

Harkon ja betonin hybridi luo uutta elementtirakentamista

Vesa Tompuri, toimittaja

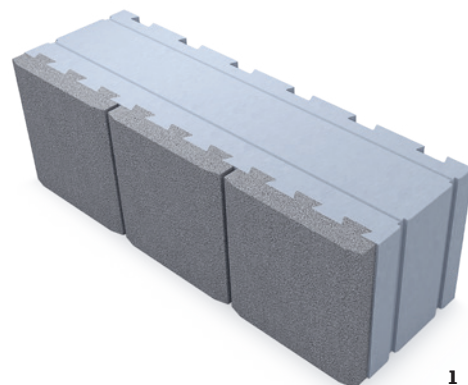
Neljä vuotta sitten markkinoille tullut valueristeharkko merkitsi harkkorakentamisen mahdollisuuksien laajentamista pien-
talorakentamisen ulkopuolelle. Uusin etappi tuotekehityksessä on valueristeharkon ja perinteisen betonijulkisivuelementin yhdistäminen. Tuloksena on testatusti toimiva, saumaton ja valmisosarakentamisen etuja hyödyntävä rappausjulkisivu.

Tuotekehitystyön vähäisyys ja lyhytjänteisyys ovat usein mainittuja puutteita rakennusallalla. Rakennustuoteteollisuudessa on kuitenkin runsaasti esimerkkejä aidosta tarpeesta kehittää uutta ja maltista tehdä tarvittavat tutkimukset huolella ilman kiirettä ”rynnätä” markkinoille puutteellisesti tutkituilla tuotteilla. Esimerkkejä taiten läpiviedyistä tuotekehitysproesseista ovat muun muassa Consolis Parman noin 15 vuotta sitten markkinoille tuoma paksurappaus tuote ja Lammin Betonin neljä vuotta sitten lanseerattu valueristeharkko. Nämä tuotteet yhdistämällä on nyt kehitetty uudenlainen rapattava julkisivuelementti, jossa yhdistyvät valueristeharkon eli Kuorikiven julkisivuominaisuudet ja elementtirakentamisen nopeus.

Consolis Parman kehittämä PARMARappaus perustuu tehtaalla valmistettuihin pohjarapattuihin betonielementteihin ja työmaalla tehtävään värilliseen pintarappaukseen. Näin valmistettavien julkisivuelementtien sisäkuori valetaan tehtaalla, ja tehtaalla sisäkuoren päälle asennetaan mineraalivillaaeriste. Ratkaisulla on toteutettu jo noin 400 000 neliometriä värikkäitä rappausjulkisivuja.

Lammi Kuorikivi-harkkorakenteen kehittämisen idea puolestaan oli saada aikaan tuote, joka mahdollistaa kestävän, halkeamattoman ja saumattoman julkisivun ja joka voidaan pinnoittaa nopeasti ilman julkisivun kuivumisaikoja. Halkeamattomuus tai oikeastaan halkeamien ”äärimmäinen” kapeus perustuu siihen, että harkon ulkokuoren saumat sijait-

- 1 Lammi Kuorikiven ominaisuudet voidaan jatkossa yhdistää myös betonielementtirakentamiseen.
- 2 PARMARappausblock-elementit asennusvalmiina työmaalla.
- 3 Asennettavuuden kannalta uusi hybridi-elementti vastaa perinteisiä julkisivuihin asennettavia betonielementtejä.
- 4 Hybridituote toimitetaan kohteeseen joko ”pelkkänä” tuotetoimituksena tai niin, että rappaus työmaalla sisältyy Parman toimitukseen.







5

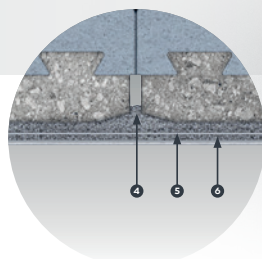


6

5 Betonielementti, johon harkot on ladottu valmiiksi, on asennusnopeudeltaan nopeampi kuin perinteinen harkkorakentaminen.

6 Elementin kantavan sisäkuoren valussa voidaan käyttää vähähiilistä betonia. Uutuustuotteen lämmöneristeeksi on EPS-eristeen lisäksi saatavilla biomasapohjainen Inora Luonto -eriste, jota käytettäessä hiilidioksidipäästöt ovat muihin vaihtoehtoihin nähden pienemmät.

- 1 Betoninen kantava sisäkuori (paksuus 150 mm)
- 2 Grafiitti EPS -eriste (Paksuus 175 mm / U-arvo 0,17 W/m²K)
- 3 Betoninen rappausalusta (paksuus 25 mm, jaettu 200x200 mm ruutuihin)
- 4 Ensimmäinen verkotuslaastikerros
- 5 Verkko
- 6 Toinen verkotuslaastikerros
- 7 Primeri (pohjuste)
- 8 Silikonihartsipinnoite



PARMARappaus^{block}

PARMARappaus^{block}-elementin ominaisuudet perustuvat innovatiiviseen Lammi Kuorikivi® -harkkoon

7 PARMARappausblock -elementin rakenne.

sevat riittävän tihein välein. Koko valueristeharkkojulkisivu koostuu 200 × 200 millimetrin ruuduista, jolloin rappaukseen kohdistuvat pakkovoimat jäävät niin pieniksi, ettei halkeilua käytännössä synny.

Lammi Kuorikiven tuotekehitystyö vei kaikkiaan aikaa noin kymmenen vuotta. Sen aikana oli oleellista kehittää ja optimoida harkon betonikuoren muoto ja varmistua kattavin testein julkisivulta vaadittavien ominaisuuksien täyttymisestä. Kun vielä harkon eristeen ja valettavan sisäkuoren paksuus onnistuttiin mitoittamaan kerrostalorakentamiseen sopiviksi, oli edellytykset rakentaa valueristeharkoista ensi kertaa jopa 5–8 -kerroksisia taloja.

Lujuusmitoituksen lisäksi oli varmistettava ohutrapattavan valueristeharkon iskun-, pakkasen- ja kosteudenkestävyys säärasituskokeiden avulla. Tämän jälkeen vielä tuotteen ääneneristävyys- ja palonkesto-ominaisuudet koestettiin menestyksellisesti.

Hybridituotteen kehittäminen on prosessi

Kokemukset valueristeharkon käytettävyydestä kerrostalorakentamisessa olivat heti alkuun myönteiset. Olennaiseksi eduksi nähtiin julkisivun nopea pinnoitettavuus sekä harkon ominaisuuksien varmuus työmaalla. Näiden etujen ansiosta Kuorikivi on markkinoiden ensimmäinen tuote, jolla on päästy toteuttamaan täysikokoisia kerrostaloja harkkorakenteisina.

Seuraava askel Lammilla oli sen miettimis-

nen, miten Kuorikiven hyviä julkisivuominaisuuksia voisi yhdistää betonielementtitekniikkaan. Mietinnän tuloksena käynnistyi Lammin Betonin ja Parman kaksivuotinen kehitystyö, joka on nyt johtanut valmiiseen hybridituotteeseen PARMARappaus^{block}.

Tuotantoketjun ensimmäisessä vaiheessa Lammin Betonin tehtaalla valmistetut kuorikiviharkot toimitetaan valmistavalle betonielementtitehtaalalle, jossa kuorikiviharkot ladotaan muotteihin. Tämän jälkeen kantava sisäkuori raudoitetaan ja varustellaan sekä asennetaan elementtiin suunniteltu talotekniikka. Lopuksi valetaan elementtien sisäkuori. Kun valu on kovettunut riittävästi, elementit ovat valmiit kuljetettaviksi työmaalle.

Kehittämistä on vaatinut se, miten saada harkkojen 200 millimetrin modulaarinen "mittamaailma" sopimaan yhteen suunnitellun elementtien saumajon kanssa. Tämä on vaatinut paljon kokeiluja niin, ettei harkkoja tarvitsisi sahata tai muutenkaan muotoilla betonielementtitehtaalalla, vaan siellä voitaisiin asentaa valmiit harkot suoraan paikalleen. Perinteiseen PARMARappaus-ratkaisuun verrattuna modulaarisuuden huomioiminen onkin uuden tuotteen selkein suunnitteluvaiheessa huomioitava ero.

Harkot voidaan varastoida sisätilojen asemesta elementtitehtaan pihalla, koska harkon betoniosat ja lämmöneriste kestävät hyvin kosteutta. Siksi kuormalavoille pakatut harkot voi toimittaa täysin rekkatoimituksin elementtitehtaan välivarastoon.



Mietitty ratkaisu suunnittelusta toteutukseen

Kuten perinteisissä betonielementtitoimituksissa, myös Parman ja Lammin hybridituote voidaan toimittaa kohteeseen joko "pelkkänä" tuotetoimituksena tai niin, että rappaus työmaalla sisältyy toimitukseen. Ideana kuitenkin on maksimoida valmisosien osuus kokonaisuudesta ja minimoida työmaalla tehtävien töiden osuus, koska näin säästyy rakennusaikaa.

Lopputuloksen laadun varmistumista puolestaan edistää parhaiten se, että samat ammattilaiset ovat mukana koko prosessin ajan suunnittelusta ja tuotteen valmistuksesta työmaavaiheeseen. Näin myös käytännössä saavutetaan varmin rakenne, joka on teknisiltä ominaisuuksiltaan – iskunkestävyydeltään, ääneneristävyydeltään ja säänkestävyydeltään – tavoitteiden mukainen.

Valmis, oikein suunniteltu hybridi tuote on myös paloturvallisuudeltaan vaatimusten mukainen eli sen palonkestoaika on vähintään 15 minuuttia, mikä P1-luokassa vaaditaan EPS-eristetyltä julkisivulta. Lammin tehtaalla tehty rappausalusta mahdollistaa myös järeät kiinnitykset ilman läpivientejä. Kuorikivi-rakenteen rappausalustan ansiosta lopullinen työmaarappaus voidaan tehdä totuttua ohuempana, kunhan asennustarkkuus on riittävän hyvä. Rappauksen kokonaispaksuus on alle 10 mm.

PARMARappausblock -elementin ulkokuoren rappauksessa on noin 200 väri vaihtoehtoa –

aivan kuten perinteisessä PARMARappaus-vaihtoehtossa. Molemmissa tuotteissa sisäkuoren valussa voi käyttää vähähiilistä betonia. Uutuustuotteen lämmöneristeeksi on EPS-eristeen lisäksi saatavilla biomassapohjainen Inora Luonto -eriste, jota käytettäessä hiilidioksidipäästöt ovat muihin vaihtoehtoihin nähden pienemmät.

Työmaalta jo ensimmäiset kokemukset

Vuonna 2021 uusi hybridi tuote oli edennyt tuoteistusprosessinsa siihen vaiheeseen, jossa on todennettava kehittämistyön tulokset myös käytännössä. Sopivaksi pilottikohteeksi löytyi Lohjalle rakennettava kahden kuusikerroksisen asuinrakennuksen kokonaisuus, josta Merikukka-niminen rakennus valmistuu tänä vuonna ja Lime ensi vuonna. Molemmat talot urakoi Firmus Li&Me Oy -niminen rakennusliike, jolla on entuudestaan kokemusta uuden yhdistelmätuotteen muodostavista osista eli harkoista ja betonielementeistä.

"Asennettavuuden kannalta uusi hybridi vastaa täysin perinteisiä julkisivuihin asennettavia betonielementtejä. Sitä on helppo käsitellä ja samalla se tuntuu jämäkältä, jollainen ei herkästi vaurioidu asennuksen aikana", kertoo Firmus Li&Me Oy:n hallituksen puheenjohtaja Petri Lilja.

Lilja korostaa sitä, että toisin kuin perinteisissä ohutrappaus tuotteissa, tässä tapauksessa ei tarvitse varoa elementin käsittelyä. Painoa raskaimmilla hybridielementeillä on kuitenkin noin kymmenen tonnia.

"Nyt on mielestäni astuttu uudelle tasolle myös harkkorakentamisen näkökulmasta. Vaikka harkkoja latoo perinteisessä harkkorakentamisessa nopeasti, betonielementti, johon harkot ovat ladotut valmiiksi, on asennusnopeudeltaan vielä huomattavasti nopeampi", Lilja toteaa.

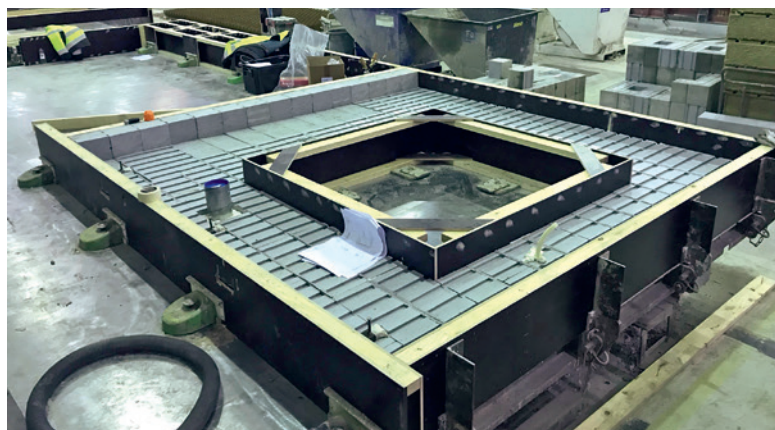
Rakennuttajana hän nostaa esiin myös edun, että näin toteutettu kivirakenteinen julkisivu on varsin vapaa kosteusongelmista.

8 Lammi Kuorikiveen perustuva julkisivu koostuu 200 x 200 millimetrin ruuduista, jolloin rappaukseen kohdistuvat pakkovoimat jäävät niin pieniksi, ettei halkeilua käytännössä synny.

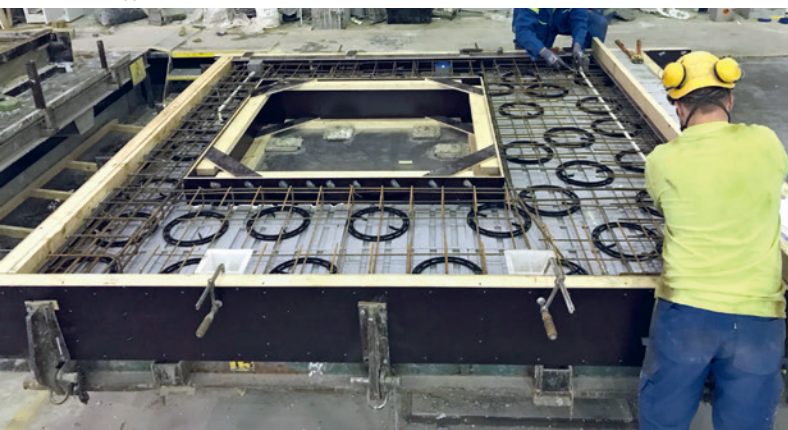
9a-f Tuotantoketjun ensimmäisessä vaiheessa Lammin Betonin tehtaalla valmistetut kuorikiviharkot toimitetaan valmistavalle betonielementtitehtaalalle, jossa kuorikiviharkot ladotaan muotteihin. Tämän jälkeen kantava sisäkuori raudoitetaan ja varustellaan sekä asennetaan elementtiin suunniteltu talotekniikka. Lopuksi valetaan elementtien sisäkuori. Kun valu on kovettunut, elementit ovat valmiit kuljetettaviksi työmaalle.



9a



9b



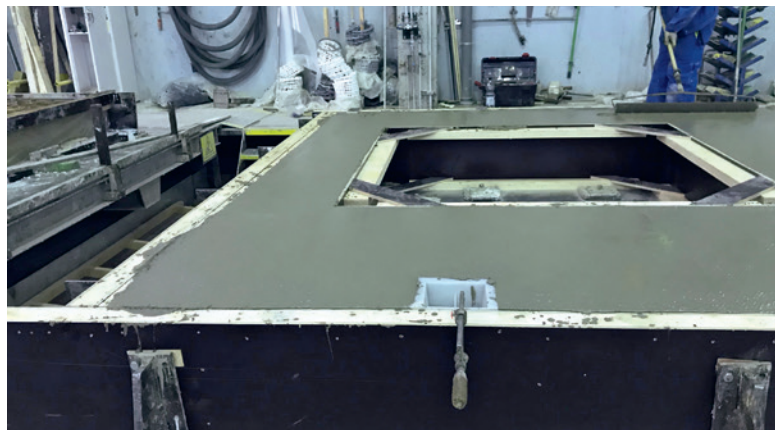
9c



9d



9e



9f

New kind of prefabrication construction with a hybrid of cast-in-situ insulated block and precast concrete element

When the cast-in-situ insulated block was brought to the market four years ago, it expanded the opportunities of concrete block construction from low-rise to also e.g., high-rise construction. Now another result of product development has been introduced which combines the cast-in-site insulated block with a conventional precast concrete cladding panel. The end-result is a jointless rendered facade with proven performance utilising the benefits of prefabrication construction.

The PARMARappaus thick-coat render method developed by Consolis Parma Oy for facades has been combined with Lammin Betoni Oy's cast-in-situ insulated block

"Kuorikivi" to produce a new kind of a precast cladding panel for in-situ rendering. It brings together facade cladding properties and the speed of prefabrication construction.

The PARMARappaus method of Consolis Parma is based on precast concrete panels which are provided with the first plaster coat at the factory and then finished on the worksite with a coloured finish render. The inner leaf of these precast facade panels is poured with concrete at the factory where mineral wool insulation is also installed on top of the inner leaf.

The Kuorikivi blocks produced at Lammin Betoni's plant are delivered to the precast concrete panel factory and laid in the moulds. Reinforcement is then installed for the load-bearing inner leaf and the required equipment and services embedded before concrete is poured in the

mould. After sufficient hardening, the panels are ready to be delivered to the worksite.

As with traditional deliveries of precast concrete units, the hybrid products can be delivered to the site as "product only" or with rendering on the site included in the delivery.

There are some 200 colours to choose from for the external render of the new PARMARappausblock. Both products are available also with low-carbon concrete used in the inner leaf. In addition to EPS insulation, biomass-based Inora Luonto insulation can be selected as thermal insulation for this novelty product to reduce carbon dioxide emissions compared with other alternatives.

Two six-storey residential buildings are under construction at the moment in Lohja, one to be completed this year and the other next year.