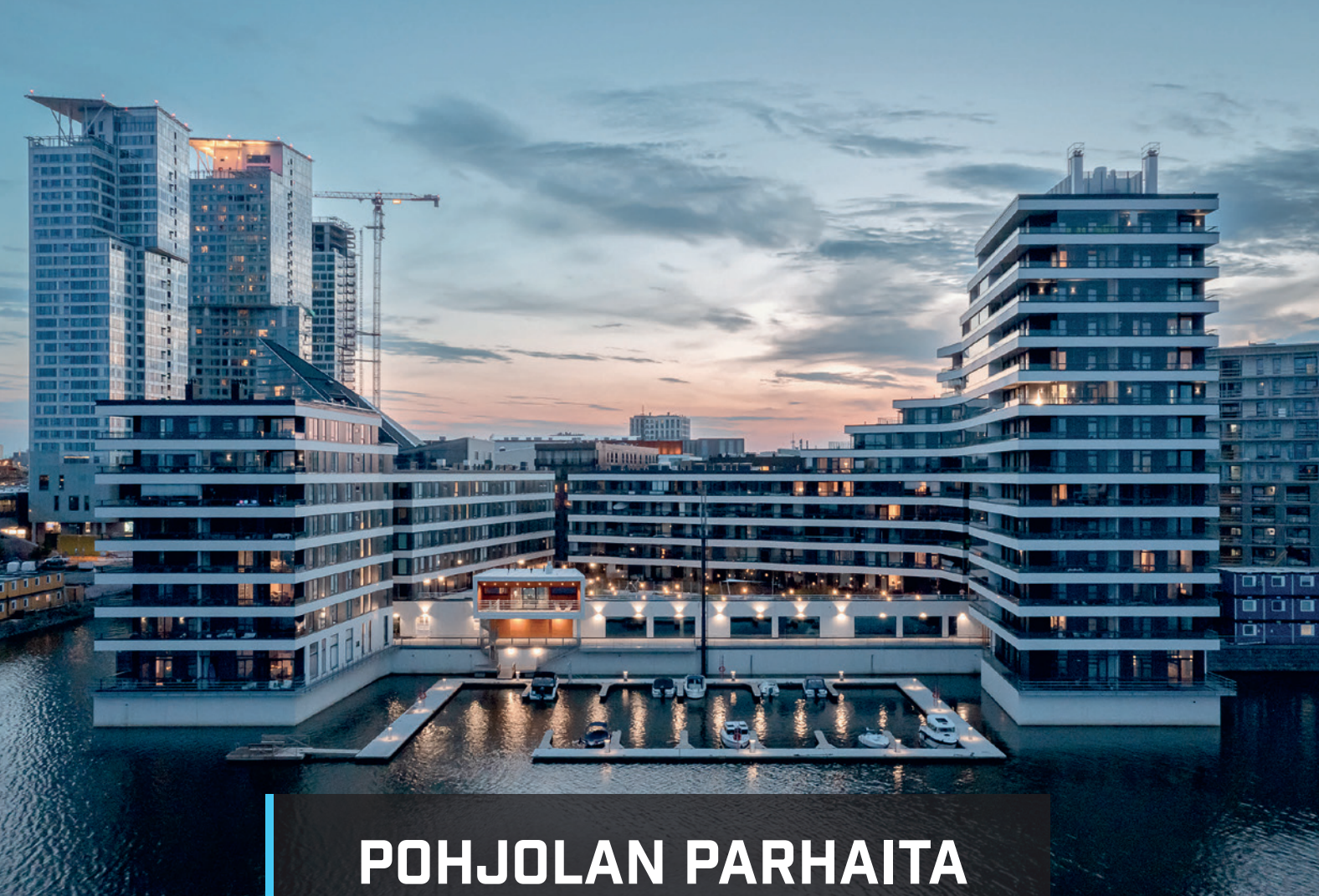


3 2023

betoni





POHJOLAN PARHAITA BETONIELEMENTTEJÄ



ASKELEEN EDELLÄ RAKENTAMISESSA

Betoniluoma

www.betoniluoma.com

Betoni 93. vuosikerta – volume
Ilmestyy 4 kertaa vuodessa
Tilaushinta 56 euroa (+ alv 10%)
Painos 14 000 kpl
ISSN-L 1235-2136
ISSN 1235-2136 (painettu)
ISSN 2323-1262 (verkkajulkaisu)
Aikakausmedia ry:n jäsen

Toimitus – Editorial Staff
Päätoimittaja – Editor in chief
Maritta Koivisto, arkkitehti SAFA
Taitto – Layout
Cleo Bade
Maritta Koivisto

Käännökset – Translations
Tiina Hiljanen

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

Julkaisija ja kustantaja – Publisher
Betonteollisuus 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 Petri Kähkönen
DI Ari Mantila
TkT Jussi Mattila
RI Kimmo Sandberg
TKT, arkkitehti SAFA Hannu Tikka
DI Juha Valjus
DI Mirva Vuori
DI Pekka Vuorinen

Ilmoitukset – Advertising Manager
Nina Loivalo
tel. +358 50 368 9072
nina.loivalo@rakennusteollisuus.fi
Ilmoitukset:
betoni@betoni.com

Kirjapaino – Printers
Punamusta, Joensuu

Kansi – Cover
TA-Asumisoikeus Oy Turumankatu
10 ja 22, Helsinki.
Huttunen-Lipasti Arkkitehdit Oy.
Kuva: Tuomas Uusheimo. 2023.

Jouni Punkki	Pääkirjoitus – Onko betonin aika jo ohi? <i>Preface – Has time passed concrete by?</i>	7
Kirsi Korhonen	Asunto Oy Helsingin Lohenpoika ja Haso Taimenpuro rajaavat uuden viihtyisän korttelin <i>New welcoming residential complex in Fallkulla area of Helsinki</i>	8
Risto Huttunen Emilia Åman Timo Pyökkänen	TA-Asumisoikeus Oy:n Turumankatu 10 ja 22 saivat näkymät merelle <i>Tower block and row house in Kruunuvuorenranta area of Helsinki</i>	18
Pertti Vaasio	Tutkimusta ja opetusta Salzburgissa – Paracelsus Medical Private University <i>The Paracelsus Medical Private University (PMU) in Salzburg</i>	30
Vesa Tompuri	Lyyra valettiin ahtaasti ja tarkasti <i>City block Lyyra was created by precision concreting</i>	40
Anton Panchin Maritta Koivisto	Saumat ovat osa julkisivua <i>Joints are part of the facade</i>	52
Aaro Happonen, Pauli Sekki, Jouni Punkki	Vähähiilisen betonin kuivuminen <i>Abstract</i>	62
Olli-Pekka Aalto	Helsingin kaupungin toimenpiteet betonin päästöjen vähentämiseksi infrastruktuurirakentamisessa <i>City of Helsinki tries to find ways to reduce emissions from concrete</i>	70
Betonin toimitus	Uusi varikko vauhdittaa päästötöntä paikallisliikennettä	74
Betonin toimitus	Vähähiilinen paalulaatta takaa vahvan pohjan Keskon logistiikkakeskuksen automaattivarastolle <i>Massive pouring of low-carbon pile slab</i>	78
Maritta Koivisto	Betonielementtien irrotusvaihe käynnistyi – ReCreate-hankkeessa yli 300 betonielementtiä siirretään tehdaskunnostukseen <i>ReCreate aims to reuse precast elements</i>	82
Dakota Lavento	Henkilökuvassa Markus Inkiläinen	86
Simon Mahringer, Maritta Koivisto	Aalto yliopiston arkkitehtuurin laitoksen Betonistudio 2023 – Aistipaviljonki <i>Pavilion of senses – Concrete studio 2023</i>	90
Auli Lastunen	Kolumni – Tekoäly hoi!	99
Janne Kihula	Elementtisuunnittelu.fi -sivuston sisällön päivitysprojekti	100
Betoni-toimitus	Betonialan uutisia, julkaisuja, kursseja	102
	Betonteollisuus ry:n jäsenyritysten tuote- ja valmistajatietoja	106



40 Lyyra



8 Asunto Oy Helsingin Lohenpoika ja Haso Taimenpuro



18 Turumankatu 10 ja 22

CADMATIC Building

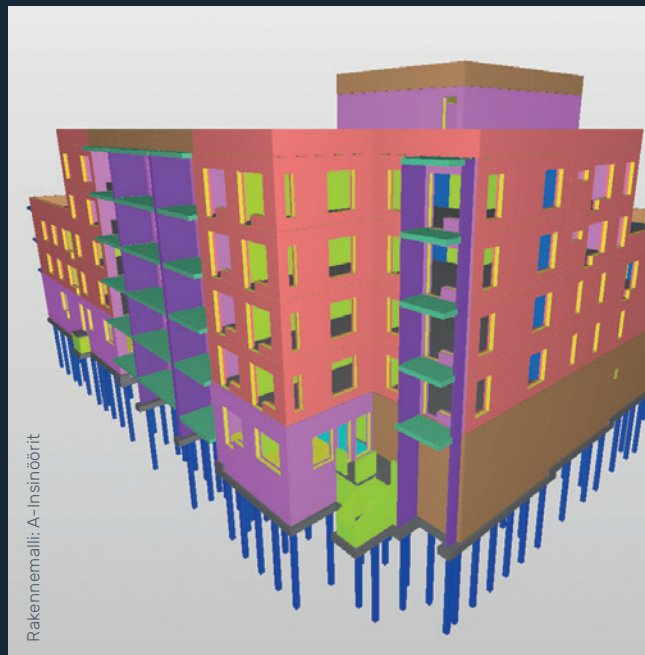
Tehokkain tietomalliohjelmisto betonielementti-suunnitteluun

- Säästä aikaa automatisoitujen toimintojen avulla
- IFC-sertifioitu ohjelmisto, joka sisältää myös BEC-tiedot!

Tietomallipohjainen rakennesuunnittelu ei ole koskaan ollut näin tehokasta ja suunnittelijan huomioon ottavaa. Sujuva työskentely 3D:ssä ja 2D:ssä on nyt yhtä kuin CADMATIC Building.



www.cadmatic.com/fi



Rakennemalli: A-Insinöörit



Lue lisää tietomallipohjaisesta rakennesuunnittelusta

Betonielementit
Valmisbetoni
Betonipumppaus

SANTALAN BETONI
SANDÖ BETONG

santalانبetoni.fi
info@santalانبetoni.fi
0207 433 220

RAKENTAMASSA PAREMPAA HUOMISTA

Laaduntekijä
elementissään 50v

#hibe

PIELISEN BETONI OY



MaxBe Oy

- Betonilattiat, puhdasvalupinnat, mosaiikkibetonit, arkkitehtoniset betonirakenteet, kiiltohionnat.
- Betonipatsaat, betonialtaat jne.
- Kauttamme myös huoltokäsittelyt ja laadukkaat betonin suoja-aineet asennettuna.

Max Vuorio, puh. 0400 841 158
Email: max.vuorio@maxbe.fi
<https://betoni.guru>



SWEROCK

Valmisbetonitoimittajasi

Meiltä saat valmisbetonitoimitukset täsmällisesti ja joustavasti.

Henkilökuntamme auttaa oikeantyyppisen toimituskaluston, betonilaadun ja toimitusajan valinnassa.

Vahvuutemme on paikallinen ja henkilökohtainen palvelu.

OTA YHTEYTTÄ

Etelä-Suomi

0290 091 093

Helsinki
Kirkkonummi
Lohja

Länsi-Suomi

0290 091 092

Lieto
Naantali
Salo

Pirkanmaa

0290 091 094

Tampere
Ylöjärvi

Puhelun hinta lankapuhelimesta 8,35 snt / puh + 6,91 snt / min (sis. alv 24%),
matkapuhelimesta 8,35 snt / puh + 16,69 snt/min (sis. alv 24%)

swerock.fi



SCHWENK

Laadukkaat ja ympäristöystävälliset sementit

SCHWENK Suomi Oy / www.schwenk.fi

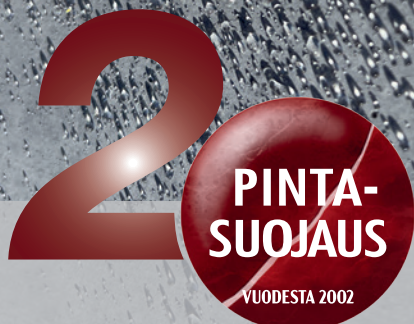
RAKENNUSTEN PINTOJEN SUOJAUS ON OLEELLINEN OSA RAKENTAMISEN ELINKAARIMALLISSA.

Tunnetko termit?

*hydrofobinen–oleofobinen–superhydrofobinen
hydrofiilinen–valokatalyyysi–polysiloksaani*

Ole meihin yhteydessä niin kerromme lisää!

WWW.PINTASUOJAUS.COM



Uudenmaan Pintasuojaus Ky

+358 (0)40 768 6377

Naarkoskentie 9 07560 Pukkila

uudenmaan@pintasuojaus.com

STONEO

ENGINEERED STONE

Kaunis, luja ja kestävä
julkisivuratkaisu.



www.ulmaarchitectural.com

seroc

Kumitehtaankatu 5
04260 Kerava
P. 050 3588048
bit.ly/ulmaseroc
petri.ahonen@seroc.fi

*The evolution
of stone*

Tutkimuksia ja ratkaisuja vuosikymmenten kokemuksella



Vahasen pitkä historia hyvinvoivien elinympäristöjen rakentajana jatkuu osana AFRYä.

Tutkimukset, testauspalvelut ja laadunvalvonta betonirakenteiden koko elinkaarelle luotettavasti ja ammattitaidolla

Puristuslujuuden määrittäykset ja näytteenotto

Ohutietutkimukset ja huokosjakoanalyysit sekä kiviainestestausta (AKR)

Asiantuntijapalvelut myös erityisen vaativiin tutkimuksiin esimerkiksi palovaurioissa, uimahalleissa ja teollisuuden rakenteissa.

Making Future

afry.com

Lammi Kuorikivi®

– ammattilaisten tarpeisiin ja toiveisiin



Tutustu ja tilaa: lammi.fi/harkko



Haahtela

TOIMIVAMPAA
TULEVAISUUTTA

[HAAHTELA.FI](https://haahtela.fi)



RAKENTAMISEN

VÄHÄHIILISET RATKAISUT

CEVO-BETONI UUMA-KIVET
BETOROC KIERRÄTYSLOUHE
VIHREÄ BETONI

- **UUMA-tuoteperheen** tuotteiden valmistuksessa hyödynnetään betonijätteestä murskattua betonimurskettä.
- **CEVO-betonilla** voidaan valaa betonirakenteita jopa 70 prosenttia pienemmillä päästöillä.
- **Vihreä Betonin** resepti on tehty pienempää ympäristökuormaa ajatellen, betonin muut erinomaiset ominaisuudet säilyttäen.
- **Betoroc-murske** pystyy sitomaan jopa puolet sementin valmistuksessa aiheutuneista hiilidioksidipäästöistä.
- **CEVO-pihakivien** ero perinteisiin pihakiviin on käytännössä pelkäästään 57 % pienemmät CO₂-päästöt.
- **Kierrätyslouheen** hiilikädenjälkitulokset vastaavat noin kolmasosaa kalliomurskeiden hiilijalanjäljestä.

www.rudus.fi/vahahiilisesti



Rudus
A CRH COMPANY

UMBRA

enemmän kuin väri

Ainoa betonin kemiallinen värjäysmenetelmä.
Ei peitä maalin tavoin betonin materiaalisuutta.
Vähäinen huoltotarve ja pitkä käyttöikä.

Käsittelyt toteuttaa:

ARTBETONI

Onko betonin aika jo ohi?

Aina joskus kuulee puhuttavan ”sementin jälkeisestä ajasta”. Tällä viitataan portland-sementin korvautumiseen vähäpäästöisemmällä sideaineilla tai jopa koko betonin korvautumisella toisella rakennusmateriaalilla. Onko betonin aika jo ohi?

Portland-sementti on vanha keksintö, 2040-luvulla vietetään portland-sementin 200-vuotisjuhla. Ja kyllähän jo roomalaisetkin osasivat valmistaa betonin kaltaista rakennusainetta. 200 vuotta on pitkä aika tekniselle tuotteelle, esimerkiksi polkupyörä keksittiin samoihin aikoihin portland-sementin kanssa ja auto vasta selvästi myöhemmin. On tyyppillistä että, pitkään käytössä olleen asiat eivät helposti katoa. Täytyy olla hyvä syy, miksi jokin on ollut pitkään käytössä, näin myös sementillä. Toisaalta olisi sekin aika erikoista, jos 200 vuotta sitten puolivahingossa keksitty materiaali ei koskaan korvautuisi vaihtoehtoisilla ratkaisuilla.

On selvää, että sementin ja sitä kautta myös betonin täytyy kehittyä ja muuttua. Tärkeimpänä moottorina kehitykseen on ilmastonmuutoksen hillintä, betonin aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä on vähennettävä merkittävästi. Betonia ei kuitenkaan voida merkittävässä määrin korvata muilla materiaaleilla, muita materiaaleja ei yksinkertaisesti on riittävästi. Samoin monet betonin ominaisuudet ovat ylivertaisia verrattuna muihin rakennusmateriaaleihin. Ratkaisuksi jääkin kehittää betonista vähäpäästöisempi. Tilanne on samankaltainen kuin lentoliikenteellä. Kukaan ei tosissaan kuvittele, että lentäminen loppuisi. Kuitenkin päästöjä on vähennettävä merkittävästi. Ei ole yhtä hopealuotia, jolla lentoliikenteen päästöt nollattaisiin. Tarvitaan useita eri toimenpiteitä päästöjen vähentämiseksi. Sama pätee myös betoniin, meiltäkin puuttuu se hopealuoti.

Meillä on kuitenkin eri ratkaisuja betonin päästöjen vähentämiseen. Tätä työtä on jo tehty, mutta suurimmat ponnistukset ovat vielä edessä. Sementtiteollisuus on vähentänyt fossiilisen energian määrää sementin valmistuksessa. Sementtiteollisuus on myös korvannut portland-klinkkeriä vähäpäästöisemmällä seosaineilla, erityisesti masuunikuonalla. Markkinoille ovat tulleet CEM III-tyyppin sementit, joissa klinkkerimäärää on pudotettu 60 %:iin (CEM III/A) tai jopa 30 %:iin (CEM III/B). Näin betonin päästöjä voidaan alentaa merkittävästi, mutta toisaalta myös betonin ominaisuudet muuttuvat. Tämä onkin tällä hetkellä vähähiilisten betonien suurin haaste, esimerkiksi miten hallitaan betonin lujuudenkehitys Suomen ilmasto-olosuhteissa. Tämä vaatii toimenpiteitä koko valmistusketjulta, samoin kehitys- ja tutkimuspanostuksia.

Merkittävä ratkaisu päästöhaasteisiin tulee olemaan hiilidioksidin talteenotto sementtitehtaalla. Talteenotto tekee betonista hyvin vähäpäästöisen materiaalin ja joissakin tapauksissa jopa nollapäästöisen materiaalin. Tekniikka on kuitenkin vielä osin kehitysvaiheessa, mutta tekniikan laajamittainen hyödyntäminen ei ole kaukana. Hiilidioksidin talteenottoakaan ei kuitenkaan ole se hopealuoti, vaan jatkossakin meidän täytyy hyödyntää erilaisia keinoja päästöjen vähentämiseen. Niitä tulee onneksi koko ajan lisää.

Betoniyhdistys on julkaissut vähähiilisyysluokituksen. Luokitus ei sinänsä vähennä päästöjä, mutta helpottaa vähähiilisten betonien hyödyntämistä ja markkinointia. Ja onhan luokitus ulospäin näkyvin osa betonialan toimenpiteitä päästöjen vähentämiseksi. Siten vähähiilisyysluokitus on ensisijaisen tärkeässä roolissa siirryttäessä vähähiiliseen betonirakentamiseen. Ja etulinjassa tässä ollaan, muilla materiaaleilla ei ole vastaavaa.

Jouni Punkki

Professor of Practice

Betoniteknikka, Rakennustekniikan laitos, Aalto-yliopisto



1 Jouni Punkki

Has time passed concrete by?

You sometimes hear people talk about the post-cement era. This refers to replacing the nearly 200 years old Portland cement with lower-emission binders or concrete with some other building materials.

Cement and concrete evolve as materials. The most important driver of their evolution is the aim to curb climate change and reduce carbon dioxide emissions caused by concrete. However, it is not possible to replace concrete, simply because there are not enough other materials.

We have different solutions to reduce concrete emissions. This work is already underway. The cement industry has reduced the use of fossil energy in the production of cement and replaced Portland clinker with admixtures that produce less emissions, such as furnace slag. But this also changes the properties of concrete. One of the biggest challenges with low-carbon concrete is to control the strength development of concrete in the Finnish climate, for example. This requires the efforts of the entire manufacturing chain as well as investments in development and research.

Another significant solution to emission issues is the possibility to recover carbon dioxide at the cement plant.

The low-carbon classification system published by the Finnish Concrete Association does not reduce emissions either, but plays a crucially important role in the transition to low-carbon concrete construction.

Jouni Punkki

Professor of Practice

Concrete technology, Department of Building Engineering, Aalto University

Asunto Oy Helsingin Lohenpoika ja Haso Taimenpuro rajaavat uuden viihtyisän korttelin

Kirsi Korhonen, arkkitehti SAFA
Arkkitehdit Kirsi Korhonen ja
Mika Penttinen Oy
kirsi.korhonen@kp-ark.fi

Uuden korttelin yhteiseen pihapiiriin sijoittuvat viihtyisät viisi- ja seitsemän-kerroksiset asuinkerrostalot ja korttelin länsireunalle kolmekerroksinen paikoituslaitos.

Kortteli sijaitsee Helsingin Tapanilan Fallkullan kiilan uudella asuinalueella Jäkälätien, Smoltinkaaren ja Smoltinkujan sekä pääradan rajaamalla alueella, lyhyen kävelymatkan päässä juna-asemalta. Isot liikenneväylät erottavat korttelit vanhasta Tapanilan pientaloalueesta.

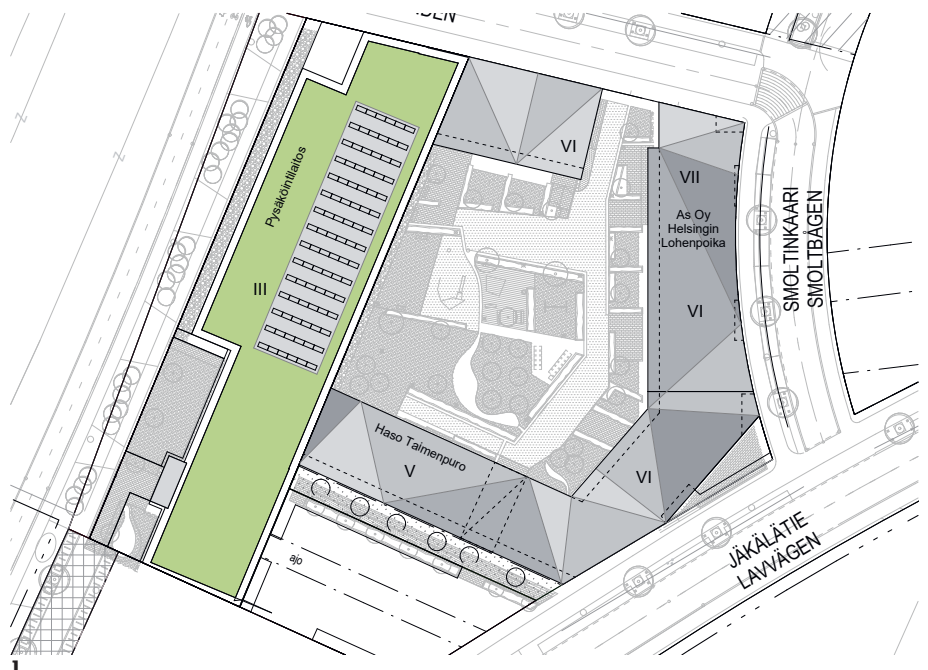
Hanke on Helsingin kaupungin Asuntotuotannon (entinen asuntotuotantotoimisto ATT) toteuttama Hitas- ja Haso-yhtiöt. Yhteiseen pihapiiriin sijoittuvat 5–7-kerroksiset asuinkerrostalot ja korttelin länsireunalle 3-kerroksinen paikoituslaitos, joka palvelee lähiympäristön asuinkortteleiden lisäksi liityntäpysäköintiä.

Kaavallisena lähtökohtana on kattomaailmaltaan vaihteleva ympäristö. Kattomuodon poimuilu toteutuu kerrosluvun vaihdella viidestä seitsemään. Rakennukset noudattavat tontin katulinjoja, räystäs kaareutuu Smoltinkaarella pitkänä selkeänä linjana.

Kadun puolella varsin massiivisia julkisivuja on kevennetty jakamalla pintaa eri värisin muurauksin.

1 Asemapiirros.

2 Kadun puolella varsin massiivisia julkisivuja on kevennetty jakamalla pintaa eri värisin muurauksin.



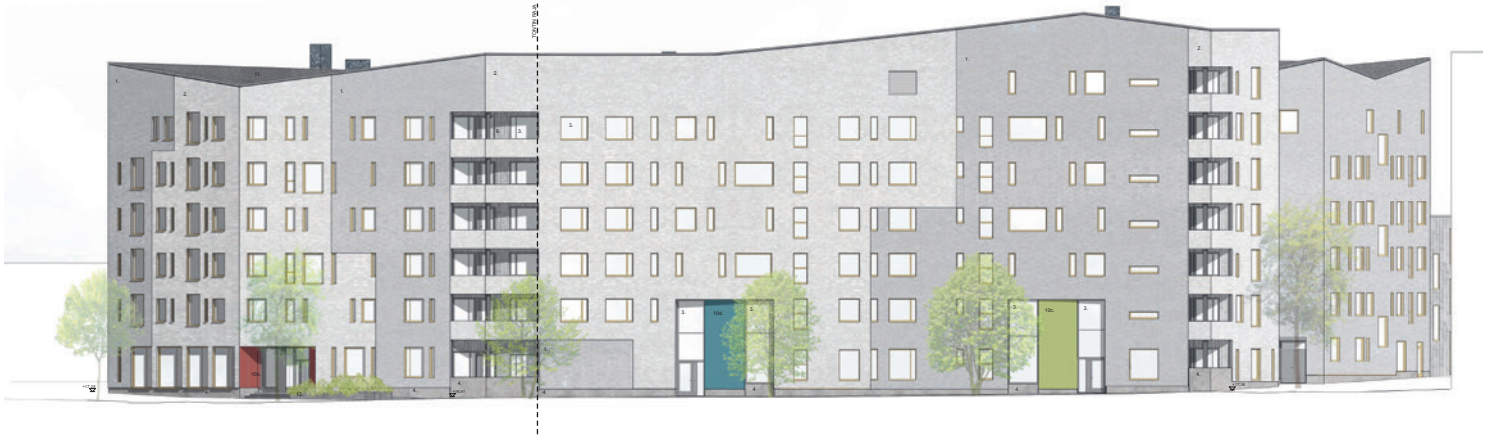




3



4



5 Julkisivu itään Smoltinkaarelle



6 Julkisivu pohjoiseen

3.4 Kaikki laajojen kattopintojen vedenpoisto on keskitetty parvekkeiden puolelle, jolloin on välttytty vaurioille alttiilta, julkisivuilla roikkuvilta räystäskouruilta ja syöksytorvilta.

Pihajulkisivut ovat luonteeltaan kevyemmät. Parvekeseiniä on jaksotettu metallihohdoisin poimulevyin ja teräspinnakaitein, parvekkeiden taustaseinät ja pihalle suuntautuva aukkojulkisivu ovat betonisia lautamuottipintaisia sandwich-elementtejä.

Laajojen kattopintojen kaikki vedenpoisto on keskitetty parvekkeiden puolelle, jolloin on välttytty vaurioille alttiilta, julkisivuilla roikkuvilta räystäskouruilta ja syöksytorvilta.

Paikoituslaitos toimii myös melumuurina radalle päin ja suojaa korttelin piha-alueita.

Akustiset ratkaisut ovat määritelleet pihalle suuntautuvan betoniseinän rakenteita. Radalle päin julkisivu on kevyttä alumiiniverkkolevyä, korttelin sisäpihan puolella puurimoitukseen tukeutuvat köynnökset muodostavat betoniselle julkisivulle oman kerrostumansa.

Rakennuksissa on betonielementtirunko, katujulkisivuilla on betoniset sisäkuorielementit, piha- ja parvekejulkisivuilla sandwich-elementit. Välipohjat ovat ontelolaattoja. Vino vesikatto on tehty paikalla puisena korokerakenteena ontelolaattayläpohjan päälle.

Pysäköintihallissa on kantava, maata vasten valettu betoninen alapohja. Laatta on avattavissa pituussuunnassa putkien kohdalla. Holvit ovat jälkijännitettyjä palkki- ja laattajärjestelmällä toteutettuja. Halli koostuu kahdesta lohkoista, jonka välissä on liikuntasauva.

Vaativaa julkisivujen puhdasvalupintaa

Osassa korttelin sisäpihan harmaissa, lautamuottikuvioiduissa, muottimatriisiin valetuissa julkisivujen betonielementeissä todettiin laikukkuutta mahdollisen muottiöljyn tms. seurauksena.

Paikanpäällä osa julkisivuelementtien pinnoista puhdistettiin mekaanisesti ja käsiteltiin lopuksi ohuesti Uudenmaan Pintasuojauksen Faceal Color -käsittelyllä siten, ettei käsittely peittänyt pintaa.

Aineena Faceal Color on betonin mineraalipigmentoitu, vesipohjainen, akryylikopolymeeri-kuultoväri ja pinnan suoja-aine. Se soveltuu betonisille pystypinnoille, tasoittaa pohjan värieroja ja luo yhtenäisen, kuultoväripinnan. Tässä kohteessa värit saatiin tasapainoon. •



7 Julkisivu koilliseen



8 Julkisivu länteen

Asunto Oy Helsingin Lohenpoika ja Haso Taimenpuro

Fallkulla, Helsinki, 2022

Kerrosala: 8 930 k-m² sekä paikoitustalo 6077 k-m²

Rakennuttaja: Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristö, Asuntotuotanto

Arkkitehti- ja pääsuunnittelu: Arkkitehdit Kirsi Korhonen ja Mika Penttinen Oy:

Kirsi Korhonen ja Hannele Eriksson-Anttilainen

Rakennesuunnittelu: Insinööritoimisto Jonecon Oy

LVIA- ja sähkösuunnittelu: Ramboll Finland Oy

Pihasuunnittelu: Sitowise Oy

Rakennusurakoitsija: Lujatalo Oy

Julkisivuelementit: Arkta Laatuseinä Oy

Julkisivujen betonielementtien pintakäsittelyt: Uudenmaan Pintasuojaus Oy: Faceal Color

9 Paikanpäällä osa harmaista betonijulkisivuelementtien pinnoista puhdistettiin mekaanisesti ja käsiteltiin lopuksi ohuesti Uudenmaan Pintasuojauksen Faceal Color -käsittelyllä siten, ettei käsittely peittänyt pintaa. Aineena käytetty Faceal Color on betonin mineraalipigmentoitu, vesipohjainen, akryylikopolymeri-kuultoväri ja pinnan suoja-aine. Se soveltuu betonisille pystypinnoille, tasoittaa pohjan värieroja ja luo yhtenäisen, kuultoväripinnan. Tässä kohteessa värit saatiin tasapainoon.

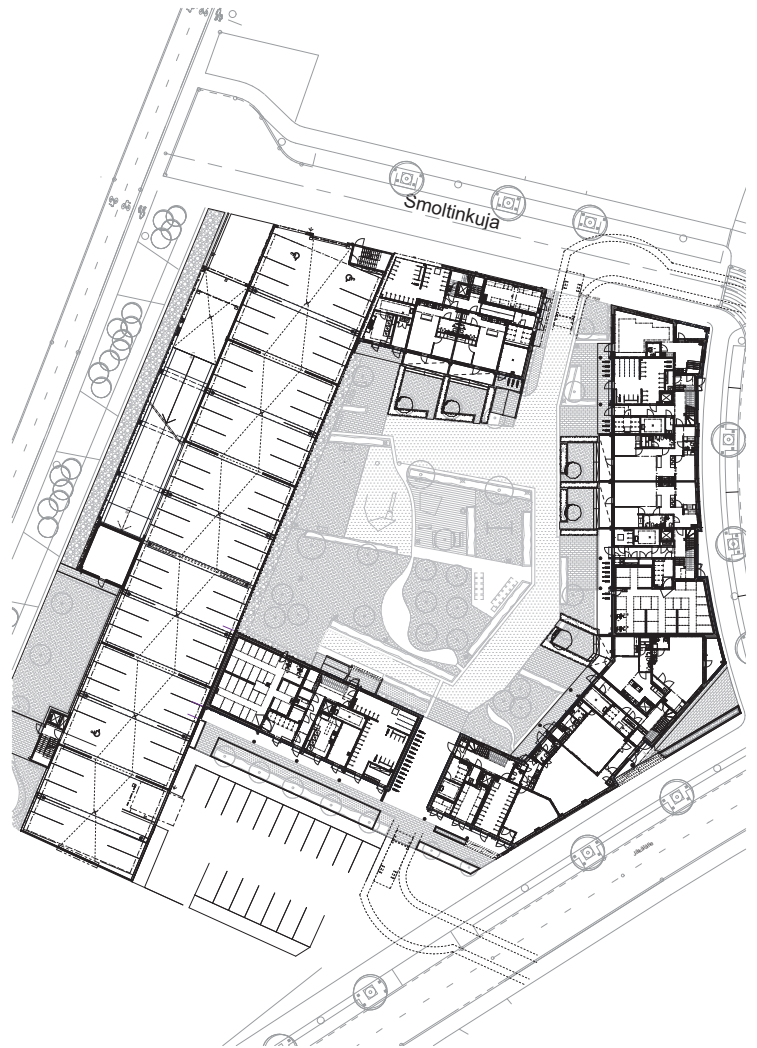
10 Julkisivujen parvekeseiniä on jaksotettu metallihoitoisin poimulevyin ja teräspinnakaitein.





11 Kaavallisena lähtökohtana on kattomaailmaltaan vaihteleva ympäristö. Kattomuodon poimuilu toteutuu kerrosluvun vaihdellessa viidestä seitsemään.

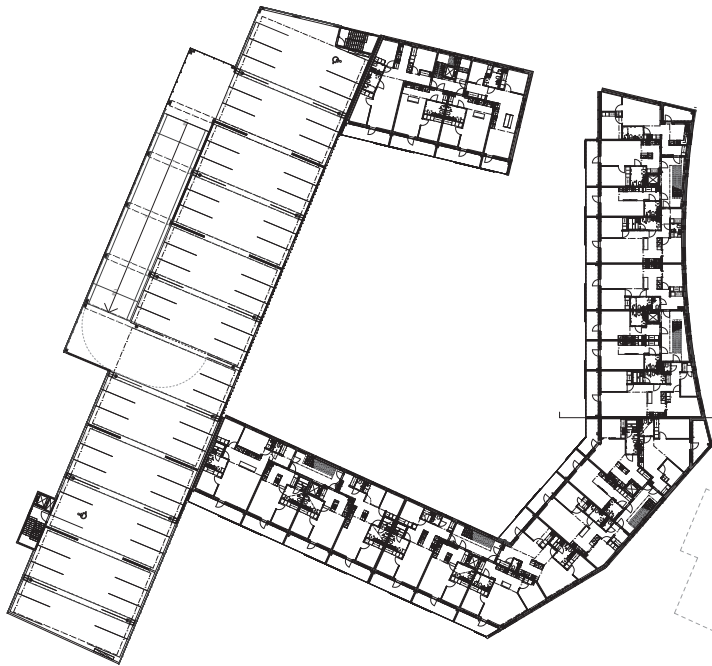
12 parvekkeiden taustaseinät ja pihalle suuntautuva aukkojulkisivu ovat betonisia lautamuottipintaisia sandwich-elementtejä.



11

12

13 1. kerros



14 3. kerros



15 6. kerros



16

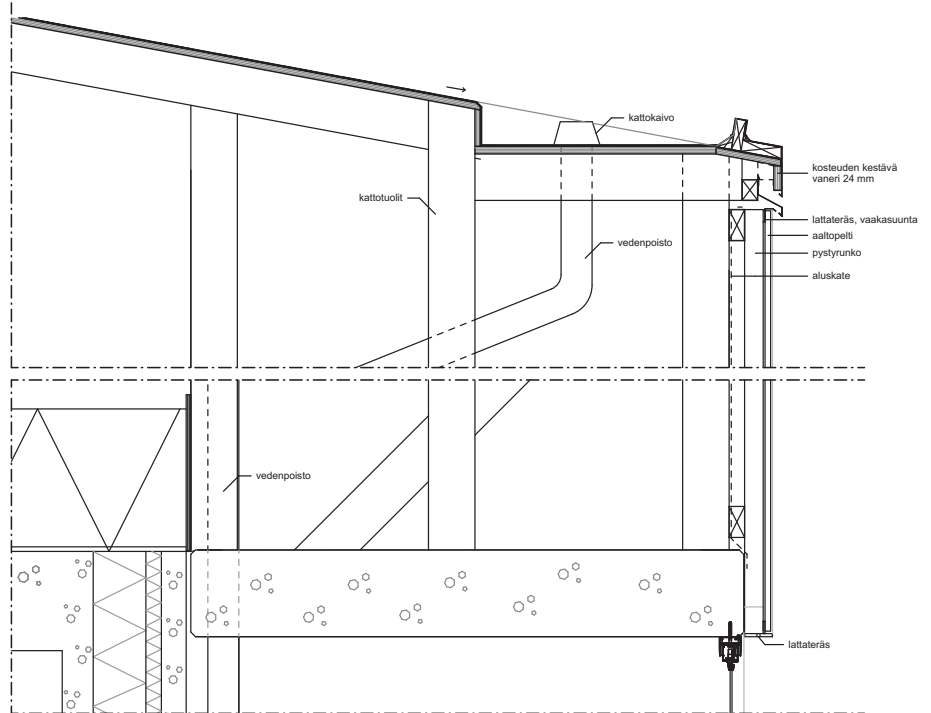


17

16 Korttelin sisäpihan puolella puurimoitukseen tukeutuvat köynnökset muodostavat paikoituslaitoksen betoniselle julkisivulle oman kerrostumansa.

17 Radalle päin paikoituslaitoksen näkyvä julkisivu on osittain kevyttä alumiiniverkkolevyä.

18 Ulkoseinä- ja parvekeleikkaus.



New welcoming residential complex in Fallkulla area of Helsinki

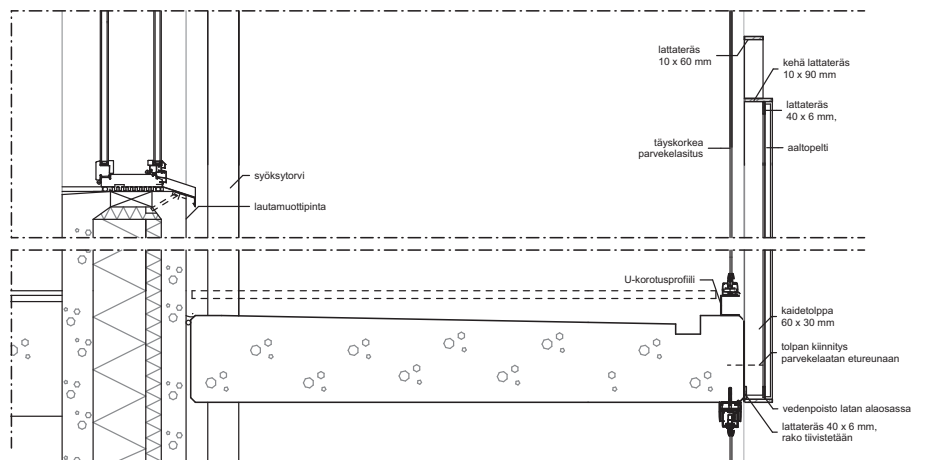
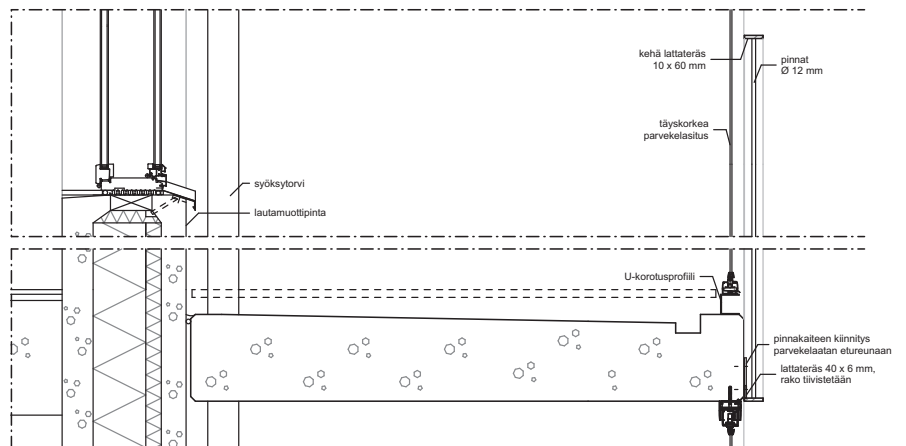
The welcoming five- and seven-storey apartment blocks share a common courtyard area and the complex also includes a three-storey car park.

The plan was based on a variable undulation of roofs, implemented by varying the building height between five and seven storeys. Brickwork in different colours divides the massive facades on the street-facing side making them appear lighter. The facades facing the courtyard show a grey concrete surface.

The car park serves as a noise barrier towards the railway track and protects the courtyard area of the complex.

The car park's facade towards the track features lightweight aluminium mesh cladding panels while on the side of the inner courtyard, the facade is a concrete wall enlivened with climbing plants.

The building frames are prefabricated concrete frames, with precast inner leaf panels and brickwork on street-facing facades and precast sandwich panels on the facades towards the courtyards as well as on the facades with balconies. The intermediate floors are hollow-core slabs. The slanted roof was built on the site on a substructure made with hollow-core slabs.



TA-Asumisoikeus Oy:n Turumankatu 10 ja 22 saivat näkymät merelle

Risto Huttunen

Emilia Aman

Timo Pylkkänen, arkkitehdit SAFA

Huttunen-Lipasti Arkkitehdit Oy

www.h-l.fi

TA-Asumisoikeus Oy Turumankatu 10 ja 22 sijaitsevat meren ympäröimällä Haakoninlahden asuinalueella. Alueelta on näköyhteys Helsingin keskustaan. Venelaiturit ja lähitulevaisuudessa myös vuonna 2026 Kruununsillat yhdistävät Haakoninlahden asuinalueen Hakaniemeen, Kalasatamaan sekä Helsingin keskustaan.

Helsingin Laajasalon länsirannikolla sijaitseva uusi rakentava Kruununuorenranta sijaitsee merellisessä ympäristössä. Luontopolut, kalliot ja historialliset kartanomaisemat antavat kiinnostavat lähtökohdat uuden alueen suunnittelulle.

Suunnitelmien mukaan vuonna 2030 Kruununuorenranta on 13 000 ihmisen koti. Aluetta rakennetaan parhaillaan ja alueen palvelut lisääntyvät samaan aikaan. Mittava Kruunusillat-hanke tulee nopeuttamaan raitiotien kautta julkisen liikenteen yhteyttä Helsingin keskustaan lähivuosina.

Kilpailuvoitto ja kaavan ohjeita

Suunnitelma perustuu syksyllä 2017 järjestettyyn arkkitehtuurikutsukilpailun voittaneeseen suunnitelmaan.

Turumankatu 10 ja 22 koostuvat toisiinsa liitetystä tornitalosta ja rivitalosta. Turumankatu 22:ssa on yhteensä 35 asuntoa kompakteista yksiöistä yli sadan neliön perheasuntoihin. Turumankatu 10:ssä on erikokoisia kolmioita sekä neljän ja viiden huoneen asuntoja. Huoneistokoot vaihtelevat 28,0–133,5 neliön välillä. Perheasunnoissa on omat saunat, ja ylimmissä asunnoissa on myös parvet.

Kaavan mukaan tornien julkisivumateriaalin tulee olla vaaleaa lasitettua keraamista julkisivuelementtiä tai vastaavaa korkealaatuista julkisivumateriaalia.

Rivitalojen julkisivujen tulee olla karheapintaista, tummaa puhtaaksi muurattua tiiltä.

Tornien neljä ylintä kerrosta kaava ohjeisti viistettävän ja viisteen pinta edellytettiin käsiteltävän ja olevan samanvärinen julkisivujen kanssa.

Kaavan määrittelyn mukaan tornien parvekkeet tulee toteuttaa ulokkeina, eikä niitä saa kannattaa tai tukea maasta. Samoin päällekkäiset parvekkeet eivät saa sijaita pääosin päällekkäin samassa linjassa.

Toteutetussa kohteessa tehtiin innovatiivisia ratkaisuja

Rakennuksissa on haluttu korostaa yksiaineisuutta materiaalivalinnolla ja detaljoinnilla.

Tornin ja rivitalojen välille on tuotu kontrastia materiaalien avulla. Tornissa on kiiltäväpintainen valkoinen betonikuorielementti-julkisivu ja myös parvekenopat on valettu valkobetoniasta. Myös valkoiset ikkunakarmit ja muut yksityiskohdat on sävytetty yhtenäiseksi samaan sävyyn.

Rivitaloissa on julkisivuissa puhtaaksi muurattu tumma tiili. Katokset ja varastot ovat tummaa mattapintaista väribetonia sekä tummat ikkunakarmit ja yksityiskohdat on sävytetty näihin.

1 Turumankatu 22 ja taustalla Turumankatu 18. Kaavan mukaan tornien julkisivumateriaalin tuli olla vaaleaa lasitettua keraamista julkisivuelementtiä tai vastaavaa korkealaatuista julkisivumateriaalia. Turumankatu 22:n tornissa on kiiltäväpintainen valkoinen betonikuorielementti-julkisivu ja myös parvekenopat on valettu valkobetoniasta.

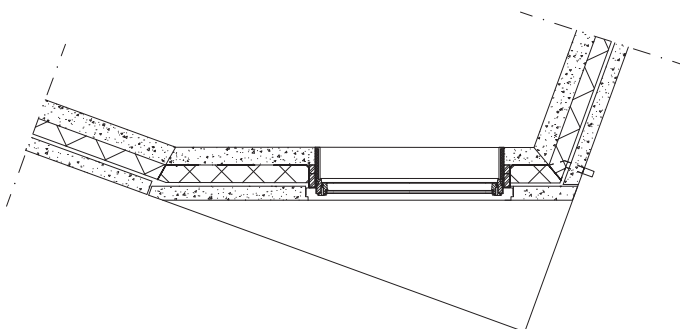




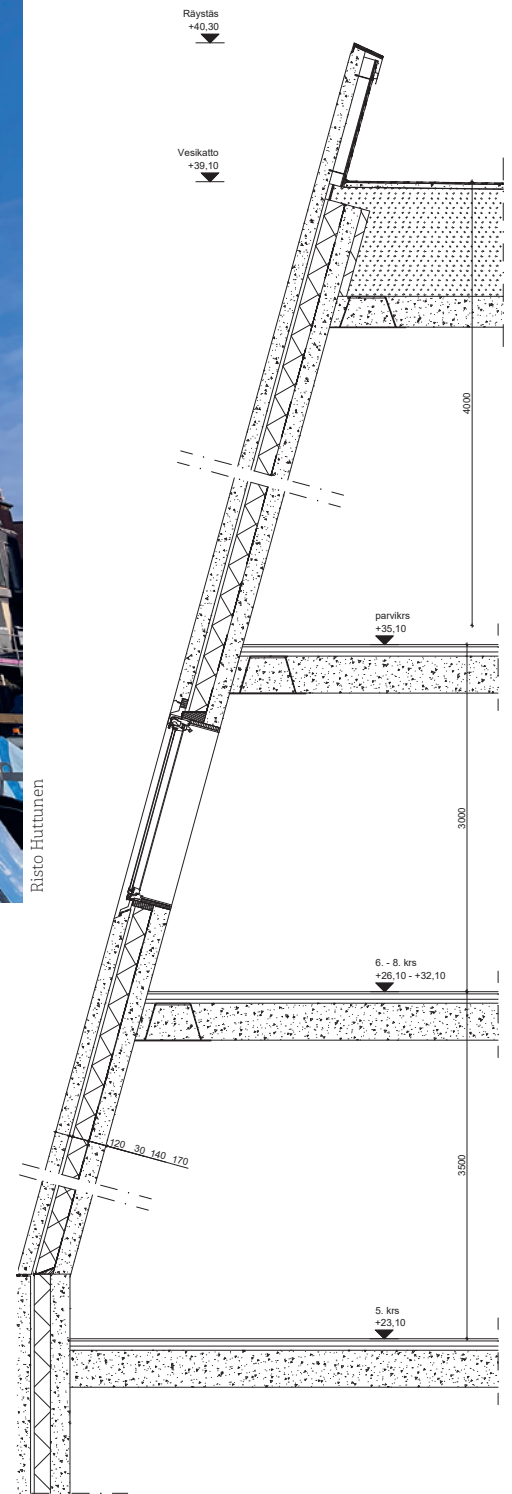
2

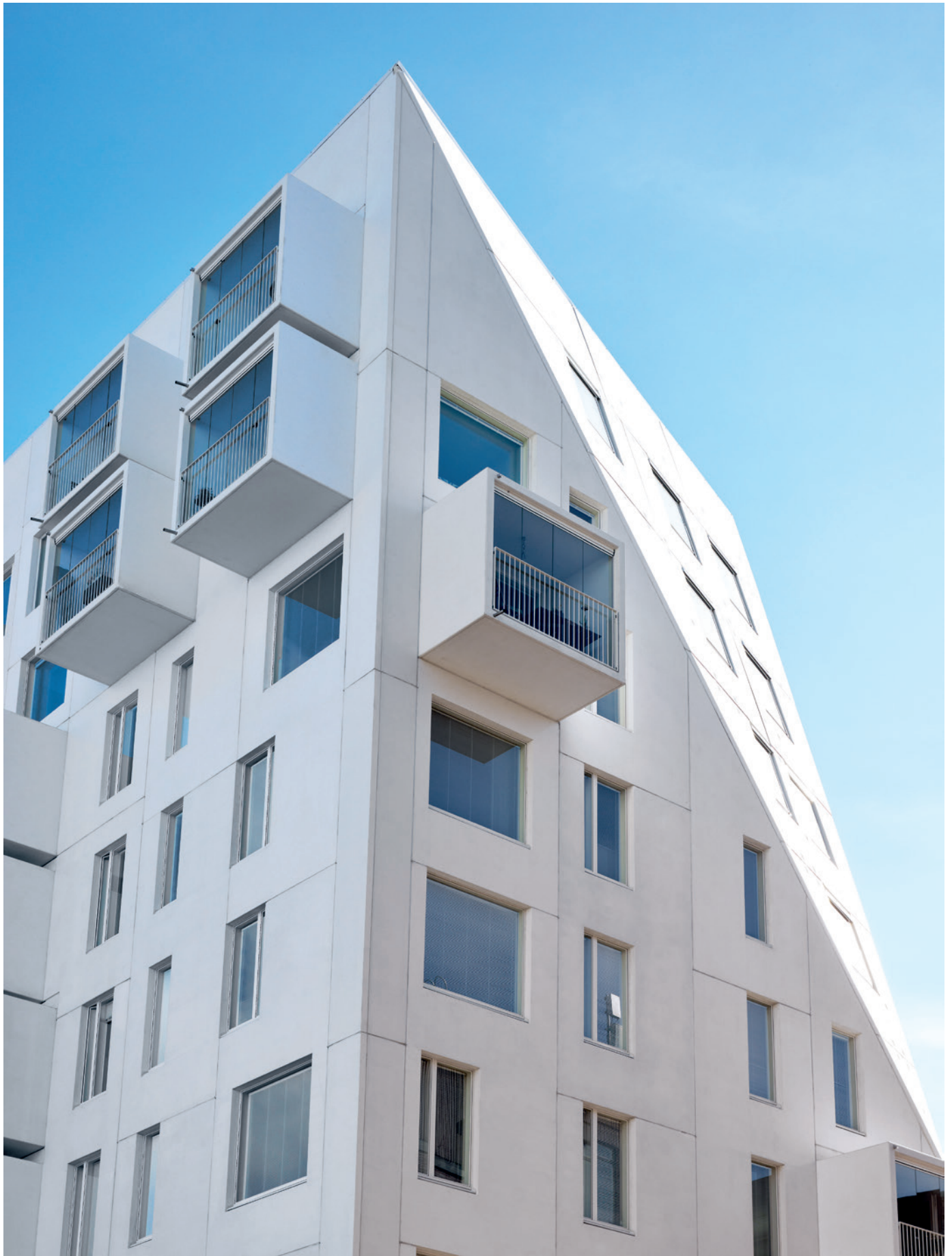
- 2 Kuori- ja parveke-elementtien asennus käynnissä.
- 3 Detalji -vaakaleikkaus - viistoseinä.
- 4 Detalji -pystyleikkaus - viistoseinä.

3



4

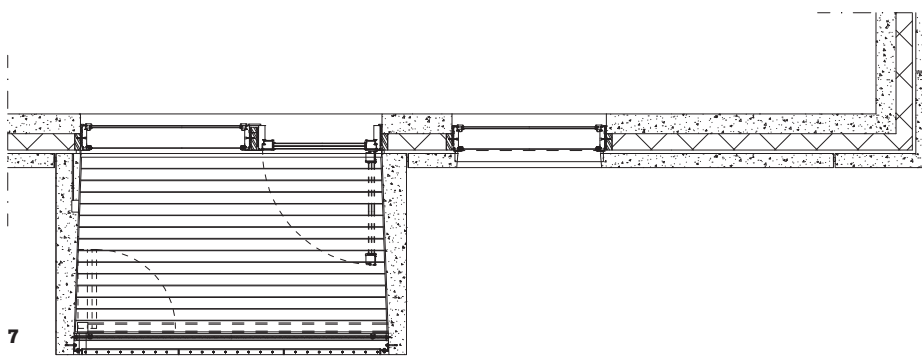




5

5 Valkoinen betonikuorielementti-julkisivu ja parvekenopat on valettu valkobetonista.





6 Kahden kerroksen korkuinen kuorielementti ja yhtenä kappaleena valettu parveke-elementti.

7 Detalji -vaakaleikkaus seinän ja parvekkeen kohdalta.

8 Detalji -pystyleikkaus seinän ja parvekkeen kohdalta.

Julkisivujen haasteita ja innovaatioita

Tornin kuorielementtien kiiltävä pinta mukalee kaavan mukaista lasitettua keraamista pintaa.

Kuorielementtien käyttö mahdollisti elementtien suuren koon ja pystyasennuksen juoksulimityksellä. Elementit ovat kahden kerroksen korkuisia, noin 3200 mm×6000 mm kokoisia. Elementtien suunnalla ja koolla haluttiin korostaa tornien vertikaalisuutta ja välttää elementeille tyypillistä saumojen vaakasuuntaista korostumista.

Tuulettuva kuorielementtirakenne soveltuu myös hyvin merenrantarakentamiseen.

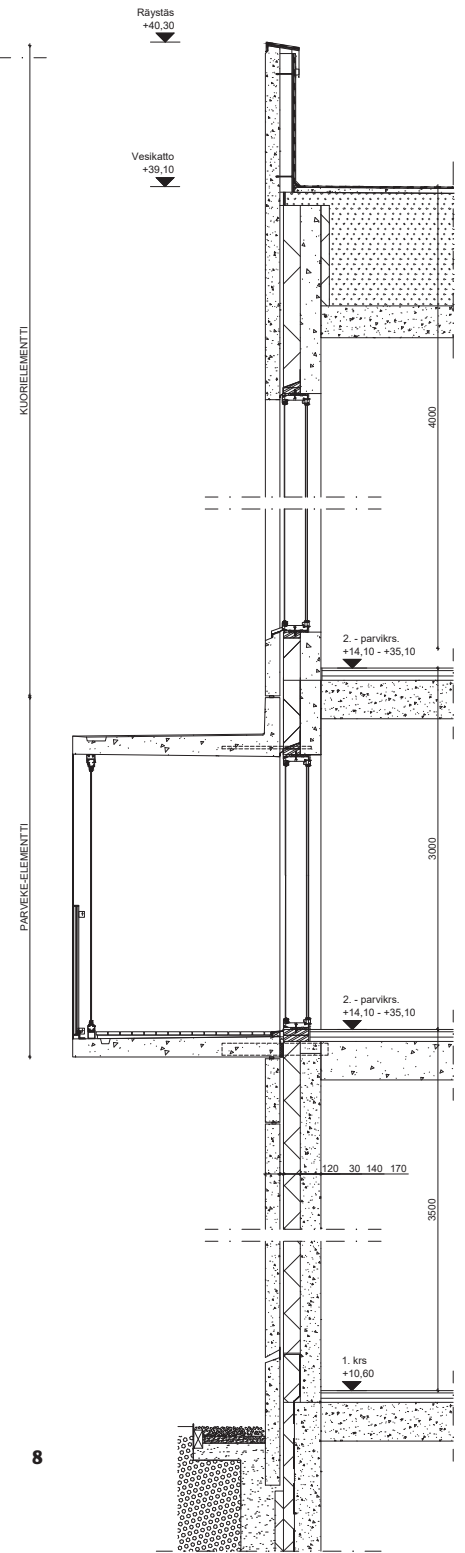
Betoni mahdollistaa katosten ja tornin parvekkeiden detaljien suunnittelun niin, että peltien ja kermien tarve on minimoitu. Ikkuna- ja räystäspellit on detaljoitu siten, että ne eivät näy julkisivupinnasta.

Julkisivujen kuorielementit on valettu vaakaan muovimuottia vasten ja noppaparvekkeet pystyvalulla metallimuottiin.

Parvekkeet on valettu yhdeksi kappaleeksi, jolloin ne on saatu saumattomiksi. Parvekkeet tuettiin teräsosilla sisäkuoresta. Teräsosat ja varaukset sisäkuoreen suunniteltiin siten, että asennus tehtiin kokonaisuudessaan elementtien paikoilleen noston yhteydessä. Mitään väliaikaisia tuentoja ei tarvittu.

Julkisivuelementtien tuenta toteutettiin osittain perustuksilta ja osittain ripustettiin sisäkuoresta ripustusjärjestelmää käyttäen.

Kuorielementtien ja parvekkeiden asennus oli mittatarkkaa työtä, koska asennustoleranssit olivat hyvin pienet. Hyvä yhteistyö suunnittelijoiden ja työmaan välillä oli avainasemassa myös tässä kohteessa •



TA- Asumisoikeus Oy, Turumankatu 10 ja 22, 00590 Helsinki

Turumankatu 10
Asuinkerrosala 2550 kem²
Asuntojen lukumäärä 27 (70,0 – 133,5 m²)
Valmistumisvuosi valmistunut 2023

Turumankatu 22
Asuinkerrosala 2600 kem²
Asuntojen lukumäärä 35 (28,0 – 133,5 m²)
Valmistumisvuosi valmistunut 2022

Rakennuttaja
Pää- ja
arkkitehtisuunnittelu

Rakennesuunnittelu
Elementtisuunnittelu
LVI-suunnittelu
Sähkösuunnittelu
Pääurakoitsija
Elementit

TA-asumisoikeus Oy
Huttunen-Lipasti Arkkitehdit Oy
Risto Huttunen, Marcel Ulmer, Emilia
Åman, Tiia Mehtola, Niklas Turunen
Sitowise Oy, Timo Pyökkänen
Suomen Elementtisuunnittelu Oy
Sitowise Oy
Sähkösuunnittelu Kortemaa Oy
Lujatalo Oy
Betset-yhtiöt, Turun tehdas

Räystä
+40,30

Parvi
+35,10

8. krs
+32,10

7. krs
+29,10

6. krs
+26,10

5. krs
+23,10

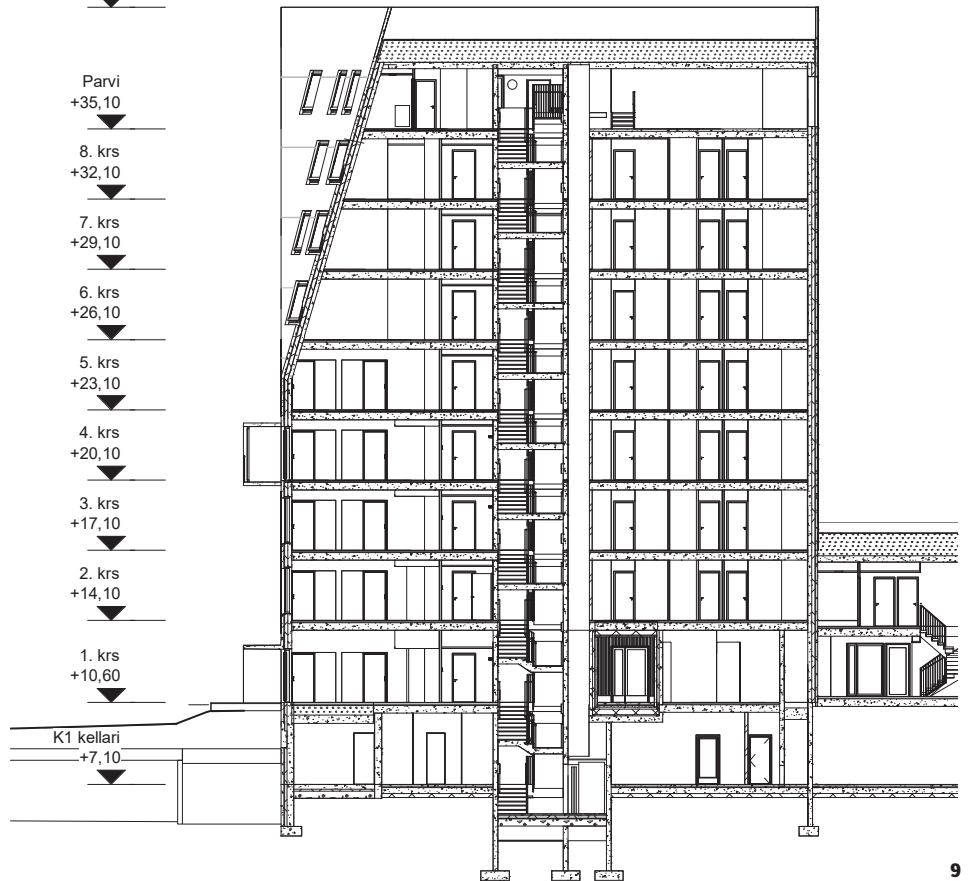
4. krs
+20,10

3. krs
+17,10

2. krs
+14,10

1. krs
+10,60

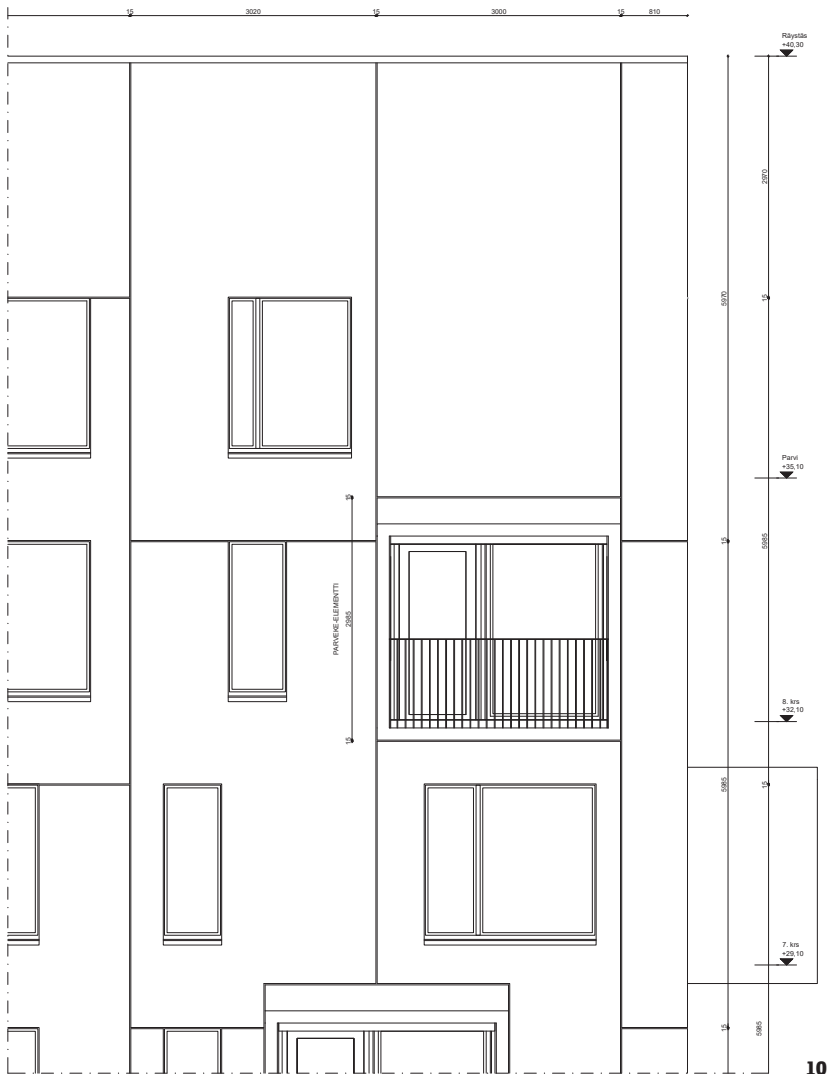
K1 kellari
+7,10



9

9 Turumankatu 22 -leikkaus.

10 Julkisivuote.



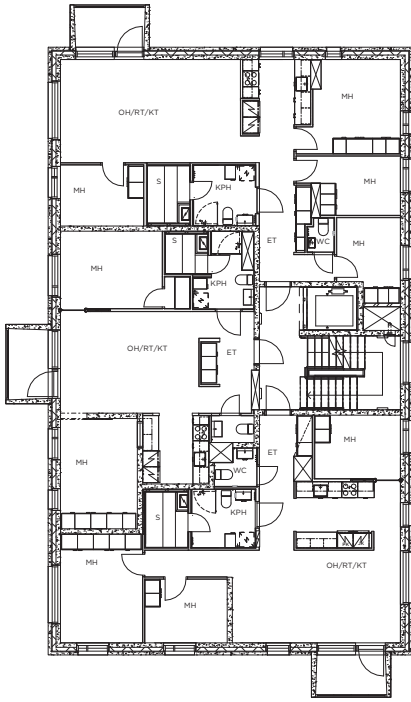
10



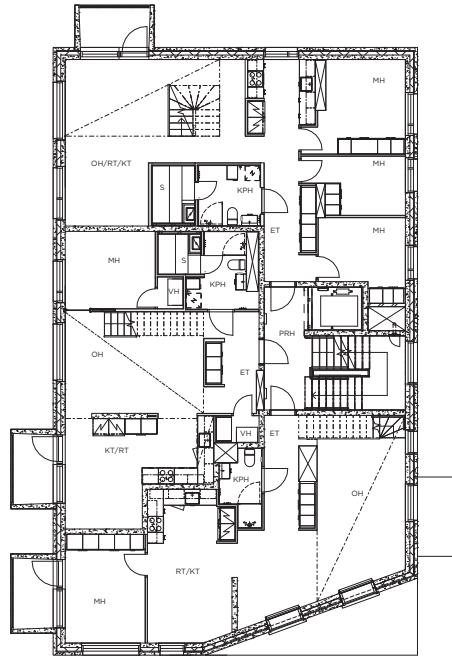
11

11 Tornin julkisivu. Tornin kuorielementtien kiiltävä pinta mukailee kaavan mukaista lasitettua keraamista pintaa.

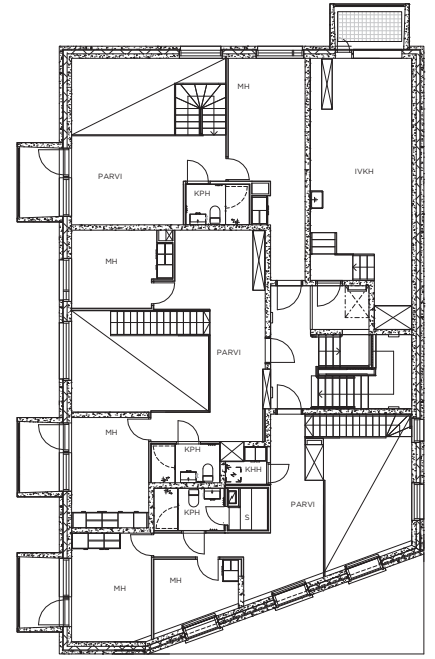




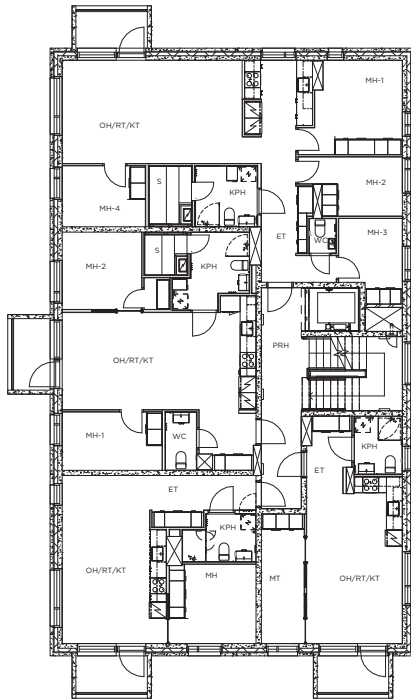
13 Turumankatu 10, peruserkerros, 4.kerros



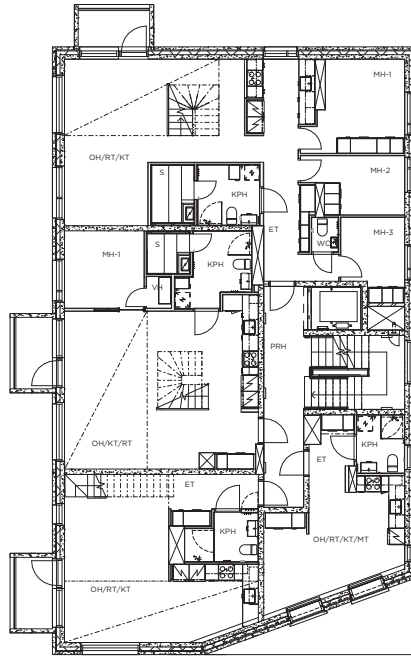
14 Turumankatu 10, 8. kerros



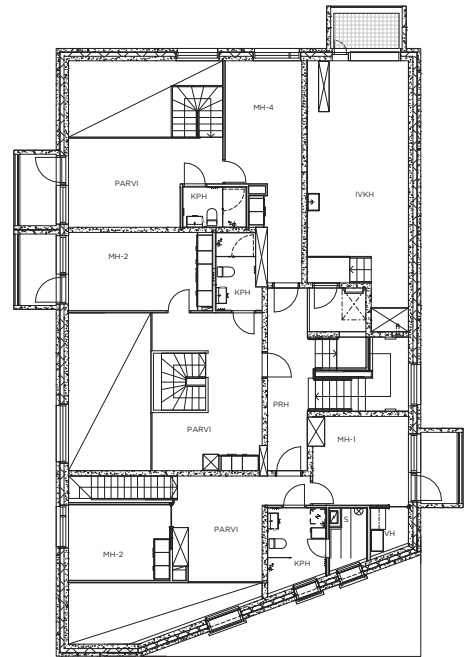
15 Turumankatu 10, parvi



16 Turumankatu 22, peruserkerros, 4. kerros



17 Turumankatu 22, 8. kerros



18 Turumankatu 22, parvi

12

12 Turumankatu 22:n tornin viiste ja yksiaineisuus. Kuorielementtien käyttö mahdollisti elementtien suuren koon ja pystyasennuksen juoksulimityksellä. Elementit ovat kahden kerroksen korkuisia. Elementtien suunnalla ja koolla haluttiin korostaa tornien vertikaalisuutta ja välttää elementeille tyypillistä saumojen vaakasuuntaista korostumista.





21



22

19 Rivitalojen sisäänkäyntien väribetonikatokset.

20 Rivitalojen terrassien väribetonikatokset.

21 Tornin ja rivitalon kontrasti.

22 Tornin ja rivitalojen välille on tuotu kontrastia materiaalien avulla. Laajasalon länsirannikolla sijaitseva uusi rakentuva Kruununvuorenranta sijaitsee merellisessä ympäristössä. Luontopolut, kalliot ja historialliset kartanomaisemat antavat kiinnostavat lähtökohdat uuden alueen suunnittelulle.

Tower block and row house in Kruununvuorenranta area of Helsinki

The buildings at 10 and 22 Turumankatu Street comprise a tower block and a row house, joined together.

The objective has been to emphasise the single-material nature of the buildings in terms of both material choices and details.

The tower block's facades are characterised by high-gloss white concrete shell elements and concrete balconies as well as white window frames and details. The row house has a dark coloured brick facade, the shelters and storages

feature dark coloured dyed concrete with matte finish, and dark window frames and details.

The ventilated shell element construction of the facade is well suited for buildings on seafronts. The use of the shell elements also made it possible to benefit from large element sizes and vertical erection with stretcher bond. The precast facade panels are two-storey high, about 3200 mm × 6000 mm in size.

The balconies were cast as monolithic structures with no joints. They are supported with steel parts to the inner facade shell and were installed in place at the same time as the panels.

Tutkimusta ja opetusta Salzburgissa – Paracelsus Medical Private University

Pertti Vaasio, RA, RIA
pertti.vaasio@elisanet.fi

Itävallan Salzburgissa sijaitseva Paracelsus Medical Private University (PMU) perustettiin vuonna 2004. Vuonna 2017 yliopiston opetussuunnitelmaa laajennettiin farmasian puolelle. Uusien opiskelijoiden tarvitsemien opetustilojen suunnittelu annettiin Berger+Parkkinen Architekten'in tehtäväksi tammikuussa 2016. Rakentaminen alkoi kesällä 2017 ja D-talon nimellä kulkeva rakennus avattiin keväällä 2019. Sinne muuttivat anatomian ja farmasian instituutit.

Rakennuksen konsepti on jatkoa vuonna 2013 valmistuneelle C-rakennukselle Strubergassen toisella puolella. Laboratorio- ja hallintorakennuksen suunnitteli myös Berger+Parkkinen Architekten, joka voitti kohteesta järjestetyn arkkitehtikilpailun.

Rakennukset sijaitsevat Stadtwerk-Lehen Life Sciences -kampuksen alueella. Entisestä teollisuusalueesta on tullut monipuolinen tiedealue, joka keskittyy tutkimukseen, opetukseen ja luovuuteen. Kestävän kehityksen takaamiseksi yksittäiset kiinteistöt suunnitellaan mahdollisimman neutraaleiksi tarjoten vapauden niiden kehittämiseen ja mahdollisuuden pitkäaikaiseen käyttöön. Haasteena oli mukauttaa uusi rakennus alueen kaupunkirakenteeseen ja mittakaavaan.

Sisäänkäyntikerros on kuin suuri pylvässali, jonka keskellä sijaitsee auditorio. Lasiseinien ympäröimänä se muodostaa talon läpinäkyvän sydämen. Massiiviset kaaret ja pylväävät yhdistävät auditorion, seminaaritilat, aulan ja portaikot kokonaisuudeksi. Lasiseinät sulauttavat eri osat avoimeksi tilaksi.

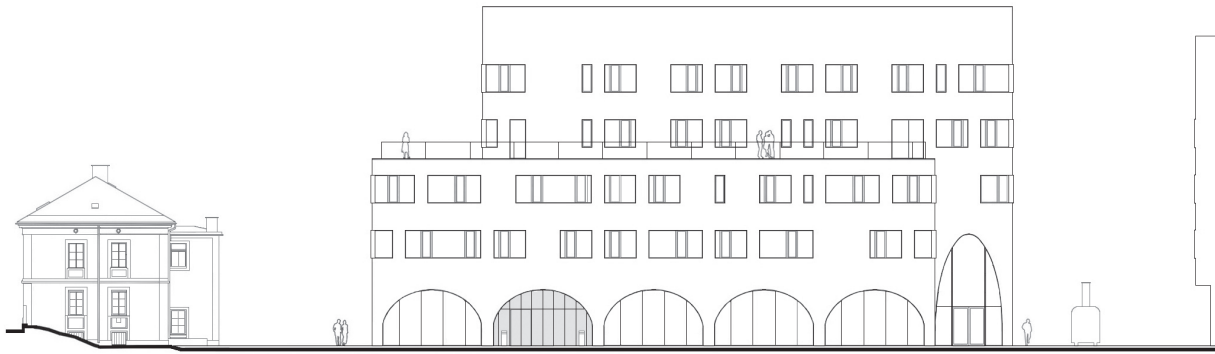
Sisäänkäyntikerros muistuttaa kolmen käytävän 'basilikkaa'. Sivulaivana oleva puolisunnikkaan muotoista sisääntulokäytävää rytmittävät eri levyiset parabelin muotoiset betonikaaret.

Pääsisäänkäynnin sijainti kaarien tukeman ulokkeen alla liittyy rakennuksen edelliseen

1 Paracelsus-yliopistoon kuuluvat myös aiemmin valmistuneet A- ja B-rakennus. C-talo valmistui vuonna 2013.

3 Pääporras sijaitsee suurten kaari-ikkunoiden takana.





2 Julkisivu itään.



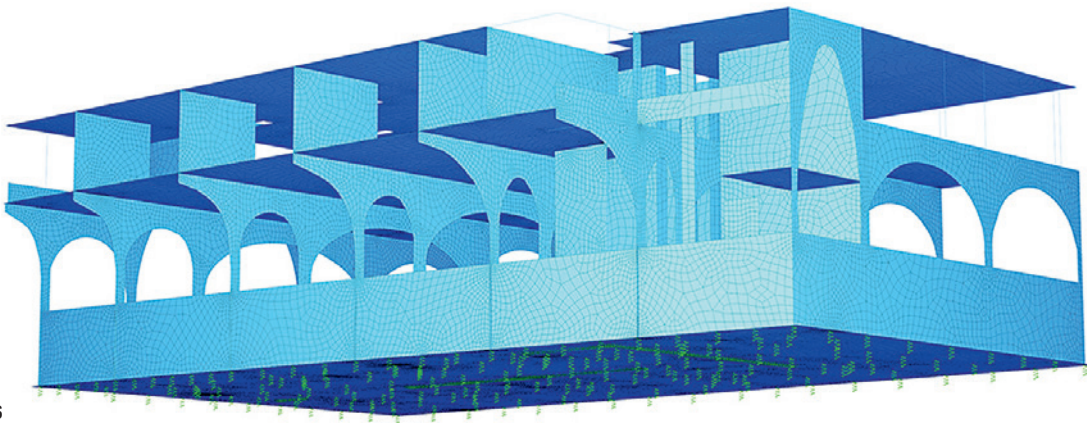
3



- 4 Rakennus Strubergassen puolelta.
- 5 Rakennuksen runko on paikallavalettua betonia.
- 6 Kaavio rakennuksen rakennejärjestelmästä.



5



6

rakennusvaiheeseen. Kaariaihe kertaantuu portaikkojen ja seminaaritulojen ikkunoissa. Veistoksellinen pääporras on suunniteltu kolmiulotteiseksi viestintätilaksi.

Avoimen sisäänkäyntikerroksen vastakohdista ovat suljetut ylemmät kerrokset, joissa sijaitsevat laboratoriot, harjoitteluhuoneet sekä opetus- ja toimistotilat.

Rakennuksen eri korkeiset massat antoivat mahdollisuuden säädellä rakennuksen mittakaavaa tarjoten tervetullutta ulkotilaa kattoterrassilla rentoutumiselle ja vuorovaikutukselle.

Selkeä rakenne antaa mahdollisuuden tilojen joustavaan muuntamiseen.

Ulkoseinät ovat paikallavalettua teräsbetonia. Lämpöeristeenä on mineraalivilla, jonka päällä on kolmikerrosrappaus. Välipohjat ovat paikallavalettua teräsbetonia ja betonielementtejä. Laboratorioiden vaatima ilmanvaihtotekniikka keskitettiin suljettuun ullakkokerrokseen. Yläpohjana on teräsbetonilaatat, joiden päällä on aurinkopaneeleja. Rakennuksessa on paaluperustus.

Rakennuksen bruttoala on 4 600 ja käyttöala 3 200 neliometriä.

Rakennesuunnittelusta vastasi Marius Consulting.

Arkkitehdit saivat kansainvälisesti tunnetun BigSEE Architecture Award 2022 -palkinnon kategoriassa "Julkinen ja kaupallinen arkkitehtuuri" Salzburgin PMU:n D-rakennuksesta.

Lisätietoa:
<https://berger-parkkinen.com> •



7



8



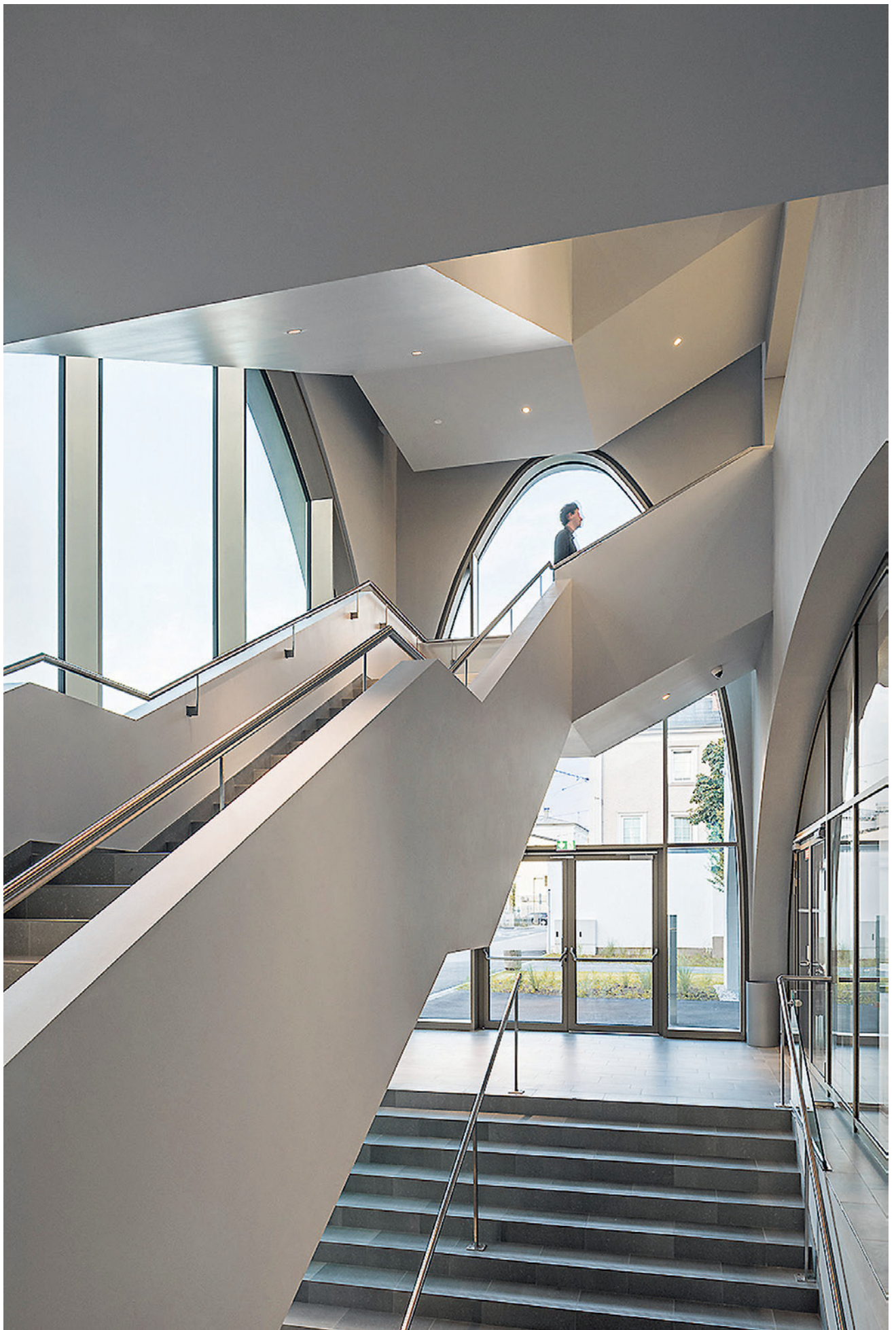
9

7 Sisääntulokäytävän betonikaaret valun jäljiltä.

8 Sisääntulokäytävän kaarisarja.

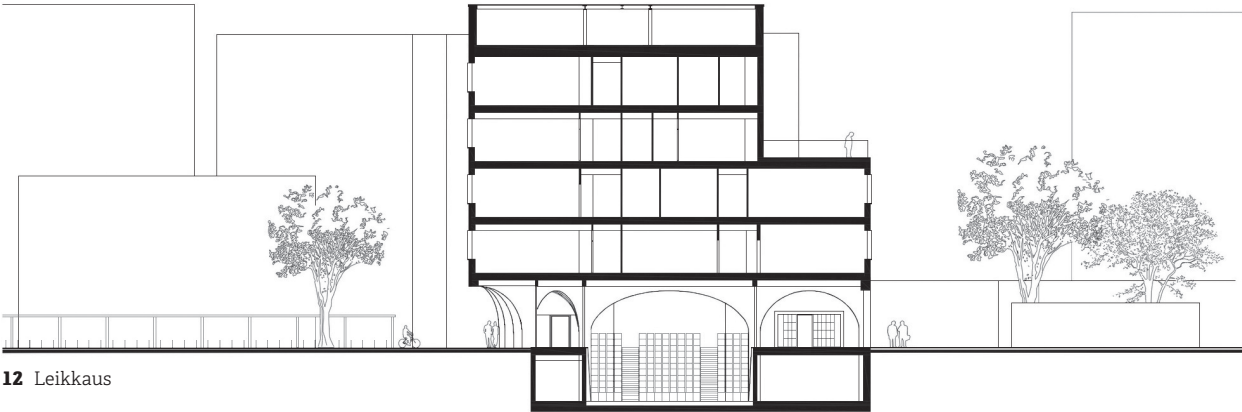
9 Vankat betonikaaret kattavat auditorion.

10 Veistokselliset betoniportaatt.





11



12 Leikkaus

Itävallan ensimmäinen betonipalkinto on myönnetty. Kilpailussa kestävä kehitys oli painopisteenä. Uudisrakentamissarjassa voiton vei Wientalterrassen-asuinalue Wienissä. Sen on suunnitellut itävaltalais-suomalainen arkkitehtitoimisto Berger+Parkkinen yhdessä arkkitehti Christoph Lechner & Parnersin kanssa.

Innovatiivinen ja erittäin tehokas energiakonsepti mahdollisti kestävän, fossiilisista polttoaineista riippumattoman lämmitys-/jäähdytysjärjestelmän. Energiaa saadaan maalämmöstä, aurinkoenergiasta sekä kolmen lämpöpumpun avulla. Hankkeeseen kuuluu 295 asuntoa, joista 196 on tuettua vuokra-asuntoa, 99 pienempää älyhuoneistoa sekä kaksi yhteisasuntoa lapsille ja nuorille sekä kaksi valvottua yksikköä ja päiväkeskusta erityistarpeita tarvitseville.

Kohde sai myös ÖGUT ympäristöpalkinnon.

11 Seminaarihuone avautuu suurten kaari-ikkunoiden kautta ympäristöön.

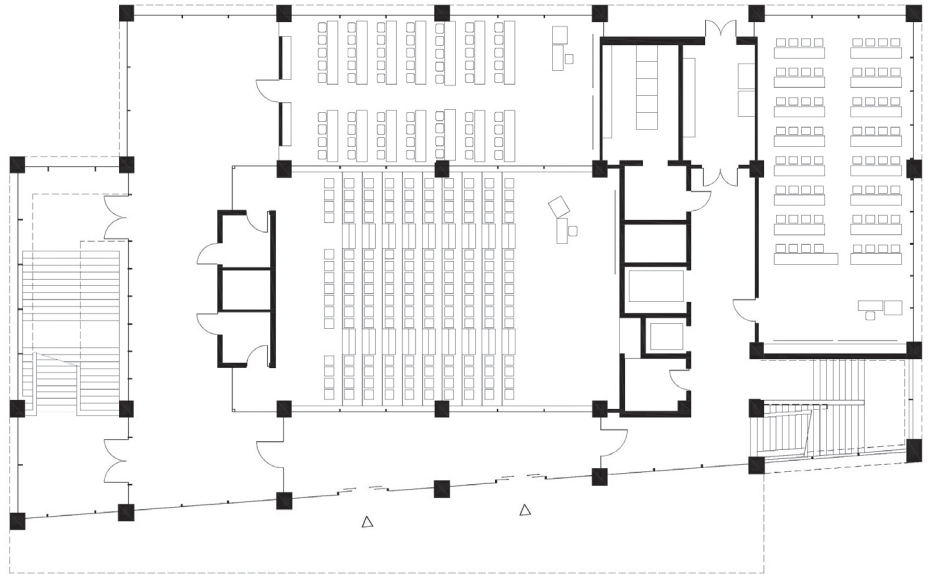
13-14 Lasiseinien ympäröimä 150 hengen auditorio on rakennuksen ydin. Kerroksessa on lisäksi myös kaksi 60 henkilölle mitoitettua seminaarisalia.



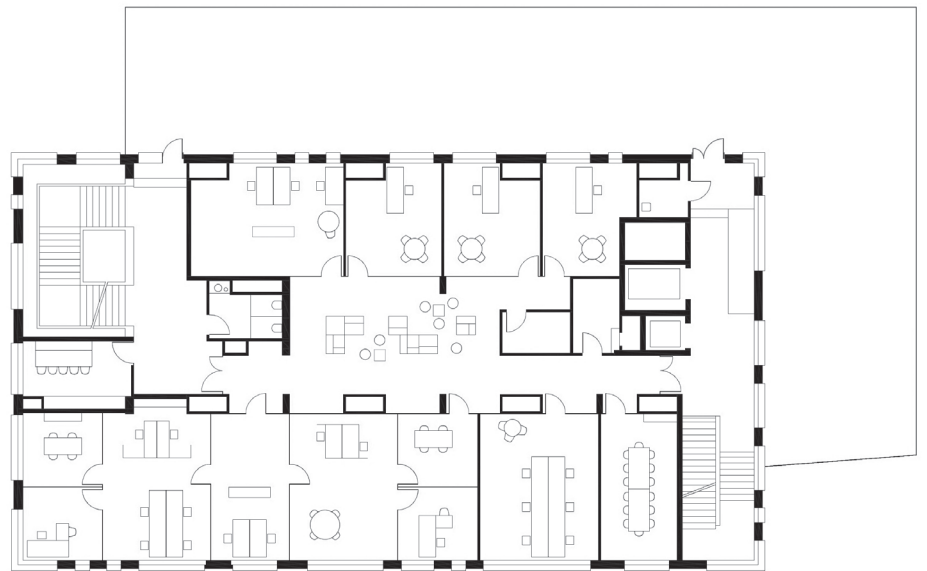
13



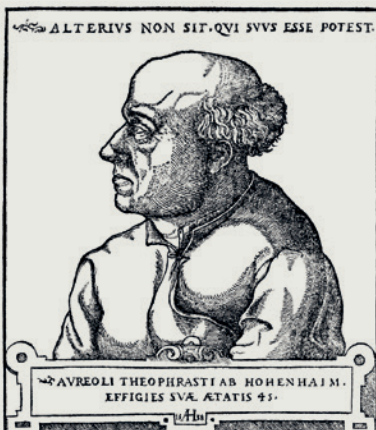
14



15 Sisääntulokerros



16 4. kerros



Paracelsus-nimen yliopistolle antoi vuosina 1493–1541 elänyt sveitsiläissyntyinen alkemisti, lääkäri, astrologi, psykologi ja okkultisti. Hän halusi korvata skolastisen tieteentekemisen perinteen luonnon todellisia ilmiöitä ja vuorovaikutusta tutkivalla tieteellä. Paracelsus oli uudistaja, joka ei kumarrellut vanhoja auktoriteetteja tai käytäntöjä. Hän kehitti uusia lääkehoitoja ja teki myös uusia tautikuvauksia. Häntä pidetään toksikologian isänä.

Mika Waltari kirjoitti näytelmän Paracelsus Baselissa vuonna 1943 ja vuonna 1948 ilmestyneessä romaanissa Mikael Karvajalka Paracelsus myös esiintyy.



17

17 Pääsisäänkäynti sijaitsee kaarien tukeman ulokkeen alla.

The Paracelsus Medical Private University (PMU) in Salzburg

The concept of the laboratories and institute rooms is a continuation of the PMU on the opposite side of the street, which was completed in 2013 and also planned by Berger+Parkkinen.

The idea of a semi-public basement floor is continued in the Institute of Pharmacy with the construction of the urban typology of a large columned hall. The centre of this large hall is an amphitheatre. Surrounded by glass walls, it forms the transparent heart of the building. The massive arches and pillars span the entire ground floor and connect the various areas of the auditorium, seminar rooms, foyer

area and staircases. The glass walls allow all parts to merge into an open space.

Typologically, the ground floor resembles a three-aisled "basilica", whereby the western row of columns follows the sloping line of the old ground boundary. Thus resulting in the entrance hall taking on a conical shape through a series of different arches.

The highest ecological principles were followed in the execution of the plaster facades, using traditional plastering techniques with multi-layer thick plaster on mineral wool insulation, with a high-quality waterglass-based paint finish.

Lyyra valettiin ahtaasti ja tarkasti paikalleen

Vesa Tompuri, toimittaja

Betoni-lehden toimitus on lisännyt tekstiin:
Tekla BIM Awards Suomi 2023

Helsingin kaupunki järjesti viitisen vuotta sitten arkkitehtikilpailun, jonka tavoitteena oli tuottaa toteuttamiskelpoinen ehdotus Toisen linjan, Siltasaarenkadun ja Porthaninkadun risteyksen tuntumaan rakennettavaa asumis-, majoitus- ja toimistokorttelista. Kaksivaiheisen kilpailun voitti arkkitehti *Tom Cederqvist* työryhmineen. Ensin valittiin avoimesta kilpailusta jatkoon kolme suunnitelmaa ja niiden välisen kisan voitti Cederqvist & Jäntti Arkkitehdit. Toimisto on sittemmin ollut yksi Arco Architecture Companyn perustajista.

Helsingin yliopiston ylioppilaskunnan Ylva-konsernin rakennuttama Lyyra-kortteli on sikäli erityinen hanke, että näin mittavaa uudisrakennuskohdetta Helsingin kantakaupunginosien keskelle ei ole toteutettu pitkään aikaan. Sen sijainti mahdollistaa avarat näkymät eri puolille Helsingin keskustaa. Voitokas kilpailuehdotus hyödyntää tätä mahdollisuutta: joistakin kohdin näkee aina Tähtitorinmäelle asti. Rakennuksen räystäslinjat on mitoitettu tarkasti esimerkiksi niin, että toimistorakennuksen ja hotellin terävät kulmat toimivat ”kehyksenä” Kallion kirkolle. Lisäksi kulmien terävyys luo vastapainoa Ympyrätalon ja Arena-korttelin kaareville muodoille.

Lyyran rakentaminen käynnistyi tammi-kuussa 2020. Toteutusmalliksi rakennuttaja oli valinnut projekti johtopalvelumallin. Malli osoittautui tähän kohteeseen erityisen sopivaksi, koska koronan aiheuttaman majoituskysyntäromahduksen takia kakkosvaihetta oli tarkoituksenmukaista siirtää. Sinä aikana, kun

Lyyra-hankkeessa Helsingin itäiseen kantakaupunkiin valmistuu kokonainen uusi kortteli Hakaniemen metroaseman päälle. Vaativaa tekemistä on riittänyt työmaan lähes nelivuotisen keston ajan perustusten paikallavaletuista kuormansiirtorakenteista asuinkerrostalon vinoihin julkisivuelementteihin.

hanke oli tauolla, kuluja ei kertynyt tilaajan solmittua osaurakat omissa nimissään.

Hankkeen työmaavaihe ehti kuitenkin käynnistyä ennen kuin koronaa ja sen vaikutuksia osattiin aavistaa. Aluksi purettiin kaksi vanhaa virastotaloa, minkä jälkeen – koronan jo haitatessa rakennusala ja koko yhteiskunta – päästiin valamaan yhdeksänkerroksisen toimistorakennuksen ja viereisen, yhdistetyn hotellin ja asuinkerrostalon perustuksia.

Vanhoja rakenteita vahvistettiin. Perustukset ja runko ovat tavallista järeämmin raudoitettuja, koska niihin on lisätty raskaita kuormansiirtorakenteita, joiden avulla pystykuormat välittyvät muun muassa sähkönsyöttöaseman läpi kallioon asti. Kuormansiirtorakenteita tarvittiin, koska kallion todellinen sijainti osoittautui toiseksi kuin vanhojen suunnitelmien perusteella olisi voinut olettaa. Ahtaimmissa paikoissa kalliohyllyn reunalla käytettiin myös noin viisimetrisiä porapaaluja.

Naapuripihat tuettiin porapaalu-seittiseinän avulla. Tukiseinä koostui porapaaluista ja niiden väliin hitsattavista teräslevyistä

Vaativaa betonitekniikkaa

Jo perustuksia valettaessa oli työmaateknisenä haasteena se, miten saada sijoitetuksi betonipumput tarkoituksenmukaiseen paikkaan ahtaassa kaupunkirakenteessa raitiovaunulinjojen välissä. Parhaaksi paikaksi valikoitui maanalaisen sähkönsyöttöaseman katto Lyyran kahden tontin välissä kulkevan Siltasaarenkadun kohdalla.

1 Tontilta purettiin kaksi vanhaa toimistotaloa. Purettavaa rakennuspinta-alaa oli yhteensä 14 500 m² ja purkujätteestä kierrätettiin 97 prosenttia. Purkutyt valmistuivat kesäkuussa 2020. Lyyran ensimmäinen osa otettiin käyttöön helmikuussa 2023 ja sinne muutti pääkonttorinsa muun muassa teknologiayritys IBM.





Otu Maru Betonitööd

2



3

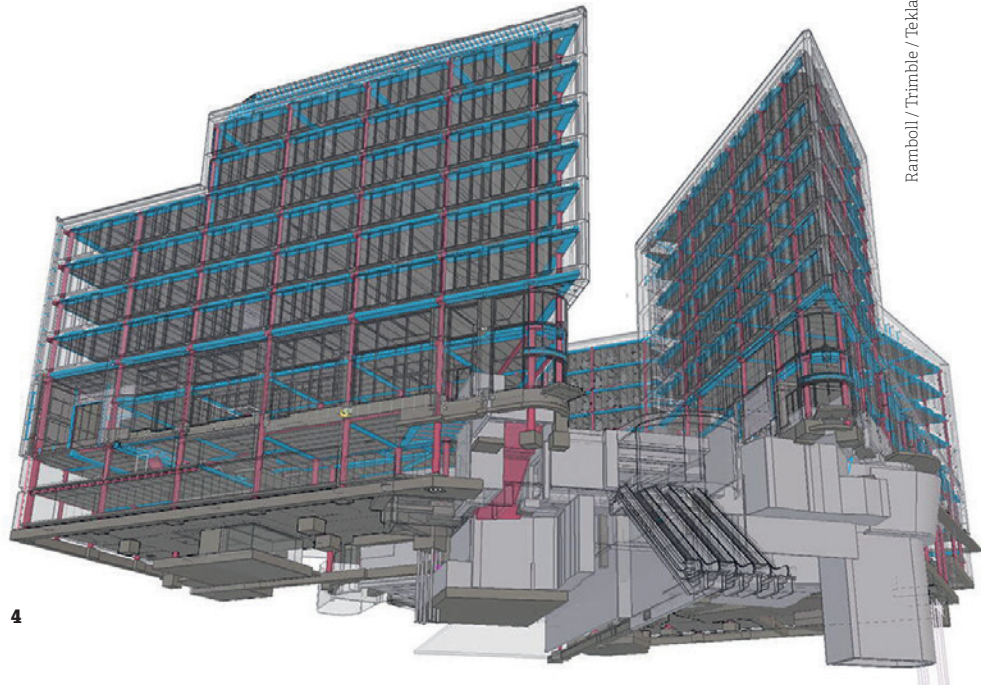
Otu Maru Betonitööd

2 Naapuripihat tuettiin porapaalu-settiseinän avulla. Tukiseinä koostui porapaaluista ja niiden väliin hitsattavista teräslevyistä. Maru Betonitöid urakoi maanalaista haastavia betonirakenteita metrorakenteiden viereen.

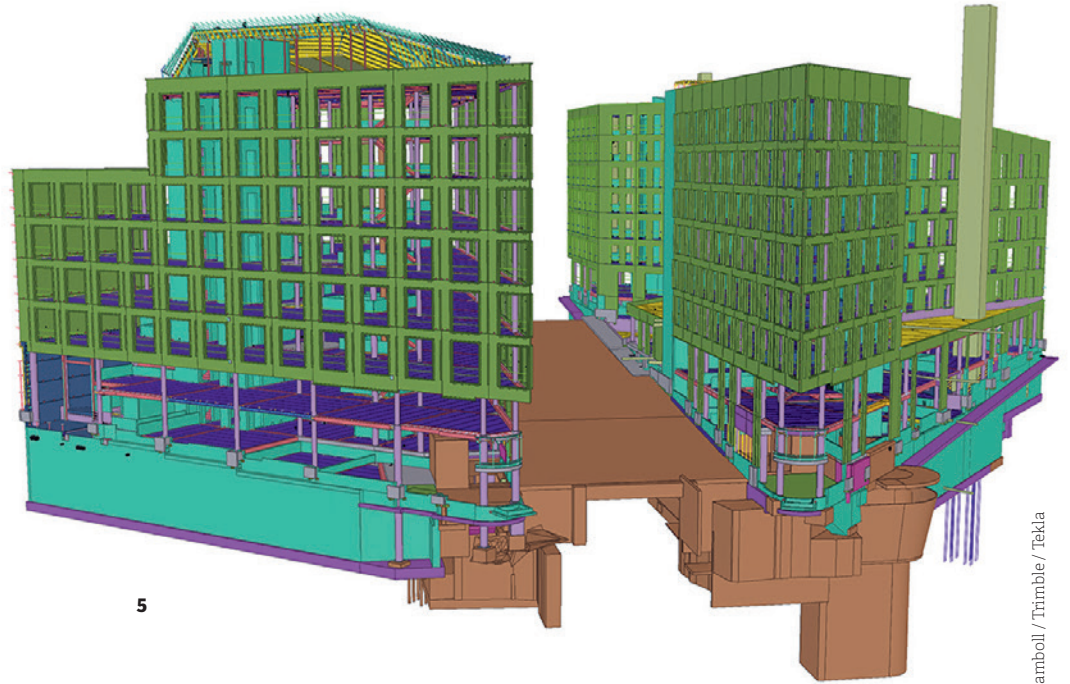
3 Kymmenen metrin syvyyteen ulottuvat, 300-500 millimetrin paksuiset kellariseinät ovat jo itsessään kohtuullisen vesitiiviitä. Lisäksi vesitiiviyttä on parannettu seinän ulkopintaan asennetulla vedeneristyskankaalla. Kaikki kellariseinät sekä hissi- ja porraskuilut on valettu paikalla.

4 Mallinnuskuva Lyyran arkkitehtuurista ja rakenteista.

5 Mallinnuskuva Lippuhallin kattoon toteutettu, Siltasaarenkadun kansipalkit lävistävä huoltokäytävä yhdistää hotellitontin toimistotontin huoltopihaan.



Ramboll / Trimble / Tekla



Ramboll / Trimble / Tekla

Toinen haaste oli uusien maanalaisten paikallavalurakenteiden liittyminen alapuolisen metroaseman rakenteisiin. Ennen kuin uudet rakenteet olivat mitoitettavissa ja valettavissa, oli tarkistettava vanhojen rakenteiden sijainti laserkeilauksella. Näin selvitettyjä mittoja hyödyntämällä laaditun tietomallin tuloksena saatiin selville metron rakenteiden todellinen sijainti. Suunnitelmien yksityiskohdat ja sitä kautta betonirakenteiden mitat muuttuivat merkittävästi, mutta tieto näistä muutoksista saatiin jatkuvasti päivitettävän tietomallin ansiosta välittymään ajantasaisena niin betonivalmistajille kuin -urakoitsijoillekin.

Lyyran molempien rakennusten runko on liittorakenteinen, myös paikallavalettuja rakenteita on runsaasti. Kaikki kellariseinät sekä hissi- ja porraskuilut on valettu paikalla. Kaikista niistä on laadittu 3D-tietomallit.

Kymmenen metrin syvyyteen ulottuvat, 300-500 millimetrin paksuiset kellariseinät ovat jo itsessään kohtuullisen vesitiiviitä. Lisäksi vesitiiviyttä on parannettu seinän ulkopintaan asennetulla vedeneristyskankaalla. Tämä ratkaisu valikoitui ykkösvaihtoehdoksi erityisesti työteknisen helppouden ansiosta. Tässä asiassa oli oleellista työmaan ja rakennesuunnittelijan tiivis yhteydenpito ja yhteistyö. Hyvän yhteistyön ansiosta suunnittelija

sai käyttöönsä kaikki tarvitsemansa, todellisia rakenteita mittoja ja sijainteja koskevat lähtötiedot. Vastaavasti työmaa sai osallistua suunnitelmien toteutettavuuden arviointiin.

Pilarit ovat pääsääntöisesti liittopilareita; vanhojen ja uusien rakenteiden liitosalueille tehtiin muutamia paikallavalupilareita. Osa pilareista on viety rakennusten alapuolisen metro- ja raitioliikenteen kolmikerroksisen sähkönsyöttöaseman läpi kallioon asti.

Hotellin rakenteissa on myös se erikoisuus, että kaikki rakenteet on tärinäeristetty eräänlaisina jousina toimivien kumimattojen avulla sekä alhaalta että sivuilta metro- ja raideliikenteen tärinän ehkäisemiseksi.

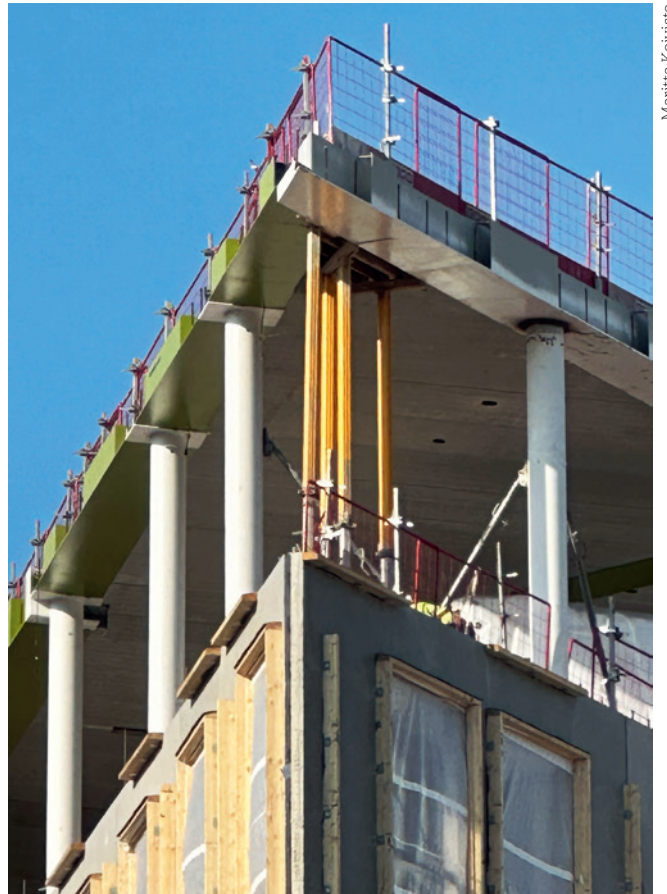


6



Maritta Koivisto

7



Maritta Koivisto

8



9

- 6 Julkisivujen seinäelementtien nosto käynnissä.
- 7 Julkisivujen seinäelementtien asennus käynnissä.
- 8 Rakennuksen rungon pilarit ja palkit ovat pääsääntöisesti Peikko Deltabeam -liittopilareita.
- 9 Näkymä työmaalta keväällä 2023.

Laaja ja haastava betoni- ja elementtikohde

Betonitekniiikan lisäksi osaamista tarvittiin myös projektinhallinnassa myös siksi, että raudoitteiden hinnat nousivat ja toimitusajat kasvoivat ennakoimattomalla tavalla hankkeen aikana. Ensin teräksen ja näin ollen myös betoniterästen hinta nousi 500 eurosta tonnilta tuplaksi ja sitten kolminkertaiseksi. Lisäksi tarkat toimitusajat olivat vaikeasti ennakoitavissa. Nämä vaikeudet heijastuivat koko työmaan toimintaan, sillä kohteessa pyrittiin mahdollisimman tarkkaan ja huolellisesti suunniteltuun etenemistahtiin. Kun logistiikka oli muutoin suunniteltu jopa tunnin tarkkuudella, on ymmärrettävää, että muutamankin päivän viivytykset kriittisissä materiaalitöimityksissä johtivat tarpeeseen miettiä töiden järjestys uudelleen. Suuria viivytyksiä ei koronan aikana sattunut, mutta sota Ukrainassa toi epävarmuutta hankintoihin ja niiden aikatauluun.

Betonielementtien aikataulut kuitenkin pitivät kutinsa hyvin. Se oli erittäin tärkeää, sillä työmaalla ei ollut juuri minkäänlaista välivarastointitilaa. Kunnollista elementtien purkupaikkaakaan ei luontaisesti työmaalta löytynyt, sillä purkupaikaksi muutoin sopiva

Siltasaarenkatu on työmaan kohdalla jyrkkä. Tämän vuoksi purkupaikalle piti valaa kiilan muotoinen taso, johon siihenkin tarvittiin betonia noin sata kuutiometriä.

Yhteensä paikallavalettuja kuutioita työmaalla asennettiin noin 4500 kuutiometriä, mistä suuri osa järeästi raudoitettuja perustuksia ja kellarinseinärakenteita. Betonielementtejä kohteeseen toimitettiin yhteensä noin 3100 kappaletta: seinäelementtejä, ontelolaattoja sekä porras- ja hormielementtejä.

Kohteen elementtitoimituksissa hiilipäästöjen vähentämiseksi on huomioitava myös se, että toimitettavien pihakivien valmistuksessa sementti on korvattu geopolymeereilla. Tässä on taustalla se, että työmaalla on erittäin korkeat tavoitteet vastuullisuudessa ja vähähiilisyudessa. Kierrätysperiaatteet olivat keskeisessä osassa jo työmaan alussa, sillä kalliolouhe murskattiin työmaalla uudelleen käytettäväksi murskeeksi. Purkujätteen kierrätysasteeksi saatiin 97 prosenttia, ja rakennusvaiheen kierrätysprosentti on 86.

Tontilta louhittiin kaikkiaan noin 20 000 kuutiometriä kalliota. Louhe uusiokäytettiin osin muilla työmailla, esimerkiksi Kalasataman maatäytössä. Osa louheesta rammeroitiin jo



Haahtela

10

Lyyra-hankkeen tontilla pienempään raekokoon ja käytettiin raakatäyttömateriaalina paikan päällä.

Energiankierrätys ja haastavia rakennusratkaisuja

Vastuullisuus on huomioitu hankkeessa erityisen tarkkaan. Lyyran elinkaaren hiilijalanjälki on arvioitu, ja materiaalien hyötykäytölle ja rakennusten jalanjäljen pienentämiselle on asetettu kunnianhimoiset tavoitteet. Lyyran tiloille tavoitellaan Leed Platinum-sertifikaattia. Lisäksi tilat tähtäävät Suomen ympäristöministeriön säätelemään A-energialuokkaan eli korkeimpaan mahdolliseen. Lyyran työmaa on mukana Inklusiivinen työmaa -hankkeessa, joka on yksi OECD:n Business 4 Inclusive Growth -verkoston pilottihankkeista.

Rakennuksien energiankierrätysjärjestelmillä otetaan talteen hukkalämpö niin liiketilojen myymälöiden kylmälaitteista, hotellin jätevesistä, sähkötiloista kuin serverihuoneista. Lauhdelämpöpumpulla kerättävää energiaa käytetään ensisijaisesti esilämmitykseen ja lämmitysverkostoihin.

Rakennusaikaiset hiilipäästöt minimoidaan. Hankinnat ovat vähähiilisiä, jopa hiilineutraaleja. Hankkeessa on työmaan jätehuollon erityisen korkea kierrätysaste, taksonomian mukaisuuden varmistaminen ja Green Deal -raportointi. Hotellin katolle asennetaan viherkatto ja aurinkopaneelit.

Toimistotalon lastaus- ja huoltotilan ylittää kohteeseen räätälöity rakenne, massiivinen

WQ-teräsristikko, joka on 20-metrinen, yhden kerroksen korkuinen ja kannattelee viittä kerrosta. Koko toimistotalon rakenne pääosin koostuu liittopilareista ja deltapalkeista, välipohjina on ontelolaatat.

Rakennesuunnittelussa on erityisesti kiinnitetty huomiota julkisivumuurausten yhteensovittamiseen rungon kanssa. Lyyra-rakennusten julkisivut koostuvat betonisista sisäkuorielementeistä, jotka on kannakoitu kerroksittain kantavasta rungosta, sekä paikallaan muurattavasta tiiliverhouksesta. Ensimmäisen kerroksen julkisivu on pääosin lasia.

Myös muuraukset toisesta kerroksesta ylöspäin ovat edellyttäneet kannakoiteja kerroksittain. Teräskonsoleilla toteutettu kannakointi mahdollistaa sen, että tiilipalkit voidaan asemoida oikeaan korkoon. Teräskonsoleiden ja tiilipalkkien avulla julkisivuun voidaan toteuttaa isot aukot ja useamman tiilen levyiset sisäänvedot.

Lyyra-korttelin yhdeksänkerroksinen toimistorakennus valmistui tammikuussa 2023. Korttelin kaksi muuta uudisrakennusta, asuintalo ja hotelli valmistuvat alkuvuonna 2024.

Lyyra valittiin Tekla BIM Awards Suomi 2023 -tietomallikilpailun voittajaksi

Tietomalliyhteensovitus ja -koordinaatio oli oleellinen osa suunnitteluprosessia toteavat suunnittelutiimin jäsenet. Suunnittelun yhtenä erityispiirteenä oli se, että rakennusosatoimittaja Peikko oli Tekla Model Sharing -mallin sisällä toisen organisaation mallissa.

10 Kaikilla työmaan osapuolilla on ollut käytettävissä ajantasaiset toteutuspiirustukset ja tietomallit mobiililaitteillaan.

11 Näkymä hotellirakennuksesta. Helsingin yliopiston ylioppilaskunnan Ylva-konsernin rakennuttama Lyyra kortteli on hankkeena erittäin vaikuttava. Kolmen rakennuksen kokonaisuuden sijoittaminen keskustaan vaati huolellista koordinaatiota suunnittelun ja vaativan rakennusympäristön välillä. Rakennuksesta tehtiin useita luonnosmalleja, jotta monimuotoinen geometria saatiin sovitettua ja logistiikan tarpeet otettua huomioon.

12 Näkymä Siltasaarenkadulta Ympyrätalolle.



11



12





14



15

13 Toimistotalo valmistui Toisella Linjalla alkukesällä.

14 Rakennesuunnittelussa on erityisesti kiinnitetty huomiota julkisivumuurausten yhteensovittamiseen rungon kanssa. Lyyra-rakennusten julkisivut koostuvat betonisista sisäkuorielementeistä, jotka on kannakoitu kerroksittain kantavasta rungosta, sekä paikallaan muurattavasta tiiliverhouksesta. Ensimmäisen kerroksen julkisivu on pääosin lasia. Myös muuraukset toisesta kerroksesta ylöspäin edellyttivät kannakoiteja kerroksittain. Teräskonsoleilla toteutettu kannakointi mahdollistaa sen, että tiilipalkit voidaan asemoida oikeaan korkoon. Teräskonsoleiden ja tiilipalkkien avulla julkisivuun on voitu toteuttaa isot aukot ja useamman tiilen levyiset sisäänvedot.

15 Toimistotalo liiketiloineen on valmis. Tietomallit toimivat projektissa suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kommunikoinnin apuna. Tietomallipohjaisen yhteistyön avulla suunnitelmista saatiin ristiriidattomat oikea-aikaisesti. Työmaalla myös talotekniikan rakennusosien asennukseen käytettävä aika väheni oleellisesti. Rakentamisen kiireisessä aikataulussa pysymisessä tietomalleilla on merkittävä rooli nyky-aikaisella työmaalla.

Tietomalleja käytetään myös vuokrauksen apuna sekä kommunikointiin eri sidosryhmien kanssa. Lopuksi tietomalli luovutetaan kiinteistön ylläpidon käyttöön. Hankkeessa tavoiteltiin mahdollisimman lyhyttä läpivientiaikaa, minkä vuoksi käytettiin muun muassa tahtituotanto ja lean-menetelmiä.

Työmaa on ollut keskellä kantakaupunkia, mikä teki logistiikasta haastavaa. Toimitukset hoidettiin välivarastojen kautta ja materiaaleja tuotiin työmaalle vain tarpeen mukaan. Laserkeilausaineistoa hyödynnettiin suunnittelun lähtötietojen lisäksi myös työmaalla tietomalliin vertaamalla. Hankkeessa tehtiin erittäin paljon metron rakenteiden sekä louhintojen keilauksia, jotta varmistettiin rakennuksen turvallinen rakentaminen ilman metroliikenteelle koituvia häiriöitä. Kaikilla työmaan osapuolilla on ollut käytettävissä ajantasaiset toteutuspiirustukset ja tietomallit mobiililaitteillaan.

Toteutukseen osallistuneen henkilöstön yhdenvertaisuus ja mukaanotto on toteutettu esimerkiksi tavalla, kuten muun muassa Lyyran 2019 Inklusiivinen työmaa -hankkeen avulla. Kestävä kehitys otettiin monipuolisesti huomioon hankkeen alusta asti ja sille

on haettu Leed Platinum ja Well-sertifikaattia. Taloteknisissä ratkaisuissa on pyritty tehostamaan energiankierrätystä ja tietomallien avulla tehtävien energiasimulointien avulla tavoitteena on saada jäähdytyksen ja lämmityksen tarve optimoitua oikein, kiitti tuomaristo perusteluissaan. •



Lyyra-kortteli, Helsinki

Tilaaaja ja rakennuttaja: Helsingin yliopiston ylioppilaskunnan Ylva-konserni
 Projektinjohto ja pääurakoitsija: Haahtela
 Pää- ja arkkitehtisuunnittelu, tietomallikoordinointi: Arco Architecture Company Oy
 Rakenne-, betonielementti-, terästuoteosa-, LVIAS-, SPR- ja energiasuunnittelu sekä kosteudenhallintakoordinointi: Ramboll Finland Oy
 Akustiikkasuunnittelu: A-Insinöörit Oy
 Leed/Well-konsultti: Raksystems Insinööritoimisto Oy
 Geo- ja liikennesuunnittelu: Sitowise Oy
 Palotekninen suunnittelu: Jensen Hughes
 Tärinäkonsultointi: Suomen Louhintatekniikka Oy
 Maanrakennus: SRV Infra Oy
 Runkourakoitsijat: Oü Maru Betonitöid Suomen sivuliike (toimistotontti), AKR Betoni Oy (hotellitontti)
 Rungon ja julkisivun asennusurakoitsija: AKR Betoni Oy
 Teräsrunkotoimittaja: Peikko Finland Oy
 Betonielementtitoimittaja, seinäelementtitoimitus: Santalan Betoni Oy
 Ontelolaattatoimitus: Pielisen Betoni Oy
 Julkisivujen tiilet: Wienerberger Oy
 LVI-urakoitsija: Suomen Talotekniikka Oy
 Sähköurakoitsija: Paretec Oy
 Hissit: Kone Oyj
 Logistiikkaurakoitsija: Cramo Finland Oy

Työmaan aikataulu: tammikuu 2020 – joulukuu 2023
 Toimistotalon laajuus: n. 13 000 br-m²
 Hotelli- ja asuintontin laajuus: yhteensä n. 15 300 br-m²

16 Kävelykatu Siltasaarenkadulla. Lyyran kortteli-alueella ei ole lainkaan maanvaraista pihaa. Lyyran taskumaiset, pienipiirteiset piha-alueet sijaitsevat rakennusten katoilla 3. ja 7. kerroksessa, minkä vuoksi pihatyöt päästään tekemään vasta viimeisenä, rakennuksen valmistumisen loppumetreillä.

17 Lyyran rakennuttaja on Helsingin yliopiston ylioppilaskunnan omistama Ylva, joka on pitänyt kestävyyttä ja vähähiilisyyttä koko projektin lähtökohtana. Hanke on brändätty Suomen kestävimäksi rakennukseksi.

18 Toimisto- ja liikerakennuksen ylimmässä yhdeksännessä kerroksessa ei ole konehuonetta vaan ravintolamaailma kattoterasseineen. Näköalaravintola ja kattoterassi ovat teräsrakenteisia.



17

City block Lyyra was created by precision concreting

The Lyyra project under construction in east downtown part of Helsinki will become a whole new city block on top of the Hakaniemi metro station. The developer in the large-scale Lyyra city block project is the Ylva Group owned by the Student Union of the University of Helsinki. The city block will provide facilities for hotels, commercial businesses and offices as well as housing designed for research scientists.

The construction of Lyyra started in January 2020 with the nine-storey office block completed in the spring of 2023. The two other newbuilds, a residential block and a hotel, will be ready in early 2024.

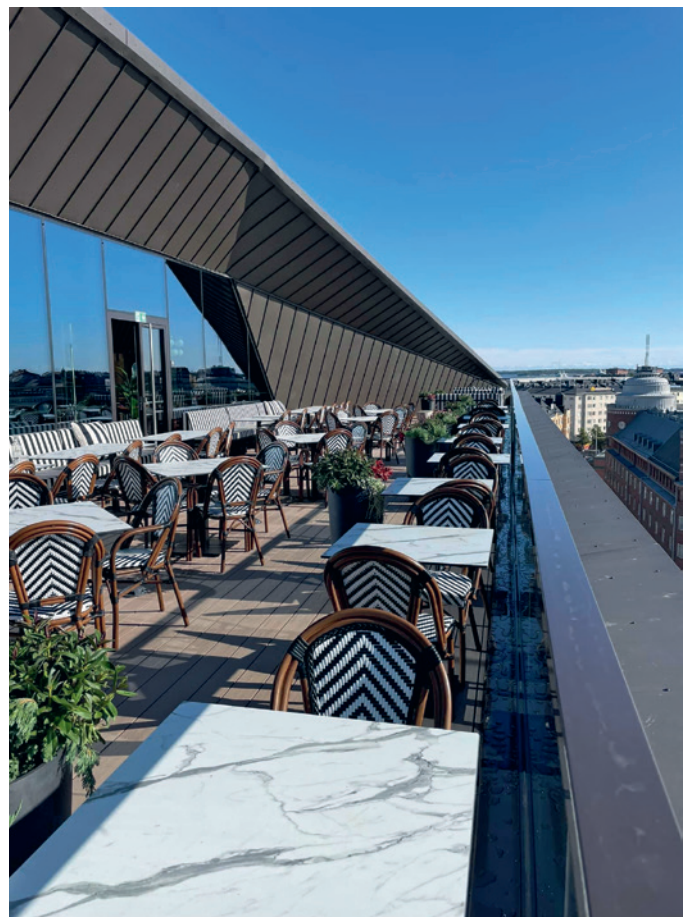
The project started with the demolition of two old office buildings from the lot. The location in a heavily trafficked city area meant challenges to worksite logistics. Deliveries of supplies and materials were restricted on a needs only basis.

The frames of the Lyyra buildings are steel concrete composite structures and cast-in-place structures are also high in number. All basement walls as well as lift shafts and stairwells were cast in place. 3D building information models were produced of all the structures.

Precast concrete products are also used abundantly in the project: wall panels, hollow-core slabs as well as staircase units and concrete ductwork. The facades of the Lyyra buildings feature concrete thin shell panels and a cladding of brickwork laid in place.

Extremely high standards of responsibility and decarbonisation were set for the worksite. Recycling principles were emphasised already at an early stage. A recycling rate of 97 percent was achieved.

There are no ground-supported yards in the Lyyra city block area. The minimalistic courtyards in Lyyra are located on the roofs of the buildings. For this reason, all work on the courtyards is scheduled to the end of the project.



18

Saumat ovat osa julkisivua

Anton Panchin

toim.joht., Saumalaakso Oy
anton@saumalaakso.fi

Maritta Koivisto

arkkitehti SAFA, päätoimittaja Betoni
maritta.koivisto@betoni.com

Saumojen suunnittelussa huomioitava asioita

Julkisivu on sekä visuaalinen että tekninen kokonaisuus, johon vaikuttavat valittu rakenneratkaisu, materiaalit, värit, pintakäsittelytavat ja detaljit. Ulkoseinäpintojen lisäksi on otettava kantaa ikkunoihin, ulko-oviin, parvekeisiin, katoksiin, julkisivujen varusteisiin ja valaistukseen. Kaikilla julkisivun osatekijöillä on merkittävä vaikutus kokonaisuuteen.

Julkisivun osien suunnittelussa on otettava huomioon aukkojen ja umpipintojen väliset suhteet, toistuvien aukkojen rytmi, ikkunoiden puitejako, ikkunapinnan syvyysasema suhteessa umpipintaan, eri pintojen keskinäiset syvyysvaihtelut ja muodot, limitykset, materiaali- ja väriaikeumat, saumat ja saumadetaljit sekä mahdolliset koristekuviot ja ornamentit. Julkisivujen arkkitehtuuri on kaikkien edellä mainittujen osatekijöiden summa.

Julkisivusaumat on tiivistettävä niin, ettei sadevesi kulkeudu rakenteen sisälle. Perinteinen tapa tiivistää saumat on saumausta elastisilla saumaussmassoilla, jolloin saavutetaan sekä ilma- että sadevedentiiviit saumat.

Saumojen sijoittelun ja detaljisuunnittelun avulla niistä ei ole välttämätöntä tehdä pintarakenteen tai julkisivun hallitsevaa osaa, vaan ne voivat toimia sen tehokeinoina. Saumojen voidaan myös häivyttää eri tekniikoin.

Saumat ovat oleellinen osa betonisia pintarakenteita ja julkisivuja. Saumauksen tehtävänä on tiivistää rakenteen osat siten, että lopputuloksena on esteettisesti laadukas, kestävä ja tiivis vettä, ääntä, ilmansaasteita sekä kosteutta pitävä liitos. Väärin suunniteltu, rakennettu tai saumattu sauma on uusittava nopeammin kuin oikein tehty sauma.

Saumojen hammastus tasossa ja tasosta

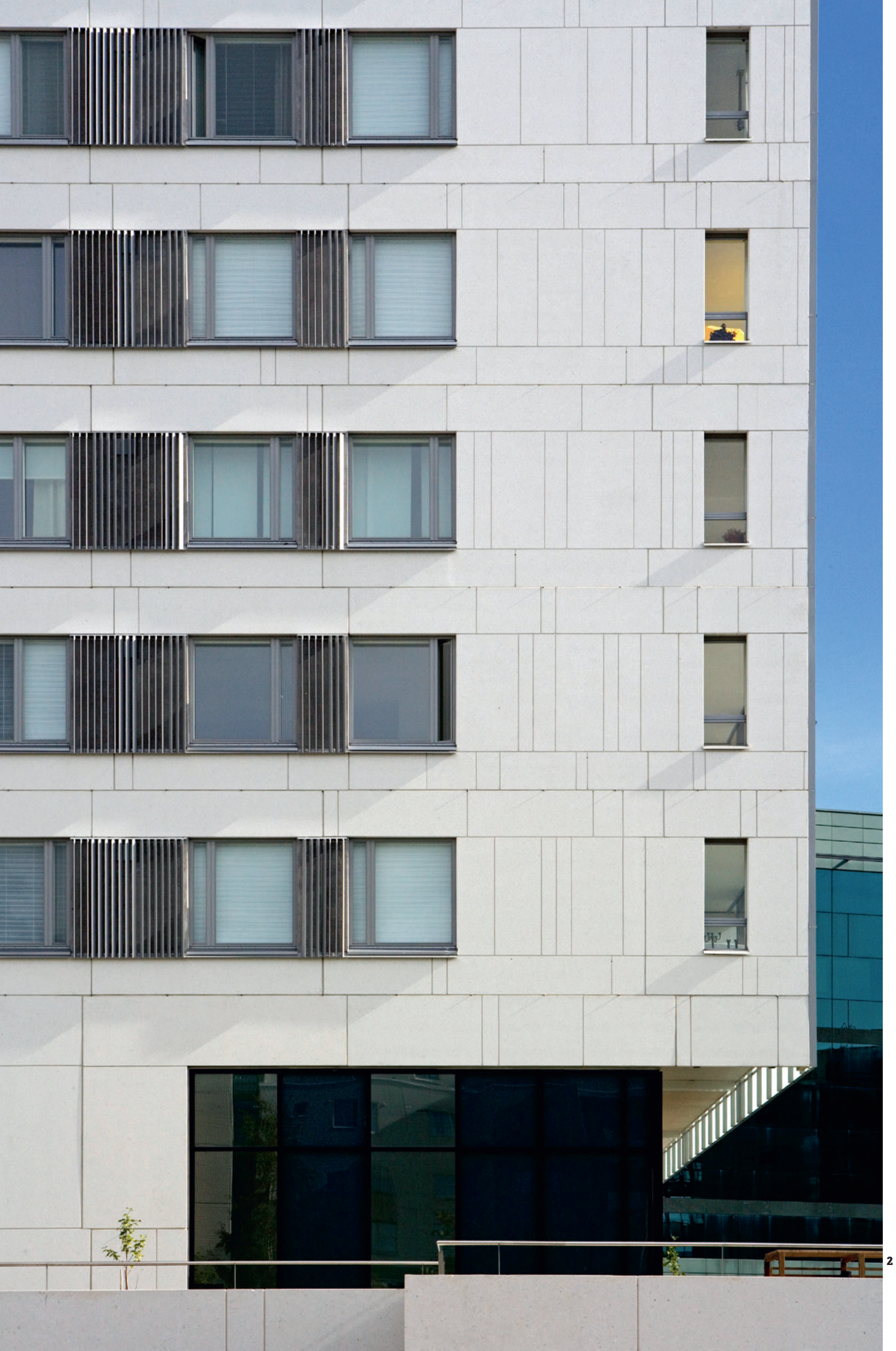
Saumausta tehdään suunnittelijan ja saumausaineiden valmistajan ohjeiden mukaan. Suunnitelmissa esitetään saumattavien pintojen esikäsittelytavat, sauman muoto, leveys ja paksuus sekä saumarakenteen tuuletustapa ja saumojen detaljit.

Rakenteiden mahdollinen käyristyminen tai hammastus tasosta esimerkiksi julkisivu- ja muissa pystypinnoissa on otettava huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Elementtiin on varattava riittävästi kiinnikkeitä, jotta oikaisu onnistuu jo asennusvaiheessa. Suuret ja/tai ohuet kuorielementit saattavat käyristyä riittämättömän kiinnityksen ja/tai lämpöliikkeiden seurauksena. Kuorielementin kiinnitystapa ei saa olla myöskään niin jäykkä, että se aiheuttaa elementissä esimerkiksi lämpöliikkeestä johtuvia hallitsemattomia pakkovoimia. Jos käytetään avosaumojen, on huomioitava saumojen sallima mittapoikkeama niin tasossa kuin tasosta.

Elementin käyristyminen, kutistuma tms. muodonmuutokset aiheuttavat saumauksessa ennen aikaista halkeilua, repeämistä, saumauksen irtoamista ja mahdollisesti koko elementin vaurioitumista.

1 Helsingin Haso Kaanaankatu 6:n julkisivujen saumat on häivytetty ja sijoitettu elementtien pieliin sekä käyttämällä pintojen tasoeroja. Huttunen-Lipasti Arkkitehdit Oy.







3

2 Pysty- ja vaakasaumat on häivytetty valesaumatyyppisesti. As Oy Helsingin Cirrus. Arkkitehtitoimisto Jukka Turtiainen Oy.

3 Saumat on häivytetty uritettuun pintaan. As Oy Pasaatituuli, Helsinki. Lahdelma & Mahlamäki Oy.

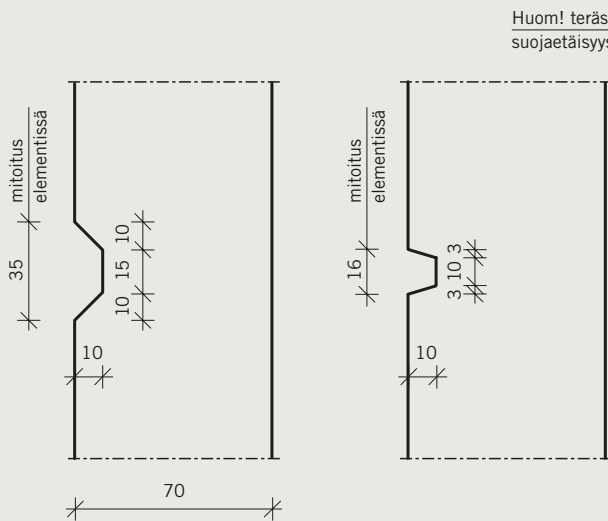
Saumojen häivyttäminen ja piilottaminen

Erilaisten betonipintojen rajakohdissa saumat saadaan helposti häivytettyä niin, etteivät ne muodosta häiritsevää rajakohtaa yhtenäisessä julkisivupinnassa. Pintamateriaalien rajapinnat tulisikin sijoittaa julkisivuviuhin niin, että ulkokuorten saumat osuvat näihin rajakohtiin.

Elementtien saumoja on mahdollista myös häivyttää:

- piilottamalla saumat muiden rakenteiden taakse kuitenkin niin, että saumat voidaan huoltaa
- parvekepielien, syöksytorvien ja muiden vastaavien pystyrakenteiden taakse
- sijoittamalla saumat julkisivun epäjatkuvuuskohtiin
- erilaisten pintamateriaalien muutoskohtiin, ikkunapeltien kohdalle tai muihin epäjatkuvuuskohtiin
- käyttämällä erilaisia pinnan tehokeinoja
- käyttämällä uritettua betonipintaa
- käyttämällä valesaumoja tai saumatyyppisiä urituksia
- liittämällä sandwich-elementtien ulkokuorta ja sisäkuorta.

Valesaumat



Jos ulkokuori on uritettu 10 mm niin kuorivahvuus muuttuu 70 → 80 mm.
Voimakkaammat urasyvytykset tarkistettava tapauskohtaisesti

Valesaumoilla tarkoitetaan sauman muotoista ja syvyyttä uraa, joka voidaan tarvittaessa myös saumata tai täyttää kuten muut elementtisaumat. Ura voidaan myös jättää käsittelemättä, jolloin valon ja varjon vaikutuksesta ura muistuttaa muun saumauksen rytmikkaa.

Julkisivupinta on mahdollista toteuttaa lähes saumattomana käyttämällä tehdasvalmisteisia eristerappausjärjestelmiä, joissa järjestelmästä (ohut- tai paksurappaus-eristerappausjärjestelmä) riippuen vaaditaan kuitenkin vähintään liikuntasaumien rungon liikuntasaumojen kohdalle. Liikuntasauvan yhteydessä tulisi käyttää rappauslistaa.



4

Saumojen suunnitteluohjeita

Tekniset ominaisuudet ennen saumausta

Saumattavan reunan on oltava suora ja tiivis sekä riittävän karkea, puhdas, ehjä, tasalaatuinen ja luja. Saumausmassan tartunta muodostuu sitä paremmaksi mitä karkeampi betonin pinta on. Hyvä tartunta on oleellista erityisesti säärasituksille altistuvissa ulkopinnoissa. Tartuntapinnat on tarvittaessa korjattava siten, että ne soveltuvat saumattaviksi.

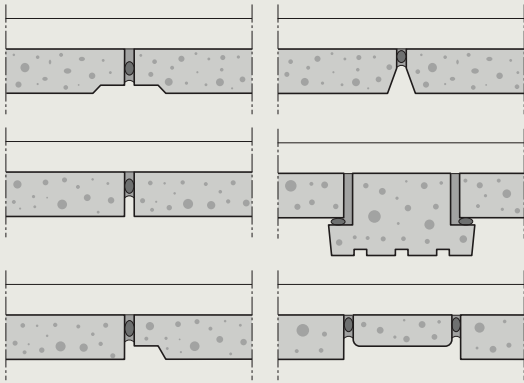
Sauman pitää olla tasalevyinen, jotta pohjanauhan saa asennettua tiiviisti paikalleen. Pohjanauhan tehtävänä on antaa saumalle oikea muoto sekä estää massan pohjartunta. Saumattavien pintojen tulee olla kuivat, puhtaat ja pölyttömät sekä vapaat tartuntaa heikentävistä aineista.

Tehtaalla tehtävästä esikäsitteytävasta riippumatta saumapinnan tulee olla puhdas saumaushetkellä (varastoinnin, kuljetuksen, asennuksen ja saamaamattomana oloajan jälkeen). Tutkimuksen *Betonisten julkisivu-*

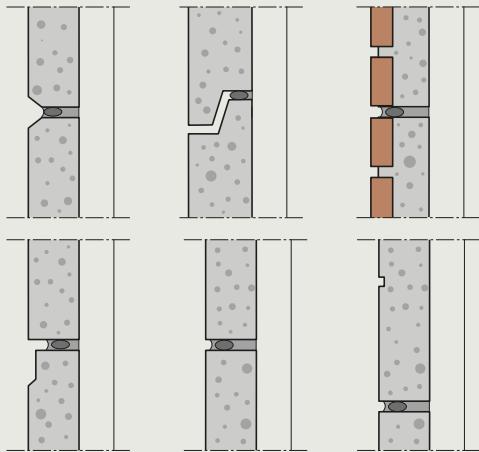
elementtien elastisilla massoilla saumattavien pintojen esikäsitteilytarve TRT/1636/2008 mukaan millään tehtaalla tehtävällä saumapinnan esikäsitteilyllä ei voida vaikuttaa siihen, minkä verran, minkälaisista ja miten vaikeasti poistettavaa likaa saumattavalle pinnalle kertyy saumaushetkeen mennessä. Tästä syystä saumojen tartuntapinnat on syytä puhdistaa työmaaolosuhteissa ennen saumaukseen ryhtymistä, jotta varmistetaan tartuntapintojen puhtaudesta. Tartuntapinnat tulee hipaisuhioa (timanttilaikalla kevyesti hiottu pinta), karhentaa ja pyyhkiä puhtaiksi, sillä tartuntapinnat ovat saattaneet likaantua kuljetuksen, asennuksen tai muun rakentamisen aikana. Lisäksi tartuntapinnoissa saattaa esiintyä jäämiä muotin irrotusaineista, sementtiliimasta tai betonipaikkauksen aikana syntyneitä purseita. Julkisivusaumauksessa tulee aina käyttää pohjustinainetta (primeria) valmistajan ohjeen mukaan.

4 Kangasala-talon julkisivujen isot julkisivuelementit on jaettu elementtisauman levyisillä ja syvyisillä urilla ruutuihin. Näin elementtien saumat on häivytetty pinnan uritukseen. Arkkitehtuuritoimisto Heikkinen-Komonen Oy.

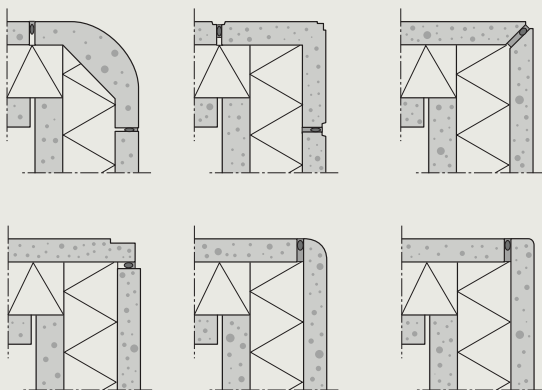
Pystysaumamat



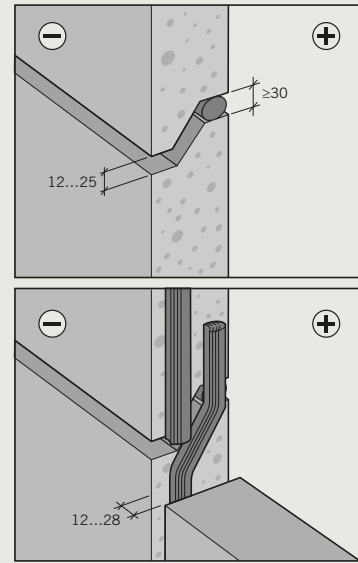
Vaakasaumat



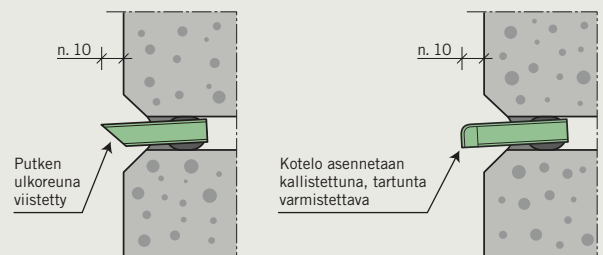
Nurkkasaumat



Avosaumarakenteet



Elastinen elementtisauma

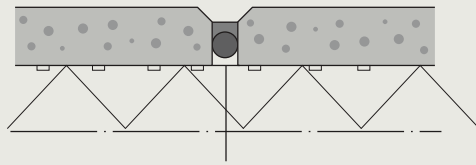


Elastinen saumaus

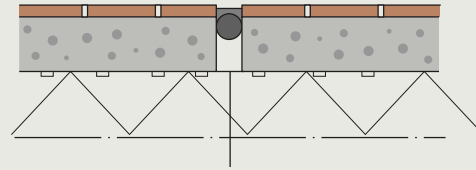
Saumatiivistyksen tehtävänä on tiivistää kaksi rakenteen osaa siten, että lopputuloksena on kestävä ja tiivis liitos, joka estää veden, kosteuden ja ilmansaasteiden pääsyn rakenteiden sisään ja parantaa rakenteen ääneneristävyyttä. Samalla saumatiivistyksen tulee mahdollistaa elementtien lämpötilan vaihteluista johtuvat liikkeet niin, etteivät rakenteet vaurioidu.

Julkisivusaumojen saumauksen onnistunut työsuoritus ovat tärkeässä roolissa koko rakennuksen elinkaaren kannalta. Tästä syystä saumauksen tekijällä tulisi olla todennettu ammattipätevyys. Saumauksen ammattipätevyyden voi osoittaa esimerkiksi Suomen Laatusertifointi ry:n myöntämällä Rakenteiden saumaajan henkilösertifikaatilla.

Saumamassan muotoilu

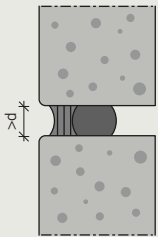


Viiste-elementti



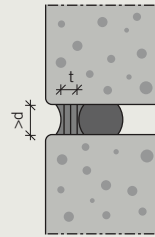
Tiililaattaelementti

Saumojen suunnitteluleveyksiä



Elementin leveys/korkeus	Suunnitteluleveys
≤ 5500 mm	15 mm
5500...7000 mm	20 mm
7000...9000 mm	25 mm
≥ 9000 mm	30 mm

Saumamassan ainevahvuudet



d	t
≥ 8 mm	4...7 mm
≥ 13 mm	5...8 mm
≥ 21 mm	6...9 mm
≥ 30 mm	9...12 mm

Ulkopuoliset saumat

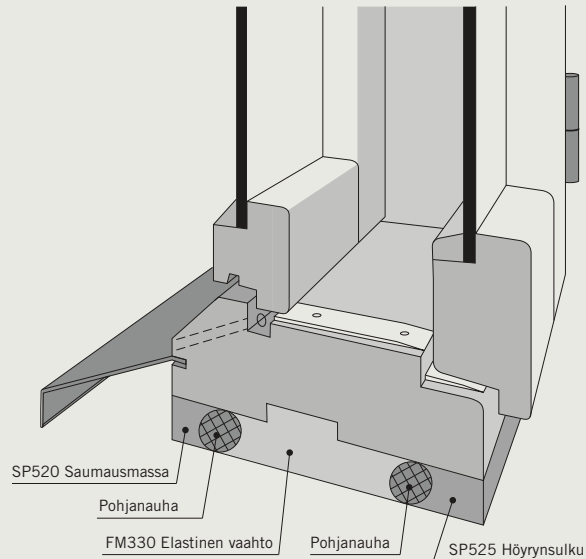
Julkisivusaumauksissa käytettävät massat ovat tyypillisesti ilmankosteuden ja lämpötilan vaikutuksesta kuivuvia polyuretaani-, hybridipolymeeri- tai silikonipohjaisia 1-komponenttisiä massoja. Pohjustetta tulee käyttää aina valmistajan ohjeen mukaan tartunnan parantamiseksi, kun saumataan julkisivuilla. Julkisivusaumaukseen tarkoitetuissa massoissa tulee olla CE-merkinnän lisäksi seuraavat merkinnät:

- F (facade = julkisivu)
- EXT (exterior = ulkopuoli)
- CC (cold climate = kylmä ilmasto)

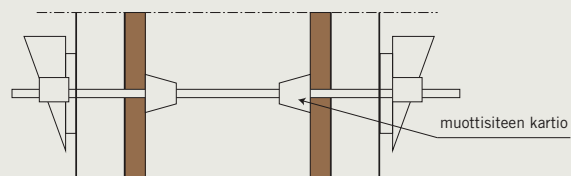
Julkisivusaumauksessa ei tulisi käyttää vesipohjaisia tai plastisia massoja. Vaihtoehtoisesti saumoihin voidaan asentaa rakennusaumojen tiivistämiseen tarkoitettu paisuva nauha. Esimerkiksi akryylipolymeerillä kyllästetyt nauhat ovat veden-, kosteuden- ja tuulenpitäviä sekä vesihöyryä läpäiseviä. Elementissä tapahtuvan mahdollisten lämpö- ja kosteusliikkeiden aikana paisuva nauha myötäilee saumaa joko jatkamalla paisumista tai kutistamalla.

Ikkuna-asennuksissa sisäpuoliset saumatii- vistyksiset on tehtävä elastisella saumaumas- salla. Varsinkin uudisrakennuksissa rakenteet "elävät" johtuen lämpö- ja kosteusmuodonmu- toksista erityisesti ensimmäisen kahden läm- mityskauden ajan, minkä vuoksi liitoskohdat joutuvat kovimmalle rasitukselle juuri silloin.

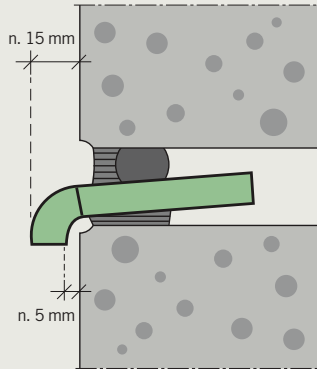
Ikkunasaumaus



Muottisiteet ja muottijako paikallavalupinnoissa



Sauman tuuletuskotelon detalji



5

Ikkunasaumojen tiivistyksessä voidaan käyttää myös paisuvia nauhoja ja elastisia pensselilevitteisiä saumausmassoja.

Saumojen taustatilan tuuletus

Rakenteen tuuletustavalla on suurin merkitys rakenteen kuivumiseen. Rakenteen sisään voi päästä kosteus monella tavalla. Rakennusai-kainen kosteus sekä rakenteisiin ulko- tai sisä-puolelta satunnaisesti pääsevä kosteus taikka kondenssivesi on voitava poistaa vahinkoa tai terveysriskiä aiheuttamatta. Rakenteiden ja lämmöneristysten toimivuuden kannalta on tärkeää saada lämmöneristys kuivumaan mahdollisimman nopeasti. Lämmöneristys kuivuu tuuletetussa rakenteessa tehokkaasti.

Tuuletusputki tai -kotelot voi olla myös arkkitehtoninen (visuaalinen) elementti.

Saumojen taustatilan tuuletusta ei tarvitse erikseen suunnitella paisuvien nauhojen osalta silloin, kun nauhat ovat kauttaaltaan ilmaa ja vesihöyryä läpäiseviä.

Työjärjestys ja muut suunnitteluohjeet

Tyypillisesti saumaustyö kestää lyhyen aikaa eikä se yleisesti edellytä sääsuojauksia. Saumaustyön aikana ilman lämpötilan tulee tavallisesti olla +5...+25 °C. Saumauksia voidaan kuitenkin tehdä myös tätä matalammassa lämpötiloissa, mikäli noudatetaan saumamassa-valmistajan talvisaumausohjeita. Julkaisu *by 70 Julkisivujen ja parvekkeiden talvikorjaus 2018* käsittelee saumauksia talviolosuhteissa tarkemmin.

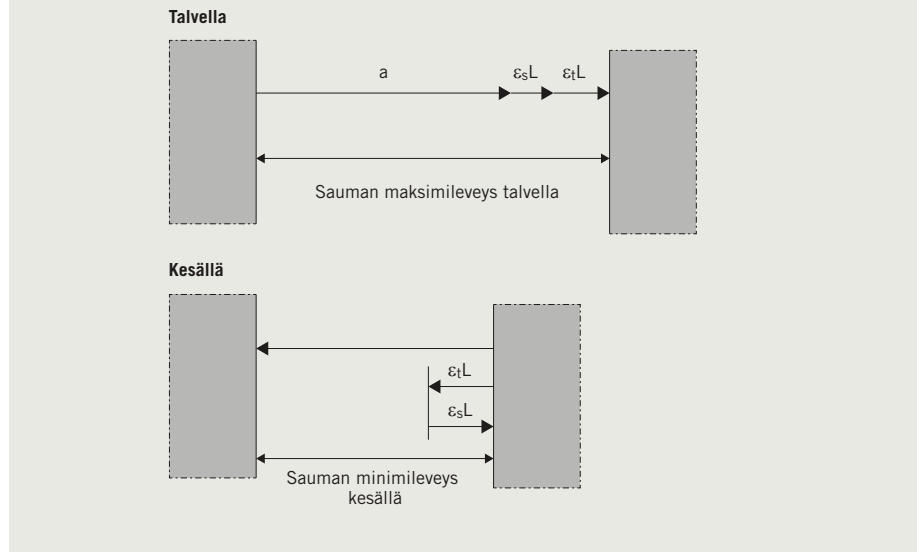


6

5 Vaurioitunut sauma. Elementtisauman tekninen ikä on normaalisti noin 15...20 vuotta, mutta erityisen aurinkoisissa, avoimissa tai muissa voimakkailla sääolosuhteilla alttiina olevissa paikoissa saumat voivat menettää ominaisuutensa paljon tätä lyhyemmässä ajassa

6 Elementtien tuuletuskotelot saumoissa. Saumojen taustatilan tuuletuksessa suositellaan käytettävän tuuletuskotelot. Ne voivat olla myös arkkitehtoninen ja visuaalinen elementti. Taustatilan tuuletusta ei tarvitse erikseen suunnitella, kun paisuvat nauhat ovat kauttaaltaan ilmaa ja vesihöyryä läpäiseviä.

Elementtisaumojen leveyden vaihtelu



Tuulettuvat julkisivut

Saumojen tartuntapintojen pitää olla kuivat. Mikäli tartuntapinnat ovat märät, kuumassa tai jässä, on paras tapa kuivata saumat tai antaa niiden kuivua ilman ulkopuolista vaikuttamista. Saumaus voidaan tehdä myös ensimmäisen lämmityskauden jälkeen joko osittain (esimerkiksi sokkelin ja julkisivun välinen sauma) tai kokonaan, kun rakenteet ovat kuivuneet tarpeeksi. Tällöin etuna on myös elementtien kuivumiskutistumasta aiheutuvien haittojen estyminen. Tarkempia ohjeita saumauksesta on esitetty RT-kortissa 82-10980 *Kiviainesten elementtijulkisivujen saumat*.

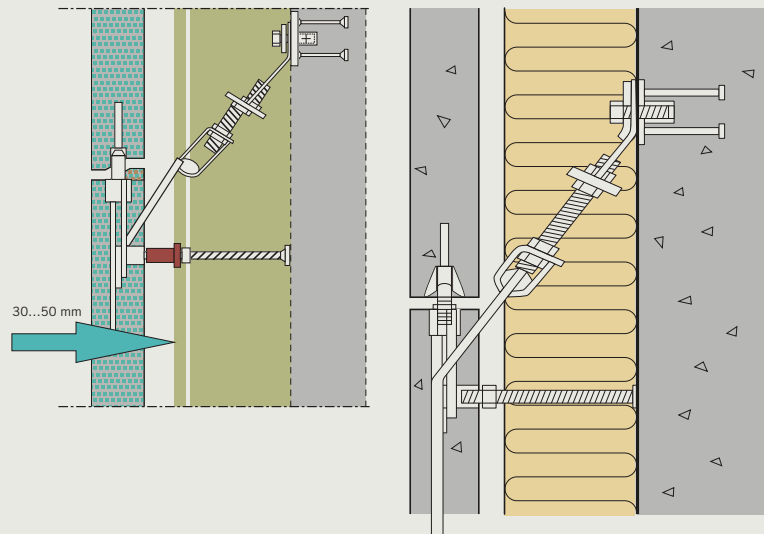
Saumojen tekninen käyttöikä

Elementtisauman tekninen ikä on normaalisti noin 15...20 vuotta, mutta erityisen aurinkoisissa, avoimissa tai muissa voimakkailla sääolosuhteilla alttiina olevissa paikoissa saumat voivat menettää ominaisuutensa paljon tätä lyhyemmässä ajassa. Saumat voivat ikääntyä eri aikaan talon eri ilmansuunnilla johtuen erilaisesta sääräsituksesta.

Saumojen suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon niiden huoltaminen. Likaantuneita saumojia voidaan pestä vedellä tai käyttää mietoa saippualluosta. Elastiset massat eivät kestä mekaanista puhdistamista.

Lisätietoja:

Artikkeli pohjautuu vuonna 2021 julkaistuun *By 40 Betonirakenteiden pinnat – Luokitusohjeet* -kirjaan. •



7 By40-2021 julkaistussa Betonirakenteiden pinnat -Luokitusohjeet käsitellään betonirakenteiden eri pintojen laatuvaatimukset ja niiden raja-arvot sekä esitellään mahdollisuuksia, joita betonipinnat tarjoavat rakennusten ja niiden pintojen tekemiseen. Betonipintojen saumausta käsittelevä luku on uusittu kokonaan.

8 Kuvassa elementtisaumojen uusiminen käynnissä. Saumojen suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon niiden huoltaminen. Likaantuneita saumojia voidaan pestä vedellä tai käyttää mietoa saippualluosta. Elastiset massat eivät kestä mekaanista puhdistamista. **7**





8

Joints are part of the facade

Joints are an essential element of surface structures and facades built from concrete. The purpose of jointing is to seal the parts of the structures so that the end result is an aesthetically attractive, durable and tight joint providing protection against water, noise, airborne contaminants and moisture. Incorrectly designed, built or sealed joints need replacement sooner than a correctly implemented joint.

A facade is both a visual and a technical whole displaying the chosen structural solution, materials, finishing methods and details. Apart from external wall surfaces, also windows, external doors, balconies, shelters, facade fixtures and lighting need to be considered. All the components of a facade affect the overall result significantly.

The conventional joint sealing method is to use elastic jointing compounds which produce joints that are both airtight and stormwater tight.

Proper selection of joint locations as well as detail design allow joints to be used as accentuating components of the surface structure or facade, instead of being the dominant part of it. Joints can also be blended by various methods.

Jointing is carried out in compliance with the instructions of the designer and the jointing compound supplier. The jointing plans present the methods for the pre-treatment of the surfaces to be jointed, the shape, width and thickness of the joints as well as the joint ventilation type and joint details.

Normally the technical age of a joint on a precast structure is ca. 15...20 years.



Ajantasaista tietoa julkisivumarkkinoista - tilaa tuore tutkimusraportti

Julkisivujen markkinat Suomessa 2023 -tutkimusraportti antaa hyvää, konkreettista ja materiaali-kohtaista tietoa julkisivumarkkinoista. Hanki tärkeä tietopohja liiketoimintojen kehittämiseen. Jäsenenä edullisemmalla hinnalla.

Raportin sisältö:

- Rakennus- ja julkisivukanta Suomessa • Rakentaminen Suomessa - rakentamisen arvo • Uudisrakentamisen julkisivumateriaalijakauma ja talotyypikohtaiset jakaumat • Julkisivujen korjausrakentaminen, uusimistarve ja säilyvyyssmallit • Julkisivujen maalaus ja pinnoitus • Julkisivumateriaalien osuudet koko rakentamisessa
- Parvekekanta, rakentaminen sekä uusimis- ja korjaustarve • Liiketoimintabaremetri



Julkisivuyhdistys

- laadukkaan julkisivurakentamisen puolesta



Lisätietoja ja tilaukset
www.julkisivuyhdistys.fi

Vähähiilisen betonin kuivuminen

Aaro Happonen

DI, Asiantuntija
AFRY Buildings Finland Oy
aaro.happonen@afry.com

Pauli Sekki

DI, Asiantuntija
AFRY Buildings Finland Oy
pauli.sekki@afry.com

Jouni Punkki

Professori (POP), Betonitekniikka
Aalto-yliopisto
jouni.punkki@aalto.fi

Taustaa

Masuunikuonaa on käytetty sementin seosaineena tietyvästi jo 1800-luvulta alkaen. Suuri osa kuonabetoneiden ominaisuuksistakin on varsin laajasti tutkittuja ja tunnettuja. Masuunikuonalla on useita vaikutuksia betonin ominaisuuksiin, joista esimerkiksi kuonabetoneiden tiivis huokosrakenne ja sen mahdollistamat korkeat loppulujuudet sekä pienempi vedentarve ovat varsin positiivisia. Toisaalta erityisesti paljon kuonaa sisältävät betonit kärsivät hitaasta lujuudenkehityksestä.

Kuonabetoneiden kuivumisesta on toistaiseksi ollut saatavilla heikosti tutkimustietoa. Hitaampi lujuudenkehitys sekä tiiviimpi huokosrakenne antavat perusteita olettaa, että kuonabetonien kuivuminen eroaa tavanomaisista betoneista. Aaro Happonen diplomityössä "Vähähiilisen betonin kuivuminen" [1] tutkittiin erilaisten masuunikuonabetonien kuivumista ja kosteudensiirto-ominaisuuksia. Diplomityön kokeellinen tutkimus on toteutettu Aalto-yliopiston betonitekniikan laboratorioissa. Työn ohjaajana toimi DI Pauli Sekki AFRY Buildings Finland Oy:ltä ja valvojana professori Jouni Punkki. Diplomityö valmistui heinäkuussa 2023 ja rahoitettiin betonitekniikan tutkimusrahostosta. Työssä käytetyt betonit val-

Kuonabetoneiden kuivumisesta on toistaiseksi ollut saatavilla heikosti tutkimustietoa. Hitaampi lujuudenkehitys sekä tiiviimpi huokosrakenne antavat perusteita olettaa, että kuonabetonien kuivuminen eroaa tavanomaisista betoneista. Tässä tutkimuksessa todettiin, että kuonabetoneita käytettäessä kosteudenhallinnan merkitys kasvaa suuremman kuivumisen hidastumisen vuoksi.

mistettiin Rudus Oy:n Konalan betonitehtaalla ja mittalaitteet olivat lainassa AFRY Buildings Finland Oy:ltä.

Kokeellinen tutkimus

Työssä tutkittiin kuuden eri kuonabetonin kuivumista. Betoneissa käytettiin kolmea eri sideainetta ja kahta eri vesi-sideainesuhdetta. Kaksi sideaineista oli CEM III-typin masuunikuonasementtejä CEM III/A (Kolmossementti) ja CEM III/B (70 % kuonajauhetta + 30 % Pikasementtiä). Kolmantena vertailusideaineena toimi tavanomaisesti käytetty CEM II/B-M (Oiva). Muilta osin betonien koostumukset pyrittiin vakioimaan. Työssä tutkittujen betonien koostumukset on esitetty taulukossa 1.

Koekappaleina käytettiin yhden litran peltipurkkeja, jotka simuloivat geometrialtaan ja mittaussyvyyksiltään 125 mm paksua yhteen suuntaan kuivuvaa laattaa. Mittaukset toteutettiin RT 103333 -kortin mukaisesti näytepalamittauksilla, jossa betonin huokosten tilavuuden suhteellista kosteutta mitataan betonista irrotetuista näytepaloista. Suhteellisen kosteuden mittauksia tehtiin yhteen suuntaan vakioolosuhteissa kuivuvista kappaleista 5 mm, 20 mm sekä 50 mm syvyyksiltä. Samoilta syvyyksiltä

1 Aaro Happonen diplomityössä tutkittiin vähähiilisen betonin kuivumista kuuden eri kuonabetonin kuivumisen kautta. Betoneissa käytettiin kolmea eri sideainetta ja kahta eri vesi-sideainesuhdetta. Koekappaleina käytettiin yhden litran peltipurkkeja, jotka simuloivat geometrialtaan ja mittaussyvyyksiltään 125 mm paksua yhteen suuntaan kuivuvaa laattaa.



Taulukko 1

Tutkittujen betonien koostumukset

		v/s 0,60			v/s 0,45		
		CEM II/B-M	CEM III/A	CEM III/B	CEM II/B-M	CEM III/A	CEM III/B
Oiva	kg/m ³	315			430		
Kolmossementti	kg/m ³		310			425	
Pikasementti	kg/m ³			94			130
Kuonajauhe	kg/m ³			220			304
Tehollinen vesi	kg/m ³	188	185	188	192	190	195
v/s-suhde		0,60	0,60	0,60	0,45	0,45	0,45
Notkistin	%	0,6	0,9	0,6	0,64	0,62	0,70
Painumaluokka (tavoite)		S3	S3	S3	S3	S3	S3
Painuma (mitattu)	mm	140	150	150	140	120	170
Ilma	%	1,50	1,20	1,40	1,40	1,80	1,60
Tiheys	kg/m ³	2427	2441	2431	2435	2433	2413

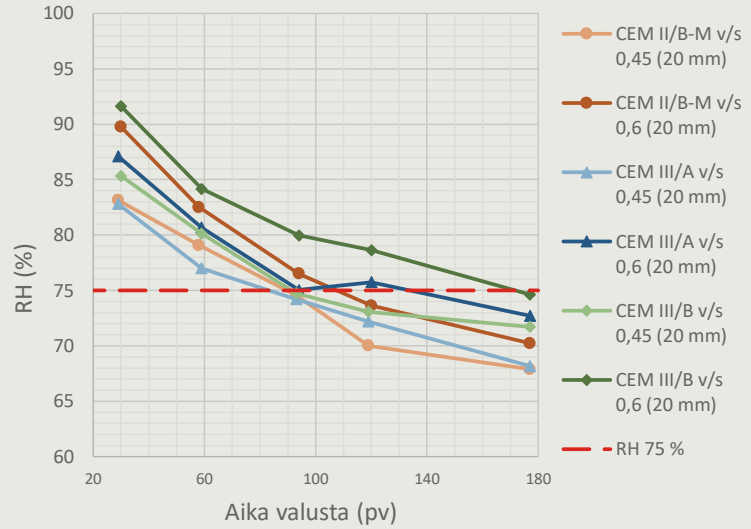


Aaro Happonen

2 Mittaukset toteutettiin RT 103333-kortin mukaisesti näytepalamittauksilla, jossa betonin huokosten ilmatilan suhteellista kosteutta mitataan betonista irrotetuista näytepaloista.

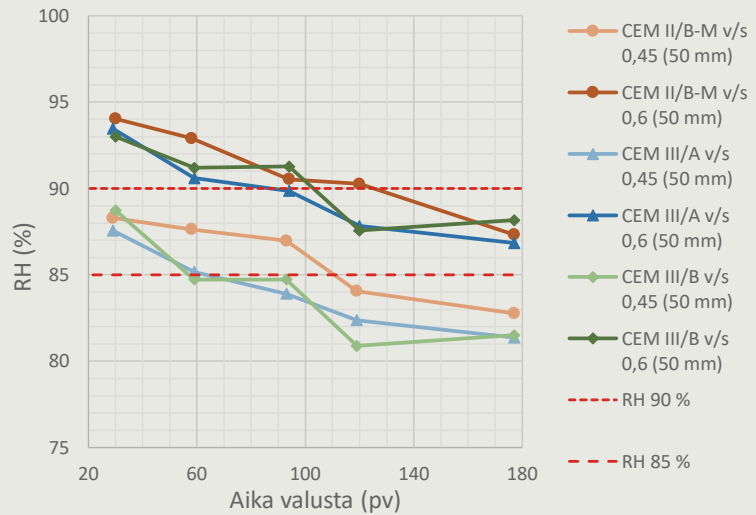
Kuva 1

Vakio-olosuhteessa kuivuvien kappaleiden suhteellinen kosteus 20 mm syvyydessä.



Kuva 2

Vakio-olosuhteessa kuivuvien kappaleiden suhteellinen kosteus 50 mm syvyydessä.



mitattiin 60–90 päivän iässä kastumisjaksolle altistettujen kappaleiden kosteutta. Lisäksi suhteellista kosteutta mitattiin tiiviisti säilytetyistä ainoastaan kemiallisesti kuivuvista koekappaleista. Suhteellisen kosteuden mittausten lisäksi betoneista arvioitiin kosteudensiirto-ominaisuuksia Nilssonin ja Bergströmin esittelemää "the tin can method" -menetelmää [2] soveltaen. Menetelmä perustuu haihtuvan massan mittaamiseen, minkä perusteella voidaan arvioida laskennallisesti materiaalin kosteudensiirto-ominaisuuksia. Koekappaleita säilytettiin Aalto-yliopiston rakennustekniikan laitoksen vakio-olosuhdehuoneessa, jossa lämpötila oli noin 20 °C ja ilman suhteellinen kosteus noin 45 %.

Koetulokset

Kuivuminen vakio-olosuhteissa

20 mm syvyydessä erot betoneiden kuivumisessa olivat varsin pieniä (kuva 1). Vesi-sideainesuhteeltaan vastaavien CEM II/B-M ja CEM III/A betoneiden kuivuminen oli hyvin samankaltaista. CEM III/B betoneiden kuivuminen oli kuitenkin selkeästi hitaampaa 20 mm syvyydessä. 50 mm syvyydessä korostuu ero vesi-sideainesuhteiden välillä (kuva 2). V/s-suhteen 0,60 betoneiden välillä erot ovat varsin pieniä, kun taas v/s-suhteen 0,45 betoneiden osalta CEM III-tyyppin betonit ovat mittausaikavälillä keskimäärin noin 2 %-yksikköä kuivempia kuin CEM II/B-M betoni.



Afry

3



Afry

4

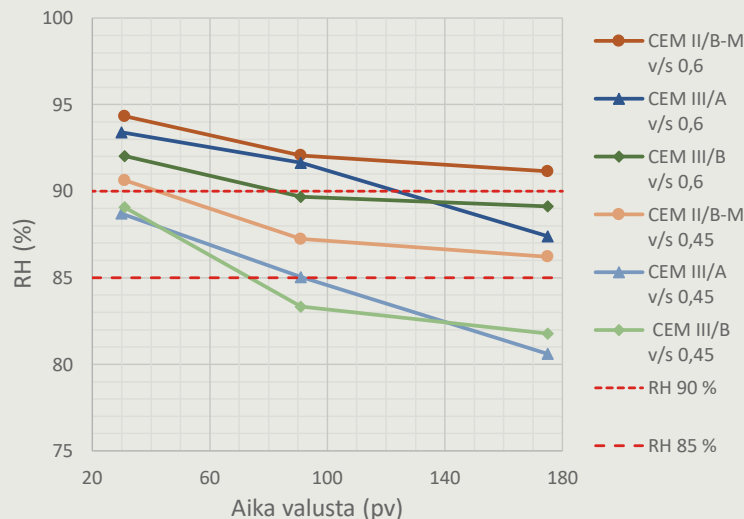


Aaro Happonen

5

Kuva 3

Kemiallisesti kuivuvien kappaleiden suhteellinen kosteus.



Taulukko 2

Päällystettävyyden raja-arvojen saavuttamiseen kulunut aika päivinä.

Syvyys (mm) / RH (%)	v/s 0,60			v/s 0,45		
	CEM II/B-M	CEM III/A	CEM III/B	CEM II/B-M	CEM III/A	CEM III/B
20 mm / 75 %	105	100	170	90	85	90
50 mm / 90 %	125	90	105	<30	<30	<30
50 mm / 85 %	>180	>180	>180	110	60	60
Kem. / 90 %	>180	125	90	40	<30	<30
Kem. / 85 %	>180	>180	>180	>180	90	75

Kemiallinen kuivuminen

Mittaus tulosten perusteella ainoastaan kemiallisesti kuivuvien koekappaleiden suhteellinen kosteus vaihteli sekä sideaineen, että vesi-sideainesuhteen mukaan (kuva 2.). Tuloksista voidaan havaita, että molemmilla tutkituilla CEM III -tyypin sideaineilla kuivuminen on nopeampaa kuin vastaavan v/s-suhteen CEM II/B-M sideaineella. Mittausvälillä 30–90 päivää kuivuminen on nopeinta CEM III/B betoneilla, ja mittausvälillä 90–180 päivää vastaavasti CEM III/A betoneilla. Tulosten perusteella CEM III/A sideaineella on tutkituista sideaineista korkein kuivumispotentiaali, kun kuivuminen tapahtuu ainoastaan kemiallisen sitoutumisen kautta.

Kuivumisajat päällystettävyyden raja-arvoihin

Betonin kuivumista tarkasteltaessa kiinnostusta herättää erityisesti päällystämisen kan-

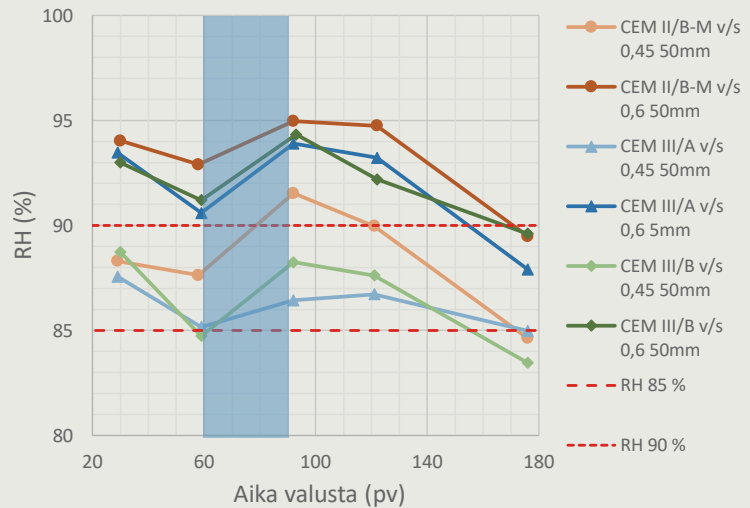
nalta riittävän matalan kosteuden saavuttamiseen kuluva aika. Taulukossa 2 on esitetty työssä mitattuja arvioita kuivumisajoista päällystettävyydelle esitettyihin raja-arvoihin. Tulokset eivät ole yleispäteviä, vaan soveltuvat ainoastaan keskinäiseen vertailuun. Tulosten perusteella CEM III betoneilla saavutettiin raja-arvot pääsääntöisesti nopeammin kuin saman v/s-suhteen CEM II/B-M betoneilla. Poikkeuksen tekee v/s 0,60 CEM III/B, jolla pintaosan raja-arvon saavuttamisessa kuluu huomattavasti muita betonilaatua enemmän aikaa. Työssä arvioidut kuivumisajat olivat CEM III betoneilla jopa viikkoja nopeampia kuin vastaavan v/s-suhteen CEM II/B-M betonilla. Tavanomaisesta poikkeavasti CEM III betoneiden kuivumisajojen havaittiin olevan suuremmat pintaosassa kuin syvemällä betonissa.

3,4 Betonin kuivumista tarkasteltaessa kiinnostusta herättää erityisesti päällystämisen kannalta riittävän matalan kosteuden saavuttamiseen kuluva aika.

5 Kosteusmittauksia eri kohteista.

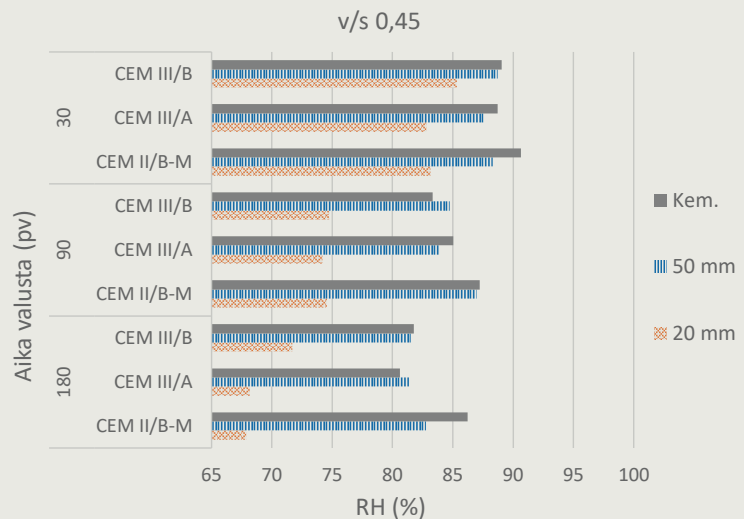
Kuva 4

Suhteellinen kosteus 50 mm syvyydellä haihduttavasta pinnasta kastelujaksolle altistetuissa kappaleissa. Kastelujakso esitetty sinisellä.



Kuva 5

Kemiallisen kuivumisen vertailu vakio-olosuhteessa kuivumiseen vesi-sideainesuhteen 0,45 betoneilla.



Kuivuminen kastumisjakson jälkeen

Kastumisjaksolle altistettujen kappaleiden suhteellista kosteutta mitattiin kastumisjakson loputtua 90 päivän iässä. Kuvassa 4 on esitetty kastumisjaksolle altistettujen betonien suhteellinen kosteus 50 mm syvyydessä. Tulosten perusteella kastumisjakso hidasti CEM III betoneiden kuivumista enemmän kuin vastaavan vesi-sideainesuhteen CEM II/B-M betonin. Erityisen haitallista kastuminen vaikuttaa tulosten perusteella olevan matalan v/s-suhteen kuonabetoneille.

Kosteuden haihtuminen ja kosteudensiirto-ominaisuudet

Kosteudensiirto-ominaisuuksilla kuvataan kuinka hyvin kosteus liikkuu materiaalisuhteeseenä tai höyrynä. Työssä saatujen tulosten

perusteella CEM III betonien kosteudensiirto-ominaisuudet ovat heikkomat kuin CEM II/B-M betoneilla riippumatta vesi-sideainesuhteesta. Myös v/s-suhteen vaikutuksen kosteudensiirto-ominaisuuksiin havaittiin olevan pienempi CEM III-tyyppin sideaineilla. CEM III/A ja CEM III/B sideaineiden väliset kosteudensiirto-ominaisuuksien erot olivat hyvin pieniä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kuonabetoneilla syvällä betonirakenteessa oleva vesi liikkuu hitaammin kohti pintaa, ja täten haihtuminen on hitaampaa.

Tulosten vertailu

Kuvassa 5 on verrattu kemiallisesti kuivuvien kappaleiden kuivumista yhteen suuntaan kuivuvien kappaleiden kuivumiseen vesi-sideainesuhteen 0,45 betoneilla. Kuvasta havaitaan,

että kemiallisen kuivumisen ja yhteen suuntaan kuivuvan kappaleen 20 mm syvyyden välinen ero on pienempi CEM III betoneilla kuin CEM II/B-M betonilla. Havainnon perusteella voidaan arvioida, että masuunikuonabetoneilla kemiallisen kuivumisen osuus kuivumisesta on suurempi, ja vastaavasti haihtumisen osuus pienempi kuin tavanomaisilla betoneilla. Havainto tukee esitettyä tuloksia masuunikuonabetonien heikommasta kyvystä siirtää kosteutta.

Johtopäätökset

Tutkimuksen tulokset ovat rohkaisevia masuunikuonabetonien käytettävyyden suhteen rakenteissa, joissa kuivumiselle on asetettu vaatimuksia. Matalan v/s-suhteen kuonabetonien kuivuminen on ensimmäiset puoli vuotta



6

6 Tulosten perusteella CEM III/A sideaineella on tutkituista sideaineista korkein kuivumispotentialiaali, kun kuivuminen tapahtuu ainoastaan kemiallisen sitoutumisen kautta.

valusta jopa nopeampaa kuin tavanomaisen betonin. Toisaalta korkean v/s-suhteen ja korkean kuonamäärän betonit voivat tulosten mukaan kuivua hitaammin kuin tavanomaiset betonit. Kuonabetoneita käytettäessä kosteudenhallinnan merkitys kasvaa suuremman kuivumisen hidastumisen vuoksi. Lisäksi erilaisten kuivumismekanismien osuuksien myötä myös olosuhteen muutosten vaikutuksen kuivumiseen voidaan olettaa eroavan tavanomaisista betoneista.

Kirjallisuus

- [1] A. Happonen, "Vähähiilisen betonin kuivuminen", Diplomityö. Aalto-yliopisto, Rakennustekniikan laitos, Espoo 2023.
- [2] L.-O. Nilsson & K. Bergström, The tin can method for determining moisture transport properties of concrete. 2020. E3S Web of Conferences, 172, 14005.

Abstract

Increasing use of blast furnace slag concretes creates a need to be more aware of their properties. Aaro Happonen investigated drying of six different concretes containing blast furnace slag in his master's thesis: "Drying of low-carbon concrete". In the research relative humidity measurements were conducted in a period of 180 days for one-sided drying samples, sealed samples and samples that were wetted for a 30-day period starting 60 days after cast. Moisture transport properties of concretes were estimated using mass change measurements and computational methods.

Based on results of research, drying mechanisms of slag concretes seem to differ from ordinary concretes. Slag concretes dried faster due to chemical reaction than ordinary concretes. Moisture transport properties of slag concretes were measured to be significantly lower than those of ordinary concretes. Slag concretes with low water to binder ratio seem to suit well to structures that require fast drying. On the other hand, drying properties of high w/b slag concretes seem to be limited. Moisture control of worksites is increasingly important with slag concrete casts as delays for drying are even longer than with ordinary concretes.

Helsingin kaupungin toimenpiteet betonin päästöjen vähentämiseksi infrastruktuurirakentamisessa

Olli-Pekka Aalto

Projektipäällikkö, apulaisyksikönpäällikkö
Infra, Helsinki
WSP Finland
olli-pekka.aalto@wsp.com

Kirjoittaja on kirjoittanut artikkelin alkukesällä ollessaan aiemmin Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön maankäytön, liikenne- ja katusuunnittelun tiimipäällikkö.

Helsingin kaupunki on sitoutunut vähentämään betonin päästöjä infrastruktuurirakentamisessa, mutta myös rakennushankkeissa ja osana laajempaa rakentamisen kestävyysedistämistä.

Kaupungin kasvun myötä rakennusalalla on entistä suurempi tarve löytää ekologisesti kestäviä ratkaisuja. Betonin päästöjen vähentäminen on yksi keskeinen toimenpide tällä saralla. Helsingin kaupunki on ottanut käyttöön vaatimuksen käyttää GWP-luokiteltuja betonimassoja infrastruktuurirakentamisessa, ja tätä vaatimusta tiukennetaan vuosittain.

Kestävien rakentamiskäytösten toteuttaminen vaatii tiivistä yhteistyötä tilaajien, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja materiaalityöntekijöiden kesken. Tämä yhteistyö on avainasemassa, kun pyritään löytämään tehokkaita ja ympäristöystävällisempiä tapoja käyttää betonia infrastruktuurirakentamisessa ja samalla vähentää sen aiheuttamia päästöjä.

Helsingin kaupunki on tunnistanut, että betonin valmistusprosessi on merkittävä päästöjen lähde. Siksi kaupunki on asettanut GWP-vaatimuksen betonimassoille, mikä kannustaa materiaalityöntekijöitä kehittämään vähäpäästöisempiä vaihtoehtoja. Tässä vaiheessa yhteistyö suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kanssa on erittäin tärkeää, jotta uusia innovaatioita ja teknologioita voidaan hyödyntää rakentamisprojekteissa.

Yhteistyössä kaikkien hankkeen osapuolten kanssa

Tilaaajilla on merkittävä rooli kestävien materiaalityöntekijöiden tekemisessä. Heidän tulee asettaa selkeitä kestävyysliittymiä tavoitteita ja vaatimuksia rakennusprojekteilleen. Tämä auttaa suunnittelijoita ja urakoitsijoita valitsemaan parhaiten sopivat betonimateriaalit, jotka täyttävät sekä laatuvaatimukset että ympäristötavoitteet. Tilaajien on myös kannustettava materiaalityöntekijöitä kehittämään ja tarjoamaan vähäpäästöisiä vaihtoehtoja ja mahdollistettava näiden käyttö.

Suunnittelijoiden tehtävänä on tarkastella ja suunnitella rakenteita ja materiaalityöntekijöiden sekä ekologisen kestävyysliittymiä ja pitkäaikaiskestävyyden näkökulmasta. Heidän on otettava huomioon betonin valmistusprosessin vaikutukset ja varmistettava, että betonin käyttö, rakennuskäytöt ja materiaalityöntekijöiden optimoidaan kestävyysliittymien kannalta.

Urakoitsijoiden vastuulla on betonin oikea käyttö rakennuskohteissa. Heidän on oltava tietoisia GWP-vaatimuksesta ja varmistettava, että käytetyt betonimassat täyttävät nämä vaatimukset. Urakoitsijoiden on myös tärkeää

1 Helsingin Ruskeasuolle rakennettava uusi raitiovaunu- ja bussivarikko on isossa roolissa, kun pääkaupunkiseudun paikallisliikenteen päästöjä painetaan kohti nollaa. Mittavassa kohteessa on osassa betonirakentamista käytetty vähähiilistä betonia.

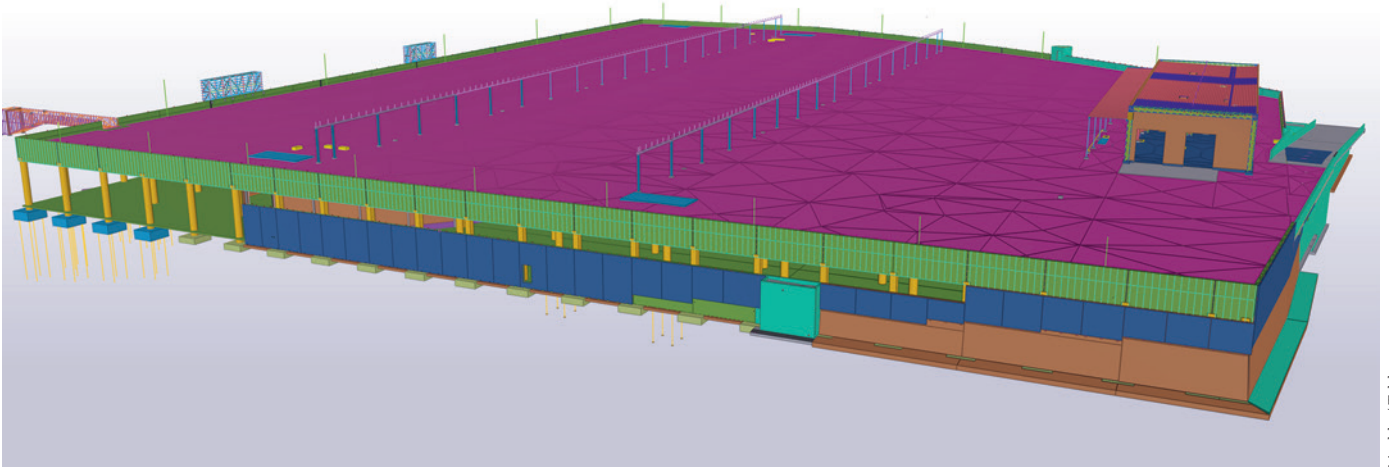




Skanska / Pääkaupunkiseudun kaupunkikiilike

2

3



Trimble / Tekla

noudattaa suunnittelijoiden antamia ohjeita ja varmistaa, että betonia käytetään tehokkaasti ja kestävästi. Lisäksi urakoitsijat voivat edistää kestävästä kehitystä omalla toiminnallaan ja etsiä jatkuvasti innovatiivisia tapoja parantaa toimintatapojaan.

Yhteistyö kaikkien osapuolten välillä on välttämätöntä betonin päästöjen vähentämiseksi niin infrastruktuuri- kuin muussakin rakentamisessa. Tilaajien, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja materiaalitoimittajien on toimittava yhteistyössä kestävämmän tulevaisuuden puolesta. Tämä edellyttää innovatiivisten

ratkaisujen löytämistä, uusien teknologioiden käyttöönottoa ja jatkuvaa kehitystyötä betonin päästöjen vähentämiseksi.

Helsingin kaupunki on sitoutunut tähän tavoitteeseen ja odottaa, että yhteistyön tuloksena saavutetaan myönteisiä muutoksia betonin kestävyudessa ja ympäristövaikutuksissa. •

2 Ilmakuva Ruskeasun varikon työmaalta syyskuussa 2022.

3 Ruskeasun hankkeessa on käytetty laajasti tietomalleja.

4 Ilmakuva varikon työmaalta heinäkuussa 2023.

5 Ilmakuva varikon työmaalta syyskuussa 2023.





6

Uusi varikko vauhdittaa päästötöntä paikallisliikennettä

Betoni-lehden toimitus

Lähdeaineisto: Skanska ja Trimble-Tekla

Helsingin Ruskeasuolle rakennettava uusi raitiovaunu- ja bussivarikko on isossa roolissa, kun pääkaupunkiseudun paikallisliikenteen päästöjä painetaan kohti nolaa.

Keväällä 2024 valmistuvan uudisrakennuksen sisään mahtuu sata päästöttömällä sähköllä kulkevaa raitiovaunua. Katolle tulee 220 bussin varikkoalue, jonka jokaiseen pysäköintipaikkaan asennetaan latauspiste sähköbussuille.

Uusi varikko on tarkoitettu muun muassa Länsi-Helsingin raitioteiden ja tulevien pikaraitioteiden kaluston säilyttämiseen ja huoltoon, kertoo rakennushankkeen pääurakoitsijana toimivan Skanskan projektipäällikkö Teemu Saarinen.

Hänen mukaansa Helsingin kaupungin tavoite hiilineutraaliudesta vuonna 2030 näkyy monella tapaa rakentamisessa.

Ruskeasuon uusi raitiotie- ja bussivarikko vauhdittaa Helsingin siirtymistä päästöttömään bussi- ja raitioliikenteeseen. Varikon rakentamisessa ympäristöasiat otetaan tarkasti huomioon pölyttäjiä ja lepakoita myöten.

Kunnianhimoisia ympäristötavoitteita kirittää se, että hankkeelle haetaan kansainvälisen BREEAM-laatustandardin toiseksi korkeinta excellent-tasoa. Se asettaa esimerkiksi energia- ja materiaalihokkuudelle tiukat kriteerit.

Hankkeella kunnianhimoiset ympäristötavoitteet

Uuden varikon lämmitys hoidetaan uusiutuvalla maalämmöllä. Energiatohokkuutta parantaa myös energiankierrätys, jossa maalämpöjärjestelmän jäähdytysverkostojen hukkalämpö hyödynnetään rakennuksen lämmityksessä.

Materiaalihokkuudessa tavoitteena on, että rakennusjätteestä 90 prosenttia saadaan hyötykäyttöön, Skanskan ympäristöasiatuntija Lotta Kamunen sanoo.

Iso asia päästöjen vähentämisessä on, että rakentamisessa käytetään vähähiilistä betonia. Sen päästöt ovat tavanomaista betonia alemmat, kun osa sementistä korvataan muun teollisuuden sivuvirroista saatavilla sideaineilla.

Päästöjä vähentää myös rakennusten purkamisesta saatavan betonimurskan käyttö. Sillä voidaan korvata neitseellisiä luonnon sora- ja kalliomurskeita rakenteiden kantavissa kerroksissa ja erilaisissa täyttötöissä.

Betonin karbonatisoitumiseksi kutsutun kemiallisen reaktion vuoksi betonimurske sitoo itseensä hiilidioksidia ilmasta.

Vähähiilisyys voidaan vaikuttaa myös valitsemalla uuteen varikkoon pitkäikäisiä rakennusmateriaaleja.

Ympäristön kannalta on huomattavasti kestävämpää, jos materiaali kestää 50 vuotta kuin

6 Uuden varikon lämmitys hoidetaan uusiutuvalle maalämmöllä. Energiatohokkuutta parantaa myös energiankierrätys, jossa maalämpöjärjestelmän jäädytysverkostojen hukkalämpö hyödynnetään rakennuksen lämmityksessä.

7 Hallin betonipilareita työmaalla.

8 Pinta-alaltaan valtava 23 200 neliömetrin suuruinen uudisrakennus peittää lähes koko tontin.



Arkkitehtiyöhuone APRT Oy

7



Arkkitehtiyöhuone APRT Oy

8

että se jouduttaisiin vaihtamaan 20 vuoden välein, Kamunen huomauttaa.

Rakentamisessa käytetään vähähiilistä betonia. Sen päästöt ovat tavanomaista betonia alemmat muun muassa siksi, että osa sementistä on korvattu muun teollisuuden sivuvirroista saatavilla sideaineilla.

Viheralueet edistävät luonnon monimuotoisuutta

Työntekijöitä kannustetaan kestäviin liikku- mismuotoihin rakentamalla varikolle katetut pyöräparkit. Tontille on tulossa myös parkki kaupunkipyörille.

Varikkoalueella varaudutaan myös ilmas- tonmuutokseen ja sen myötä todennäköisesti yleistyviin rankkasateisiin. Niitä silmällä pitäen tontille rakennetaan sadevettä viivyttä- viä hulevesikasetteja. Ne hidastavat sadeveden kulkeutumista yleiseen verkkoon ja ehkäisevät näin rankkasateiden aiheuttamia tulvia.

Uudisrakennus nousee varikkoalueen itäosaan, jossa sijaitsi aiemmin asfaltoitu bussikenttä. Pinta-alaltaan runsaan kolmen jalkapallokentän kokoinen rakennus peittää lähes koko tontin, mutta sen sivuille jää kaistat viheralueille.

Ennen hankkeen aloittamista Skanskan palkkaama ekologi teki alueella ympäristökar-

toituksen ja laati suunnitelman, joka auttaa rikastamaan lähiluonnon monimuotoisuutta.

Istutettavat kasvilajit valitaan niin, että pölyttäjille löytyy kukkivia kasveja kevästä syksyyn. Alueelle tulee myös hyönteishotelleja. Lisäksi varikon lämpimälle eteläseinustalle tulee pönttöjä lepakoille, Kamunen luettelee.

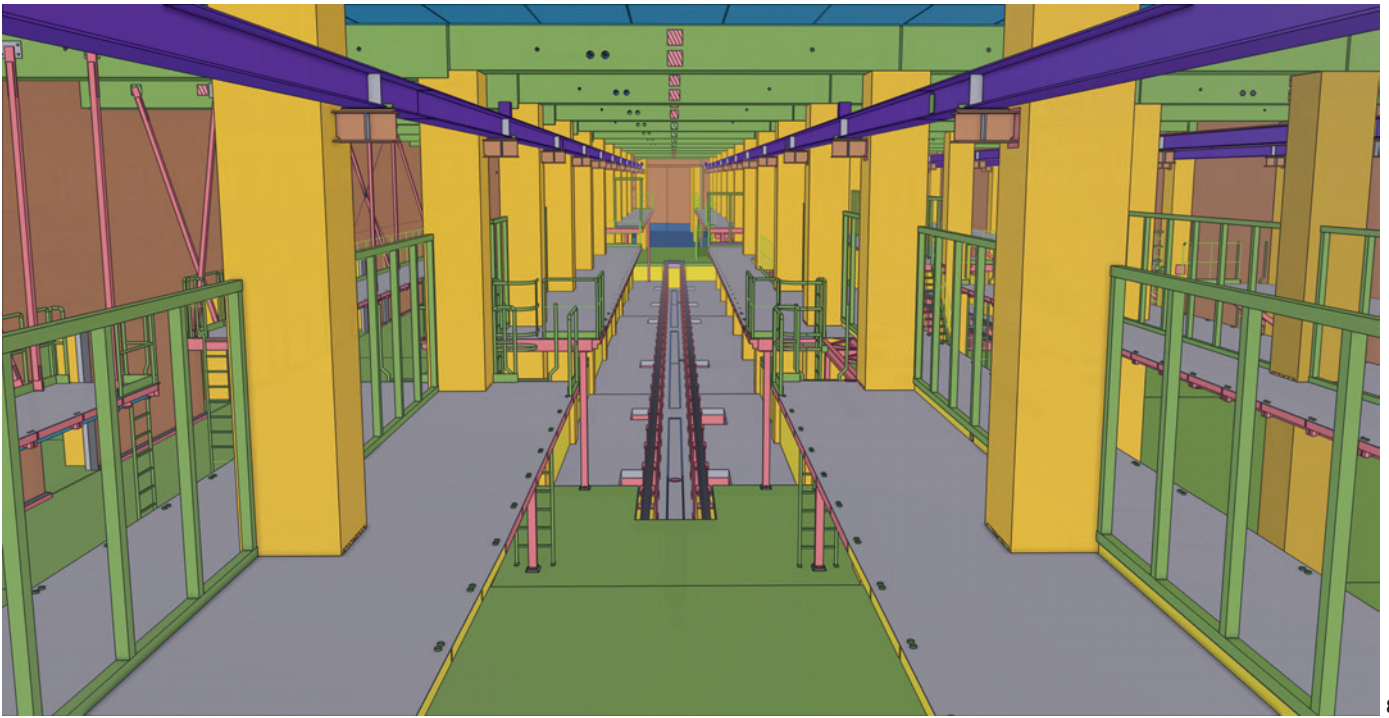
Hankkeelle myönnettiin Tekla BIM Awards Suomi 2023 kunniamaininta

Ruskeasun hankkeessa on käytetty laajasti tietomalleja ja testattu ketterästi uusia tekno- logiota tarkoituksena saada niistä parhaim- mat jokapäiväiseen käyttöön. Geosuunnittelu hyödynsi tietomallinnusta erityisen laajasti, ja

malleja hyödynnettiin myös kustannuslasken- nassa ja koneohjauksessa sekä tilavarauksissa

Suunnittelu- ym. ratkaisuja on havain- nollistettu cave-työpajoissa ja käytetty moni- puolisesti eri kohderyhmille, muun muassa käyttäjäkatselmuksiin, suunnittelukokouk- sissa ja toiminnallisuuden arviointiin. Hank- keen toteutus on visualisoitu 4D-aikataulun avulla. Työmaalla on tehty dronelentoja sekä käytetty 360 kuvausta työmaan tilannekuvan luomiseen. Hankkeessa on hyödynnetty myös parametrissa suunnittelua.

Hankkeen lopuksi sen tietomalliaineisto luovutetaan tilaajalle käyttö- ja ylläpitoteh- täviä varten. •



Trimble / Tekla

8



Skanska

9



Skanska

10

8 Ruskeasuon raitiovaunuvarikon korjaamohalli.

9 Kuva varikon työmaalta. Rakentamisessa on käytetty vähähiilistä betonia noin 12 000 m³.

10 Uudisrakennuksen sisään mahtuu sata päästötömällä sähköllä kulkevaa raitiovaunua.

11 Ruskeasuon raitiovaunuvarikko korjaamohalli



11

Ruskeasuon uusi varikko

- Helsingin Ruskeasuolle rakennettavan uuden raitiovaunu- ja bussivarikon hanke käynnistyi vuonna 2021 kehitysvaiheella ja valmistuu keväällä 2024. Liikennöinti aloitetaan elokuussa. Noin 173 miljoonan euron, 13 km ratakiskoja ja 30 maalämpökaivoa sisältävän hankkeen rakennustyöt aloitettiin talvella 2021.
- Maanrakennus: talvi 2021–alkukevät 2022 (valmis)
- Perustukset ja runko eli betonirakenteet: kevät 2022–kevät 2023 (valmis)
- Ratarakenteet: syksy 2022–syksy 2023
- Sisävalmistus ja talotekniikka: syksy 2023–syksy 2023
- Viimeistelyvaihe, testaukset ja tarkastukset: kesä 2023–alkuvuosi 2024
- Tilaaja: Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy:n tytäryhtiö Ruskeasuon Varikkokiinteistö Oy.
- Uudisrakennuksen kokonaislaajuus on noin 23 200 neliometriä.
- Arkkitehtisuunnittelu: Arkkitehtityöhuone APRT Oy
- Rakenne-, LVIAS-, SPR- ja palosuunnittelu, tietomallikoordinointi: Sweco Finland Oy
- Mittaustyöt: EXACT AIP-Mittaus Oy
- Geosuunnittelija: Sipti Infra Oy
- KVR-urakoitsija: Skanska Oy
- Valmisbetonin toimitus: Lujabetoni Oy toimittaa hankkeen betonit, yhteensä noin 40 000 kuutiometriä, joista osa vähähiilibetonia.

Vähähiilibetonin lisäksi hankkeeseen tulee myös erityisbetoneita, kuten korkealujuuksisia kuitubetoneita.

City of Helsinki tries to find ways to reduce emissions from concrete

The concrete industry is facing an increased need to find ecologically sustainable solutions. The City of Helsinki has introduced a requirement for using low-emission fresh concrete and products made of concrete in infrastructure construction.

The adoption of sustainable building solutions calls for close cooperation between clients, designers, contractors and material suppliers for the utilisation of new innovations and technologies in construction projects.

Clients play a significant role in making sustainable material choices. Clients also need to accept the use of low-emission alternatives and encourage material suppliers to develop and offer such materials.

A new tram and bus depot is under construction in Ruskeasuon in Helsinki. The City is looking to create a zero-emission bus and tram traffic system. Environmental factors are carefully considered in the depot building project.

The concrete used in the project is a low-carbon type. The emissions of this type are lower than the emissions of other concrete types, one reason being that part of the cement is replaced with furnace slag, for example.

Vähähiilinen paalulaatta takaa vahvan pohjan Keskon logistiikkakeskuksen automaattivarastolle

Betoni-lehden toimitus

Lähdeaineisto: Kreate ja Rudus Oy

Hyvinkäälle rakentuva Keskon uusi logistiikkakeskus Onnela on poikkeuksellisen mittava hanke. Kreeten pohja- ja betonirakentajat toteuttavat Onniselle ja K-Autolle rakennettavan logistiikkakeskuksen pohjarakentamisen ja betonityöt paalulaattaan asti. Näin ison kokoluokan hankkeessa suurimman paalulaatan kertavalu osana vastuullista rakentamista on erityislaatuinen työvaihe, joka vaatii niin vankkaa osaamista kuin myös saumatonta suunnitelmallisuutta ja yhteistyötä.

Vaiheittain valmistuva 85 000 neliömetrin logistiikkakeskus rakennetaan vahvalle pohjalle, ja se vaatii kaikkiaan 66 erikokoista paalulaatta. Toukokuun alussa valettiin niistä ensimmäinen ja kaikkein isoin eli tulevan automaattivaraston paalulaatta.

– Tässä mittakaavassa paalulaatan valaminen kertaerakkana oli ainutlaatuinen ja voisi sanoa, että koko Suomessa harvinainen jo pelkästään massan määrässä mitattuna. Laatta on kooltaan 4 400 m² eli lähes kaksi kolmasosa jalkapallokentästä ja valoimme siihen 3 650 m³ eli 400 kuormaa vähähiillistä betonimassaa, kertoo kohteen työnjohtaja *Pasi Kinnunen* Kreatelta.

Mittavaa betonilaattaa tukevoittaa 560 000 kiloa 25-millistä terästä. Käsityönä tehty raudoittaminen oli oma kuuden viikon rutistuksensa ennen kahden vuorokauden ympärivuorokautista valu-urakkaa.

– Tämä on vahvasti meidän ydinosaamistamme, jossa tällä kertaa kaikki on skaalautunut suuren luokan mittakaavaan. Viidenkymmenen tunnin kertavalu on oman urani pisin ja onhan se työvaihe, joka pitää erittäin hyvin suunnitella ja myös toteuttaa, hän jatkaa.

Vähähiilinen betoni vähentää rakentamisen hiilidioksidipäästöjä

Vastuulliset valinnat kuuluvat olennaisesti Keskon logistiikkakeskushankkeeseen, jonka toteutumisessa otetaan huomioon muun muassa hankkeen luontoarvojen kompensoiminen. Paalulaattavaluissa betonin aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä pienennetään käyttämällä Ruduksen ns. vihreää vähähiillistä betonia.

– Suurin osa betonin hiilidioksidipäästöistä syntyy sementistä. Käyttämämme betoni on luokituksestaan GWP.55, jossa hiilidioksidipäästöt ovat 45 % pienemmät kuin normaalilla vastaavalla betonilla. Päästöt ovat pienemmät, kun sementtiä on korvattu muilla, teollisuuden sivuvirroista saatavilla sideaineilla, kuten masuunikuonalla, Kinnunen kertoo.

Hankkeen suurin paalulaatta syntyi keskimäärin 76 kuution tuntivauhdilla eli betonimassaa valettiin yli kuutio joka minuutti yhtäjaksoisesti 50 tunnin ajan. Päivävuorossa betonipumppuja oli kaksi, kun taas yön tunteina niiden määrä nostettiin kolmeen, kun mukana oli myös varapumppu.

– Suunnitelmana oli valaa paalulaattamuotti siten, että puolet massasta saadaan

1 Hyvinkään logistiikkakeskuksen ensimmäinen paalulaattavalu oli myös hankkeen suurin kertavalu. Automaattivaraston laattaan käytettiin vähähiillistä betonimassaa 3 650 kuutiota, mikä tekee siitä poikkeuksellisen suuren koko Suomen mittakaavassa.

2 Noin 85 000 neliömetrin kokoinen logistiikkakeskus toteutuu noin 42 hehtaarin tontille Hyvinkään ja Riihimäen rajalla. Kuva on toukokuun ensimmäiseltä viikolta, jolloin Kreeten pohja- ja betonirakentajilla oli meneillään automaattivaraston paalulaatan valamisen lisäksi antura-, paalutus- ja putkitustyöt.



1



2

3 Logistiikkakeskuksen isoimman paalulaatan valutyöt jatkuivat vuorokauden ympäri. Kahden vuorokauden rutistuksessa kokonaisvahvuus oli 14 henkeä vuorossaan.

4 Kuvassa betonipumput ovat siirtyneet paalulaatan itäpäähän ja pinnanhiertotyöt etenevät jo valetulla osuudella. Laatta on paksuudeltaan 400–900 millimetriä ja se valettiin 300 millimetrin kerroksissa.

valettua ensimmäisten 24 tunnin aikana ja tämä toteutui. Lopulliseen valuun kului aikaa 50 tuntia, joten voidaan sanoa, että kaikki meni hyvin suunnitelmien ja laskelmien mukaan.

Logistiikkakeskuksen pohja- ja betonirakentamisen ympäristöystävällisyyttä vahvistaa osaltaan myös Ruduksen betoniaseman läheinen sijainti. Automaattivaraston paalulaatan sekä hankkeen muiden pienempien paalulaattojen betoni toimitetaan alle 7 kilometrin päästä työmaalta, mikä lyhentää ja tehostaa merkittävästi kuljetuksia ja näin lisää ympäristöystävällisyyttä ja kustannustehokkuutta.

Kaikki lähtee hyvästä suunnittelusta

Paalulaattavalut rytmittävät mittavaa maarakennus- ja perustusurakkaa koko vuoden 2023 ajan. Ensimmäinen ja suurin kertaratustus onnistui suunnitelmien mukaan.

– Kaikki lähtee hyvästä suunnittelusta. Itse valua ja sen toteuttamista suunniteltiin useita viikkoja pumppujen sijainneista miehistön ympärivuorokautiseen ruokahuoltoon, yöllisten valujen valaistuksesta kokonaisvaltaiseen varautumiseen mahdollisten häiriötilanteiden varalle – valua ei voinut pysähtyä missään tilanteessa, selittää Pasi Kinnunen.

Kahden vuorokauden yhtäjaksoisen valun aikana yhteistyö hioutui Onnelassa saumattomaksi. Työnjohtajan mukaan yksi vaativimmista osuuksista oli ennen valua 464 pultin hitsaaminen raudoitukseen jokaisen pultin painaessa lähes 50 kiloa.



3

– Meille jokaiselle tämä oli valmistumiseen kaikkineen ainutlaatuinen ja ainutkertainen ponnistus, jossa näytimme osaamisemme. Meillä on hyvä jengi ja yhteishenki sen mukainen, joten ainakaan porukasta ei valu-urakan onnistuminen jäänyt kiinni.

Kesäkuussa tehtiin uusia paalulaattavaluja viikoittain

Kun valaminen kahden vuorokauden jälkeen päättyi, käynnistyi saman tien betonin jälkihoito. Muottien purkaminen aloitettiin puolestaan heti, kun betonitoimittajalta tuli ilmoitus purkulujuuden täyttymisestä. Muottien purun jälkeen alkoivat kahden automaattivaraston

laatan viereen tulevan pienemmän paalulaatan pohjatyöt.

Aikataulu on napakka: seuraava toimija työskentelee hankkeen isoimman paalulaatan ääressä jo juhannuksena, jolloin alkaa automaattivaraston rungon pystyttäminen.

– Tämä suurin valu antoi meille hyvää tuntumaa tuleviin 65:een pienempään laattavaluun, joita on valettu kesäkuusta alkaen kolmen kappaleen viikkovauhdilla. Juhannuksena työmaa rullasi täydessä tehossaan. Logistiikkakeskuksen päärakennuksen paalulaattavalut valmistuvat loppuvuonna 2023 ja silloin maarakennus- ja perustustyöt ovat piha- ja päärakennuksen osalta loppusuoralla. •



4

Keskon Hyvinkään logistiikkakeskuksen suurimman paalulaatan valu lukuina:

- automaattivaraston paalulaatta 4 400 m²
- laatan paksuus 400–900 mm
- vähähiilistä betonia 3 650 m³ eli noin 400 betonikuormaa
- 2–3 betonipumppua
- syöttötahti keskimäärin 76 m³/tunti eli yli kuutio joka minuutti
- valukerrokset 300 mm
- GWP55-luokan Rudus Oy:n vihreää betonia, jonka CO₂-päästöt 45 % pienemmät kuin vastaavalla normaalilla betonilaadulla
- terästä raudoituksessa 560 000 kg
- peruspultteja 464 kpl, 46 kg/pultti
- valuaika 50 tuntia
- töitä useassa vuorossa 24/7, kokonaisvahvuus työmaalla 111 henkeä
- Kreate toimii logistiikkakeskuksen maarakennus- ja perustusurakoitsijana
- Kesko toteuttaa logistiikkakeskuksen rakennushankkeen projektinjohtopalveluna yhdessä Haahtelan kanssa
- Paalujen toimittaja: Lujabetoni Oy
- Paalu-urakoitsija: KFS Finland Oy
- Arkkitehti- ja pääsuunnittelu: RE-Suunnittelu Oy
- Rakennesuunnittelu: A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Massive pouring of low-carbon pile slab

Kesko's new logistics centre is under construction in Hyvinkää. The 85,000 square-metre logistics centre, which will be completed in phases, is built on a strong concrete foundation and requires a total of 66 pile slabs of different sizes. The first slab was poured in early May; it is the largest of the slabs, a pile slab for what will be an automatic warehouse. The total amount of fresh concrete needed for the slab was 3,650 m³. The slab is 400–900 millimetres thick and was poured in layers of 300 millimetres.

The pouring operation took fifty hours and had to be extremely well planned and also implemented. The concrete used for the slab was Rudus Oy's low-carbon concrete which has 45% lower carbon dioxide emissions than comparable normal concrete.

The curing of the concrete was commenced immediately after pouring. When the formwork had been stripped, ground works were started for two smaller slabs next to the automatic warehouse's large slab. The pouring of the pile slabs for the main building of the logistics centre is expected to be completed by the end of the year 2023.

Betonielementtien irrotusvaihe käynnistyi ReCreate-hankkeessa yli 300 betonielementtiä siirretään tehdaskunnostukseen

Maritta Koivisto, päätoimittaja Betoni
maritta.koivisto@betoni.com

Kansainvälinen ReCreate-tutkimushanke on siirtynyt betonielementtien irrotusvaiheeseen Tampereella. Ehjinä uudelleenkäyttöä varten irrotetut 1980-luvulla valmistuneen kerrostalon elementit siirretään tehdaskunnostukseen Consolis Parman elementtitehtaalle loppuvuoden 2023 aikana.

ReCreate-hankeessa selvitetään käytettyjen ja kokonaisten betonielementtien uusiokäyttöä

Keväällä 2021 käynnistynyt Tampereen yliopiston koordinoima kansainvälinen ReCreate-tutkimushanke tutkii ja kehittää purettavien rakennusten betonielementeille uusia käyttötapoja uusien talojen rakentamisessa. Kyseessä on kokonaisten elementtien käyttäminen uudelleen sellaisenaan, ei esimerkiksi uusien tuotteiden raaka-aineena.

Tampereen yliopiston rakennetun ympäristön tiedekunnassa on tehty urauurtavaa talonrakentamisen kiertotalouden tutkimusta jo kymmenen vuoden ajan. Elementtien laadunvarmistusprosessin kehittäminen perustuu puolestaan pitkäjänteiseen korjausrakentamisen ja rakenteiden elinkaari tekniikan tutkimukseen. Nyt tutkijoiden kiinnostuksen kohteina ovat sekä tekninen toteutus että liiketoimintanäkökulma.

Nelivuotinen ReCreate-hanke sai EU:n H2020-rahoitusta yhteensä 12,5 miljoonaa euroa. Hankkeessa on mukana 16 osallistujaa, joista Suomesta on seitsemän. Koordinaattorina toimivan Tampereen korkeakoulusäätiö SR:n lisäksi mukana ovat Skanska Talonrakennus, Consolis Parma, Tampereen kaupunki, Umacon Oy, Liike Oy Arkkitehtistudio sekä Ramboll Finland.

Mittavaa kansainvälistä ReCreate-hanketta johtavaa Tampereen yliopistossa korjausrakentamisen tenure track -professorina työskentelevä Satu Huuhka.

Tampereella taloa puretaan pala kerrallaan

– Tutkimme sitä, millä tekniikalla elementit irrotetaan, jotta ne saadaan parhaiten ehjinä irti uudelleenkäyttöä varten. Keskeinen tutkimuskysymys on myös, millainen hiilijalanjälki irrotetuille ja tehdaskunnostetuille elementeille muodostuu, Satu Huuhka Tampereen yliopistolta toteaa.

Elementtien luovuttajarakennus puretaan, mutta elementit irrotetaan hallitusti tutkimushankkeeseen osallistuvien tahojen yhdessä tekemien suunnitelmien mukaisesti. Elementtien irrottaminen kokonaisuutena on edellytys niiden uudelleenkäytölle, mutta rakennusta ei ole alun perin suunniteltu tätä silmällä pitäen.

– Itse irrotustyötä on edeltänyt vaihe, jossa on tehty monia erilaisia tarkasteluja ja tutkimuksia niin työpöydällä kuin kohteessa. Irrotustekniikan suunnittelu on tapahtunut tiiviissä yhteistyössä Rambollin, Umaconin, Skanskan, Parman ja Tampereen yliopiston

välillä. Kumppanien kokemukset niin uuden rakentamisesta kuin purkamisesta ovat arvokkaita. Tutkimushankkeen tavoitteena on saada alalle selkeät käytännöt uudelleenkäyttöön. Tiivis yhteistyö ja avoin keskustelu ovat keskeisiä työkaluja prosessin hiomisessa, arvioi Rambollin *Inari Weijo*.

Rakennuksen purkutöistä ja elementtien irrotuksesta vastaa Umacon. Kun elementit irrotetaan kokonaisina, purku ei tuota jätettä vaan jatkojalostettavia rakennustuotteita. Purkupilotin myötä purkamissektori ottaa uuden askeleen kohti kiertotaloutta.

– Elementtien irrotustavat ja -järjestys on tullut suunnitella etukäteen, sekä itse työssä tulee työvaiheet tehdä huolellisesti. Tällöin työ pystytään tekemään turvallisesti talteen otettavia elementtejä vahingoittamatta. Irrotukseen on monia eri tapoja ja niistä pitää valita kulloinkin irrotettavaan elementtiin sopiva ratkaisu, Umaconin projektipäällikkö *Antti Lantta* toteaa.

Tampereella puretaan 300 betonielementtiä uudelleen käytettäväksi – Apuna saha ja rautakanki: ”Hankalampaa kuin elementin asentaminen”

1 Elementtien irrotus on riskialttiimpaa kuin niiden asentaminen. Ennen irrotusta ontelolaattaan porataan neljä reikää ja laatan alapuolelle kiinnitetään näiden reikien läpi kaksi kiinnikettä nostoa varten. Irrottaminen ja pois nostaminen vaatii paljon suunnit-

telua työturvallisuuden takia. Irrotukseen on monia eri tapoja ja niistä pitää valita kulloinkin irrotettavaan elementtiin sopiva ratkaisu. Irrotuksessa pitää esimerkiksi varmistaa, että ontelolaatta on kokonaan irti ennen kuin torninosturi alkaa nostaa sitä.



1



2

Purkutyöhön kuluu lähes tupla-aika normaaliin verrattuna.

Betonielementtien valmistaja vastaa elementtien uudelleenkäytön kelpoisuuden varmistamisesta

Betonielementtien valmistaja Consolis Parma vastaa purettujen elementtien tarkastamisesta, mahdollisista mittamuutoksista ja tarvittavasta varustelusta uudelleenkäyttöä varten. Elementit toimitetaan irrotustyömaalta yhtiön Kangasalan tehtaalle, missä tarkastus, mittamuutokset ja varustelu suoritetaan ennen toimitusta uuteen kohteeseen. Osa elementeistä koekuormitetaan Tampereen yliopiston Hervannan laboratoriossa.

– Tavoitteenamme on pienentää päästöjämme viisi prosenttia vuosittain ja puolittaa ne vuoden 2020 tasoon verrattuna vuoteen 2035 mennessä. Tärkeimmät keinomme rakentamisen päästöjen pienentämiseksi ovat vähähiilisten tuotteiden käytön lisääminen, energiatehokkuus kaikessa toiminnassamme ja kiertotalous. ReCreate-hankkeessa tutkimme kokonaan uudenlaista liiketoimintaa, jossa perinteisen valmistajaroolin sijaan toimimmekin olemassa olevien betonielement-

tien tai niiden jatkojalosteiden uuden elämän mahdollistajana, sanoo Consolis Parman teknologiajohtaja *Juha Rämö*.

Elementit käytetään uudelleen Skanskan rakennushankkeessa

– ReCreate on meille tärkeä oppiprosessi vähähiilisen ja kiertotalouden mukaisen rakentamisen polulla. Niin irrotusvaihe kuin rakennusosien uudelleenkäyttö tuovat uutta tietoa meidän ja kumppaniemme käyttöön. Tutkimme parhaillaan uudelleenkäyttökohteen vaihtoehtoja eri yhteistyötahojen kanssa, tulosyksikön johtaja *Toni Tuomola* Skanskasta toteaa. – Isoin asia meille on se, miten kierrätys-elementit saadaan osaksi liiketoimintaa, Tuomola sanoo.

Hän myöntää, että kierrätys-elementtien käyttöä saadaan tuskin kannattavaksi ilman jonkinlaista hiiliveroa tai muuta kierrätystä suosivaa järjestelmää. – Myös yhteensovittaminen elementtien purkamisen ja uuden talon rakentamisen välillä on haastavaa.

Tampereella sijaitsevan elementtien luovuttajarakennuksen purku alkoi kesän 2023 aikana. Elementtien irrotus alkoi syyskuun alussa ja työt kestävät muutaman kuukauden. •

Lisätietoja:

- Tampereen yliopisto, tenure track -professori Satu Huuhka, puh. 050 300 9263, satu.huuhka[at]tuni.fi
- Skanska Talonrakennus Oy, tulosyksikön johtaja Toni Tuomola, puh. 040 754 3045, toni.tuomola[at]skanska.fi
- Umacon Oy, projektipäällikkö Antti Lantta, puh. 050 478 0450, antti.lantta[at]umacon.fi
- Parma Oy, teknologiajohtaja Juha Rämö, puh. 040 574 0658, juha.ramo[at]consolis.com
- Ramboll Finland Oy, korjausrakentamisen toimialapäällikkö Inari Weijo, puh. 050 360 7230, inari.weijo[at]ramboll.fi

ReCreate-hankkeessa yli 300 betonielementtiä siirretään tehdaskunnostukseen

2 ReCreate-hankkeen elementtien irrotuspilotti Suomessa on purettava toimistotalo Tampereella. Kyttälänkadulla sijaitseva toimistotalo on purettu marraskuussa, jos kaikki menee suunnitelmien mukaan. Hankkeen aikana selvitetään, kuinka kauan elementtien poistamisessa kestää ja millaisia kustannuksia siitä syntyy.

3,4 Purkutyöt käynnistyivät kesällä 2023 sisäpurkuvaiheella. Talteen otetaan kaikki pilarit ja palkit sekä suurin osa ontelolaatoista. Myös julkisivuelementtejä otetaan koemielessä talteen, mutta niitä ei aiota kierrättää, sillä vaihteleville säille altistuneet elementit eivät ole kierrätysmielessä niin kiinnostavia.

5 Purkutöiden välineistöä. Sisäpurku piti viedä pidemmälle kuin yleensä, seinistä hiottiin maali pois ja lattiataso poistettiin.



Heikki Vuorinen

3



4



Heikki Vuorinen

5

ReCreate aims to reuse precast elements

ReCreate (Reusing prefabricated concrete for a circular economy) is an EU funded project focused on deconstruction and reuse of precast concrete elements. ReCreate pushes towards circular construction by investigating the systemic changes needed in the whole ecosystems of construction and demolition.

The main objective of the ReCreate project is to close the loop for concrete at the highest level of utilization by facilitating the deconstruction and reuse of precast structural components.

More information:

<https://www.tuni.fi/en/research/recreate>

Keväällä 2021 käynnistynyt Tampereen yliopiston koordinoima kansainvälinen ReCreate-tutkimushanke tutkii ja kehittää purettavien rakennusten betonielementeille uusia käyttötapoja uusien talojen rakentamisessa. Kyseessä on kokonaisten elementtien käyttäminen uudelleen sellaisenaan, ei esimerkiksi uusien tuotteiden raaka-aineena.

Tampereen yliopiston rakennetun ympäristön tiedekunnassa on tehty urauurtavaa talonrakentamisen kiertotalouden tutkimusta jo kymmenen vuoden ajan. Elementtien laadunvarmistusprosessin kehittäminen perustuu puolestaan pitkäjänteiseen korjausrakentamisen ja rakenteiden elinkaartekniikan tutkimukseen. Nyt tutkijoiden kiinnostuksen kohteina ovat sekä tekninen toteutus että liiketoimintanäkökulma.

Nelivuotinen ReCreate-hanke sai EU:n H2020-rahoitusta yhteensä 12,5 miljoonaa euroa.

Hankkeessa on mukana 16 osallistujaa, joista Suomesta on seitsemän. Koordinaattori Tampereen korkeakouluosaatiossa SR:n lisäksi mukana ovat Skanska Talonrakennus, Consolis Parma, Tampereen kaupunki, Umacon Oy, Liike Oy Arkkitehtistudio sekä Rambol Finland

Henkilökuvassa Markus Inkiläinen

1 Markus Inkiläinen toteaa, että haluamme kehittää ja valmistaa yrityksenä tutkitusti laadukkaita tuotteita. Se kantaa ja motivoi meidän toimintaamme ja siihen panostamme myös jatkossa.

Betoni-lehden henkilögalleriassa on haastateltavana Lammin Betoni Oy:n markkinointi- ja kehityspäällikkö ja yrityksen hallituksen puheenjohtaja **Markus Inkiläinen** (s.1986 Hämeenlinnassa).

Haastattelijana ja toimittajana:
Dakota Lavento

Vaihtoehtoisessa todellisuudessa tätä henkilökuva ei välttämättä olisi tehty – ainakaan Betoni-lehteen, sillä haastateltava olisi varusmiespalveluksen jälkeen saattanut hyvinkin valita rakennusalan ja perheyrittäjien sijaan sotilasuran.

”Tykkäsin varusmiespalveluksessa sen järjestelmällisyydestä, selkeydestä ja johtamisjärjestelmästä. Lisäksi meillä oli erinomaiset kouluttajat, mikä lisäsi kiinnostusta sotilasuraa kohtaan”, Markus Inkiläinen muistelee.

Aikaa olisi siinä tapauksessa saattanut jäädä enemmän myös hänen toiselle nuoruuden kiinnostuksenkohteelleen: ääni- ja valoteknikkona työskentelemiselle.

Markus oli kuitenkin ehtinyt jo saada opiskelupaikan Hämeen ammattikorkeakoulusta. Opintopaikasta huolimatta työura perheyrittäjyksessä ei hänen mukaansa kuitenkaan ollut vielä siinä vaiheessa mitenkään itsestään selvä.

Idyllinen maalaislapsuus

Markus Inkiläinen syntyi heinäkuussa 1986 keskimmäisenä lapsena yrittäjäperheeseen Hämeenlinnan Iittalaan. Hän on Lammin Betonin perustajan, *Aarne Töykkälän* tyttären poika.

Markuksen ja hänen sisarustensa lapsuus vanhempien maatilalla kuulostaa varsin idylliseltä. Yrittäjäperheessä arki oli kiireistä, joten lapset saivat mennä ja touhuta ulkona varsin vapaasti.

”Maalla oli mahtavat puitteet tehdä ja touhuta kaikenlaista. Oli tilaa ajaa polkupyörillä ja mopoilla, sekä mahdollisuus raken-

nella majoja, pyöriä tai vaikkapa mäkiautoja. Olimme todella paljon ulkona touhuamassa milloin mitään.”

Pikku-Markus oli pienestä pitäen myös mamman ja papan poika. Hän vietti isovanhempien luona paljon aikaa niin heidän kotonaan, yhteisillä Lapin lomareissuilla, kuin kesämökilläkin. ”Seurasin mukana töissäkin ihan polvenkorkuisesta asti”, hän muistelee.

Tulevaisuus rakennusalalla alkoi nuorelle Markukselle tuntua ensikertaa mahdollisuudelta vasta kesä- ja työharjoittelujen myötä. ”Kesällä 2005 rakennusalalla meni lujaa ja Lammin Betonin oli hyvässä kasvussa. Yrityksessä oli hyvä tekemisen meininki, kun olimme juuri saavuttamassa Suomen suurimman kivitalovalmistajan sijan. Huomasin aika pian, että rakennusalalla on mahdollista yhdistää useampi mielenkiinnon kohde: käsillä tekeminen, asiakasrajapinnassa työskenteleminen, sekä henkistä haastetta tarjoava asian tuntijatasa.”

Kaikki irti opinnoista

Markus Inkiläinen päätti hakeutua rakennusalalle, pyrki opiskelemaan alaa Hämeen ammattikorkeakouluun ja valmistui rakennusinsinööriksi vuonna 2012.

Markuksella oli opiskelumotivaatio korkealla. ”Kaikki betonirakentamiseen, rakennesuunnitteluun tai -tekniikkaan sekä talojen suunnitteluun liittyvä kiinnosti ja tuntui helpolta.”

Vaikka nuorukainen ei vielä lopullisesti ollutkaan päättänyt jäädä perheyrittäjyksen,

se tuntui jo opintojen aikaan varteenotettava mahdollisuudelta ja alitajuisesti kaikki tulevaan työelämään liittyvä oppimateriaali tuntui tarpeelliselta.

Kääntöpuolena oli, että esimerkiksi puurakentamisen kurssisisältöjä, työmaan aika-tilaustamista tai työmaalaskentaa Markus ei uskonut jatkossa juuri tarvitsevansa, joten niihin hän panosti vähemmän.

”Se näkyi kyllä arvostanoissakin”, hän nauhrahtaa.

Opintoihin liittyvät työharjoittelut Markus halusi ehdottomasti suorittaa raksahommista työmaalla. ”Sukuyhteyden takia tietenkin Lammin kivitalo -työmailla.”

Joillekin nykynuorille lähinnä pelikoneiden ääressä vietettyyn elämään tottuneille raksarinki voi tuottaa järkytystä, mutta Markus ei kuulunut niihin nuorukaisiin. Maalla ikänsä eläneelle raksatahtinen työnteke ei sinänsä tullut yllätyksenä, sillä kotona töitä oli tehty lapsesta asti. Silti hän kertoo oppineensa työmailta paljon. ”Erityisesti yksilöllisten kivitalojen osalta korkea rakentamisen laatu, välillä haastavatkin yksityiskohdat toteutuksissa ja toisaalta asiakasperheiden välitön ilo loppuelämän kodin rakentumisesta kohtaan ovat jääneet mieleen.”

Opiskelukavereista käytännössä kaikki ovat työllistyneet rakennusalalle ja edenneet hyvin urallaan. Monet työskentelevät rakennesuunnittelijoina ja rakennusmestaripuolella opiskelleista useat vastaavan työnjohtajan ja työpäällikön tehtävissä. Osa on myös hakeutunut rakennusalan kaupalliselle puolelle.



1

Markuksen viimeinen opiskelukesätyö Lammin Betonissa oli ratkaiseva. Silloin hän huomasi saaneensa lopullisen kipinän perheyrittäjätyöskentelemiseen.

Tehtävät kasvattavat

Aarne Töykkälän lapsenlapsenkin on pitänyt kasvaa Lammin Betonissa vastuuseen.

Myynnin parissa Markus Inkiläinen on Lammin Betonissa työskennellyt tavalla tai toisella koko ajan. Hän hioi taitojaan myös erilaisissa kehitysprojekteissa ja otti vähitellen vastuulleen yrityksen kehityshankkeet, sekä markkinoinnin ja ammattilaismyynnin johtamisen.

Lammin Betonin kokoisessa perheyrittäjätyössä ei voi keskittyä vain siihen, mikä juuri sillä hetkellä sattuu kiinnostamaan. On ajateltava ensisijaisesti koko yrityksen etua. Markus sanoo, että hänen työtehtävänsä ja mielenkiintonsa kohteet ovat vuosien mittaan kuitenkin kohtalaisen hyvin kohdanneet toisensa. Hän on päässyt oppimaan uutta, kehittymään ja ottamaan aina kykijensä mukaan enemmän vastuuta.

Yrityksessä tehtiin osittainen sukupolvenvaihdos vuonna 2011, kun kolmas sukupolvi tuli mukaan osaomistajiksi. ”Kun pitkään hallituksen puheenjohtajana toiminut enoni menehtyi muutama vuosi sitten, meidän nuorempien piti ottaa suurempi vastuu yrityksen pitkäjänteisestä kehittämisestä ja hallitustyöskentelystä”, Markus kertoo.

Hallitustyöskentelystä tuli samalla aikaisempaa ammattimaisempaa. Markus Inkiläisestä tuli hallituksen puheenjohtaja ja hallitustyö alkoi muodostaa yhä suuremman osan hänen työpanoksestaan.

Nousu- ja laskukausia

Venäjän aloittaman hyökkäyssodan vaikutukset maailmantalouteen näkyvät rakentamisen markkinan voimakkaassa hidastumisessa. Markus Inkiläinen sanoo, että omakotiraken-

tamisen markkinahäiriö vaikuttaa Lammin Betoniinkin.

”Olemme olleet vuodesta 2008 Suomen suurin kivalatoimija. Meidän markkinaosuutemme kivirakenteisista omakotitaloista on suunnilleen saman verran kuin seuraavilla kolmella neljällä toimijalla yhteensä. Korkean markkinaosuuden takia rakentamisen markkinatilanteen heilahdukset koskettavat meitäkin.”

Lähes 70-vuotiaassa yrityksessä on nähty lasku- ja nousukausia.

”Nopeatkin liikkeet kuuluvat rakennusalaan ja vaikeista ajoista mennään yli. Meillä on takana vahvoja vuosia ja hyvinä aikoina pitää osata varautua myös huonompiin vuosiin.

Talouden laskukaudet saattavat olla pitkäikäisille perheyrittäjille keino erottautua lyhyellä aikavälillä voittonsa maksimoimaan pyrkivästä pörssiyrityksestä. Sillä on aikaa ja halua odottaa parempia aikoja.

Uskoa vahvaan tulevaisuuteen lisää suomalaisten halu rakentaa jatkossakin omakotitaloja. Viimeisimmät asuntomessut Naantalissa ja Loviisassa ovat olleet pandemiavuosien jälkeen suuri kävijämenestys. Myös tutkimusten mukaan suomalaiset haluavat asua omakotitaloissa, jos suinkin mahdollista.

”Pandemian myötä oman tilan ja pihan arvostus on noussut entisestään ja etä- ja hybridityön lisääntyminen kasvattavat varsinkin omakotiasumisen suosiota.”

Omakotiasuminen siis kiinnostaa, mutta moni on nykyisessä taloustilanteessa ymmärtävästi varovainen päätöksenteossaan. Voimakkaasti kohonnut laina- ja asumiskustannukset huolettavat ja saattavat siirtää rakentamispäätöstä eteenpäin. Lammilla uskotaan silti, että omakotirakentaminen lähtee uuteen kasvuun hyvinkin pian.

Aika panostaa kehittämiseen

Inkiläinen ajattelee, että hiljaisemmasta ajasta pitää osata nähdä myös hyvät puolet. ”Tämä

2,3 ”Harrastan monipuolisesti ulkona liikkumista; suunnistusta, hiihtoa, retkeilemistä ja vaeltamista. Kiireisinäkin päivinä koitan päästä ainakin metsään kävelemään”, kertoo Markus Inkiläinen.

on sopiva aika investoida ja panostaa kehityshankkeisiin, jotta olemme valmiina taas seuraavaan nousukauteen!”

Halu kunnioittaa perustajan arvoja ja elämäntyötä velvoittaa kehittämään. ”Ajattelen, että meillä se näkyy siinä, että haluamme valmistaa tutkitustikin laadukkaita tuotteita, joita ammattilaisetkin arvostavat. Se kantaa meidän toimintaamme ja siihen panostamme myös jatkossa.”

Vaikka valtaosa Lammin Betonin tuotteista jatkossakin löytyy pientalotyömailta, yrityksessä on suunnitelmassa panostaa enemmän myös ammattirakentamisen kehittämiseen.

Vähähiilisyys on velvollisuus jälkipolville

Markus Inkiläinen on ollut Suomen betoniyhdistyksen hallituksen jäsen huhtikuusta 2021. Hän pitää jäsenyyttä hienona ja arvokkaana tehtävänä. ”Yhdistyksellä on pyyteetön tehtävä edistää betonialan kehitystä Suomessa. Tulin mukaan erityisen kiinnostavaan aikaan ja pääsin heti mukaan päivittämään yhdistyksen strategiaa. Uudessa strategiassa vähähiilisyys ja kestävään kehitykseen panostaminen näkyy, niin kuin se näkyy tällä hetkellä koko betonirakentamisessa. Betoniyhdistys edistää osaltaan siirtymistä kohti vähähiilistä rakentamista siten, ettei muutos vaikuta laatuun eikä rakenteiden pitkäikäisyyteen.”

Betoniteollisuudella on muutokseen Markus Inkiläisen mukaan hyvät mahdollisuudet ja vahva tahtotila.

Uuden rakentamislain myötä hiilijalanjalan laskenta koskee myös pientaloja, ja vähähiilisyysvaatimukset ovat pian osa rakentamismääräyksiä suuremmissa hankkeissa. Lammin Betoni on jo teettänyt viralliset EPD-ympäristöselosteet tuotteidensa todellisten ympäristövaikutusten selvittämiseksi. Yritys on myös mukana Aalto-yliopiston ja betoniteollisuuden ensi vuoden helmikuun loppuun jatkuvassa Loikka-hankkeessa, jonka tavoitteena on löytää keinot betonirakenta-



2



3

misen hiilidioksidipäästöjen puolittamiseen nykytasosta.

”Olemme jo konkreettisin toimenpitein onnistuneet vähentämään tuotteidemme hiilijalanjälkeä”, Inkiläinen kertoo tyytyväisenä. ”Olemme asettaneet omassa vastuullisuusohjelmassa tavoitteen yrityksen tuotteiden hiilijalanjäljen puolittamiseksi vuodesta 2020 vuoteen 2030 mennessä.”

Inkiläiselle asia on koko alaakin ajatellen tärkeä.

”Koen, että vähähiilisen rakentamisen edistäminen on meidän sukupolvemme velvollisuus lapsiamme kohtaan!”

Aikaa lapsille

Markus asui Hämeenlinnan Iittalassa 19-vuotiaaksi asti. Kauas hän ei ole senkään jälkeen lapsuudenkodistaan päätenyt. Nykyisin hän asuu Hämeenlinnan kantakaupungissa, parinkymmenen kilometrin päässä lapsuuden kodistaan vaimonsa sekä 1- ja 3-vuotiaiden lastensa kanssa.

Perheellä on pääosin itse rakennettu Lammi Kivitalo. ”Löysimme pitkän etsinnän jälkeen hyvän tontin ja aloimme rakentaa vuonna 2018. Emme olleet ihan tyyppillisiä avaimet käteen -rakentajia, vaan teimme todella paljon itse, vaikka apuna olikin vaikeammassa työvaiheissa myös ulkopuoliset ammattilaiset. Var-

sinaista muuttoaikataulua emme alun perin olleet itsellemme asettaneet, mutta loppua kohden meinasi silti tulla kiire. Loppukirin aiheutti tieto tulevasta elämänmuutoksesta, nimittäin esikoisemme syntyi vain viikko muuton jälkeen vuonna 2020! Listat ovat kyllä paikoillaan, mutta viimeisiä pihatöitä teemme edelleen”, Markus Inkiläinen tunnustaa.

Modernina vanhempana Markus kertoo pystyvänsä yhdistämään hyvin työn ja perhe-elämän. Sitä helpottaa, että esikoinen syntyi pandemian aikana, jolloin siirryttiin etä- ja hybridityöhön. Lammin Betonissa on onneksi kohtalaisen joustava työaika.

”Olen pyrkinyt siihen, että työpäivän jälkeen vietän aikaa perheen kanssa. En halua, että yrittäjyyden yleisesti negatiivisiksi mielletyt asiat näkyvät lasten arjessa. Kuten että tehdään koko ajan töitä eikä olla aidosti läsnä.”

Tosin välillä hän myöntää jatkavansa työskentelyä lasten nukkumaan menon jälkeen.

Mahdollisuus on, että neljännessä sukupolvesta löytyy aikanaan jatkajia perheyrietykseen, mutta Markus vakuuttaa, että hänen lapsensa saavat ainakin ihan itse asian aikanaan päättää. Vanhemmat eivät ohjaa lapsiaan sen enempää harrastusten kuin opiskelunkaan suhteen.

Inkiläisten perheessä aika kuluu pitkälti pienten lasten kanssa touhutessa. ”Liikumme paljon ulkona ja luonnossa. Harrastan myös

itse monipuolisesti ulkona liikkumista; suunnistusta, hiihtoa, retkeilemistä ja vaeltamista. Kiireisinäkin päivinä koitan päästä ainakin metsään kävelemään lasten mentyä nukkumaan, jos ei muuta.”

Mikä miehen motivoi työnsä äärelle päivästä toiseen?

Lyhyesti: arvot.

Markus Inkiläinen sanoo, että alalla on kaikenlaisia yrittäjiä eikä kaikilla valitettavasti ole yhtä puhtaata jauhot pussissa.

”Minä ajattelen, että Lammin Betonin tulee osaltaan edistää koko rakentamisen laatua. Se motivoi, palkitsee ja pitää mielenkiintoani yllä. Valmistamme laadukkaita tuotteita, joista rakennetaan laadukkaita rakennuksia, joilla on pitkä elinkaari. On mukava tehdä töitä, kun voi seistä selkään suorana yrityksen toiminnan ja tuotteiden takana”, Inkiläinen sanoo päätäväisesti.

”Rakentamisen laadun lisäksi myös perheyrietyksen jatkamisessa on lopulta kyse arvoista; kunnioituksesta ja arvostuksesta.” •

Aalto yliopiston arkkitehtuurin laitoksen Betonistudio 2023 Aistipaviljonki

Simon Mahringer, yliopisto-opettaja,
Dipl. Arch. ETH
Aalto yliopisto
Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu
Arkkitehtuurin laitos
simon.mahringer@aalto.fi

Aalto-yliopiston arkkitehtuurin laitoksella perusopintoihin kuuluu yleisimpiin rakennusmateriaaleihin tutustuminen luen-
tojen ja erilaisten harjoitustöiden kautta. Rakennustekniikan
peruskurssilla opiskelijat tutustuivat betoniin ja sen rakenteel-
lisiin ja materiaaliominaisuuksiin keväällä 2023.

Tehtävänä oli suunnitella Aistipaviljonki Ota-
niemen Aalto-kampuksen viereisen meren
lahden alueelle. Opiskelijat suunnittelivat
yksittäisiä, noin 30 m² suuruisia teräsbetonipa-
viljonkeja, jotka sai sijoittaa vapaasti maastoon.
Jokaisen paviljongin teeman tuli perustua eri-
laisiin aistikokemuksiin, joissa mukana voivat
olla eri luonnonelementit, näkymät, äänet, vesi,
päivänvalon kiertokulku tai istutukset.

Paviljongit rakennettiin katettuina raken-
teina ja myös ympäröivät alueet voitiin halut-
taessa käsitellä ja peittää. Paviljongit rakentei-
neen suunniteltiin ja lopuksi työryhmä valoi
betonista paviljongin mittakaavassa 1:10.

Jo yli 20 vuoden studiokurssin perinteeseen
on kuulunut myös kurssin alussa järjestettävät
kohde-excursiot ja tänä vuonna matkakoh-
teina olivat Espoon ja Helsingin arkkitehtuu-
rikohteet, kuten Tapiolan vesitorni, Tapiolan
kirkko, Taidemuseo EMMA-Wee-Gee talo,
Kannelmäen kirkko ja Roihuvuoren ala-aste
esittelyineen.

Finnsementti Oy lahjoitti kurssilla tarvit-
tavat sementit, erilaisia kiviaineksia sekä pig-
menti- että seosaineita.

Tavoitteena kurssilla on tutustua betoni-
rakentamisen mahdollisuuksiin, betonipin-
toihin ja ajankohtaisiin betonirakentamisen
mahdollisuuksiin sekä ikääntymiseen että
kierrätykseen liittyviin betonirakentamisen
teemoihin. Myös betonin CO₂ päästöihin ja
betonin tulevaisuutta käsiteltiin luennoilla. •

Kurssilla ohjaajina toimivat:

Yliopisto-opettaja:

Simon Mahringer, Dipl. Arch. ETH

Opettajat:

Arkkitehdit Mikko Liski ja Paul Thynell,
arkkitehdit SAFA

Betoniasiantuntijoina, luennoitsijoina ja
ohjaajina:

Maritta Koivisto, arkkitehti SAFA

Jouni Punkki, professori (POP),

Aalto-yliopisto

Seppo Petrow, dipl.ins.

Työpajan vastuuhenkilöt:

Jari Simanainen

Joshua Krute

Topi Falkenberg

Pavilion of senses – Concrete studio 2023

*In the Department of Architecture at Aalto
University, basic studies include the famil-
iarisation with the most common building
materials through different exercise works. In
the basic course of building technologies, the
students were acquainted with concrete and
its structural and material properties in the
spring of 2023.*

*The task was to design a pavilion of senses in
the bay area of the Aalto Campus in Otaniemi.
The students developed individual reinforced
concrete pavilions, about 30 m² in size, and
freely placed in the terrain. The theme for each
pavilion had to be based on the experience that
the location gives to the senses or a natural
element, such as a view, sound, water, daylight
cycle, or plantation.*

*The pavilions were to be built as covered
structures, and the surrounding areas could
also be processed and covered, if desired. The
structures were designed and finally cast in
groups in a scale of 1:10. It has been a tradi-
tion to include also an excursion in the course,
and this year the destination was Espoo and
Helsinki.*



**Emma Leppä, Peppi Kouti, Ida Korhonen,
Eliel Kytömäki ja Elena Lehtinen**

Paviljonkia on mahdollista lähestyä niin uiden kuin veneelläkin.

Paviljongin rakenteen toteutimme teke-
mällä pylväiden neliskulmaiset muotit
polyuretaanilevy-finnfoamista. Niiden sisälle
pursotimme polyuretaania, joka paisuessaan
muodosti erilaisia muotoja muotin pintaan.

Myös tasomuottien pohjalle pursotimme
polyuretaanivaahtoa, mutta niiden reunat
jätimme sileiksi. Aluksi valoimme kaikki kuusi
pylvästä erikseen. Tämän jälkeen kiinnitimme
kaksi alempaa tasoa pylväisiin tekemällä taso-
jen muotteihin reiät ja pujottamalla pylväät

niiden läpi. Raot pylväiden ja tasojen välissä
tilkitsimme polyuretaanivaahdolla.

Betoniseoksessa käytimme valkoista kiviainesta sekä mustaa pigmenttiä, joiden sekoituksesta saimme haluamamme harmaan sävyn. Viiteen litraan betonia käytimme puolitoista kiloa sementtiä, viisi kiloa hienoa kiviainesta sekä puolitoista kiloa karkeampaa kiviainesta. Mustaa pigmenttiä tuli seokseen 90 grammaa. Käytimme seoksessa runsaasti vettä, yli puolitoista litraa, jotta betonimassa pääsi mahdollisimman hyvin kulkeutumaan kaikkiin muotin onkaloihin.





Vilma Luukila, Annika Mannila, Eveliina Matikainen ja Miikka Merikallio

Päädyimme suunnittelemaan uutta raitiovaununupysäkkiä nykyisten tilalle. Rakennelman muoto sai inspiraationsa sijainnille ominaisesta liikkeestä, raitiovaunukiskoista sekä viereisen metroaseman kapeista ja korkeista ikkunoista.

Aloitimme muotin valmistuksen taivuttamalla metallilevyjä kaarien pohjaksi. Kun haluttu perusmuoto oli saavutettu kiinnitimme metallilevyyn foamista leikattuja seinämiä, joiden sisään betoni myöhemmin valettiin. Myös kannet valmistimme foamista. Muotin jalkaosat kokosimme puusta, jotta saimme rakennelman kiinnitettyä vankasti pohjale-

vyyn. Asettelimme muottiin myös rautalankaa tukirakenteeksi.

Valussa käytimme juotosbetonia sen juoksevan koostumuksen vuoksi. Muotissamme oli kapeita kohtia, joihin tavallisella betonilla olisi voinut olla vaikeuksia päästä.



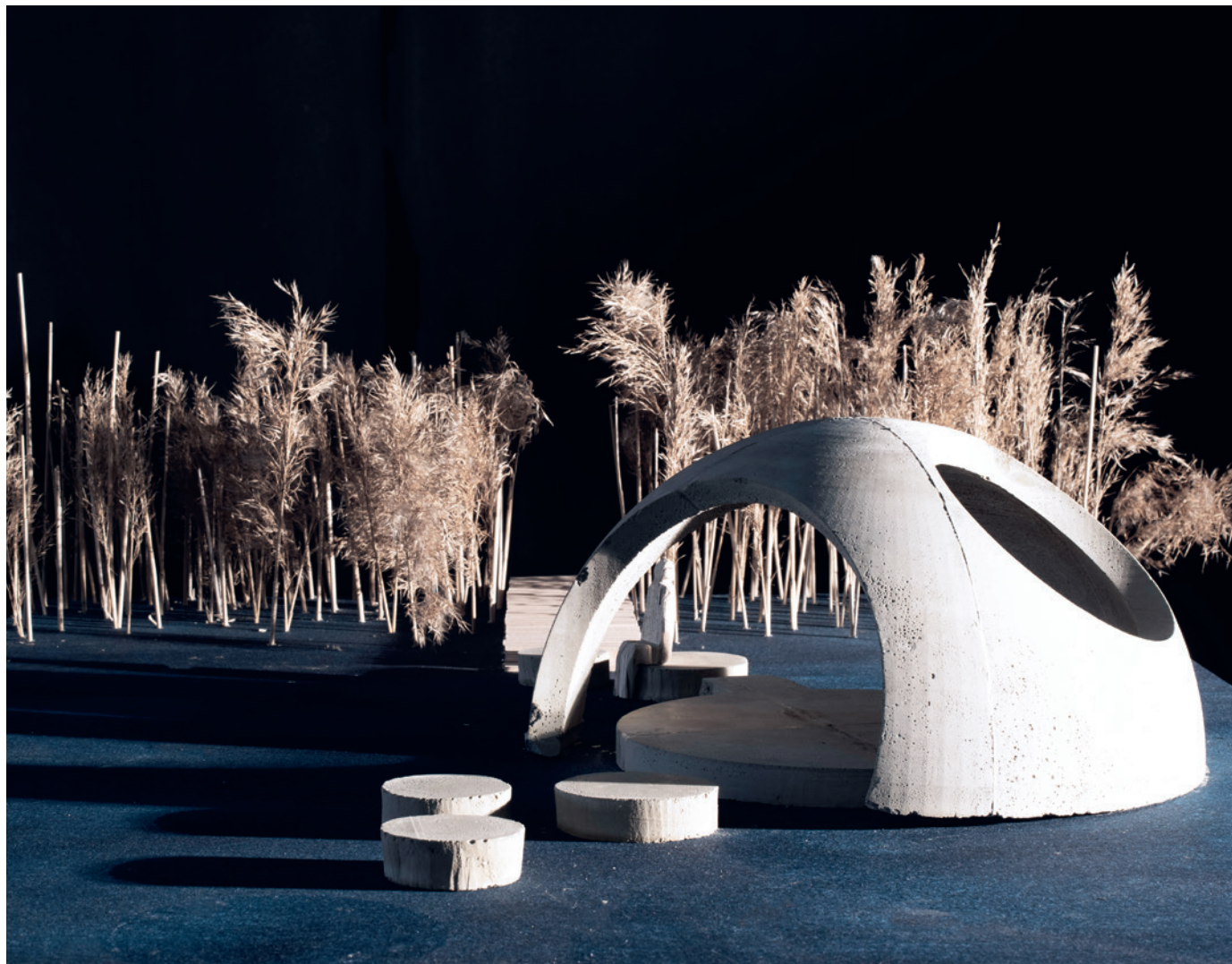
Riina Korhonen, Maija Saari, Thomas Yang ja Aino Roiha

Tilamme on kuutio, jossa sijaitsee kaareva istumisen mahdollistama tila, joka heijastaa kovan ilmaston äänen.

Betonimuotimme aluksi irrotimme muotin ja poistimme polyuretaanivaahdon sekä foamin betonista. Betoniseoksessamme käytimme harmaata sementtiä, hienompaa valkoista kiviainesta sekä karkeampaa valkoista kiviainesta. Lisäksi käytimme punaista ja keltaista väriainetta.



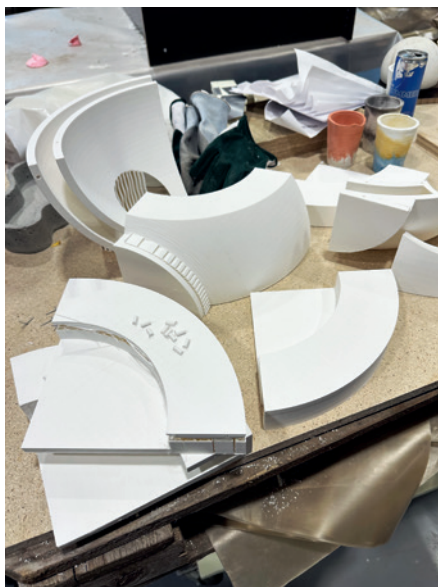
Muottimateriaaleina toimivat foam- ja polyuretaanivaahdo. Testivalussa kokeilimme heleän oranssia väriä ja jyrkempää rakennetta. Lopulta valitsimme väriksi ruskean taittavan tummahtavan betonin,



Cecilia Kallinen, Sara Kannasvuo, Oscar Karling, Petri Kentala ja Elisa Kohtanen

Päädyimme hyödyntämään 3D tulostusta, jonka avulla muotista ja palloista sai luotua tasaisia ja symmetrisiä. Muotin luomisessa oli kuitenkin omat haasteet. Ensinnäkin työn koko oli niin suuri, että se oli vaikea mahduttaa 3D tulostimeen.

Lopulta päädyimme käyttämään juotosbetonia, jonka sekaan kaadettiin vain vesi. Emme siis itse laskeneet betonirouheiden ja sementin määrää lopulliseen työhön, vaan lisäsimme veden valmiiksi annosteltuun juotosbetoniin Värejä emme erityisemmin lopulta käyttäneet, vaikka olimme innoissamme monivärisestä työstä ja teimme useita värikokeiluja valkoiselle betonille..





Senja Myllymäki, Helka Muraja, Esa Partanen ja Maaria Paulanto

Paviljonkimme idea oli ylöspäin levenevä pyöreä tila, jonka avoimesta katosta katse ohjautuu puiden oksistoihin. Sisätila on valettu niin, että tilan seiniin jää kauniita puunrunkojen muotoja.

Teimme aluksi puisen kehikon, joka toimi paviljongin sisätilan muottina. Kehikon ulko-



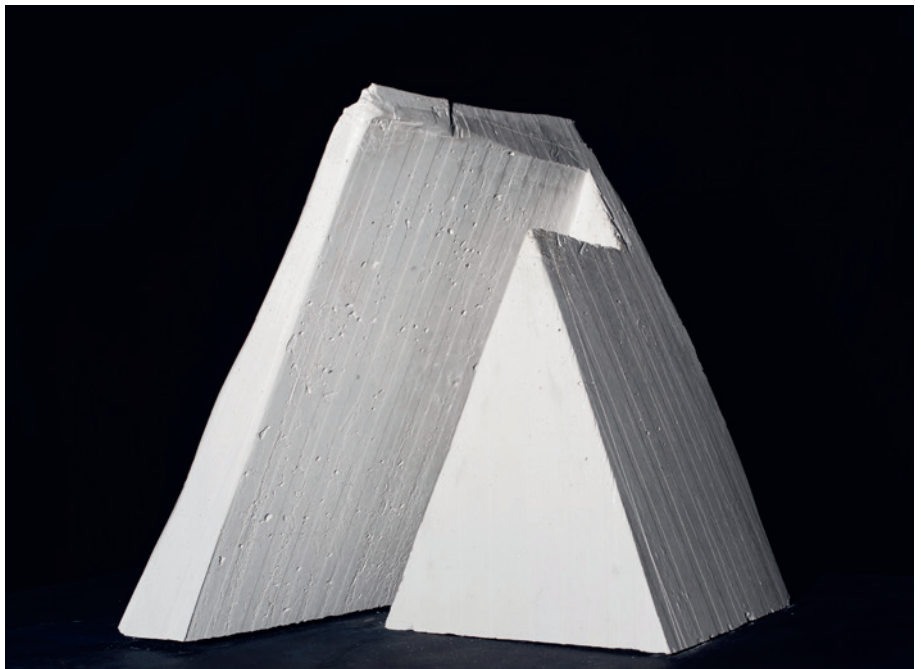
seinille kiinnitimme puoliksi halkaistuja puunoksia. Rakensimme ympärille neliskulmaisen, korkean laatikon. Loimme myös muotin oviaukolle. Lopuksi valoimme muottiin valkobetonia betoniseoksen.



Sofia Sheverdyeva, Saana Simula, Maaret Syväoja, Emilia Tattari ja Sanja Uimonen

Paviljongin sisään on tarkoitus kahlata. Paviljonki on valettu valkoisesta sementistä ja valkoisesta kiviaineksesta sekoitetusta betonista. Valun sisään laitoimme teräsverkkoa vahvistamaan rakennetta.

Päätimme rakentaa lopullisen muotin samalla tekniikalla Finnfoamista. Pienois-mallista huomasimme, että muotissa olevan teipin jäljet heijastuivat valussa betonipintaan ja pidimme pintatekstuurista, jonka teippi jätti. Lopullisessa työssä teippasimme muotin kauttaaltaan ja sisäosaan rypyitimme teippiä luomaan pintaan kuvioinnin.





Mirka Pellikka, Alli Pesonen, Elias Rantakallio ja Emmi Pelkonen

Paviljongin sisäänkäynti on kapea ja kulku-reitti ovelta peremmälle rakennelmaan on käytävämäinen.

Paviljongin ulkomuodolle on tärkeää sen väri. Väriseoksessa on käytetty tummanharmaata betonia sekä mustaa, ruskeaa, punaista ja keltaista pigmenttiä. Muoto on yksinkertainen ja pelkistetty, mutta liukuväriefekti seinäpinoilla tuo persoonallisen ja mielikuvitusta herättelevän lopputuloksen.



Emil Kähkönen, Kerttuli Jylhäsaari, Juvonen Onniliinus, Jalkanen Timo ja Jeskanen Veikko

Suunnitelmassa on kuutio, jonka sisältä löytyy orgaaninen etäisesti hampaan muotoa mukaileva tila. Tila kapenee ylös kohti pyöreää aukkoa, joka tuo valoa sisälle tilaan.

Rakensimme Finnfoamista kerroksittain muodon, josta kaiverrettiin ja hiottiin oikean muotoinen.

Sisälle jäävä muoto leikattiin kuumalan-kaleikkurilla 3d-mallistamme saatujen leikkausten vuoksi yhdeltä sivulta yhteen poratut vanerit rakentuivat hetkessä.

Betoniseoksen teossa seurasimme pajalla olevia ohjeita.



**Aaro Vanninen, Riina Vataja,
Boglarka Veres ja Onni Yli-Tepsa**

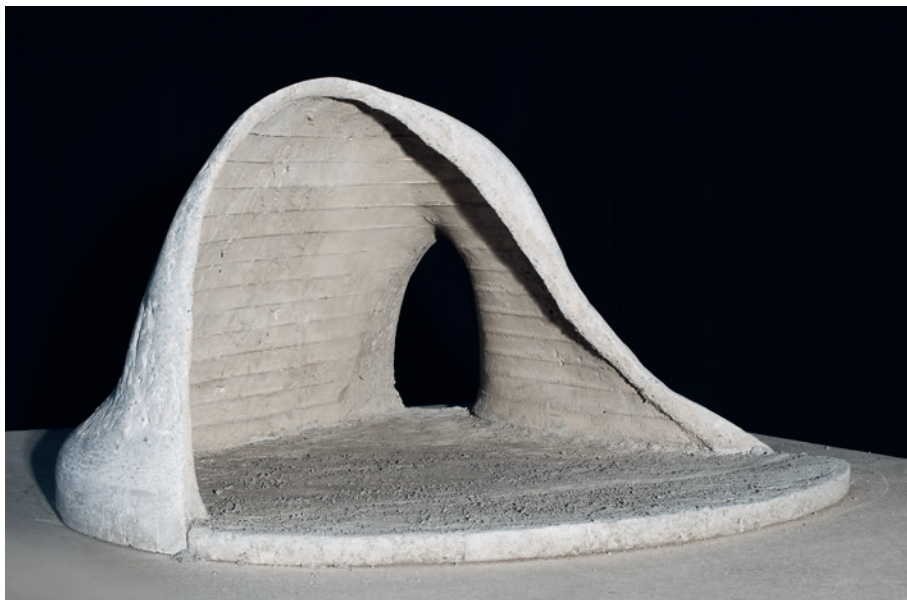
Rantakallion mielenkiintoisten muotojen inspiroima orgaaninen betonirakenne on ikään kuin tiputettu avaruudesta, jättäen matalampia aukkoja sisääntulolle.

Suorakulmaisen särmiön muotoisen muotin rungon rakensimme Finnfoam-levyistä. Muotin sisään asettelimme ylösalaisin liimaliuoksella ja sementillä kovetetun kankaan, josta paviljonkimme keskeisimmät muodot ovat peräisin. Rungon ja kankaan väliin tuli rakennetta jäykistämään ja tuke-

maan reilut 100 litraa multaa. Vielä ennen valua täytyi muottiin sivellä kalvomainen kerros liimaa ja sen päälle ohut kerros muottiöljyä

Valu tapahtui tummaa, melko paksua betonimassaa käyttämällä, taputtaen muotin seinille, ja katon aukot tukittiin Finnfoamista tehtyjen sylintereiden avulla. Rakennetta vahvistettiin katon aukkojen ja rakenteen tukipisteiden alueilta rautalangalla ja kanaverkolla. Paviljongin sisäpinnoille taputeltiin lisäksi murskattuja lasinpaloja.





Iris Bergholm, Iris Alppi, Samu Auvinen ja Sampo Aura

Ideana on saattaa kävijä pienestä oviaukosta, jolloin hän päätyy suppilomaiseen, luolamaiseen katettuun tilaan. Betoni”suppilo” on kaartuva, jolloin sen avoimessa päädyssä oleva aukio ei paljastu kävijälle aluksi kokonaisuudessaan.

Päätimme luoda muotin valun sisäpuolelle, jolloin betoni taputeltaisiin muottia vasten. Muotti valmistui Finnfoamista, koska sitä oli hyvin saatavilla ja sitä oli helppo muokata.

Aloitimme paviljongin valamisen sen kuorimaisesta katosta. Ensiksi öljysimme foamista tehdyn muottimme öljyllä, että muotin saisi myöhemmin irroitettua mahdollisimman helposti.

Lisäsimme valamisen edetessä kuoreen kanaverkkoa vahvistamaan paviljongin rakennetta.

Pinta jätettiin paikoitellen hiomatta, jolloin sen kuviointi muistuttaa luonnonkiveä.

- 2,5 kg sementtiä
- 75 kg runkoainetta, josta 5 kg hienoa ja 2,5 kg karkeaa
- noin 1,25 l vettä.

Antero Heino, Anni-Emilia Helin, Zaida Holmström ja Maija Huttunen

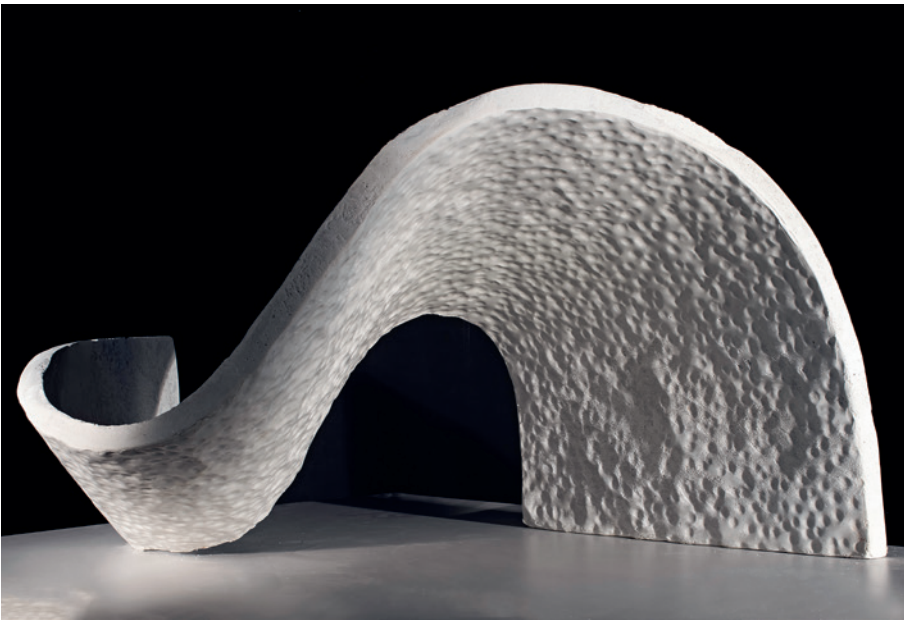
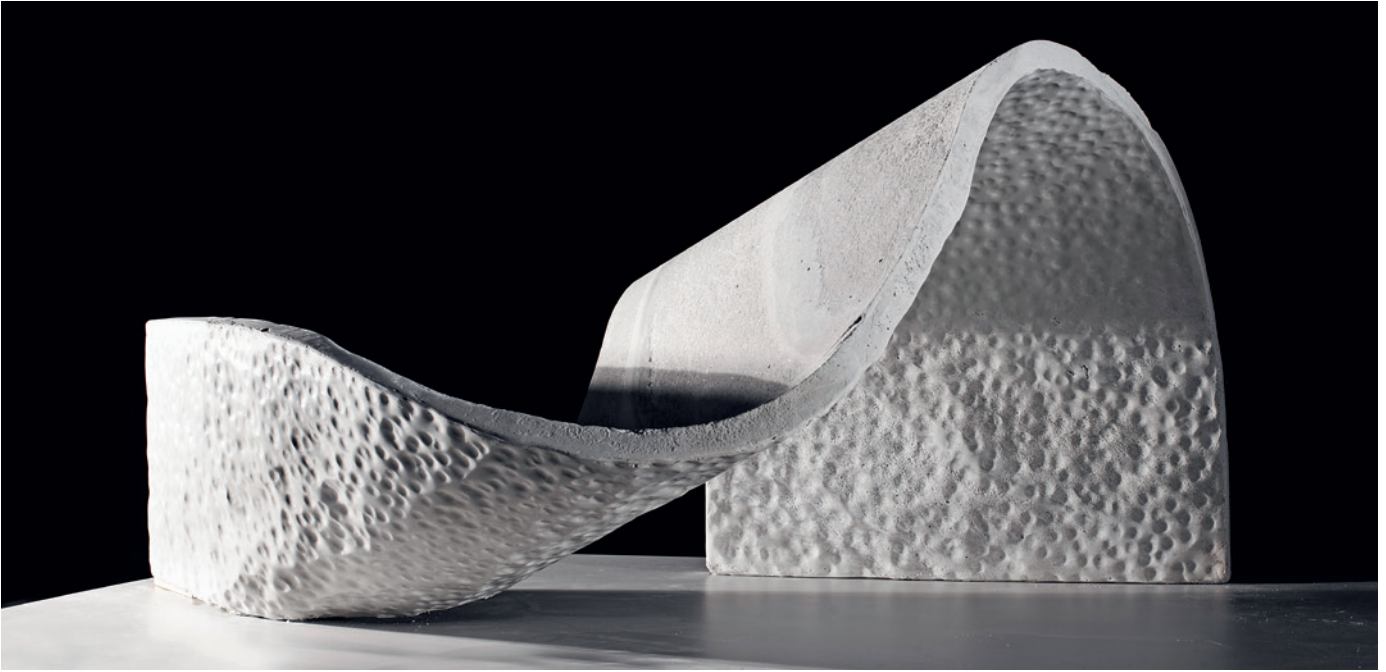
Valitulle paikalle tärkeitä maiseman elementtejä ovat myös puut. Puut kurottavat korkeuksiin ja halusimme aistipaviljongin tilan ohjauvan käyttäjän katseen ylös taivaalle.

Muottivaneri kiinnitettiin ruuveilla ja muotti tuettiin.

Värjäsimme valkoisen sementin harmaaksi mustalla pigmentillä. Sementin loputtua huomasimme, että myös hieno valkoinen kiviaines oli loppumaisillaan, joten teimme loput kolme 10 litran betoniseosta sekoittaen valkoista ja harmaata hienoa kiviainesta.

Teimme kuvioinnin pintahidastinaineella. Testeissä saimme pintahidastinaineen avulla vaalean kiven näkyville. Vahva kontrasti tumman sementin ja vaalean kiven välillä nosti kuvioinnin esille.





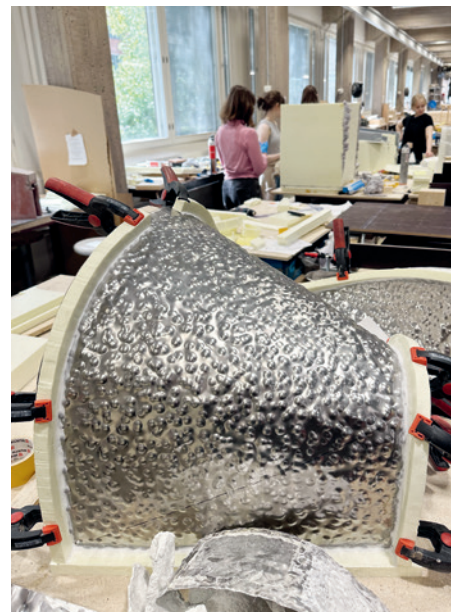
**Essi Hautala, Valettu Kasper Fröjdö,
Árpád Demeter ja Eeti Ahola**

Valitsimme sijainniksi niemen kärjen ja kal-
lioita ympäröivät kaislikon ja meren. Paikalla
käydessämme näimme kaislikon takana jout-
senia.

Leikkasimme metallista oikean kokoisen
palan, löimme vasaralla sen täyteen lommoja,
jotka tekivät tekstuurin paviljongin sisäpin-
taan, ja sen jälkeen taivutimme sen oikeaan
muotoon. Kiinnitimme taivutetun metallilevyn
alustaan puupalikoilla ja ruuveilla. Sen jälkeen
reunustimme metallilevyn 25mm leveällä foa-
milla, ja kiinnitimme sen kaksipuoleisella tei-
pillä sekä puristimilla.

Betoniseokseen laitoimme aluksi 6kg val-
kosementtiä, 15kg pientä kivisoraa, hieman yli
3kg vettä ja 60g hidastinta. Ensimmäisen erän

jälkeen huomasimme, että vesi ja muu massa
alkoivat erottua liikaa, sillä olimme tehneet
seoksesta liian juoksevaa. Seuraavaan erään
laitoimme vähemmän vettä, ja koostumus oli
parempi. Valaessa vesi ja muu massa olivat
erottuneet muotin sisällä ja jouduimme kaa-
tamaan toisesta erästä betonia sisään niin, että
vesi tulvi yli. Kahdessa erässä valaminen sai
kuitenkin aikaan upean värin ja tekstuurin
vaihtelun, mikä oli iloinen yllätys.



Hups!

Edellisen lehden paperiversioon jäi vahingossa otsikkoa lukuunottamatta väärä teksti. Julkaisemme nyt oikean kolumnin. Pahoittelemme virhettä! Verkkolehdessä juttu saatiin jo aiemmin korjattua.

Tekoäly hoi!

Kerrostaloja on suunniteltu ja rakennettu jo vuosikymmenten ajan, joten voisiko uusien kerrostalojen rakennesuunnitelmat generoida vanhojen perusteella. Viisi vuotta sitten tämä ajatus oli aivan utopistinen, mutta nyt, tekoälyn kehittyessä jättiharppauksittain, se näyttääkin jo ihan mahdolliselta.

Rakennesuunnittelussa tekoälyä käytetään koneoppimisen ja neuroverkkojen avulla. Niiden avulla tekoäly voi oppia tunnistamaan tiettyjä kuvioita ja trendejä, jolloin se voi tuottaa parempia suunnitteluratkaisuja. Esimerkiksi, käyttämällä koneoppimista, tekoälyllä voidaan analysoida suunnitteludataa ja oppia tunnistamaan, mitkä tekijät ovat tärkeitä rakenteen suorituskyvyn kannalta. Tekoälyn avulla voidaan parantaa suunnittelun nopeutta, tarkkuutta ja tehokkuutta. Tekoäly kykenee käsittelemään suuria määriä tietoa ja suorittamaan monimutkaisia laskutoimituksia nopeasti. Se auttaa suunnittelijoita säästämään aikaa ja parantamaan projektien aikataulutusta. Lisäksi, tekoäly kykenee suorittamaan useita analyysejä samanaikaisesti, mikä parantaa suunnittelun tarkkuutta ja tehokkuutta.

Toinen tärkeä etu tekoälyn käytössä rakennesuunnittelussa on sen kyky tunnistaa potentiaalisia suunnitteluvirheitä. Koska tekoäly voi käsitellä suuria määriä dataa, se tunnistaa poikkeavuuksia, jotka saattavat jäädä ihmiseltä huomaamatta. Tämä auttaa suunnittelijoita tunnistamaan mahdolliset ongelmat etukäteen, ja korjaamaan ne ennen kuin rakennusprojekti etenee liian pitkälle.

Tekoäly voi myös auttaa suunnittelijoita löytämään parempia suunnitteluratkaisuja.

Tekoäly voi analysoida useita erilaisia skenaarioita ja antaa suunnittelijoille suosituksia optimaalisista ratkaisuista, jotka parantavat rakenteiden kestävyyttä ja turvallisuutta. Tämä avaa mahdollisuuden innovatiivisempiin ja kestävämpiin rakennesuunnitteluratkaisuihin.

Vaikka tekoälyn käyttö rakennesuunnittelussa tarjoaa monia etuja, on tärkeää huomioida myös sen rajoitukset. Tekoäly on vain yksi apulainen suunnitteluprosessissa, ja sen tulisikin toimia yhdessä ihmisten kanssa. Suunnittelijan taidot ja kokemus ovat edelleen tärkeitä, kun on kyse rakennesuunnittelusta. Suunnittelijat voivat hyödyntää tekoälyn tuottamaa tietoa ja suosituksia, mutta ihmisen on aina tehtävä lopulliset päätökset.

Tekoälyn käyttö rakennesuunnittelussa vaatii tietynlaista asiantuntemusta ja osaamista. Suunnittelijoiden on ymmärrettävä,

miten tekoäly toimii ja miten sitä käytetään oikein. Tämä edellyttää asianmukaista koulutusta.

Tekoälyn käyttö tulee muuttamaan radikaalisti suunnittelun tehokkuutta. Kaikenlainen raakamallintaminen voidaan jättää tekoälylle. Koska tekoäly auttaa suunnittelijoita suorittamaan työnsä tehokkaammin ja tarkemmin, se voi myös korvata manuaalista työtä. Tämä voisi osaltaan ratkaista myös kroonista rakennesuunnittelijapulaa.

On kuitenkin tärkeää huomioida tekoälyn rajoitukset ja sen käytön vaikutukset suunnittelijoiden työnkuvaan. Tekoälyn ja ihmisen yhteistyö on välttämätöntä, jotta voidaan saavuttaa paras mahdollinen lopputulos rakennesuunnittelussa.

Tämänkin kolumnin runkotekstin tuotti tekoäly. Omaksi hommaksi jäi tekstin korjailu ja kustomointi käyttötarkoitukseensa. •

Auli Lastunen

Eurokoodiasiantuntija

Rakennustuoteteollisuus RTT

auli.lastunen@rakennusteollisuus.fi



Elementtisuunnittelu.fi -sivuston sisällön päivitysprojekti



Janne Kihula,

DI, jaospäällikkö
Betoniteollisuus ry
janne.kihula@rt.fi

Elementtisuunnittelu.fi -sivusto julkistettiin jo lähes 15 vuotta sitten. Systemaattista päivitystä sivustolle on tehty vaihtelevasti sen jälkeen. Pitkään oli tiedossa, että sivustoa pitää päivittää laajasti, jotta se pysyy ajan tasalla ja käyttökelpoisena elementtisuunnittelun tietopankkina.

Vuonna 2019 Betoniteollisuus ry:n elementtijaos päätti aloittaa päivitystyön. Projekti päätettiin jakaa kolmeen vaiheeseen: Visuaalisuus ja toiminnallisuus, tekstisisällön päivitys sekä liitedokumenttien päivitys.

1. VAIHE: Visuaalisuus ja toiminnallisuus

Sivuston visuaalisuutta ja toiminnallisuutta parannettiin päivitysprojektin ensimmäisessä vaiheessa. Tämä työ saatiin valmiiksi ja julkaisuun vuoden 2021 alussa. Tässä vaiheessa sivusto pysyi sisällöltään entisellään. Etusivun valikot muutettiin moderniin mosaiikki muotoon ja värimaailmaa päivitettiin myös samalla. Nykyisin sivustoja luetaan paljon muilla laitteilla kuin perinteisellä tietokoneella, joten skaalautuvuus puhelimille ja tableteille on tärkeä ominaisuus, mikä lisättiin päivityksen yhteydessä sivustolle. Lisäksi tehtiin muitakin toiminnallisuutta parantavia päivityksiä. Yhtenä uutena elementtinä julkaistiin uusi logo sivustolle. Uutta logoa on tarkoitus hyödyntää markkinoinnissa ja tuoda sen kautta sivustoa laajemminkin tutuksi.

2. VAIHE: Tekstisisällön päivitys

Vuoden 2021 loppupuolella aloitettiin projektin toinen vaihe, missä päivitettiin sivuston teks-

tisisältöä. Päivitystyön ohjausryhmä, mikä koostui rakennesuunnittelutoimistojen sekä valmistajien edustajista, määritteli prioriteetin kaikille alisivuille. Jaottelu oli kolmiportainen: 1 paljon päivitettävää, 2 vaatii päivitystä ja 3 vain pieniä päivityksiä / ei päivitettävää. Päivitykseen otettiin prioriteetit 1 ja 2, mitkä kattavat noin 80 % sivustosta. Päivityksen tekijöiksi valittiin kolme konsulttitoimistoa: Vahanen Suunnittelupalvelut Oy (nykyinen AFRY), Insinööritoimisto Laaturakenne Oy ja Tapaturva Oy. Elementtijaos päivitti myös itsenäisesti osan sivuista.

Päivitystyö oli hyvin laaja ja työläs. Se vei kaikkine kommentointi- ja korjauskierrosten sekä tietojen siirron kanssa lähes 1,5 vuotta. Yhteensä 127 alisivua sai eriasteisia sisällön päivityksiä. Prioriteetti 3. alisivujen päivitystä tehdään omana työnä varmistaen myös niiden ajantasaisuus.

Työn ensisijainen tavoite oli saada vanhentunut tieto päivitettyä ja tässä onkin onnistuttu. Toisena tavoitteena oli tiivistää tekstiä pitkissä alisivuissa, jotta luettavuus olisi parempi. Tämä oli haastavampi tehtävä, koska tiedon käyttäjiä on monenlaisia, ja toiset tarvitsevat enemmän perustietoa kuin toiset. Lähtökohtaisesti sivuilta on nyt poistettu yleistasoista suunnitteluasiaa ja pyritty keskittymään nimenomaan elementtisuunnitteluun ja sen erityispiirteisiin. Alisivuilta löytyy enemmän viittauksia, mistä tietoa voi halutessaan syventää. Toisaalta sivustolla on ollut lähes tekstittömiä alisivuja ja näihin on nyt lisätty tekstisisältöä.

Nyt kun sisällön päivitystä on tehty, niin toiveena luonnollisesti on, että rakennesuunnittelutoimistot ja muutkin sidosryhmät käyttäisivät päivitettyä sivustoa laajasti.

3. VAIHE: Liitedokumenttien päivitys

Päivitystyön kolmannessa vaiheessa on tarkoitus päivittää sivustolla olevia liitedokumentteja. Työtä on aloitettu tämän vuoden alussa kartoittamalla dokumenttien sisältöjä ja päivitystarvetta sekä priorisoimalla dokumentteja. Tämäkin työ tulee olemaan erittäin työläs, koska dokumentteja on sivustolla paljon. Onneksi kaikkia dokumentteja ei ole tarvetta tai järkevää päivittää. Asiasisällöltään useimmat dokumentit ovat täysin käyttökelpoisia, mutta niistä löytyy esimerkiksi vanhentuneita viittauksia standardeihin. Dokumenttien päivitystyö tulee jatkumaan vielä useamman vuoden ajan.

Lopuksi

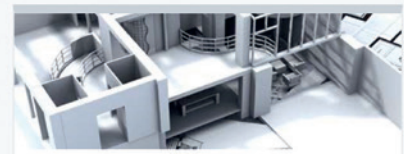
Elementtisuunnittelu.fi sivuston kehitystyö tulee olemaan tulevaisuudessa tämänkin kolmivaiheisen projektin jälkeen jatkuvaa, jotta sivusto pysyy ajan tasalla ja käyttökelpoisena. Kannustamme kaikkia sivuston käyttäjiä kommentoimaan havaitsemiaan puutteita ja virheitä matalalla kynnyksellä. Näin saamme sivustosta nykyistäkin vielä paremman!

Lisätiedot: Betoniteollisuus ry / Janne Kihula

Tervetuloa betonielementtirakentamisen tietopankkiin

Täältä löydät oleellisen tiedon suunnittelusta betonirakenteiden käytönaikaiseen huoltoon. Sivuston aihealueet ovat lajiteltu teemoittain ja kohderyhmittäin jotta löytäisit helposti sinulle ajankohtaisimman tiedon. Seuraa aikaasi ja sivuja aktiivisesti.

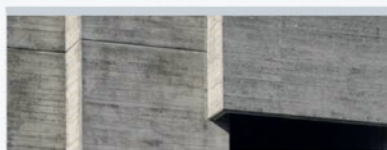
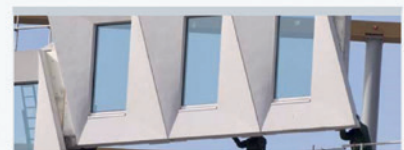

[Valmisosarakentaminen](#)

[Suunnittelu prosessi](#)

[Rakennejärjestelmät](#)

[Runkorakenteet](#)

[Julkisivut](#)

[Liitokset](#)

[Laskentaesimerkit](#)

[Toimitus](#)

[Asennus](#)

[Tekniset artikkelit](#)

[Referenssit](#)

[Usein kysyttyä](#)

1

1 Sivuston päivitetty etusivu



Betonielementtikerrostalon rakentaminen -animaatio

Uusi animaatio on julkaistu ja se näyttää kuinka betonielementtikerrostalo rakentuu. Animaatio on tarkoitettu ensikädessä alan opiskelijoille ja lisäksi muille rakentamista vain vähän tunteville, mutta sitä voi hyödyntää luonnollisesti myös kaikki aiheesta kiinnostuneet.

Animaatiossa ei ole tavoiteltu kovin suurta yksityiskohtaisuutta ja detaljointia, jotta ani-

maation pituus ei kasvaisi tolkuttoman pitkäksi. Tästä syystä animaatiosta on myös osin jouduttu karsimaan todellisuudessa tehtäviä työvaiheita sekä yksinkertaistamaan monia esitettyjä työvaiheita. Animaatiosta saa kuitenkin erittäin hyvän kokonaiskuvan, kuinka betonielementtikerrostalo rakentuu.

Animaatio on vapaasti katsottavissa Betoni.com ja elementtisuunnittelu.fi -sivustoilla.

<https://betoni.com/rakentaminen/elementti-rakentaminen/>

Animaatio on tehty Betoniteollisuus ry:n rahoituksella, ja työtä on tukenut Rakennustuotteiden Laatu -säätiö. Seuraavaksi työn alle tulee paikallavaletun kerrostalon jo olemassa olevan vastaavan animaation uudistaminen.

Uusi Betoni -verkkolehti välittää ajankohtaisimmat tiedot

Tutustu Betoni-verkkolehden

Betoni on rakennusalan ammattilehti, jonka tehtävänä on välittää rakennusalan ammattihenkilöille betonirakentamisen uusin tieto ja viimeisimmät kehitysnäkymät. Lehti kartoittaa betoniarkkitehtuurin ja -teknologian sekä teollisen rakentamisen kehityskuvan niin kotimaassa kuin kansainvälisestikin. Vakiopalstoja ovat tekniset palstat ja Betoniteollisuus ry:n ja BY:n järjestämät koulutusohjelmat. Betoni toimii myös alan tapahtumien tiedotusvälineenä.

Betoni on suunnattu rakennusalan asiantuntijoille rakennuttamis-, suunnittelu- ja rakentajatehtävissä sekä kaupan ja teollisuuden palveluksessa ja viranomaistehtävissä toimiville. Myös alan tutkimus ja oppilaitokset kuuluvat lehden jakeluun.

Betoni on perustettu vuonna 1930. Se ilmestyy vuoden aikana neljästi 96–120 sivuisena.

Uusi Betoni-verkkolehti kulkee käsi kädessä

Painettua lehteä tukemaan on perustettu uusi Betoni-verkkolehti. Painettu lehti ilmestyy 4 kertaa vuodessa, kun taas verkossa voi olla pienempiä uutisia aika taajaankin. Painettu lehti taustoittaa alaa aikauslehtityyppisenä julkaisuna, verkkolehti elää ajan hermolla. Toki osa artikkeleista kannattaa julkaista molemmissa kanavissa.

Verkkolehteä aktiivisimmat lukijat käyttävät viikoittain -ja siihen on helppo palata bussissa, junassa, missä vain liikkuukin. Painetun lehden parissa viihdytään, kun on hetki aikaa itselle vaikka kahvikupin lomassa.



Lisätietoja:

<https://betoni.com/lehti/tietoa-lehdesta/>
Päätoimittaja

Maritta Koivisto, päätoimittaja Betoni, arkkitehti SAFA

Puh. 040 900 3577, maritta.koivisto@betoni.com

1 Kuvassa vasemmalta: Jussi Sievers, Rudus Oy, Mika Löytönen, Betset Group Oy ja Jussi Mattila, Betoniteollisuus ry.



Rudus Oy:n Oulun betonituotetehdas Betoniteollisuuden työturvallisuuskilpailun voittoon

Betoniteollisuuden kolmattatoista kertaa käydyin työturvallisuuskilpailun voiton napasi Rudus Oy:n Oulun betonituotetehdas. Kilpailun voittajalle luovutettava kultainen kypärä asetettiin tehdaspäällikkö Jussi Sieversin päähän Betoniteollisuuden Kesäseminaarissa Turussa perjantaina 1.9.2023.

Kilpailun kolmihenkinen tuomaristo näkee, että voittajatehtaan menestymisen taustalla on useita tekijöitä. Työturvallisuudella on ollut keskeinen rooli tehtaan toimintaa kehitettäessä. Tehtaassa on panostettu mittavasti muun muassa pölyntorjuntaan ja työergonomiaan. Pakkauslinjalle on esimerkiksi investoitu kevennin, jolla pyritään vähentämään työn fyysistä kuormittavuutta. Myös tehtaan piha-alueen liikennevirrat – yksityisasiakkaat, työntekijät, raaka-ainetoimitukset ja raskas varastonhoitoliikenne – on saatu eriytettyä toisistaan mallikelpoisesti suoja-aidoin, opastein ja kulkuväyliin tehdyin selkein maalausmerkinnöin, toteaa tuomariston puheenjohtaja, Betoniteollisuus ry:n toimitusjohtaja *Jussi Mattila*.

Tehtaalla vieraillessa välittyi avoin toimintakulttuuri ja matalan kynnyksen viestiminen tehtaan johdon ja työntekijöiden välillä erilaisista työturvallisuuteen liittyvistä huomioista. Tehtaalla tiedostetaan selkeästi, missä ollaan hyviä työturvallisuuden suhteen, ja missä on vielä kehittämisen tarpeita, kertoo tuomariston jäsen, Rakennusliiton työympäristöasiantuntija *Tapio Jääskeläinen*.

Voittajatehtaalta on ehtinyt kertyä jo aiempaakin näyttöä työturvallisuuden saralla, sillä se on valittu jo kerran aiemmin, vuonna 2016, Betoniteollisuuden työturvallisuuskilpailun voittajaksi.

Turvallisuuden jatkuva edistäminen on meidän kaikkien etu ja yhteinen asia. Voitto on osoitus sitoutumisestamme yhteisiin turvallisuustavoitteisiin ja tämä vaatii aina koko porukan tuen, avun ja omistautumisen asialle, kertoo Rudus Oy:n toimialajohtaja *Kimmo Karja*. Työturvallisuus osana vastuullisuutta on Ruduksessa numero yksi ja haluamme työntekijämme terveinä kotiin joka päivä. Rudus on pitänyt paikkansa rakennusalan työturvallisuuden edelläkävijänä ja tällä turvallisella tiellä aiomme jatkaa tulevaisuudessakin, Karja tiivistää.

Pääpalkinnon jakamisen yhteydessä luovutettiin myös kunniakirjat kilpailun sarjavoittajatehtaille. Nämä kunniakirjat vastaanottivat Consolis Parman Kotkan elementtitehdas ja Ruduksen Konalan valmisbetonitehdas. Myös Consolis Parman Kotkan tehtaalle on kertynyt aiempaa menestystä, sillä se on valittu jo peräti kahdesti kokonaiskilpailun voittajaksi.

Kunniakirjan saivat niin ikään turvallisuustasoaan eniten parantaneet tehtaot, jotka olivat tällä kertaa elementtisarjassa Lujabetonin Siilinjärven maatalouselementtitehdas ja valmisbetonisarjassa Lujabetonin Tampereen valmisbetonitehdas. Tuotesarjassa eniten suoriutumistaan paransi kisan voittajatehdas.

Taustatietoa Betoniteollisuuden työturvallisuuskilpailusta

Betoniteollisuuden valtakunnallinen työturvallisuuskilpailu on järjestetty vuosittain vuodesta 2009 alkaen, poikkeuksena vuosi 2020, jolloin kilpailu jouduttiin perumaan koronapandemian takia. Kilpailu käytiin yhteensä 50 tuotantolaitoksen kesken kolmessa eri sarjassa: elementtitehtaot (39 tehdasta), valmisbetoni-

tehtaot (6 tehdasta) ja betonituotetehtaot (5 tehdasta).

Kilpailussa kukin tehdas pisteytettiin Elmeri+-järjestelmän mukaisen turvallisuusmittauksen, tapaturmataajuuden ja tapaturmapoissaolojen sekä työntekijöille tehdyn turvallisuuskulttuurikyselyn perusteella. Tuotantolaitosten turvallisuustason auditointin ja mittaukset toteutti Tapaturva Oy Juha Merjaman johdolla. Kolmihenkinen tuomaristo valitsee kokonaiskilpailun voittajan sarjavoittajien joukosta tehdaskäyntien ja tehtaan henkilökunnan haastattelujen pohjalta.

Kilpailun tuomariston muodostivat työympäristöasiantuntija *Tapio Jääskeläinen* Rakennusliitosta, ylitarkastaja *Ville Lappalainen* Etelä-Suomen Aluehallintovirastosta ja toimitusjohtaja *Jussi Mattila* Betoniteollisuus ry:stä.

Työturvallisuuskilpailun tavoitteena on ollut Betoniteollisuus ry:n jäsenliikkeiden työturvallisuustyön motivaation kohottaminen, hyväksi todettujen turvallisuuskäytäntöjen levittäminen ja yritysten turvallisuudesta vastaavien henkilöiden kannustaminen.

Lisätietoja:

Jussi Mattila, toimitusjohtaja, Betoniteollisuus ry, puh. 0400 637 224

Kimmo Karja, toimialajohtaja, Rudus Oy, puh. 050 405 9958

Juha Merjama, toimitusjohtaja, Tapaturva Oy, puh. 040 752 5247

Kolmos Bertta

Finnsementti toi markkinoille uuden, tähän asti vähäpäästöisimmän sementin

Suomen ensimmäisen vähähiilisen sementin, Kolmossementin, lanseerauksen (syksy 2021) jälkeen Finnsementti toi uuden vähähiilisen sementtituotteen markkinoille. Yhtiön vähäpäästöisimmän sementin, KolmosBertan, ominaispäästöt ovat enää noin kolmannes CEM I -sementtien päästöistä.

KolmosBertta tuotiin markkinoille syyskuun 2023 alusta Raahan ja Paraisten tehtailta. KolmosBertta on erittäin vähähiilinen erikoisementti. KolmosBertan vähäpäästöisyys perustuu siihen, että sementissä klinkkerin määrä on pystytty vähentämään merkittävästi ja masuunikuonan osuus on nostettu noin 70 prosenttiin.

– Karkeasti voisi sanoa, mitä vähemmän klinkkeriä, sitä pienemmät päästöt. Tähän olemme tuotekehityksessämme tähänneet ja tämän kanssa teemme edelleen töitä, Finnsementin kehityspäällikkö Sini Ruokonen sanoo.

Pitkäjänteinen tuotekehitystyö on Finnsementille keskeinen keino vähentää päästöjä ja merkittävä osa yhtiön päästövähennysohjelmalla. Yhtiö aikoo pudottaa kokonaispäästöjään 30 % vuoteen 2030 mennessä.

KolmosBertta on matalan lämmöntuoton sementti ja soveltuu hyvin massiivisten rakenteiden valamiseen. Suuren masuunikuonamäärän ansioista KolmosBertalla valmistetun betonin kemiallinen kestävyys on erittäin hyvä ja se onkin myös sulfaatinkestävä sementti.

– Vähäpäästöisillä sementeillä saavutetaan samat loppulujuudet kuin perinteisillä sementtilaaduilla. Asiakastarve on meillä tuotekehityksen lähtökohta. Kehitystyö on toteutettu yhdessä asiakkaidemme kanssa. Yhteisenä tavoitteena on koko rakennusteollisuuden hiilidioksidipäästöjen vähentäminen, myynnin tiimipäällikkö Iiro Aro Finnsementiltä kertoo.

Lisätietoja:

Myynnin tiimipäälliköltämme:

Iiro Aro: 050 4211 500

Lisätietoja myyntipäälliköltämme:

Heikki Alarautalahti: 050 3223 169

Jarkko Riepponen: 0400 537392

Jukka Tuohino: 045 3415 431



Tulossa – ilmoittaudu jo nyt:

Betonipäivä 2024
"Carbon-free Concrete in new future"
-seminaari & Vuoden Betonirakenne 2023
julkistaminen

25.1.2024, klo 9.00 – 20.00, Dipoli, Espoo

Betonipäivä ja Vuoden Betonirakenne on koko päivän seminaaritapahtuma, jossa pääsee kuulemaan useita ajankohtaisia esityksiä sekä samalla on mahdollisuus tutustua alan yritysten näyttelyyn ja tuoteuutuuksiin.

Tule mukaan verkostoitumaan.

Ohjelma päivittyi sivuillamme.

Ilmoittaudu jo nyt →

https://www.lyyti.fi/reg/betonipaiva_vuoden-betonirakenne_2023

Lisätietoja:

Maritta Koivisto

Päätoimittaja, Betoni-lehti,

arkkitehti SAFA

+358 40 900 3577

maritta.koivisto@rakennusteollisuus.fi

by 74 Ohje betonin alkali-kiviainesreaktion hallitsemiseksi 2022

Ohjeessa käydään läpi alkali-kiviainesreaktiota ja sen vaikutusta betonirakenteiden säilyvyyteen. Lisäksi annetaan ohjeita alkali-kiviainesreaktion välttämiseen, kiviainesten reaktiivisuuden käsittelemiseen ja testaamiseen, betonirakenteiden turvalliseen toteutukseen reaktiivisen kiviaineksen kanssa sekä AKR:n tunnistamiseen ja reaktiosta kärsivien betonirakenteiden korjaamiseen.

Ohje on tarkoitettu ensisijaisesti betonirakenteita suunnitteleville rakennesuunnittelijoille. Lisäksi siinä on tärkeää tietoa kiviaines- ja valmisbetonitoimittajille, betonitutkimuslaboratorioille sekä petrografiaan ja kiviainestutkimuksiin perehtyneille geologeille.



Nimeke: by 74 Ohje betonin alkali-kiviainesreaktion hallitsemiseksi 2022

Tuotetyyppi: Pehmeäkantainen kirja

Vuosi: 2022

Sivumäärä: 49

Kustantaja: By-koulutus

Tuotetunnus: 9789527314289

Hinta: 66,00 € (60,00 € alv 0 %)

Tilaukset: Rakennustietokauppa:

<https://www.rakennustietokauppa.fi/sivu/tuote/by-74-ohje-betonin-alkali-kiviainesreaktion-hallitsemiseksi-2022/4674064>

Tilaa E-kirja Ellibsin e-kirjahyllypalvelusta:

<https://www.ellibs.com/fi/yrityksille>



betoni.com

By Vähähiilisyysluokitus

BY-Vähähiilisyysluokitus on vapaaehtoinen, kansallinen luokitus betonin CO₂-päästöjen ilmoittamiseksi. Luokituksen tarkoituksena on luoda alalle tuotemerkeistä riippumaton, yhtenäinen tapa kuvata erilaisia vähähiilisempiä betonilaatuja. Betonin lujuusluokkien kanssa analoginen päästöluokitus helpottaa vähähiilisten betonien määrittelyä rakennusten suunnitteluvaiheessa. Luokituksen perimmäisenä tavoitteena on vähentää betonin valmistuksen aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä.

BY-Vähähiilisyysluokituksessa betonilaadut jaotellaan luokkiin hiilidioksidipäästöjen perusteella. Luokitus käsittää yhteensä 16 eri betonilaatua ja yhteensä 5 eri vähähiilisyysluokkaa. Luokitus on betoniresepti- ja betoniasemakohtainen. Betonin valmistaja voi luokitella haluamansa betonireseptit vähähiilisyysluokkiin edellyttäen, että reseptin päästöarvo täyttää luokituksen vaatimukset.

BY-Vähähiilisyysluokituksesta vastaa Suomen Betoniyhdistys ry (BY). Luokitus on tehty vuosien 2021 ja 2022 aikana ja luokituksen tekemiseen ovat osallistuneet Suomen Betoniyhdistys ry, Betoniteollisuus ry sekä Aalto-yliopisto. Luokitustyötä on ohjannut laaja-alainen BY:n hallituksen nimeämä työryhmä.

BY-Vähähiilisyysluokituksen liittyvä materiaali on koottu internet-sivuille.

Sivuilta löytyvät maksuttomat käyttöohjeet suunnittelijalle ja tilaajalle sekä betonin valmistajalle. Sivuilta löytyvässä vuosittain päivittyvässä taustaraportissa esitetään luokituksen periaatteet sekä laskelmissa käytettävät raaka-aineiden, kuljetusten sekä energian ominaispäästöt. Sivun oikeasta ylälaidasta pääsee betonivalmistajien käyttöön tehtyyn maksulliseen BY-Vähähiilisyyslaskuriin.

Lisätietoa BY-Vähähiilisyysluokituksesta:
<https://vahahiilinenbetoni.fi>

Betonin yhteystiedot 2023 – 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 Janne Kihula
 040 514 65 10
 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

Projektipäällikkö Tommi Kekkonen
 050 350 8820
 etunimi.sukunimi@betoni.com

Viestintäassistentti Nina Loivalo
 050 368 9072
 etunimi.sukunimi@rakennusteollisuus.fi

Betoniyhdistys ry:
 etunimi.sukunimi@betoniyhdistys.fi

Toimitusjohtaja Mirva Vuori
 040 765 7672

Erityisasiantuntija Johanna Tikkanen
 040 518 1641

Erityisasiantuntija Kim Johansson
 050 550 6556

Koulutuskoordinaattori Anu Kurkela
 0400 228414

Ilmoittajaluettelo 3 2023

Ilmoittaja	Sivu
Afry Finland Oy	4
ART-Betoni Oy	6
Betoniluoma Oy	II kansi
Cadmatic EAC	2
Finnsementti Oy	III kansi
Haahtela Oy	5
Julkisivuyhdistys JSY ry.	61
Lammin Betoni Oy	5
MaxBe Oy	3
Pielisen Betoni Oy	2
Rudus Oy	5
Santalan Betoni Oy	2
Schwenk Suomi Oy	3
Seroc Oy / Ulma Ltd	4
Swerock Oy	3
Uudenmaan Pintasuojaus Ky	3

Betoninäyttely ja opastus on avoinna Eteläranta 10:ssa ja 10. kerroksessa

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

www.betoni.com

	Alavuden Betoni Oy	Ansion Sementtivalimo Oy	Arkta Laatusenä Oy	Betonilaattia Oy	Betoniluoma Oy	Betroc Oy	Betset-yhtiöt	HTM Yhtiöt Oy	JA-KO Betoni Oy	Joutsenon Elementti Oy	Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy	Lakan Betoni Oy	Lamin Betoni Oy	Lipa-Betoni Oy	Lujabetoni Oy
Betoniharkot				●									●		
Betonin pumppaus		●				●	●		●						
Elementtien asennus							●								
Erikoiselementit		●	●		●	●	●		●	●					
Eristeharkot													●		
Hissikuiluelementit						●	●								
Hormielementit															
Hulevesituotteet				●											
Jännebetonipalkit		●					●								
Kalusteet, istutusastiat yms.															
Kanavaelementit ja kourut						●	●								
Kattotiilet															
Kevytsoharkot															
Kuitubetonielementit					●	●									
Kuivalaastit ja kuivabetoni															
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		●			●	●	●			●					
Ratapölkkyt															
Reunatuet				●									●		
Sandwich-elementit	●	●	●		●	●	●			●	●			●	
Siilot ja säiliöt		●							●						
Sillat, laiturit ja tukimuurit		●				●	●								
Sisäkuoret		●	●		●	●	●			●					
TT- ja HTT-laatat							●								
Valmisbetoni		●				●	●		●						
Valuharkot													●		
Väestönsuojat		●				●									
Väliseinäharkot													●		
Väliseinät		●	●			●	●			●					

	MH-Betoni Oy	Napapiirin Betoni Oy	Parma Oy	Pielisen Betoni Oy	Porin Elementitehdas Oy	Potius Oy / Lahden Kestobetoni Oy	Rakennusbetoni- ja Elementti Oy	Rudus Oy	Ruskon Betoni Oy	Suomen Kovabetoni Oy	Suutarinen Yhtiöt / SBS Betoni Oy	Swerock Oy	TB-Paalu Oy	VaBe Oy	YBT Oy
Betoniharkot		●					●								
Betonin pumppaus		●					●	●	●		●	●			
Elementtien asennus						●									
Erikoiselementit							●	●		●	●				
Eristeharkot							●								
Hissikuiluelementit											●				
Hormielementit								●							
Hulevesituotteet		●					●								
Jännebetonipalkit				●						●	●				
Kalusteet, istutusastiat yms.															
Kanavaelementit ja kourut								●							
Kattotiilet															
Kevytsoraharkot															
Kuitubetonielementit											●				
Kuivalaastit ja kuivabetoni															
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	●							●		●	●			●	
Ratapölkkyt															
Reunatuot		●					●	●							
Sandwich-elementit	●	●		●	●	●		●		●	●			●	
Siilot ja säiliöt															
Sillat, laiturit ja tukimuurit						●		●							
Sisäkuoret	●	●			●	●		●			●			●	
TT- ja HTT-laatat				●						●	●				
Valmisbetoni		●		●				●	●		●	●			
Valuharkot							●								
Väestönsuojat						●	●				●				
Väliseinäharkot							●								
Väliseinät	●	●			●	●	●	●			●			●	

Betoniteollisuus ry:n
jäsenyritysten tuotteet,
palvelut ja toimipisteet

A



Alavuden BETONI OY

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

Arkta Laatusena Oy

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

B

BETONILAATTA OY

Betonilaatta Oy

Sorvarinkatu 3, 20360 Turku
Puh 02 511 8800
www.betonilaatta.fi
myynti@betonilaatta.fi
etunimi.sukunimi@betonilaatta.fi



Betoniluoma Oy

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



Betroc Oy

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



Betset-yhtiöt

Ilvestie 2, 01900 Nurmijärvi
Puh 040 3434 300
www.betset.fi

Myynti:

Elementtimyynti ja laskenta

<https://betset.fi/yhteystiedot/myynti>
myynti@betset.fi

Valmisbetonimyynti ja pumppaus

<https://betset.fi/yhteystiedot/valmisbetoni>
vbmyynti@betset.fi

Tehtaat:

Helsinki
Hämeenlinna
Kyyjärvi
Mikkeli
Nummela
Nurmijärvi
Parainen
Turku
Vierumäki

C

Consolis Parma (Parma Oy)

Yhteystiedot: ks. www.parma.fi

Consolis Parma on Suomen johtava betonielementtien valmistaja ja elinkaariviisaan betonirakentamisen suunnannäyttäjä. Yhtiöllä on toimintaa 13 paikkakunnalla ja se työllistää noin 650 henkilöä.

Consolis on Euroopan johtava teollisuuskonserni, joka tarjoaa kestäviä ja älykkäitä betonielementtirakenteita rakennusteollisuuden tarpeisiin. Consolis työllistää noin 9 000 työntekijää 17 maassa eri puolilla maailmaa.

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

Hiekkapurontie 5, 67100 Kokkola
Puh 040 6782 730

Valmisbetonitehdas, Mustasaari

Sudenpolku 8, 65480 Vikby
Puh 040 6782 750

Valmisbetonitehdas, Närpiö

Teuvavägen 131, 64200 Närpiö
Puh 040 6782 760

Valmisbetonitehdas, Pietarsaari

Vaunusepantie 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

Tehtaat:

Joutseno
Kotka
Kouvola

K

Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy

Kuusikonkatu 4 (PL 96), 38700 Kankaanpää
Puh 050 300 4197
www.elementti.fi
juha.kuusniemi@elementti.fi

L



Lakan Betoni Oy konserni

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

Lakan Betoni Oy on kotimainen vuonna 1965 perustettu perheyriutus. Tuotamme kiviaines-pohjaisia rakennustarvikkeita ja niihin liittyviä palveluita asiakkaittemme tarpeisiin.

Vuoden 2021 alussa yritys järjesteli eri liike-toimintansa omiksi, Lakan Betoni Oy:n täysin omistamiksi tytäryhtiöikseen. Yrityksen betoni- ja kuivatuoteliiketoiminta siirtyivät Lakka Rakennustuotteet Oy:lle, ja elementti- ja valmisbetoniliiketoiminta siirtyivät Lakka Elementti ja valmisbetoni Oy:lle.

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

Lakka tuotepereheeseen kuuluvat kivitallot, harkot, pihakivet, laastit, tasoitteet, elementit ja valmisbetoni.

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

L A M M I

Lammin Betoni Oy

Paarmamäentie 8, 16900 Lammi
Puh 020 753 0400
www.lammi.fi
etunimi.sukunimi@lammi.fi

Muut toimipisteet:

Lammi-Kivitalot

Katso kaikki toimipisteet www.lammi.fi/kivitalo

Lammin Betoni Oy

Paarmamäentie 8, 16900 Lammi
www.lammi.fi/harkko

Lammi-Perustus Oy

Kylänpääntie 4 b, 01750 Vantaa
www.lammi.fi/tassu

Lammin Betoni on Suomen vanhin ja suurin betonikivien valmistaja. Meidät tunnetaan erityisesti tinkimättömyydestämme tuotteiden laadun suhteen. Tuotteiden lisäksi 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

Lipa-Betoni Oy

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

Lujabetoni

VAHVIN BETONIOSAAJA

Lujabetoni Oy

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

Lujabetoni Oy Suomen suurimpia betoniteollisuusyrityksiä Suomessa. Palvelemme kestävässä betonirakentamisessa niin ammatti- kuin omakotirakentajia. Olemme puhtaasti kotimainen perheyrittäjä jo kolmannessa polvessa.

Lujabetonilla on 27 elementti-, betonituote- ja valmisbetonitehdasta Suomessa ja Ruotsissa.

Suurimmat tehtaamme sijaitsevat Hämeenlinnassa, Taavetissa, Siilinjärvellä, Järvenpäässä ja Kärsämäellä. Tuotevalikoimaamme kuuluvat elementit, valmisbetonit, paalut sekä lukuisia määrä infratuotteita, kuten ratapölkkyjä, pylväsjalustoja, Luja-moduleita ja muita erikoistuotteita.

Viimeisimpiä tuoteuutuuksiamme ovat Luja-Superlaatta, Luja-Superkylpyhuone, vähähiiliset betoniratkaisut ja tuulivoimalaelementit.

M

MH BETONI

MH-Betoni Oy

Läsäntie 3, 41660 Toivakka
Puh 040 727 1760
www.mh-betoni.fi
henri.sahlman@mh-betoni.fi

N

NAPAPIIRIN BETONI

Napapiirin Betoni Oy

Jämytie 2, 96910 Rovaniemi
Puh 020 7933 200
www.napapiirinbetoni.fi

Myynti:

Elementit:

Pekka Kellokumpu, 020 7933 208

Ympäristö- ja kunnallistekniset betonituotteet:

Miikka Lemola, 020 7933 210
Asko Yrjänheikki, 020 7933 204

Valmisbetoni:

Ilkka Väänänen, 020 7933 203

P

PIELISEN BETONI OY

Pielisen Betoni Oy

www.pielisenbetoni.fi/yhteystiedot/
Keskus 044 3400 800
myynti@pielisenbetoni.fi

Elementtimyynti:

040 3400 130

Ontelolaattamyynti:

040 3400 125

Pielisen Betoni – 50 vuotta laatua ja toimitusvarmuutta.

Valmistamme kaikki betonielementit 100 % kompensoidusta betonista. Tuotevalikoimaamme kuuluu muun muassa ontelolaatat, seinät, teräsbetoni- ja jännebetonipalkit, HTT- ja TT-laatat sekä pilarit ja valmisbetoni. Tehtaamme, viidellä eri paikkakunnalla, palvelevat asiakkaitamme valtakunnallisesti. Meidät tunnetaan hyvästä kotimaisesta laadusta sekä toimitusvarmuudesta. Haluamme osaltamme edistää asiakkaiden rakennusprojektien sujuvuutta, kannattavasti ja laadukkaasti. Olemme vahva yhteistyökumppani hiilineutraalin yhteiskunnan rakentamisessa.

Teemme sen, minkä lupamme.

Porin Elementtitehdas Oy

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

POTIUS

Lahden KESTOBETONI OY

Potius Oy / Lahden Kestobetoni Oy

Koskelontie 14 A 3, 02920 Espoo
Lakkilantie 2, 15150 Lahti
Puh 050 438 6874
www.potius.fi
www.kestobetoni.fi
myynti@kestobetoni.fi

Tarjoamme:

- Betonielementit
- Rakenne- ja elementtisuunnittelu
- Asennus

R

AKO

RAKENNUSBETONI-
JA ELEMENTTI OY

Rakennusbetoni- ja Elementti Oy

Kukonkankaantie 8 (PL 102), 15870 Hollola
Puh 03 877 200
www.rakennusbetoni.fi
shop.rakennusbetoni.fi

Rudus

A CRH COMPANY

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, 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.

Vuoden 2020 alusta alkaen Rudus Ämmän Betoni Oy vahvistaa Ruduksen talonrakentamisen elementtituotantoa, ja uusina tuotteina valikoimasta löytyvät parvekepielet, parvekkeet, massiivilaatat, sisäkuoret ja väliseinät.

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 perheyriitys ja konserni, joka toimii usealla paikkakunnalla ympäri Suomea. Tytäryhtiömme Ruskon Betoni Etelä Oy tarjoaa valmisbetonia ja siihen liittyviä palveluja Etelä-Suomen, Kaakkois-Suomen ja Varsinais-Suomen alueilla. Ruskon Betoni Etelän Hollolan tuotetehdas on puolestaan erikoistunut betoniputkien ja -kaivojen valmistamiseen.

Vastuullinen kumppanuutemme perustuu suoraviivaiseen ja läpinäkyvään toimintatapaan, lupauksen lunastamiseen sekä korkeaan laatuun. Laatu ja toimitusvarmuus ovat koko toimintamme peruspilareita. Ymmärrämme aidosti asiakkaan tarpeen. Toimintamme on kestävä ja kehittävä nyt ja tulevaisuudessa.

Tutustu meihin lisää osoitteissa
www.ruskonbetoni.fi, www.ruskonbetonietela.fi
ja www.rbinfra.fi

S**Suomen Kovabetoni Oy**

www.kovabetoni.fi
myynti@kovabetoni.fi
Tiemestarinkatu 7, 20360 Turku
Elementintie 10, 15550 Nastola

SUUTARINEN.fi**Suutarinen Yhtiöt****SBS Betoni Oy****Sora ja Betoni V. Suutarinen Oy**

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

Elementti- ja valmisbetonitehtaat:**Sora ja Betoni V. Suutarinen Oy**

Kangaslammenraitti, 52700 Mäntyharju
Puh 0207 940 640

SBS Betoni Oy

Tikkalantie 8, 50600 Mikkeli
Puh 0207 940 649

SBS Betoni Oy, toimitusjohtaja

Juho Suutarinen, juho.suutarinen@suutarinen.fi

Sora ja Betoni V. Suutarinen Oy, toimitusjohtaja

Timo Suutarinen, timo.suutarinen@suutarinen.fi

Tehtaanjohtaja:

Janne Vilve jannevilve@suutarinen.fi, 040 531 99 35

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

Swerock Oy

Karvaamokuja, 00380 Helsinki
Puh 0440 111 008
www.swerock.fi
info@swerock.fi

Liedon toimisto

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

Valmisbetonitehtaita ja toimipisteitä:**Kalasadaman betonitehdas**

Verkkosaarensuola, 00580 Helsinki
Puh 0290 091 093

Kirkkonummen betonitehdas

Ojangontie 20, 02400 Kirkkonummi
Puh 0290 091 093

Liedon betonitehdas

Pääskyntie 5, 21420 Lieto
Puh 0290 091 092

Lohjan betonitehdas

Pysäkkitie 12, 08680 Muijala
Puh 0290 091 093

Naantalın betonitehdas

Prosessikatu 17, 21100 Naantali
Puh 0290 091 092

Salon betonitehdas

Uitonnummentie 82, 24260 Salo
Puh 0290 091 092

Tampereen betonitehdas

Jalkaharpinkatu 7, 33840 Tampere
Puh 0290 091 094

Ylöjärven betonitehdas

Soppeentie 61, 33470 Ylöjärvi
Puh 0290 091 094

T**TB-Paalu Oy**

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

Y**YBT****Parasta Betonista****YBT Oy**

Valimotie 1, 95600 Ylitornio
Puh 0400 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

Ylitornion toimipisteen lisäksi:**Kuhmon Betoni Oy**

Valimontie 11, 88900 Kuhmo
Pasi Immonen
Puh 040 682 8933
pasi.immonen@kuhmonbetoni.fi

Ylitornion tehdas: ylitornio@ybt.fi

Kuhmon tehdas: pasi.immonen@kuhmonbetoni.fi

**Betoniteollisuus ry:n
kannatusjäsenyritysten tuotteet,
palvelut ja toimipisteet**

A



Anstar Oy

Erstantie 2, 15540 Villähde
Puh 03 872 200
www.anstar.fi
anstar@anstar.fi

B



BAU-MET Oy

Kärsämäentie 72, 20360 Turku
Puh 0207 433 700
www.bau-met.fi
myynti@bau-met.com

BAU-MET OY – ASiantuntevaa palvelua rakennusteollisuudelle

BAU-MET OY on Suomen suurimpia elementti-tehtaiden, rakennusliikkeiden, raudoittamoiden sekä vuokraamoiden koneita ja palveluita tarjoava yksityinen perheyriutus.

Olemme palveleet asiakkaitamme ammattitaidolla ja luottamuksella jo vuodesta 1972. Osamisemme perustuu yli 50 vuoden kokemukseen rakennusteollisuuden ammattilaisena.

Vuosikymmenien aikana olemme luoneet vahvan sienen päämiehiimme ja maahantuomme tarkkaan valikoimamme ja edustamamme tuotteet yksinoikeudella.

Olemme tunnettuja erittäin laadukkaista harjateräksen käsittelyyn ja betonielementtien pinnan viimeistelyyn soveltuvista koneista ja linjastoista. Tunnetuimmat päämiehemme ovat:

Schnell – Tecmor – Krenn – Edilgrappa – Maema
Räätälöimme automaatiolinjastot asiakaskohtaisesti. Toimitamme laitteet asennettuina, annamme henkilökohtaisen käyttökoulutuksen ja huolehdimme, että laitteiden huolto- ja varaosapalvelu on sujuvaa.

Tuotevalikoimassamme on myös laaja valikoima rakennuskoneita, telineitä, nostimia ja nostureita, jotka sopivat niin yritys- kuin yksityiskäyttöön.

Menestyksen perustana on vankan kokemuksen lisäksi voimakas panostus asiakaspalveluun. Kohtaamme asiakkaamme henkilökohtaisesti ja meidät on helppo tavoittaa.

Visiomme on olla toimialamme halutuin ja luottettavin yhteistyökumppani ja sen eteen teemme töitä joka päivä.

C



Celsa Steel Service Oy

Valssaamontie 171, 10410 Äminnefors
Puh 019 22 131
www.celsa-steelservice.com
info.betoniterakset@celsa-steelservice.com

Muut toimipisteet:

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

Kaarina
Autoilijankatu 30, 20780 Kaarina
Puh. 0400 811 833

Pälkäne
Kankaanmaantie 25, 36600 Pälkäne
Puh 019 221 31



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

F



Finnsementti Oy

Skräbbölientie 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

Finnsementti on suomalainen sementinvalmistaja. Meillä finnsementtiläisillä on yli sadan vuoden kokemus sementin valmistuksesta. Olemme jatkuvasti kehittyvä, laajan tuotevalikoiman omaava sementin valmistaja, teollisuudenalan kotimainen työllistäjä ja vaikuttaja. Merkittävä osa Suomen sementintarjonnasta tuotetaan Paraisilla ja Lappeenrannassa sijaitsevilla sementitehtailtamme. Lisäksi meillä on kuonajauhe-tehdas ja terminaali Raahessa. Terminaalijamme sijaitsee myös Kirkkonummella, Koverharissa, Maarianhaminassa, Oulussa, Pietarsaaressa, Porissa ja Vaasassa.

Finnsementti on Suomalaisen Työn Liiton jäsenyriutus. Sementtimme kotimaisuusaste on noin 90 prosenttia. Valikoimaamme kuuluvat sementin lisäksi myös kuonajauhe, betonin seos- ja lisäaineet sekä kivirouheet.

Kuulumme kansainväliseen CRH-konserniin, joka on yksi maailman suurimmista rakennusmateriaaliyrityksistä.

L

Leimet Oy

Yrittäjätie 7, 27230 Lappi
www.leimet.fi
leimet@leimet.fi

Paalutarvikkeita jo vuodesta 1964.

M

Master Builders Solutions Finland Oy

Lyhtytie 3, 11710 Riihimäki
Puh 010 830 2000
https://www.master-builders-solutions.com/fi-fi
Tilaukset@mbcc-group.com



Master Chemicals Oy

Kauppiaskatu 9b A6
20100 TURKU
Puh. 020 730 8600
www.master-chemicals.fi

Tarjoamme laadukkaat ja kestävä kehityksen mukaiset pinnoitteet kaikkiin tarpeisiin, sekä betonin suoja-aineet että laadun parantajat.

P



Peikko Finland Oy

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

Peikko on vuonna 1965 perustettu perheyriutus, jonka pääkonttori sijaitsee Lahdessa.

Peikko valmistaa monentyyppisiä betoniliitoksia ja liittopalkkeja elementti- ja paikallavalurakentamiseen. Innovatiiviset ratkaisut tekevät rakentamisesta nopeampaa, tehokkaampaa ja turvallisempaa.

Peikon tavoitteena on tarjota asiakkailleen alan johtavia ratkaisuja, ja siksi Peikko investoi alallaan laajimmin tutkimukseen ja tuotekehitykseen.

Peikko työllistää maailmanlaajuisesti yli 2 000 henkilöä yli 30 maassa.



PERI Suomi Ltd Oy

Hakakalliontie 5, 05460 Hyvinkää
Puh 010 8370 700
info@peri.fi
www.peri.fi



PBM Arctic / Pohjois-Suomen Betoni- ja Maalaboratorio Oy

Innokaari 12, 96930 Rovaniemi
Puh 016 364 902
www.pbm.fi
etunimi.sukunimi@pbm.fi

Pohjois-Suomen Betoni- ja Maalaboratorio Oy (PBM) on rakennusalan asiantuntijatehtävien moniosaaja vuodesta 1983.

PBM Arctic betonilaboratoriossa tehdään kattavasti testejä kovettuneelle betonille. Laboratorion palveluja käytetään osana laadunvalvontaa, betonille tehtävinä ennakkokokeina ja betonirakenteiden kuntotutkimusta.

PBM:n toimintaan kuuluvat PBM Arctic betonilaboratorion lisäksi myös PBM Geotekniikka, PBM Rakennustutkimus ja PBM Ympäristötekniikka, joiden monipuoliset palvelut auttavat kaikissa rakentamisen vaiheissa läpi rakennuksen elinkaaren.

PBM:n toimintaperiaatteisiin kuuluu asiakaskeinen, ammattitaitoinen ja laadukas toiminta. Panostamme asiakkaidemme tyytyväisyyteen ja kattaviin kokonaisvaltaisiin palveluihin.

Betonin testaus, tutkimus- ja asiantuntijapalvelut.

pintos

Raudoitteet | Tarvikkeet | Kiinnikkeet

Pintos Oy

Pysäköintie 12, 27510 Eura
www.pintos.fi
pintos@pintos.fi

Muut tehtaot ja toimipisteet:

Lappi

Yrittäjätie 9,
27230 Lappi

Turku

Jonkankatu 4,
20360 Turku

Tampere

Hatanpään valtatie 24,
33100 Tampere

Espoon tarvikevarasto

Juvan teollisuuskatu 23,
02920 Espoo

S

Salon Tukituote Oy

Kaskiahonkatu 8, 24280 Salo
Puh 02 731 2415
www.tukituote.fi
tukituote@tukituote.fi



SCHWENK

SCHWENK Suomi Oy

Fiskarsinkatu 7 A 2. krs, 20750 Turku
Puh 020 7121 433
www.schwenk.fi

Unioninkatu 20-22, 00130 Helsinki

Puh 020 7121 430
jussi.thureson@schwenk.fi
www.schwenk.fi

Terminaalit:

Naantali, Satamatie 14, 21100 Naantali
Loviisa, Valkon satama, 07910 Valko
Joensuu, Syväsatama, 80220 Joensuu

Tuotteet: sementti, lentotuhka

Semtu Oy

Martinkyläntie 586, 04240 Talma
Puh 09 2747 950
www.semtu.fi
mailbox@semtu.fi

Suomen Betonilattiyhdistys ry

Kuhatie, 02170 Espoo
www.bly.fi
toiminnanjohtaja@bly.fi
Puh. +358(0)400 493 445

betoni

Tuote- & palveluosio webissä

www.betoni.com

www.betoniteollisuus.fi/yritykset

www.betoniteollisuus.fi/tuotteet

Vähäpäästöisin vaihtoehto!

Uusi KolmosBertta on sementti, jonka ominaispäästöt ovat vain kolmannes CEM I -sementtien päästöistä.

Pitkäjänteyksen kehitystyön tuloksena nyt markkinoille tuotu KolmosBertta on Finnsementin vähäpäästöisin sementti. Suuren, noin 70 prosentin masuuni-kuonamäärän ansiosta sementin päästöt ovat alhaiset ja samalla sen kemiallinen kestävyys on erinomainen. KolmosBertta on matalan lämmöntuoton sementti ja tuote soveltuu hyvin massiivisten rakenteiden valamiseen.

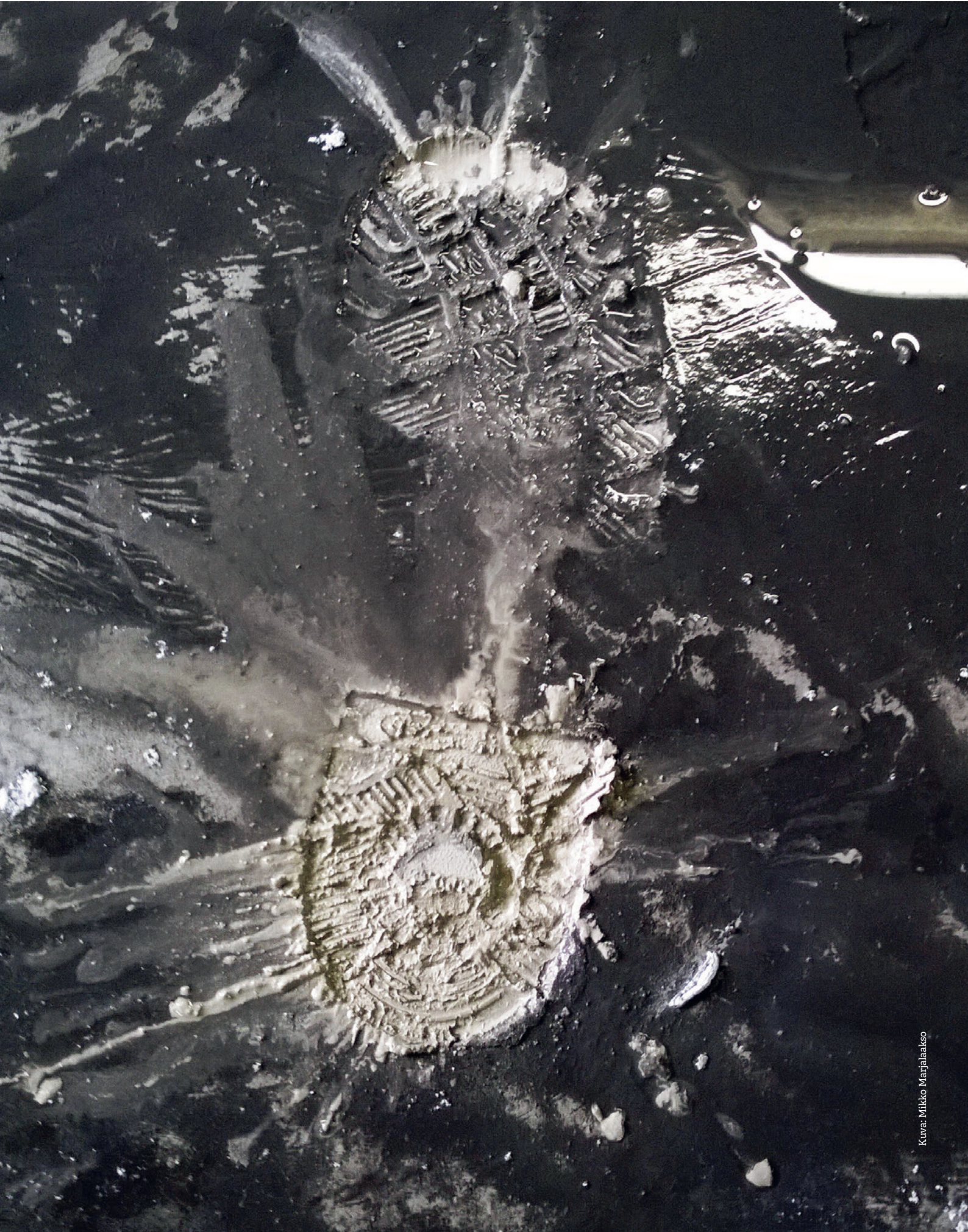
Lue lisää finnsementti.fi

Kolmos
Bertta



FINNSEMENTTI
A CRH COMPANY

Edelläkävijä
vihreässä
rakentamisessa
finnsementti.fi



Kuva: Mikko Marjalaako