunnittelija valitsee lattialta vaadittavan kulutuskestävyysluokan ja urakoitsija yhdessä suunnittelijan kanssa työmenetelmän.

Toisaalta, kuten alkutekstissä mainitsin, maanvarainen lattia ei ole kantava rakenne, joten tilaaja voi itse päättää kumpi ominaisuus parkkihallissa on tärkeämpi – kulutuskestävyys vai säänkestävyys. Jokainen meistä lienee kävellyt parkkihallissa, johon nastarenkaat ovat kuluttaneet syvät urat. Mutta kuinka monessa hallissa olette havainneet pakkasvaurioita betonilattiassa.

Halkeilun hallinta

Suurimmat muutokset Betonilattiaohjeeseen on tulossa halkeillun hallinnan osalta. Aiemman, suhteellisen yksinkertaisen taulukon tilalle on tulossa laajempi taulukko ja myös luokkia on lisätty. Taulukkoon tulee 6 eri luokkaa ja siinä otetaan nyt huomioon myös ns. arkkitehtonisten lattioiden halkeiluvaatimukset. Hyvänä asiana tässä taulukossa on sama idea kuin kulutuskestävyystaulukossa – ei laiteta pelkästään kunkin luokan vaatimuksia vaan annetaan ohjeita sekä suunnittelijoille että lattiaurakoitsijoille. Näin vaatimusten saavuttaminen helpottuu – tai ainakin selkeytyy, kun osapuolet tietävät mitä on tehtävä tiukkojen vaatimusten saavuttamiseksi.

Kuitubetonit

Kuitubetonien osalta Betonilattiaohjetta muokataan vastaamaan näinä päivinä ilmestyvää kantavien kuitubetonirakenteiden suunnitteluohjetta. Ei ole mielekästä, että meillä olisi käytössä erilaiset ja eriperusteiset ohjeet kuitubetoneille. Uudessa ohjeessa käydään tarkemmin läpi kuitubetonilattioiden suunnitteluperusteita ja –kaavoja. Tavoitteena on, että rakennesuunnittelija pystyisi tekemään kuitutyypistä riippumattoman kuitumitoituksen, eikä jätettäisi tilaajia erikseen vertailemaan eri kuitutoimittajien mitoituksia. Uuden ohjeen mukaan rakennesuunnittelija mitoituksensa pohjalta määrittelee kuitubetonilta vaadittavan jäännöstaivutusvetolujuuden ja urakoitsija tilaa

Martti Matsinen

9

Martti Matsinen

10

9 Betonilattian reuna- ja keskialueen hierto.

10 Kuivasirotteen levitys erillisellä laitteella.

11 Betonilattian jälkihoitoa ruiskutettavalla jälkihoitoaineella.

12 Betonilattian jälkihoitoa muovikalvolla.

betonitehtaalta kuitubetonia, joka täyttää em. vaatimuksen.

Kuitubetonien osalta on myös tarkistettava, että tarjottu kuitu on CE-hyväksytty ja käytetty kuitumäärä on vähintään CE-hyväksynnän mukainen.

Yhteenvetoa

Tämän artikkelin tavoitteena on, että maanvaraisten lattioiden suunnittelijat käyvät läpi tärkeimmät suunnitteluun liittyvät asiat. Kuten useissa tilaisuuksissa olen todennut, lattia on rakennuksen käytetyin ja kulutetuin rakenneosa, jonka korjaaminen lähes poikkeuksetta haittaa tilan varsinaista toimintaa. Suunnitellaan ja tehdään lattiat siis kerralla kuntoon.

Oikealla olevaan taulukkoon olen vielä yhteenvetona koonnut eri artikkelissani mainittujen tekijöiden vaikutuksen laatan paksuuteen perusratkaisuun verrattuna.

Lisäksi suosittelen suunnittelijoita lukemaan ainakin seuraavat ohjeet:

- by54/BLY7 Betonilattiaohjeet 2018
- by67 Betonin kutistuman ja halkeilun hallinta 2016
- by66 Teräskuitubetonirakenteiden suunnitteluohje 2018
- by68 Betonin valinta ja käyttöikäsuunnittelu – opas suunnittelijoille 2016

Kehotan myös tarkistamaan, että käytössänne on viimeisin versio. Valitettavan usein tulee työselityksissä eteen vielä viittauksia vuoden 2002 Betonilattiaohjeeseen, vaikka sen jälkeen on laadittu uusi versio jo ennen tämän vuoden päivitystä.

Taulukko eri tekijöiden vaikutuksesta laatan paksuuteen

Mitoitustekijä	Laatan paksuus
Perusratkaisu (ks. artikkelin alku)	125 mm
Alustan kantavuuden kasvattaminen 50 %:lla	120 mm
Sahasaumattu ratkaisu ns. saumattoman ratkaisun sijaan	160 mm
Hyllyjalat seläkkäin	160 mm
Trukissa kovat pyörät ilmapyörien sijaan	145 mm

Martti Matsinen

11

Martti Matsinen

12

Designing a ground-supported floor

Floors are subject to the highest degree of use and wear of all the structural elements of buildings. And almost without fail, repairing a floor will disturb the actual functions of the space. Floors need to be designed and built properly in one go.

Ground-supported floors are not load bearing structures and thus the Eurocodes are applied to their design in applicable parts. As a result of this, design is often, particularly with less heavily loaded floors, based on the "this is what we have always done" philosophy.

In the article, Martti Matsinen goes through the factors that should be paid attention to in design. The objective is for designers of ground-supported floors to consider the most important factors related to design, such as the significance of the base, jointing solution, shelf loads, forklift truck loads, wear resistance, cracking management and the use of fibre concrete.

The article is partly based on a presentation given at the Concrete Floor Event, as well as the concrete floor guidelines which are currently being updated.

Erikoislujan kuitubetonin kehittäminen
Diplomityö Aalto-yliopistossa

Adnan Syed
Diplomi-insinööri
Rakennesuunnittelija
adnan.syed@sweco.fi

Jouni Punkki
Professori (POP)
Betonitekniikka
Rakennustekniikan laitos, Aalto-yliopisto
jouni.punkki@aalto.fi

Erikoisluja kuitubetoni (*Ultra High Performance Fiber Reinforced Concrete* = UHPC tai UHPFRC) on erikoisbetoni, jolla on erittäin korkea puristuslujuus sekä korkea vetolujuus. Puristuslujuus voi ylittää 150 MPa:n lujuuden ja betonista voidaan valmistaa rakenteita ilman perinteistä raudoitusta. Erikoislujan kuitubetonin ominaisuudet perustuvat erittäin alhaiseen vesi-sementtisuhteeseen (jopa < 0,2), pieneen kiviaineksen maksimikokeen (normaalisti < 2 mm) sekä korkeaan kuitumäärään (yleensä > 4%-til). Edellytyksenä erikoislujalle betonille on kiviaines- ja sideainepartikkelien erinomainen pakkautuvuus eli betonin huokoisuus täytyy saada mahdollisimman alhaiseksi. Käytännössä tämä edellyttää myös normaalibetonia selvästi alhaisempaa kiviaineisten raekokoa. Hyvä pakkautuvuus yhdistettynä alhaiseen vesi-sementtisuhteeseen antaa betonille normaalitasoa selvästi paremmat lujuus- ja säilyvyysominaisuudet.

Erikoislujan kuitubetonin materiaalikustannukset ovat huomattavasti perinteisiä betoneita korkeammat ja siten myös käyttökohteet ovat rajalliset. Myös puuttuva standardointi sekä betonin haastavat työstettävyysominaisuudet ovat rajoittaneen betonityypin laajempaa käyttöä.

Maailmalla erikoislujaa kuitubetonia on käytetty muun muassa ohuissa, rei'itetyissä julkisivurakenteissa, ulokeparvekkeissa sekä hoikkarakenteisissa silloissa. Tunnetuimpia kohteita ovat *Rudy Ricciottin* suunnittelema MuCEM museo Marseillen vanhassa satamassa. Kaupallisista erikoislujan kuitubetoneista tunnetuin on ranskalaisen LafargeHolcim-yhtiön valmistama Ductal®.

Diplomityön tavoitteena oli kehittää kustannustehokkaita erikoislujia kuitubetoneita betoniteollisuuden käyttöön. Lähtökohtana oli käyttää pääosin paikallisia raaka-aineita. Kiviainekset olivat suomalaisia, mutta valkosementin, silikan sekä kuitujen osalta suomalaisia vaihtoehtoja ei ole saatavilla. Puristuslujuuden tasolle ei asetettu erityistä minimitasoa, mutta tavoiteltiin yli 120 MPa:n lujuuksia. Myöskään vetolujuudelle ei asetettu erityistä vaatimustasoa. Työstettävyyden osalta betonin tulisi olla sellaista, että sitä voidaan valaa normaaleissa tehdasolosuhteissa. Kokeissa käytettiin sekä harmaata sementtiä että valkosementtiä. Edellinen soveltui parhaiten rakenteelliseen betoniin, kun taas valkobetonia voidaan käyttää erityisesti julkisivurakenteissa.

Diplomityö jakautui kahteen eri vaiheeseen: esikokeissa tavoitteena oli optimoida kiviainesten koostumus hyödyntäen Punkte-testiä. Punkte-testillä haetaan kokeellisesti optimaalinen seossuhde sideaineiden ja fillereiden välille. Lisäksi esikokeissa kehitettiin reseptit erikoislujalle betonille. Loppukokeissa otettiin myös kuidut mukaan ja testattiin kuidutettujen betonimassojen työstettävyys- ja lujuusominaisuuksia.

Testiohjelma

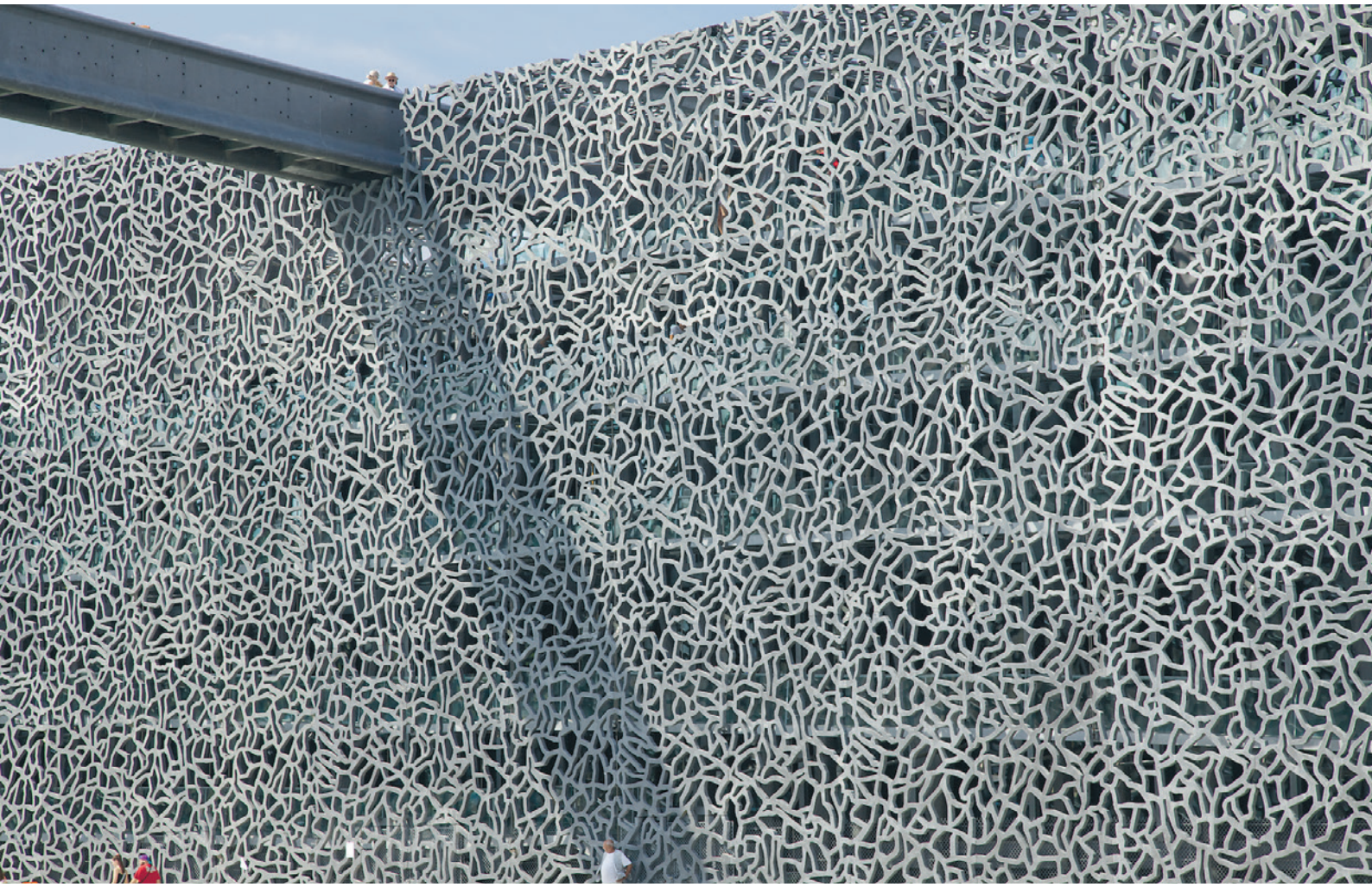
Kuitubetonit valmistettiin käyttäen Aalto-yliopiston Eirich-sekoitinta, jonka maksimitilavuus on 75 litraa. Erikoislujan kuitubetonin

MuCEM

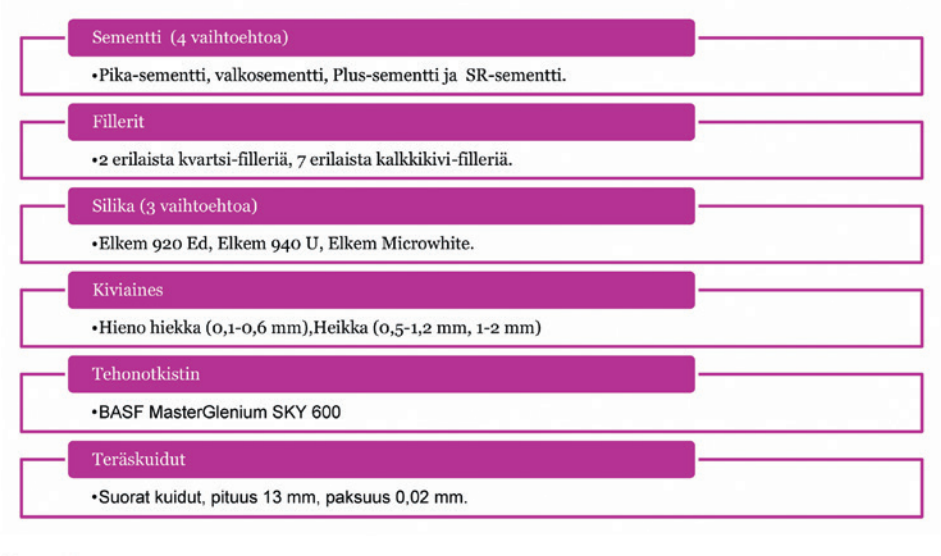
Jouni Punkki

1,2 MuCEM on Välimeren alueen kulttuuria esittelevä museo. Arkkitehti Rudy Ricciottin suunnittelema museo sijaitsee Marseillen vanhassa satamassa Fort Saint-Jeanin linnoituksen vieressä. Museo valmistui vuonna 2013. Kävelysilta yhdistää museon vanhaan linnoitukseen. Sekä silta että pitsimäinen julkisivu on tehty erikoislujasta kuitubetonista Ductalista.

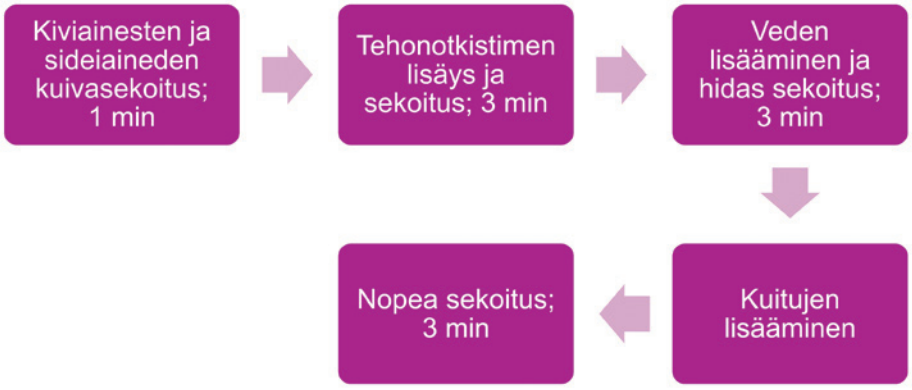
1



2



Kuva 1 Diplomityössä käytetyt materiaalit.



Kuva 2 Loppukokeissa käytetty sekoitusjärjestys.

valmistaminen edellyttää erittäin tehokasta betonisekoitinta. Testivaluissa annoskoko oli 30 dm³. Kokeissa käytettävät materiaalit sekä sekoitusjärjestys on esitetty kuvissa 1 ja 2.

Kaikkiaan valmistettiin 12 betonia, joista kuudessa käytettiin harmaata sementtiä ja kuudessa valkosementtiä. Kuitujen määrä vaihteli 0...20% sementin painosta. Betonien koostumukset on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Koetulokset

Harmaalla betonilla saavutettiin 140 MPa:n puristuslujuus ja 28 MPa:n taivutusvetolujuus. Betonissa käytettiin Pika-sementtiä, vesi-sementtisuhde oli 0,25 ja teräskuitujen määrä oli 163 kg/m³. Betonin leviämä laastikokeella (Mini flow) oli 210 mm ja normaali leviämäarvo 580 mm.

Valkobetonilla saavutettiin vastaavasti 155 MPa:n puristuslujuus ja 24,5 MPa:n taivutusvetolujuus. Betonin vesi-sementtisuhde oli 0,22 ja teräskuitujen määrä oli 167 kg/m³.

Teräskuitujen vaikutus puristuslujuuteen oli selvästi suurempi valkobetonilla kuin harmaalla betonilla. Esimerkiksi betoneilla W11 ja W13 puristuslujuus nousi arvosta 131 MPa arvoon 155 MPa kuitujen vaikutuksesta.

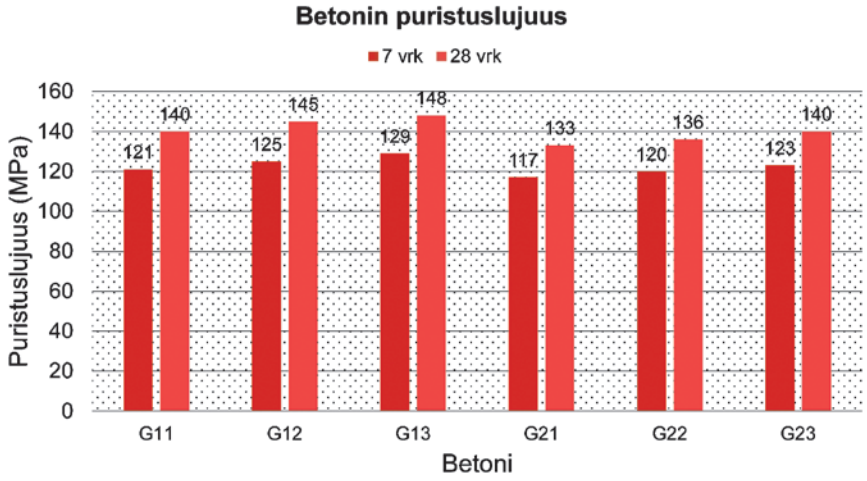
Tavoitteena oli saavuttaa mahdollisimman hyvät työstettävyysominaisuudet. On kuitenkin selvää, että tällainen betoni on aina selvästi kittimäisempää kuin normaalit betonit, sillä onhan vesi-sementtisuhde huomattavan alhainen ja myös kuitujen määrä on erittäin suuri. Betonien työstettävyyttä arvioitiin normaalien työstettävyyskokeiden lisäksi myös erityisellä U-muotoisella koemuotilla (kuva 7). Muotissa on etupuolella plexi-levy, joka mahdollistaa betonin liikkeiden tarkkailun. Silmämääräisen tarkkailun lisäksi kovettuneesta betonista otettiin näytteet, joiden tiheyksiä analysoitiin.

Taulukko 1 Testibetonien koostumukset käytettäessä harmaata sementtiä. Koostumukset on esitetty paino-osuuksina suhteessa sementin määrään.

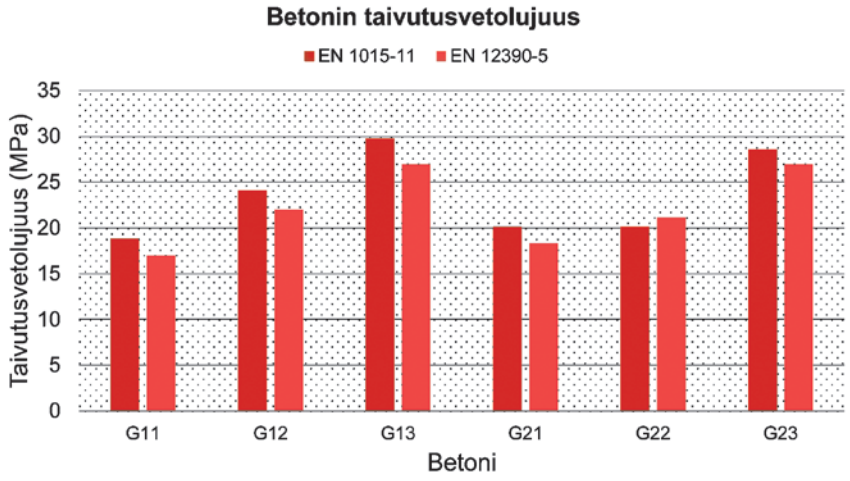
Materiaali	Betoni					
	W11	W12	W13	W21	W22	W23
Sementti	1	1	1	1	1	1
Vesi	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Silika	0,20	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15
Hiekka	0,875	0,875	0,875	1	1	1
FFq 45 filleri	0,375	0,375	0,375	0,2	0,2	0,2
Nilsiä filleri	–	–	–	0,05	0,05	0,05
Tehonotkistin	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Teräskuidut	0	0,1	0,2	0	0,1	0,2

Taulukko 2 Testibetonien koostumukset käytettäessä valkosementtiä. Koostumukset on esitetty paino-osuuksina suhteessa sementin määrään.

Materiaali	Betoni					
	W11	W12	W13	W21	W22	W23
Sementti	1	1	1	1	1	1
Vesi	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Silika	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Hiekka	1	1	1	1	1	1
Tytyri 63 filleri	0,25	0,25	0,25	–	–	–
Parfill 80 filleri	–	–	–	0,05	0,05	0,05
Calcite C2 filleri	–	–	–	0,20	0,20	0,20
Tehonotkistin	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Teräskuidut	0	0,1	0,2	0	0,1	0,2



Kuva 3 Testibetonien puristuslujuudet käytettäessä harmaata sementtiä. Kaikkien betonien vesi-sementtisuhde oli 0,25.



Kuva 4 Testibetonien taivutusvetolujuudet käytettäessä harmaata sementtiä. Kaikkien betonien vesi-sementtisuhde oli 0,25.

Taulukko 3
Testimuotilla valetun betonikappaleen tiheys eri kohdissa, katso kuva 8. Betoni: W13.

Tunnus	Tiheys (kg/
H1	2424
H2	2424
V1	2435
V2	2434

Mahdollinen kuitujen erottuminen näkyy helposti betonin tiheyseroina. Kuvassa 8 on esitetty testikappale muotin purun jälkeen ja siitä sahattavat tiheyskoekappaleet. Tiheystulokset on esitetty taulukossa 3.

Kittimäisyydestään huolimatta testatut betonit täyttivät testimuotin täydellisesti ja betonin pintalaatu oli erinomainen. Myös muotin eri kohdissa betonin tiheyden olivat hyvin samanlaiset ja siten on oletettavaa, etteivät teräskuidut ole merkittävästi erottuneet betonissa. Betonit olivatkin työstettävyydeltään lähes itsetiivistyviä, valkobetonien työstettävyydet olivat hieman harmaita betoneita parempia.

Tarkemmin analysoitaessa havaitaan työstettävyysominaisuuksien riippuvan voimakkaasti silikasta ja kvartsifilleristä. Edellämainittujen komponenttien määrän kasvattaminen vaikutti negatiivisesti betonin työstettävyyteen. Luonnollisesti myös kuitumäärällä oli merkittävä vaikutus betonin työstettävyyteen. Kahden eri fillerin yhdistelmällä saatiin paremmat työstettävyysominaisuudet kuin vain yhtä filleriä käytettäessä.

Puristuslujuuteen silikalla oli merkittävä positiivinen vaikutus. Optimaalinen fillerikoostumus antoi parhaiden työstettävyysominaisuuksien lisäksi myös korkeimmat puristuslujuudet. Kuitumäärällä oli pienehkö vaikutus betonin puristuslujuuteen, mutta merkittävä vaikutus betonin taivutuslujuuteen. Kuitujen vaikutus oli kuitenkin hieman erilainen valkobetonilla ja harmaalla betonilla. Kuidut myös merkittävästi lisäsivät betonien sitkeyttä taivutuskokeessa.

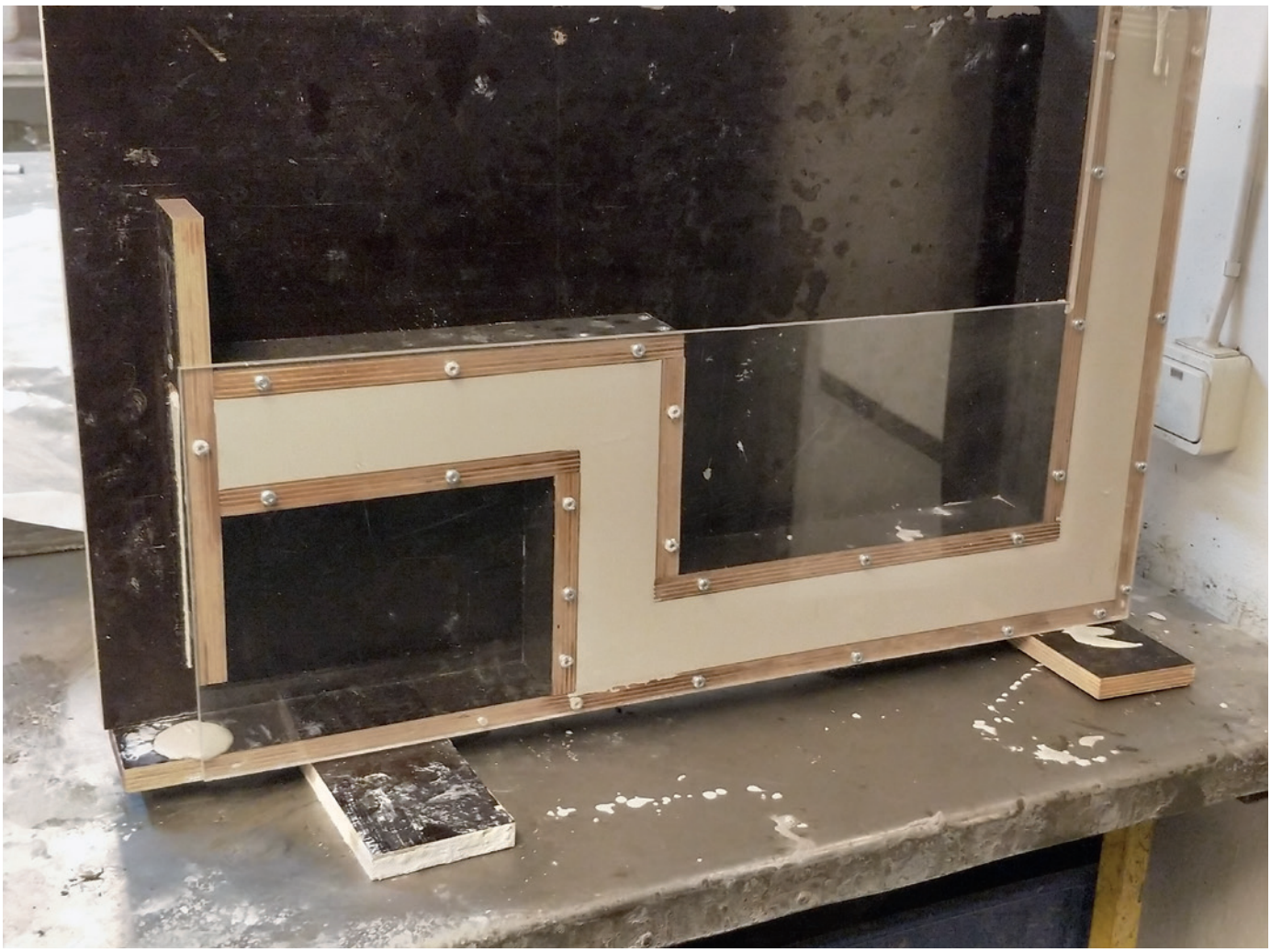
Johtopäätökset ja erikoislujan kuitubetonin potentiaaliset käyttökohteet

Diplomityössä kehitetiin erikoislujia kuitubetoneita käyttäen pääosin paikallallisia raaka-aineita. Puristuslujuuden osalta saavutettiin 148 MPa harmaalla betonilla ja 155 MPa valkobetonilla. Betonien työstettävyyteen kiinnitettiin runsaasti huomiota ja betonien osalta saavutettiin kohtuulliset hyvät työstettävyysominaisuudet. Betonin mekaanisia ominaisuuksia analysoitiin vain alustavasti. Tarkoituksena onkin, että erikoislujan kuitubetonin mekaanisista ominaisuuksista tehdään vielä erillinen diplomityö.

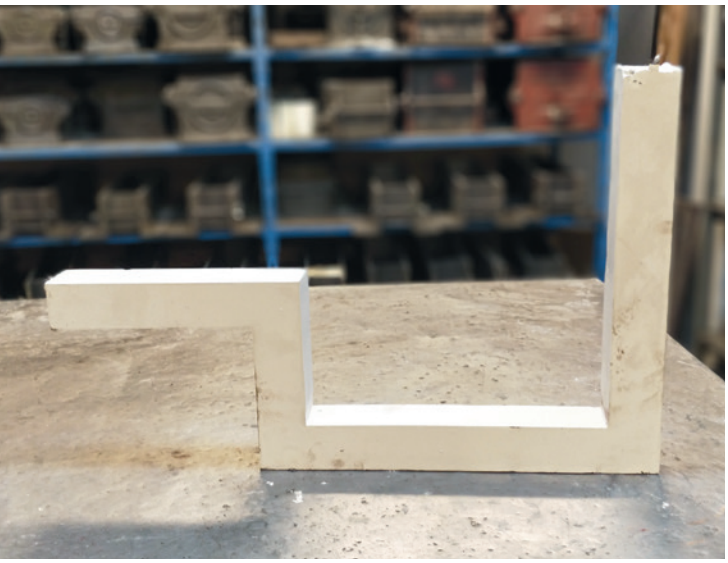
Erikoislujan kuitubetonin erinomaiset lujuus- ja säilyvyysominaisuudet mahdollistaisivat betonin käyttämisen erilaisissa käyttökohteissa. Kuitenkin on huomattava, että kyseessä on erikoisbetoni mitä suurimmassa määrin ja siten kovin laajaa käyttöä tällainen betoni ei tule saamaan. Erikoislujan kuitubetonin merkittävimpänä etuna korkean lujuuden ohella on mahdollisuus korvata perinteinen raudoitus kuidutuksella. Näin voitaisiin valmistaa hyvin ohuita rakenteita samoin kuin runsaasti rei'itettyjä ja/tai kaarevia rakenteita. Rakenteittain käyttökohteita voisivat olla:

Sillat: Kuitubetonielementtien käyttäminen palkeissa ja kansirakenteissa, joilloin voitaisiin vähentää sillan omaa painoa ja voitaisiin valmistaa hoikempia siltarakenteita. Myös reunapalkkien kuoret voitaisiin valmistaa erikoislujasta kuitubetonista, jolloin saavutettaisiin erinomaiset säilyvyysominaisuudet, teräskorroosio voitaisiin eliminoida kokonaan.

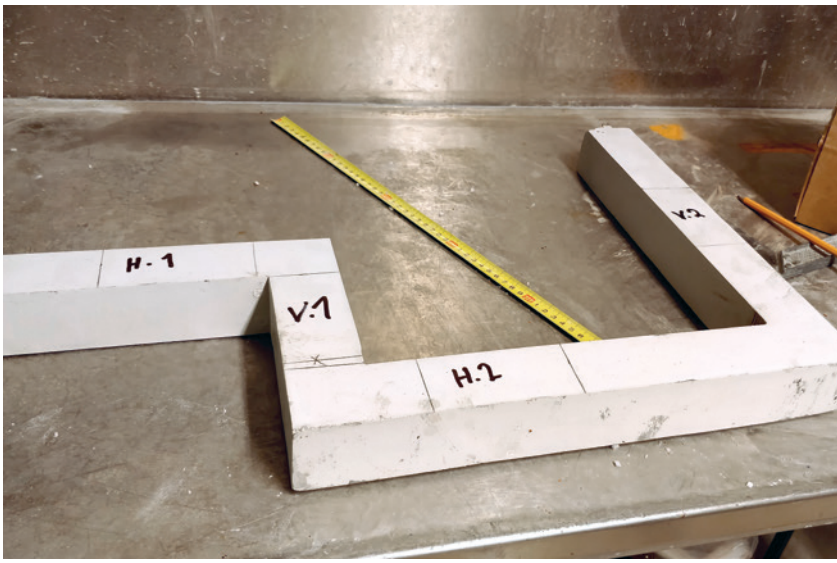
Talonrakennus: Erikoislujaa kuitubetonia voitaisiin käyttää rakenteissa kuten julkisivut, pilarit ja portaat. MuCEM on erinomainen esi-



7



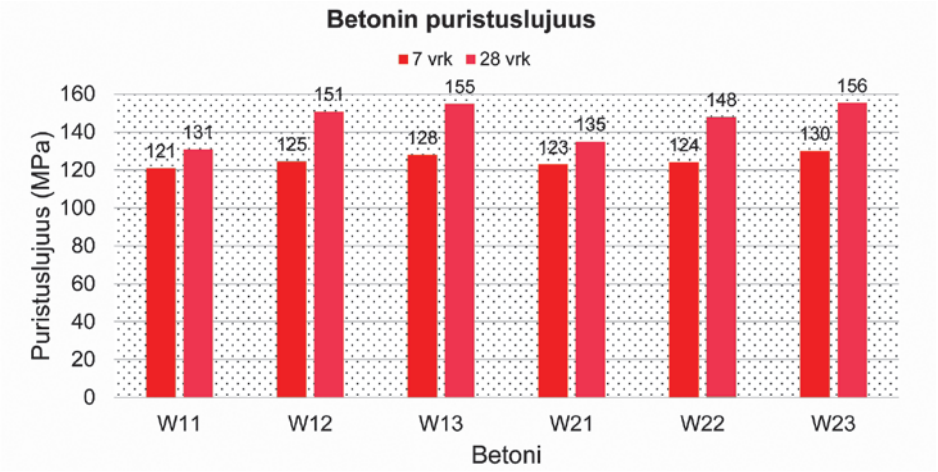
8a



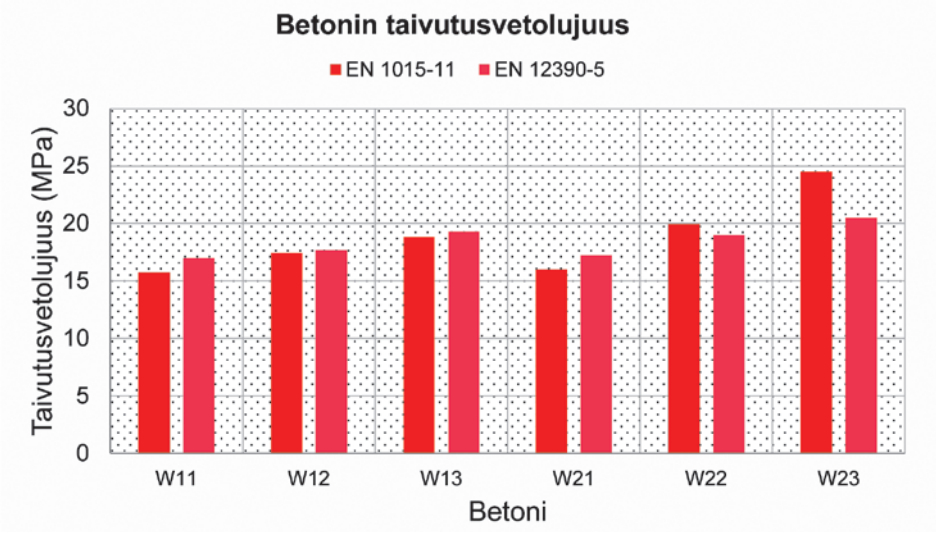
8b

7 Testimuotti betonin työstettävyyden arviointiin.

8a, 8b Testimuotilla valmistettu betonikappale ja siitä sahattavat tiheyskappaleet.



Kuva 5 Testibetonien puristuslujuudet käytettäessä valkosementtiä. Kaikkien betonien vesi-sementtisuhde oli 0,22.



Kuva 6 Testibetonien taivutusvetolujuudet käytettäessä valkosementtiä. Kaikkien betonien vesi-sementtisuhde oli 0,22.

merkki erikoislujan kuitubetonin erilaisista käyttökohteista.

Korjausrakentaminen: Erikoislujaa kuitubetonia voitaisiin käyttää sekä teräsbetoni- että jännebetonirakenteiden korjaamisessa, koska betonilla on huomattavan suuri vetolujuus normaaliin betoniin verrattuna. Erikoislujia kuitubetoni mahdollistaisi ohuiden betonikerrosten käyttämisen, samoin liitosalueita voitaisiin merkittävästi pienentää.

Merkittävänä haasteena erikoislujan kuitubetonin käytössä on standardoinnin puute sekä rakenteiden suunnittelun että valmistuksen osalta. Ensimmäiset kohteet joudutaan tekemään koerakenne-statuksella ja rakenteiden toimivuus on osoitettava kokeellisesti. Erikoislujan kuitubetonin käyttö kuitenkin kasvaa maailmalla koko ajan ja siten on oletettavaa, että myös standardointi kehittyy. Myös valmistus asettaa omat haasteensa. Betonin valmistus vaati erityistä kalustoa ja siten valmistus keskittynee muutamalle tehtaalle. Valmisbetonina erikoislujia kuitubetoni on vielä astetta haasteellisempi kuin elementtitehtaalla. Tosin kyllä tällaista betonia valmisbetoninakin valmistetaan.

Jouni Punkki

9 MuCEMin kevyen liikenteen silta on valmistettu Ductal:ista.

Jouni Punkki

10 MuCEMin julkisivut ja pilari-palkkirakenteet on valmistettu Ductal:ista.

Tekijä: Adnan Syed
Yhteystiedot: adnan.syed@sweco.fi
D-työn nimi: Development of Ultra High Performance Fiber Reinforced Concrete
Koulutusohjelma: Aalto-yliopisto, Rakenne- ja rakennustuotantotekniikka
Valvoja: Professori Jouni Punkki, Aalto-yliopisto
Ohjaaja: Professori Jouni Punkki, Aalto-yliopisto

English abstract

The use of ultra-high strength concrete with high compressive and flexural strength is increasing in modern day construction. The use of locally available materials for producing Ultra High Performance Fiber Reinforced Concrete (UHPFRC) can significantly reduce the cost gap that is one of the main obstacles to the production of such concrete. The Master's thesis aims at the development of UHPFRC using locally available materials in Finland, characterized by high compressive and flexural strength properties. The study is focused on producing both white and grey UHPFRC.

Water demand tests by Puntke method were carried out to optimize the filler content and type. A large series of preliminary tests were carried out to evaluate the effect of different mixture proportions and material contents on the flow and compression properties of Ultra High Performance Concrete (UHPC). The fresh and hardened properties of the UHPC and UHPFRC were studied such as flowability of the mix, compression and flexure strength. Compressive strength of 148 MPa with grey UHPFRC and 155 MPa with white UHPFRC were achieved. Significantly high flexural strength value of 28 MPa was achieved with grey UHPFRC. It was observed that the addition of fibers have a significant effect on the compression strength of white UHPFRC and flexure properties of grey and white UHPFRC. The flowability of the mixture was slightly reduced by the addition of fibers but was still capable of producing self-compacting UHPFRC. Pika cement was found out to be the best cement for production of grey UHPFRC. Results obtained shows that it is possible to produce both white and grey UHPFRC under standard curing conditions by carefully selecting the local materials available and proportioning them in the right amount.

Pelataanko ristinollaa?
TTY:n arkkitehtuurin laboratorion betonistudio 2017

Maria Pesonen
yliopisto-opettaja, arkkitehti SAFA
maria.pesonen@tut.fi

Tampereen teknillisen yliopiston arkkitehtuurin laboratoriossa viime syyslukukaudella järjestetyn betonistudion puitteissa jatkettiin sisätiloihin sijoittuvien valupintojen ideointia. Ryhmätöinä tehtyjä betonilaattoja ajateltiin käytettävän kirjaston, uimahallin tai arkkitehtikoulun interiööreissä. Opiskelijat suunnittelivat laatat ja mitoittavat ne valmistusta varten sekä etsivät sopivimmat muottimateriaalit ja rakensivat muotit.

Varsinainen valu tehtiin betonitehtaalla alan ammattilaisten ohjauksessa. Työ sisältyi kolmannen vuoden arkkitehtiopiskelijoiden rakennusopin opetukseen ja toi materiaaliopintoihin kaivattua konkretiaa.

Laattojen suunnittelussa eläydyttiin jälleen hyvin kunkin kohteen piirteisiin tai tilan asettamiin vaatimuksiin. Työryhmät pohtivat työssään, miten saada tilaan kokemuksellista lisäarvoa uniikkeja valupintoja toteuttamalla. Yleisilmeeltään valmiit laatat ovat hyvin harkittuja ja ilmeeltään hillityn tyylikkäitä. Muotoilussa erityistä huomiota oli kiinnitetty siihen, kuinka laatoista voitaisiin muodostaa isoja reliefejä, joissa teema jatkuu saumattomasti tai kuinka laattoja eri suuntiin kääntäen saadaan aikaan kiinnostavia, laajoja seinäpintoja, joita kuviointi rytmittää.

Ideointi käynnistyi annettujen kohteiden herättämiä mielikuvia työryhmissä pohtien. Kirjaston kohdalla ajatukset ulottuivat Aleksandriaan ja papyruskääröihin asti. Niiden ohella töissä korostui ajatus julkiseen tilaan soveltuvasta pinnasta sekä tilan akustisista vaatimuksista. Voimakkaalla urituksella tai vinoilla muodoilla pyrittiin vaikuttamaan äänen heijastumiseen.

Uimahalliin sijoittuvissa töissä ilmennettiin veteen tai rantahiekkaan liittyviä mielikuvia. Konkreettinen aihepiiri oli helppo siirtää materiaalista toiseen ja ilmaista abstrahoituna betonin keinoin. Laatoissa vesi kuplii tai kimmeltää pikseleinä ja rantakivikot porrastuvat toistuvina lohkoina.

Arkkitehtikoulun seinäpintoihin useimmat halusivat levollisen ilmeen, joka antaa tilaa uusille ideoille ja ajatuksille. Töissä oli pohdittu myös akustiikkaa sekä punnittu valon ja varjon leikkiä taitteisilla pinnoilla. Piristävän poikkeuksen hillittyyn yleisilmeeseen teki interaktiivinen "Tapperware"-laatta, joka kutsuu mukaan toimintaan. Seinän ilme on alati muuttuva; värikkäät tapit muuntuvat symboleiksi ja koodeksi, tarinoiksi ja peleiksi. Yksinkertaisesti toteutettu, laadukas betonipinta tarjoaa rajattomasti mahdollisuuksia, kunhan annetaan tilaa raikkaille ideoille.

Suunnitelmissa materiaalinkäyttöä pohdittiin koko tilan ja nimenomaan interiöörisuunnittelun kannalta. Harjoitustyönä voidaan valmistaa vain yksi laatta ja muottitekniikka valitaan käytettävissä olevien materiaalien ehdoilla. Osittain päästöiltään haastavat muodot edellyttäisivät joustavien muottien käyttöä, mikäli laattoja haluttaisiin monistaa. Nyt kukin ryhmä sai muotin valmistusta varten 400 x 400 x 40 mm vanerikaukalon, johon muu materiaali valittiin oman työn tavoitteiden mukaan. Kangas, puu, pahvi, polystyreeni ja polyuretaanivaahto osoittautuivat helposti työstettäviksi ja sopivasti pintakäsiteltyinä toistivat halutun valupinnan.

Töissä oli erityistä huomiota kiinnitetty nimenomaan detaljien piirtymiseen – särmien haluttiin olevan teräviä ja pintojen ilmeikkäitä. Hidastimen käyttöä testattiin mm. Dyyni-laatassa, jossa se kevyesti pirskoteltuna tuotti tavoitteena olleen liukuvan efektin karheasta sileään pintaan. Akusti-laatan akustoivaa rouheaa pintaa haluttiin maksimoida, jolloin hidaste levitettiin urien pystypinnoille. Hankala työvaihe onnistui hyvin, jolloin sileän ja karhean pinnan kontrasti antaa laatalle lisää syvyyttä.

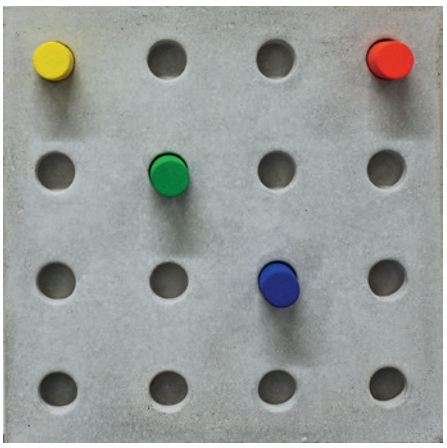
Betonistudioon sisältyi laattatyön lisäksi luento-osuus, josta vastasivat jälleen alan parhaat asiantuntijat: toimitusjohtaja *Jussi Mattila,* arkkitehti SAFA *Marita Koivisto* ja diplomi-insinööri *Seppo Petrow* Betoniteollisuus ry:stä ja professori *Matti Pentti* TTY:ltä. Laattojen suunnittelua ja valmistusta ohjasivat *Juhani Toivonen* Parma Oy:stä ja *Ari Rahikainen* TTY:ltä. Materiaaliteollisuuden puolesta työtä tukivat Consolis-konserniin kuuluva *Parma Oy, Finsementti Oy* ja *Semtu Oy.* Heille kaikille lämmin kiitos opetuksemme tukemisesta ja innostavasta yhteistyöstä.

Concrete studio 2017 at Tampere University of Technology

The theme of the concrete studio arranged by the Architecture Laboratory at the Tampere University of Technology in the autumn of 2017 was to continue the development of ideas for cast surfaces located in indoor facilities. The concrete slabs produced as team work projects were designed for use in the interior of a library, swimming hall or the School of Architecture.

The students designed the slabs, including dimensional design for manufacture. They also selected the most suitable formwork materials and built the forms. The actual casting work was carried out at a concrete plant under the supervision of concrete professionals. The project was part of the building technology course of third-year students of architecture and gave a much desired hands-on aspect to the material studies.

Artikkelin kuvat: TTY


Tapperware

Seisaus

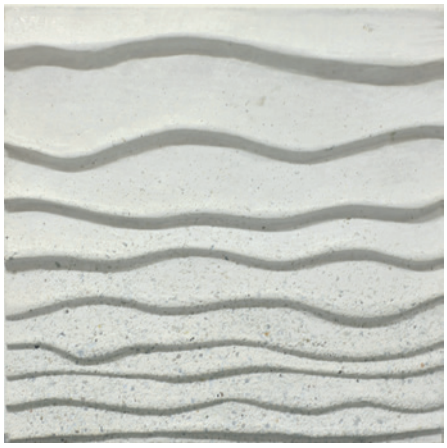
Jatke

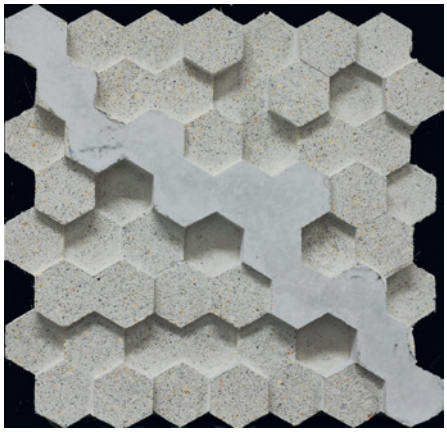
Rytmi

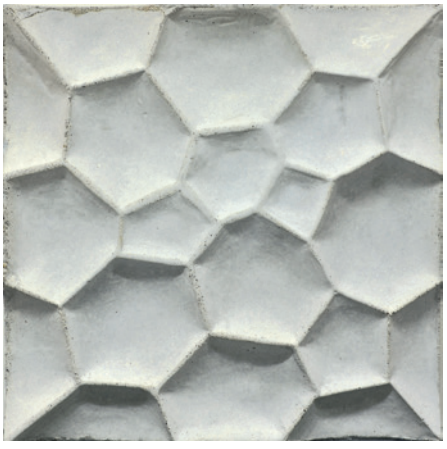
Papyrus

Juova

Aukusti


Dyyni


Giant's causeway


Fractal

Väre

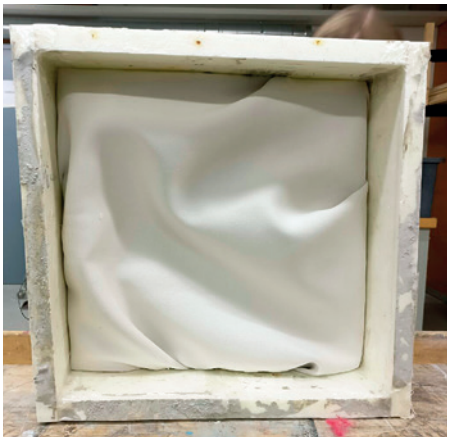
Litosfääri

TAPPERWARE **Mika Mäkinen, Miika-Matias Rankinen, Tito Tunnela, Jarna Virolainen**

Tapperware on arkkitehtikouluun suunniteltu käyttäjää osallistava betonilaatta. Sen klassisen harmaaseen, tasaiseen pintaan upotettavat tapit toimivat avoimena kutsuna leikkiin ja hetkeen pysähtymiseen. Tapperware on ennemmin konsepti kuin valmis tuote; puiset tapit ovat vapaasti muokattavissa ja niiden pituutta, väriä tai materiaalia voidaan muunnella. Myös laatta on avoin muutokselle: siihen voidaan esimerkiksi upottaa virtapiiri ja yhdistää mukaan valaistus. Vapaus valita on avain tähän loputtomien mahdollisuuksien tappileikkiin.

Muotti valmistettiin filmivanerikaukaloon, jonka pohjalle liimattiin XPS-levystä poratut tapit. Koko muotti lakattiin kertaalleen käyttäen kaksikomponenttilakkaa.

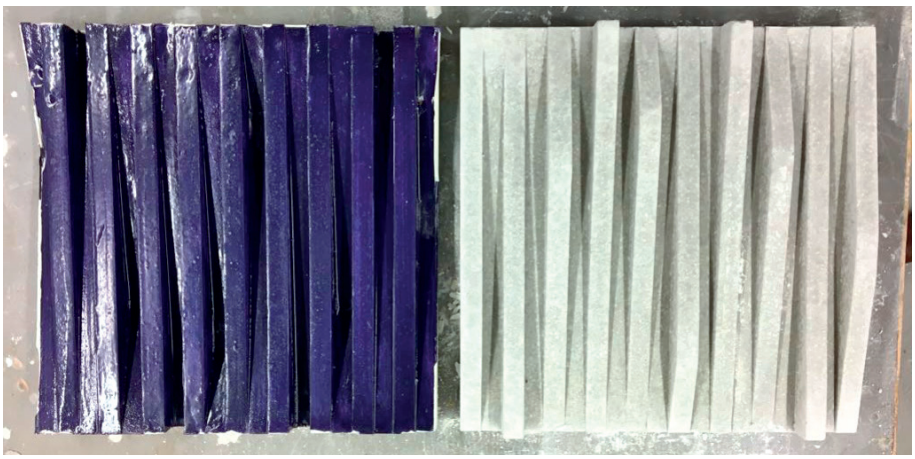
Kiviaineksena käytettiin Finnsementin Kalannin harmaata graniittia raekooltaan 0/5. Muotti käsiteltiin muottiöljyllä ja betonimassa kaadettiin muottiin tärytyspöydän päällä. Massan levityttyä tasaisesti annettiin massan olla muotissaan noin viikon ajan, jonka jälkeen muotti purettiin. Valmiin laatan siirreltävät tapit sahattiin puisesta pyörölistasta ja maalattiin.

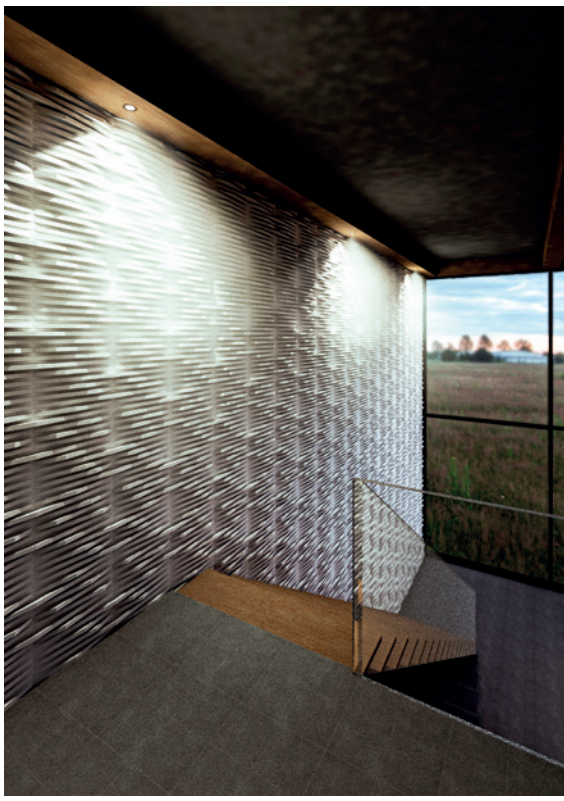


SEISAUS
Noora Kauppila, Laura Pasanen, Iida Siponmaa, Anna Taipale

Suunniteltaessa arkkitehtikouluun sijoittuvaa laattaa tavoitteena oli luoda kekseliäs, kokeileva ja mielenkiintoinen kokonaisuus. Halusimme samalla koetella materiaalin perinteisiä muotoja ja luoda illuusion muusta materiaalista kuin raskaasta betonista. Siten suunnittelussa pyrittiin kangasmaisen ilmavaan, keveään ja pehmeään ilmeeseen. Laatan nimi "Seisaus" kuvastaa pysähtynyttä tilaa, joka kuitenkin suurempana kokonaisuutena valon ja varjon vaihtelulla antaa vaikutelman liikkeestä. Pinta muodostaa myös eri tavoin heijastavia muotoja, jolloin laattaa voisi toimia myös akustoivana elementtinä.

Muottia varten kangas poimutettiin ja kovetettiin lakalla aaltoilevaan muotoonsa. Tämän jälkeen tausta tuettiin polyuretaanilla. Kiviaineksena käytettiin Keltaista kvartsiittia ja Valkoista dolomiittia sekä valkoharmaata kalkkikiveä. Massaan lisättiin hiukan keltaista pigmenttiä, jotta tulos olisi sävyltään lämmin. Valmista laattaa karhennettiin lopuksi kevyellä pesulla, jolloin pinnasta saatiin pehmeän sametinen.

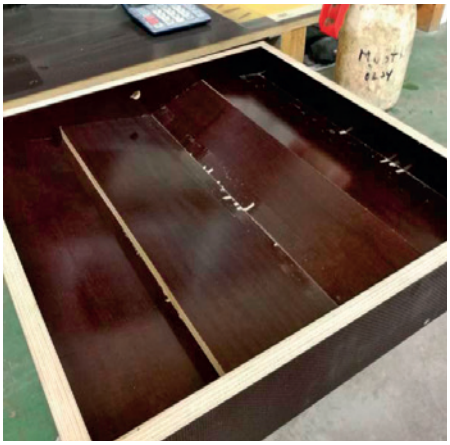




JATKE
Ria Aasholm, Henri Eväsoja, Venla Härmäläinen, Kia Terho

Ideanamme oli luoda arkkitehtikoulun seinään jatkuva, saumattomalta tuntuva liike häivyttämällä laattojen väliin muodostuvia saumoja. Tavoitteena oli ehjä, suuri seinäpinta, jossa uritus etenee tasaisesti. Laatassa toistuu loivempia ja terävämpiä harjanteita, ja kääntämällä laattaa aina 180° seuraavaan liitettäessä, saadaan aikaan koko seinän laajuinen reliefi vain yhtä laattatyyppiä käyttämällä. Betonin vaalealla värillä haluttiin luoda keveähkö vaikutelma tasapainoittamaan laatan terävää muotokieltä.

Muottiin urat muotoiltiin XPS-levystä tehdyillä kiilamaisilla seinäkkeillä ja väliosilla. Muotti maalattiin ja lakattiin kaksikomponenttilakalla kolme kertaa. Valuun käytettiin valkosementtiä sekä kolmea kiviainesta. Isoimpana kiviaineksena käytettiin Sinistä kyaniittia (37R), keskikokoinen rouhe oli Valkoinen dolomiitti (42R) ja pienin kiviaines oli sekoitus Valkoisesta dolomiitista ja Kalanninharmaasta graniitista (33R). Laatan kuivuttua muotti irtosi helposti yhdestä kulmasta avittamalla ja betonilaatta säilyi täysin ehjänä.



RYTMI
Vivi Hörkkö, Linnea Jääskeläinen, Lauri Metsäranta, Katariina Viero

Suunnittelun kohteena oli arkkitehtikoulu. Työssämme halusimme ilmentää arkkitehtuurin rytmiä. Laatan taitteiset pinnat muodostavat pystysuoria lineaarisia viivoja ja varjoja. Varjojen tarkoitus on tunnelman luonnin ohella häivyttää vertikaaliset saumakohdat. Laatan väriksi valitsimme mattapintaisen valkobetonin, jotta valöörierot sekä taitosten rytmitys korostuvat.

Tutkimme ensin taitteisuutta taittelemalla paperista laatan pinnan, jonka jälkeen teimme laatasta 3D-mallin. Suunnitteluohjelmassa kokeilimme, miten laatta toimii suurena seinäpintana. Valitsimme muottimateriaaliksi 15mm paksun filmivanerin, josta sahasimme oikean kokoiset palat. Sahaus mahdollisti muotin taitteiset muodot, koska reunat saatiin leikattua oikeaan kulmaan. Vanerin pinta oli itsessään tarpeeksi sileä, joten päätimme käsitellä pinnan pelkällä öljyllä. Lakan pois jättäminen mahdollisti terävät kulmat laatan taitekohdissa.

PAPYRYS
Eetu Lehmusvaara, Krista Kailajärvi, Sandra Kangaspeska, Taru Salo

Kirjastoon suunnitellun betonilaatan taustana oli muinaisen Aleksandrian kirjaston papyruskääröhyllyt. Tavoitteena oli luoda sattumanvarainen ja jatkuva orgaaninen pinta. Laatta suunniteltiin toimimaan eri mittakaavoissa. Kaukaa laatat muodostavat yhtenäisen abstraktin pinnan, mutta lähempää tarkasteltaessa yksittäiset rullat saavat konkreettisen merkityksen.

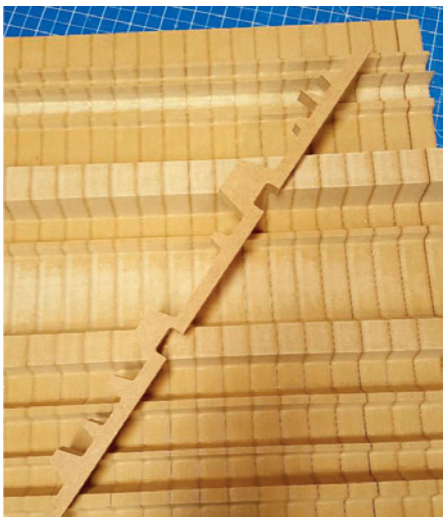
Muotti valmistettiin painamalla pahvirullia massaan, joka valmistettiin suolasta, jauhoista ja vedestä. Massa kovetettiin uunissa, jonka jälkeen se sovitettiin vanerikehyksiin. Pinta lakattiin ja öljyttiin. Valu tehtiin valkosementistä vaaleaa kivirouhetta käyttäen.

JUOVA **Roosa Karppinen, Tiia Kilpeläinen, Laura Markkanen, Senni-Sofia Niemelä, Ida Schmidt**

Ideana oli selkeälinjainen ja graafinen reliefi, jota on helposti toistettavissa. Mielenkiintoa laattaan tuovat vaaleiden pintojen varjot sekä tumma juova, joka laattaa käännettäessä luo oman kuviointinsa seinälle. Muottimateriaaliksi valittiin konepahvi. Muotti koottiin laserleikatuista osista, jotka kiinnitettiin muottikaukaloon liimalla. Lopuksi koko muotti lakattiin.

Tavoitteenamme oli saada laatasta mahdollisimman valkoinen mustalla korostejuovalla, joten sementiksi valittiin valkosementti ja hienoimmaksi kivirouheeksi 42R Valkoinen dolomiitti sekä karkeaksi rouheeksi 35R Hyvinkään musta gabro. Ennen valua muotti öljyttiin ja keskellä olevaan juovaan levitettiin hidastetta, jotta musta karkeampi kivirouhe saataisiin lopuksi näkyviin.

Kahden päivän kuluttua valusta irrotimme muotin. Se irtosi laatasta hyvin lukuun ottamatta juovaa, johon muotti oli tarttunut tiukemmin kiinni. Laatasta tuli hieman aiottua harmaampi, eikä juova näyttänyt niin mustalta kuin oli tarkoitus, mutta tavoiteltu muoto onnistui hyvin.



AKUSTI
Jaakko Muikku, Miika Pihamaa, Roni Rinne, Joel Stenroos

Laatta on suunniteltu vaativiin julkisiin kohteisiin, kuten kirjastoihin tai laajoihin aula- ja käytävätiloihin, sillä se on muotoiltu erityisesti akustiset ominaisuudet huomioiden. Sen urat vinoine sisäpintoineen hajottavat ääniaaltoja, mikä vähentää jälkikaikua ja vaimentaa häiritseviä ääniä.

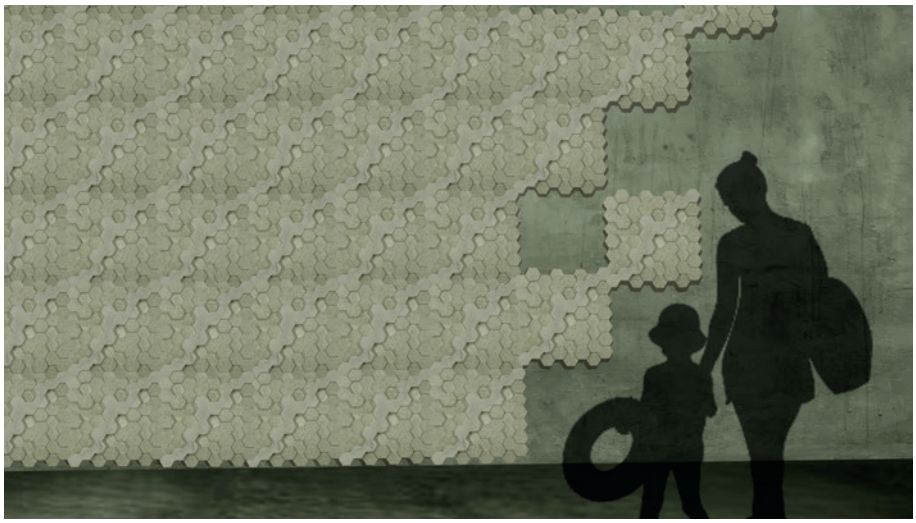
Laatan visuaalinen ilme on modernin yksinkertainen. Betonilaatat voidaan asentaa pystyyn tai vaakaan ja näin korostaa tilavaikutelmaa haluttuun suuntaan. Ladontasuuntaa vuorottelemalla voi myös tuottaa punosmaista seinäpintaa.

Muotti tehtiin CNC-jyrsityistä mdf-levyn suikaleista. Valussa tavoiteltiin tasaisen ja rouhean pinnan vuorottelua, joten urien pohjat ja sivut siveltiin hidastimella, jolloin saatiin hienopestyä pintaa. Valu tehtiin valkosementillä ja kiviaineksena käytettiin tummaa ja vaaleaa kivirouhetta.

DYYNI
Sanna Asikainen, Suvi Harju, Laura Kömi, Elina Lampinen

Betonilaattamme suunniteltiin ajatellen uimahalliympäristöä. Innoituksena toimi tuulen hiekkaan jättämät kuviot ja tavoitteena oli tuoda rannan tunnelmaa uimahalliin. Aaltomaiset kuviot alkavat laatan reunalta ja tihenevät laatan vastakkaista reunaa kohti. Liukuvasti toteutettu pesukäsittely tiheillä aalloilla paljastaa sinertävät kivet vähitellen ja luo lisää kontrastia. Aallonharjojen toinen reuna on loivempi kuin toinen, mikä antaa sille liikkeentuntua.

Muotti tehtiin valamalla kipsi muottikaukaloon. Kovettunutta kipsiä työstettiin kaivertamalla siihen suunnitellun aaltokuvion peilikuva. Kipsipinta maalattiin akryylivärillä, jonka jälkeen se lakattiin kaksikomponenttilakalla. Valitsimme kivilajiksi sinisen kyaniitin, joka oli ilmeisesti saatavuusongelmien takia vaihtunut siniseksi graniitiksi. Halusimme pesupinnan etenevän liukuvärjäyksen kaltaisesti, joten levitimme hidastetta harvenevina roiskeina harjaa apuna käyttäen. Tekniikkamme herätti epäilyksiä, mutta reunaa kohti siliävä pesupinta onnistui suunnitelmien mukaisesti.



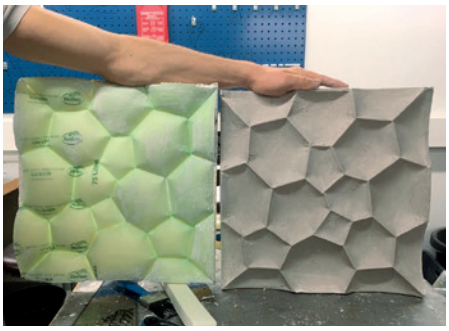
GIANT'S CAUSEWAY

Moona Kansanen, Aamu Koivistoinen, Meri Korpela, Anna Kärki

Uimahalliteemaan liittyvän laatan suunnitteleminen lähti liikkeelle mielikuvista: hiekkarannoista, uimisesta ja rantakallioista. Laatassa halusimme korostaa kalliolouhosideaa, jossa kallion reuna on epätasainen ja eri korkeuksilla.

Laatan pystysuorien pintojen vuoksi muottimateriaalin täytyi olla joustavaa, joten päädyimme käyttämään helposti työstettävää polystyreeni-levyä, josta leikattiin kuusikulmion muotoisia palasia. Nämä kiinnitettiin kaksipuolisella teipillä muottikaukaloon. Betonin hidastinta levitettiin palojen vaakapintaan, eli noin ¾ laatan vaakapinnasta.

Kivirouheiksi valittiin Finnsementin 33R Kalannin harmaa graniitti, jota käytettiin hienompana kiviaineksena, sekä LK300 Keltainen kvartsiitti suurempana raekokona. Sementtinä käytettiin valkosementtiä. Muottia purettaessa suurimmaksi haasteeksi osoittautui jämäkkä kaksipuolinen teippi, mutta lakatut kuusikulmiot irtosivat laatasta suunnitellun hyvin. Hidastimella käsitellyt alueet kuivaharjattiin lopuksi pehmeällä harjalla.

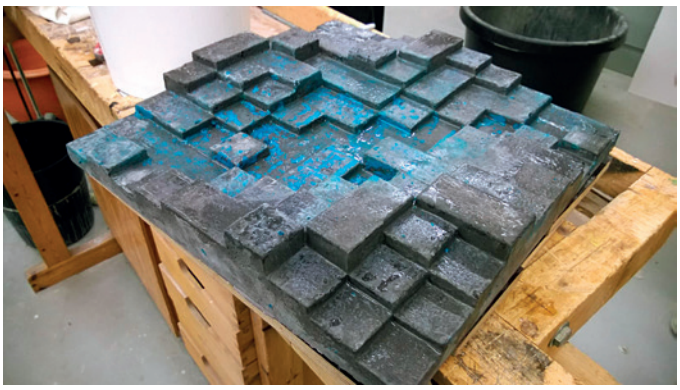


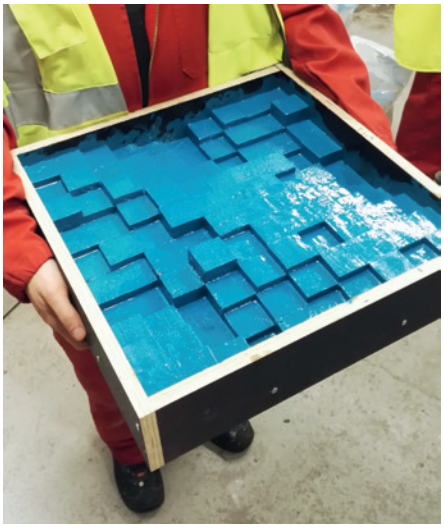
FRACTAL

Atso Airola, Klaus Eloranta, Markus Keisala, Kalle Lehto

Fractal on uimahallin sisäseinälle suunniteltu betonilaatta. Suunnittelun lähtökohtana oli luonnonmukaisesti järjestäytyneet vesikuplat. Laatan neljä sivua ovat kaikki yhdistettävissä toisiinsa, joten samaa kuplakuviota monistamalla ja kääntämällä on mahdollista luoda yhtenäistä seinäpintaa. Pinnan kiinnostavuutta lisää optinen illuusio: oikein valaistuna, koverat kuplat näyttävät kaukaa katsottuna kuperilta. Laatan vaaleanharmaa sävy ja kiiltävä pinta valittiin luomaan kontrastia valo- ja varjokohtien välille ja korostamaan kuplien muotoja.

Muottiin valmistettiin ensin konepahvista laatan reunat ylittävä "kennosto". Kennosto painettiin polyuretaanilla täytetyn biojätepussin päälle, jolloin uretaani jähmettyi korkeudeltaan vaihteleviksi kummuiksi. Uretaanikappale sahattiin muotin mittoihin ja siitä valettiin negatiivi kipsistä. Alkuperäinen suunnitelma, jossa lopullisen betonilaatan kuplat ovat kuperia, vaihtui tässä vaiheessa koveriksi kupliksi, joten kipsilaatasta valettiin vielä negatiivi. Se toimi lopullisena muottina, joka lakattiin kahteen kertaan tasaisen pinnan varmistamiseksi. Betonilaatta valettiin valkosementistä ja vaaleista kivirouheista.





VÄRE

Janne Kinnunen, Vili Lustman, Maija Saarela

Uimahalliin sijoittuvan laatan inspiraationa on toiminut vesi ja erityisesti sen liikkeet suurista aalloista pieniin väreisiin sekä valon epäsäännöllinen leikki veden pinnalla. Tavoitteena oli saada laatoista muodostettua yhtenäinen seinäpinta, joka kuvastaa veden liikettä abstrahoituna, kuutioiden muodostamina pikseleinä.

Muottimateriaalina käytimme XPS-levyä, josta leikatut palat aseteltiin muotiin ja maalattiin. Saavuttaaksemme haluamamme sileän laatan pinnan, emme käyttäneet valussa hidasteita. Tavoittelemamme laatan väri on lämpimän tumman harmaa, joten valuun käytettiin valkosementtiä, mustaa pigmenttiä ja tummia kivirouheita.

Muottia purkaessamme havaitsimme XPS-levyn irtoavan laatasta huonosti. Irrotusoperaation päätyttyä laattaa peitti suurelta osin sininen värikerros, jonka poistamiseen käytimme maalinpoistoainetta ja hammasharjaa. Visuaalisesti tumman pinnan elävyys miellytti suunnitteluryhmää, joten päätimme olla puhdistamatta laattaa aivan tasaiseksi.

LITOSFÄÄRI

Jyri Marttunen, Ville Mäkelä, Roope Penttinen, Matti Renfors

Litosfääri eli kivikehä koostuu maan kuoresta ja vaipan ylimmästä osasta. Maan litosfääri on jakautunut jäykkiin laattoihin, jotka kelluvat ja liikkuvat astenosfäärissä eli ylävaipassa olevan sulan kiviaineksen päällä. Nämä manner- eli litosfäärilaatat liikkuvat joko toisiinsa törmäten, erkaantuen toisistaan tai toisiaan sivuten.

Laatta suunniteltiin sijoitettavaksi kirjastoympäristöön. Lähtökohtana oli luoda mielenkiintoinen pinta betonin oman olemuksen ehdoilla ja välttää liian alleviivaavaa symboliikkaa. Pyrimme keskittymään tarkastelussa yksittäisen laatan lisäksi myös tunnelmaan, jonka laatat muodostavat laajana seinäpintana.

Työstimme XPS:stä laatan keskellä olevan kaarimuodon kahden millimetrin päästöineen. Sahasimme vanerista kaaren molemmin puolin olevat kaltevat tasot ja hioimme ne sopimaan muottiin. Kiinnitimme osat muotin pohjaan sekä maalasiemme ja lakkasimme muotin. Ennen valamista sivelimme hidastinainetta kaaren pohjalle jäävälle tahkolle.

Valaessa käytimme valkosementtiä ja kiviainekseksi valitsimme Paraisten valkoharmaan kalkkikiven, josta käytimme ainoastaan kahta eri raekokoa. Betonin kuivuttua saimme irrotettua muotin reunoja lukuun ottamatta yhtenä kappaleena. Pesimme ja harjasimme kaaren pohjan, joka oli ollut kontaktissa hidastimen kanssa saadaksemme kiviaineksen esille.

Henkilökuvassa **Kari Lohva**

Betoni-lehden henkilögalleriassa on haastateltavana vuoriteknikko **Kari Lohva** (s. 1958 Rovaniemen kauppalassa)

”Olin parivuotias, kun perheemme muutti Ouluun, jossa vietin lapsuuteni ja nuoruuteni”, Rovaniemen kauppalassa syntynyt Kari Lohva kertoo. Juuret ovat siis Oulussa, mutta Suomea Kari ehti kiertää laidasta laitaan 29 vuoden uran aikana Suomen Malmi Oy:ssä.

Myös nykyinen ura, pian kymmenen vuotta Rudus Oy:n turvallisuuspäällikkönä tarkoittaa että työmaana on koko Suomi, jossa Ruduksella on runsaat 200 toimipistettä.

Ulkomaiset yritykset rantauttivat turvallisuuskulttuuria

”Olin huono koulunkävijä siinä vaiheessa, kun olisi pitänyt skarpata lukiossa. Jätinkin lukion kesken ja lähdin töihin malminetsintään”, Kari kertaa ammatinvalintakuvioita.

Kenttätöissä Kari huomasi että malminetsintä ja kaivosala tuntuivat omalta jutulta. Muutaman vuoden kuluttua hän hakeutui tekulle opiskelemaan ja valmistui vuoriteknikoksi. Ura kulki kenttätöistä työnjohtohommiin ja pikku hiljaa toimistopuolelle kairauspäälliköksi ja koko kenttäporukan junailijaksi.

Suomen lisäksi malminetsintävuosiin mahtui eksoottisempiakin kohteita: yhden kesän Kari työskenteli Grönlannissa, toisen Huippuvuorilla.

Entä työturvallisuus? Sen Kari kertoo tulleen työkuvioihin siinä vaiheessa, kun malminetsintä avautui Suomessa myös ulkomaalaisille yrityksille.

”Ulkomaiset kaivosyhtiöt toivat mukanaan anglosaksisen turvallisuuskulttuurin. Me olimme ensin ihmeissämme, kun he kyselivät ensimmäiseksi työturvallisuuslukujamme. Aloimme laittaa omaa pesää kuntoon. Olimme eräänlaisia varhaisherännäisiä. Vahva motivaattori oli se, että turvallisuus säästää myös kustannuksia, parantaa kilpailukykyä ja tuo luotettavuutta tilaajan silmissä”, sivutoimisesti yrityksen työturvallisuusasioita hoitanut Kari kertoo

Kovat asiat kuntoon

”Työturvallisuuskärpänen puri”, Kari naurahtaa. ”Kun huomasin Ruduksen hakevan työturvallisuuspäällikköä, mietin voisiko vielä siirtyä toiselle toimialalle. Toki yhtäläisyyksiäkin oli: kiviainekset ovat tärkeä osa rudustuotteita. Myös ulkomaisen omistajan kautta tulevat vaatimukset olivat samankaltaisia kuin malminetsintäpuolella.”

Rudukseen Kari tuli vuonna 2008 ja on siitä lähtien tehnyt täysipäiväisesti töitä sekä oman yrityksen että koko alan työturvallisuuden parantamiseksi.

”Ruduksessa alettiin tuolloin rakentaa työturvallisuustiimiä, johon on kuulunut kolmesta viiteen kaveria. Kun itse tulin taloon, työtä oli jo aloitettu. Silloin laitettiin ns. kovia asioita kuntoon: varusteltiin koneita ja laitteita, jotta on turvallista työskennellä. Siten saatiinkin aimo askelin tapaturmataajuutta alennettua.”

Asenteet ovat se vaativin juttu

Mutta, mutta: se työ, joka edelleen jatkuu, ei tule sormennäpäytyksessä: ”Vaikeinta on muuttaa ihmisen asennetta. Päästä ihmisen korvien väliin. Alan äijäkulttuurin kampittamisessa riittää työtä. Meilläkin henkilöstössä jokainen varmasti tietää ja tuntee säännöt. Siitä huolimatta välillä oikaistaan”, Kari huokaisee ja jatkaa että esimerkiksi henkilösuojaimet voi ostaa rahalla, asennetta ei.

Pienryhmätoiminta erittäin tuloksellista

Yhtenä asennemuokkauksen tuloksellisimpana keinona Kari pitää pienryhmätoimintaa, joka on Ruduksessa ollut käytössä jo vuodesta 2011.

”Se on yksi työturvallisuuden tehokkaimmista työkaluistamme. Se on myös helppo ja käytännössä ilmainen. Tavoitteena on, että sekä jokainen tuotannollisessa työssä oleva oma työntekijä että Ruduksella vakituisesti työskentelevän urakoitsijan työntekijä osallistuu siihen vähintään neljä kertaa vuodessa.”

Tavoite on Karin mukaan saavutettu hyvin. Osallistumisprosentti on reilusti yli 90 prosenttia. Pienryhmän vetäjä on yleensä lähiesimies, ryhmän koko puolisen tusinaa.

Työturvallisuusasioita käydään ryhmässä läpi käytännön esimerkkien kautta. Ne ovat koko kansainvälisessä CRH-konsernissa tapahtuneita turvallisuushälytyksiä ja vakavia vaaratilanteita sekä ns. parhaita käytäntöjä.

Pienryhmässä annetaan kavereiden itse pohtia ja ideoida parannuksia heille työympäristössä tärkeissä turvallisuusasioissa. Kun niitä lähdetään toteuttamaan, henkilön on huomattavasti helpompi sitoutua niihin kuin ylhäältä norsunluutornista tuleviin määräyksiin.

Juho Kuva

1 Turvapuistot ovat koko alan turvallisuuskulttuurin oivallinen edistäjä. Kari Lohva oli ideoimassa jo vuonna 2009 avattua Rudus-turvapuistoa Espoon Ämmässuolle. Alun perin oman yrityksen tarpeisiin kehitetyllä puistolla on jo 35 yhteistyökumppania. Myös opiskelijoille järjestetään vuosittain turvallisuuskoulutustapahtumat.

"Kun työturvallisuuteen liittyvät asiat on käyty läpi tekijöiden kanssa yhdessä keskustellen, on tarvittaessa myös helppo muistuttaa, että eikös me näin yhdessä sovittu. Itse osallistumalla ihminen myös sitoutuu toimimaan ihan eri tavalla kuin istumalla päivän koulutuksessa, jossa ulkopuolinen kouluttaja kertoo miten pitäisi toimia."

Esimies-työntekijä -pari

Pienryhmätoimintaakin pienimuotoisempi on Ruduksessa toteutettu koulutusrupeama, jossa muodostettiin esimies-työntekijä -pareja. Heille annettiin koulutuksessa valmiuksia viedä työturvallisuuskulttuuria omiin työpisteisiin.

"He kokoavat omassa työpisteessä kokoon porukan, joka miettii keinoja esimerkiksi kyseisen työpisteen liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Juuri liikenne onkin meille se riskialttein tapaturmien osalta."

"Kuka muu olisi parempi ideoimaan parannuksia kuin tilanteissa itse oleva", Kari kysyy.

"Kun henkilöstö pääsee itse päättämään mitä asioita viedään eteenpäin, on osallistuttaminen ja sitoutuminen parempaa kuin muualta annettuna. Olen vakuuttunut että kun kuka tahansa meistä oivaltaa itse jonkun asian, se tuntuu hyvältä ja oikealta."

Idean parityöskentelyyn Kari sai, kun pääsi osallistumaan Skanskan LIFE – minä välitän työturvallisuusohjelman yhteen sessioon.

"Skanskan toisista välittämisen periaate on meillä myös mukana. Tavoitteena on että ihmiset puuttuvat ja opastavat toisiaan oli sitten työkaveri tai esimies."

Turvapuistoissa oikeita vaaranpaikkoja

Ruduksen ja samalla koko alan turvallisuuskulttuurin oivallinen edistäjä ovat turvapuistot. Niitä on Suomessa kolme: vuonna 2009 avattu Rudus-turvapuisto Espoon Ämmässuolla, vuodesta 2014 toiminut Pohjois-Suomen turvapuisto Oulussa ja syksyllä 2017 avattu Työturvallisuuden harjoitusalue Kuopiossa.

Idealampun turvapuiston perustamiseen Kari kertoo syttyneen valokuvista, joita hän näki New Jerseyssä sijainneesta sisaryrityksestä. Kuvissa oli merikontteihin lavastettuja vaaranpaikkoja.

Rudus-turvapuisto suunniteltiin alun perin palvelemaan omaa yritystä. Kun Karin puhelin alkoi vuonna 2009 pidettyjen avajaisten jälkeen soida tiuhaan, päätettiin kiinnostuneet ottaa mukaan yhteistyökumppaneiksi. Heitä on nyt yhteensä 35. Uusimpana mukaan on tullut Työturvallisuuskeskus. Suurin osa yhteistyökumppaneista on rakentanut puistoon myös rastin yrityksen omalta toimialueelta. Samanlainen on periaate myös Oulussa ja Kuopiossa.

Kari korostaa, että kaikki rakennusalan työturvallisuuteen liittyvä tieto ja osaaminen on yhteistä: "Meilläkin on turvapuistossa kumppaneita, jotka liike-elämässä ovat kilpailijoitamme, mutta turvallisuudessa ei tietoa pantata."

Erityisen ilahtunut hän on siitä, että opiskelijat on saatu turvapuiston vakikäyttäjiksi: keväällä on turvallisuuspäivä ammattiopistolaisille, syksyllä ammattikorkeakoululaisille. Ne järjestetään yhteistyössä Rakennusliiton ja Ammattiliitto Pron kanssa.

Yritysten pysyvien työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden koulutuksen lisäksi Kari vinkkaa turvapuistoa erinomaisena työturvallisuuden perehdytyspaikkana kesätyöntekijöille.

Jännä lisä Rudus-turvapuistossa ovat harva se viikonloppu ja usein arki-iltoinakin koulutettavat pelastuskoirat.

”Pelastuskoiraporukat ovat huomanneet puiston erinomaiseksi harjoituspaikaksi. Porukoita on käynyt jopa Turusta saakka. Hieno juttu, hyvää toimintaa ja puistonkin kannalta ihan hyvä että siellä on elämää myös varsinaisen työajan ulkopuolella.”

Kaikkien yhteinen asia

Kari toimii Rakennustuoteteollisuus RTT:n turvallisuusryhmän puheenjohtajana, hän on myös Infran turvallisuusryhmän ja Rakennusteollisuus RT:n turvallisuusryhmän työvaliokunnassa.

”Tavoitteena on että saadaan turvallisuusviestiä kulkemaan tuoteteollisuudesta talonrakentamiseen ja infraan ja toisinpäin. Kaikki ne saumautuvat yhteen.”

”Näkemykseni ja toiveeni on, että näissä työturvallisuusasioissa jaettaisiin oppia toisillemme. Siinä olemme kaikki yhtä ja samaa perhettä, vaikka bisneksessä kilpailemme keskenämme. Mielestäni se on jo ymmärrettykin hyvin”, Kari iloitsee.

Alan maine tarvitsee hänen mukaansa petrausta jo senkin takia, että myös jatkossa saadaan laadukasta työvoimaa. Nykynuorisoa tuskin kiehtoo ala, jossa kavereilta puuttuu sormia.

Pk-yrityksillä näytön paikka

”Työturvallisuuden kantilta ala on valitettavasti kahtia jakautunut”, Kari harmittelee.

”Isot yritykset ottavat turvallisuusasiat vakavasti, kehitys on ollut myönteistä. Mutta pk-puolella moni yritys on vielä lähtökuopissa. Sitä kautta tapaturmataajuuden pieneneminen on rakennusalalla ollut luvattoman hidasta.

Mikä neuvoksi? ”Pienemmät yritykset ovat usein isompien alihankkijoita, isoille työmaille tullessa heitäkin koskeva samat turvallisuusvaatimukset. Pikku hiljaa turvallisuuskulttuuri juurtuu”, Kari uskoo.

Hän kuitenkin korostaa sanoja pikku hiljaa ja kertoo valaisevan esimerkin: ”Kävin vastikään isolla työmaalla. Siellä alihankkijankin porukalla oli kaikki tarpeelliset suojaimet käytössä. Seuraavana päivänä kävin omakotityömaalla. Siellä oli töissä tämä sama alihankkija ja samat kaverit, suojaimia ei kuitenkaan käytetty.”

Viesti siitä, miksi suojaimia käytetään, ei ollut mennyt perille. - Ei niitä käytetä sen takia että vaaditaan vaan työntekijän turvallisuuden takia.

Raha on Karin mukaan eittämättä tehokas kannustin. Kun yhden keskimääräisen työtapaturman hinnaksi on laskettu 10 000 euroa, säästö on helposti laskettavissa.

Pk-yritysten aktivoimista on Karin mukaan RT-tasolla mietitty tarmokkaasti. Esimerkiksi vuotuisen Työturvallisuusviikon ohjelmaa on yritetty rakentaa myös pk-yrityksiä kiinnostavaksi.

”Koko alaa ei vie eteenpäin, jos siellä pelkästään me turvallisuususkovaiset vakuuttelemme toisiamme. Mukaan pitää saada myös ne jotka eivät ole vielä heränneet. Herättelijöinä voivat olla esimerkiksi vakuutusyhtiöiden edustajat, jotka kertovat miten euroja säästyy, kun vakuutusmaksut pienenevät turvallisuuden parantuessa.”

Kaikkea ei tarvitse keksiä itse

Haastattelua edeltävällä viikolla Kari oli käynyt Amsterdamissa CRH:n työturvallisuusseminaarissa. Eri maiden kollegojen tapaaminen, keskustelut ja hyvien käytäntöjen esittelyt antavat hänen mukaansa hyviä eväitä omaan toimintaan. Kaikkea ei tarvitse keksiä itse.

Samalla voi mitata oman toiminnan onnistumista. Reilut kymmenen vuotta sitten Rudus oli CRH-turvallisuusmittarin häntäpäässä, nyt se on kärkikastia. Kun Ruduksessa vuonna 2006 sattui runsaat 100 työstä poissaoloon johtanutta työtapaturmaa, nyt niitä tapahtuu yhden käden sormilla laskettava määrä.

Aliurakoitsijat ovat mukana Ruduksen tilastoissa: noin 900 ruduslaisen lisäksi yritykselle kokopäiväisesti toimivia aliurakoitsijoita on 500 - 600. CRH-tasolla onkin laskettu että aliurakoitsijan riski joutua työtapaturmaan on jopa nelinkertainen verrattuna omaan henkilöstöön.

Ruduksella on toimintaa myös Pietarissa, Viipurissa ja Tallinnassa. Pietarissa Lujabetonin kanssa olevalla yhteisyrityksellä on seitsemän tehdasta.

”Turvallisuusasioiden vieminen eteenpäin on siellä Ruduksen tontilla. Se on pitkä ja vaativa työ, turvallisuuskulttuuri on aivan eri tasolla kuin meillä. Rakennustyömaiden turvallisuustaso on kehno”, Kari sanoo suoraan.

Sen sijaan Virossa tilanne on lähes päinvastainen: ”Kiitos hyvien esimiesten siellä on turvallisuusasioissa edistytty esimerkillisesti. Sinne voisivat kaverit Suomesta mennä ottamaan mallia.”

Puutarhanhoitoa ja golfin opettelua

Kari asuu vaimonsa kanssa Veikkolassa itse rakennetussa omakotitalossa.

”Molemmat tyttäret ovat jo muuttaneet omilleen. Isänä voi olla ylpeä, että he eivät opiskeluissa ole ottaneet minusta mallia”, hän naurahtaa. Vanhempi tytär, bioinformaatioteknologian DI, opiskelee työn ohessa myös Hankenilla. Myös nuorempi tytär on tuleva DI, hän opiskelee tuotantotaloutta Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa.

Omakotiasujalla riittää Karin mukaan sopivasti vapaa-ajan puuhaa puutarha-, nikkarointi- ja lumitöissä.

Muutama vuosi sitten Kari alkoi pelata yhdessä vaimon ja välillä tyttärienkin kanssa golfia: ”Se on laji, jossa pääsee mukavasti irti arkirutiineista.”

Sirkka Saarinen

Kuran valinta, hyvä valinta!

Isäni ja monet muut aikoinaan ihmettelivät päätöstäni valita betonitekniikka ensimmäiseksi syventymiskohteeksi: Mitä opiskeltavaa kuran teossa on? Kaikkihan sen osaa! Kun vielä perustelin, että valinta johtui siitä, että betonitekniikkaa opettaa mukava professori, jota jaksaa kuunnella, niin en ihan korkeita älykkyyspisteitä saanut. Onneksi muut syventymiskohteeni talonrakennus, rakentamistalous ja korjausrakentaminen antoivat uskoa siihen, että ehkä tyttärestäkin vielä johonkin.

Toivottavasti nykyään valinnat tehdään paremmin perustein. En tiedä olisivatko kurssini miten suosittuja, elleivät betonitekniikan peruskurssit olisi täällä ammattikorkeakoulussa pakollisia. Eräs insinööriksi valmistuva opiskelijani kiitteli valmistumisvaiheessa, että onneksi osasin opettaa jotain muutakin kuin hössöttää betonista, mitä hän oli pelännyt valitessaan ohjaamani korjausrakentamisen suuntautumisen. En usko tuota ihan kohteliaisuudeksi; ehkä olen hieman betoniin höynähtänyt.

Oman opiskelun aikaiset runsaat laboratorioharjoitukset, jollaisten tarjonnasta nyt itse opettaessani vain haaveilen, sekä työ uran alkuvaiheessa Finnsementin teknisenä neuvojana opettivat hyvin, miten hieno ja monipuolinen, mutta ah niin herkkä materiaali betoni on. Kun ympäri Suomea kävi työmailla ja betoniasemilla sekä elementtitehtaissa näki ja oppi paljon; tekemisen tavoissa ja laaduissa on eroa. Oli kiusallista olla kertomatta toiselle toimijalle, miten paljon fiksummin kilpailija toimii. Jotkut silloin vielä luulivat, että kaikki ongelmat betonin laadussa johtuvat sementin säästelystä. Nythän jo kaikki varmaan tietävät, ettei sementin lisääminen yleensä ole mikään onnelliseksi tekevä asia, eikä ainakaan vähennä esim. halkeiluongelmia.

Opiskelijoilla on betonikurssit aloittaessaan tekemieni kyselyjen mukaan näkemys, että betonissa on osa-aineista eniten sementtiä ja kiviaineksen laadun ja rakeisuuden merkitystä ei tiedetä. Tämä käsitys jopa ammatti-instituutin kautta tulevilla. Myös aikuisopiskelijoilla, vaikka monien vuosikymmentenkin työmaakokemus taustallaan, on hyvinkin virheellisiä käsityksiä betonin osa-aineiden osuuksista ja vaikutuksista. Kiitos paikallisen betonikriisimme, on kiinnostus betonin ominaisuuksiin kovasti heränny ja koulutuksiin hakeudutaan enemmän, mikä parantaa betonitietämystä.

Betonin herkkyys mm. lämpötilalle, mikä ei ole suinkaan vähentynyt, kun enenevissä määrin kaikissa betoneissa käytetään lisä- ja seosaineita, tekee mielestäni betonista kiinnostavan, mutta samalla riski virheille kasvaa, kun "kaikki nyt kuraa osaa valaa"-tyypit valaa. On aika haastavaa työmaakäynnin jälkeen yrittää selittää opiskelijoille, miksi työmaalla ei betonia tiivistetty, vaikka betonointisuunnitelmassa tiivistys mainittiin ja betoni ei ollut itsestään tiivistyvää. Yhtä lailla vaikeaa on selittää, miksi työmaalla kerrotaan, ettei lämpötiloja mitata, vaan muotinpurku ikä voidaan määrittää betonin värin perusteella. Aikuisopiskelijat ymmärtävät paremmin asetusten ja hyvän rakennustavan mukaisten opetusten ja käytännön erot. Nuorille työmaakokemukset voivat olla hyvinkin turhauttavia ja ne saavat opetuksen muuttumaan heidän mielessään diipadaaksi, koska käytäntö on toista. Toki työmaalla valetaan paljon oikeaoppisestakin. Kun johonkin asiaan vaan on kovasti vihkiytynyt, niin silmään pistävät aina ne ikävät asiat. Kollegojen keskuudessa huomattu, miten lomamatkoilla ja illanvietoissakin kameraan herkästi tarttuu kuva jostakin betonin vauriosta tai rakennusvirheestä.

Kun kiinnostus betonin laatuun on nyt saatu heräteltyä, on meillä niin betoniyhdistyksessä kuin oppilaitoksissa hyvä mahdollisuus saada lisää betoniosaamista kentälle! Itse kaipaisin kentälle myös niitä pieniä robotteja, jotka uutterasti jaksaisivat tiivistää isolla maksimiraekoolla valmistettua alhaisella vesisementtisuhteella valmistettua betonia. Ehkä ilmapitoisuuksien mittauksiin ollaan jo saamassa uusia tutkimusmenetelmiä, mutta ei pahitteeksi olisi saada muitakin mittauksiakin hieman modernimmiksi. Kartion tiivistys kolmessa kerroksessa ja 25 sulloinsauvaiskulla tiivistäen ei opiskelijoista ole kovin modernia tai "seksikästä". Mutta toimiihan se silti. Ja kura on yhä hyvä valinta. Kiitos ainekerho Kuran oppi-isälle professori Vesa Penttalalle kinnostuksen herättämisestä ja Sami Niemelle 30 v- juhlien järkkäämisestä.

Maarit Järvinen
lehtori, laboratoriopäällikkö, DI
Turku AMK
Maarit.Jarvinen@turkuamk.fi
p. +358 50 598 5912

Vuoden Ympäristörakenne 2018

–kilpailu käynnissä, ilmoita kohteesi - 5.8.

1 Vuoden Ympäristörakenne 2017: Tikkurilan Kirjastopuisto ja Tikkurilantori.

vuoden ympäristörakenne

Puutarhaliitto ry ja Rakennustuoteteollisuus RTT ry haluavat tunnetuksi ja edistää hyvää ympäristösuunnittelua, korkeatasoisia ulkotilojen miljöökokonaisuuksia ja korkealaatuista ympäristönhoitoa myöntämällä Vuoden Ympäristörakenne -palkinnon.

Tunnustus annetaan lunontoa ja sen eri tekijöitä arvostavasta suunnittelusta ja rakentamisesta palkittavan kohteen rakennuttajalle, suunnittelijoille, toteuttajille ja materiaalintoimittajille tuomariston harkitsemalla tavalla.

Kilpailukohde voi olla julkinen tai yksityinen, laaja tai suppea kokonaisuus. Kilpailun ulkopuolelle on rajattu vain yksityiset omakotitalopihat. Kilpailuun voidaan ilmoittaa viimeisen viiden vuoden aikana valmistuneita kohteita. Ehdotuksia voivat tehdä asiantuntijat, yhteisöt ja yksityiset henkilöt.

Vuoden Ympäristörakenne 2018 -kilpailun tulokset julkistetaan ensi helmikuussa 2019 Viherpäivillä Jyväskylässä.

Tuomaristo

Kilpailun tuomaristossa ovat mukana Puutarhaliiton ja Rakennustuoteteollisuus RTT ry:n edustajien lisäksi Suomen Arkkitehtiliiton, Suomen Maisema-arkkitehtiliiton, ympäristöministeriön, Viherympäristöliiton, Kiviteollisuusliiton ja lehdistön edustajat.

Kilpailuaika

Ehdotukset Vuoden Ympäristörakenne -kilpailuun otetaan vastaan **5.8.2018** saakka osoitteella:
Puutarhaliitto ry / Jyri Uimonen, Viljatie 4 C, 00700 Helsinki
tai sähköpostilla jyri.uimonen@puutarhaliitto.fi

Ilmoittautumislomakkeet ja säännöt löytyvät nettisivuilta:
www.puutarhaliitto.fi
www.maisemabetoni.fi

Kuvanveistäjä Pertti Kukkosen 200 metriä pitkä veistosmuuri on Tampereen Vuoreksen kaupunginosassa.

Kesä tuli – bongaa uutta ympäristörakentamista ja -taidetta

Lähetä kuva ja kerro kohteesta: maritta.koivisto@betoni.com

by 66 Teräskuitubetonirakenteiden suunnitteluohje 2018

Ohje on laadittu standardia SFS-EN 1992-1-1 (Eurokoodi 2: Betonirakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt) täydentäväksi teräskuitubetonirakenteiden kansalliseksi suunnitteluohjeeksi.

Se käsittelee teräskuitubetonin suunnittelun perusteita, materiaaliominaisuuksia, rakenneanalyysia sekä murto- ja käyttörajatiloja koskevia edellytyksiä. Ohjeessa on esitetty suositus teräskuitubetonin jäännöstaivutusvetolujuuksiin perustuvasta luokittelusta ja määrittelystä. Suositus poikkeaa nykyisestä kuitujen annostelumääriin perustuvasta menettelystä. Kirjassa on myös esitetty kaksi laskentaesimerkkiä kantavan kuituraudoitetun välipohjalaatan mitoituksesta, kun kantavina pystyrakenteina ovat pilarit tai seinät.

Kirja on tarkoitettu suunnittelijoille, viranomaisille, betonin valmistajille, oppilaitoksille ja kaikille aiheesta kiinnostuneille. Kirja täydentää teräskuitubetonirakenteiden mitoituksen osalta by 56 Teräskuitubetonirakenteet 2011 -ohjetta, joka sisältää yleisempää asiaa kuitubetoneista.

Lisätietoja:
Kustantaja: BY-Koulutus Oy
Sivumäärä: 92
ISBN: 978-952-68068-9-1
77 € (sis. alv)
www.rakennustietokauppa.fi

by 70 Julkisivujen ja parvekkeiden talvikorjaus 2018 – ilmestyy kesällä

Julkisivujen ja parvekkeiden jatkuvasti lisääntyvän korjaustarpeen vuoksi on lähes välttämätöntä jatkaa korjaushankkeita ruuhka-ajanjakson eli toukokuun ja lokakuun välisen ajan ulkopuolelle.

Hidasteena talvikorjaamisen lisääntymiselle ovat olleet muun muassa tiedon puute korjausmenetelmien soveltuvuudesta ja kustannuksista sekä pelko laadunhallinnan onnistumisesta.

Ohjeessa käydään läpi talvikorjausta yleisesti. Ohje sisältää muun muassa talvitoteutuksen huomioon ottamisen urakka-asiakirjoissa ja hankesuunnittelussa, talvikorjaustuotteiden, -materiaalien ja -työtapojen erityis-piirteet, talvikorjauksen aiheuttamat kustannukset sekä malleja kustannusten jakamiseen tilaajien ja urakoitsijoiden kesken. Laajimmin käsitellään talviolosuhteiden hallintaa: sääsuojausmenetelmiä ja niiden olosuhdehallintaa, pölyn ja haitallisten aineiden hallintaa, työtilan valaistusta, lumen, jään ja sulamisvesien hallintaa sekä yleisiä työmaan turvallisuusasioita. Lisäksi ohjeessa käydään läpi eri korjausmenetelmien erityispiirteet talvikorjauksessa julkisivumateriaalikohtaisesti sekä julkisivuun liittyvien rakenneosien kautta. Jokainen luku pitää sisällään erityisesti talvikorjaamisessa huomioon otettavat asiat, tuotteiden varastoinnin sekä listauksen talvikorjaamisen laatuvaatimuksista. Lisäksi ohjeessa on esimerkkejä haastavista tilanteista ja niiden ratkaisemisesta.

Ohje on suunnattu suunnittelijoille, rakennuttajille, urakoitsijoille sekä työmaan valvojille.

Lisätietoja:
Kustantaja: BY-Koulutus Oy
ISBN: 978-952-68619-8-2
75 € (sis. alv)
www.rakennustietokauppa.fi

KUBE valaisin on valmistettu betonista

KUBE-betonivalaisimien suunnittelija on *Petri Seuri*. Hän on valmistunut puusepäksi vuonna 1998 ja muotoilijaksi (AMK) vuonna 2006. Petri on toiminut yrittäjänä vuodesta 2007 alkaen.

KUBE-betonivalaisimet ovat näyttäviä ja muotokieleltään ajattomia. Rouhea betoni tuo mukavaa kontrastia kotiin ja julkisiin tiloihin. Valaisimissa korostuvat betonirakenteen ohuus ja sirous. Muotona on ajaton perusmuoto kuutio. Se on helposti muokattavissa monenlaisiin variaatioihin kuten pöytävalaisimiksi, seinävalaisimiksi, jalkavalaisimiksi ja riippuvalaisimiksi. Betonia voi yhdistää myös muihin materiaaleihin. Jokainen valaisin on yksilö, joka on valmistettu käsityönä Suomessa. KUBE-valaisimet ovat kuivan sisätilan valaisimia.

Kaikki valaisimet ovat käsityönä valmistettuja, yksilöllisiä, sisätilavalaisimia. Pienempää KUBE 100 -mallia (100 mm) tehdään sekä pöytävalaisimina että riippuvalaisimina.

Isompaa KUBE 125 -mallia (125 mm) tehdään pöytävalaisimina, riippuvalaisimina ja seinävalaisimina. Seinävalaisimista on kolme erilaista versiota: versio 1: pinta-asennettava, jossa johto ja kytkin ovat näkyvissä; versio 2: kiinteä asennus; versio 3: vetokytkin, jossa on kytkinnaru. Tämä sopii esim. sängynpäätyyn yövaloksi mm. hotelleihin. Seinävalaisimissa mallivaihtoehdot ovat valo sekä ylös että alas, valo pelkästään alas tai valo pelkästään ylös. Värivaihtoehtoina oavat betoninharmaa, punainen (terrakotta), keltainen (hiekka) ja keskiharmaa. Metalliosien värivaihtoehdot ovat musta tai ruoste. Myös muut värit ovat mahdollisia. Johtovaihtoehdot ovat musta tai tekstiili.

Lisätietoja: Kube Design, Petri Seuri
puh. +358-40-735 9568
email: petri@kube.fi

Uusi Luja-Superlaatta ala- ja välipohjiin

Lujabetoni Oy on tuonut markkinoille uuden teknologian välipohjaratkaisu Luja-Superlaatan, joka on saanut nyt Inspecta Sertifiointi Oy:n myöntämän varmennustodistuksen.

Luja-Superlaatta on teräsbetoninen, sisäisellä kevytsorabetonirakenteella kevennetty 3 000 mm leveä ja 270 mm paksu elementtilaatta. Superlaatta sopii sekä alapohjiin että välipohjaratkaisuiksi lämpimissä tiloissa. Superlaattaa voidaan käyttää myös yläpohjissa 220 mm paksuna versiona. Eri rakentajatahojen puolelta hyvin vastaanotettu tuote perustuu täysin uuteen teknologiaan elementtipohjaisessa kerrostalorakentamisessa. Kerrostalokohteiden lisäksi Luja-Superlaatta soveltuu hyvin muihinkin monikerrostiloihin, kuten toimistoihin ja sairaaloihin.

Varmennustodistus on Suomessa käytössä oleva kansallinen hyväksyntämenettely rakennustuotteille, joita ei voida CE-merkitä harmonisoidun tuotestandardin puuttuessa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että varmennustodistuksella osoitetaan tuotteen kelpoisuus, eikä sitä siten tarvitse hyväksyttää rakennuspaikkakohtaisesti, sanoo Lujabetonin kehityspäällikkö *Mika Vainionpää.*

Vireillä on jo useita hankkeita, joissa Luja-Superlaattaa tullaan käyttämään välipohjaratkaisuna. Ensimmäinen Superlaatta-kohde käynnistyi maaliskuussa, kun tuotteen asennukset Fira Oy:n kerrostalokohteessa Espoossa alkoivat.

Siilinjärven tehtaan Superlaatan tuotantokapasiteetti on loppuunmyyty vuoden 2018 loppuun asti. Olemme valmiit nopeaan rakennuskohteiden lisäämiseen vuoden 2019 aikana, kertoo Lujabetonin elementtiyksikön johtaja *Kari Turunen.*

Lisätietoja:
Lujabetoni Oy, yksikönjohtaja Kari Turunen, puh. 044 5852 482, kari.turunen@luja.fi

Betonin yhteystiedot 2018 – uusi osoite: Eteläranta 10

PL 381 (Eteläranta 10, 10. krs)
00131 Helsinki
etunimi.sukunimi@betoni.com
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi
vaihde: (09) 12 991

Betoniteollisuus ry:
Toimitusjohtaja Jussi Mattila
0400 637 224
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Jaospäällikkö Tuomo Haara
050 5987 853
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Jaospäällikkö Ari Mantila
0400 201 507
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Jaospäällikkö Tiina Kaskiaro
050 4660 297
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

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

Johdon assistentti Lotta Räty
(09) 129 9406 , 040 159 9206
etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Assistentti Annukka Parjanen
040 5471 230
etunimi.sukunimi@betoni.com

Betoniyhdistys ry:
etunimi.sukunimi@betoniyhdistys.fi

ToimitusjohtajaTarja Merikallio
050 434 8335

Erityisasiantuntija Johanna Tikkanen
040 518 1641

Erityisasiantuntija Kim Johansson
050 550 6556

Koulutuskoordinaattori Anu Kurkela
0400 228414

betoni.com

Ilmoittajaluettelo 2 2018

Ilmoittaja	Sivu
Anstar Oy	7
Bermanto Oy	8
Betonilattiayhdistys BLY	3
Betonimestarit Oy	8
Betset Group Oy	2
Cemex Oy/Embra Oy	2
Contesta Oy	II kansi
Destia Oy	6
Ecofloor Finland Oy	9
Keski-Suomen Betonirakenne KSBR Oy	4
Lindec Suomi Oy	5
Lammin Betoni Oy	5
Mapei Oy	4
Master Chemicals Oy	IV kansi
Nordic Fastening Group Ab	6
Peikko Finland Oy	3
Pielisen Betoni Oy	7
Rudus Oy	7
Sweco Oy	10
VB Betoni Oy	5
Sto Finexter Oy	III kansi
Swerock Oy	2
Ämmän Betoni Oy	2

Betoninäyttely muutti Eteläranta 10:een ja 10. kerrokseen

Betoniyhdistys ry ja Betoniteollisuus ry muuttivat Rakennustuoteteollisuus RTT:n mukana 1.2.2018 Eteläranta 10:een ja 10. kerrokseen. Yhteisissä tiloissa toimii edelleen *betonipintanäyttely,* joka esittelee mm. erilaisia betonin väri- ja pintakäsittelytapoja. Näyttely on avoinna toimiston aukioloaikoina klo 8.15–16.00. Esittelystä voi sopia etukäteen arkkitehti *Maritta Koiviston* kanssa, gsm 040–9003577 tai maritta.koivisto@betoni.com

Teollisuuskeskuksen käytännön mukaan vieraat pääsevät toimistokerroksiin vain oman henkilökunnan saattamina. Siten 10. kerrokseen vieraat noudetaan 2. kerroksen aulasta. Sisäänkäynti tapahtuu vieraille vain Etelärannan puoleisesta pääovesta.

www.betoni.com

betoni hakemisto

Betoniteollisuus ry:n jäsenyritykset ja tuotteet

	Alavuden Betoni Oy	Ansion Sementtivalimo Oy	Betonilaatta Oy	Betoniluoma Oy	Betonimestarit Oy	Betroc Oy	Betset-yhtiöt	Destaclean Oy Hyvinkään tehdas	HB-Betoniteollisuus Oy	HTM Yhtiöt Oy	Hyvinkään Betoni Oy	JA-KO Betoni Oy	Joutsenon Elementti Oy	Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy	Lakan Betoni Oy	Lammin Betoni Oy	Lipa-Betoni Oy	LS Laatuseinä Oy
Betoniharkot			●						●						●	●		
Betonin pumppaus		●				●	●				●	●						
Elementtien asennus					●		●											
Erikoiselementit		●		●	●	●		●				●	●					●
Eristeharkot									●						●	●		
Hissikuiluelementit					●	●	●											
Hormielementit																		
Hulevesituotteet			●															
Jännebetonipalkit		●			●		●											
Kalusteet, istutusastiat yms.								●										
Kanavaelementit ja kourut						●	●											
Kattotiilet																		
Kevytsoraharkot									●						●			
Kuitubetonielementit				●		●											●	
Kuivalaastit ja kuivabetonit															●			
Kylpyhuone-elementit				●														
Maakellarit															●			
Maatalouselementit		●		●	●													
Meluseinät, törmäyskaiteet		●			●	●	●											
Muurikivet			●					●	●						●	●		
Ontelolaatat, kuorilaatat		●			●		●											
Paalut										●								
Parvekepielet	●	●		●			●						●	●	●		●	
Parvekkeet, massiivilaatat	●	●		●	●	●	●						●	●			●	●
Perustuselementit		●					●											
Pilarit ja palkit		●			●	●	●	●									●	
Porraskivet ja -elementit			●					●										
Portaat									●									●
Putket, kaivot ja hulevesijärjestelmät								●										
Päällystekivet ja -laatat			●					●	●						●	●		
Rappauselementit		●		●		●	●						●		●		●	
Ratapölkyt																		
Reunatuet			●					●							●	●		
Sandwich-elementit	●	●		●	●	●	●						●	●	●		●	●
Siilot ja säiliöt		●			●							●						
Sillat, laiturit ja tukimuurit		●			●	●	●	●									●	
Sisäkuoret		●		●	●	●	●						●		●		●	●
TT- ja HTT-laatat							●											
Valmisbetoni	●	●			●	●	●		●		●	●			●			
Valuharkot									●						●	●		
Väestönsuojat		●				●												
Väliseinäharkot									●						●	●		
Väliseinät		●			●	●	●						●		●		●	●

	Lujabetoni Oy	MH-Betoni Oy	Napapiirin Betoni Oy	Parma Oy	Peab Industri Oy/ Swrock Oy	Pielisen Betoni Oy	Porin Elementtitehdas Oy	Potius Oy / Lahden Kestobetoni Oy	Rajaville Oy	Rakennusbetoni- ja Elementti Oy	Rudus Oy	Ruskon Betoni Oy	Suutarinen Yhtiöt/ SBS Betoni Oy	TB-Paalu Oy	VaBe Oy	VB-Betoni Oy	YBT Oy	Ämman Betoni Oy
Betoniharkot			●							●								
Betonin pumppaus			●		●					●	●	●	●					●
Elementtien asennus								●									●	
Erikoiselementit											●		●					
Eristeharkot										●								
Hissikuiluelementit													●					
Hormielementit											●							
Hulevesituotteet			●															
Jännebetonipalkit						●			●				●					
Kalusteet, istutusastiat yms.																		
Kanavaelementit ja kourut											●						●	●
Kattotiilet																		
Kevytsoraharkot																		
Kuitubetonielementit													●					
Kuivalaastit ja kuivabetonit																		
Kylpyhuone-elementit										●								
Maakellarit										●			●					
Maatalouselementit													●					
Meluseinät, törmäyskaiteet									●		●		●				●	
Muurikivet			●							●	●							
Ontelolaatat, kuorilaatat						●			●				●					
Paalut														●				
Parvekepielet			●					●	●				●		●	●	●	●
Parvekkeet, massiivilaatat			●				●	●	●				●		●		●	●
Perustuselementit								●		●			●			●		
Pilarit ja palkit		●	●			●	●	●					●		●			
Porraskivet ja -elementit										●								
Portaat			●					●			●							
Putket, kaivot ja hulevesijärjestelmät											●	●						
Päällystekivet ja -laatat			●							●	●							
Rappauselementit											●		●		●	●	●	●
Ratapölkyt																		
Reunatuet			●							●	●							
Sandwich-elementit		●	●			●	●	●	●		●		●		●	●	●	●
Siilot ja säiliöt																		
Sillat, laiturit ja tukimuurit								●	●		●						●	●
Sisäkuoret		●	●				●	●					●		●	●	●	●
TT- ja HTT-laatat						●												
Valmisbetoni			●		●	●				●	●	●	●				●	●
Valuharkot										●								
Väestönsuojat								●		●			●					
Väliseinäharkot										●								
Väliseinät		●	●				●	●	●	●			●		●	●	●	●

betoni hakemisto

Betoniteollisuus ry:n jäsenyritysten tuotteet, palvelut ja toimipisteet

A

Alavuden Betoni Oy
Peräseinäjoentie 210, 63300 Alavus
Puh 0400 598 017
www.alavudenbetoni.fi
timo.raisio@alavudenbetoni.fi

Ansion Sementtivalimo Oy
Lohipurontie 2 (PL 48), 21530 Paimio
Puh 02 4770 100, Fax 02 4770130
www.asv.fi
ari-p.ansio@asv.fi

B

Betonilaatta Oy
Alakyläntie 3, 20250 Turku
Puh 02 511 8800
www.betonilaatta.fi
betonilaatta@betonilaatta.fi

Sorvarinkadun tehdas
Sorvarinkatu 3, 20360 Turku
Puh 02 511 8800
etunimi.sukunimi@betonilaatta.fi

Betoniluoma Oy
Horontie 176, 64700 Teuva
Puh 010 8410 140
www.betoniluoma.com
info@betoniluoma.com

BM Betonimestarit

Betonimestarit Oy
PL 57, 74101 Iisalmi
Puh 020 7433 900
www.betonimestarit.fi
tarjouslaskenta@tarjouslaskenta.fi

Myynti:

Betonimestarit Oy
Teknobulevardi 3–5, 01530 Vantaa
Puh 020 7433 935
tarjouslaskenta@betonimestarit.fi

Betonimestarit Oy
Vuorikatu 36 A, 2. krs (PL 1300), 70100 Kuopio
Puh 020 7433 900
betonimestarit@betonimestarit.fi

Myynti Ruotsi ja Norja/
Sales Sweden and Norway
Betonimestarit Oy
Teknobulevardi 3–5, 01530 Vantaa
Puh +358(0)20 743 3452
tarjouslaskenta@betonimestarit.fi

Tehtaat:

Haapaveden tehdas
Iisalmen tehdas
Nastolan tehdas
Paraisten tehdas
Turun tehdas

Betroc

Betroc Oy
Valimontie 1, 99600 Sodankylä
Puh 020 7579 080
www.betroc.fi
betroc@betroc.fi

Betset YHTIÖT

Betset-yhtiöt
Betonitie 1, 43700 Kyyjärvi
Puh 040 3434 300
www.betset.fi

Myynti:
Betset-yhtiöt
Betonitie 1, 43700 Kyyjärvi
Puh. 040 3434 300
myynti@betset.fi

Tehtaat:

Kyyjärven tehdas
Hämeenlinnan tehdas
Nurmijärven tehdas
Helsingin valmisbetonitehdas
Mikkelin tehdas
Nummelan tehdas
Vierumäen tehdas

D

Destaclean Oy Hyvinkään tehdas
Kalliokierto 9, 05460 Hyvinkää
Puh 019 4600 400
www.destaclean.fi
myynti@destaclean.fi

H

HB-Betoniteollisuus Oy
Laastitie 1, 40320 Jyväskylä
Puh 020 788 1800, Fax 014 617 400
www.hb.fi
info@hb-betoni.fi
etunimi.sukunimi@hb-betoni.fi

Toimitusjohtaja Virpi Nieminen
Puh 020 788 1803
Myyntipäällikkö Markku Heikkinen
Puh 020 788 1813

HTM Yhtiöt Oy
Tiilitehtaantie 23, 12310 Ryttylä
Puh 019 7748 900
www.htmyhtiot.fi

Hyvinkään Betoni Oy
Betonitie 7, 05840 Hyvinkää
Puh 019 4277 500, Fax 019 4277 540
www.hyvinkaanbetoni.fi
hyb@hyvinkaanbetoni.fi

Muut toimipisteet:

Valmisbetonitehdas, Betonitie, Hyvinkää
Betonitie 7, 05840 Hyvinkää
Raatikainen, Janne, puh 0400 480874
hyb@hyvinkaanbetoni.fi

Valmisbetonitehdas, Kerkkolankatu, Hyvinkää
Kerkkolankatu 26, 05800 Hyvinkää
Kurjenmäki, Risto, puh 0400 480 480
hyb@hyvinkaanbetoni.fi

J

JA-KO Betoni Oy
Vaasantie (PL 202), 67100 Kokkola
Puh 06 824 2700
www.jakobetoni.fi
jaakko.eloranta@jakobetoni.fi

Muut toimipisteet:

Valmisbetonitehdas, Kokkola
Outokummuntie (PL 202), 67100 Kokkola
Puh 040-6782 730

Valmisbetonitehdas, Pietarsaari
Vaunusepäntie 2, 68660 Pietarsaari
Puh 040-6782 720

Valmisbetonitehdas, Seinäjoki
Routakalliontie, 60200 Seinäjoki
Puh 040-6782 740

Joutsenon Elementti Oy
Puusementintie 2, 54100 Joutseno
Puh 0207 659 880
www.joutsenonelementti.fi
etunimi.sukunimi@joutsenonelementti.fi
myynti@joutsenonelementti.fi

K

Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy
Kuusikonkatu 4 (PL 96), 38700 Kankaanpää
Puh 050 3004 194
www.elementti.fi
juha.kuusniemi@elementti.fi

L

Lakan Betoni Oy
Muuntamontie 2, 80100 Joensuu
Puh 0207 481 200
www.lakka.fi
myynti@lakka.fi

Lakan Betoni Oy on kotimainen vuonna 1965 perustettu perheyritys. Tuotamme kiviainespohjaisia rakennustarvikkeita ja niihin liittyviä palveluita asiakkaittemme tarpeisiin. Lakka tuoteperheeseen kuuluvat kivitalot, harkot, pihakivet, laastit, tasoitteet, elementit ja valmisbetoni.

Tuotantolaitoksemme sijaitsevat ympäri Suomea viidellä paikkakunnalla: Joensuussa, Lopella, Forssassa, Jalasjärvellä ja Varkaudessa. Lakka tuotteita myyvät jälleenmyyjät kautta maan.

Lammin Betoni Oy
Paarmamäentie 8, 16900 Lammi
Puh 020 753 0400
www.lamminbetoni.fi
etunimi.sukunimi@lamminbetoni.fi

Muut toimipisteet:

Lammi-Kivitalot
Katso kaikki toimipisteet www.lammi-kivitalot.fi

Lammi-Perustus Oy
Kylänpääntie 4 b, 01750 Vantaa
www.lammi-perustus.fi

Lammin Betoni on Suomen vanhin ja suurin betonikivien valmistaja. Meidät tunnetaan erityisesti tinkimättömyydestämme tuotteiden laadun suhteen. Tuotteiden laadun, asiantuntevan palvelun ja yli 60 vuoden kokemuksen avulla olemme raivanneet tiemme suomalaisen kivirakentamisen suunnannäyttäjäksi.

Olemme erikoistuneet laadukkaiden rakennuskivien ja pihatuotteiden valmistamiseen. Innovatiiviset tuotteet ja tarkoin mietityt kokonaisratkaisumme on kehitetty helpottamaan rakentamista. Laadukkaiden tuotteiden lisäksi haluamme osaltamme olla varmistamassa hankkeiden onnistumisen ensiluokkaisella palvelulla ja toimitusvarmuudella, sekä toimimalla alamme edelläkävijänä.

Lipa-Betoni Oy
Lipatie 1, 76850 Naarajärvi
Puh 040 300 0530
www.lipa-betoni.fi
satu.lipsanen@lipa-betoni.fi

LS Laatuseinä Oy
Kiuaskatu 1, 18100 Heinola
Puh 0500 442 810
www.lslaatuseina.fi
pekka.kuurne@lslaatuseina.fi

Lujabetoni Oy
Harjamäentie 1, 71800 Siilinjärvi
Puh 020 7895 500
www.lujabetoni.fi
etunimi.sukunimi@luja.fi

Lujabetoni on Suomen suurimpia betoniteollisuusyrityksiä. Se on voimakkaasti kasvava yhtiö, jonka kilpailukyky perustuu vahvaan betoniosaamiseen, aktiiviseen tuotekehitystoimintaan, tehokkaaseen valtakunnalliseen tehdasverkostoon sekä asiakkaiden liiketoiminnan ymmärtämiseen. Yritys työllistää yli 600 ammattilaista ja sen liikevaihto on yli 150 miljoonaa euroa.

Lujabetonin tehdasverkosto palvelee Suomessa 26 paikkakunnalla. Suurimmat betonielementtitehtaat sijaitsevat Hämeenlinnassa, Taavetissa, Siilinjärvellä ja Kärsämäellä. Lisäksi Ruotsissa on kaksi valmisbetonitehdasta. Lujabetonilla on myös osakkuusyritysten kautta tehtaita Ruotsissa ja Venäjällä.

Elementtien lisäksi yhtiön päätuotteita ovat valmisbetoni, teräsbetonipaalut, betoniset ratapölkyt ja Luja-kivitalopaketit. Lisäksi Lujabetoni valmistaa mm. harkkoja, pihakiviä, pylväsjalustoja, Luja-moduleita sekä useita infrarakentamisen erikoistuotteita. Viimeisimpiä Lujabetonin huippu-uutuuksia ovat Luja-Superlaatta sekä Luja SmartConcrete.

M

MH-Betoni Oy
Läsäntie 3, 41660 Toivakka
Puh 0207 931400, Fax 0207 931401
www.mh-betoni.fi
henri.sahlman@mh-betoni.fi

N

Napapiirin Betoni Oy
Jämytie 2, 96910 Rovaniemi
Puh 020 7933 200, Fax 020 7933 220
www.napapiirinbetoni.fi
pekka.kellokumpu@napapiirinbetoni.fi

Myynti:

Elementit:
Pekka Kellokumpu, 020 7933 208

Ympäristö- ja kunnallistekniset betonituotteet:
Ilkka Väänänen, 020 7933 203
Asko Yrjänheikki, 020 7933 204

Valmisbetoni:
Ilkka Väänänen, 020 7933 203

P

Parma Oy
Hiidenmäentie 20 (PL76), 03100 Nummela
Puh 020 577 5500, Fax 020 577 5575
www.parma.fi
info@parma.fi

Parma Oy:n valtakunnallinen myynti:
Hiidenmäentie 20 (PL 76), 03100 Nummela
etunimi.sukunimi@parma.fi

Muut toimipisteet:
Parma Rail Oy Ab
Murrontie 3, 30420 Forssa

Parma Oy on betonisten valmisosien johtava valmistaja Suomessa. Tuotevalikoimaamme kuuluvat mm. perustusten, julkisivujen, tasojen ja runkojen betonielementit kattavasti pientalo-, asuin-, toimitila- ja infrarakentamisen tarpeisiin.

Toimituskokonaisuuteen voi puhtaan elementtitoimituksen lisäksi sisältyä palvelut suunnitteluratkaisuista monipuolisiin työmaatoimintoihin. Toimimme 11 paikkakunnalla ja tehtaamme sijaitsevat suurimpien kaupunkien välittömässä läheisyydessä. Parma kuuluu Consolis-konserniin, joka on Euroopan suurin betonitekniikkaan perustuvien ratkaisujen tuottaja ja betonisten valmisosien valmistaja.

Peab Industri Oy / Swerock Oy
Karvaamokuja, 00380 Helsinki
Puh 0400 606 121
www.swerock.fi
info@swerock.fi

Liedon toimisto
Hyvättyläntie 10 B 5, 21420 Lieto
Puh 02 4845 600
www.swerock.fi

Valmisbetonitehtaita ja toimipisteitä:

Isonkyrön betonitehdas
Ritaalanraitti 78, 66440 Tervajoki
Puh 044 3208 172

Kalasataman betonitehdas
Verkkosaarenkuja 2, 00580 Helsinki
Puh 0290 091 093

Kirkkonummen betonitehdas
Ojangontie 20, 02400 Kirkkonummi
Puh 0290 091 093

Lapuan betonitehdas
Patruunatehtaantie 3, 62100 Lapua
Puh 044 3208 171

Liedon betonitehdas
Pääskyntie 5, 21420 Lieto
Puh 0290 091 092

Lohjan betonitehdas
Pysäkkitie 12, 08680 Muijala
Puh 0290 091 093

Loimaan betonitehdas
Myllykyläntie 12, 32200 Loimaa
Puh 0290 091 092

Naantalin betonitehdas
Prosessikatu 17, 21100 Naantali
Puh 0290 091 092

Salon betonitehdas
Uitonnummentie 82, 24260 Salo
Puh 0290 091 092

Vaasan betonitehdas
Valimontie 7, 65100 Vaasa
Puh 06 320 8150
Toimisto puh 06 320 8100

Pielisen Betoni Oy
Tehdastie 12, 81750 Pankakoski
Puh 044 3400 800
www.pielisenbetoni.fi
myynti@pielisenbetoni.fi

Valmisbetonitehtaat:

Kuopion valmisbetonitehdas
Tehdaskatu 43, 70620 Kuopio
Puh 040 340 0140

Joensuun valmisbetonitehdas
Ivontie 1, 80260 Joensuu
Puh 044 340 0820

Porin Elementtitehdas Oy
Karjalankatu 18, 28130 Pori
Puh 02 633 8122
www.porinelementtitehdas.fi
etunimi.sukunimi@elementtitehdas.fi

Potius Oy / Lahden Kestobetoni Oy

Potius Oy
Koskelontie 14 A 3, 02920 Espoo
Puh 010 2311 580
www.potius.fi
myynti@potius.fi

Lahden Kestobetoni Oy
Lakkilantie 2, 15150 Lahti
Puh 050 4077 173
www.kestobetoni.fi
myynti@kestobetoni.fi

Potius Oy on kivirakentamisen erikoisosaaja. Lahden Kestobetoni Oy kuuluu Potius Konserniin.

Tarjoamme kokonaispalveluna betonielementit rakenne- ja elementtisuunniteltuina ja asennettuina. Koska tunnemme yhtä lailla suunnittelun haasteet kuin arjen työmaalla, toteutamme kivirungot kustannustehokkaasti.

R

Rajaville Oy
Soramäentie 1, 90630 Oulu
Puh 020 7935 800
www.rajaville.fi
etunimi.sukunimi@rajaville.fi

Rakennusbetoni- ja Elementti Oy
Kukonkankaantie 8 (PL 102), 15870 Hollola
Puh 03 877 200, Fax 03 877 2010
www.rakennusbetoni.fi
hallinto@rakennusbetoni.fi

Rudus Oy
Karvaamokuja 2a (PL 42), 00380 Helsinki
Puh 020 447 711
www.rudus.fi
etunimi.sukunimi@rudus.fi

Rudus Oy on kestävien ja laadukkaiden kivipohjaisten rakennusmateriaalien kehittäjä ja toimittaja. Rakentaja saa Rudukselta kaiken tarvitsemansa saman katon alta: betonit, betonituotteet, kiviainekset, Betoroc-murskeen ja betonin kierrätyksen. Useat tuotteet voidaan suunnitella yksilöllisesti asiakkaiden tarpeita vastaaviksi Ruduksen ammattitaitoisen henkilökunnan ja asiakkaan kanssa yhteistyössä.

Tuotevalikoimaamme kuuluu kattava valikoima talo- sekä infrarakentamisen betonituotteita ja –ratkaisuja: julkisivut, portaat, elpo-hormit, betoniharkot, tie-, rata-, energia- ja telerakentamisen elementit. Lisäksi valikoimasta löytyy kunnallistekniset putki- ja kaivotuotteet mm. hule- ja jätevesien hallintaan sekä laaja valikoima maisematuotteita: pihakivet ja –laatat, betoniset reunakivet, luonnonkivet, porras- ja muurikivet sekä istutuslaatikot.

Ruskon Betoni Oy
Piuhatie 15, 90620 Oulu
Puh 020 7933 400
www.ruskonbetoni.fi
etunimi.sukunimi@ruskonbetoni.fi

Ruskon Betoni Oy on valmisbetonin valmistamiseen ja siihen liittyviin palveluihin erikoistunut kotimainen perheyritys, joka toimii usealla paikkakunnalla ympäri Suomea. Hollolan tuotetehtaamme on erikoistunut betoniputkien ja -kaivojen valmistamiseen. www.ek-putket.fi

S

Suutarinen Yhtiöt
Vuorilahdentie 7, 52700 Mäntyharju
Puh 0207 940 640, Fax 0207 940 641
www.suutarinen.fi
etunimi.sukunimi@suutarinen.fi

Valmisbetonitehtaat:

Sora ja Betoni V. Suutarinen Oy
Kangaslammenraitti, 52700 Mäntyharju
Puh 0207 940 640, Fax 0207 940 646

SBS Betoni Oy
Tikkalantie 8, 50600 Mikkeli
Puh 0207 940 649

Toimitusjohtaja:
Timo Suutarinen timo.suutarinen@suutarinen.fi

Yhteyshenkilö:
Janne Vilve janne.vilve@suutarinen.fi, 040 531 99 35

Valmistamme myös VSS-elementtejä (Puh 0400-653701) ja KIVITASKU-pientaloja.

T

TB-Paalu Oy
Betonitie 14, 32830 Riste
Puh 02 5502 300
http://www.jvb.fi
jvb@jvb.fi

V

VaBe Oy
Sammonkatu 10, 37600 Valkeakoski
Puh 010 678 100, Fax 010 617 8150
www.vabe.fi
etunimi@vabe.fi

VB-Betoni Oy
Ouluntie 115, 91700 Vaala
Puh 08 5363 477
www.vb-betoni.fi
vb-betoni@vb-betoni.fiy

Y

YBT Oy
Valimotie 1, 95600 Ylitornio
Puh 0400 93 0400, Fax 0420 93 0400
www.ybt.fi
ybt@ybt.fi

Toimitusjohtaja:
Juha Alapuranen 0400 696 695, juha@ybt.fi
Tuotantopäällikkö:
Pertti Pirttikoski 0400 562 914, pertti@ybt.fi
Elementtiasennus:
Mika Ylitalo 044 3310 163, mika.ylitalo@ybt.fi

Tehtaat Ylitornion toimipisteen lisäksi:

YBT Oy Raahe
Betonimyllärinkatu 1, 92120 Raahe
Tehdaspäällikkö:
Erkki Maliniemi 050 5829 415, erkki@ybt.fi

Kuhmon Betoni Oy
Valimontie 11, 88900 Kuhmo
Sirpa Huttunen 040 682 8933,
sirpa@kuhmonbetoni.fi

Ylitornion tehdas: ylitornio@ybt.fi
Raahen tehdas: raahe@ybt.fi
Kuhmon tehdas: sirpa@kuhmonbetoni.fi

Ä

Ämmän Betoni Oy
Lomakyläntie 3 (PL 19), 89600 Suomussalmi
Puh 08 617 900, Fax 08 617 9020
www.ammanbetoni.fi
toimisto@ammanbetoni.fi

betoni hakemisto

Betoniteollisuus ry:n kannatusjäsenyritysten tuotteet, palvelut ja toimipisteet

A

Anstar Oy
Erstantie 2, 15540 Villähde
Puh 03 872 200, Fax 03 8722 020
www.anstar.fi
anstar@anstar.fi

Ardex Oy
Koskelonkuja 1 A 27 (PL 10), 02920 Espoo
Puh 09 686 9140
www.ardex.fi
ardex@ardex.fi

Järjestelmäratkaisut ja työohjeet ARDEX-Työohjepankista

ARDEX-Opiston maksuttomat koulutukset – katso kurssikalenteri

B

BASF Oy Rakennuskemikaalit
Lyhtytie 3, 11710 Riihimäki
Puh 010 830 2000
www.master-builders-solutions.basf.fi
tilaukset@basf.com

C

Celsa Steel Service Oy
Jokitie 35, 10410 Åminnefors
Puh 019 22 131, Fax 019 221 3300
www.celsa-steelservice.com
info.betoniterakset@celsa-steelservice.com

Muut toimipisteet:

Espoo
Juvan teollisuuskatu 19 (PL 24), 02920 Espoo
Puh 019 22 131, Fax 019 853 1957

Pälkäne
Kankaanmaantie 15, 36600 Pälkäne
Puh 019 221 31, Fax 03 367 0699

Cemex Oy
Sotungintie 421, 00890 Helsinki
www.cemex.fi

Sementtiterminalit:
Lappeenranta (Mustola), Nastola ja Joensuu

CEM I 42,5 N
CEM II/A-S 42,5 N (tilaustuote)
CEM II/A-S 32,5 N (tilaustuote)
CEM I 52,5 N (tilaustuote)

Yhteystiedot
Juha Lundgren, juha.lundgren@cemex.fi, 0400 200 840
Janne Jukarainen, janne.jukarainen@cemex.fi, 040 555 8463
Sakari Honkimaa, sakari.honkimaa@cemex.fi, 041 4455 888

Contesta Oy
Porraskuja 1, 01740 Vantaa
Puh 09 2525 2425
www.contesta.fi

Vantaan toimipisteen lisäksi:

Contesta Oy Parainen
Varastokuja 1, 21600 Parainen
Puh 0207 430 620

Betonin testaus, tutkimus- ja asiantuntijapalvelut

D

Doka Finland Oy
Selintie 542, 03320 Selki
Puh 09 224 2640
www.doka.com
finland@doka.com

Oulun toimipiste
Vesuritie 8, 90820 Haukipudas
Puh 0400 696 425

E

Embra Oy
Fiskarsinkatu 7 A 2. krs, 20750 Turku
Puh 020 7121 434
www.cemexfinland.fi
jussi.thureson@cemex.com

Helsingin toimisto:
Unioninkatu 20–22, 00130 Helsinki
Puh 0207 121 430

F

Finnsementti Oy
Skräbbölentie 18, 21600 Parainen
Puh 0201 206 200, Fax 0201 206 311
www.finnsementti.fi
info@finnsementti.fi
etunimi.sukunimi@finnsementti.fi

Lappeenrannan tehdas
Poikkitie 105, 53500 Lappeenranta
Puh 0201 206 200

Tuotteemme ovat sementit, betonin lisäaineet ja kivirouheet.

H

Halfen AB Suomen sivuliike
Kumitehtaankatu 5, 04260 Kerava
Puh 010 633 8781
www.halfen.fi
myynti@halfen.fi

Tuotteemme:
- DEHA -kuula-ankkurit ja HD -hylsyankkurit
- HTA -ankkurikiskot
- HIT -ulokeparvekeraudoitteet
- FBA -betonijulkisivukannakkeet
- BRA -seinäkeankkurit
- HK5 -tiilikonsolit
- Detan -vetotangot
- T-Fixx -valuankkurit

L

Leimet Oy
Yrittäjäntie 7, 27230 Lappi
Puh 02 8387 3300, Fax 02 8387 3370
www.leimet.fi
leimet@leimet.fi

Paalutarvikkeita jo yli 50 vuoden kokemuksella.

M

Master Chemicals Oy
Askonkatu 9 A (PL 122), 15100 LAHTI
Puh +358 40 550 6649
www.master-chemicals.fi
info@master-chemicals.fi

Tarjoamme kokonaisratkaisut suunnittelijoille ja betoni- ja rakennusliikkeille.

Meiltä myös ratkaisut betonipintojen pinnoituksiin, betonin laadun parantamiseen ja rakenteiden suojaamiseen.

N

NORDIC FASTENING GROUP AB

Nordic Fastening Group Ab
Rattgatan 15, 442 40 Kungälv, Ruotsi
Puh +46 303 206 720, Fax +46 303 206 710
www.nfgab.se
heikki.maatta@nfgab.se

Nordic Fastening Group on Ruotsin johtava betoniin valettaviin tartunta-, nosto- ja kiinnitysosien toimittaja. Omalla valvonta laboratoriolla ja yli 20 vuoden kokemuksella olemme varma valinta. Tuotteemme ovat CE-merkittyjä ja sertifioituja EN 1090-1 ja ISO 3834-3 standardien mukaan.

P

Paroc Group Oyj
Energiakuja 3, 00180 Helsinki
Puh +358 46 876 8000
www.paroc.fi

Peikko Finland Oy
Voimakatu 3, 15100 Lahti
Puh 020 707 511
www.peikko.fi
myynti@peikko.fi

PERI Suomi Ltd Oy
Hakakalliontie 5, 05460 Hyvinkää
Puh 010 8370 700, Fax: 019 2664 666
www.perisuomi.fi
info@perisuomi.fi

Pintos Oy
Pysäkintie 12, 27510 Eura
www.pintos.fi

Raudoitteet
Pintos Eura
Pysäkintie 12, 27510 Eura
Puh 02 838 5200
www.pintos.fi
pintos@pintos.fi

Okaria-betonivalutarvikkeet
Pintos Turku
Jonkalankatu 4, 20360 Turku
Puh 02 273 9450
www.okaria.fi
okaria@pintos.fi

S

Salon Tukituote Oy
Kaskiahonkatu 8, 24280 Salo
Puh 02 731 2415, Fax 02 733 3922
www.tukituote.fi
tukituote@tukituote.fi

Semtu Oy
PL 124, 04201 Kerava
Martinkyläntie 586, 04240 Talma
Puh 09 2747 950, Fax 09 2710 020
www.semtu.fi
mailbox@semtu.fit

Suomen Betonilattiayhdistys ry
Mittatie 1, 01260 Vantaa
Puh 0400 325 054
www.betonilattiayhdistys.fi
sihteeri@bly.fi

T

ThermiSol Oy
Toravantie 18, 38210 Sastamala
Puh 010 8419 222
www.thermisol.fi
myynti@thermisol.fi

EPS- ja Platina -eristeet kaikkeen rakentamiseen

U

UK-Muovi Oy
Muovikatu 9, 74120 Iisalmi
Puh 017 821 8111, Fax 017 825 156
tilaukset@ukmuovi.fi
www.ukmuovi.fi
www.grafiittieriste.fi

Tuotteitamme ovat mm. EPS- ja grafiittieristeet seinä-, katto- ja lattiaelementteihin, myös rappaukseen soveltuvat eristeet. Valmistamme myös erilaisia korokkeita, välikkeitä ja kiinnikkeitä betonivalutöihin.

---

betoni

Tuote- & palveluosio webissä

www.betoni.com
www.betoniteollisuus.fi/yritykset
www.betoniteollisuus.fi/tuotteet

Ilmoitathan mahdollisista tietojen muutoksista tai korjauksista osoitteeseen betoni@betoni.com

Katso betonialan uudet kurssit, tapahtumat ja ajankohtaista

www.betoni.com
www.betoniyhdistys.fi

Kauniit ja kestävät lattiat.

Lattian pitää tietenkin kestää kulutusta. On myös tärkeää että lattia edesauttaa hyvää työympäristöä ja vaimentaa askeläänt, tuntuu miellyttävältä jalan alla ja on kaunis katsella. Ston lattiat täyttävät nämä tekniset ja ergonomiset vaatimukset. Värivalikoima on laaja ja värejä ja materiaaleja on mahdollisuus yhdistellä. Lue lisää osoitteessa www.sto.fi.

sto StoCretec

Huolellista rakentamista.

MASTER CHEMICALS OY

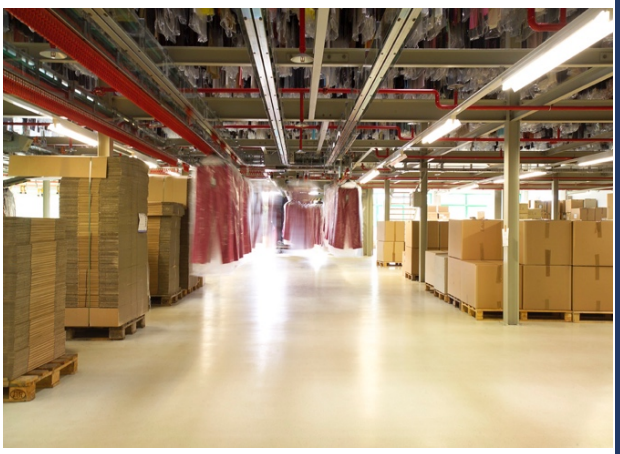
M1 sisäilma hyväksytyt järjestelmät, saatavilla RAL-väreissä!

VIASOL*ELASTIC* – GREEN LINE ECO

- Helppo ylläpitää
- Itsesiliävä ja saumaton
- Askeleääntä vaimentava
- Korkea kulutuskestävyys
- Palokäyttäytymisluokka B_{fl} – S1
- Hyvä värien ja UV-säteilyn kestävyys
- Hygieeninen, saatavilla antibakteerinen pintamaali/-lakka

VIASOL*PERM* – GREEN LINE ECO

- Nestetiivis pinta
- Vesihöyryä läpäisevä
- Itsesiliävä ja saumaton
- Hyvä kemiallinen kestävyys
- Palokäyttäytymisluokka B_{fl} – S1
- Hyvä värien kestävyys sisätiloissa
- Korkea kulutus- ja iskunkestävyys
- Hyvä tartunta betoniin ja muihin alustoihin



Master Chemicals Oy • Askonkatu 9 A, 15100 Lahti • puh. 040 550 6649
www.master-chemicals.fi • info@master-chemicals.fi