

Kolmiulotteiset betonipinnat tulevat

Topi Äikäs, teollinen muotoilija, KuM
Betoniviidakko Oy
topi.aikas@betoniviidakko.fi

Uudet menetelmät mahdollistavat betonipintojen muotoilun entistä matalammin kustannuksin.

Betonirakentamisessa tuotetaan valtaosin tasaista ja suoraa pintaa. Pinnasta tehdään ilmeikäs monilla erilaisilla menetelmillä, kuten värjäämällä, hiomalla ja erilaisilla pesubetoniin pohjautuvilla menetelmillä. Betonipinnan esteetiikkaa kohotetaan myös peittämällä betonin pinta esimerkiksi rappauksella tai maalaamalla. Kaikki nämä menetelmät toimivat hyvin. Niissä jää kuitenkin hyödyntämättä yksi betonin keskeinen ominaisuus, sen plastisuus: betoni on valettava materiaali ja siitä voidaan tehdä millaisia muotoja tahansa.

Pinnan muotoilu on tällä hetkellä alihyödynnetty, mutta kasvava alue betonin estetiikassa. Uusien menetelmien ja innovatiivisen suunnittelun myötä monimutkaisiakin pinnanmuotoja voidaan valmistaa aiempaa edullisemmin.

Pinnanmuodot tuotannossa

Kun betoni tuotetaan teollisesti, pyritään tuotannosta tekemään mahdollisimman virtaviivaista. Tuotannon virtaviivaisuus tarkoittaa usein myös valmistettavien tuotteiden yksinkertaistamista, jolloin esteettinen monimuotoisuus kääri. Hieman yksinkertaistaen sanottuna tuotannon tehostaminen on johtanut siihen, että betonielementit valetaan lähes aina suorakaiteen muotoiseen kaukaloon. Koskaan ei tullut keksimään tuotantomenetelmää, joka olisi sitä tehokkaampi. On kuitenkin vaikea keksiä tästä suorakulmaiseen muottiin valamisesta sellainen versio, joka toisi merkittävää kilpailuetua verrattuna naapuritehtaaseen. Tilanne on vähän samanlainen kuin jos kaikki leipomot

haluaisivat tehdä vain ranskanleipää, mutta vähän paremmin kuin toiset leipomot. Kun ranskanleipä kuitenkin on loppujen lopuksi kaikilla leipomoilla aika samanlaista, niin levite- ja leikkelemarkkinat korjaa makuelämyksiin liittyvän potin. 3D -tekniikoin voidaan saavuttaa raakabetonipinta, jota ei tarvitse jälkikäsitellä. Kun rahaa ei tarvitse käyttää jälkikäsitelyyn, sitä voidaan käyttää muotin suunnitteluun.

On tietysti perusteltua maksimoida muotien sarjapituuksia ja tehdä tuotannosta mahdollisimman jouhevaa. Tuotteiden monimuotoisuutta kuitenkin arvostetaan yhä enemmän ja siksi on syytä miettiä taloudellisia keinoja monimuotoisten kappaleiden valmistamiseksi. Betonimuotoilun mahdollisuuksiin kohdistuu kasvavaa mielenkiintoa niin arkkitehtien, muotoilijoiden kuin vaikkapa kaupunkisuunnittelijoidenkin taholta. Myös kaupunkikuvaneuvottelukunnat asettavat haasteita rakennusten ulkonäölle. Tuotannon estetiikan kehittämisen pitäisikin olla osa menestyvän betoniyrityksen liiketoimintaa.

Polttopisteessä muotti

Vaikka 3D -printtaamisesta puhutaan paljon, on betonin valaminen muottiin vielä pitkään kaikkein edullisin tapa valmistaa betonia. Muotti onkin eräänlainen kulminaatiopiste betonituotteen valmistamisessa: muotin koko ja muoto määrittävät tuotteen koon ja muodon, mutta sen lisäksi muotti vaikuttaa ratkaisevasti myös muun muassa tuotteen kustannuksiin ja tuotantoaikatauluun. Muotilta edellytetään

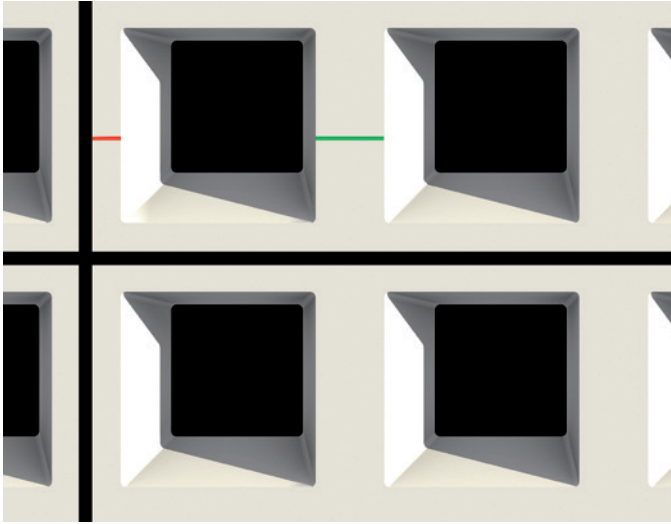
erilaista kestävyyttä riippuen valmistettavan sarjan koosta. Joskus muotti voi olla kertakäyttöinen, joskus sen täytyy kestää satoja valuja. Mitä pidempi sarja tuotteita muotilla valmistetaan, sen kriittisemmäksi käy muotin helppokäyttöisyys.

Hyvän muotin suunnittelussa keskeisin tekijä on toimiva keskusteluyhteys ja yhteistyö kaikkien projektiin osallistuvien kanssa. Arkkitehtien, insinöörien ja muiden suunnittelijoiden lisäksi on tärkeää kuulla myös niitä työntekijöitä, jotka tehtaalla suorittavat käytännön valutyöt. Heillä on hyvä ymmärrys ja kokemus siitä mikä toimii ja mikä ei – ja miten eri ratkaisut vaikuttavat esimerkiksi muotin parissa kuluvaan aikaan. Pienetkin hankaluudet kumuloituvat sarjan kasvaessa, jolloin huonosti suunnitellut yksityiskohdat voivat aiheuttaa viivästyksiä tuotannossa.

Valmistettavan elementin muodolla ja detaljeilla on merkittävä vaikutus myös siihen, miten elementtien asennus sujuu työmaalla. Koska muotin suunnittelulla on näin suuri vaikutus, kannattaa siihen satsata ja työ aloittaa ajoissa. Muottisuunnittelun varhainen aloittaminen kannattaa toisestakin syystä: Muotissa pitää kaiken olla valmista yksityiskohtia myöten, se on eräänlainen elementtisuunnittelun polttopiste, jossa kaikki asiat tiivistyvät. Muotia suunniteltaessa voikin syntyä sellaista tietoa, joka vaikuttaa ratkaisevasti esimerkiksi kohteen esteettiseen suunnitelmaan tai asennuksen suunnitteluun.

1 Tapiolan kauppakeskus Ainoan arkkitehtuuri-
suunnittelun on tehnyt Arkkitehtuuritoimisto Sarc
Oy. "Valkoiset Pitsibetoni"-julkisivut on valmistettu
kuituvahvisteisesta teräsbetonista.



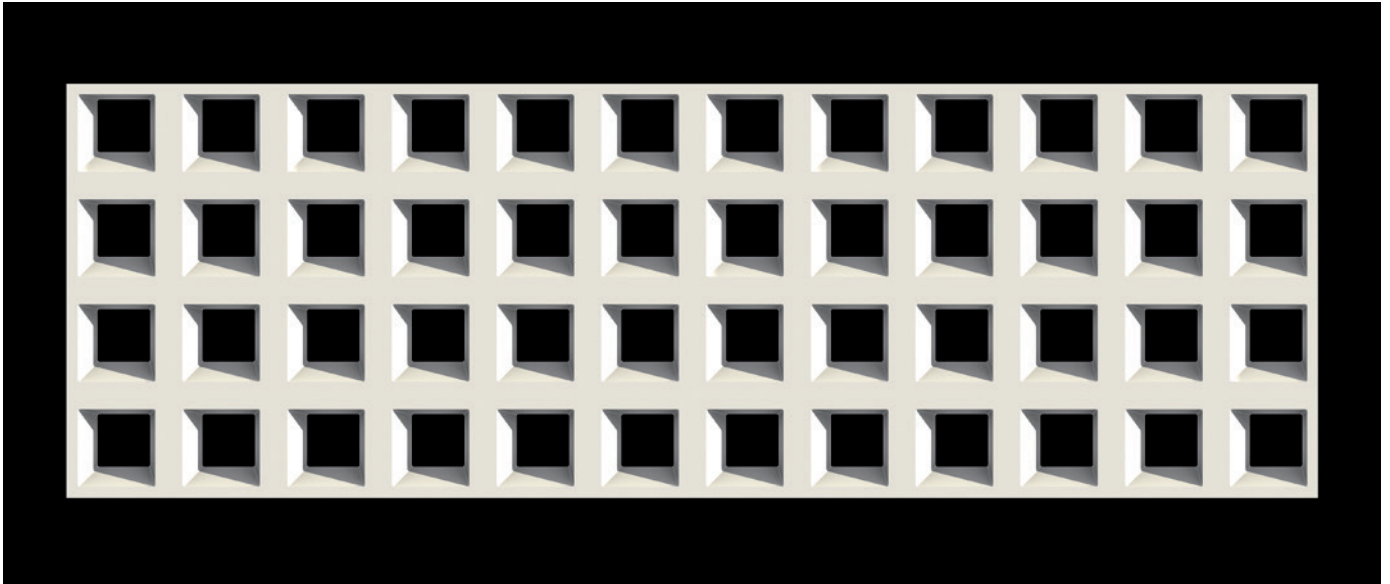


2

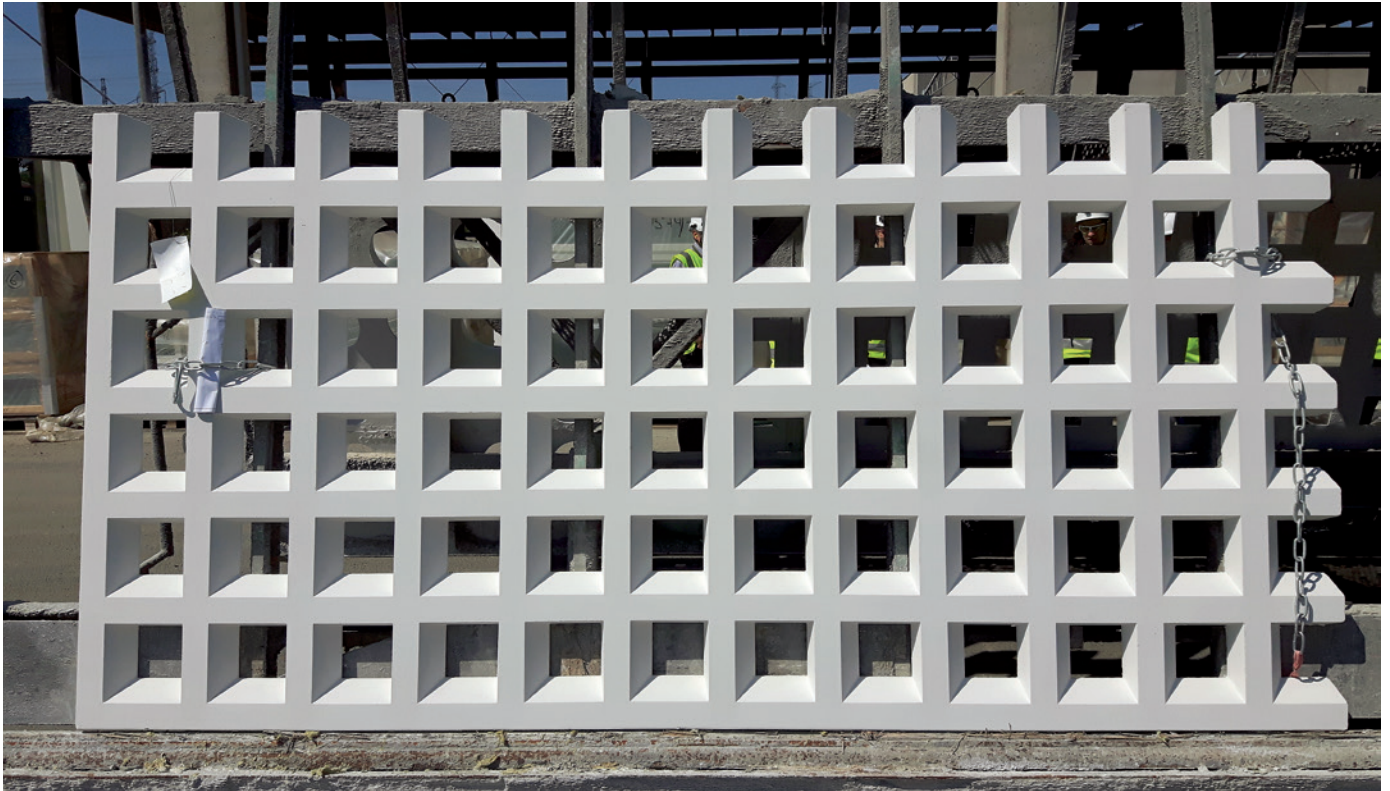
2 Koska Tapiolan Ainoan julkisivuun haluttiin tasavälinen rei'itys olisi elementin reunasta pitänyt tehdä ohuempi kuin reikien välinen betoniharjanne on elementin keskellä. Tällainen reuna ei olisi ollut kestävä.

3 Pitsibetonijulkisivun elementit oli alun perin suunniteltu reunoiltaan yhteinäisiksi ruudukoiksi.

4 Elementtien välinen sauma päätettiin siirtää reiän reunaan. Yksittäiseen elementtiin tuli siis kaksi "ehjää" ja kaksi kampamaista reunaa.



3



4



5

Tapiolan kauppakeskus Ainoa

Tapiolan kauppakeskus Ainoa arkkitehtuuri-suunnittelun on tehnyt Arkkitehtuuritoimisto Sarc Oy. Hohtavan vaalea "pitsibetoni" -julkisivu on valmistettu Parman Kangasalan tehtaalla kuituvahvisteisesta teräsbetonista.

Ainoa suunnitelmia ei voitu teknisten rajoitteiden vuoksi viedä läpi aivan sellaisina kuin ne oli visioitu. Niistä ei olisi saatu riittävän vahvoja. Elementit muokattiin yhteistyössä arkkitehtien, Parman ja Betoniviidakon kanssa tuotantoon sopiviksi. Tehdyt muutokset eivät heikentäneet lopputuloksen estetiikkaa. Kestävyyden lisäksi ratkaisulla saavutettiin julkisivu, jonka saumoja ei tarvitse kitata, mikä vähentää asennus- ja huoltotöitä.

Kruunuvuoren rannan koonta-asema

Helsingissä rakenteella oleva Kruunuvuoren rannan koonta-asema on jätteenkäsittelylaitos, johon imetään lähialueen talojen jäteet putkiverkostoa pitkin lajiteltavaksi ja toimitettavaksi eteenpäin. Koska laitos sijaitsee aivan asuintalojen vieressä, oli kaupunkikuva-neuvottelukunta asettanut erityisen korkeat vaatimukset sen julkisivuille. Koonta-aseman on suunnitellut Arkkitehtuuritoimisto B & M Oy.



6

5 Tapiolan Ainoa julkisivu toteuttaa tasavälisen rei'ityksen idean ja pinta antaa yhtenäisen vaikutelman.

6 Huolellinen elementtisuunnittelu mahdollistaa mielenkiintoiset detaljit.



Timo Kuikkola

7



8

7 Kruunuvuorenrannan koonta-asema. Betoni-julkisivujen pinnanmuotojen sommitelma mukaillee ikäänkuin kalliopintojen jäkälän kasvaessaan muodostamaa orgaanista kuviota.

8 Julkisivujen elementtisaumat häviävät täydellisesti elementtien sisäisten valesaumojen muodostamaan verkostoon. Saumamassa on samaa sävyä kuin punaruskeaksi värjätty elementit.

Betonilehden puuhanurkka: Etsi elementtien välinen sauma. Ratkaisu löytyy lehden sivulla 96.

He kertovat julkisivusta seuraavasti:

”Rakennuksen julkisivujen inspiraationa on ollut kallioiden pinnalla etenevän luonnollisen jäkäläkasvuston jatkuva, mutta alati sattumanvaraisesti muuttuva kuvio. Tavoitteeksi tuli tulkita tätä systeemillä, jossa muutamalla erilaisella kolmiulotteisella elementillä syntyy vaikutelma jäkäläkasvuston kaltaisesta kiehtovasta kuviosta. Peruselementtejä valikoimalla ja niiden asentoja muutellen muodostettiin pinta, joka muistuttaa jäkälän laikuttamaa kiveä, mutta ei värin kautta, vaan perustuen pinnanmuotoihin ja niiden valo- ja varjokohtiin.”

Onnistuneen ratkaisun kannalta oli tärkeää, että seinä antaa vaikutelman yhtenäisestä pinnasta, eikä katkea elementtisaumoihin. Yhteistyössä arkkitehtien, Betoniviidakon ja Parman kanssa kehitettiin ratkaisu, jossa elementtisaumat häviävät täydellisesti elementtien sisäisten valesaumojen muodostamaan verkostoon.

mat häviävät täydellisesti elementtien sisäisten valesaumojen muodostamaan verkostoon.

Rakennuksen kaakkoiskulmaan tehtiin kulman ympäri kiertävät L-kirjaimen malliset elementit, jotta kuvio saatiin jatkumaan eheänä rakennuksen näkyvimmän kulman ympäri.

Valmis julkisivu värjättiin punaruskeaksi kuvanveistäjä *Pertti Kukkosen* kehittämällä-Umbra-menetelmällä, mikä entisestäänkin vähentää eri elementtien erottumista toisistaan. Kun saumausmassa on vielä samaa sävyä, niin sauman etsiminen valmiista julkisivusta on jännittävän haastava tehtävä.

Julkisivun muoteissa käytettiin innovatiivisia ratkaisuja, joiden avulla kustannukset saatiin sellaiselle tasolle, että kohde tuli mahdolliseksi toteuttaa. Toteutus vastaa lähes täydellisesti alkuperäistä suunnitelmaa.



9

9 Kruunuvuorenrannan koonta-aseman julkisivupinta jatkuu yhtenäisenä kulman ympäri. Rakennuksen kaakkoiskulmaan tehtiin kulman ympäri kiertävät L-kirjaimen malliset elementit.

10 Suunnikkaan muotoisen elementin asennusta. Harmaat julkisivuelementit värjättiin punaruskeaksi kuvanveistäjä Pertti Kukkosen kehittämällä Umbra-menetelmällä paikan päällä. Muottitekniiikan on suunnitellut Betoniviidakon Topi Äikäs. Parma Oy, Kangasalan tehdas valmisti elementit.

Timo Kiukkola



10



11

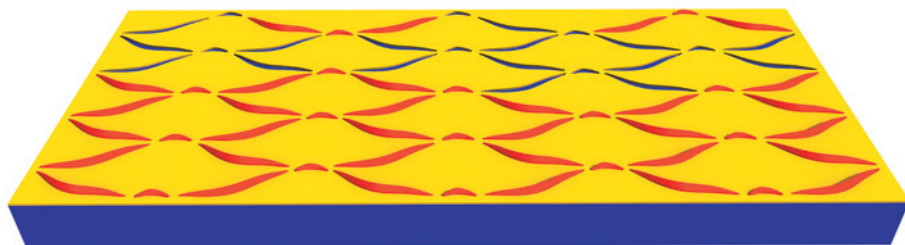
11 Mallipala kuvion perusyksiköistä, "solmusta" ja "narusta".

12-13 Muotti ei edellytä yhtenäistä muottimatriisia, vaan vaihteleva kuvio toteutetaan asemoimalla muotin pohjalle erillisiä paloja sabluunan avulla.

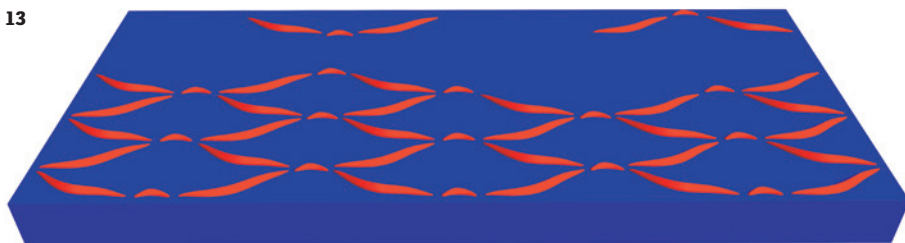
14 Ensimmäisen kerroksen repaleista verkkokuvioita.

15 Toisessa kerroksessa osat muodostavat vaikutelman meren pinnasta.

16 Kolmannessa kerroksessa liihottelee lintuja siellä täällä.



12



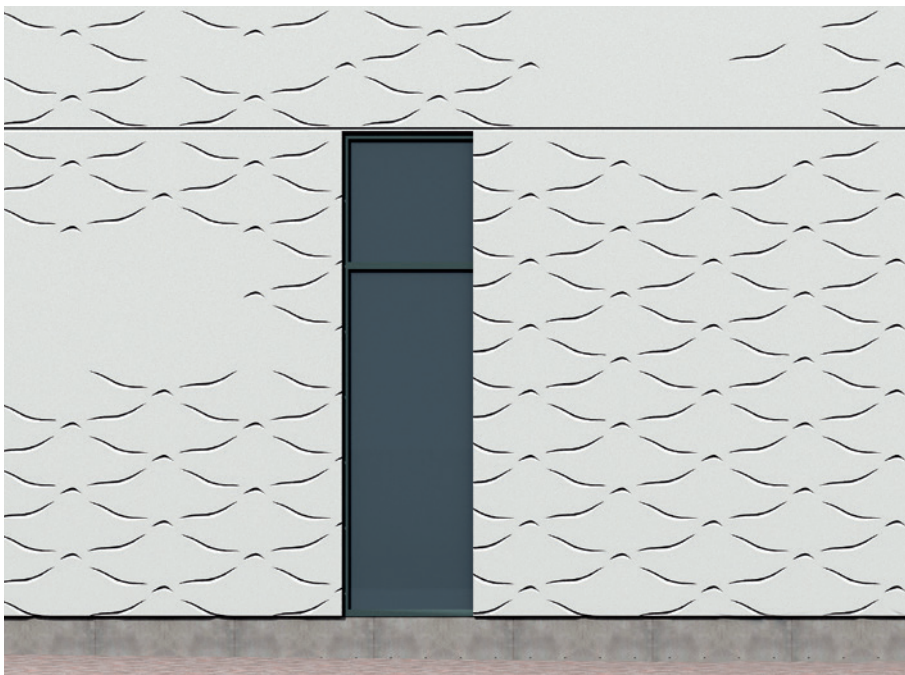
13

Portus

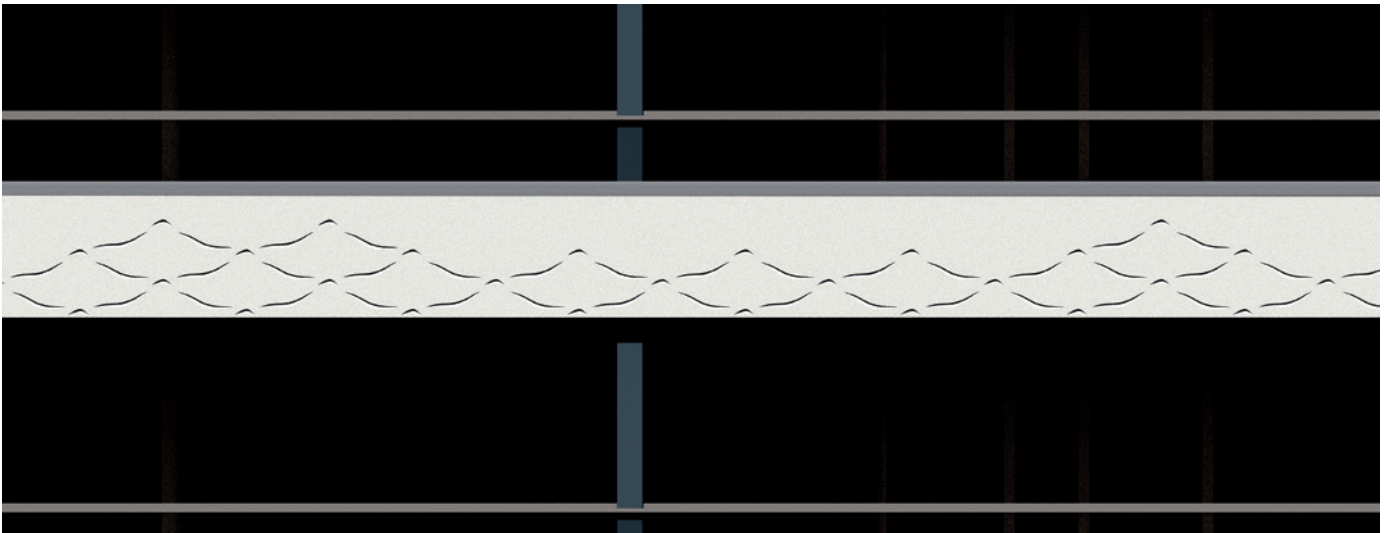
Helsingin Verkkosaaren alueelle rakennetaan rantaan ja osittain meren päälle sijoittuva kerrostalokiinteistö nimeltään Portus. Sitä suunnittelee *Arkkitehtiryhmä A6 Oy* ja rakennuttaa *Westpro cc Oy*. Talon julkisivu on hiottua valkobetonia ja sen alakerrokseen toteutetaan reliefikuviointi, jonka suunnittelee *Topi Äikäs ja Betoniviidakko Oy*.

Kuviointi on saanut innoituksensa Verkkosaaren nimestä ja kiinteistön sijainnista meren rannassa. Kuvio koostuu kahdesta erilaisesta moduulista, "narusta" ja "solmusta". Näistä moduuleista saadaan aikaan kuviointi, joka hahmottuu verkkona, lintuna, tai aaltoilevana vedenpintana – riippuen siitä millä tavalla moduulit on pinnalle aseteltu.

Syvennykset toteutetaan sijoittelemalla sabluunan avulla syvennyksiä vastaavat osat muotin pohjalle. Kuvion vaihtelevuus tehdään yksinkertaisesti jättämällä joitain sabluunan aukoista täyttämättä. Muotti on yksinkertainen käyttää ja materiaalikustannukset ovat murtosa verrattuna siihen, että kaikkia eri variaatioita varten tehtäisiin omat muottimatriisit: erilaisia linturyhmiä, erilaisia merenpintoja ja eri tavoin repaleisia verkkoja.



14



15



16

Three-dimensional concrete surfaces

Concrete is a plastic, pourable material that can be formed into any shape. Surface forming is an area of concrete aesthetics that so far has not been taken full advantage of, but is gratifyingly growing. Thanks to new methods and innovative design, even highly complex surface forms can be produced at lower costs than before.

Although 3D printing is a widely discussed topic today, for concrete casting in formwork will still for quite some time remain the most inexpensive method of producing concrete. The size and the shape of the formwork determine the size and the shape of the product, and the formwork also has a significant effect on the costs and the production schedule. The longer the series to be produced with the formwork, the more critical the easiness of use of the formwork.

In the design of good formwork, the key factor is well-functioning communication between all the parties of the project. It is important to listen, not only to architects, engineers and other designers, but also to the workers who perform the practical placement work at the factory.

Three-dimensional concrete surfaces have been used in Helsinki on the facades of shopping centre Ainoa in Tapiola and the waste transfer station in Kruunuvuori, for example.

Architects Arkkitehtuuritoimisto Sarc Oy were in charge of the architectural design of shopping centre Ainoa. The lustrous, light-coloured "lace concrete" facade was manufactured from fibre-reinforced concrete at the Kangasala plant of Consolis Parma.

The waste transfer station in Kruunuvuoren-ranta is a waste management facility where wastes are sucked from the buildings of the area along a piping system to be sorted at the station before delivery to other facilities. The station, which is located right next to residential buildings, was designed by Architects Arkkitehtuuritoimisto B & M Oy. The inspiration for the facades was lichen vegetation on the surface of rocks. This impression was created using a few different three-dimensional precast units.

The solution that conceals the joints between the precast units completely in the grid formed by the internal faux joints of the units was developed in collaboration by the architects,

Betoniviidakko and Consolis Parma. The finished facade was dyed in reddish brown using the umbra method developed by Pertti Kukkonen.

In the Verkkosaari area, an apartment building named Verkkosaaren Portus is to be built on the shore, partly over the sea. It is designed by Architects Arkkitehtiryhmä A6 Oy and the developer is Westpro Oy. The facade is polished white concrete, and Topi Äikäs from Betoniviidakko Oy has designed the relief pattern used on the lower floors. The pattern consists of two different modules, a "string" and a "knot". To the eye, the pattern looks like a net, a bird or rippling surface of water, depending on how the modules are placed on the surface.

Muotobetoni (Form concrete) is a method developed by artist and designer Renata Jakowl-eff, originally for the forming of glass. She now applies it to concrete.

The method utilises a fabric as a formwork surface material. The undulating forms are produced by the distribution of the formwork pressure against the fabric surface. Concrete repeats the texture of the fabric used in the formwork.