

TEEMA | THEME

Asuinkerrostalot

Residential apartment buildings

3/22

SUOMALAISTA PUUARKKITEHTUURIA JA -RAKENTAMISTA
FINNISH WOOD ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION





Solitex Adheroa voidaan käyttää rakennusaikaisena sääsuojana tilaelementeissä ja puurakenteisissa (CLT ja LVL) välipohjissa. Kangas liimataan kiinni joko tehtaalla tai työmaalla heti asennuksen jälkeen. Sitä ei tarvitse poistaa ennen seuraavien rakennekerrosten asentamista.

Solitex Adheroa voidaan käyttää sekä aluskatteena että tuulensuojana kaikilla puu- ja mineraalipohjaisilla alustoilla. Kankaan vesitiiveysluokka on W1 (vesipatsas yli 10 000 mm). Kankaan diffuusiovastus (sd H2O) on n. 0,4 m (0,2 – 0,8 m).

pro clima® SOLITEX ADHERO®

Itseliimautuva tuulensuoja-aluskate ja sääsuoja

- ✓ Vesitiivis sääsuoja CLT- ja LVL-elementeille
- ✓ Diffuusioavoin aluskate EPS-kattoelementeille
- ✓ Kiinnittyy pysyvästi ilman teippejä
- ✓ Säänkesto 3 kk
(3 kk seinissä ja yli 14° kattokaltevuuksilla, 2 viikkoa välipohjien sääsuojana)



TIIVISTALO

myynti@tiivistalo.fi | 0207 439 670 | www.tiivistalo.fi

SISÄLTÖ | CONTENT 3/22

PÄÄKIRJOITUS | LEADER

- 5 Puurakennusala on houkutteleva sen monipuolisuuden ja kehittämismahdollisuuksien takia | Wood construction offers a tempting range of choices and innovation options

UUTTA | WHAT'S NEW

- 6 Ajankohtaista | Current news

RAKENNETTU | PROJECTS

- 12 Vuores Kuusikko
Arkworks Arkkitechdit Oy
- 20 TOAS Lumipuu
Arkkitechdit LSV Oy
- 26 Hirsihovi
Linja Arkkitechdit Oy
- 30 Hangon Laituri
OSUMA arkkitechdit Oy
- 34 As Oy Turun Kirsikka
Lundén Architecture Oy
- 40 KOy Goliathin Salmi
Lundén Architecture Oy
- 44 As Oy Kuopion Kaarna ja Nila
Kanttia2 Oy
- 50 Söderkullan puukerrostalot
Arkkitehtitoimisto Avario

MAAILMALLA | ABROAD

- 54 Kansainvälinen lehdistön puuarkkitehtuuripalkinto 2022
| International Award for Wood Architecture 2022

PUUSTA | FROM WOOD

- 58 Korkeat puurakennukset: mahdollisuudet, edut, haasteet ja näkymät | Tall wooden buildings: potential, benefits, challenges, and prospects
- 66 RAVE-hanke edistää vähähiilistä rakentamista Kajaanissa
| RAVE promotes low-carbon construction in Kajaani
- 70 Puukerrostaloja puskemassa lähes 30 vuotta
| Driving wooden apartment buildings forward for almost 30 years

TULOSSA | COMING

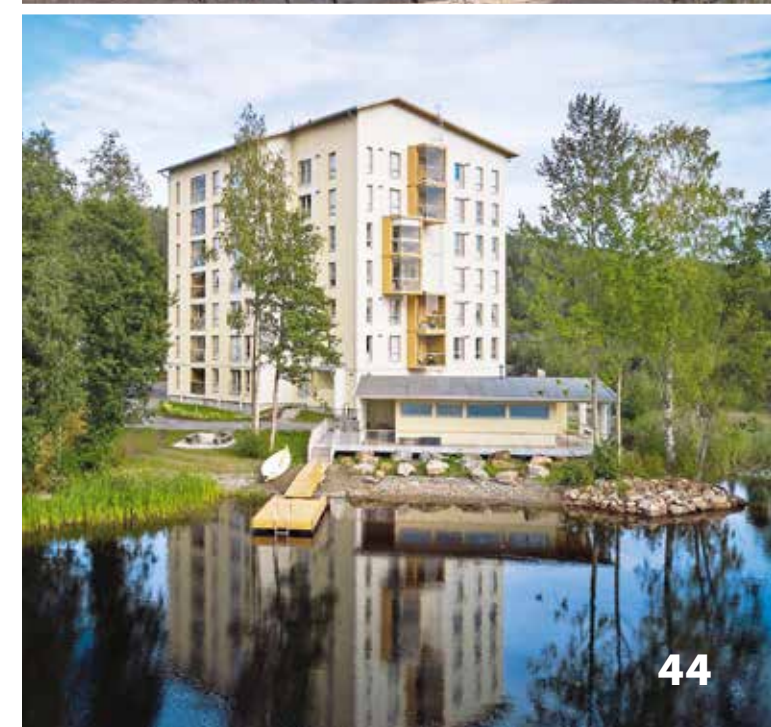
- 76 TOAS Hippos
Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen Oy

VIERASKYNÄ

- 82 Patentointi osaksi suunnittelua
- 84 Tekijät | Credits



40



44



50

Puusta
paremmin.
Me autamme.



Kysy lisää!

www.ains.fi/puurakentaminen

A-INSINÖÖRIT

Ihmisiä, joiden kanssa
rakennat rohkeasti parempaa

PUU WOOD | HOLZ | BOIS

PUU 42. vuosikerta | volume

Tilaukset ja osoitteenmuutokset

pyydetään tekemään nettisivuilla
www.puuinfo.fi/puulehti/tilaukset löytyvällä lomakkeella.

Mikäli osoitteenmuutos tehdään postiin,
ei erillistä ilmoitusta tarvitse tehdä.

Painettu lehti ilmestyy vuonna 2022 kaksi kertaa.
Tilausmaksu 32 € + alv ja Euroopan ulkopuolelle
36 €. Lehti on maksuton SAFA:n, RIL:n, RIA:n, SI:n, SIO:n,
TKO:n, RKL:n, RTY:n ja Ornamon henkilö- ja
opiskelijajäsenille kotiosoitteeseen postitettuna.

Irtonumero 15 € + alv ja lähetyskulut.

Subscriptions and Changes of Address

If you would like to subscribe to magazine or change
your address, please complete the form on Puuinfo's
website: www.puuinfo.fi/puulehti/subscription

The printed magazine is published two times this year.
The subscription fees for two issues are
32 € in Europe and 36 € outside Europe.

Julkaisija ja kustantaja | Publisher

Puuinfo Oy
Siltasaarenkatu 12 A, 00530 Helsinki
info@puuinfo.fi
Aikakausmedia ry:n jäsen

ISSN-L 0357-9484, ISSN 0357-9484, ISSN 2243-0423

Ilmoitusmyynti | Advertising

Puuinfo Oy, info@puuinfo.fi

Päätoimittaja | Editor-in-chief

Anu Turunen, anu.turunen@puuinfo.fi

Taitto | Layout

PunaMusta Sisältö- ja suunnittelupalvelut /
Susanna Lehto

Käännökset | Translations

Verbum Kielipalvelut Oy

Painopaikka | Printers

PunaMusta Oy



PUUINFO

Anu Turunen

Toimitusjohtaja, Puuinfo | Managing Director, Puuinfo

PÄÄKIRJOITUS | LEADER

Puurakennusala on houkutteleva sen monipuolisuuden ja kehittämismahdollisuuksien takia

Suomessa on rakennettu 130 yli 2-kerroksista puukerrostaloa ja näissä asuu yli 4000 suomalaista perhettä. Tässä lehdessä kerrotaan puukerrostalorakentamisen vaiheikkaasta historiasta 90-luvulta nykypäivään. Suurin osa puukerrostaloista on rakennettu rankarunkoisista tilaelementeistä, mutta toteutustapojen kirjo on ilahduttavan värikäs ja myös muuttuvainen. Viime aikoina olemme saaneet markkinoille muun muassa hirsikerrostaloja tilamoduulitoteutuksella ja betonirunkoisina. Professori **Markku Karjalaisen** ylläpitämä data suomalaisista puukerrostaloista löytyy nyt Puuinfon sivulta. Kiitos hyvin alkaneen ARA-yhteistyön myös, hintatietoa on saatu tallennettua kaikkien nähtäville ePuu.fi -työkaluun.

Viime aikoina suomalaisesta puurakentamisen markkinasta on kuulunut iloisia uutisia, kun uusia toimijoita on saapunut kehittämään genreä. Puurakentamisen hienous on sen moninaisuus sekä innovoinnin ja kehittämisen mahdollisuudet. On mahdollisuus käyttää monenlaisia materiaaleja ja kaikkia toimijoita hyödyntäen parhaita ominaisuuksia ja uusia kykyjä.

Wood construction offers a tempting range of choices and innovation options

Finland now has over 130 wooden apartment buildings with more than 2 storeys, and they are home to a total of more than 4,000 families. This issue, we recount the colourful history of wooden apartment building construction from the 1990s to the present. Most wooden multi-storeys are built using volumetric elements and a pole-frame, but there is still a delightful amount of variation in the construction methods available. Recent variants include log-structured apartment buildings built with volumetric modules and concrete frames. Professor **Markku Karjalainen** keeps track of Finnish wooden multi-storey buildings, and his data is now available on Puuinfo's website. Thanks to our fruitful new cooperation with the Housing Finance and Development Centre of Finland (ARA), price information is now readily available for everyone in the ePuu.fi tool.

The Finnish wood construction market in general is moving along nicely as new players have emerged to develop the industry. Wood construction's strengths lie in its range of choices and the opportunities it presents for innovation and development. There are plenty of options in terms of materials and methods, enabling everyone to benefit from the best features and rising new talent.

Puurakentamisen moninaisuus tuottaa kuitenkin päänsivaa betonistandardeihin tottuneille tilaajille. Yhteisten ratkaisujen puuttumisen sanotaan olevan yksi puukerrostalorakentamisen lisääntymistä jarruttava tekijä. Samalla tavalla tekeminen on tietysti tuttua ja helppoa, mutta laadun varmistamiseksi tilaajat haluavat suunnitella kohteensa mahdollisimman pitkälle. Samalla tehdään valintoja, jotka rajaavat mahdollisten toteuttajien määrää.

Voisimmeko löytää puurakentamisen toimimisen tavan, jossa kaikki voittaisivat? Standardointi on nähty, se pysäytti betonirakentamisen kehittämisen 70-luvulle. 2010-luvulla kehitetty RunkoPES ei saanut tuulta alleen. Vieraskynä-palstalla **Jussi Savolainen** peräänkuuluttaa puutuoteollisuuteen ja -rakentamiseen avoimia ratkaisuja. Lue Jussin kirjoitus ja pohdi sosisiko patentointimenettelyn laajempi käyttö puurakentamisen kehityksen kärkeen. Lukuiloa! ■



On the other hand, the varied world of wood construction can be a handful for customers who are used to working with concrete. The lack of a cohesive package of solutions is often quoted as one of the factors holding back the growth of wooden multi-storey construction. Doing things the same way each time would be comfortable and easy, of course, but customers like to design their sites individually to ensure a superior result. As a downside, this limits the number of potential contractors.

Could we find a solution where everyone wins in wood construction? Standardisation had its day in the 70s and essentially ended the evolution of concrete construction. RunkoPES, the wooden prefabricated element developed in the 2010s, did not catch on. This issue's guest writer, **Jussi Savolainen**, calls for openly available solutions for the wood product and wood construction industries. Take a look at Jussi's column and decide for yourself whether his proposal for wide spread use of patenting could further the development of wood construction. Enjoy our latest issue! ■



Heurekan SuperPUU-näyttelylle arvostettu Red Dot -muotoilupalkinto

► Tiedekeskus Heurekan SuperPUU-näyttely on palkittu kansainvälisesti laajasti arvostetulla Red Dot -muotoilupalkinnolla "Brands & Communication Design 2022" -sarjassa.

Red Dot Design Award on yksi maailman suurimmista, vanhimmistä ja arvostetuimmista muotoilupalkinnoista. Kilpailussa on kolme sarjaa: Product design, Brands & Communication Design sekä Design Concept. Red Dot -palkintoja on jaettu vuodesta 1955 asti, ja viime vuosina kilpailussa on ollut mukana yli 10 000 osallistujaa yli 60 maasta. Tuomaristo koostuu 24 designin ammattilaista 12 eri maasta.

SuperPUU-näyttely käsittelee puumateriaalin ominaisuuksia ja käyttömahdollisuuksia tulevaisuuden yhteiskuntien rakentamisessa. Paljon positiivista palautetta keränneessä näyttelyssä kävijä pääsee tutustumaan puun työstämisen perinteisiin ja moderneihin teknologioihin, metsien ja puutuotteiden merkitykseen ilmastonmuutoksen hillinnässä sekä puumateriaalin monipuolisiin ominaisuuksiin tuotteissa ja rakentamisessa.

SuperPUU-näyttely on Heurekan omaa tuotantoa eli näyttelykokonaisuus on suunniteltu ja valmistettu Heurekaassa. Näyttely avautui Heurekaassa 10.6.2020 ja sen on nähnyt tähän mennessä yli 370 000 kävijää. Näyttely on esillä Heurekaassa vielä 8.1.2023 saakka. Näyttelyn vientinäkömät ovat hyvät, sillä siitä on kiinnostunut jo useampi tiedekeskus maailmalla.

The prestigious Red Dot design award for Heureka's Wild Wild Wood exhibition

► Science Centre Heureka's Wild Wild Wood exhibition has been awarded the internationally widely recognized Red Dot design award in the "Brands & Communication Design 2022" series.

The Red Dot Design Award is one of the largest, oldest, and most prestigious design competitions in the world. The competition has three series: Product design, Brands & Communication Design, and Design Concept. The Red Dot awards have been given out since 1955, and in recent years the competition has had more than 10,000 participants from more than 60 countries. The jury consists of 24 design professionals from 12 different countries.

The Wild Wild Wood exhibition deals with the properties and possibilities of the use of wood material in the construction of future societies. At the exhibition, which has garnered a lot of positive feedback, visitors can get to know the traditional and modern technologies of woodworking, the importance of forests and wood products in mitigating climate change, and the versatile properties of wood material in products and construction.

The Wild Wild Wood exhibition is Heureka's own production, i.e., the entire exhibition is designed and manufactured in Heureka. The exhibition opened in Heureka on June 10, 2020 and has been seen by around 370,000 visitors so far. The exhibition will be on display at Heureka until January 8, 2023. The exhibition's export prospects are good, as several science centres around the world are already interested in it.

Sahayhtiö Keiteleen vetovastuu siirtyy seuraavalle sukupolvelle

► Perheyhtiö Keitele Group on viemässä loppuun pitkäjänteistä sukupolvenvaihdosta. Suomen suurimpiin saha- ja puutuote-teollisuuden toimijoihin kuuluvan Keiteleen perustaja, teollisuusneuvos **Ilkka Kyläivainio** siirtää yhtiön kokonaan pojilleen **Matti** ja **Mikko Kylävainiolle**.

Veljeksistä Mikko Kylävainio ottaa vastuun jatkopalustustoiminnan eli puutuotteita kuten höylätavaraa, liimapuuta ja pellettejä valmistava Keitele Wood Products Oy:n toimitusjohtajan tehtävät. Sahaliiketoiminnan eli Keitele Timber Oy:n toimitusjohtajaksi siirtyy Matti Kylävainio. Konsernipalveluista vastaavan emoyhtiö Keitele Forest Oy:n toimitusjohtajan tehtävät ottaa hoitaakseen Mikko Kylävainio.

Keitele Group työllistää suoraan yli 500 henkilöä ja välillisesti yli 1500 henkilöä metsänhoidossa, puunkorjuussa sekä kuljetuksessa ja logistiikassa. Yrityksen tuotannosta 90 prosenttia menee vientiin. Konsernin liikevaihto oli elokuussa 2021 päättyneellä tilikaudella 356 miljoonaa euroa.

Keitele on Suomen suurimpia sahoja ja Suomen suurin liimapuun ja höylätavaran tuottaja. Yritys hankkii kaiken puun Suomesta, pääosin maan keskiosista ja Lapista. Suomalaiset metsänomistajat ovatkin yritykselle erittäin tärkeä sidosryhmä.

A new generation steps up to lead Keitele sawmills

► The Keitele Group is a family-run business where a long-term generational transition is coming to fruition. Industry Advisor **Ilkka Kylävainio** is the founder of Keitele, one of the largest operators in Finland's sawmill and wood product industry. He is transferring the entire company to his sons **Matti** and **Mikko Kylävainio**.

Mikko Kylävainio will become CEO of Keitele Wood Products Oy, which manufactures wood products such as planed wood, glulam, and pellets. Matti Kylävainio will become CEO of Keitele Timber Oy, which is the sawmill business. In addition, Mikko Kylävainio will also take over the CEO duties at the parent company Keitele Forest Oy, which is responsible for group services.



Keitele Group employs more than 500 people directly and more than 1,500 people indirectly in forestry, wood harvesting, transportation, and logistics. The company exports 90 percent of its production. The group's turnover was 356 million euro for the financial year ending in August 2021.

Keitele is one of Finland's largest sawmills and the country's largest producer of glulam and planed wood. All wood is procured from Finland, mainly from the central and northern parts of the country, making Finnish forest owners a very important stakeholder group for the company.

Puufon uudet kumppanit

► Puuinfo toivottaa uudet kumppaniyritykset tervetulleiksi mukaan puurakentamisen ja puun käytön edistämisen yhteistyöverkostoon. Tutustu tarkemmin:

- Kingspan Insulation Oy
- YIT Suomi Oy / Puuelementtitehdas

Lue lisää Puufon kumppanuudesta: puuinfo.fi/yrityksille/puufon-kumppanuus

Puuinfo welcomes its new partners

► Puuinfo has joined up with new partners to further promote wood construction and the use of wood. To learn more, see:

- Kingspan Insulation Oy
- YIT Suomi Oy / Puuelementtitehdas

For more on partnerships with Puuinfo, see: puuinfo.fi/yrityksille/puufon-kumppanuus



Puurakenteinen mallikerrostalo-konsepti täydennysrakentamiseen – suunnitelmat vapaasti kaikkien hyödynnettävissä

► Helsingin kaupunki on kehittänyt uuden helposti monistettavan puisen mallikerrostalon. Kompakti ja ekologinen kerrostalo on suunniteltu erityisesti täydennysrakentamiseen. Sen prosessi ja suunnitelmat ovat avoimia kaikille toimijoille kiinteistönomistajista elementtitoimittajiin.

Uusi mallikerrostalo on jatkoa vuosina 2014-2016 kehitetyille mallikerrostalokonseptille. Uutta mallia varten on muun muassa tutkittu referenssikohteita useista maista ja otettu oppia aiemman konseptin kokemuksista. Uusi puurakenteinen kerrostalo tuottaa noin 40 prosenttia pienemmän hiilijalanjäljen vastaavaan tyyppiseen betonikerrostaloon verrattuna.

Kaupungin tavoitteena onkin siirtyä uuden mallin myötä puurakentamisen edistämiseen sen normalisointiin.

Konseptin tarkoituksena on myös suju-

voittaa mallikerrostalon tontinluovutus-, kaavoitus- ja lupaprosessia. Konseptia suunnitellessa on käyty neuvotteluita kaupungin eri viranomaisten kanssa, jotta toteutusprosessista saadaan mahdollisimman yksinkertainen jo hakemuksesta lähtien.

Mallissa on huomioitu kohtuuhintainen kustannustaso, jotta hankkeet voidaan rakentaa ARA-rahoituksella. Kerrostalot ovat kohtuuhintaisuudesta huolimatta myös arkitehtuuriltaan korkeatasoisia, ja asunnot ovat tilavia ja valoisia.

Kaupunki etsii sopivaa tonttia Itä-Helsingistä ensimmäisten konseptin mukaisten kerrostalojen rakentamiseen.

Lisätietoja ja puisen mallikerrostalokonseptin viitesuunnitelmat löytyvät kaupungin sivuilta: <https://www.hel.fi/uuuutiset/fi/kaupunkiymparisto/puurakenteinen-mallikerrostalokonsepti-taydennysrakentamiseen>

Wooden apartment building concept for supplemental construction – designs freely available to everyone

► The City of Helsinki has developed a new wooden building concept that can be easily replicated. Specifically designed to fit into spaces around existing structures, these apartment buildings are compact and environmentally-friendly. The process and designs are freely available to everyone from property owners to suppliers of construction elements.

The new apartment building model has its roots in a similar concept developed between 2014 and 2016. Among other things, the new model benefits from research on similar developments in a number of countries and from lessons learned in the earlier concept. When compared to a typical concrete apartment building, the carbon footprint of a new wooden apartment building is approximately 40 percent smaller.

This is one of many reasons why the city hopes the new concept will help normalise wooden construction.

The concept is also meant to make the land acquisition, zoning, and permitting process smoother for projects that use it. The concept design phase included negotiations with various city authorities to make the entire construction process as simple as possible from the application stage onwards.

The concept also targets a reasonable cost level to allow projects to be built with Housing Finance and Development Centre of Finland (ARA) financing. Even though they are affordable, these buildings are also characterised by superior architecture and bright, spacious apartments.

City is looking for a plot in Eastern Helsinki district to construct the concept's first buildings.

For more information and reference designs for the wooden apartment building concept, visit: <https://www.hel.fi/uuuutiset/fi/kaupunkiymparisto/puurakenteinen-mallikerrostalokonsepti-taydennysrakentamiseen>

Metsä Groupin huippumoderni saha on käynnistynyt Raumalla

► Metsä Groupiin kuuluvan Metsä Fibren Raumalla sijaitseva uusi huippumoderni määntysaaha on siirtynyt tuotannollisesta koe-käytöstä jatkuvaan sahatavaratuotantoon. Sahan tuotanto toimii jatkuvassa kolmessa vuorossa.

Rauman sahan rakennustyöt aloitettiin ke-väällä 2020 ja investoinnin arvo on noin 260 miljoonaa euroa. Kyseessä on kaikkien aikojen suurin sahaiinvestointi Suomessa.

”Rauman saha toteuttaa Metsä Groupin strategiaa tavoitteita lisätä suomalaisen metsän arvoa, kasvaa kannattavasti yhdessä asiakkaiden kanssa, mahdollistaa fossiiliton tuotanto ja lisäksi pitkäkestoisesti hiiltä sitovien tuotteiden tuotantoa. Mekaanisen metsäteollisuuden rooli on erittäin tärkeä koko arvoketjumme kannalta ja olen tyytyväinen, että sielläkin on nyt löydetty uusia keinoja suorituskyvyn merkittävään parannukseen”, sanoo Metsä Groupin pääjohtaja Ilkka Hä-mälä.

Rauman saha on teknologialtaan ja tehokkuudeltaan sekä toimintamalliltaan edellä-käviä maailmassa. Sahan teknologiset innovaatiot, kuten konenäkö, oppiva tekoäly ja sahalinjan eri toimintoja ohjaavat integroidut tietojärjestelmät luovat entistä paremmat lähtökohdat sahatavaran tasalaatuisuudelle ja sahalaituksen teolliselle tehokkuudelle. Uuden teknologian ansiosta Rauman sahan toimintaa ohjataan yhdestä keskusvalvomosta ja sahatavara kulkee jalostuslinjalla ilman manuaalisia työvaiheita.

Uusi saha on luonut suoraan 100 uutta työpaikkaa Raumalle, ja sen lisäksi saha työllistää suorassa arvoketjussaan noin 500 henkilöä. Sahalaituksen rakennusvaiheen työllisyysvaikutukset olivat noin 1 500 henkilötyövuotta.

Metsä Group's state-of-the-art sawmill starts in Rauma, Finland

► The new state-of-the-art pine sawmill in Rauma in Finland, owned by Metsä Fibre, part of Metsä Group, has moved from production test run to continuous sawn timber production. The sawmill is operating continuously in three shifts.

Construction of the Rauma sawmill started in the spring of 2020, and the value of the investment is approximately EUR 260 mil-



lion. This is the largest sawmill investment ever in Finland.

”The Rauma sawmill implements Metsä Group's strategic goals of increasing the value of Finnish forests, growing profitably with our customers, enabling fossil free production and increasing the production of products that store carbon for a long time. The role of the mechanical forest industry is very important for our whole value chain, and I'm happy that new ways to significantly improve performance have been found also there,” says Ilkka Hä-mälä, President and CEO of Metsä Group.

The Rauma sawmill is a worldwide fore-runner in technology, efficiency and operating models. Technological innovations

such as machine vision, self-learning artificial intelligence and integrated information systems that control the sawline's various functions provide improved conditions for the production of sawn timber of consistent quality and the sawmill's industrial efficiency. With the aid of new technology, the Rauma sawmill's operation is controlled from a single central control room, and sawn timber moves along the converting line without any manual work stages.

The new sawmill has directly created 100 new jobs in Rauma. The sawmill also provides work to approximately 500 people across its direct value chain. The sawmill's employment impact during the construction phase was roughly 1,500 person-years.

Seuraa Puuinfoa somessa:

Follow Puuinfo on social media:

- facebook.com/puuinfo.fi
- linkedin.com/company/puuinfo
- instagram.com/puuinfo

Monio on valittu vuoden työmaaksi

► Rakennuslehti on palkinnut lukio ja kulttuuritalo Monion vuoden 2022 työmaana. Vuosittain myönnettävä palkinto on yksi alan arvostetuimmista tunnustuksista.

Monio on Tuusulan kunnan rakennuttama monitoimitilahanke, jossa samaan rakennukseen yhdistetään muun muassa lukio, kansalaisopisto, taiteen perusopetus sekä Tuusulan opisto. Hirsirakenteinen Monio on Lujatalolle merkittävä puu- ja hirsirakentamisen avaus.

Työmaakilpailun valintaraati vaikutti hirsirunkoisen Monion teknisen vaatavuuden ja arkkitehtonisen tyylikkyyden lisäksi työmaan osallistavasta johtamisesta ja rohkeudesta ottaa käyttöön uusia toimintatapoja ja seurantamenetelmiä.

Monio chosen as construction site of the year

► Rakennuslehti has bestowed its 2022 construction site award to the Monio secondary school and community centre. This annual award is recognised as one of the most prestigious in the industry.

Monio is a multipurpose facility developed by the municipality of Tuusula. The building combines a secondary school, an adult education centre, an elementary art school, and Tuusula's education



services. Built from logs, Monio represents a significant new frontier in wood and log construction for contractor Lujatalo.

The evaluation committee for the construction site competition was impressed by the technical ambition and architectural elegance of the Monio log frame, the inclusive management style at the construction site, and the courage to introduce new operating and monitoring methods.

Puurakentajat Group Oy rakentaa viihtyisän ja energia- tehokkaan puukerrostalon Helsingin Etelä-Haagaan



► Massiivipuorakentamiseen erikoistunut Puurakentajat Group Oy rakentaa Helsingin Etelä-Haagaan puukerrostalon yhdessä urbaanin puurakentamisen asiantuntijan Woodberg Oy:n kanssa. Nelikerroksinen talo, nimeltään Asunto-osakeyhtiö Haagan Artturi, rakennetaan massiivipuusta ja varustetaan

kustannustehokkaalla ja ympäristöystävällisellä maalämmöllä. Artturi Kanniston tiellä sijaitsevaan rakennushankkeeseen kuuluu 11 ekologista asuntoa, yhteensä 850 kerrosneliötä.

Rakentaminen alkaa tehtaalla syksyllä 2022 ja alustava aikataulu kerrostalon valmistumiselle on syksy 2023. Nopean aikataulun mahdollistaa tilaelementtirakentaminen.

Haagan Artturi on Puurakentajien ensimmäinen oma tilaelementtikohde. Elementit tuotetaan Timberpoint Oy:n Loviisan tehtaalla. Korkea esivalmiusaste ja lämmin tehdastila mahdollistavat poikkeuksellisen laadukkaan tilaelementtituotannon.

Puurakentajat Group Oy to build a cosy and energy-efficient wooden apartment building in Helsinki's Etelä-Haaga

► Puurakentajat Group Oy is joining forces with Woodberg Oy to build a wooden apartment building in the Etelä-Haaga district of

Helsinki, complementing its own expertise in solid wood buildings with Woodberg's knowledge of urban wood construction. Named Asunto-osakeyhtiö Haagan Artturi, the building is four storeys tall and is built from solid wood. Equipped with cost-effective and environmentally friendly geothermal heat pumps, the building offers 11 environmentally friendly apartments with a total of 850 square metres on Artturi Kanniston tie road.

Preliminarily scheduled to be completed in the autumn of 2023, construction will kick off with factory fabrication in autumn 2022. Prefabricated volumetric elements are the secret to such a short schedule.

This is the first time Puurakentajat is using volumetric elements in its own projects. The elements will be produced by Timberpoint Oy in Loviisa. The extensive pre-manufactured nature of the components and the warm factory space make it possible to produce volumetric elements of exceptional quality.

Teollisen puurakentamisen opetusmateriaali

Tuhansia sivuja tuoretta opetusmateriaalia teollisesta puurakentamisen kaikille koulutusasteille sekä asiantuntijakäyttöön

- 1 Puu rakennusmateriaalina
- 2 Teolliset rakennusjärjestelmät
- 3 Arkkitehtisuunnittelu
- 4 Rakennesuunnittelu
- 5 LVISJ – tekniset erityispiirteet
- 6 Rakennusfysiikka
- 7 Teollinen esivalmistus
- 8 Asennus- ja työmaatoiminnot
- 9 Standardisointi ja rakennustuotteiden tuotehyväksyntä
- 10 Puurakentamisen ympäristövaikutukset
- 11 Puurakennuksen korjaaminen ja puulla korjaaminen
- 12 Rakentamistalous ja projektinjohto

www.puuinfo.fi/koulutus

www.aoe.fi
Avointen oppimateriaalien kirjasto

PUUINFO



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

ePUU

epuu.fi

Hankkeiden hintatietoa ePuusta!

ePuu-työkalu puurakennushankkeen valmisteluun:

- Katso miten puurakennushanke poikkeaa muusta rakentamisesta.
- Selvitä hanketta koskevat palomääräykset.
- Tutustu erilaisiin puurakennusjärjestelmiin.
- Valitse hankkeeseen soveltuvat vaatimusten mukaiset rakenneratkaisut.
- Katso mitä hankkeet Suomessa ovat aiemmin maksaneet.
- Löydä ratkaisuja tarjoavat yritykset kilpailutusta ja hankintoja varten.

Uutta! Palveluun on lisätty paljon eri kohteiden hintatietoja.

PUUINFO



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

Vuores Kuusikko

Tampere, Vuores

Arkworks Arkkitehdit Oy

Rakennuskonsultointi T Kekki Oy

Teksti | Text: Linnea Kulppi Arkworks Arkkitehdit Oy,

Leena Aho-Manninen A-Kruunu Oy, Eija Helin TA

Kuvat | Photographs: Anders Portman

Vuores Kuusikko

Vuores Kuusikko on kuuden puukerrostalon muodostama kokonaisuus Tampereen Isokuudessa. Isokuusi on arkkitehtuuriltaan yhtenäinen puusta rakennettu alue Vuoreksen pohjoisosassa. Kahdelle tontille sijoittuva Kuusikko valmistui kokonaisuudessaan keväällä 2022.



Kohde muodostuu kahdelle vierekkäiselle tontille sijoittuvista yhteensä kuudesta puukerrostalosta, näihin kytköksissä olevista puisista pihavarastoista, pihasaunasta ja kolmesta puurakenteisesta autokatoksesta sekä betonirakenteisesta, osittain maan alle sijoittuvasta, pysäköintilaitoksesta. Asuinrakennusten korkeudet vaihtelevat neljästä kuuteen kerrokseen. Kahteen suuntaan taittuva harjakatto luo yhtenäisen ilmeen kuuden puukerrostalon kokonaisuudelle. Pergolarakenteilla sekä asuinrakennuksiin kytketyillä pihavarastoilla on luotu umpikorttelimaista henkeä asemakaavan mukaisesti.

Isokuusi on arkkitehtuuriltaan yhtenäinen puusta rakennettu alue Tampereen Vuoreksen pohjoisosassa, jossa puuta on käytetty niin asuinrakennuksissa, liikerakennuksissa kuin myös alueen silloissa. Puu on vahvasti läsnä myös kohteen suurellementeistä koostuvissa julkisivuissa. Asuinrakennukset on verhoiltu pääasiassa eri sävyisillä peittomaalatuilla vaakapuupaneleilla ja ensimmäisen kerroksen sekä pihavarastojen tehosteena toimii pystypuureliefi. Julkisivusävyihin on valittu murrettuja, luonnonläheisiä vihreän ja ruskean sävyjä, joiden sävymaailmaa on haettu kuusimetsän värimaailmasta. Parvekkeita on verhoiltu pystyrima-aiheilla, joilla on pyritty myös elävöittämään julkisivumaailmaa.

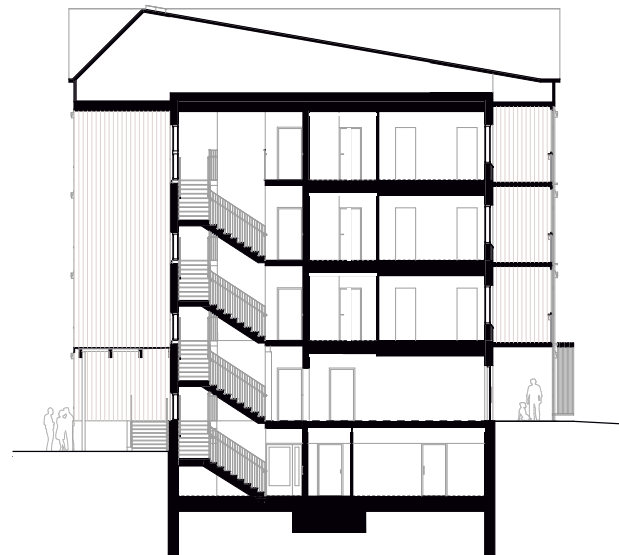
Asunnot ovat valoisia ja lähes kaikissa on tilava parveke. Puuta on jätetty näkyviin sisällä siellä, missä se on paloteknisesti ollut mahdollista - esimerkiksi puuportaana porrashuoneessa.

Betonia on käytetty kortteleiden kahden talon kellarikerroksissa, joihin sijoittuvat väestönsuojat ja aputiloja. Samoin pysäköintilaitos on betonirakenteinen. Asuntoja kohteessa on yhteensä 195 kappaletta ja asuntojen koot vaihtelevat 28 m² yksioista 80 m² neliöihin. Hankkeena kohde on valmistuessaan Suomen suurin puukerrostalohanke kerrosalaneliometreissä. Kerrosala toisella tontilla on 7951 kem² ja toisella 6422 kem², yhteensä siis 14373 kem². Kohteessa on sekä asumisoikeusasuntoja että vuokra-asuntoja.

Kohteeseen sijoittuu myös Design Alosen suunnittelemat Ikimetsä ja Jatkumo-nimiset taideteokset, joista kuusen kävynmuotoinen Jatkumo on tuotu osaksi yhden talon julkisivua ja valaistu. Ikimetsän Corten-teräksestä tehdyt ”ikikuuset” taas koristavat tontin koilliskulmaa.

Tekniset ratkaisut

Kohteen puurankarunkoiset suurelementit ja kantavat puurankarunkoiset väliseinäelementit on valmistettu Heinolassa. Välipohjat ovat kertoripa-välipohjalaattoja. Hissikuilu, parvekelaatat ja -pielet on tehty kohteessa CLT:stä. Pihavarastoissa on puurankarunko ja vesikattoelementit ja -rakenteet ovat yhtä lailla puurakenteisia.



Leikkaus | Section



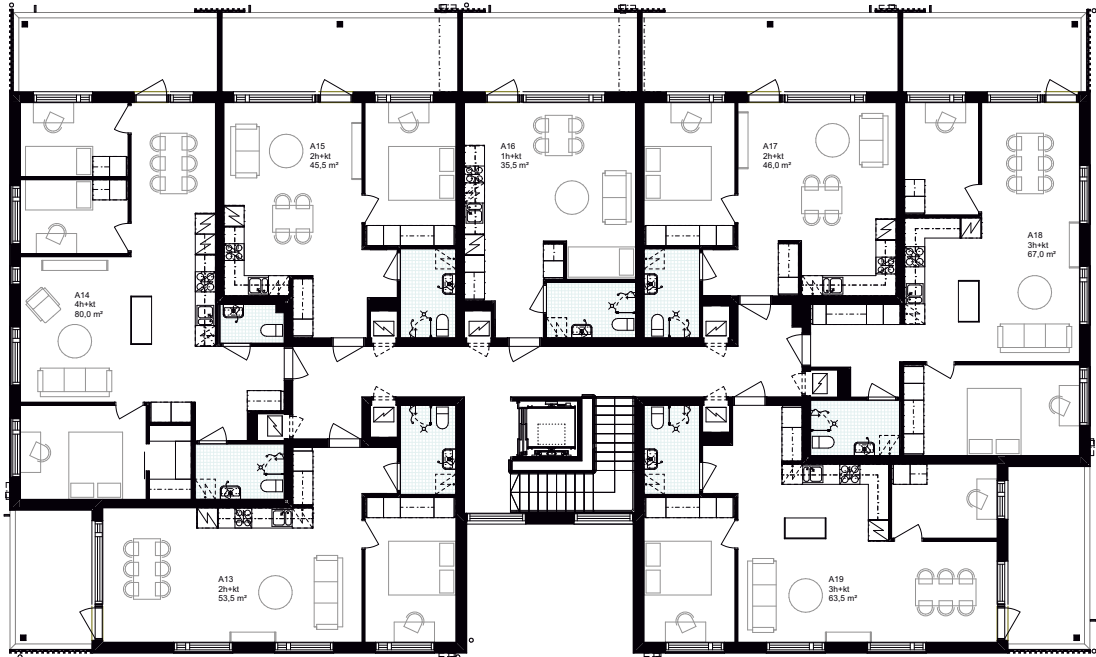


Perustukset ja alapohja ovat betonia, näissä on joko maanvarainen paikalla valettu lattia tai tuulettuva ontelolaatta-alapohja. Palonsuojaus on varmistettu vesisumu-sprinklerijärjestelmällä niin asuinkerrostaloissa kuin myös näihin kytketyissä pihavarastoissa. Ensimmäisen kerroksen julkisivut sekä parvekkeiden taustat on käsitelty palonsuojakäsittelyllä. Asunnoissa on myös huoneistokohtaiset tekniikkakomerot, jotka ovat huollettavissa porrashuoneesta käsin.

Rakennushanke

Hanke on rakennettu Tampereen kaupungin vuokratonteille kahteen vierekkäiseen kortteliin siten, että kummallakin rakennuttajalla A-Kruunu Oy:llä ja TA-Asumisoikeus Oy:llä on osuudet kummastakin tontista. Kahden omistajan välillä on tehty yhteisjärjestelysopimukset ja tontit on jaettu hallinanjakosopimuksiin. Kokonaisuuden kolme asuinrakennusta on TA-Asumisoikeus Oy:n omistuksessa (Honkakuusenkatu 5, talo A ja Aihkinkatu

5, talot B ja C) ja kolme A-Kruunu Oy:n omistuksessa (Honkakuusenkatu 5, talot B ja C ja Aihkinkatu 6, talo A). Honkakuusenkatu 5 tontilla sijaitseva pysäköintilaitos on yhteisomisteinen ja -käyttöinen. Kohteen suunnittelu on aloitettu keväällä 2019, rakennuslupa saatu toukokuussa 2020 ja rakentaminen on käynnistynyt kesällä 2020. Asuinrakennukset ovat valmistuneet vaiheittain; ensimmäinen talo on valmistunut kesällä 2021 ja kohteen viimeinen asuinrakennus on valmistunut keväällä 2022. Hanke toteutettiin KVR-urakkamuotona, jossa suunnittelun ohjauksesta vastasi KVR-urakoitsija Arkta Rakennus Oy. Asuinkerrostalojen peruspohjaratkaisu on kaikissa hankkeen taloissa samanlainen, minkä kautta urakoitsijalla oli mahdollisuus kehittää työtapoja hankkeen edetessä. Rakennusten runkojen toistettavuus toi säästö- ja kustannusmielessä hyötyjä erikois- ja elementtisuunnitteluun. Kaikki asuinrakennukset rakennettiin sääsuojan alla, mikä toi omat haasteensa rakentamisen etene- miseen ja työtapoihin. ■



Pohjapiirros | Floor plan



Vuores Kuusikko is a complex with six wooden apartment buildings in the Isokuusi neighbourhood of Tampere’s Vuores district. Nestled in the northern part of Vuores, Isokuusi has a cohesive architectural design and is built using wood. Kuusikko extends across two plots and was completed in the spring of 2022.

The site has a total of six wooden apartment buildings on two adjacent plots with connected wooden storage units and a sauna in the yard. There are also three wooden carports, and a concrete, partly underground, parking facility. The residential buildings vary in height, ranging from four to six storeys. A dual-pitched gable roof gives the six building complex a uniform look. As called for by the municipal zoning plan, the residential buildings have been given the feel of a perimeter block with the addition of pergolas and the connected storage units in the yard. Nestled in the northern part of Vuores in Tampere, Isokuusi is an area built using wood, with its residential and commercial buildings and bridges tied together with a cohesive architectural design. The facades in the area feature wood quite extensively and are created with large elements. The residential buildings are mainly clad with hori-

zontal wooden panels painted in different shades. Meanwhile, the ground floors and the storage units have vertical wooden relief panels for effect. Subdued, natural shades of green and brown were chosen for the facades, which have a colour scheme reminiscent of spruce forests. The balconies are clad with vertical slat motifs that also add a little flair to the facades. The apartments have plenty of natural light, and almost all have a spacious balcony. Indoors, wood surfaces have been left visible whenever fire safety regulations have allowed, including in the wooden steps of the stairwell. Two of the buildings in the complex have basements made from concrete. These sturdy facilities house the civil defence shelters and utility rooms, and the parking structure is also made from concrete. There are a total of 195 apartments, varying in size from 28 m² studios to 80 m² three bed-

room homes. Once complete, the complex will be Finland’s largest wooden apartment building project in terms of floor area. One of the two plots has a floor area of 7,951 m² and the other is 6,422 m², resulting in a total of 14,373 m². The complex includes right-of-occupancy apartments and stand-alone rental apartments. The site also hosts artworks from Design Alonen called Ikimetsä and Jatkumo. The spruce cone-shaped Jatkumo has been integrated into the facade of one of the buildings and is illuminated. Ikimetsä’s “evergreen trees” are made from corten steel and adorn the northeast corner of the plot. **Technical solutions** The large wooden frame elements and the load-bearing wooden partitioning wall elements were manufactured in Heinola. Ker-to-Ripa slabs were used for the intermediate floors, whereas the elevator shaft, balcony

frames and balcony tiles were built on site from CLT. The stairs in the stairwell are also solid wood. The storage units in the yard have wooden frames, roof elements and roof structures. The basements are constructed from concrete elements, and the shared parking facility is also concrete. The foundations and subfloor are concrete, and are either a floor cast on the ground or a ventilated hollow slab subfloor. To ensure fire safety, both the residential apartment buildings and the storage units connected to them have a water mist sprinkler system. The ground floor facades and the balcony back walls have been treated with fire retardant. Each apartment also has its own service panel that can be accessed from the stairwell. **Construction project** The project was built on two adjacent plots rented from the City of Tampere. Both developers, A-Kruunu Oy and TA-Asumisoikeus Oy, have shares on both plots. The two owners have agreed on joint arrangements for the properties and the plots have been divided up with shared management agreements. Three residential buildings in the complex are owned by TA-Asumisoikeus Oy (Honkakuusenkatu 5, house A and Aihkinkatu 6, houses B and C) and three are owned by A-Kruunu Oy (Honkakuusenkatu 5, houses B and C and Aihkinkatu 6, house A). The parking facility at Honkakuusenkatu 5 is jointly owned and operated. Planning for the site began in spring 2019, with the building permit being granted in May 2020 and construction starting in summer 2020. The residential buildings were completed in stages: the first building was ready in summer 2021 and the last in spring 2022. The project was completed under a turnkey contract overseen by Arkta Rakennus Oy. The basic floor plan for the apartment buildings is the same in each building, which allowed the contractors to improve their working methods as the project progressed. The repetitive floor plans simplified element design and other specialised design phases, resulting in savings and cost benefits. All the residential buildings were built under weather protection, which added its own challenges to the progress and working methods of the construction work. ■

VUORES KUUSIKKO

Sijainti | Location: Honkakuusenkatu 5 ja | and Aihkinkatu 6, 33870 Tampere

Käyttötarkoitus | Purpose: Asuinkerrostalo | Residential apartment building

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Client: A-Kruunu Oy ja TA-Asumisoikeus Oy

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Arkworks Arkkitehdit Oy, pääsuunnittelija **Mika Ukkonen**
Rakennesuunnittelu | Structural design: Rakennuskonsultointi T Kekki Oy, **Toni Kekki**
Palotekninen suunnittelu | Fire safety design: Palotekninen Insinööritoimisto Markku Kauriala Oy
Akustiikkasuunnittelu | Acoustic design: Helimäki Akustikot Oy (toimii osana Sitowiseä | operates as part of Sitowise)
Sähkösuunnittelu | Electrical design: Sähköinsinööritoimisto Martti Syrjä Ky
LVI-Suunnittelu | HVAC design: Insinööritoimisto Jarmo Kuitunen Oy
Sprinklerisuunnittelu | Sprinkler design: Marioff Corporation
Muita suunnittelijoita | Other designers: Geopalvelu Oy (pohjarakenteiden suunnittelu | foundation design), Destia Oy (pihasuunnittelu | landscaping design)

Pääurakoitsija | Main contractor: Arkta Rakennus Oy (KVR-urakoitsija | turnkey contractor)

Puurakennuksen runkojärjestelmä | Wooden apartment building frame system: Rankarunkoiset suurelementit | Pole-framed large elements
Rakentamistapa | Construction method: Puurankarunkoiset suurelementit sekä kantavat puurankarunkoiset väliseinäelementit tehty tehtaalla | Large prefabricated wooden frame elements and load-bearing partitioning wall elements
Puuosien toimittaja | Wood component supplier: VVR Wood Oy
Julkisivun pintakäsittely | Facade surface treatment: Teknos, peittomaalaus | opaque paints

Rakennusten lukumäärä | Number of buildings: 6 kpl | buildings + erillinen pihasaunarakennus | separate courtyard sauna + pyörävarasto | bike storage + pysäköintilaitos | parking facility + autokatos | carport
Asuntojen määrä | Number of apartments: 92 vuokra-asuntoa | rental apartments rental apartments (A-Kruunu Oy)
103 asumisoikeusasuntoa | right-of-occupancy apartments (TA-Asumisoikeus Oy)

Nettoala | Net area: 6 638 m² (A-Kruunu) 6 281 m² (TA)
Bruttoala | Gross area: 7 857 brm² (A-Kruunu) 8 045 brm² (TA)
Kerrosala | Floor area: 6 963 kem² (A-Kruunu) 7 410 kem² (TA)
Tilavuus | Volume: 23 822 m³ (A-Kruunu) 28 096 m³ (TA)
Kerroslukumäärä | Height: 1 kpl 6.krs, 3 kpl 5.krs, 2 kpl 4.krs | 1 x 6 storeys, 3 x 5 storeys, 2 x 4 storeys

Rakennuksen paloluokka | Fire class: Asuinrakennukset | Residential buildings P2, pihasauna - ja varasto | courtyard sauna and storage P3
Energialuokka | Energy class: B

Rakennuskustannukset | Construction costs: 16 936 000 € (A-Kruunu Oy) 19 234 000 € (TA-Asumisoikeus Oy)
Valmistumisvuosi | Year completed: Ensimmäinen talo valmistui 6/2021 ja viimeinen talo 03/2022 | First building in 6/2021, last in 03/2022

TOAS Lumipuu

Hervantajärvi, Tampere

Arkkitehdit LSV Oy

A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Teksti | Text: **Janne Laukka**

Kuvat | Photographs: **Mika Huisman**



TOAS Lumipuu

Opiskelijoiden arkkitehtuurikilpailun tuloksena toteutunut kahden 6-kerroksisen CLT-tilaelementtirakenteisen kerrostalon kokonaisuus.



Hanke pohjautuu Suomen arkkitehtuurikouluissa vuoden 2019 lopussa järjestettyyn kilpailuun otsikolla ”Puurakentamiseen tukeutuva opiskelija-asumisen ideakilpailu Suomen arkkitehtikoulussa”. Tampereella voittajaksi valitun ja nyt toteutetun Lumipuu-kilpailutyön tekijät olivat arkkitehtiopiskelijat **Aleksi Kraama** ja **Eero Kuokkanen**.

Ehdotuksen keskeisiä suunnitteluteemoja oli metsä, luonnon muodot, valo ja näkymät sekä suhde suunniteltuun, nyttemmin jo lähes täysin toteutuneeseen korttelirakenteeseen. Suunnittelukysymykseksi muodostui kuinka muotoilla kaupunkikuvallisesti kiinnostava, sarjallinen, toimiva ja uniikki konsepti, joka mahdollistuu kaavan, viihtyisyyden ja tilaelementtirakentamisen ehdoilla.

Suunnittelussa päädyttiin sivukäytävään perustuvaan ja massallisesti peilautuvaan kokonaisuuteen. Laatutekijöiksi valittiin muun muassa porrashuoneen valoisuus, sisä- ja ulkotilan yhdistäminen parvekkeilla, yhteistilat ja massoitellussa vertikaalisuutta ja keveyttä korostava muodonanto. Kilpailuehdotuksessa keskeisiksi teemoiksi on nostettu muun muassa puuarkkitehtuurin atmosfääri, modulaarisuus, ekologisuus, tilavuus, joustavuus sekä yhteisöllisyys.

Symmetria ja epäsymmetria tasapainoilevat näissä kahdessa harjakattoisessa puukerrostalossa. Monimuotoiset ja lämpimän puunsävyiset parvekevyöhykkeet kääriytyvät valkoisten julkisivujen sisään. Massoitellulla on saatu aikaan tornimaisia ja kevyempiä osioita arkkitehtuuriin. Kahden rakennuksen peilautuvuus ja isot julkisivuteemat kadottavat itseensä modulaarisen

toteutuksen. Modulaariset asuntopohjat tukevat massoitellua ja sivukäytävyyppistä porrashuoneratkaisua.

Kohteessa on säilynyt kilpailuehdotuksen mukainen mahdollisuus yhteisöllisyyteen sekä myös oman asunnon yksityisyyteen, vaikka yhteistiloja on merkittävästi vähennetty kilpailusuunnitelmasta. Porrashuoneiden valoisuus, näkymät ja suora porrasratkaisu on onnistuttu tehostamispaineissa säilyttämään.

Parvekeratkaisuun kohdistui voimakkaita kustannuspaineita. Toteutetuksi valikoitui lopulta leveydeltään normimittainen mutta syvyydeltään hyvin vaatimaton ulokeparveke. ►



Asemapiirros | Site plan

Julkisivussa kiinnitettiin laudoitusten, pellitysten ja muiden detaljien suunnittelussa erityistä huomiota tilaelementtiratkaisusta syntyvien jatkoskohtien hallintaan. Haasteena oli, että verhoukset tulivat suurimmaksi osaksi elementteihin kiinnitettynä, mikä piti suunnittelussa huomioida. Myös parvekkeiden detailointiin keskityttiin huolellisesti. Rakennusten julkisivun luonne syntyy pitkälti kahdesta kontrastisesta julkisivupinnasta ja näiden liittämökohdan käytetystä rakennuksen muotoa kehystävästä ja korostavasta pellitysdetaljista. Viileä valkoinen peittomaalattu ja ylellisen puupinnan sävyinen kuultokäsitelty julkisivu osoittavat sulkeutuvampia ja avautuvampia julkisivuja ja massan suuntaa. Molemmilla julkisivuilla on omat aukotusperiaatteensa.

Puun näkymiseen rakennuksen sisätiloissa on pyritty paloturvallisuusmääräysten rajoissa. CLT-elementtien runko on voitu jättää näkyviin osassa huoneiden kattopintoja. Lisäksi puun tuntua on tuotu tiloihin ovien ja ikkunoiden yksityiskohtien sekä listoitusten kautta. CLT on näkyvissä myös porrashuoneiden porraselementeissä.

Tekniset ratkaisut

Rakennukset ovat P2-paloluokkaa ja ne on varustettu automaattisella sammutuslaitteistolla. Julkisivut on ensimmäisen kerroksen osalta käsitelty B pintaluokkaan. Varateinä toimivat par-

vekkeet on sprinklattu. Julkisivujen puuverhous on voitu tehdä toisesta kerroksesta ylöspäin D-luokkaan, koska kerroksittaisista palokatkoista on huolehdittu. Parvekkeiden kattojen puutavara on käsitelty B-luokkaan. Puupintaa on voitu jättää sisätiloissa näkyville palo-osastoittain 20 % katto- tai seinäpintoista. Tämä on käytetty jättämällä asuntojen olohuoneiden kattoon CLT-runko näkyville.

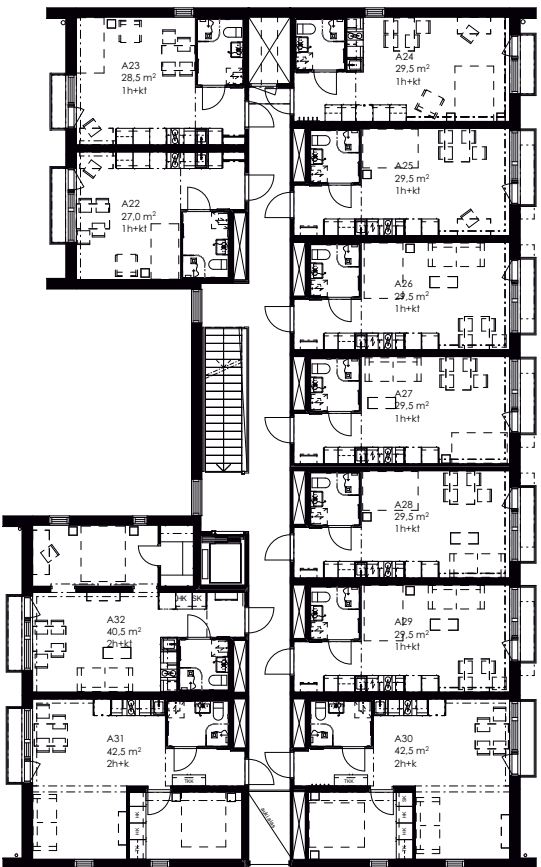
Akustiselle suunnittelulle kohteessa toi erityistä haastetta kohteen edestä kulkeva suunnitteluvaiheen jälkeen toteutettu raitiovaunulinja. Tampereen uuden raitiotien päätepysäkki sijaitsee alle korttelin päässä. Tärinäeristyksessä pystyttiin käyttämään hyväksi betoniperustuksen ja CLT-moduulien liitosta. B-talon osalta pystyttiin käyttämään hyväksi betonirakenteisen ensimmäisen kerroksen ja sen päällä olevien moduulien liitosta, jolloin perustusten tärinäeristäminen ei ollut tarpeen.

Rakenne- ja elementtisuunnittelussa moduulien keskinäisiä liitoksia ja rakennuksen jäykistämistä tuulirasitusta vastaan tutkittiin tarkkaan ja käytettäviä ratkaisuja kehittäen. Rakenne-suunnittelussa tutkittiin, osin jopa kokeellisesti, moduulien välissä käytettyjen tärinäeristyskappaleiden kykyä siirtää kuormia moduulien välillä, jotta kokonaisuuden jäykkyyttä pystyttäisiin laskemaan. Moduulien yhteen sitomiseen käytettyjen teräslevyjen ja ruuvausten sijoituksia yhteensovitettiin arkkitehti-, tila-elementti- ja rakennesuunnittelun välillä liitosten työmaatekninen toimivuus ja verhousten lopullinen viimeistely huomioiden.

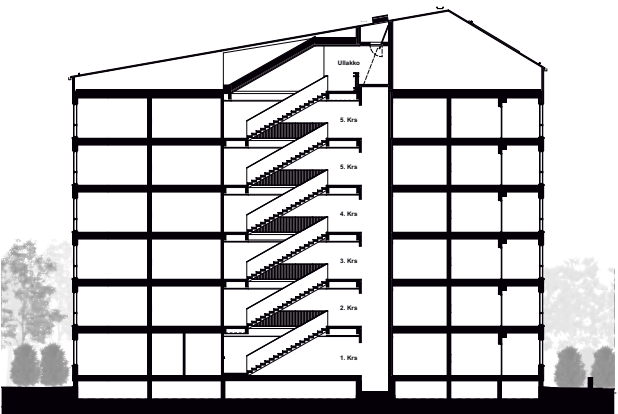
IV-konehuoneet sijoitettiin talojen ullakkokerroksiin ja yhteinen lämmönjakohuone B-talon betonirakenteiseen pohjakerrokseen. Molemmat rakennukset varustettiin aurinkopaneelin A-energialuokan saavuttamiseksi. Tekniikkareitit sijoitettiin pääosin elementtimoduulien porrashuoneen vastaisella seinällä oleviin kuiluihin.

Rakennushanke

Hankkeen suunnittelu käynnistyi opiskelijoille järjestetyllä arkkitehtuurikilpailulla, jonka sisäänjättöpäivä oli 30.12.2019. Kilpailun voittaneet silloiset opiskelijat Aleksi Kraama ja Eero Kuokkanen löysivät toteutussuunnittelua varten kumppaniksi Arkkitehdit LSV Oy:n. Suunnittelu alkoi vuoden 2020 alkupuolella, ja ensimmäinen suunnittelukokous pidettiin maaliskuussa.



Pohjapiirros | Floor plan



Leikkaus | Section



Aleksi Kraama toimi kohteessa LSV:n projektisuunnittelijana kohteen valmistumiseen saakka.

Elementtiurakoitsija oli aktiivisesti mukana suunnittelussa ja kiinnitetty hankkeeseen alusta lähtien. Suunnittelun aikana tehtiin muutamia uudelleenjärjestely- ja karsintakierroksia hankkeen talouden saattamiseksi toteutuskelpoiselle tasolle. Huomattavin tehostus tehtiin kerrospohjien kautta. Kerrosala ja asuntojen määrä kasvoivat merkittävästi: 76 asunnosta 120 asuntoon, noin 1300 as^m². Tällä oli vaikutus rakennusten massan dynamiikkaan ja volyyymiin. Väestönsuojan sijoitus tarkasteltiin perustamisolosuhteiden ja toteutuskustannusten näkökulmasta optimaaliseksi B-talon 1. kerrokseen. Ulkoverhouksia siirrettiin työmaatoteutuksesta elementteihin valmiina asennetuiksi, mikä toi lisää haasteita julkisivujen detaljisuunnitteluun. Karsintakierroksilla suhteessa kilpailuehdotukseen myös pienennettiin parvekkeita, saunatilat siirrettiin ullakolta katutasoon ja suunnitellusta liiketilasta luovuttiin kokonaan.

Pääurakoitsija kiinnitettiin hankkeeseen vuodenvaihteessa 2021 ja urakoitsijan asiantuntemusta hyödynnettiin suunnittelun kustannusohjauksessa. Maailmantilanteella oli luonnollisesti vaikutusta projektin aikatauluihin ja toteutukseen: koettiin koronapandemia, Ukrainan sodan alku ja rakennustarvikkeiden hintojen vaihtelut. Urakoitsijoiden käyttö suunnittelun tukena mahdollisti suunnittelun aikaiset muutokset ja hankkeen läpiviennin kustannuspuitteissa, vaikka tämä tarkoittikin tarvittavan suunnittelutyön määrän kasvua.

Elementtitoimitus oli erillisurakka, muut urakat alistettuja pääurakalle. Rakentaminen alkoi huhtikuun 2021 alussa ja elementtiasennukset syyskuun 2021 alussa. ■

Lumipuu- hankkeesta on laadittu opinnäytetyö: CLT-tilaelementtirakenteiset opiskelijakerrostalot ideasta toteutukseen – research-by-design, Kraama, Aleksi (2021)



Julkisivut | Facades

Built for the Tampere Student Housing Foundation (TOAS), the site has two 6-storey apartment buildings made from CLT volumetric elements. The project is the result of a student architectural competition.

An idea competition for wood construction-based student housing was organised at Finnish schools of architecture at the end of 2019 and served as the basis of this project. Architecture students **Aleksi Kraama** and **Eero Kuokkanen** created Tampere's winning submission, Lumipuu, which has now been brought to life.

The proposal drew on forest themes, natural forms, light, and views, and was designed to fit into the surrounding, now almost completed block. During the design phase, the question was how to sculpt a concept that was repeatable, functional and unique with an interesting urban vibe – that would also meet the requirements of the municipal zoning plan, use volumetric elements in the construction, and be popular with residents.

The resulting complex is based on a side corridor and mirrored masses. The stairwell has abundant light, the balconies provide a feeling of the outdoors, and there are comfortable communal spaces. The styling focuses on the vertical nature and lightness of the building mass. General themes of the proposition include the pleasant atmosphere of wooden architecture, modularity, environmental-friendliness, flexibility, spaciousness and communal spirit.

Both buildings balance symmetry and asymmetry under their gabled-roofs. The warm wood tones of the balcony areas enliven the white facades. The building mass is a balance of tower-like areas and lighter sections. The large facade themes and the way the buildings mirror each other hide the modular nature of their construction. The modular apartment floor plans are a good match for the building mass and its side corridor stairwell solution.

Although the common spaces have been significantly reduced from the original submission, the completed building still retains a balance of communal life and privacy as set forth in the competition guidelines. Despite pressures to be efficient, the natural light of the stairwells, the views, and the straight staircase of the original proposal were preserved.

The balconies, on the other hand, were subject to strong cost pressures. In the completed design, the cantilevered balconies are of standard width but very modest depth.

When designing the cladding, sheeting and other facade details, the junctions of the volumetric elements received special attention. From a design perspective, the cladding had the challenge of being pre-attached to the elements for the most part. Balcony detailing was also given plenty of thought. Contrasting facade surfaces and the sheet metal details connecting them frame and emphasise the entire building's shape. The combination of the cool white paint and the luxurious glazing highlights the facade's openings and the lines of the building mass. Both facades have their own opening patterns.

Within the limits of fire safety regulations, the aim was to keep wood visible in the building interiors. It was even possible

to leave CLT element frames in sight in some of the ceilings, and the door and window details and mouldings also add a touch of wood to the interiors. The CLT is also visible in the staircase elements in the stairwells.

Technical solutions

The buildings are fire class P2 and come equipped with automatic fire extinguisher equipment. The ground floor facades were treated to surface class B. The balconies serve as emergency exits and are equipped with sprinklers. From the first floor upwards, the wooden cladding on the facades only needed to be class D thanks to the firebreaks between storeys. The balcony roofs have been treated to class B. It was possible to leave 20% of the ceiling or wall surface visible in interior spaces in each fire section. This allocation was used to leave the CLT frame visible in living room ceilings.

The acoustic design was a special challenge as a tram line ran by the front of the site, something that was not there during the design phase. The end stop of one of Tampere's new trams is less than a block away. The connection between the concrete foundation and the CLT modules was leveraged to isolate the building from the vibration. In building B, the foundations needed no separate isolation as the concrete ground floor connection to the modules on top of it was used instead.

The interconnections between modules and the various options for stiffening the buildings against wind stresses were carefully studied during the structural and element design phases, resulting in the development of usable solutions. To calculate potential total stiffness, the studies included empirical testing of how well the vibration isolation components could transfer loads between modules. The architectural, volumetric element, and structural planning all came together to determine the appropriate placement of the steel plates and screws binding the modules together, taking into account work site safety and efficiency and the final finishing of the cladding.

Air conditioning equipment was placed in the attics, and the shared heat distribution room is located in the concrete ground floor of building B. Both buildings have solar panels that allow them to attain energy class A. The technical access conduits are mostly located in the shafts opposite the stairwell of the element modules.

Construction project

Project design began on December 30, 2019. This was the submission date of an architectural competition organised for students. Aleksi Kraama and Eero Kuokkanen, students at the time, won the competition and then teamed up with Arkkitehdit LSV Oy to plan the actual construction. They held their first planning meeting in March 2020. Aleksi Kraama served as project designer for LSV until work at the site was completed.

The element contractor was actively involved in the design phase and was a member of the team from the very beginning. There were a few rounds of restructuring and pruning during the planning phase to bring the project's costs down to a reasonable level. The most noticeable adjustment was to the floor plan, significantly increasing the floor area and the number of apartments. The buildings went from 76 apartments to 120



apartments, for a net increase of about 1300 as². Of course, this change impacted the dynamics and volume of the building mass. From the viewpoint of the prevailing conditions and construction costs, the optimal location for the civil defence shelter was determined to be the ground floor of building B. When it came to the exterior cladding, the approach shifted from building it on site to using pre-installed components. This added its own challenges to the facade's detailing design. The balconies were also cut back during the pruning phase, and the sauna facilities were transferred from the attic to the street level. The planned commercial space was also completely abandoned.

The main contractor was hired at the end of 2021, which allowed the project's design work to benefit from their experience in cost control. Events across the world, including the Covid pandemic, the Russian invasion of Ukraine, and fluctuations in construction material prices, naturally impacted the project schedule and construction phase. Including contractors in the design phase meant changes could be made early. This kept the project within its cost guidelines despite the extra design work.

Element delivery had its own separate contract, and everything else was under the main contract. Construction began at the beginning of April 2021 with element installation following in early September 2021. ■

The Lumipuu project has its own thesis: Student apartment buildings with CLT volumetric element construction from idea to implementation – research-by-design, Kraama, Aleksi (2021)

TOAS LUMIPUU

Sijainti | Location: Hervantajärvi, Tampere

Käyttötarkoitus | Purpose: Asuinkerrostalo | Residential apartment building

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Client: TOAS Tampereen opiskelija-asuntosäätiö | TOAS - the Tampere Student Housing Foundation

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Arkkitehdit LSV Oy
Rakennesuunnittelu | Structural design: A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Palotekninen suunnittelu | Fire safety design: Fire safety design: L2 Paloturvallisuus Oy
Akustiikkasuunnittelu | Acoustic design: A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Sähkö- ja LVI-suunnittelu | Electrical and HVAC design: Granlund Pohjanmaa Oy
Pääurakoitsija | Main contractor: Rakennusliike Tikirak Oy

Puukerrostalon runkojärjestelmä | Wooden apartment building frame system: CLT-tilaamenetti | CLT volumetric elements
Rakentamistapa | Construction method: Pääosin tilaelementti. B- talon 1. kerros betonielementtirakenteinen. Vesikatto ja täydentäviä rakennusosia (mm. katokset) paikalla rakennettuna. | Mostly volumetric elements. The ground floor of building B is precast concrete. The roof and supplemental building components (e.g., canopies) were built on site.

Puuosien toimittaja | Wood component supplier: Elementti Sampo Oy (tilaelementit | volumetric elements), Oy CrossLam Kuhmo Ltd. (CLT valmistaja | manufacturer)
Julkisivun pintakäsittely | Facade surface treatment: Peittomaalaus / palonsuojakuullote | Opaque paint / fireproofing glaze

Rakennusten lukumäärä | Number of buildings: 2 kpl
Asuntojen määrä | Number of apartments: 120 kpl, 3 900 htm²
Nettoala | Net area: 5 480 m²
Bruttoala | Gross area: 6 204 brm²
Kerrosala | Floor area: 5 403 kem²
Tilavuus | Volume: 19 983 m³
Kerroslukumäärä | Number of storeys: 6 krs
Muiden tilojen määrä | Other facilities: 1 132 m²

Rakennuksen paloluokka | Fire class: P2
Energialuokka | Energy class: A

Rakennuskustannukset | Construction costs: 14 150 628 €
Valmistumisvuosi | Year completed: 2022

Hirsihovi

Pudasjärvi

Linja Arkkitehdit Oy

Sweco

Teksti | Text: **Puuinfo** (lähde | source: RIA 3/2021)

Kuvat | Photographs: **Juha Nyman**, Pudasjärven kaupunki

Hirsihovi

Pudasjärvelle valmistui syksyllä 2021 kaksi Suomen ensimmäistä hirsikerrostaloa, joiden hiilijalanjälki on pieni.



In autumn 2021, Finland’s first two log high-rises built with a small carbon footprint were completed in Pudasjärvi.

Located in the centre of Pudasjärvi, Hirsihoivi is a complex of two apartment buildings built with logs. Initial plans called for three structures, but the designs were whittled down to two larger buildings instead. This way, the buildings line the street without feeling cramped and enhance the Pudasjärvi cityscape.

Log is visible in the facades and in the bright apartments, and the hybrid buildings also make clever use of concrete elements. The understated design language of modern log construction is a good fit for the urban environment. For example, Hirsihoivi has none of the overlapping corner joints associated with traditional log houses. Residents also praise how quiet the building’s rental apartments are, and they are indeed in high demand.

The buildings have a total of 53 apartments, ranging from 35.5 m² to just over 80 m² in size. The apartments were intentionally designed to be relatively small. This makes them a good option for the elderly moving from the suburbs to the city centre. Of the rental apartments, 15 are designated as Keva apartments for the disabled. To meet accessibility requirements, the turning radiuses in the corridors and common areas are larger than usual. The commercial spaces are at street level, and there are three residential floors. The total heated gross area of the two buildings is 3,712 m².

Technical solutions

Hirsihoivi is one of Finland’s first multi-storey log buildings, so the entire project team had plenty of brand new challenges on its hands. Their new solution, for example, was

to bind the concrete intermediate floors to the log exterior walls to meet the fire safety and sound insulation requirements.

Log and concrete structures were both valued in Hirsihoivi for their individual strengths. According to the developer, wooden intermediate floors run the risk of water damage and poor sound insulation. In addition, ease of maintenance factors into a building’s carbon footprint, which further favoured using concrete hollow slab floors instead. The wet rooms and the walls between neighbouring apartments are also concrete. Log shows its strengths in the exterior walls.

In addition to the exterior walls and facade, the partitioning walls inside apartments are made of non-settling log. By contrast, the walls between neighbouring apartments have been built from concrete as they are load-bearing and form fire-compartments. The logs have nice level corners on both sides. Log ends and joint details are hidden under corner mouldings. The project used a total of 9.5 kilometres of Kontiotuutti’s 275 mm x 275 mm non-settling beams, and the walls store a total of 670 tons of carbon dioxide.

Wood use in the otherwise concrete-framed building added no special fire-technical requirements. The fire class is P1, which meant that no sprinkler system was necessary. Each apartment and stairwell form their own fire compartments. Flame retardant paint was used on the facades at ground floor level and on the walls with balconies as the balconies serve as the building’s emergency exits.

Feedback from residents on soundproofing has been good. Impartial measurements

HIRSIHOVI

Sijainti | Location: Pudasjärvi

Käyttötarkoitus | Purpose: Asuinkerrostalo
| Residential building

Rakennuttaja | Developer:
Pudasjärven Vuokratalot Oy

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design:
Linja Arkkitehdit Oy (kuuluu nykyään Sweco
Architectsiin | now part of Sweco Architects),
Jaakko Kallio-Koski, Anu Kortet

Rakennesuunnittelu | Structural design:
Sweco, **Tuomas Jaakkola**
Pääurakoitsija | Main contractor:
Rakennusliike Lapti Oy
Puuosien toimittaja | Wood component
supplier: Kontiotuote Oy

Asuntojen määrä | Number of apartments:
53 asuntoa | 53 apartments (ARA-
vuokraukseen 38 ja kehitysvammaisten
asumiseen 15 | 38 for ARA rental and 15 for
people with disabilities), 5 liikehuoneistoa
| 5 commercial spaces
Bruttoala | Gross area: 3 700 brm²
Tilavuus | Volume: 12 760 m³

Investointikustannukset | Investment costs:
9,5 milj. €

Valmistumisvuosi | Year completed: 2021

also gave the sound insulation good marks, and disabled residents who are particularly sensitive to sound have praised the comfortable silence of their homes.

Construction project

Construction kicked off in May 2020 with the concrete frame and the roof. The logs were installed in autumn 2020, and construction was complete a year later.

Pudasjärvi residents are pleased with how Hirsihoivi has improved the cityscape and promoted the region in general. Hirsihoivi’s inhabitants have also enjoyed their homes, particularly the visible logs of the facade and partitioning walls. The apartments have been a hit with residents, and the queues for new availabilities are long. ■

Hirsihoivi on kahden hirsikerrostalon kokonaisuus, joka on toteutettu Pudasjärven keskusta. Alun perin tontille oli kaavailtu kolmea rakennusta, mutta lopulta päädyttiin kahteen suurempaan. Näin rakennukset rajaavat katu luontevasti ja tukevat Pudasjärven keskustan kaupunkikuvaa.

Hirsi näkyy talojen julkisivuissa ja valoisissa asunnoissa, ja hybridirakennuksissa on hyödynnetty fiksusti myös betonielementtejä. Modernin hirren vähäeleinen muotokieli sopii hyvin urbaaniin kerrostalorakentamiseen. Hirsihoivissa ei ole esimerkiksi lainkaan perinnehirsitaloille tyypillisiä ristinurkkia. Asukkaat kiittelevät erityisesti vuokra-asuntojen hiljaisuutta, ja kysyntä onkin ollut suurta.

Taloissa on yhteensä 53 asuntoa, joista pienimmät ovat 35,5 m² ja suurimmat reilun 80 m². Asunnoista suunniteltiin suhteellisen pieniä, jotta ne sopivat hyvin omakotitaloista keskustaan muuttaville ikäihmisille. Vuokra-asunnoista 15 kappaletta on osoitettu myös Keva-asunnoiksi erityisryhmille. Tämän vuoksi käytävien ja yhteistilojen pyörähdysympyrät ovat tavanomaista suurempia. Katutasossa on liiketiloja. Asuinkerroksia on kolme. Kahden talon lämmin bruttoala on yhteensä 3712 m².

Tekniset ratkaisut

Hirsihoivi on Suomen ensimmäisiä monikerroksisia hirsirakennuksia, joten koko projektiryhmän ratkottavana oli monia uusia haasteita. Uutta oli esimerkiksi betonisten välipohjien yhdistäminen hirsiseen ulkoseinään niin tiiviisti, että kokonaisuus täyttää palotekniset ja äänieristävyyksivaatimukset.

Hirsi- ja betonirakenteiden käyttöä mietittiin Hirsihoivissa molempien vahvuuksien kautta. Puinen välipohja voi rakennuttajan mukaan olla riskialtis ratkaisu sekä äänieristyksen että vesivahinkojen kannalta. Helppo huollettavuus vaikuttaa puo-

lestaan myös rakennuksen hiilijalanjälkeen, joten välipohjaksi valittiin betoniontelolaatta. Myös märkätilat ja asuntojen väliset seinät tehtiin betonista. Sen sijaan ulkoseinissä hirsi osoittaa vahvuutensa.

Ulkoseinien ja julkisivun lisäksi huoneistojen sisäseinät ovat painumatonta hirsirakennetta. Huoneistojen väliset kantavat ja osastoivat seinät on rakennettu betonista. Hirret ovat tasakerassa nurkan molemmin puolin. Hirren päät ja liitosdetaljit on peitetty nurkkalistalla. Kohteessa on käytetty Kontiotuotteen painumatonta 275 mm x 275 mm hirttä yhteensä 9,5 kilometriä. Hirsihoivin rakennusten seiniin on varastoitunut yhteensä 670 tonnia hiilidioksidia.

Puun käyttö betonirunkoisessa rakennuksessa ei aiheuttanut paloteknisesti erityisvaatimuksia. Paloluokka on P1, joten sprinklaukselta on vältytty. Jokainen huoneisto sekä porrashuone muodostavat kukin oman palo-osaston. Julkisivut ensimmäisen kerroksen osalta sekä varapoistumisteinä toimivien parvekkeiden puoleiset seinät on käsitelty palosuojamaalilla.

Kohteen äänieristävyys on saanut hyvää palautetta käyttäjiltä. Äänieristys sai puolueettomissa mittauksissa hyvät arvosanat, ja äänille erityisen herkat kehitysvammaiset asukkaat ovat kiitelleet, miten mukavan hiljaisia asunnot ovat.

Rakennushanke

Kohteen rakentaminen alkoi toukokuussa 2020 betonirungon ja vesikaton rakentamisella. Syksyllä 2020 asennettiin hirret ja työmaa valmistui syksyllä 2021.

Pudasjärvellä ollaan tyytyväisiä siihen, miten Hirsihoivi on kohottanut kaupunkikuvaa ja tuonut seudulle hyvää mainetta. Myös asukkaat ovat viihtyneet asunnoissa, joissa hirsi näkyy sisälläkin julkisivu- ja väliseinissä. Asunnot ovat olleet niin suosittuja, että niihin on pitkät jonot. ■

Hangon laituri

Hanko

OSUMA arkkitehdit Oy

BD-Con Oy

Teksti | Text: Aki Hiltunen, Mauri Heinonen ja Puuinfo (lähde | source: honka.fi)
Kuvat | Photographs: Peter Lundqvist

Hangon Laituri

Hangon Laituri -hanke rakentuu Hangon uuteen kaupunginosaan Kuningattarenuoreen. Alueelle on valmistunut ensimmäiset hirsikerrostalot. Alue on yhä kasvuvaiheessa, ja seuraavan kolmen vuoden aikana alueelle kohoaa yhteensä kymmenen massiivipuista pienkerrostaloa.

Hangon Laituri -hanke käsittää Hangon Itäsatamassa yhteensä 4 tonttia, joille on suunniteltu kaikkiaan 10 pienkerrostaloa. Tonteille haettiin poikkeamispäätös, jotta rakennukset voitiin sijoitella mahdollisimman hyvin merinäköymien suuntaan ja siten, että yhteiset piha-alueet saatiin jäsenneltyä luontevasti rakennusten väleihin. Kohteen rakennuksista on toteutettu ensimmäiset kaksi ja seuraaville kahdeksalle on saatu rakennusluvut. Laadukas puura kentäminen on ollut lähtökohtana tässä Hangon paraatipaikalle rakennettavassa hankkeessa.

Rakennusten ulkoarkkitehtuuri on pyritty pitämään yksinkertaisen modernina mutta ilmeikkäänä. Yksilöllisesti muotoillut parvekkeiden katokset sekä päätyseinien räystäättömät osat jäsentävät rakennuksen muotoa kiinnostavalla tavalla. Pystysuuntainen ja vaihtelevilla paneelileveyksillä toteutettu puupinta tekee julkisivusta elävän ja ryhdikkään. Ulkosävytys on kaavamääräysten mukaisesti vaalea. Loiva harjakatto mahdollistaa parhaat mahdolliset näkymät myös taemmas rakennettaville taloille.

Suuret lasitetut parvekkeet meren suuntaan mahdollistavat asuntokohtaisen ulkotilan käytön ympäri vuoden. Osassa asuntoja on alimmassa kerroksessa omat asuntopihat. Pohjaratkaisut asunnoissa on tehty hyvin yksilöllisesti merinäköymät ja tilaajan toiveet huomioiden. Lähes kaikissa asunnoissa on

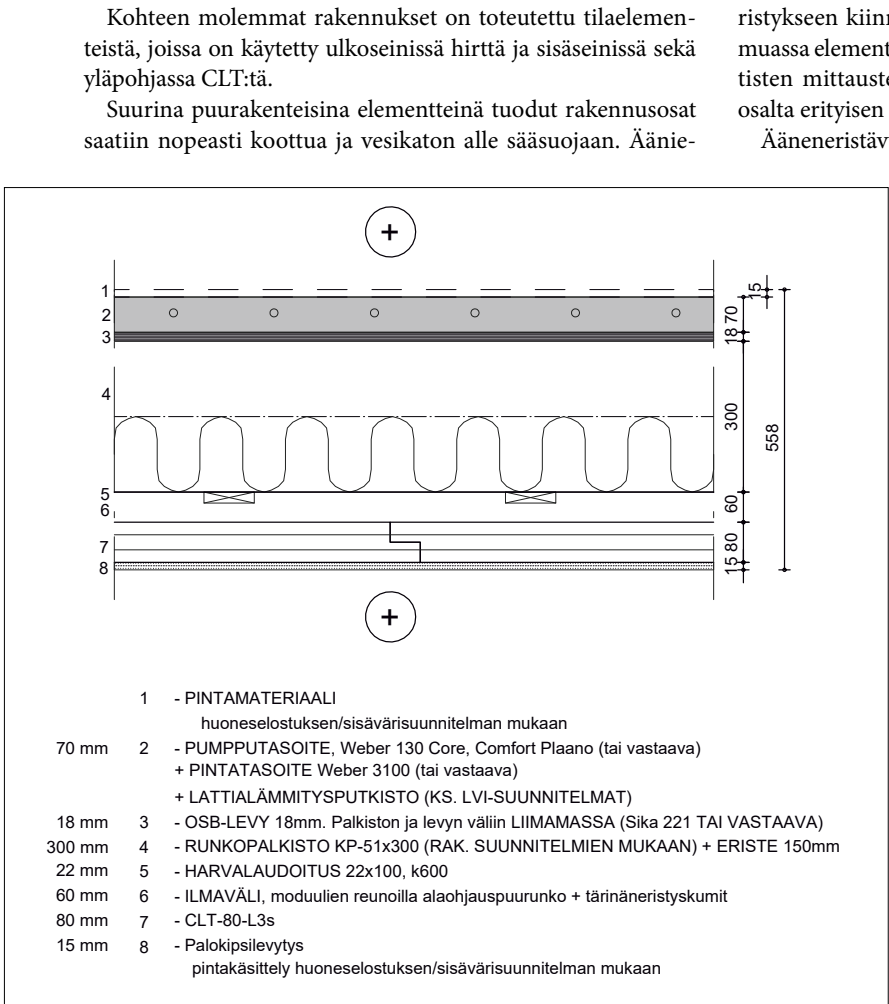
merinäköala. Hirsirunko on sisätiloissa osissa taloa näkyvässä akustiikkaa parantavana ja puutalon tunnelmaa lisäävänä tehosteena. Hirsiset kodit ovat aistiystävällisiä ja niiden sisäilma on puhdasta.

Ekologisuus on huomioitu saaristokohteen rakentamisessa materiaalivalintojen lisäksi myös energialähteiden muodossa, sillä asunnot sekä lämpenevät että viilentyvät maalämmön avulla.

Tekniset ratkaisut

Rakennuksen kantava runko on kokonaan puurakenteinen. Ulkovaippa toimii kantavana runkona ja on pääosin painumaton hirttä. Pääosin maan alle sijoittuva kellarikerros on kokonaisuudessaan toteutettu kivirakenteisena. Kellarissa sijaitsevat tekniset tilat, ulkoväline- ja irtaimistovarastot sekä väestönsuoja. Suuelementit on sijoitettu suoraan kellarikerroksen päälle. Muut välipohjat ovat puurakenteiset.

Rakentaminen tuulisella rannikolla on edellyttänyt hyvää puurakennedetaljien suunnittelua sekä varautumista esimerkiksi tulvavesiin. Suunnitteluryhmä kiinnitti huomiota muun muassa tuulikuormiin kantavien ja jäykistävien rakenteiden osalta sekä räystäsdetaljiikkaan, jotta vaakasuoraan satava vesi ei pääse rakenteisiin.



Hangon Laituri is an apartment complex that is going to be built in Hanko’s new Kuningattarenvuori district. The project’s first log-structured buildings are already complete, but the district is still very much under construction. In the next three years, a total of ten low-rise, multi-storey buildings will be built there from solid wood.

Hanko Pier is spread over a total of 4 plots of land in Hanko’s Itäsatama, and there are plans for a total of 10 low-rise multi-storey buildings. The project applied for an exemption from the municipal plan for the plot layout so that the buildings could face the sea as much as possible and the common yard areas would simply fall in place between the buildings. The first two buildings are already complete, and building permits have been obtained for the remaining eight. Located on prime Hanko real estate, the wooden construction needed to be of very high quality. The exterior design of the buildings is straightforward – modern yet expressive.

The individually designed canopies of the balconies and the eaveless portions of the building ends add life to the structure, as do the facades’ vertical wooden panels of varying widths. In accordance with the municipal plan’s requirements, the exteriors are light in colour. Thanks to the gentle slope of the gable roof, even the houses further back are able to enjoy pleasant views. Large glazed balconies facing the sea give each apartment a year-round outdoor space, and some ground floor apartments have their own garden. Floor plans are apartment specific to maximise the sea views and accommodate customer wishes. Almost all apartments enjoy a view of the sea. The log

frame is visible indoors in parts of the building, simultaneously improving acoustics and providing the atmosphere of a genuine wooden house. As a material, log makes the homes easy on the eyes and pleasant to the touch. It also helps keep the indoor air clean. With such a location in the archipelago, environmental issues have of course been taken into account, not only in the chosen materials but also the energy sources: the apartments use geothermal heat for both heating and cooling. Technical solutions The entire load-bearing frame is wood. Mostly constructed from non-settling tim-



ber, the building’s outer shell serves as a load-bearing frame. The basement, on the other hand, is built entirely from concrete blocks and houses the technical facilities, civil defence shelter and storage spaces for outdoor sports equipment and personal belongings. Entrances are placed directly on top of the basement, and the remaining intermediate floors are wood. Building on the windy coast meant that wooden structural details needed to be designed well, and structures needed to account for flooding. Load-bearing and stiffening structures needed to withstand wind loads, and the detailing of the eaves had to prevent horizontal rain from reaching the structures. Both buildings are made of volumetric elements, where logs are used for the outer walls and CLT is used for the intermediate walls and floors. Construction itself was quick as the large prefabricated wooden elements were easy to assemble and stayed safe from the weather under the building roof. The team also prioritised sound insulation, especially in element joints and the intermediate floor structure. According to acoustic measurements, the sound insulation between apartments is indeed excellent, and this has also

been the feedback from residents. Vibration insulation of the frame’s joints between neighbouring apartments was of particular importance. Fire protection is achieved with gypsum boards indoors and fireproof paint on the exterior cladding. Construction project Once the vision of log apartment buildings by the sea was clear, the developer kicked off discussions with the contractor and log supplier in autumn 2019. Actual planning started in the spring of 2020. The manufacture of the log elements began in August. On-site work began with the foundations in September 2020 and moved onto volumetric element installation in March 2021. The project was ready for handover in June 2021. For the developer, having a contractor it could trust was key. With plenty of construction projects already under its belt, the developer knew to expect surprises along the way. The contractor proved more than capable of carrying their weight. From the installer working on the building to the top management, the contractor’s personnel immediately took responsibility for any errors and rectified them. ■

HANGON LAITURI

Sijainti | Location: Hanko

Käyttötarkoitus | Purpose: Asuinkerrostalo | Residential apartment building

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Client: Hangon Läntinen Laituri Oy

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: OSUMA arkkitehdit Oy, Aki Hiltunen

Rakennesuunnittelu | Structural design: BD-Con Oy

Palotekninen suunnittelu | Fire safety design: Jensen Hughes

Akustiikkasuunnittelu | Acoustic design: Akukon Oy

Sisustussuunnittelu | Interior design: OSUMA Arkkitehdit Oy

Sähkösuunnittelu | Electrical design: Hoivarakentajat Oy

LVI-Suunnittelu | HVAC design: Instate Oy

Pääurakoitsija | Main contractor: Hoivarakentajat Oy

Muita urakoitsijoita | Other contractors: Auranmaan rakennustyö Oy

Rakennejärjestelmä | Structure: Painumatonhirsi | Non-settling log

Rakentamistapa | Construction method: Tilaelementti | Volumetric elements

Puuosien toimittaja | Wood component supplier: Honkarakenne Oyj

Rakennusten lukumäärä | Number of buildings: 2 kpl

Bruttoala | Gross area: 1 937 brm²

Kerrosala | Floor area: 1 488 kem²

Tilavuus | Volume: 6 640 m³

Kerroslukumäärä | Number of storeys: 3 krs

Asuntojen määrä | Number of apartments: 20 kpl

Muiden tilojen määrä | Other facilities: 444 m²

Energialuokka | Energy class: B

Valmistumisvuosi | Year completed: 2021

As Oy Kirsikka (ja | and As Oy Kide)

Turku

Lundén Architecture Oy

Sweco Rakennetekniikka Oy

Teksti | Text: **Anu Tahvanainen**

Kuvat | Photographs:

Wellu Hämäläinen

Julkisivupaneelin koko vaihtelee kerroksittain ja rakennusta rytmittää välinen vaakalista. | The size of the facade panel varies from storey to storey, and the building is accented by horizontal strips between the floors.



Arolan kerrostalot

– puukerrostalo As Oy Kirsikka ja betonikerrostalo As Oy Kide

Arola Apartments

– As Oy Kirsikka in wood and As Oy Kide in concrete

Arolan kerrostalot -hanke sisältää Turun Hirvensaloon rakennetut kaksi nelikerroksista kerrostaloa, joista toinen on puurakenteinen ja toinen betonirakenteinen. Hanke on ARA-rahoitteinen ja sen myötä on tarkoitus tutkia eri rakennusmateriaalien vaikutusta muun muassa rakentamisen nopeuteen, rakentamisen ja asumisen hiilijalan- ja hiilikädenjälkeen ja elinkaarikustannuksiin sekä asumistyytyväisyyteen ja yhteisöllisyyteen.

Kohde sijaitsee merellisessä ja luonnonkauniissa Hirvensalossa uudisasutusalueella. Olemassa oleva rakennuskanta koostuu lamelli-kerrostaloista, ja aluetta täydennysrakennetaan kovaa vauhtia. Alueesta on muodostumassa asutokannaltaan monimuotoinen ja viihtyisä lisä Turun seudun asuntotarjontaan.

Rakennukset jakavat yhteisen tontin ja yhteisen piha-alueen, jolle sijoittuu myös yhteistilarakennus saunoineen sekä ulkovaikarastot. Autopaikoitus sijoitetaan tontille osittain katettuna. Autokatojen yhteyteen sijoitetaan osa asukkaiden irtaimistovarastoista. Rakennusten väliin sijoitetun pihan tarkoitus on tuoda asukkaat yhteen, ja yhteistilarakennuksesta löytyvät sauna sekä kerhotila luovat puitteet asukastoiminnalle.

Vertailuhankkeen perusajatus oli suunnitella kaksi täysin samanlaista rakennusta, joiden ainoa ero on rakennusmateriaalissa. Erilaisista rakennetyypeistä ja dimensioista huolimatta esimerkiksi asuntojen huonealat ja kerroskorkeudet haluttiin pitää aivan yhteneväisinä. Puurakenteiden suurempien rakennepaksuuksien takia, puurakennus on betonista hieman pidempi, paksumpi ja korkeampi.

Suunnittelupöydällä tämä tarkoitti myös sitä, että molemmista rakennuksista piti tehdä täysin omat detaljisuunnitelmat ja yhdenmukaistamiseen meni normaaliprojektia enemmän aikaa.

Rakennusten massoittelu ja aukotus on hillittyä ja klassista. Näin materiaalit pääsevät oikeuksiinsa ja etualalle. Sekä rakennusten runko että julkisivut ovat puuta tai betonia. Puurakennuksen rakenteeksi valittiin CLT-suurelementti ja betonisen teräsbetonielementit. Puurakennuksen julkisivut ovat vaaleata, peittomaalattua pystylautaa, jonka leveys vaihtelee kerroksittain. Leveyden vaihtelu on saatu kätevästi aikaan käyttämällä joka toisessa kerroksessa vaurallista verhouspaneelia. Betonitalon ulkokuori on luonnollisen väristä uritettua betonia ja myös urituksen leveys vaihtelee kerroksittain. Puutalon julkisivussa palokatkojen ja julkisivuverhouksen asentamisen helpottamiseksi kerrosvälisiin asennettiin sinkitty, peltinen vaakalista. Sauma jakaa rakennuksen harmonisiin osiin, mutta sillä on myös käytännöllinen tarkoituksensa. Yhtenäisen arkkitehtuurin vuoksi, myös betonitalon julkisivuun lisättiin vaakasauma, vaikka se ei sitä palo- tai muista rakenneteknisistä syistä olisi tarvinnut.

Rakennuksen sisällä on myös panostettu yhteisöllisyyteen. Rakennusmassan läpäisevä porrashuone on kuin katutila, jossa asukkaat voivat tavata toisiaan. Ristiin rastiin kerroksesta toiseen kulkevat portaavat mahdollistavat erilaiset kulkureitit ja kannustavat näin asukkaita satunnaisiin kohtaamiin sekä liikkumaan monimuotoisemmin.

Kokonaisuudessa asuntoja on yhteensä 82 kpl, 41 kpl molemmissa taloissa. Asunnot ovat kompakteja, mutta samalla viihtyisiä ja asuntotyyppejä löytyy vaihtelevasti aina 35 m² yksioista suuriin perheasuntoihin. Asuntojen pääpaino on kuitenkin kaksioissa, joita löytyy useampaa eri tyyppiä kokojen vaihdelta 51 m²–55 m². Kaikissa asunnoissa on sisäänvedetty parveke. Ensimmäisen kerroksen asunnoissa on terassi. Rakennusten materiaaliaailma on ulotettu myös sisätiloihin; puutalossa osa sisäseinistä on puupinnalle jätettyä CLT-pintaa ja betonitalossa raakaa luonnonväristä betonipintaa.

Tekniset ratkaisut

Kirsikka-puutalo toteutettiin puurakenteisena niin pitkälti kuin se oli mahdollista. Ulkoseinät sekä huoneistojen ja porrashuoneiden väliset väliseinät ovat CLT-suurelementtejä ja välipohjat kerto-riipa-laattaa. Yläpohja on CLT-laattaa sekä naulalevyristikoita. Par-

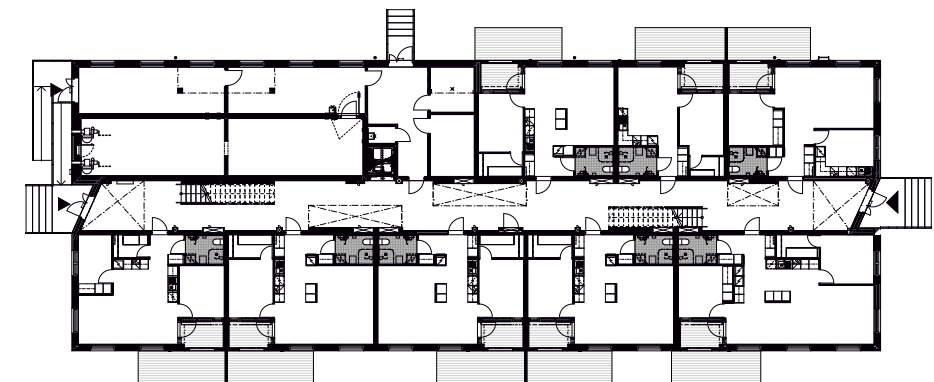


Asemapiirustus | Site plan

vekelaatat sekä runkoportaat toteutettiin CLT-rakenteisina ja sisäänvedettyjen parvekkeiden pilarit ja palkit liimapuurakenteisina. Pelkästään väestönsuojan rakenteet, perustukset ja alapohja jouduttiin tekemään betonirakenteisina. Rakennus on jäykistetty pääosin massiivisilla CLT-puuseinillä.

Kaikki talotekniikka sijoitettiin asuntojen ulkopuolisiin hormoneihin porraskäytävälle. Näin palo- ja ääniteknisistä ratkaisusta saatiin toimivat ja yksinkertaiset. Tekniikan huolto on myös helppoa, sillä sen voi hoitaa asuntoihin menemättä.

Rakennuksen paloluokka on P2 ja se on kauttaaltaan sprinklattu. Rakennuksessa ►



Pohjapiirustus | Floor plan

noudatetaan käyttötapaosastointia niin, että asunnot ja uloskäytävät on jaettu omiin osastoihinsa, kuten myös tekniset tilat ja yhteisvarastot. Kohteen yhteisöllinen, koko rakennusten halkaiseva porrashuoneratkaisu on normaalista poikkeava. Porrashuoneen pituuden ylitystä määräykisiin nähden (yli 24 m) kompensoidaan tehostamalla porrashuoneen savunpoistoa kolmella 1m² ko-koisella savunpoistoluukulla ja nostamalla sprinklauksen tasoa.

Porrashuoneen pintamateriaalit on toteutettu määräysten mukaisilla pintaluokkavaatimuksilla ja näin ollen esim. CLT-portaissa ei ole näkyvää puupintaa. Asunnoissa on jätetty ulkoseinien sisäpinnasta ilman suoja-verhousta määräysten mukaisesti enintään 20 % palo-osaston kantavien, osastovien ja ulkoseinien ja katon kokonaispinta-alasta. Julkisivuverhous on palonsuojakäsitelty määräysten mukaisesti 1. kerroksen, vara-

teiden ylä- ja alapuolien sekä parvekkeiden sisäpintojen osalta.

Kohteen akustisen suunnittelun periaatteet noudattavat asetuksia ja määräyksiä eikä rakennukseen kohdistu erityisiä akustisia vaatimuksia.

Rakennushanke

Kohteen luonnossuunnittelu aloitettiin toukokuussa 2019 ja rakennuslupa jätettiin saman vuoden marraskuussa. Molempien kerrostalojen rakentaminen aloitettiin heinäkuussa 2020 ja kohde valmistui tammi-kuussa 2022. Puutalo valmistui 1,5 kuukautta ennen betonitaloa. Hanke toteutettiin KVR-urakkana.

Puurungon pystytys aloitettiin lokakuussa 2020 ja se valmistui seuraavan vuoden maaliskuussa. Runsaslumisen talven takia sääsuoja antoi erityisen paljon etua hankkeessa. Puuelementtien asennuksessa oli

kiinnitettävä erityishuomiota 1. kerroksen mittatarkkuuteen ja muutenkin toleranssit ovat betonitaloa pienemmät. 1. kerroksen jälkeen seuraavat kerrokset ovat toisaalta helpompi asentaa juuri elementtien mittatarkkuuden takia.

Puuelementtien nostaminen ja kiinnittäminen oli huomattavasti kevyempää ja helpompaa kuin betonitalossa CLT-elementtien pienemmän kuivapainon ansiosta. Puutalolle tarvittiin myös huomattavasti vähemmän elementtikuljetuksia, sillä samaan kuljetukseen mahtuu huomattavasti enemmän puuelementtejä. Yksittäiset puuelementit ovat myös suurempia verrattuna betonisiin, joten asennusmääriä tuli vähemmän.

Puurakentamisessa elementtien jalostusaste oli melko matala, joten paljon työtä jäi vielä työmaalle. Elementtien jalostusastetta pyritään lisäämään seuraavissa hankkeissa. ■



Kohteessa toteutettiin kaksi täysin samanlaista rakennusta; toinen betonista ja toinen puusta. | Two completely identical buildings were built on the site; one of concrete and the other of wood.



Suurten ikkunoiden ansiosta asunnot ovat tilavia ja valoisia. | Thanks to the large windows, the apartments are spacious and bright.

Puu- ja betonitalon vertailua: hiilijalan- ja hiilikädenjälki, rakennuskustannukset ja -aika

TÄLLÄ HETKELLÄ vertailuhankkeessa on saatu tietoa hiilijalan- ja hiilikädenjäljestä, rakennuskustannuksista sekä rakennusajasta. Rakennusten hiilijalan- ja kädenjäljet eroavat eniten rakennusmateriaalien vuoksi. Puurakenteisen talon hiilikädenjälki on betonista huomattavasti suurempi, CLT-runko sitoo hiiltä ja toimii hiilivarastona koko elinkaarensa ajan. Rakennusten hiilijalanjäljet, eli rakennuksen vuodessa aiheuttamat päästöt, ovat melko yhteneväiset. Puukerrostalon hiilijalanjälki on 11,70 kg CO_{2e}/m₂/a kun taas betonisen on 12,89 kg CO_{2e}/m₂/a.

Hiilikädenjäljessä, eli vuodessa syntyvissä päästöhyödyissä, taas puutalo vie selkeän voiton. Sen hiilikädenjälki on -8,13 kg CO_{2e}/m₂/a kun taas betonisen -1,88 kg CO_{2e}/m₂/a. Rakennusten koko elinkaaren aikana (50 vuotta) aiheuttamat kokonaispäästöt puurakennuksen osalta ovat 1 764 t CO_{2e} ja betonisen on 1 917 t CO_{2e}.

Molempiin taloihin on valittu lämmönlähteeksi kaukolämpö ja käytönaikainen energiankulutus onkin rakennusten suurin päästöjen aiheuttaja.

Rakentamisen kokonaiskustannusten osalta puutalo on osoittautunut betonista noin 10–15 % kalliimmaksi. Hintaero muodostuu suunnittelusta, materiaalista ja työmaalla tehtävästä työstä.

Puurakentamisessa osaavia suunnittelijoita on vähemmän ja suunnitteluun ja sen ohjaukseen on käytettävä enemmän aikaa. Myöskään suunnittelun tavat puukerrostalojen osalta eivät ole yhtä vakiintuneita kuin betonirakentamisessa. Ääni- ja paloteknisiin ratkaisuihin on kiinnitettävä erityistä huomiota ja toimivien ratkaisuiden ja detaljien suunnitteluun voi mennä aikaa.

Materiaalina puu on betonia kalliimpaa, etenkin kun rakenteeksi valittiin paljon puuta sisältävä CLT. Lisäksi CLT-toimitta-

jia on Suomessa vähän verrattuna betoniin, joten kilpailutettavia tarjouksia oli saatavissa vähän.

Työmaan osalta kustannuksia nostavat sääsuoja sekä rakennusosien keskeneräisyys. Sääsuojan osuus rakentamiskustannuksista voi olla jopa 5–10 %. Sääsuoja tuo toisaalta myös mahdollisuuksia, sillä työtä voidaan tehdä kuivissa olosuhteissa monessa vuorossa ja näin ollen prosessia saadaan nopeutettua. Lisäksi puurakentamisessa ei tarvitse odottaa kuivumisaikoja, vaan sisätöitä voidaan aloittaa heti rungon pystytyksen jälkeen. Sääsuoja siis myös säästää talvirakentamisen kustannuksia.

Etenkin välipohja- ja väliseinärakenteet tulevat kalliiksi työmaalla tehtävän työmäärän vuoksi. Rakenteet tulevat työmaalle jalostusasteeltaan matalampina, ääni ja paloasiat vaativat paljon huomiota ja rakenteiden viimeisteleminen vaatii paljon työtunteja.

Molempien rakennusten rakentaminen aloitettiin samaan aikaan heinäkuussa 2020 ja puutalo valmistui 1,5 kuukautta ennen betonista alkuvuodesta 2022. Puutalon sääsuojan ansiosta elementtiasentamista ja sisätöitä voitiin tehdä yhtä aikaa, mikä on selkeä etu betonirakentamiseen verrattuna. Puurakentamista taas hidasti elementtien alhainen jalostusaste ja rakenteiden viimeisteleminen vaatii paljon työtunteja.

Asukasvalinnoissa puu- ja betonirakennus olivat yhtä suosittuja, eivätkä tulevat asukkaat etukäteen osanneet tehdä eroa rakennusmateriaalien suhteen. Myöhemmin tänä vuonna TVT teettää kohteessa ensimmäisen asukaskyselyn, jossa saadaan tarkempaa tietoa asumiskokemuksista, esim. materiaalien näkyvyyden, akustiikan, valoisuuden, lämpötilan sekä yhteisöllisyyden suhteen. Tähän mennessä asukkaat ovat olleet yleisesti tyytyväisiä uusiin koteihinsa.

The Arola Apartments project includes two four-storey apartment buildings built in Hirvensalo, Turku: one wooden and one concrete. Funded by the Housing Finance and Development Centre of Finland (ARA), the project aims to study the effect of different building materials on construction speed and on the carbon footprints and handprints stemming from construction and occupancy, as well as the comparative life cycle costs and the satisfaction and community spirit of residents.

The site sits amidst the natural beauty of Turku's Hirvensalo, a newly built up area surrounded by the sea. The existing building stock of replicated apartment buildings is being rapidly filled in with new construction, adding diversity and providing the Turku region with another pleasant residential option.

Located on the same plot, the buildings share a common courtyard that has a communal building with saunas and storage for outdoor equipment. Parking on the site is partially covered, with personal storage spaces for some of the residents placed next to the carports. The yard between the buildings brings residents together, with the sauna and club rooms of the communal building offering activities.

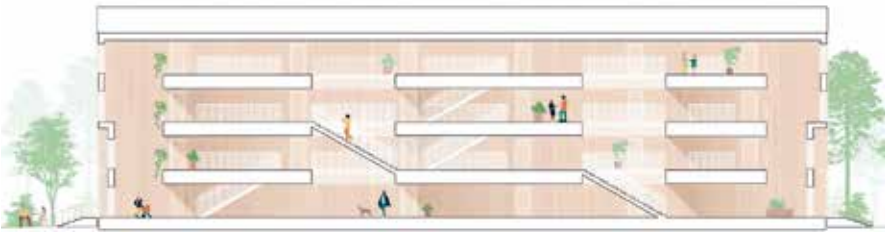
At its core, the comparison project sought to design two absolutely identical buildings that differ only in their building materials. The target was to keep the room dimensions and ceiling heights in the apartments exactly the same despite the different structural dimensions. Namely, the wooden building is slightly longer, thicker, and higher than

the concrete because of its greater structural thickness.

This meant more time than usual on the design table for both buildings as they needed their own detailing designs and harmonisation.

The building masses and openings are restrained and classic to give the materials center stage. The building frames and facades are both made from either wood or concrete, depending on the building. Large CLT elements were selected for the wooden building, while reinforced concrete elements were used for constructing the concrete building. The facades of the wooden building use light, painted vertical pan-

els that appear to vary in width from one storey to the next. The variation is actually achieved with decorative grooves on the cladding panels used on every other floor. The outer shell of the concrete building is made from natural-coloured, grooved concrete, with the width of the grooves again varying from one storey to another. Galvanised, sheet-metal horizontal strips were added between the storeys of the wooden building to facilitate the installation of fire-breaks and cladding. While they serve a practical purpose, these seams also visually divide the building into harmonious parts. Horizontal seams were also added to the facade of the concrete building to keep the ar-



Leikkaus | Section

chitecture unified, even though there was no need for them for fire safety or other structural reasons.

There was also a focus on community inside the building. The stairwell runs through the entire building mass and provides a street-like space where residents can meet. The stairs zig zag from one storey to another, which encourages residents to take different routes and have random encounters with each other while offering more ways to get around.

There are 82 apartments in total, 41 in each building. The apartments are compact, but comfortable, and vary from 35 m² studios to large family apartments. However, most are one bedroom units, ranging in size

from 51 m² to 55 m². All apartments have a retracted balcony, and ground floor apartments have a terrace. The material world of the building exteriors has been extended to the interiors: the interior walls in the wooden buildings have exposed CLT surfaces, and the concrete building has unfinished, natural-coloured concrete inner surfaces.

Technical solutions

Structures in the Kirsikka wooden building are wood to the extent possible. Large CLT elements were used for the exterior walls and the partitions between apartments and stairwells, while Kerto-Ripa slabs were used for intermediate floors. The roof structure is CLT slab with a nail plate truss. CLT was

used to make balcony slabs and stair frames, while glulam was chosen for the columns and beams for the retracted balconies. Only the structures, foundations and subfloor of the civil defence shelter are concrete. Stiffening is mostly achieved with massive CLT wooden walls.

All the building utilities were placed outside the apartments, in conduits running in the stairwell. This kept the fire safety and sound insulation solutions functional and simple, and made maintenance easy since no access to the apartments is needed.

The building is fire class P2, and has sprinklers throughout the structure. Fire compartments were created according to usage type: the apartments, exits, techni-



Ulkoseinien näkyvä puupinta tuo materiaalin tuntua sisätiloihin. | The visible wooden surface of the exterior walls brings the feel of the material indoors.

cal facilities, and shared storage spaces each have their own compartment. The communal stairwell solution at the site is unusual as it cuts through the entire building. Because the stairwell length exceeds what the regulations allow (more than 24 m), three 1m2 smoke extraction hatches were added to the stairwell and its sprinkler system was enhanced.

Surface class regulations defined what surface materials could be used in the stairwell, which means the CLT stairs have no visible wood surfaces among other things. In accordance with the regulations, the total unclad area of the outward facing walls in apartments is a maximum of 20% of the total surface area of the load-bearing, partitioning, exterior walls, and roof. The facade cladding on the ground floor is treated with fire retardant, as are the balcony interiors and the upper and lower sides of the emergency exits.

The acoustic design was done in accordance with the relevant ordinances and regulations, and there were no separate acoustic requirements for the building itself.

Construction project

Draft designs began in May 2019, with the building permit submitted in November of the same year. Construction started on both buildings in July 2020. The site was finished in January 2022, with the wooden building being already completed 1.5 months before the concrete. All work was under a turnkey contract.

The wooden frame started to go up in October 2020 and was complete in March

AS OY KIRSIKKA

Sijainti | Location: Turku
Käyttötarkoitus | Purpose: Asuinkerrostalo | Apartment building
Rakennuttaja/Tilaaja | Developer/Client: TVT Asunnot Oy

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Lundén Architecture Oy,
Anu Tahvanainen, Emma Koivuranta, Eero Junkkari, Bertta Röning
Rakennesuunnittelu | Structural design: Sweco Rakennetekniikka Oy
Palotekninensuunnittelu | Fire safety design: LK-Paloinsinöörit
Akustiikkasuunnittelu | Acoustic design: Akukon Oy
Sähkösuunnittelu | Electrical design: LP Electric Oy
LVI-Suunnittelu | HVAC design: Insinööritoimisto Petri Vuorela Oy
Pääurakoitsija | Main contractor: Mangrove Oy

Puukerrostalon runkojärjestelmä | Wooden apartment building frame system:
Platform/CLT-tasoelementti eristeenä on mineraalivilla, välipohjat LVL (avokotelolaatta), eristeenä mineraalivilla | Platform/CLT planar element insulated with mineral wool, intermediate floors LVL (hollow slabs) insulated with mineral wool
Rakentamistapa | Construction method: CLT-tasoelementti | CLT planar elements

Puuosien toimittaja | Wood component supplier: Timberpoint Oy
Julkisivun pintakäsittely | Facade surface treatment: Peittomaalattu/palonsuojakäsitelty puupaneeli | Painted or treated with fire retardant

Asuntojen määrä | Number of apartments: 41 kpl
Nettoala | Net area: 3 068 m²
Bruttoala | Cross area: 3 229 brm²
Kerrosala | Floor area: 2 612 kem²
Tilavuus | Volume: 10 430 m³
Kerroslukumäärä | Number of storeys: 4 krs
Muiden tilojen määrä | Other facilities: 150 m²
Rakennuksen paloluokka | Fire class: P2
Energialuokka | Energy class: B

Rakennuskustannukset | Construction costs: 15,4 miljoonaa €, koko hanke (kaksi taloa, puu- ja betonitalo) | €15.4 million for the entire project (two buildings, wooden and concrete)
Valmistumisvuosi | Year completed: 2022

2021. Weather protection proved extremely useful for the project because of the winter's extensive snow. When the installers put up the wooden elements, they had to pay special attention to the dimensional accuracy of the ground floor. In general, the tolerances were finer than for the concrete building. On the other hand, the storeys above the ground floor were easier to install precisely because of the dimensional accuracy of the elements.

It was significantly easier to lift and attach the wooden elements than to work with the

concrete building as the lower dry weight of the CLT elements made them much lighter. Since significantly more wooden elements could be delivered in a single delivery, the wooden building also needed far fewer deliveries. The individual wooden elements are also larger than concrete ones, which meant less installation was required.

In wood construction, element surfaces are far from finished when they arrive from the factory, leaving a lot of work to be done on site. The aim is to improve prefabrication finishing for future projects. ■

Comparison of the wooden and concrete buildings: carbon footprints and handprints, construction costs and timelines

THIS PROJECT has produced information on the relative carbon footprints and handprints, construction costs, and construction times of the two building types. Differences in the carbon footprints and handprints stemmed mostly from the different building materials. The wooden building has the far better carbon handprint of the two because the CLT frame stores carbon throughout its life cycle. The carbon footprints are fairly similar as the annual emissions from the two buildings are mostly the same. The wooden apartment building's carbon footprint is 11.70 kg CO_{2e}/m₂/a, while the concrete version is a somewhat higher 12.89 kg CO_{2e}/m₂/a.

When it comes to the carbon handprint, specifically benefits in annual emissions, the wooden building is the clear winner. Its carbon handprint is -8.13 kg CO_{2e}/m₂/a, while the concrete weighs in at -1.88 kg CO_{2e}/m₂/a. Calculated over the entire 50 year building life cycle, the wooden building has total emissions of 1,764 t CO_{2e} and the concrete 1,917 t CO_{2e}.

Both buildings use district heating as their heat source, and energy consumption during use is the largest source of emissions in both buildings.

In terms of the total construction costs, the wooden building proved to be about 10-15% more expensive than its concrete counterpart. The price difference comes from design time, materials, and on-site work.

There are only a few people who are skilled at designing wood construction, which means more time needs to be spent on planning and oversight. Design methods for wooden apartment buildings are also not as clear as those for concrete construction. Acoustic and fire safety solutions require special attention, which means their design and detailing may take more time.

Wood is more expensive than concrete as a material, particularly CLT, which contains a lot of wood. There are also fewer CLT

suppliers in Finland than concrete, which means there is less competition for tenders.

The required weather protection and the on-site work to finish construction components increase costs. Weather protection can reach up to 5-10% of the construction costs. On the other hand, weather protection has its benefits: work can be done in dry conditions in several shifts, which speeds up the process. Interior work can also start immediately once the frame is in place because no one needs to wait out drying time unlike with concrete. This means weather protection also reduces winter construction costs.

The intermediate floors and partitions in particular are expensive because of how much work still needs to be done on site. The prefabrication of these components is quite basic, and it takes a lot of work to finish them. The acoustic and fire safety requirements also require a lot of attention.

Construction on both buildings began at the same time in July 2020, but the wooden one was completed 1.5 months before the concrete in early 2022. Installation of the elements and the interior work were done simultaneously thanks to the weather protection. This was a clear advantage over concrete construction. However, the unfinished nature of the wooden components slowed things down. Finishing the components required many hours of hands-on work.

Potential residents found the wooden and the concrete buildings equally appealing and had no preference in advance. TVT will conduct the first survey of the residents later this year. This survey will provide more detailed information on the experiences of the residents on the visibility of the materials, the acoustics, the light, the temperature, and the community spirit. Thus far, the residents have been generally satisfied with their new homes.

KOy Goliathin Salmi

Turku

Lundén Architecture Company

Sweco, Insinööritoimisto Kimmo Jylhä

Teksti | Text: Emma Koivuranta

Kuvat | Photographs: Vesa Loikas

Vapaasti seisovan rakennuksen kappalemaisuus ja vähäeleiset detaljit korostavat rytmikästä julkisivuaukotusta. | The solid mass and subtle detailing of the building let the playful facade take centre stage.

Turun Pernoon puukerrostalot – Goliathin Salmi

Wooden apartment buildings in Turku's Perno district

Koy Goliathin Salmi sijaitsee Turun Pernon kaupunginosassa, väljästi rakennetulla vihreällä asuinalueella merta kohti avautuvan peltoaukean reunalla. Rakennukset eivät alueelle tyypillisesti ota kantaa katutilaan kaupunkimaisella tavalla, vaan maasto, maisema, pihat ja näkymät ovat voimakkaasti näkyvissä ja esillä.



Rakennukset sijoittuvat peltoaukean ja metsän rajapintaan. | The buildings have an open field on one side and a forest on the other.

Goliathin Salmen asuin kerrostalot edustavat korkealaatuista asuntorakentamista, ja rakennuksilla on oma vahva arkkitehtoninen identiteettinsä. Rakennukset ovat neljäkerroksisia hissillisiä puukerrostaloja. Kaikissa asunnoissa on pieni julkisivusta ulostyöntyvä parveke, ja näkymät asunnoista avautuvat ympäröivään metsään tai peltoaukealle.

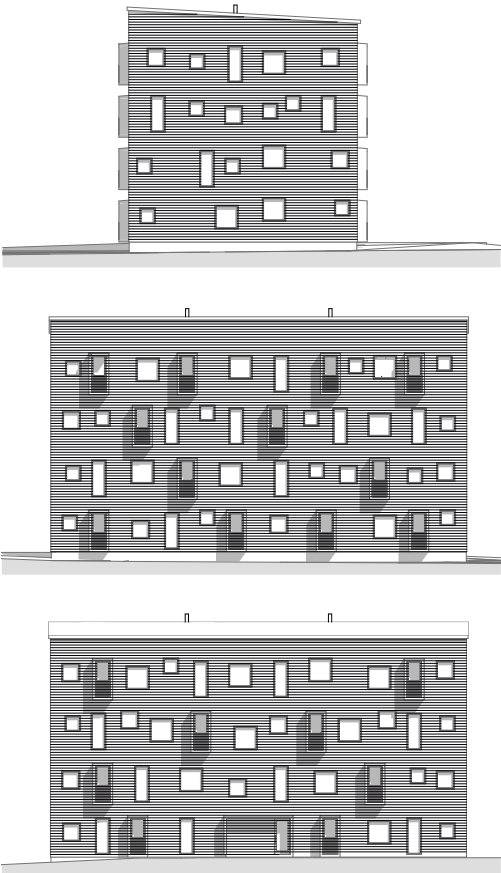
Kumpuilevalla ja vihreällä Pernon asuinalueella rakennukset asettuvat maisemaan väljästi ja ilmeisesti, ja maisema, kasvillisuus ja näkymät ovat voimakkaasti esillä.

Olemassa olevaa rakennuskantaa tiivistävä puukerrostalohanke oli suunnitteluajanaan yksi ensimmäisiä lajissaan Turun seudulla. Puukerrostalojen suunnittelun lähtökohtana oli Koskisen Oy:n tyyppipuukerrostalokonsepti ja sen kehittäminen entistä kustannustehokkaammaksi ja ympäristöystävällisemmäksi; arkkitehtonisilla ja rakenteellisilla ratkaisuilla pyrittiin löytämään laadukas ja kilpailukykyinen vaihtoehto teräsbetonirakentamiselle.

Puukerrostalot ovat nelikerroksisia hissillisiä asuinrakennuksia. Ulkoseinät sekä kantavat väliseinät toteutettiin pääosin rankarakenteisina suurelementteinä. Hissikuilun seinät, porrashuoneen välipohjat sekä ulostyöntyvät parvekkeet toteutettiin LVL-rakenteilla.

Rankarakenne mahdollisti julkisivun omaleimaisen, näennäisen sattumanvaraisen aukotuksen, joka muodostaa rakennuksille vahvan ympäristöstä erottuvan identiteetin. Julkisivumateriaali on peittomaalattu vaurallinen vaakalaudoitus, joka ensimmäisen kerroksen osalta on myös palonsuojamaalattu. Ikkunat, ovet ja julkisivun turvatuotteet on toteutettu julkisivun sävyyn, tumman harmaiden pellitysten tuodessa hieman eroa värikylläiseen yhtenäiseen kokonaisuuteen. Pienet ulostyöntyvät pistäytymisparvekkeet noudattavat muun aukotuksen sattumanvaraista sijoittelua ja luovat julkisivuun uuden kolmiulotteisen elementin.

Hankkeen suunnittelun aikaan puun käyttö sisätiloissa oli vielä erittäin rajattua. Koy Goliathin Salmessa päädyttiin lopulta, silloisista asetuksista poiketen, jättämään puu materiaalina



Julkisivut | Facades

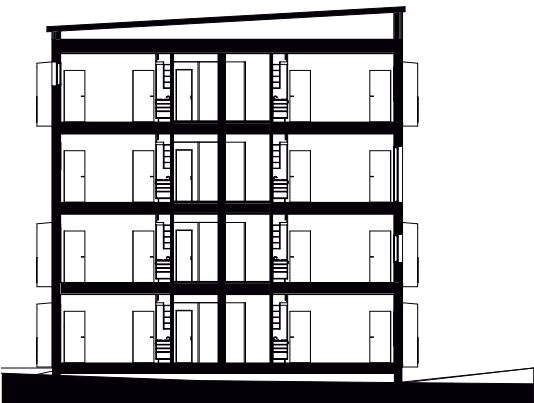
näkyviin porrashuoneen massiivipuuportaaseen, jossa palonsuojakäsittely CLT on laatoitettua askelmaa lukuun ottamatta näkyvissä kaikilla pinnoilla. Tälle ratkaisulle tuli hakea erillinen paloturvallisuusasiantuntijan lausunto, jotta toteutukselle saatiin hyväksyntä. ▶

Rakennusten asunnot ovat pääosin tilavia ja valoisia, kahteen ilmansuuntaan avautuvia, perheasuntoja. Näkymät asunnoista avautuvat ympäröivään metsään tai peltoaukealle. Asuntopohjat ovat yksinkertaisia ja linjakkaita, ja tilat monipuolisesti kalustettavissa. Myös talotekniset ratkaisut edustivat elementtirakentamisen parhaita puolia. Esimerkiksi käyttövesiputket, pystyviemärit ja kylpyhuoneiden viemäriliitännät toteutettiin esivalmistetuilla talotekniikkaelementeillä, jotka täyttävät puukerrostalarakentamisessa usein haastavat palo- ja äänitekniset vaatimukset sellaisenaan.

Tekniset ratkaisut

Puujulkisivut on palonsuojamaalattu 1. kerroksessa. Puuta on näkyvissä vain porrashuoneen puuportaassa. Porrassyöksyt ja uloskäytävien rakenteet on toteutettu luokkaan R30.

Porrashuone on osastoitu siihen liittyvistä tiloista luokan EI60 osastoinneilla. Ovien palonkestoaika on vähintään puolet sen rakenteen palonkestosta, johon ne liittyvät. Asuntojen palo-ovet on toteutettu yksilehtisinä, EI30 -luokkaisina ovina, jotka aukeavat kohti porrashuonetta.



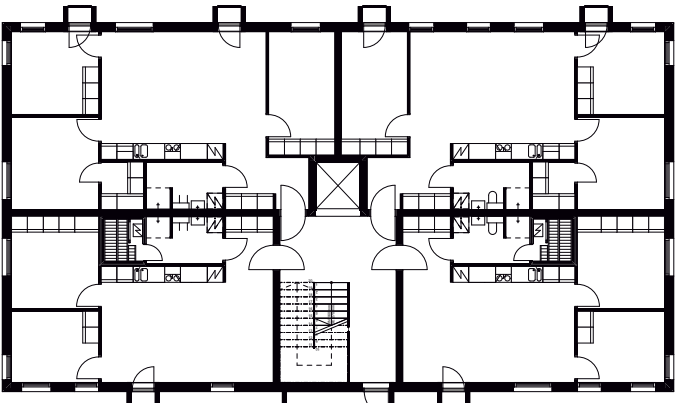
Leikkaus | Section

Rakennukset on varustettu automaattisella sammutuslaitoksella (vähintään SFS 5980 luokan 2 järjestelmä). Rakennusten porrashuoneisiin asennettu verkkovirtaan kytketyt palovaroitimet, jotka hälyttävät porrashuoneittain sarjassa. Porrashuoneiden yläosasta järjestetään savunpoisto (1 m² luukku), jonka laukaisu tapahtuu sähköisesti porrashuoneen alatasolta.

Taloteknisenä erityispiirteenä esivalmistetut talotekniikkaelementit. Elementti sisältää käyttövesiputkien ja pystyviemärin lisäksi seinä-wc:n sekä vesi- ja viemäriliitännät viereen asennettavaa pesuallasta varten. Ratkaisu täyttää LVI-järjestelmille asetetut rakennusvaatimukset äänitasojen ja palomääräysten osalta sellaisenaan. Mittatarkka elementti asennettiin kerroksittain välipohjan päälle, eikä asennus ollut riippuvainen runkotöistä.

Rakennushanke

Rakennushankkeen suunnittelu aloitettiin vuoden 2018 alussa. Rakentaminen käynnistyi toukokuussa 2018. Elementtiasennukset tehtiin heinäkuussa 2018, ja kohde valmistui toukokuussa 2019. Urakkamuotona oli kokonaisurakka. ■



Pohjapiirros | Floor plan

Perched on the edge of a field looking out over the sea, the Goliathin Salmi buildings are located in the lush, widely dispersed Perno residential district in Turku. Like much of the area, these buildings steer clear of an overly urban look. Rather, the terrain, landscape, yards, and views take pride of place and very much attract the eye.

The Goliathin Salmi apartment buildings exemplify superior residential construction with a strong architectural identity. Elevators provide access to four storeys of apartments with small cantilever balconies. Residents can enjoy views over the surrounding forest or an open field, depending on the apartment.

Perno is a lush residential area with rolling landscapes that allow for buildings to be

widely dispersed. The surrounding views and vegetation take pride of place.

From the start, this wooden apartment building project sought to fit into the area's existing building stock. As such, it was one of the first of its kind in the Turku region. Koskisen Oy's wooden apartment building concept served as the starting point for the design and was further developed to improve cost-effectiveness and environmental friendliness. The architectural and structur-

al solutions adopted resulted in an excellent, competitive alternative to reinforced concrete construction.

These wooden apartment buildings are four storeys tall and have elevators provided for the residents. Exterior walls and load-bearing partitions are mainly built from large elements on a balloon frame, whereas the elevator shaft walls, intermediate floors in the stairwell, and cantilever balconies all use LVL components.

The balloon frame made possible the distinctive, seemingly random openings in the facade that give the building a strong identity that distinguishes it from its surroundings. The facade consists of pale, painted horizontal panels, which have been treated with fire retardant on the ground floor. The windows, doors, and safety features of the facade are painted to match the facade colour, with the dark grey metal sheeting adding some variety to the otherwise uniform whole. The small, projecting balconies align with the randomly placed openings to create a playful, three-dimensional facade.

In the project's planning stage, regulations still severely limited the use of wood in interiors. The Goliathin Salmi team eventually decided to not follow the regulations in force at the time, instead leaving wood visible as a material in the solid wood stairs of the stairwell. CLT treated with fire retardant is visible on all stair surfaces except for the tiles on the actual steps. Approval for this decision required a separate, official statement from a fire safety expert.

These spacious, family-size apartments have plenty of natural light and pleasant views in two directions over the surrounding forest or open field. The floor plans are simple and linear, providing residents with the freedom to furnish their homes in a variety of ways. The building engineering solutions show off the best aspects of prefabricated construction. For example, although the fire and sound requirements for wooden apartment buildings are often challenging, the prefabricated building engineering elements that were used to construct the plumbing solutions for water connections, bathroom drains, and vertical sewers met these requirements out-of-the-box.

Technical solutions

The wooden facades on the ground floor are treated with fire retardant. Wood surfaces are only visible in the wooden stairs in the stairwell. The staircases and exits have fire class R30.

The stairwell is separated from the surrounding spaces with class EI60 partitions. Doors have at least half the fire resistance value of their surrounding structure. Apartment fire doors are single-leaf, EI30 class doors that open towards the stairwell.

The buildings have an automatic extinguishing system (minimum SFS 5980 class 2). Mains-connected fire alarms safeguard

KOY GOLIATHIN SALMI

Sijainti | Location: Turku

Käyttötarkoitus | Purpose: Asuinkerrostalo | Residential apartment building

Rakennuttaja/Tilaja | Developer/Client: Rakennus-Salama Oy

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Lundén Architecture Company, Emma Koivuranta, Eero Lundén

Rakennesuunnittelu | Structural design: Sweco Oy, vastaava rakennesuunnittelija | chief structural designer Insinööritoimisto Kimmo Jylhä
Palotekninen suunnittelu | Fire safety design: L2 Paloturvallisuus Oy
Sähkösuunnittelu | Electrical design: MIR-Sähkö Oy
LVI-suunnittelu | HVAC design: LVI-Soisalo Oy

Pääurakoitsija | Main contractor: Rakennus-Salama Oy

Puukerrostalon runkojärjestelmä | Wooden apartment building frame system: Rankarakenteinen suurelementti | Pole-framed large elements
Rakentamistapa | Construction method: Suurelementti | Large elements
Puuosien toimittaja | Wood component supplier: Koskisen Oy
Julkisivun pintakäsittely | Facade surface treatment: 1. krs palonsuojamaali + peittomaalaus, muut kerrokset peittomaalaus | Fire retardant paint + opaque paint on ground floor, opaque paint on other floors

Rakennusten lukumäärä | Number of buildings: 2 kpl
Asuntojen määrä | Number of apartments: 31 kpl, 2 079 hstom²

Bruttoala | Gross area: 2 840 brm²
Kerrosala | Floor area: 2 633 kem²
Tilavuus | Volume: 7 163 m³
Kerroslukumäärä | Number of stories: 4 krs

Rakennuksen paloluokka | Fire class: P2
Energialuokka | Energy class: B

Valmistumisvuosi | Year completed: 2019

the building stairwells, with each stairwell treated as a separate entity in a series. Smoke extraction is from the top of the stairwells (a 1m² hatch) and triggered electrically from the stairwell's lower level.

A distinguishing characteristic of the building is its use of prefabricated building technology elements. In addition to water connection pipes and a vertical sewer, these elements include a wall-mounted toilet and the water and sewer connections for an eventual sink next to it. The solution meets the sound level and fire regulation re-

quirements of HVAC systems as is, with no adjustments necessary. The elements were installed on top of the intermediate floor on each storey, independent of any frame-related work.

Construction project

Planning started in early 2018, with construction kicking off in May 2018. Elements were installed in July 2018, and the project was fully complete in May 2019.

Design and construction were contracted separately. ■

As Oy Kuopion Kaarna ja Nila

Kuopio

Kanttia2 Oy

Rakennuskonsultointi T Kekki Oy

Teksti | Text: Anu Säilynoja, Kanttia2 Oy ja Niko Herranen, Lakea Oy

Kuvat | Photographs: Timo Villanen, Kanttia2 Oy

Kaarna ja Nila sijoittuvat Kallaveden tuntumaan vaaramaisemaan.
| Kaarna and Nila are located in a rolling landscape near Lake Kallavesi.

Kuopion Kaarna ja Nila Kaarna and Nila in Kuopio

Kuopion kaarna koostuu kahdesta massaltaan pykältävästä
seitsenkerroksista pistetalosta, maastoon sovituvasta
pyöräkatoksesta ja rannan yhteissaunasta.





Halusimme tuoda suunnittelulla mökkielämän tuntua sekä veden läheisyyden osaksi kerrostaloasujien arkea. | With our design, we wanted to bring the feeling of a summer house and its waterfront into the daily lives of the residents.

Rakennuspaikka sijoittuu Julkulan vanhan pappilan kulttuuriympäristön ja sairaalan väliin rantamaisemaan, joten kerrostalojen julkisivussa on huomioitu paikan erityisluonne ja sovitettu sävyt sekä esimerkiksi ikkunoiden mittasuhteet naapurin suojeltuun pappilan päärakennukseen.

Rakentaminen alueella on pientalovaltaista. Talot ovat alueen ensimmäiset rantamaisemassa korostuvat kerrostalokohteet, joten niiden ilmeeseen kiinnitettiin huomiota. Pykältävät kaksi kerrostaloa asemoitiin tontille limittäin julkisivut väli-ilmasuuntiin siten, että asunnot pääsevät hyödyntämään Kallaveden upeita maisemia mahdollisimman paljon eivätkä rakennukset tuki näkymiä suhteessa naapureihin. Korkeiden ikkuna-aukkojen välityksellä maisema tulvii asuntoihin, vaikka ikkunapinta-ala on optimoitu erillisen jäähdyttämistarpeen välttämiseksi. Näkymää reunustaa asunnoissa rakentajan tuotekehitysprosessin ja neuvottelun tuloksena valikoidut harkitut puupinnat: ikkunoita kehystävät paksut listat ja valkolakattu CLT-kattopinta.

Sisätiloihin luotiin säleiköillä mahdollisuuksia erilaisiin sisustus- ja kalustusvaihtoehtoihin. Palomääräykset ovat tiukat P2-luokan taulukkomitoidetussa puukerrostalossa, ja puupinto-

jen käyttö yhteistiloissa oli rajattua. Seinistä suoraan kannakoidut CLT-askelmat johtavat porrashuoneen jokaiseen kerrokseen.

Rannan tuntumaan sijoitetussa saunassa pystytettiin tuomaan sisäpinnoille enemmän puuta ja makustelemaan miten taloyhtiösaunaan saadaan oikeaa rantasaunatunnelmaa. Kahdessa saunassa tunnelmaa luovat sisäpintojen tummat sävyt. Rantasaunassa maksimoitiin hyöty rannan läheisyydestä ja upeista maisemista niin, että pilariperustaista kevytrakenteista rakennusta kiertää jokaisella sivulla katettu terassi. Sen näkymiä rajaa valikoiden puusäleikkö ja profiililtaan kevyeksi suunniteltu katto. Kevyillä rimoituksilla saatiin herkkyyttä ja rytmiä kohteen suurehkoon pyöräkatokseen. Katos on pyritty häivyttämään rinnettä vasten kokoaan pienemmäksi.

Kerrostalojen julkisivuja hallitsevat koillisen ja lounaan suuntaan ulokkeelliset siksakkaavat kaksioiden reppuparvekeparit ja vastakkaisiin ilmansuuntiin kolmioiden sisäänvedetyt parvekkeet sekä yksioiden ranskalaiset parvekkeet. Ikkunoihin on valittu vähäeleiset pielilaudat. Julkisivun sävy vaihtuu hienovärisesti sivulta toiselle ja palokäsittelyn tuoma värierio maalin sävyyn on häivytetty vaihtuvalla paneelityypillä ensimmäisessä kerroksessa ja parvekkeissa. ►

CLT-tilaelementtirunko mahdollisti kohteessa reppuparvekkeilla leikkimisen vähäisillä kytmäsilloilla. | The frame based on CLT volumetric elements made the playful cantilever balconies possible with minimal cold bridges.

Tekniset ratkaisut

Rakennuksessa on tuulettuva alapohja. Korkean sokkelin haasteet suhteessa sisäänkäynnin esteettömyyteen ratkaistiin sisäänkäynnin luiskaavalla puusillalla. Kohdan kosteustekninen toiminta mahdollistettiin kattamattomilta osilta tukimuurisyvennyksellä.

Parvekkeiden kannatusrakenteet on niiden julkisivuilmeen keveyden varmistamiseksi piilotettu seinämä- ja välipohjarakenteisiin. Tilaelementtisaumat on julkisivussa piilotettu paikalla asennetun julkisivupaneloinnin taakse.

Rakennushanke

As Oy Kuopion Kaarnan ja Nila suunnittelu aloitettiin keväällä 2020. Julkulan sairaalan ja vanhan pappilan väliin noin kuuden kilometrin päähän Kuopion keskustasta oli kaavoitettu viite-

suunnitelman mukaan terassoituva kerrostalo. Kuopion kaupunki oli varannut tontin Lakea Oy:lle jo vuonna 2013, mutta hanke ei edennyt sen haasteellisen rakennusmuodon takia. Lakea haki Arkkitehtitoimisto Kanttia2 Oy:n kanssa poikkeusta kaavasta vuonna 2020, jolloin Lakea teki JVR:n kanssa KVR-sopimuksen hankkeen toteuttamiseksi.

Kaarnan rakennustyöt aloitettiin tontilla joulukuussa 2020. Elementtiasennukset aloitettiin sokkelielementtien osalta huhtikuussa 2021 ja ensimmäiset tilaelementit asennettiin toukokuussa 2021. Kustannusmielessä iso säästökelijä on lyhyt rakennusaika suhteessa betonikerrostaloon. Kaarnan rakennustyöt tontilla kestivät noin 9 kuukautta. Rakentamisaika on mahdollista saada vielä lyhyemmäksi, mutta Kaarnan projektin aikaan oli haasteita puutavaran saatavuudessa. Kaarna valmistui syyskuussa 2021 ja Nila syyskuussa 2022. ■

Kuopio’s Kaarna and Nila project consists of two seven-storey, single-stairwell residential towers, a bicycle shelter designed to blend into the terrain, and a communal sauna by the shore.

Set in a lakeside landscape between the historical surroundings of the old Julkula parsonage and a hospital, the towers pay homage to the area’s special atmosphere. For example, the facade colours and window proportions have been selected to complement the neighbouring parsonage, which is a protected historical building.

Single-family homes, terraced houses and other low-rise buildings otherwise dominate the area. Kaarna and Nila are the area’s first high-rises and will therefore stand out on the shoreline, so their appearance was given plenty of thought. The placement of the two residential buildings on the plot allows residents to enjoy as much of the magnificent Lake Kallavesi scenery as possible and avoids obstructing the views of neighbours. The window sizes been optimised to avoid the need for separate cooling, but the landscape appears to flow into the apartments through the tall window openings. To enhance the view from inside, top-notch wooden surfaces were negotiated with the builder during the product development process: thick mouldings frame the windows and the CLT ceiling has a glossy white coating.

Slats have been used in the interior spaces to provide more options for interior designs and furniture arrangements. There are strict fire regulations for this kind of wooden high-rise. The fire class is P2 according to standard dimensioning tables, which limits the use of wooden surfaces in common ar-

eas. The steps in the stairwell are CLT attached directly to the walls.

Wood was used more liberally in the interiors of the lakefront sauna to give the communal facility the feel of a true beachfront experience. The darker tones of the interior surfaces add cosiness, and visitors can take in the lake’s wonderful scenery on the covered terrace that surrounds the pillar-based, light-structured sauna building on all sides. Wooden grilles and the lightweight roof provide privacy. Slim slats add a delicate feel to the otherwise quite large bike shed. A special effort was made to meld the shed into the slope to give it a smaller appearance.

Running northeast and southwest on the facades, the zigzagging cantilever balconies of the one-bedroom units catch the eye, as do the retracted balconies of the two-bedroom units and the French balconies of the studios running in the opposite direction. The window frames are low-key. Due to the fire treatment, the colour of the facade paint changes subtly from one side of the building to the other. This difference has been disguised with a different panel type on the ground floor and balconies.

Technical solutions

The building has a ventilated subfloor. Accessibility issues caused by the high plinth were resolved with a sloping wooden bridge at the entrance. For moisture drainage, the supporting walls are recessed in the uncovered parts.

To retain the weightless appearance of the balconies, their support structures are tucked away in the wall and intermediate floor structures. The seams between volumetric elements are hidden behind the facade panelling installed on site.

Construction project

Plans for As Oy Kuopio Kaarna and Nila were laid out in spring 2020. Municipal planning for the City of Kuopio had allocated a terraced apartment building to the plot between the Julkula hospital and the historical parsonage, about six kilometres from the centre. The city had already granted the plot to Lakea Oy in 2013, but the challenging terrace design requirement kept the project from moving forward. Together with Arkkitehtitoimisto Kanttia2 Oy, Lakea applied for an exception to the municipal plans in 2020 and signed a turnkey contract for the project with JVR.

Kaarna’s on-site construction began in December 2020. Element installations began with the plinths in April 2021, and the first volumetric elements were installed in May 2021. The short construction time in relation to concrete apartment buildings resulted in considerable cost savings. Kaarna’s on-site construction took about 9 months. Construction time could actually have been even shorter, but timber availability was a bottleneck during the Kaarna project. Kaarna was completed in September 2021 and Nila in September 2022. ■



Puun tuntua ja herkkyyttä haettiin säleiköin, rakenteita paljastaen ja sävyvalinnoin sinnekin, missä paljaat tai kuultopinnat eivät olleet vaihtoehto. | Slats, visible structures and harmonious colour choices brought wood’s delicate character to areas where bare or glazed surfaces were not an option.



Rakennushanke hyötyi näkymillä lähes veden päälle kaavoitetusta t-kerrosalasta vaikka sen suhteen tulvavesien kanssa sai olla tarkkana. | Practically adjacent to the water, the plot provides splendid views. The potential for floodwater added its own design challenges of course.

AS OY KUOPION KAARNA

Sijainti | Location: Kuopio

Käyttötarkoitus | Purpose: Asuinkerrostalo | Residential apartment building

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Client: Lakea Oy

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Kanttia2 Oy

Rakennesuunnittelu | Structural design: Rakennuskonsultointi T Kekki Oy
Palotekninensuunnittelu | Fire safety design: Paloturvasuunnittelu Block Oy
Sähkösuunnittelu | Electrical design: Elexent Oy
LVI-suunnittelu | HVAC design: LVI-Insinööri-toimisto Koski-Konsultit Oy

Pääurakoitsija | Main contractor: JVR-Rakenne Oy
Muuta urakoitsijoita | Other contractors: LVI-urakoitsija | HVAC contractor JVR-Rakenne Oy, Sprinkleriurakoitsija | Sprinkler contractor Paloff Sammutusjärjestelmät Oy, Sähköurakoitsija | Electrical contractor Kiites Oy

Puukerrostalon runkojärjestelmä | Wooden apartment building frame system: CLT-tilaelementti | CLT volumetric elements
Rakentamistapa | Construction method: Tilaelementti | Volumetric elements
Puuosien toimittaja | Wood component supplier: ProModules Oy (Nykyisin | now JVR-Rakenne Oy)
Julkisivun pintakäsittely | Facade surface treatment: Maalattu puupaneeli | Painted wood panel

Rakennusten lukumäärä | Number of buildings: 1 + ulkorakennukset | other facilities
Asuntojen määrä | Number of apartments: 45 kpl
Nettoala | Net area: 4 389 m²
Brutoala | Gross area: 6 037 brm²
Kerrosala | Floor area: 2 500 kem²
Tilavuus | Volume: 18 132 m³
Kerroslukumäärä | Number of stories: 7 krs
Muiden tilojen määrä | Other facilities: 346 m²

Rakennuksen paloluokka | Fire class: P2
Energialuokka | Energy class: B

Valmistumisvuosi | Year completed: 2021

Rakennuskustannukset | Construction costs: 7 380 000 € (ARAn lainapäätös | ARA loan decision)

Söderkullan puukerrostalot | Wooden apartment buildings in Sipoo's Söderkulla

Sipoo

Arkkitehtitoimisto Avario

BD-Con Oy

Teksti | Text: Markku Ranne

Kuvat | Photographs:

Jari Härkönen,
Arkkitehtitoimisto
Avario Oy



Rakennukset kalliolta kuvattuna | Buildings photographed from the cliff

Sipoon Söderkullan puukerrostalot

Wooden apartment buildings in Sipoo's Söderkulla

A-Kruunun kaksi nelikerroksista puukerrostaloa valmistuivat Sipoon Söderkullaan kesällä 2021.

Asuinkerrostalojen lisäksi kohteesta löytyvät vaakapuurituläseinäiset pyöräkatokset.

Vuokra-asuntoja on yhteensä 47 ja ne ovat korkotuella toteutettua ARA-tuotantoa.

Tontti sijaitsee korkealla paikalla kallioisen puiston vieressä ja aukeaa länteen. Rakennusten sijoittelu Kalliomäenkaaren varressa seuraa luontevasti maaston korkeuskäyriä ja muodostaa suojaavan kehän pihajänteille, jotka rajautuvat puistoon.

Rakennusten tumma pääväri ja parvekeseinämien kirkkaampi tehosteväri istuvat taustan metsäiseen kalliomaastoon kauniisti ja luovat samalla rauhallisen ja omaleimaisen ilmapiiirin. Rakennuksen arkkitehtuuriin on vaikuttanut puurakentamisen ja tilaelementtirakentamisen reunaehdot kuten esimerkiksi moduulien maksimimitoituksen ja palomääräysten vaatimat lainalaisuudet.

Rakennusalueen rajat ohjasivat osaltaan rakennusten muotoa ja myös pihan toiminnallisuutta. Asuntomoduulit on suunniteltu pääosin seuraamaan julkisivuja. Asunnon pitkät ulkoseinät, joissa ikkunat ulottuvat lähelle lattiatasoa, avautuvat valoisuuteen ilmansuuntiin lisäten asuntojen viihtyisyyttä ja antavat kauniit näkymät pitkälle horisonttiin.

Asuntojen materiaalivalinnat korostavat valoisuutta ja lämpimiä sävyjä. Katoissa käytetty akustolevynä toimiva sementtipuukuitulevy korostaa niin puukerrostalon äänimaailman pehmeyttä kuin visuaalista ilmettä. Porraskäytävät ovat valoisia ja väljiä. Kerrosten välinen valokuilu lisää tilan monimuotoisuutta ja avaruutta.

Rakennus on toteutettu rankarakenteisilla tilaelementeillä lukuun ottamatta väestönsuojaa. Portaiden kannatinpalkit ovat liimapuuta. Kylpyhuoneiden ja saunaosaston katoissa on käytetty tervaleppäpaneelia. Julkisivuverhoukset ovat vaakapaneelia ja parvekekaatat CLT-levyä.

Pihan suunnittelussa puistomainen ympäristö ja maastonmuodot, autopaikkojen sijoittelu, pintamateriaalit, leikkialueet, istutukset ja hulevesien imeytys on otettu kiitettävästi huomioon.

Tekniset ratkaisut

Rakennuksissa on sprinklerijärjestelmä luokka SFS 5982 tyyppi 2. Ensimmäisen kerroksen julkisivut on palonsuojakäsiteltyä puupaneelia. Palokatkopellit ovat julkisivun tuuletusraossa kerrosten välillä.

Rakennuksissa on huoneistokohtaiset ilmanvaihtokoneet. Kohteen lämmitys on toteutettu kaukolämmöllä ja vesikiertoisella lattialämmityksellä, käytävillä on patterit.

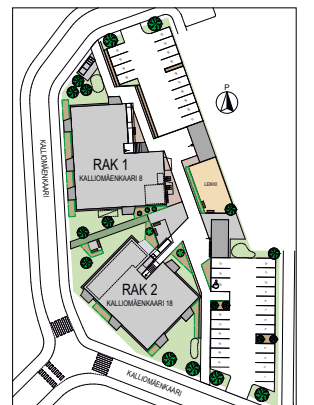
Rakennushanke

Kohteen alustava luonnossuunnittelu tehtiin KVR-urakkajoukon liitteeksi, jota päivitettiin jonkin verran heti urakkailun ratkettua. Peruseriaatteen kuitenkin säilyivät ennallaan.

Erikoisuunnitteluun käytettiin noin kuusi kuukautta. Teollinen valmistaminen ja työmaan käynnistäminen maa- ja perustustöiden osalta tapahtui samaan aikaan kesäkuussa 2020. Kohde luovutettiin maaliskuun lopussa 2021, jonka jälkeen vielä suoritettiin muun muassa kasvuunlähtö-katselmus kesäkuussa 2021.

Keskisimpänä oppina jäi mahdollisuus viedä yhä enemmän esivalmistusta tehtäseen muun muassa porraskäytävien ja parvekeiden osalta.

Kustannuksia säästävät tekijät liittyvät, huolelliseen suunnitteluun, teolliseen valmistukseen ja nopeaan pystytykseen työmaalla. Myös rakennuksen korkeus alle 14 m vaikutti sprinklausluokkaan keventävästi ja sitä myöten myös kustannuksiin. ■



Asemapiirros | Site plan



A-Kruunu completed construction of two four-storey wooden apartment buildings in Sipoo's Söderkulla in the summer of 2021. In addition to the residences, the complex includes bike sheds with horizontal lattice walls. There are 47 rental apartments in total, and they are all interest subsidised by the Housing Finance and Development Centre of Finland (ARA).

Opening to the west, the plot is in a fairly hilly location next to a park with plenty of visible bedrock. The placement of the buildings follows the natural contours of the terrain, forming a protective perimeter along Kalliomäenkaari street to shield the parkside grounds from traffic.

The dark colour of the facades and the more vibrant shade of the balcony walls come together to create a calm yet distinctive mix and are a subtle fit for the surrounding forests and boulders. The building's architecture has been influenced by the limits of wood construction and volumetric elements, such as the maximum dimensions of modules and the restrictions stemming from fire regulations.

The plot's boundaries add their own touch to the shape of the buildings and the layout of the yard. The apartment modules have for the most part been designed to follow the building's outer shape. Windows on the long outer walls of the apartments begin near floor level. They face in directions with abundant sunlight, making the apartments more pleasant and providing beautiful views that extend far towards the horizon.

The interior materials exude brightness and warmth. Ceiling acoustics are improved with cement-wood fibre board that brings an added softness to the soundscape and is also visually appealing. The stairwells are bright and airy, with natural light from the skylight running top to bottom and providing a more spacious feel.

With the exception of the civil defence shelter, the building's construction is based on volumetric elements and a balloon frame. Glulam was used for the stairwell support beams, black alder panel for the ceilings of the bathrooms and sauna, and horizontal wood panelling for the facade cladding. Balcony tiles are made from CLT sheets.

In the landscaping design, much consideration was given to the park-like environment and terrain, parking space locations, surface materials, play areas, ornamental plants, and storm water absorption.

Technical solutions

The buildings have an SFS 5982 type 2 sprinkler system. The wood panelling of the ground floor facades is treated with fire retardant. The fire dampers are located between the storeys in the facade's ventilation gap.

Ventilation is mechanical and apartment-specific. District heating and water circulated floor heating provide heat for the buildings, and there are radiators in the common corridors.

Construction project

The project's preliminary draft was an appendix to the turnkey contract tender and was updated somewhat once the contract winner was clear. Its basic principles remained unchanged, however.

Specific design work took six months. Industrial prefabrication and the on-site excavation and foundation work ran simultaneously in June 2020. The project handover was at the end of March 2021, with the growth of the vegetation still inspected in June 2021, among other checks.

The project taught its participants that there is still plenty of untapped potential in prefabrication, for example for stairwells and balconies.

Careful planning, industrial prefabrication, and quick installation on site were all important cost saving factors. In addition, the building's low height of under 14 m meant it fit into a lower sprinkler class, further lowering costs. ■



SIPOON SÖDERKULLAN PUUKERROSTALOT Wooden apartment buildings of Söderkulla

Sijainti | Location: Söderkulla, Sipoo

Käyttötarkoitus | Purpose: Asuinkerrostalo | Residential apartment building

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Client: A-Kruunu Oy

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Arkkitehtitoimisto Avario

Rakennesuunnittelu | Structural design: BD-Con Oy
Sähkösuunnittelu | Electrical design: Valosel Oy
LVI-suunnittelu | HVAC design: Insinööritoimisto Airlon Oy
Sisustussuunnittelu | Interior design: Arkkitehtitoimisto Avario

Pääurakoitsija | Main contractor: KW-Component Oy
Muita urakoitsijoita | Other contractors: SSA Group Oy

Puukerrostalon runkojärjestelmä | Wooden apartment building frame system: Rankarunkoinen tilaelementti | Pole-framed volumetric elements

Rakentamistapa | Construction method: Asunnot tehdasvalmisteisina tilaelementteinä, porraskäytävät esivalmistetuina tasoelementteinä, parvekkeet esivalmistetuina elementteinä | Apartments from prefabricated volumetric elements, stairwells from prefabricated planar elements, balconies from prefabricated elements

Puuosien toimittaja | Wood component supplier: Woodcomp Oy

Julkisivun pintakäsittely | Facade surface treatment: Peittomaalaus, 1. krs palonsuojakäsittely | Paint, with fire retardant on ground floor

Rakennusten lukumäärä | Number of buildings: 2 kpl
Asuntojen määrä | Number of apartments: 47 kpl
Bruttoala | Gross area: 3 900 brm²
Kerrosala | Floor area: 3 791 kem²
Tilavuus | Volume: 12 830 m³
Kerroslukumäärä | Number of stories: 4 krs
Muiden tilojen määrä | Other facilities: 1 132 m²

Rakennuksen paloluokka | Fire class: P2
Energialuokka | Energy class: B

Rakennuskustannukset | Construction costs: 8 516 147 €

Valmistumisvuosi | Year completed: 2021

Kansainvälinen lehdistön puuarkkitehtuuri-palkinto 2022

International Award for Wood Architecture 2022

Kansainvälisen lehdistön puuarkkitehtuuripalkinnon tavoitteena on tuoda esille ja palkita puuarkkitehtuurin huippuosaamista. Vuosittain jaettavalla palkinnolla halutaan rohkaista innovatiiviseen arkkitehtuuriin ja yhdistää maita, joissa puurakentamista pidetään tärkeänä.

Kilpailussa viiden maan arkkitehtuurilehdet ehdottivat kukin omasta maastaan kolme kohdetta kilpailuun. Mukana olevat maat ovat Suomi, Sveitsi, Saksa, Ranska ja Ruotsi. Tuomariston jäsenet ovat eurooppalaisten puuarkkitehtuuri- ja alanlehtien edustajia. Lehdet ovat Puu-lehti Suomesta, Trä-lehti Ruotsista, Mikado-lehti Saksasta, Lignum-lehti Sveitsistä ja Séquences Bois-lehti Ranskasta. Jokainen lehden edustaja esittää kilpailuun kolme ehdotusta, joista äänestetään. Kukin lehti on jäävi äänestämään omiaan ehdotuksiaan.

Vuoden 2022 kansainvälisen lehdistön puuarkkitehtuuripalkinnon voittaja on Kulttuurikeskus Sara (Sara Kulturhus) Ruotsin Skellefteåssa. Rakennuksen on suunnitellut arkkitehtitoimisto White Arkitekter. Vuoden 2022 voittaja julkistettiin Ranskan Nancyssä järjestetyssä puurakentamistapahtumassa huhtikuussa. Kilpailun voittaja ja muut neljä loppusuoran ehdokasta on esitelty tässä.

The aim of the International Award for Wood Architecture is to present and reward excellence in the field of wood architecture. The annual award seeks to stimulate the development of innovative architectural thinking using wood, and to establish links between countries where wood construction plays an increasingly important role.

Five European magazines specialising in wood architecture each nominated three projects from their respective countries for the competition. The media jurors of the International Award are Puu Magazine in Finland, Mikado in Germany, Trä in Sweden, Lignum in Switzerland and Séquences Bois in France. Each editorial staff proposes three projects and during the voting, no editorial staff votes for its own projects.

The winner of the 2022 International Award for Wood Architecture is Sara Cultural Centre in Skellefteå, Sweden. The building is designed by the architectural firm White Arkitekter. The winner of the award was revealed at the International Wood Construction Forum in Nancy, France in April 2022. The winner of the The winning project and four shortlisted nominees are presented here.



Kuva | Photo: Visit Skellefteå

Kulttuurikeskus Sara | The Sara Cultural Centre Skellefteå, Ruotsi | Sweden

White Arkitekter

Skeffelteåssa sijaitseva White Arkitekterin suunnittelema Sara-kulttuurikeskus voitti keväällä neljättä kertaa järjestetyn kansainvälisen puuarkkitehtuuripalkinnon. White Arkitekter toteutti visionsa maailman vihreimmästä kulttuurikeskuksesta käyttämällä paikallista puuta aina, kun se oli mahdollista. Näyttävä rakenne on tekniseltä toteutukseltaan poikkeuksellinen: 76 metriä korkeassa tornissa ei ole lainkaan betoniydintä, ja hiilijalanjälki on laskettu erityisen huolellisesti osana arkkitehtitoimiston perusteellista hiilineutraalointityötä. Sisätilat ovat ilmeikkäät.

Tuomaristo koki Skeffelteåssa sijaitsevan Saraa edustavan eurooppalaista puuarkkitehtuuria parhaimmillaan: ”Kulttuurikeskus on kooltaan ja toimintojen määrältään vaikuttava. Runsaaseen puun käyttöön on yhdistetty ainutlaatuista teknistä osaamista, jolla rakennuksesta on saatu jopa 76 metriä korkea ilman betoniydintä. Sisustuksen koristeellinen ja vaihteleva puunkäyttö hurmaa käyttäjän ja välttää tunteen tarpeettomasta toistosta. Hiilijalanjälki on laskettu esimerkillisen tarkasti, ja myös just-in-time-periaatteella toiminut materiaalitöimistusten ja urakoitsijoiden hallinta tekee hankkeesta erinomaisen mallin Euroopan tulevalle puurakentamiselle. On myös mainittava, että kulttuurikeskus vaikutti merkittävästi siihen, että Euroopan suurin sähköautojen akkutehdas saatiin houkuteltua Skeffelteåhon.

► The winner of the 4th International Award, the Sara Cultural Centre in Skellefteå was designed by White Arkitekter. White Arkitekter succeeded in putting into practice their vision of the world's greenest cultural centre by using local wood wherever possible. The result is an imposing structure that defies engineering, with a 76-metre tower that has no concrete core, interior spaces with a strong character, and a carbon footprint calculated precisely by the agency, highlighting a particularly thorough neutralization work.

The jury considers the Sara de Skeffelteå cultural centre to be the best representation of wood architecture in Europe today: “The cultural centre is imposing in terms of its size and the number of functions it houses. The massive use of wood is coupled with technical feats, such as the ability to rise to 76 metres without a concrete core. However, the interior design of the building is captivating because of the decorative use of wood, which uses multiple solutions to avoid giving the user a feeling of dull repetition or indigestion. The precision with which the agency calculated the carbon footprint of the project, coupled with the use of short-cycle materials and contractors, makes it the model for European timber construction for years to come. Added to this is the fact that the Skeffelteå Cultural Centre played a key role in attracting the largest battery factory for electric cars in Europe to the municipality. ►

REWE-supermarket

Wiesbaden, Saksa | Germany
ACME Architects

REWE Market of the Future on suuri puinen kauppahalli, jonka arkkitehtuuri nostaa paikallisesti viljeltyä ja valmistettua tuotetta parhaimmillaan. Rakennuksen sisällä on vesiviljelytila ja katolla modulaarinen kasvihuone, ja tila kokonaisuudessaan on ylistys ruokatuotannon läpinäkyvyydelle. Halli parantaa yleisen tietoisuutta maanviljelystä tuomalla sen osaksi tuttua ostokäyttäytymistä. Euroopassa hedelmät ja vihannekset kulkevat keskimäärin 1000 km matkan kaupan hyllyyn. Tulevaisuudessa tällaisia kasvimaita integroidaan yhä suurempaan määrään ruoka-kauppoja, jolloin tuotanto saadaan suoraan kaupunkien sykkeeseen. Satoa voidaan korjata paikallisesti, jolloin hävikki vähenee ja salaatin kaltaiset tuotteet saadaan myytyä jopa heti sadonkorjuupäivänä.



Kuva | Photo: Jürgen Art, www.art-photodesign.de

► REWE Market of the Future is a great timber market hall, where locally farmed and prepared produce is openly showcased by the architecture. An aquaponic farm is housed within the building and a modular greenhouse above. Transparency of the food making process is celebrated. The public's awareness of farming is increased by integrating it into an established and familiar

shopping ritual. In Europe, fresh produce travels 1000 km on average before it gets on to the shelves. In the future, a growing network of markets with integrated farms will bring perishable food production closer into the urban realm. Food can be harvested locally, when it is needed, reducing wastage and allowing produce such as salad to be harvested and sold within a day.

Wood City

Helsinki, Suomi | Finland
Anttinen Oiva Arkkitehdit Oy

Wood City on SRV:n ja Stora Enson yhteistyössä kehittämä puukortteli, joka sijoittuu keskeiselle paikalle Helsingin Jätkäsaareen. Suomalaisen puurakentamisen kansainvälisesti kiinnostavana lippulaivana Wood City on hieno esimerkki siitä, miten monipuolisesti puusta voidaan rakentaa. Wood Cityyn noussut Supercellin pääkonttori on valmistuessaan Suomen suurin puinen toimistorakennus käytetyn puun määrällä mitattuna. *Supercellin pääkonttori on esitelty Puu-lehdessä 1/2020.*

► The result of collaboration by the main contractor SRV and Stora Enso, Wood City is a series of wood buildings centrally located in the Jätkäsaari district of Helsinki. The project has drawn interest from around the world as a flagship of Finnish wood construction, and Wood City truly is a fine example of the versatile ways in which wood can be used in buildings. Wood City includes the new headquarters of Finnish gaming company



Kuva | Photo: Tuomas Uusheimo

Supercell, and their office is now the largest wood office building in Finland as measured by the amount of wood used.

Supercellin office has been presented in Wood Magazine 1/2020.



Kuva | Photo: Antoine Mercusot

Jules Ferry koulu | school

Drancy, Ranska | France
Jean and Aline Harari Architects

Kirveenvarsitontilla Pariisin esikaupunkialueella Drancyssa piilottelee tavanomaisesta ympäristöstään poikkeava koulu-rakennus. Arkkitehdit päättivät kääntää rakennuksen nurinpäin ja järjestää koulun toiminnot yhteisötilien avoimien tilojen ympärille: yksi piha on omistettu esikoululaisille ja toinen tontin koillisosassa alakoululaisille. Tontin 25 metriä pitkän sisäänajotien varrella on rakennuksen ainoa

julkisivu, josta on pääsy koulujen saleihin. Kumpikin koulu voi toimia rakennuksessa itsenäisesti. Sisäänkäynnin vaakasuorat linjat sointuvat leveisiin ikkunariveihin. Suuresta neliön muotoisesta kellosta tunnistettava kolmas kerros on sisäänvedetty ja muiden kerrosten tavoin kiinni vieresisä rakennuksessa. Yhteistilat (hallit, monitoimihuoneet, kirjastot, opettajainhuoneet, hallintotilat) ovat pääasiallisesti tällä puolella, pohjoissiiven kahvilaa vastapäätä. Kaksi- ja kolmikerroksisissa länsi- ja itäsiivissä on tilat kuudelle päiväkotiryhmälle, 15 alakoululuokalle ja vapaa-ajankeskukseen.

► On a flagged parcel in the town of Drancy (Paris area), enclosed in a suburban tissue without any notable quality, the architects opted for the introversion of the building, by arranging the programme of the school group around unifying voids: a courtyard dedicated to the kindergartens and an elementary courtyard placed in the north-east of the parcel. Along the 25-metre-long street, the building's only public façade shares access to the halls of the two schools, which can function independently. On this forecourt, where the architecture represents the institution, the horizontals of the canopy respond to those of a banded window, while the second floor backs onto the adjoining building, displaying a large square clock. This side concentrates the shared spaces (halls, multi-purpose rooms, libraries, teachers' rooms, administration), opposite the refectory installed in the north wing, while the west and east wings, respectively of two and three levels, gather six kindergarten classes, and fifteen primary classes, as well as the leisure centre.

Päiväkoti | Day-care centre

Ittigen, Sveitsi | Switzerland
Bureau B Architekten AG

Ittigenissä oleva uusi neljän lapsiryhmän päiväkotitoiminta on ulkoasultaan niin keveä, että se tuntuu leijuvan. Monikerroksinen puurakennus on ilmeikäs kokonaisuus, jossa ulkokuoren ja sen pystysuorien säleiden selkeät geometriset linjat luovat kontrastia sisäpihan terassien kaareviin ja pyöreisiin muotoihin. Uusi päiväkotirakennus on jatke Rain-koulukokonaisuuden olemassa oleville erilliskokonaisuuksille, jotka on sijoitettu keskellä kulkevalle yhdysakselille. Uudessa rakennuksessa on kaksi kaksikerroksista paviiljonkia, joista kussakin on kaksi päiväkotiyksikköä. Kaikki neljä ryhmää on koottu yhteisen sisäpihan ympärille. Pystysuorat lamellit kehystävät paviiljonkeja, terasseja ja sisäpihaa luoden tunteen yhtenäisestä kokonaisuudesta. Yksittäisten elementtien sijoittelu luo erillisiä tiloja ja jännittäviä visuaalisia ja tilallisia kokemuksia. ■



Kuva | Photo: Alexander Gembeler

► The new four-form kindergarten in Ittigen appears light, almost floating: The multi-layered and expressive building is a wooden construction and lives from the contrast of the geometrically clear outer form of the shell, which is pierced with slats, and the terraces, which dissolve into curved, round forms in the inner courtyard. The new kindergarten in Ittigen extends the existing solitary buildings of the Rain school complex, which are lined up along a central connect-

ing axis. It consists of two-storey pavilions, each with two kindergarten units, grouped around a common courtyard with terraces. An enclosing shell of vertical lamellas combines the pavilions, terraces and courtyard into a building that can be experienced as a unit. The individual elements are placed in such a way that differentiated spaces and exciting visual and spatial references are created. ■

Mjøstårnet,
18 kerrosta,
85 metriä korkea
(Brumunddal,
2019). Arkkitehti-
suunnittelu Voll
Arkitekter AS.

Kuva: Voll Arkitekter AS,
Ricardo Foto

Eri puolille maailmaa on viime vuosina rakennettu yhä suurempia ja korkeampia puurakennuksia. Vieraileva tutkijatohtori **Hüseyn Emre Ilgin** ja rakennusopin professori **Markku Karjalainen** Tampereen yliopiston arkkitehtuurin yksiköstä käyvät tässä artikkelissa läpi korkeiden puurakennusten etuja, haasteita ja mahdollisuuksia.

Puu on nykyaikaisessa rakentamisessa ollut pitkään vain matalien ja pienimittakaavaisten rakennusten ja rakenteiden materiaali, kun taas terästä ja teräsbetonia on käytetty suuremmissa rakennuksissa ja niiden kantavissa rakenteissa. Ympäristötietoisuus on kuitenkin lisääntynyt samalla, kun insinööritieteissä ja puurakennustekniikoissa tapahtuneet edistysaskeleet ovat synnyttäneet yhä kehittyneempiä rakennusosia. Tänä päivänä on mahdollista suunnitella ja toteuttaa puurakennuksia, jotka ovat suurempia ja korkeampia kuin koskaan aiemmin.

Insinööripuutuotteista (ETP, Engineered Timber Products) on viime vuosina rakennettu ennennäkemättömän korkeita (9 kerrosta tai enemmän) puurakennuksia eri puolilla maailmaa. Esimerkiksi 25-kerroksinen ja 87 metriä korkea Ascent (Milwaukee, rakenteilla), 18-kerroksinen ja 85 metriä korkea Mjøstårnet (Brumunddal, 2019), 18-kerroksinen ja 58 metriä korkea Brock Commons Tallwood House (Vancouver, 2017), 14-kerroksinen ja 49 m korkea Treet (Bergen, 2015) sekä Arcadia Oy Arkkitehtitoimiston suunnittelema 14-kerroksinen ja 48 m korkea Lighthouse Joensuu (Joensuu, 2019). Taulukossa 1 on listattu korkeimmat valmistuneet ja rakenteilla olevat puurakennukset. Yli kahden vuosikymmenen kokemus on antanut suunnittelijoille luottamusta nostaa rakennusten korkeutta niin Euroopassa kuin monilla muilla mantereilla, ja Pohjois-Amerikan seismisille vyöhykkeille soveltuvien puurakennusratkaisujen kehittämiseen on investoitu huomattavasti.

Mahdollisuudet ja edut

Edellä mainittujen ETP-materiaalien kehitys on muuttanut puurakennusala merkittävästi, esimerkkeinä niin lattia- kuin seinärakenteiksi soveltuvat ristiinliimattu puu (CLT – Cross Laminated Timber), viilupuu (LVL – Laminated Veneer Lumber) ja liimapuu (GLT – GlueLam Timber).

Liitoksissa perinteisten vaarnatyypisten liitinten tilalle on nyt tarjolla itsekieriteittäviä ruuveja (STS) ja liimaliitoksia, joilla ei ole vaarojen rajoitteita. Järjestelmätasolla uudet hybridiratkaisut, kuten esijännitetyt itsekeskittyvät järjestelmät, CLT-levyillä jäykistetyt teräsrungot, teräслиitoksiset massiivipuiset ”balloon frame” (=ranka) -rungot, puu-betoniliittorakenteet, puu-betonikomposiittilattiat ja puu-teräshybridijärjestelmät herättävät yhä enemmän kiinnostusta.

Rakennusteknisestä näkökulmasta katsottuna puurakentamisen keskeisiä etuja ovat korkean esivalmistusasteen mahdollistama nopea työmaa-asennus sekä kuljetuksen ja asennuksen totuttua alhaisempi energiankulutus puuelementtien keveyden, kuivan rakentamistavan ja kokonaisprosessin teollistumisen ansiosta. Puurakennuksen ulkovaippaa voi myös täydentää lisäkerroksilla, esimerkiksi esivalmistetuilla elementeillä, teknisillä

laitteistoilla ja pintaviimeistelyillä. Selvennyksenä voidaan mainita, että puun massatiheys on noin 500 kg/m³, kun taas betonin ja teräksen ovat 2500 kg/m³ ja 8000 kg/m³.

Haasteet ja ratkaisut

Korkeiden puurakennusten trendiin liittyy kuitenkin haasteita, kuten maanjäristyskestävyys, jäykistys, paloturvallisuus (yli kaksikerroksisiin puurakennuksiin vaaditaan usein sprinklerijärjestelmä), äänieristys sekä puujulkisivujen kestävyys ja kunnossapito. Lisäksi puun taloudellista kilpailukykyä epäillään yhä. Esimerkiksi Yhdysvalloissa massiivipuujärjestelmät ovat vielä suhteellisen tuore ilmiö, minkä vuoksi kustannusten arvioiminen voi olla vaikeaa. Urakoitsijat suhtautuvat skeptisesti potentiaaliin hyötyihin, kuten hintakilpailukykyyn, ellei heille ole jo karttunut kokemusta maanosan harvoista toteutetuista projekteista.

Korkeiden puurakennusten lisääntyessä osaaminen niiden rakentamisesta kasvaa ja hankkeiden kustannustehokkuus paranee. Tämä lisää kiinnostuneiden rakennuttajien ja urakoitsijoiden määrää. Samalla etenkin puun ekologiset edut rakennusmateriaalina voivat auttaa puuta kiilaamaan teräksen ja betonin rinnalle kerrostalorakentamisessa, kun lisääntyvä kaupungistuminen kasvattaa painetta lisärakentamiseen. Puu soveltuu myös usein yksittäisten betoni- tai teräsrakenteiden tilalle. Puurakenteiden paloturvallisuutta voidaan myös nykypäivänä parantaa moderneilla palonkestävillä ja paloa hidastavilla maaleilla ja kyllästeillä, joilla voidaan nostaa puumateriaalin paloluokkaa D:stä aina C:hen ja B:hen.

Samalla kun maailman moderneissa puurakennuksissa tavoitellaan yhä suurempia rakennuskorkeuksia, niissä leikitellään epäsymmetrisillä geometrioilla, näkyvillä puumateriaaleilla ja laajoilla läpinäkyvillä pinnoilla. Trendi näkyy uuden sukupolven puurakennusten arkkitehtuurissa esimerkiksi lattialaattojen vaihtelulla aikaansaatuina pystyulokkeina, ruudukkomaisen perusrakenteen jakamisena pienempiin osiin sekä ikkunoiden, parvekkeiden ja julkisivun muiden aukkojen epäsymmetrisinä konfiguraatioina.

Toinen rakennukseen ja sen vakauten vaikuttava geometrinen parametri on rakennuksen ytimen sijainti rakennuksen massaan nähden. Rakennuksen arkkitehtonisen ilmeen elementteihin liittyy aina erilaisia teknisiä ja rakenteellisia kysymyksiä, jotka on käsiteltävä ja ratkaistava. Rakennuksen arkkitehtoninen suunnittelu vaikuttaa tällaisten rakennusratkaisujen lisäksi myös merkittävästi rakennuksen energiatehokkuuteen ja ekologisuuteen.

Korkeimpien puurakennusten sivuttaisvakautta voidaan merkittävästi parantaa käyttämällä rakenteena hybridijärjestelmää eli yhdistämällä puuhun esimerkiksi teräsbetonia. Teräsbetoni-

Korkeat puurakennukset:

mahdollisuudet, edut, haasteet ja näkymät

Tall wooden buildings:

potential, benefits, challenges, and prospects



Kuva: ARTEC

Treet, 14 kerrosta, 49 metriä korkea (Bergen, 2015). Arkkitehtisuunnittelu ARTEC AS.



Kuva: Michael Elkan, Acton Ostry Architects

Brock Commons Tallwood House, 18-kerrosta, 58 metriä korkea (Vancouver, 2017). Arkkitehtisuunnittelu Acton Ostry Architects.

ydin voi parantaa hybridirakenteen turvallisuutta ja rakenteellista jäykkyyttä, koska sillä saadaan tehokkaasti luotua korkeissa rakennuksissa välttämättömiä vaakasuuntaisia ristikkorakenteita.

Viime aikoina on myös yleistynyt tapa käyttää ylimääräisiä RC-rakenneytimiä korkeiden puurakennusten sivuttaisvakauden kasvattamiseen, koska puurakenne yksinään ei kestä kaikkia sivuttaiskuormia. Menetelmän onnistuneita esimerkkejä ovat 25-kerroksinen ja 87 m korkea Ascent (Milwaukee, rakenteilla), 24-kerroksinen ja 84 metriä korkea HoHo (Wien, 2020) ja 18-kerroksinen ja 58 metriä korkea Brock Commons Tallwood House (Vancouver, 2017).

Puurakentamisen kasvuluvuista ja lukuisista eduista huolimatta suurin osa maailman korkeista rakennuksista on edelleen betonia tai terästä. Monissa Euroopan maissa on kuitenkin kattavat metsävarat ja kehittynyt puuelementtiteollisuus, eli korkean puurakentamisen potentiaalia on vielä hyödyntämättä. Puumateriaalin moniulotteiset ominaisuudet ja siihen liittyvät haasteet korostuvat kuitenkin kerrostalorakentamisessa: kosteusherkkyys, keveys, ortotrooppisuus, hauraus, alhainen jäykkyys sekä järjestelmä-, koko- ja aikavaikutukset.

Erityisen korkeiden puurakennusten suunnittelua monimutkaistavat lisäksi rakenteelliset rajoitukset, koska suunnittelussa huomioitavat ilmasto-olosuhteet, tuulelle altistuminen ja seisminen toiminta ovat suurelta osin sijaintikohtaisia. Korkeiden puurakennusten rakenteellisen lujuuden suunnittelu onkin vielä varsin lapsenkengissä, koska suurten rakennekokonaisuuksien testaaminen on hankalaa ja puun ominaisuudet ovat jo lähtö-

kohtaisesti monimutkaiset. On siksi hyvin vaikeaa ennustaa tarkkaa korkeiden puurakennusten käyttäytymistä erilaisten vaurioitumistapausten yhteydessä.

Puun rakenteelliset haasteet

Rakenteellisessa suunnittelussa on huomioitava, että korkeat rakennukset altistuvat matalia rakennuksia runsaammin tuulen ja maanjäristyksen aiheuttamille sivuttaiskuormituksille. Sivuttaiskuormat ovat korkeissa rakennuksissa ratkaisevassa roolissa, mutta niiden arviointi on pystysuoraa kuormitusta vaikeampaa suunnitteluvaiheessa. Korkeita puurakenteita suunniteltaessa on myös huomioitava vaakasuora värähtely ja dynaaminen käyttäytyminen, koska puurakenteilla on betoni- ja teräsrakenteisiin verrattuna pienempi jäykkyys ja massatiheys. Perustukseen kohdistuvat tuulen leikkausvoimat ovat korkeissa puurakennuksissa tyypillisesti seismisiä leikkausvoimia suuremmat, koska rakenteen joustaminen on niin voimakasta.

Korkeiden puurakennusten rakennesuunnittelussa tulee huomioida tuulen kuormituksen vaikutukset murtorajatiloiissa ja hallita tuulen aiheuttamia sivuttaissiirtymiä käyttörajatiloiissa. Ei myöskään pidä unohtaa tuulen aiheuttaman värähtelyn vaikutuksia asumismukavuuteen. Aivan kuten perinteisistä materiaaleista rakennetuissa korkeissa rakennuksissa, myös korkeiden puurakennusten suunnittelussa on tärkeää valita tuulivaikutusten kannalta oikeanlainen rakennejärjestelmä. Rakenteellisen vakauden varmistaminen on tärkeä osa näiden rakenteiden kehitystyötä.

Korkeissa puurakennuksissa voidaan käyttää vakiintuneita rakennejärjestelmiä, esimerkiksi massiivilevyjä kantavissa

perusosissa ja CLT-rankarakenteita rakenneosissa, jolloin rakenteellinen vakaus perustuu lineaaristen puurunko-osien ja -kuorilevyjen yhdistelmäliikkeeseen. Sopivin kuori määräytyy pitkälti kerrosten lukumäärän ja seinäelementtien sivuttaiskuormien suuruuden mukaan. Pysty- ja sivuttaiskuormien kestävyys on yleensä massiivilevyrakenteella huomattavasti rankarakennetta parempi, minkä vuoksi yli kolmikerroksisissa rakennuksissa suositetaan tyypillisesti CLT-seinäelementtejä.

Joissakin elementtirakenteisissa puukerrostaloissa CLT:n käyttö on päinvastaista, eli CLT-seinäelementit on sijoitettu julkisivulle ja sisätiloissa käytetään rankarakenteisia seinäelementtejä. Tällainen asettelu sopii erityisesti keskikorkeisiin puurakenteisiin, koska niihin kohdistuvat vääntövoimat ovat lattian epäsymmetrisyyden vuoksi voimakkaimmat rakennuksen ulko-reunoilla. Suurimmassa osassa ennen vuotta 2009 suunnitelluista korkeista puurakennuksista, esimerkiksi Lontoon Stadthausissa (2009), on käytetty ristiinlaminoitua rakennejärjestelmää.

Jäykistetyt rungot, joihin on yhdistetty lisäpalkkeja tai muita elementtejä, ovat esimerkki kehittyneestä rakennejärjestelmästä, joka kestää painovoimaa ja sivuttaiskuormia. Tyypillisesti tällaisten runkojen jäykistävät komponentit altistuvat vain aksiaalisille voimille, minkä vuoksi ne pystyvät merkittävästi kasvattamaan runkojen kantokykyä. Jäykisteiden lisääminen kasvattaa myös järjestelmän yleistä jäykkyyttä, jolloin taipuma pysyy sallittujen rajojen sisällä.

Tällaisia jäykistetyiksi putkirakenteiksi kutsuttuja järjestelmiä on käytetty korkeissa rakennuksissa jo pitkään. Puisina siitä on kaksi edustavaa esimerkkiä: Mjöstårnet, joka on tällä hetkellä maailman korkein puurakenne, sekä Treet. Kumpikin on rakennettu alueelle, jossa seisminen toiminta ei ole kovin voimakasta, ja rakennesuunnittelu on siksi pohjannut erityisesti tuulikuormiin maanjäristyskuormien sijaan.

Tällä hetkellä on vielä vakava puute suunnittelukäytännöistä ja tarkeista suuntaviivoista, jotka rohkaisisivat suunnittelijoita käyttämään enemmän puurakenteita. Esimerkiksi Eurocode 8:ssa ei ole riittävän tarkkaa ohjeistusta turvallisten puurakennusten suunnitteluun maanjäristysalueille. Tässä yhteydessä on syytä muistuttaa, että vankkuus on tärkeä ominaisuus missä tahansa rakenteessa. Rakenteen vankkuus eli kyky vastustaa romahtamista on kuitenkin kriittisen tärkeää suurissa ja epätavallisissa rakenteissa, joiden käyttäytymistä ei täysin ymmärretä ja joissa mahdollinen romahdusriski voi olla korkea. Tällaisia ovat juuri korkeat puurakennukset, joiden rakentaminen on nyt piristynyt puutuotteiden teknologisen kehityksen myötä. Rakenteiden kestävyiden tutkimus ja osaaminen painottuvat tällä hetkellä vielä pääasiassa teräsbetoni- ja teräsrakenteisiin. Useimmissa rakennusmääräyksissä ei ole tarkkoja ohjeita kestävyiden suunnitteluun, etenkin puurakenteiden osalta. Maailmalla etsitään parhaillaan tapoja soveltaa suorituskykyyn perustuvaa seismistä suunnittelua, joka mahdollistaisi kestävien korkeiden puurakennusten rakentamisen seismisesti aktiivisilla alueilla.

Päätelmät ja tulevaisuudennäkymät

Massiivipuorakennusten onnistunut suunnittelu edellyttää mm. suunnittelutiimin ja urakoitsijoiden välistä varhaista koordi-

nointia, puuosatoimittajien varhaista mukaan tulemistä ja materiaalien, levykokojen ja ristikoiden optimointia. Näistä kaikista tulisi keskustella arkkitehtien, rakennesuunnittelijoiden ja kunkin hankkeen muiden tärkeiden rakennusammattilaisten kesken jo suunnittelun alkuvaiheessa, jotta rakennusmenetelmistä saataisiin entistä kustannustehokkaampia ja paremmin optimoituja. Korkean puurakennuksen suunnittelu vaatii ratkaisukeskeistä arkkitehtuuria ja monitieteistä lähestymistapaa, joka kattaa niin ympäristöön, rakenteeseen kuin energiakysymyksiin liittyviä aihealueita.

Lisäksi osana korkeiden puurakennusten kattavaa laatuvarvointia tulisi tarkastella kunkin rakennuksen energiatehokkuutta, arkkitehtonisen ja rakenteellisen suunnittelun onnistumista, sisäympäristön laatua sekä käyttäytymistä tulevaisuuden ilmastokenaarioissa. Korkeiden puurakennusten asiantunteva suunnittelu tulee siksi olemaan tärkeä osa rakennusten energiatehokkuuden optimointia.

Mitä enemmän projekteja valmistuu, sitä enemmän kertyy tietoa puurakentamisen kustannusrakenteesta ja kilpailukykyistä muihin rakennustyypeihin nähden. Mielikuva puusta korkeisiin rakennuksiin sopivana materiaalina vahvistuu jokaisen uuden sovelluksen ja esimerkkikohteen myötä. Suorat kannustimet, kuten esittelyhankkeet ja kilpailut, auttavat myös varmasti raivaamaan esteitä puurakentamisen tieltä. Puurakentamisen kustannusten ja suunnittelun optimoinnin tarkistuslistat, rakentamisen johtamiskoulutukset ja puurakenteiden asentajakoulutukset edistävät varmasti myös osaltaan puurakentamisen yleistymistä.

Jos nykyiset kehitykset ja suotuisat olosuhteet säilyvät, puu vakiinnuttanee lähitulevaisuudessa paikkansa yhtenä mahdollisena ja kilpailukykyisenä kerrostalorakentamisen materiaaleista. ■

Hüseyin Emre Ilgin

Hüseyin Emre Ilgin väitteli tohtoriksi (2018) korkean rakennuksen suunnittelusta arkkitehtuurissa METU:sta Ankara. Joulukuusta 2019 lähtien hän on tehnyt puurakentamisen post-doc-tutkimusta Tampereen yliopistossa. Nykyään tohtori Ilgin työskentelee Marie Skłodowska-Curie -tutkijana, ja tutkii lohenpyrstöliitosten käyttöä massiivipuulevelementeissä.

Hüseyin Emre Ilgin received his Ph.D. (2018) in Building Sciences about tall building design in Architecture from METU in Ankara. Since December 2019, he has been conducting post-doctoral research on wood construction at Tampere University. Now Dr. Ilgin works as a Marie Skłodowska-Curie postdoctoral research fellow on dovetailed massive wood board elements.



Taulukko 1. Korkeimmat valmistuneet ja rakenteilla olevat puurakennukset

#	Nimi Name	Kaupunki/ maa City/Country	Korkeus (m) Height (m)	Kerrosten lkm # of storeys	Valmistu- minen Comple- tion	Käyttö- tarkoitus Function	Muoto Form	Rakennejärjestelmä Structural system	Rakennemateriaali Structural material
1	Ascent	Milwaukee, Yhdysvallat	87	25	UC	R	Prismaattinen Prismatic	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Komposiitti Composite
2	Mjøstårnet	Brumunddal, Norja	85	18	2019	R/H/O	Prismaattinen Prismatic	Jäykistetty putki Trussed-tube	Puu Wood
3	HoHo	Wien, Itävalta	84	24	2020	R/H/O	Prismaattinen Prismatic	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Komposiitti Composite
4	HAUT	Amsterdam, Alankomaat	73	22	UC	R	Vapaa Free	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Komposiitti Composite
5	Brock Commons Tallwood House	Vancouver, Kanada	58	18	2017	R	Prismaattinen Prismatic	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Komposiitti Composite
6	Hypérion	Bordeaux, Ranska	55	16	2021	R	Vapaa Free	N/A NA	Komposiitti Composite
7	Treet	Bergen, Norja	49	14	2015	R	Prismaattinen Prismatic	Jäykistetty putki Trussed-tube	Puu Wood
8	Lighthouse Joensuu	Joensuu, Suomi	48	14	2019	R	Prismaattinen Prismatic	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Puu Wood
9	Hoas Tuuliniitty	Tuuliniitty, Suomi	42	13	2021	R	Prismaattinen Prismatic	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Puu Wood
10	Origine	Quebec, Kanada	41	13	2017	R	Vapaa Free	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Puu Wood
11	INTRO Residential Tower	Cleveland, Yhdysvallat	40	9	UC	R	Prismaattinen Prismatic	N/A NA	Komposiitti Composite
12	Sensations	Strasbourg, Ranska	38	11	2018	R	Vapaa Free	N/A NA	Komposiitti Composite
13	Trafalgar Place	Lontoo, Iso-Britannia London / UK	36	10	2015	R	Prismaattinen Prismatic	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Puu Wood
14	Dalston Works	Lontoo, Iso-Britannia	34	10	2017	R	Prismaattinen Prismatic	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Puu Wood
15	SKAIO	Heilbronn, Saksa	34	10	2019	R	Prismaattinen Prismatic	N/A NA	Komposiitti Composite
16	The Cube Building	Lontoo, Iso-Britannia	33	10	2015	R	Vapaa Free	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Komposiitti Composite
17	Forte	Melbourne, Australia	32	10	2012	R	Prismaattinen Prismatic	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Puu Wood
18	Stadthaus	Lontoo, Iso-Britannia	29	9	2009	R	Prismaattinen Prismatic	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Puu Wood
19	Via Cenni	Milano, Italia	27	9	2013	R	Vapaa Free	Jäykistävä seinä Shear-walled frame	Puu Wood
Käytetyt lyhenteet: N/A = ei saatavilla; UC = rakenteilla; R = asuinkäyttö; H = hotelli; O = toimisto Note on abbreviations: 'NA' indicates Not available; 'UC' indicates Under construction; 'R' indicates Residential; 'H' indicates Hotel; 'O' indicates Office									

In recent years, larger and taller wooden buildings have been built all around the world. In this article, Post-doctoral Researcher **Hüseyin Emre Ilgın** and Professor **Markku Karjalainen** from the Tampere University School of Architecture discuss the pros, cons, and possibilities of tall wooden buildings.

In the modern era, wood has mostly been used in low-rise and auxiliary structures while steel and reinforced concrete replace wood in larger structures and their load-bearing parts. However, engineers now need to consider environmental factors and can benefit from advances in engineering sciences and construction technologies that allow wood to be used in more building components than was ever dreamed of in days gone by. Taking these two developments together, engineers have a greater motivation to design and construct wooden buildings that are larger and taller than ever before.

In recent years, many countries around the world have witnessed an accelerating trend in the construction of high-rise/tall (9-storey and more) wooden buildings using engineered timber products (ETPs). These buildings are reaching unprecedented heights. Examples include the 25-storey, 87 m high Ascent (Milwaukee, under construction), the 18-storey, 85 m high Mjøstårnet (Brumunddal, 2019), the 18-storey, 58 m high Brock Commons Tallwood House (Vancouver, 2017), the 14-storey, 49 m high Treet (Bergen, 2015), and the 14-storey, 48 m high, Arcadia Oy Arkkitehtitoimisto-designed Lighthouse Joensuu (Joensuu, 2019. See table 1 for tallest wooden buildings completed and under construction. After more than two decades of experience, designers have the confidence to "go tall" in Europe and to invest significant resources in finding practical solutions for wooden structures in regions with extensive seismic activity in North America.

Potentials and benefits

Developments in the wood construction sector include the introduction of ETPs. At the material level, cross-laminated timber (CLT), laminated-veneer lumber (LVL) and glulam timber (GLT) can be used for floors or walls and have changed the industry substantially. At the connector level, self-tapping screws (STSs) and glued connections offer alternative methods that go beyond the limits of the traditional dowel approach. At the system level, new hybrid solutions such as pre-stressed self-centring systems,

steel moment frames with CLT infill panels, massive wood balloon frames with steel joints, wood-concrete jointed frame concepts, and wood-concrete composite floors or wood-steel hybrid systems are increasing their footprint in the industry.

From a construction perspective, key benefits include reduced on-site assembly time due to a high degree of prefabrication and lower energy demand for delivery and assembly because of the rapidly increasing share of prefabrication, lighter wood prefabricated components, and dry construction technology. Wood can also be fitted with additional layers to complete the building envelope, including prefabricated elements, services, and finishing. Just for comparison, note that wood has a density of approximately 500 kg/m³, while concrete's density is 2500 kg/m³ and steel is 8000 kg/m³.

Challenges and solutions

Some risks from the accelerating trend towards tall wooden buildings include earthquake resistance, stiffening, fire safety (wooden buildings over 2 storeys often require a sprinkler system), long-term durability and maintenance of the wood facades, and sound insulation. In addition, cost is still seen as a factor with wood. For example, estimating costs can be difficult in the USA because massive wood systems are relatively new. This means contractors are understandably sceptical of benefits like competitiveness, unless they are among the few people involved in previous projects in the region.



Lighthouse Joensuu, 14 kerrosta, 48 metriä korkea (Joensuu, 2019). Arkkitehtisuunnittelu Arkkitehtitoimisto Arcadia Oy.

However, an increase in the number of tall wooden buildings will contribute positively to both construction experience and cost competitiveness. This will result in both an increase in the number of willing developers and contractors and a decrease in construction costs. When considering the environmental benefits of wood as a building material, using wood may be a more logical option then steel or concrete in high-rise ►



Kuva: Thornton Tomasetti

Ascent, 25 kerrosta, 87 metriä korkea (Milwaukee, rakenteilla). Arkkitehtisuunnittelu Korb + Associates Architects.

construction when facing the increased demand for buildings caused by intensifying urbanization. There are also many places where wood can be used as a substitute for concrete or steel in building construction. Thanks to the fire-resistant and fire-retardant paints and treatments available today, the fire classes of wooden structures can be increased from D to B, which makes them safer.

In contemporary tall wooden buildings around the world, asymmetric geometries,

more exposed wood, and the effort to increase the share of the transparent envelope is often accompanied by a race to reach greater heights. As a reflection of this trend, the architectural design of the new generation of wooden buildings shows more geometrical differences. This diversity includes irregular vertical extensions formed by changing floor slabs, division of the basic structural grid into smaller segments, and the asymmetrical configuration of facade openings such as windows and balconies.

Another geometric parameter affecting buildings and their stability is the location of the building core relative to the building mass. Note that elements in the architectural expression of buildings require a range of technical and structural issues to be addressed and resolved. Energy efficiency and environmental performance are also heavily influenced by the architectural design of a building.

A combination of wood and other structural materials such as reinforced concrete, also known as hybrid systems, can be used in the tallest wooden buildings to significantly increase lateral stability. In other words, hybridization with a reinforced concrete core aims for better structural safety and robustness by providing efficient horizontal stiffening, which becomes more and more important with increasing building height.

Recently, there has been an increase in tall wooden structures using additional RC structural cores to provide lateral stability, as the wooden structure alone cannot handle all the lateral loads. Examples include the 25-storey, 87 m high Ascent (Milwaukee, under construction), the 24-storey, 84 m high HoHo (Vienna, 2020) and the 18-storey, 58 m high Brock Commons Tallwood House (Vancouver, 2017).

Despite the growth in and the numerous advantages of wood construction, tall wooden buildings still make up a relatively low proportion of tall buildings when compared to their concrete and steel counterparts on a global scale. While the extensive forests and well-developed prefabricated wood element manufacturing industry in many European countries also creates a lot of potential, the tall wooden construction share of this opportunity remains partially untapped. When used in high-rise construction in particular, wood's complex structure and difficulties stand out. These include sensitivity to moisture, its lightweight and orthotropic nature, low stiffness, brittleness, system effects, size effects, and time effects. The design of particularly tall wooden buildings is complicated further by their many structural limitations where design considerations such as climatic conditions, exposure to wind, and seismic hazards are largely dependent on the characteristics of the location. Designing for structural strength in tall wooden buildings is still poorly understood due to

the complex properties of wood and the difficulty in testing large assemblies. This all makes it very difficult to predict the behaviour of tall wooden buildings in the event of damage.

Wood-specific structural challenges

From a structural design perspective, high-rise buildings show a greater susceptibility to lateral load risks caused by wind and earthquakes relative to low-rise buildings because of their greater height. When designing tall buildings, it is more difficult to estimate lateral loads than vertical loads. These lateral loads are important as they play a decisive role. Compared to concrete and steel structures, wooden structures have lower stiffness and mass density, which means that horizontal oscillation and dynamic behaviour must be considered when designing tall wooden structures. Base shear forces due to wind loading in tall wooden buildings are normally greater than those caused by earthquake loading due to the high flexibility of these buildings.

During the structural design phase for tall wooden buildings, consideration must be given to the effects of the wind load at the ultimate limit state and to controlling wind-induced lateral displacements at the serviceability limit state. People's responses to wind-induced vibrations; otherwise known as occupancy comfort, is also an important criterion when designing tall wooden buildings. Just like with tall buildings constructed with traditional materials, the choice for the structural system is an important parameter in tall wooden building design, and providing structural stability plays an important role in the development of these structures.

Tall wooden buildings can use established structural systems such as solid panel systems with basic load-bearing members and frame-panel structural elements made of CLT where structural stability is based on the composite movement of the wooden linear frame elements and sheathing boards. This is why selecting an appropriate sheathing largely depends on the number of storeys and the lateral loads on the wall elements. When comparing vertical and lateral load-carrying capacities, massive panel structural systems usually show significantly higher tolerances than frame-panel systems. This results in designers usually preferring

CLT wall elements when planning buildings with more than 3 storeys.

Some prefabricated multi-storey wooden buildings use reverse layouts for cross-laminated sections: cross-laminated wall elements are placed on the façade with framed wall elements in the interiors. These kinds of solutions are particularly preferred in mid-rise wooden structures, as they are exposed to the highest torsional forces on the building perimeter due to the floor asymmetry. Most of the tall wooden buildings planned before 2009 were designed using cross-laminated structural systems, as is the case with Stadthaus (London, 2009).

In addition, advanced structural systems such as braced frames that use additional members and/or other elements are capable of withstanding higher gravity and lateral loads. In typical braced frame solutions, the braces are only subject to axial forces, which is why they can significantly supplement the bearing capacity of the frames. The addition of braces also results in a significant increase in the overall rigidity of the system, which reduces the deflection to meet the allowable drift limit requirements.

These systems, which are also known as trussed-tube systems, have been used in tall buildings for a long time. Two spectacular examples using wood are Mjöstårnet, currently the tallest wooden building in the world, and Treet. These structures are built in less seismically active areas. Their structural design was governed by wind loads rather than earthquake loads.

One of the larger challenges in encouraging designers to use or select more wooden construction systems is a lack of specific guidelines with design practices. When it comes to designing seismically safe wooden buildings for example, Eurocode 8 currently lacks sufficient guidelines. Robustness, which is the ability to withstand events without disproportionate structural damage, is also an important characteristic of any building. This characteristic is critical when it comes to large or unusual structures, whose behaviour is not fully understood and where the risk of a disproportionate collapse is high. The tall wooden buildings undergoing a renaissance with the technological advances in engineered wood products today fit this definition of a large and unusual structure. Research and understanding of structural robustness is currently mainly limited to reinforced concrete

and steel structures. Most building codes do not provide explicit guidance on robustness design, particularly when it comes to wood. Current initiatives are also exploring ways to apply performance-based seismic design to create durable tall wooden buildings in regions with a high degree of seismic activity.

Conclusions and prospects

A successful massive wooden building design requires early coordination between the design team and the contractors, early identification of wood component suppliers, and optimising materials, panel sizes and grids, and more. Architects, structural engineers, and other key professionals in the construction industry should discuss all these issues in the initial design stages to produce more optimized and cost-effective construction methods for use in daily practice. Tall wooden building design in particular requires an approach emphasising synthesized architecture and interdisciplinary methods that covers environmental, structural and energy-based issues.

Any comprehensive quality assessment of tall wooden buildings should also consider energy efficiency, appropriate architectural and structural designs, the nature of the indoor environment, and future climate scenarios. Improved tall wooden building design will become an important factor in optimizing the energy efficiency of buildings.

As more projects are completed, more business case data becomes available to illustrate the many cost-related properties of massive wood elements and its ultimate competitiveness with other building materials. The perception that wood is a suitable material for such structures will improve with each new project. Direct incentives such as demonstration projects and competitions should go a long way towards removing barriers. In this sense, massive wood element cost and design optimization checklists, construction management training, and massive wood element installer training will contribute to overcoming these barriers.

Maintaining the ongoing activities and favourable conditions can be expected to help wood take its place as cost competitive, commonplace material for high-rise construction in the world in the near future. ■



RAVE-hanke

edistää vähähiilistä rakentamista Kajaanissa

RAVE promotes low-carbon construction in Kajaani

Kajaanin keskustaan entisen linja-autoaseman tontille on parhaillaan kohoamassa Sammonkaari-kortteli. Se on palveluiden läheisyyteen suunniteltu nykyaikainen monisukupolvinen asuinalue, jossa on käytetty moderneja ja ympäristöystävällisempiä ratkaisuja ajatellen sen kaiken ikäisiä käyttäjiä. Ensimmäisen korttelin rakentaminen toteutetaan kolmessa eri vaiheessa. Rakentamisen ensimmäinen vaihe on juuri valmistunut ja se sisältää opiskelija-asuntoja ja katutasoon avautuvan päivittäistavarakaupan.

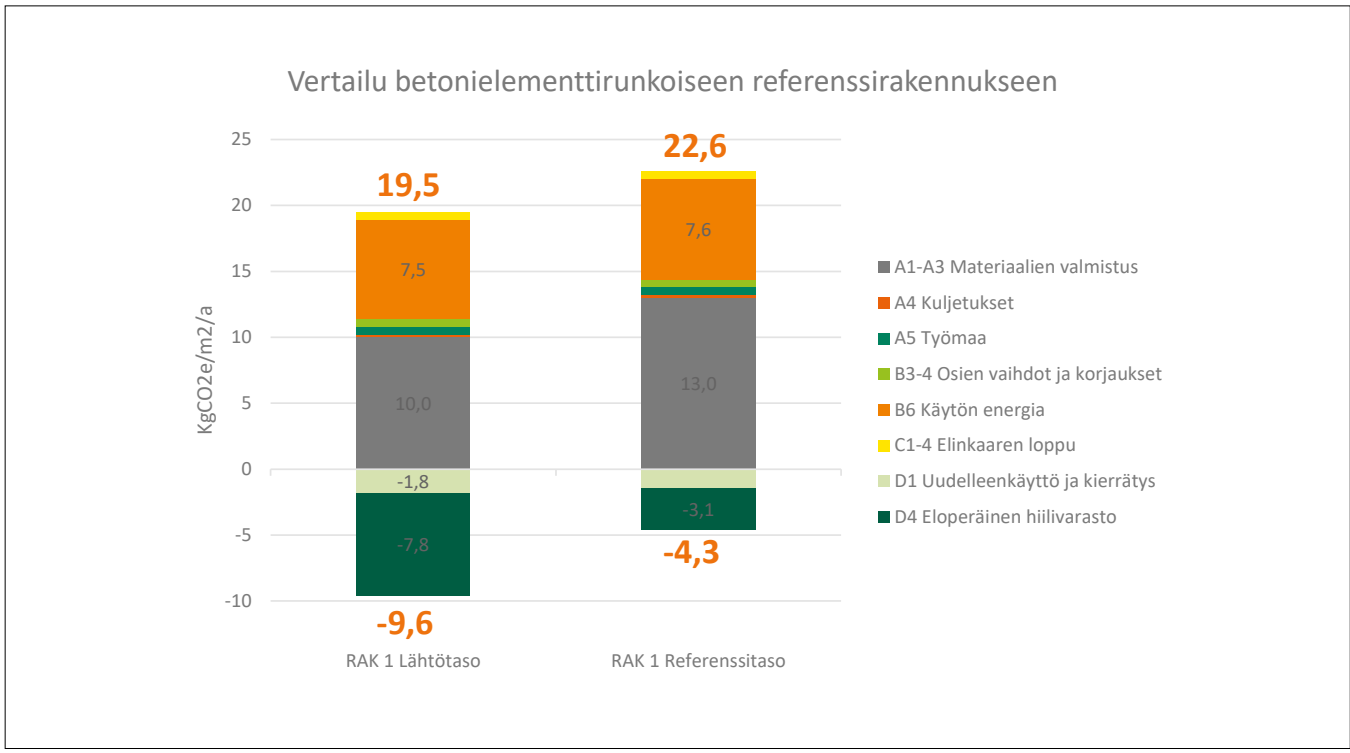
RAVE-hanke oli edistämässä Sammonkaaren vähähiilisen rakentamisen suunnittelua. Hankkeessa tuotettiin Sammonkaari-kortteliin ajantasaista tietoa vähähiilisestä rakentamisesta ja teetettiin alan asiantuntijoiden toimesta korttelin vähähiilisyys arviointi ja energiasuunnitelma, jonka lopputulemana syntyi energiakäsikirja.

Energiasuunnitelma
Energiasuunnitelman laati Sweco. Energiasuunnitelmassa vertailtiin erilaisia energiajärjestelmiä ja niiden yhdistelmiä. Siinä selvitettiin uusiutuvan ja kierrätetyn energian potentiaali ja lopuksi tutkittiin eri rakennusratkaisujen vaikutusta energiatehokkuuteen. Kortteliin kartoitet-

tuja uusiutuvan energian eri vaihtoehtoja olivat aurinkosähkön tuottaminen, hukkalämmön kierrätys ja maalämpö. Lopputuloksena syntyi energiakäsikirja, joka auttoi valitsemaan rakennuksiin sopivat energiaratkaisut. Ehdotuksena oli älykkäällä teknologialla varustettu kokonaisuus, jossa suositeltiin hyödynnettävän energiankierrätystä ja ilmaisenergiaa kaukolämmön ja verkkosähkön rinnalla. Lopuksi saatuja tuloksia hyödynnettiin muun muassa energiaratkaisujen suunnittelussa, LVI-SA-järjestelmien valinnoissa sekä rakennusratkaisuissa.

Vähähiilisyys arviointi
Vähähiilisyys arvioinnin toteutti Granlund. Vähähiilisyys arviointi toteutettiin

Ympäristöministeriön Rakennuksen vähähiilisyys arviointimenetelmän (2019) mukaisesti. Vähähiilisyys arviointi on enakkosuunnittelua, joka tulee olemaan osa tulevaisuuden rakentamisen suunnittelua. Sammonkaari-korttelille laskettiin hiilijalanjälki ja -kädenjälki. Saatua vähähiilisyys arviointituloksia verrattiin vastaavaan betonielementtirunkoiseen rakennukseen, jonka E-luku vastasi rakennusmääräysten minimitasoa.
Hiilijalanjäljen arviointi kattoi rakennuksen koko elinkaaren ja siihen otettiin huomioon niin materiaalien hankinnat, niiden valmistus, kuljetus, rakentaminen, rakennuksen käyttö ja kunnossapito kuin rakennuksen purku ja kierrätys. Hiilikädenjäljen laskennassa puolestaan puntaroitiin Ilmas-



Kuvio 1: Yhteenveto kuvio rakennus 1 hiilikäden- ja jalanjälki verrattuna vastaavaan betonirunkoiseen rakennukseen. Kuvio mukailtu Granlundin tekemästä raportista. | Figure 1: Summary of the Building 1 carbon footprint and handprint compared to a corresponding concrete frame. Figure adapted from Granlund's report.



Miia Rönkkö
projektipäällikkö



Jenni Kuronen
projekti-insinööri
vähähiilinen
rakentaminen



Jani Moilanen
projekti-insinööri
energiaratkaisut



Silja Keränen
projektiasiantuntija
(vanhempainvapaalla)

KAJAANIN AMMATTI-KORKEAKOULUN hallinnoi ma RAVE - Rakentamisen vähähiiliset energiaratkaisut -hanke käynnistyi elokuussa 2020, Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) varoilla Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen rahoittamana. Hankkeen tavoitteena on rakentaa tietä kohti vähähiilistä ja resurssitehokasta yhteiskuntaa edistämällä uusiutuvien ja innovatiivisten energiantuotanto- ja varastointimuotojen käyttöönottoa rakentamisessa. Hanke jatkuu syyskuun loppuun 2023.

Lisätietoa RAVE-hankkeen tekemistä ja teettämistä selvityksistä löytyy hankkeen verkkosivuilta osoitteessa www.kamk.fi/RAVE.

tohyödyt, joita ei olisi syntynyt ilman rakennushanketta.

Elinkaaren hiilijalanjälki- ja hiilikädenjälkilaskennan tuloksena havaittiin, että puurakennus kokonaisuudessaan toimii merkittävänä hiilivarastona ja samalla se pienentää hankkeen materiaalien hiilijalanjälkeä. Vähähiilisyyden arvioinnin lopputuloksena voitiin todeta, että Sammonkaaren puukerrostalo on vähähiilinen rakennus.

Rakennuksen hiilijalanjälkeen vaikuttavat merkittävimmin käytetyt energiamuodot sekä materiaalit ja niiden määrä. Sammonkaari-korttelin vaiheen 1 rakennukselle etsittiin myös vaihtoehtoisista ratkaisuja, joiden avulla alkuperäistä laskennasta saatua elinkaaren hiilijalanjälkeä pystyttiin pienentämään.

Suunnittelun materiaali- ja tuotevalinnoilla sekä tuotteiden alkuperällä oli merkitystä laskennan lopputulokseen. Esimerkiksi käyttämällä vähähiilisesti valmistettuja betonituotteita saatiin pienentävä vaikutus rakennuksen koko elinkaaren aikaiseen hiilijalanjälkeen. Suunnittelijan tekemän tuotevertailun ja päästövähennystoimien avulla pystyttiin saavuttamaan noin -3,00 kg CO₂e/m²/a vaikutus lähtötason, mikä tarkoittaa noin 500 t CO₂e. ■

The site of the former bus station in central Kajaani will soon be home to the Sammonkaari apartment block. This multi-generational residential area is designed to be close to shops and services, and its modern and environmentally-friendly solutions were chosen to suit the varying ages of its users. The area's first block will be constructed in three phases, starting with student apartments and a grocery store at street level. This first phase has been completed.

The RAVE project did its part to facilitate low-carbon construction design in Sammonkaari. To make the design work easier, the project produced up-to-date information on low-carbon construction, and commissioned a low-carbon assessment and energy plan for the block from industry experts. A handy energy manual was written in the process.

Energy plan

The project's energy plan was prepared by Sweco. The company compared various energy systems and their combinations, exploring the potential of renewable and recyclable energy and the impacts of different structural solutions on energy efficiency. For Sammonkaari, the renewable energy options compared were solar electricity production, waste heat recycling and geothermal heat. The results were collected into a handy energy manual that helped designers choose the right energy solutions for the area's buildings. The project proposed a smart technology solution that would utilise energy recycling and free energy alongside district heating and grid electricity. Finally, the results were leveraged to improve the design of structures and energy solutions and the selection of HVAC systems.

Low carbon assessment

The low-carbon assessment was carried out by Granlund in accordance with the Ministry of the Environment's low-carbon assessment method for buildings (2019). Low-carbon assessments are a form of preliminary planning that will be included in construction planning processes in future. For Sammonkaari, Granlund calculated both the carbon footprint and handprint. The results were compared to a corresponding precast concrete building that met the minimum E-factor requirements of current building regulations.

The carbon footprint assessment covered the building's entire lifecycle from material procurement, manufacture, and transport to building construction, use, maintenance and eventual demolition and recycling. Climate benefits that would not have materialised without the construction project were factored into the calculations.

The resulting carbon footprint and handprint for the wooden building's entire lifecycle showed that it serves as a significant carbon store and simultaneously reduces the carbon footprint of the project's materials. In short, the wooden apartment building in Sammonkaari is indeed low-carbon.

A building's carbon footprint is most significantly impacted by the energy types used as well as the material choices and how much each material is used. For the first building in the Sammonkaari block, the project also investigated alternative solutions, which succeeded in reducing the lifecycle carbon footprint somewhat from the original calculations.

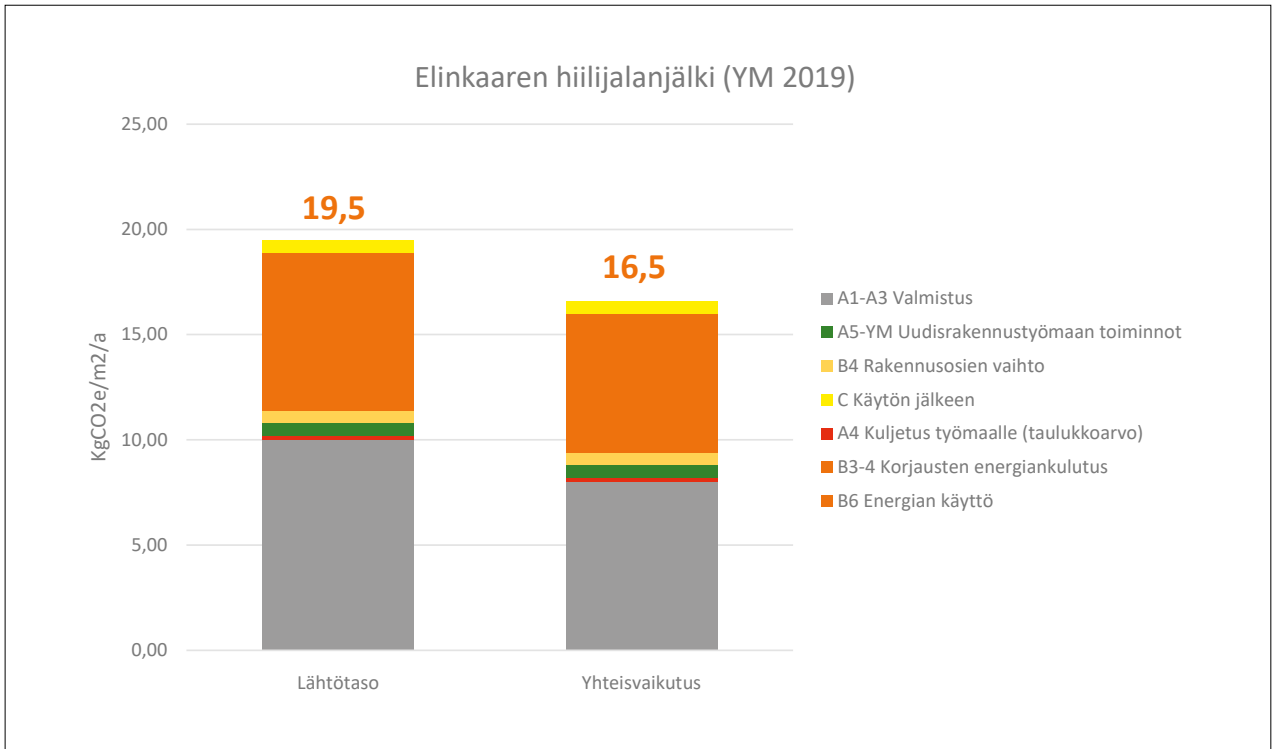
The chosen materials and products and their origins affected the calculation's final results. For example, the use of low-carbon concrete products reduced the carbon footprint of the building's complete life cycle. Thanks to the designer's product comparisons and the emission reduction measures, the initial numbers were scaled down by roughly 3.00 kg CO₂e/m²/a, achieving a total reduction of roughly 500 t CO₂e. ■



MANAGED BY KAJAANI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES,

RAVE seeks low-carbon energy solutions for construction. The project kicked off in August 2020 and is backed by the Northern Ostrobothnia ELY Centre with funds from the European Regional Development Fund (ERDF). RAVE hopes to pave the way for a low-carbon and resource-efficient society by furthering renewable and innovative forms of energy production and storage in construction. The project will continue until the end of September 2023.

For more information about RAVE and the reports produced by the project, visit the project website at www.kamk.fi/RAVE.



Kuvio 2: Suunnitteluratkaisuiden vaikutuksesta rakennuksen hiilijalanjälkeen. Kuvio mukailtu Granlundin tekemästä raportista. | Figure 2: The impact of design solutions on the building's carbon footprint. Figure adapted from Granlund's report.

Teksti | Text: **Markku Karjalainen**, Rakennusopin professori, TKT, Arkkitehti, Tampereen yliopisto, arkkitehtuurin yksikkö | Professor of Architecture, PhD, Architect, Tampere University, Faculty of the Built Environment (Architecture)



Helsingin Myllypuron puinen kaupunkikylä. | Myllypuro wooden urban village in Helsinki.

Kuva | Photo: Mika Huisman

Puukerrostaloja puskemassa lähes 30 vuotta

Driving wooden apartment buildings forward for almost 30 years

Ensikoketukseni Suomen puukerrostalojen kehittämiseen tapahtui vuonna 1994, kun järjestimme Oulun yliopiston arkkitehtuurin osaston ja silloisen Puuinformaatio ry:n toimitusjohtaja **Pertti Hämäläisen** kanssa puukerrostalorakentamisen seminaarin Oulun kaupunginkirjastossa. Oma asenteeni puukerrostaloja kohtaan oli tuolloin nuorena rakennusopin tuntiopettajana hyvinkin skeptinen. Samoihin aikoihin Suomen ensimmäisiä puukerrostaloja oltiin virittelemässä Ylöjärven 1996 Asuntomessuille ja Helsingin Viikkiin.

Professori **Jouni Koiso-Kanttilan** johdolla aloitimme Oulun ensimmäisen puukerrostalon, Kiinteistö Oy Puukotkan, suun-

nittelun keväällä 1995 opiskelijaideakilpailun kautta. Samalla perustettiin Oulun yliopiston arkkitehtuurin osastolle Puustudio, johon opiskelijaideakilpailussa menestyneet opiskelijat otettiin kohteen suunnittelijoiksi. Puukotka valmistui maaliskuussa 1997.

Yksittäisistä puukerrostaloista Moderneihin puukaupunkeihin 1997–2011

Kiinteistö Oy Puukotkan jälkeen päätimme Puustudiossa anoa laajempaa puukerrostalojen koerakentamisaluetta Oulun kaupungilta. Tällainen alue, Puu-Linnanmaa, saatiin Oulun yliopiston pääkampusta vastapäätä. Puu-Linnanmaa valmistui 2003 ja



Turun Linnanfältin puukerrostalokorttelit | Linnanfältti wooden apartment blocks in Turku.

Kuva | Photo: Tais Griguel

sille myönnettiin valtakunnallinen Puupalkinto. Puu-Linnanmaan ohella käynnistettiin samalla 15-vuotinen valtakunnallinen Moderni puukaupunki -hanke (1997–2011), jonka päämääränä oli synnyttää Puu-Linnanmaan ohella useita esimerkiksi kelpaavia konkreettisia puurakenteisia asuinmiljöitä eri puolille Suomea. Hankkeen päätukijoina olivat mm. Teknologian tutkimuskeskus (TEKES), ympäristöministeriö, Puuinfo Oy, Metsäteollisuus ry, Suomen Puututkimus Oy ja vuoden 1999 alusta lähtien myös maa- ja metsätalousministeriö valtioneuvoston nimittämän Puutuotealan osaamiskeskus (1999–2006) -verkon perusrahoituksen puitteissa.

Hankkeen aikana järjestettiin lukuisia seminaareja ja arkkitehtikilpailuja uusien puumiljööhankkeiden käynnistämiseksi. Tunnetuimpia hankkeen alulle laittamia kohteita ovat Turun Linnanfältti, Helsingin Myllypuron puinen kaupunkikylä ja Tampereen Vuoreksen puukorttelit. Lisäksi julkaistiin hankkeiden esittelyyn liittyvää kirjallisuutta, kuten Moderni puukaupunki -puu ja arkkitehtuuri ja Kotina puinen kaupunkikylä sekä 2013 päivitetty Suomalainen puukerrostalo -oppikirja.

Valtion puurakentamishjelmien kunnianhimoiset tavoitteet

Puukerrostalorakentamiselle on valtion ohjelmissa vuosien saatossa asetettu määrällisiä tavoitteita, kuten 10 % markkinaosuus kerrostalojen rakentamisessa. Tähän ei ole vielä pääs-



Oulun Puu-Linnanmaan Kiinteistö Oy Puukotka, 1997. | Kiinteistö Oy Puukotka (1997) in Oulu's Puu-Linnanmaa.

Kuva | Photo: Oulun Puustudio

ty. Syyskuuhun 2022 mennessä yli 2-kerroksisia asuinpuukerrostaloja on rakennettu Suomeen vuodesta 1995 lähtien 132 taloa, yhteensä 4 208 asuntoa. Samaan aikaan viimeisen viiden vuoden aikana on rakennettu 30 000–35 000 kerrostaloasuntoa joka vuosi. Puukerrostalojen määrä on kuitenkin pikkuhiljaa lisääntymässä, kun kaupungit ja kunnat ovat kiitettävästi kaavoittaneet uusia puukerrostaloalueita eri puolille Suomea.

Ympäristöministeriön kesäkuussa 2022 teettämän hankearvioituksen mukaan uusia varmoja puukerrostaloasuntoja on val-





Kuva | Photo: Mika Huismann

Vuoreksen puukerrostaloalue Tampereella | Vuores wooden apartment blocks in Tampere

mistumassa lähivuosina noin 6 000 asunnon verran. Todennäköisiä ja mahdollisia puukerrostaloasuntoja on hankekannassa edellisen lisäksi noin 8 000 asuntoa. En pitäisi puukerrostalojen määrää tärkeimpänä, vaan sitä, että toteutuneet kohteet ovat onnistuneita ja asukkaat niihin tyytyväisiä.

Puukerrostalototeutusten eri runkojärjestelmät ovat vaihdelleet

Puukerrostalorakentamiseen on Suomessa ollut tarjolla useita eri runkojärjestelmiä. Suurin osa Suomen ensimmäisistä asuinpuukerrostaloista rakennettiin amerikkalaisella niin kutsutulla platform-frame järjestelmällä. Tämä rakennustapa perustuu

kerroksittaiseen rankarunkorakentamiseen. Kyseisellä rakentamistavalla runko tehdään yleensä eriasteisia valmiselementtejä (pien- tai suurelementtejä) hyödyntäen.

Suurelementtien käyttö puukerrostaloissa on nykyisin hyvin yleistä. Rankarunkona on käytetty myös liimapuuta. Myös erilaiset sekarunkojärjestelmät ovat mahdollisia. Suomalaisissa puukerrostaloissa on yleisesti käytetty puujulkisivuja, mutta myös muut julkisivuratkaisut ovat mahdollisia. Aluksi olin sitä mieltä, että jos on arvo rakentaa kerrostalo puurunkoisena, tulisi siinä olla myös puujulkisivut. Vuosien myötä kantani on tähän loiventunut. Nyt puhuisin enemmän puun käytöstä rakentamisessa kuin puurakentamisesta.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana Suomen puukerrostalorakentamista on hallinnut CLT kuin myös LVL. Helpon liitostekniikan, ilmatiivyyden sekä rungon jäykistyksen ja vähäisen painuman vuoksi CLT ja LVL ovat olleet suosittuja erityisesti korkeissa puukerrostaloissa suurelementteinä ja tilaelementteinä.

Vuoden 2013 jälkeen tilaelementtirakentaminen yleistyi Suomen puukerrostaloissa merkittävästi, mutta viimeisten parin vuoden aikana tilaelementtivalmistajien ja -rakentajien taloudelliset vaikeudet ovat syöneet tämän rakentamistavan uskottavuutta ja tarjontaa. CLT:n kannalta epäsuotuisaa on ollut myös voimakkaasti vaihdellut sahatavaran hinta. Nyt näyttää siltä, että rankarunkoisten taso- ja tilaelementtien suosio puukerrostaloissa tulee kasvamaan.

Puukerrostalojen asukaspalaute on ollut positiivista

Tein 1990-luvun lopussa omaan väitöskirjatutkimukseeni liittyen varsin kattavan asukaskyselyn Suomen ensimmäisissä yli 2-kerroksisissa puukerrostaloissa. Asukaskyselyyn otettiin tuolloin mukaan seitsemän puukerrostalokohdetta; yhteensä 20 taloa, 242 asuntoa. Ympäristöministeriö tilasi vuonna 2017 Tampereen yliopiston arkkitehtuurin yksiköltä uuden laajan puukerrostalojen asukas- ja rakennuttajakyselytutkimuksen, johon otettiin mukaan yhdeksän uusinta puukerrostalokohdetta eri puolilta Suomea; yhteensä 17 taloa, 585 asuntoa. Viimeisin asukaskysely on tehty toukokuussa 2022 Tampereen puukerrostalokohteisiin; yhteensä yhdeksän puukerrostalokohdetta, 15 taloa, 485 asuntoa.

Kaikissa asukaskyselytutkimuksissa rakennuttajat ja asukkaat ovat suhtautuneet puukerrostaloihin myönteisesti, ja puurakentamista ja puun käyttöä on toivottu lisäävän Suomessa. Asukaskyselyissä puukerrostaloja on pidetty yleisesti kodikkaina, viihtyisinä, sisäilmastoltaan hyvinä, toimivina, arkkitehtuuriltaan onnistuneina, paloturvallisina ja ilmastooneristävyysnä hyvinä. Asukaskyselyn perusteella puukerrostalojen keveiden välipohjien askelääneneristävyyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Asukkaat toivovat puuta käytettävän tähänastista enemmän erityisesti porrashuoneiden, parvekkeiden ja asuntojen sisäpintaverhouksissa. Ympäristötietoisuuden korostuminen on lisääntynyt asukkaiden keskuudessa vuosien saatossa. Erityisiä korjaustarpeita puukerrostaloissa ei ole ilmaantunut. Rakennusliike Reposen **Mika Airakselan** mukaan takuukorjaukset puukerrostaloissa ovat olleet vähäisempiä kuin vastaavissa betonikerrostaloissa.

Puurakentamisen koulutus ja yhteistyö kuntoon

Puurakentamisen koulutusta on pitänyt päivittää, ja tulee edelleen lisätä, kaikilla tasoilla Suomessa, jotta suurimittakaavaisen teollisen puurakentamisen kysyntään voidaan vastata. Erityisesti arkkitehdit ovat nykyisin hyvinkin kiinnostuneita puurakentamisesta. Rakennesuunnittelijoilla on opeteltavaa Eurokoodien, CE-merkintöjen sekä alati muuttuvien energiamääräysten ja resurssitehokkuustavoitteiden kanssa. Siksi suunnittelijat tarvitsevat käyttöönsä helppoja ja loogisia oppaita, suunnittelutyö-



Kuva | Photo: Oulun Puustudio

Oulun Puu-Linnanmaa | Oulu's Puu-Linnanmaa.

kaluja ja -ohjelmia suunnittelun tueksi. Tässä asiassa Puuinfo Oy on tehnyt pitkään hyvää työtä. Erityiset kiitokset ammattilaisaineiston tuottamisesta ansaitsee vuosina 2010–2020 Puuinfo:n toimitusjohtajana työskennellyt **Mikko Viljakainen**.

Tampereen yliopisto on halunnut vastata Suomen teollisen puurakentamisen kehittämisen, tutkimuksen ja opetuksen haasteisiin. Esimerkkeinä mainittakoon TAU:n RAK- ja ARK-yksiköiden yhteistyönä: Teollisen puurakentamisen tutkijakoulu (2021–2026), Puuosaamista Pirkanmaalle -ESR-rahoitteinen täydennyskoulutushanke (2021–2022) ja tPUUr – Teollisen puurakentamisen sähköinen oppimateriaali -hanke (2021–2022). ■

Markku Karjalainen

toimii Tampereen yliopiston arkkitehtuurin yksikön rakennusopin professorina. Hän on väitellyt tohtoriksi 2002 aiheella: "Suomalainen puukerrostalo – puurakentamisen kehittämisen etulinjassa".



Markku Karjalainen works as an Associate professor of construction theory at the University of Tampere's architecture unit. He completed his doctoral dissertation in 2002 with the topic: "Finnish wooden apartment building - at the forefront of the development of wooden construction".

I first ran into the development of wooden apartment buildings in Finland in 1994. The occasion was a seminar on the topic, which we arranged at the Oulu City Library with **Pertti Hämäläinen**, the managing director of Puuinformaatio ry at the time, and the architecture department at the University of Oulu. As a young teacher of construction, I was very sceptical about wooden multi-storeys. Around that time, Finland's first wooden apartment buildings were going up in Viikki, Helsinki and at the 1996 Housing Fair in Ylöjärvi.

We began to design Oulu's first wooden apartment building, Kiinteistö Oy Puukotka, under the guidance of Professor **Jouni Koi-so-Kanttila**. The starting point was a student idea competition in spring 1995. Puustudio (the Wood Studio) was set up in the architecture department of the University of Oulu, and the students who succeeded in the idea competition joined in to design the site. Puukotka was finished in March 1997.

From individual buildings to modern wooden cities 1997–2011

After Kiinteistö Oy Puukotka, we at Puustudio decided to petition the City of Oulu for a more extensive test construction area for wooden apartment buildings. They gave us Puu-Linnanmaa, an area for wooden construction opposite the main campus of the University of Oulu. Puu-Linnanmaa was finished in 2003 and received the national Wood Prize. The nationwide Modern wooden town project was launched around the same time and lasted from 1997 to 2011. This 15 year project sought to create a number of presentable residential wooden milieus to serve as models for the future alongside Puu-Linnanmaa. The main supporters of the project included the Finnish Funding Agency for Technology and Innovation (called Tekes at the time, now called Business Finland), the Finnish Ministry of the Environment, Puuinfo Oy, the Finnish Forest Industries Federation (Metsäteollisuus ry), Suomen Puututkimus Oy, and from 1999 onwards even the Ministry of Agriculture and Forestry of Finland with funding from the Puutuotealan osaamiskeskus (the Wood Products Centre of Expertise), which was appointed by the Finnish government and operated between 1999 and 2006.

A number of seminars and architecture competitions were organised during the project to facilitate new wooden environment

projects. Turku's Linnanfältti, Helsinki's Myllypuro wooden urban village and Tampere's Vuores wooden complexes are the best known of the project's offspring. Various sites received attention in the project's literature, including Moderni puukaupunki - puu ja arkkitehtuuri (Modern wooden city - wood and architecture) and Kotina puinen kaupunkikylä (The wooden urban village as a home). The wooden apartment building construction textbook was also updated in 2013.

National wooden construction programs had ambitious goals

Government programmes have set quantitative targets for wooden apartment building construction over the years, such as making up 10% of the multi-storey construction market. This goal has not been achieved. Between January 1995 and September 2022, 132 residential buildings with more than 2 storeys were built in Finland, offering a total of 4,208 apartments. Meanwhile, the number of new apartments constructed annually in all multi-storey buildings has been 30,000–35,000 for the last five years. The number of wooden apartment buildings is slowly increasing thanks to cities and municipalities across Finland including all-wood multi-storey construction areas in their municipal plans.

The Finnish Ministry of the Environment commissioned a project survey in June 2022. It determined that wooden multi-storey buildings with approximately 6,000 apartments will be completed in the next few years, and that there are also potentially another 8,000 apartments in the pipeline. I'm not so concerned about the actual numbers myself. I think the most important thing is that these projects succeed and that their residents are happy with the results.

A variety of frame systems are available for wooden apartment buildings

Wooden apartment buildings have been constructed with a variety of frame systems in Finland. The first mostly used the American platform framing system. This type of construction is based on layered skeleton framing, typically using prefabricated ready-made elements (small or large elements).

The use of large elements in wooden multi-storey buildings is now very common. Glulam has also been used in skeleton framing. Different mixed framing systems



Puukerrostalorakentamisen kirjallisuutta on julkaistu vuosien saatossa paljon. | The haul of literature on wooden apartment building construction published over the years.

are also possible. Wood facades are commonly used in Finnish wooden multi-storey buildings, but other facade solutions are also possible. Early on, I was of the opinion that if you're going to build with a wooden frame, then you should go the extra mile and use wooden facades. Over the years, I have softened my stance. These days, I prefer to talk more about using wood in construction than merely about wood construction.

CLT and LVL have dominated as materials in wooden apartment buildings in Finland over the last ten years, and they are particularly popular in tall wooden apartment buildings as large or volumetric elements. This is because CLT and LVL have easy-to-use joints, they stiffen the building frame, don't settle, and are airtight.

Wooden volumetric element construction became more popular in Finland after 2013. However, this approach has lost credibility in the past few years as volumetric element manufacturers and builders have run into economic difficulties, which has also reduced the available supply. The constant fluctuations of lumber prices have also not favoured CLT. Currently, planar and volumetric elements appear to be once again regaining their popularity in wooden apartment buildings.

Feedback from residents has been positive

As I did research for my own dissertation at the end of the 1990s, I conducted a fairly

comprehensive survey of residents in Finland's first wooden apartment buildings with more than 2 storeys. This resident survey covered seven wooden apartment building sites with a total of 20 buildings and 242 apartments. The Finnish Ministry of the Environment commissioned a new extensive survey of residents and builders of wooden apartment buildings in 2017. Conducted by Tampere University's Faculty of the Built Environment (Architecture), the survey included nine of the newest wooden apartment building sites from different parts of Finland with a total of 17 buildings and 585 apartments. The most recent resident survey was conducted in May 2022. It covered nine wooden apartment building sites in Tampere, with a total of 15 buildings and 486 apartments.

All the resident surveys found that developers and residents had a positive view of wooden apartment buildings and hoped that the amount of wood construction and use of wood would increase in Finland. Resident surveys indicate that respondents generally consider wooden apartment

buildings to be cozy, comfortable, and functional as well as having good indoor air, wonderful architecture, and good sound insulation and fire safety. The resident surveys do call for extra attention to be paid to impact sound insulation in the light intermediate floors of these buildings. Residents want more wood to be used, particularly in the interior cladding for stairwells, balconies, and apartments. Modern-day residents are increasingly aware of environmental issues. There has been no need for special repairs in wooden apartment buildings. According to **Mika Airaksela** of Rakennusliike Reposen, there have actually been fewer repairs under warranties in wooden apartment buildings than in similar concrete buildings.

Increasing training and cooperation in wood construction

To meet the demand for large-scale industrial wood construction, we need to update wood construction training and to ensure we keep this training up-to-date at all lev-

els in Finland. Architects in particular are now very interested in wood construction. Structural designers need to learn a lot about Eurocodes, CE markings, and the ever-changing energy regulations and resource efficiency targets. This means that guidelines and design tools and programs need to be easy to use and logical. Puuinfo Oy has done a great job for a long time on this issue. **Mikko Viljakainen**, who worked as CEO at Puuinfo between 2010 and summer of 2020, deserves special thanks for producing professional material.

Tampere University has seized the opportunity to address challenges in developing, researching, and teaching industrial wood construction in Finland. Examples of cooperation between the university's civil engineering and architectural units include: Graduate School of Industrial Wood Construction (2021–2026), Wood expertise for Pirkanmaa - a European Social Fund Plus funded continuing education project (2021–2022) and tPUUr – the digital learning material for industrial wood construction project (2021–2022). ■

SWECO



Olemme
pääyhteistyökumppanina
Puupäivässä 3.11.

Tulethan tapaamaan
puuosajiamme
osastolle 19.



TOAS Hippos

Tampere

Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen Oy

A-insinöörit

Teksti | Text: TOAS ja Puuinfo

Kuvat | Photographs: Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen Oy

TOAS Hippos

TOAS Hippos on tulevaisuuden avoin, vireä ja urbaani opiskelijakortteli Tampereen Kalevassa. Se tarjoaa monipuolista asumista, palveluja ja edellytykset yhteisölliseen elämään.

Tampereen opiskelija-asuntosäätiön historian suurin uudiskohde, TOAS Hippos, on tulevaisuuden avoin, vireä ja urbaani opiskelijakortteli Tampereen Kalevassa. Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen ideoi korttelikokonaisuuden, jonka kantavana temana on ekologinen rakentaminen ja puunkäyttö sekä monipuoliset tilat.

Rakennuksella on kaksi ilmettä. Valkoinen, veistoksellinen ja kaareileva ulkokehä torjuu muurimaisena Teiskontien melu-

ja pölyhaittoja. Suojaisa, puupintaisempi sisäpiha avaa sylinsä puistoon ja aurinkoiseen ilmansuuntiin, ja siellä on myös parvekkeita ja terasseja. Rakennus on keskeltä korkeampi ja mataluu sivuille, mikä häivyttää kerrosten lukumääriä ja integroi konehuoneet osaksi rakennusmassaa.

Opiskelijoille tehdyn kyselyn perusteella monille opiskelun ja asumisen yhdistäminen olivat tärkeimpiä asioita. TOAS Hippos on muotoutunut hybridirakennukseksi, jossa yhteiskäytössä

olevat tilat on järjestetty toiminnallisina kokonaisuuksina. Pesula, coworking-alue, saunat, pyöräverstaas, ompelutila, kuntosali ja esimerkiksi musiikkihuone on kaikkien asukkaiden käytössä. Lisäksi kortteliin sijoittuu ruokakauppa, ravintola ja muita kauppallisia palveluita sekä hiukan toimistotilaa. Päiväkoti toteutetaan omana kokonaisuutena viimeisessä vaiheessa.

Asunnot ja parvekkeet tehdään puuelementtirakenteisina, runkona CLT-levy. Myös porrashuoneet, hissikuilut ja käytävät ovat asutokerroksissa puurakenteisia, näkyviin jäävän puun määrä on pyritty maksimoimaan.

Eteen tuli myös koronaviruspandemian aiheuttama yllätys: rakentamisen raaka-aineiden hinnat kohosivat ja saatavuus oli ajoittain heikkoa. Kustannuksia jouduttiin tarkastelemaan uudestaan, mikä toi jonkin verran muutoksia suunnitelmiin. Myös puuelementtitoimittajia oli haastavaa löytää.

Hanke on alkanut vuonna 2019 allianssikilpailutuksella. Mukaan valikoitui jo aikaisemmassa vaiheessa mukana olleen Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen lisäksi Hartela Pirkanmaa Oy, Granlund Oy ja A-Insinöörit Oy.

Kehitysvaiheessa alihankkijana mukana olleen Elementti Sampon kautta Hippos oli mukana Tuottavuusloikka-hankkeessa, jossa tutkittiin mahdollisuuksia lisätä teollisen puurakentamisen tuottavuutta. Tuottavuutta parantavana toimenä hankkeessa kehitettiin puiset palomuurit ja moduulien tekniikkakuilut. Elementti Sampon päädyttyä konkurssiin, valikoitui puuosatoimittajaksi Virosta Suomeen rantautunut Matek Modules Oy.

Kortteli rakennetaan neljässä vaiheessa, 4–5 vuoden aikana. Peruskivi muurattiin syyskuussa 2022. ■



TOAS HIPPOS

Sijainti | Location: Tampere

Rakennuksen ensisijainen käyttötarkoitus
| Purpose: Opiskelija-asuminen | Student housing

Rakennejärjestelmä | Structure: CLT-tilaelementti | CLT volumetric elements
Rakentamistapa | Construction method: CLT-tilaelementti | CLT volumetric elements

Rakennuttaja/Tilaja | Developer/Client: TOAS

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen Oy

Rakennesuunnittelu | Structural design: A-insinöörit
Palotekniinensuunnittelu | Fire safety design: Jensen Hughes
Akustiikkasuunnittelu | Acoustic design: A-insinöörit
Sähkö- ja LVI-suunnittelu | Electrical and HVAC design: Granlund Oy



Pääurakoitsija | Main contractor: Hartela Pirkanmaa Oy
Puuosien toimittaja | Wood component supplier: Matek Modules Oy
Julkisivun pintakäsittely | Facade surface treatment: Alumiinikomposiitti / Puu | Aluminium composite/wood

Rakennusten lukumäärä
| Number of buildings: 10
Bruttoala | Gross area: 40 000 brm²
Kerrosala | Floor area: 33 200 kem²
Kerroslukumäärä | Number of storeys: 4–8 krs
Asuntojen määrä | Number of apartments: 584

Muiden tilojen määrä
| Other facilities: 5 000 m²

Käyttäjien määrä | Number of users: asukkaat noin 840 hlöä | about 840 residents

Energialuokka | Energy class: A

Investointikustannukset | Investment costs: noin 130 M€ | ~ €130 million

Valmistumisvuosi | Year completed: 2024–2027

TOAS Hippos is the airy, vibrant, and urban student housing complex of the future. Located in the Kaleva area of Tampere, it offers a variety of housing options and services with a sense of community.

TOAS Hippos is the airy, vibrant, and urban student housing complex of the future. Located in the Kaleva area of Tampere, it is the largest new construction project in the history of the Tampere student housing foundation. The complex was designed by the architectural firm Helamaa & Heiskanen, who proposed an underlying theme of environmentally aware construction with plenty of wood and versatile spaces.

The outer wall is uniform and sculptural, opening up towards the south where the inner courtyard has been given a softer feel with more wood, balconies, terraces and views of the park. The building is higher in the middle and lower towards the sides, which somewhat disguises the number of storeys. The curved shape is intentional: it provides peace and quiet by keeping the noise and dust of Teiskontie street at bay.

According to a survey conducted for the project, students valued the possibility of combining studying with comfortable living. TOAS Hippos uses a hybrid layout where the shared spaces are organised into functional groups. The laundry, co-working area, saunas, bike workshop, sewing room, gym, and music room are free to use for all residents. In addition, the complex includes a grocery store, a restaurant, other businesses, and some office space. A daycare centre will be built separately in the final construction phase.

The apartments and balconies are made of wooden elements, and the frame is CLT panel. The stairwells, elevator shafts and corridors are also wood on the residential floors, and the amount of visible wood has been maximized.

The Covid pandemic added its own surprises to the mix by raising the prices of construction raw materials and decreasing availability. This resulted in new cost calculations and some changes to earlier plans. Finding wood element suppliers was also a challenge.

The project started in 2019 with an alliance competition, in which Hartela Pirkanmaa Oy, Granlund Oy and A-insinöörit Oy were selected to join the architectural firm Helamaa & Heiskanen.

Through the now defunct Elementti-Sampo, a subcontractor during Hippos' development phase, the project was part of the national Productivity Leap, which explored the possibilities for increasing the productivity of industrial wood construction. The project succeeded in its improvement efforts by developing wooden firewalls and by equipping modules with shafts for building technology. After Elementti-Sampo's bankruptcy, the Estonian-Finnish Matek Modules Oy was chosen as the wooden components supplier.

Construction of the complex began in September 2022 and will continue in four phases over a period of 4 to 5 years. ■



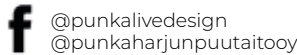
Kustannustehokasta puurakentamista mittatarkoilla puuelementeillä.

KONEISTETUT LVL, LIIMAPUU JA CLT MASSIIVIPILARIT, -PALKIT JA KOLMINIVELKEHÄT.

Ota yhteyttä ammattitaitoiseen puuosatoimittajasi Punkaharjulta

myynti@puutaito.fi

www.puutaito.fi / www.punkalive.fi



PUUPÄIVÄ

3.11.2022 Messukeskus Siipi

SUUNNITTELIJAPÄIVÄ (hybridi), SALI 101AB 8:30-16:45

Tall timber buildings: potentials, benefits, challenges, and prospects
Dr. H. Emre ILGIN, Postdoctoral Researcher Tampere University
Wooden multistory construction as perceived by Finland's municipal civil servants overseeing land use planning
Florenzia Franzini Postdoctoral Researcher, Helsinki Institute of Sustainability Science (HELSUS), Finland
Hybridirakentamisessa puuliitoksien ilmatiiveystutkimus / laboratorioesittely
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu
Puurakennusten ääneneristävyyden nykyaikaiset laskentamenetelmät
projektipäällikkö, akustiikkasuunnittelu Jesse Lietzen, A-Insinöörit

10:00-10:30 KAHVITAUKO

Teollisen esivalmistuksen vaatimukset suunnittelulle
hankekehitysjohtaja Antti Erola, JVR Plus
toimitusjohtaja Karri Kosonen, Muutostuuli Oy
Hirren mahdollisuudet hybridirakentamisessa
B2B liiketoimintajohtaja Hanna Haipus, Kontiotuote Oy
Havaintoja puurakentamisen rakennusfysiikasta
teknologiapäällikkö Teemu Vanha-Viitakoski, Sweco
Linnanfältin alueen toteutus
operatiivinen johtaja, arkkitehti SAFA, osakas, Niklas Kronberg, Schuman Architects

12:00-13:00 LOUNAS

Palosuojattujen puutuotteiden pitkäaikaiskesto ja huollettavuus
toimitusjohtaja Aki Borgentorp, Nordtreat
Ohuet hybridilattiarakenteet ja rungon liitosten tehokas ja kestävä toteutus
eMBA, Construction Architect and Engineer Simo Hakkarainen, Peikko Group Oy
Arkkitehtuuriopas tuottavuusloikkaan
professori Markku Karjalainen, Tampereen yliopisto
DI/arkkitehti Marie Yli-Äyhö, Tampereen yliopisto
Liitokset
CLT-rakenteisen kerrostalon prosessitehokkuus
toimitusjohtaja Tuomas Salila, Nawoc Oy

14:30-15:00 KAHVITAUKO

Modernia pientaloarkkitehtuuria – Kosmos-mallisto
Kivi Sotamaa, Founding Partner at Ateljé Sotamaa
Puurakenteinen mallikerrostalokonsepti täydennysrakentamiseen
osakas, arkkitehti SAFA Henna Iinsalo, Arkkitehtitoimisto Harris-Kjisik
Professor of Practice Pekka Heikkinen, Aalto-yliopisto Wood Program
Development manager, architect Sanna Meriläinen, Helsingin kaupunki
Puurakentamisen taidonnäytteitä ALA arkkitehteiltä: Kotkan sataman tapahtuma-areena, T2, Oodi ja Kilden
ALA Arkkitehdit
Julkisen puurakentamisen edelläkävijä palkinto
Puupalkinto

RAKENNUTTAJAPÄIVÄ (hybridi), SALI 103 8:30-16:30

Puurakentamisen edellytykset kunnissa – strategiasta hankintaan
Julkisen rakennuttamisen hankintamenettelyt ja markkinavuoropuhelut
toimitusjohtaja Jani Saarinen/liiketoimintajohtaja Rami Tuokko, Vison Oy
Puun käyttö julkisessa rakentamisessa -hankintaoppaan julkistamistilaisuus
puurakentamisen asiantuntija Sini Koskinen, Ympäristöministeriö

Hankintaesimerkkejä kunnista:
Hopealaakson ja Verkkosaaren päiväkodit
toimitusjohtaja Matti Kruus, Indepro OY
toimitusjohtaja Mikko Leino, Puurakentajat Oy
Martta Wendelin päiväkoti
tilapalvelupäällikkö Mikko Simpanen, Tuusulan kunta
työpäällikkö Pasi Porento, Arkta Rakennuskultti Oy
Pudasjärven Hyvänolon keskus
kaupunginjohtaja Timonen Tomi, Pudasjärvi
aluejohtaja Marko Palonen, YIT Pohjois-Suomen talonrakentaminen

Lumipuu ja Hippos -hankkeet
hankekehitysjohtaja Juhani Puhakka, Tampereen opiskelija-asuntosäätiö
Puukerrostaloasukkaiden asukaskokemukset uusimman tutkimuksen mukaan
projektipäällikkö Eveliina Oinas, Suomen metsäkeskus
Puukerrostalorakentamisen mahdollisuudet markkinassa
toimitusjohtaja Juuso Hietanen, Lehto Group Oyj
Patentit avoimuuden ja reilun pelin työkaluna
projektipäällikkö Jari Saukko, Ekokumppanit Oy
lehtori Jussi Savolainen, Tampereen ammattikorkeakoulu

Kuinka saavuttaa 20 % tuottavuusloikka puukerrostalorakentamisessa
erityisasiantuntija Sauli Ylinen, Puutuoteteollisuus ry
Aarraittojen rakennuttajakokemuksia
yrittäjä Minna Aarnio, Rakennusasiaintoimisto Aarre Oy
Puurakentamisen kaavahankkeiden toteutumista edistäviä käytäntöjä
yliopistotutkija Markku Norvasuo, Tampereen yliopisto
Hiilineutraali kaavoitus – puurakentamisen rooli kaupunkialueilla
professori Seppo Junnila, Aalto-yliopisto

PUUPÄIVÄ

PUUMARKKINAPÄIVÄ (live) SALI 101D 8:30-12:00

Sahateollisuuden mahdollisuudet ilmastomuutoksen torjunnassa
liiketoimintajohtaja Antti Koulumies, UPM Timber
Kotimarkkinakatsaus
toimitusjohtaja Jukka Vaara, Veljekset Vaara Oy
Vientimarkkinakatsaus
Rakentamisen näkymät
johtava neuvonantaja Pekka Pajakkala, Forecon Oy

10:00-10:30 KAHVITAUKO

Puurakentamisen näkymät ja rakennusmateriaalien hintakehitys
johtava neuvonantaja Pekka Pajakkala, Forecon Oy
johtava asiantuntija, toimitusjohtaja Markku Riihimäki, Forecon Oy
Puurakentamisen toimialaraportti
erityisasiantuntija Sauli Ylinen, Puutuoteteollisuus ry
Paneelikeskustelu
Keskustelemassa edustajia keskeisistä eduskuntapuolueista
Vuoden 2022 puutavarakauppias -palkinnon luovutus

12:00-13:00 LOUNAS

SISUSTAMISEN ILTAPÄIVÄ (live) Sali 101D 13:00-16:30

Puun pintakäsittelytuotteita
Sisustamisen ja kalustamisen uudet tuulet – puu innoituksen lähteenä
toimitusjohtaja Elisa Luoto, Young Finnish Design
Puupintamateriaaleja
Meillä on metsää yllin kyllin – osaammeko tehdä puusta tuotteita ja brändejä?
muotoilija ja sisustusarkkitehti Tapio Anttila, Tapio Anttila Collection Oy

14:30-15:00 KAHVITAUKO

Puun hyvinvointiominaisuuksia
projektipäällikkö Matti Kilpiäinen, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu
Puupintamateriaaleja
Puisen rakennuksen puinen sisustus Jyväskylän Viilussa
toimitusjohtaja Markus Viiperi, Franz
Puun pintakäsittelyn tuotteita
Visan uusi tuleminen
puheenjohtaja puuseppä Markku Tonttila, ProPuu

HIRSIRAKENTAMISEN PÄIVÄ (live) Sali 101C 8:30-16:30

Hirsirakentamisen markkinakatsaus
analyytikko Jaakko Jussila, Rakennustutkimus RTS Oy
Nykyaikainen hirsiarkkitehtuuri
professori Janne Pihlajaniemi, Oulun yliopisto
Hiilineutraalin rakentamisen kehitys EU:ssa – vaikutukset puurakentamiseen
Hanke-esittely Honkarakenne Oyj
Honkarakenne

Yksiaineinen rakenne – ulkoseinän kosteustekninen toiminta
rakennusfysiikan professori Juha Vinha, Tampereen yliopisto
Painumaton hirsi mullisti hirsirakentamisen
tekninen johtaja Mikko Löf, Kontiotuote Oy
Hirsirakenteiden tuotetehyväksyntä
johtava asiantuntija Jouni Hakkarainen, Eurofins
Pyhäntunturin hotelli
projekti-insinööri Harri Isomäki, Honkatalot Oy

Hirsirakentaminen ja kaupunkisuunnittelu
professori Mari Vaattovaara, Helsingin yliopisto
Hirsirakentaminen ja kustannukset
analyytikko Jaakko Jussila, Rakennustutkimus RTS
Energiatehokkuus ja energiaomavaraisuus hirsitalossa
tukijaopettaja Antti Kosonen, LUT-yliopisto
Kunnantalo hirrestä
kunnanjohtaja Pasi Ahoniemi, Paltamon kunta
My Town! Hiilineutraali asuinalue
liiketoimintajohtaja Antti Virkkunen, Insinööritoimisto Vesitaito Oy

Tuusulan Monio
tuotantoinisinööri Kasperi Nyberg, Lujatalo
Hirsirakennusten restaurointi ja kierrätys
arkkitehti SAFA Antti Nyman, Nyman arkkitehdit Oy
Luonnonkuormat ja seisminen suunnittelu vientikohteissa
teknologiapäällikkö Jussi Jalkanen, Sweco Finland Oy
Case: kuinka siirtää hirsitalo
toimitusjohtaja Timo Ovaskainen, Asuntamo

Ilmoittaudu 23.10
mennessä osoitteessa
puupaiva.com

Tervetuloa mukaan alan suurimpaan tapahtumaan Helsinkiin.

Puupäivän järjestää:

PUUINFO



Yhteistyössä:





► **VIERASKYNÄ-TEKSTIN KIRJOITTAJA**
Jussi Savolainen, TKT, toimii rakentamistalouden ja -tuotannon yliopettajana Tampereen Ammattikorkeakoulun Rakennettu ympäristö ja biotalous -osaamisyksikössä.

Esitys mukana Puupäivässä!

PUUPÄIVÄ
3.11.2022 Messukeskus Siipi

Patentointi osaksi suunnittelua

Olemme rakennus­alalla tottuneet siihen, että työ­mme jäljet ovat konkreettisia ja säilyvät näkyvissä pitkään. Käsin kosketeltavat työn tuotokset ovat keskeinen vetonaula alalle suuntautuvien parissa ja hyvä niin, mutta voimmeko siltojen, väylien ja talojen lisäksi saada aikaan jotain muutakin pitkäkestoista ja hyödyllistä vaikkakin vähemmän materiaalista?

SUUNNITTELIJAN TYÖN luonne on etsiä ratkaisuja, jotka vastaavat asiakkaan tarpeeseen asetettujen reunaehtojen puitteissa. Erityisesti arkkitehtisuunnittelun osalta tämä mielletään luovaksi prosessiksi ja usein myös enemmän tai vähemmän taiteelliseksi tehtäväksi. Arkkitehtisuunnitelmia pidetään teoksina, ja ne saavat sitä kautta vahvan tekijänoikeussuojan, jota yleisesti ottaen osataan myös kunnioittaa. Vaikka insinöörienkin laatimat suunnitelmat ovat teoksia, niiden kuvaamat ratkaisut eivät välttämättä ole suojattuja.

TEKNISTEN RATKAISUJENKIN immateriaalioikeudet on mahdollista suojata esimerkiksi patentoimalla ratkaisu, ja tätä keinoa myös käytetään jonkin verran. Rakennus­alalla tehdään vuosittain kymmeniätuhansia henkilötyövuosia insinöörityötä ja patenteja myönnetään viitisenkymmentä. Tämä voi vaikuttaa vähältä, mutta väkilukuun suhteutettuna määrä on itseasiassa hyvää pohjoismaista keskitasoa, parempi kuin Saksalla, ja ylivoimainen verrattuna Baltian maihin, Puolaan ja Venäjään. Eli ongelma ei ole niinkään määrässä vaan laadussa. Patentihakemusten luetteloa selaillessa

on vaikeaa tunnistaa kovin montaa suurta tai voimakkaassa kasvussa olevaa toimijaa. Ilmeisesti systemaattinen tekniikoiden kehittäminen ja suojaaminen ei ole rakennusalan toimijoiden menestyksen salaisuus. Mutta miksi yhdellä alalla insinöörityö jättää jälkeensä miljoonien arvosta patenteja, jotka tuottavat vuosia kasvivirtaa ja nousevan tuottavuuden kehityskäyrän, ja toisella alalla ei?

KUN NOKIA MYI matkapuhelintoimintonsa Microsoftille, nousi lehtien otsikoihin Nokian haltuun jäävä valtava patenttisalkku, josta tulisi jatkossakin satojen miljoonien eurojen vuotuiset tulot. Tämän päivän verkkoyhtiö Nokia patentoi edelleen ja saa patenteistaan myös hyvää tuottoa. Vuoden 2021 vuosikertomuksessa mainitaan lisenssituloiksi noin 1,4 miljardia euroa, joka ei tietenkään tule ilmaiseksi, sillä tutkimus- ja kehityskuluiksi kerrotaan 4,2 miljardia euroa. Rakennuslehden Suurimmat 2021 vertailun mukaan alan 10 suurimman suunnittelu- ja konsulttitoimiston yhteenlaskettu liikevaihto on noin 1,4 miljardia euroa, eli alalla otetaan monenlaista ratkaisujen kehitystyötä vähintään tällä summalla. Suuruusluokkia vertaamalla on houkuttelevaa ajatella, että rakennus­alalla makaa 500 miljoonan euron lisenssitulojen hyödyntämätön potentiaali. Miten tähän päästäisiin käsiksi?

PUURAKENTAJIEN LUULISI OLEVAN erityisen kiinnostuneita lisenssituloista kolmesta eri syystä, jotka ovat puumateriaalin edut jalostuksessa, puurakentamisen ratkaisujen vakioimattomuus, ja suomalaisen puutuote­teollisuuden koko. Puun eduista jalostetta-

vana rakennus­materiaalina muistetaan nykyisin mainita vähähiilisyys, mutta toista keskeistä etua ei välttämättä ole tunnistettu yhtä hyvin. Siinä missä betoni vaatii kuivumisaikaa työmaalla vasta asentamisen jälkeen, puun kuivaaminen tapahtuu jalostusprosessin alussa. Oikein hyödynnetynä tämä on selkeä etu imuohjautuvaa tuotantoprosessia suunniteltaessa.

PUURAKENTAMISEEN on pyritty luomaan erilaisia standardeja monessa eri hankkeessa, mutta käytännössä tilanne on se, että jokainen elementtitoimittaja tarjoaa itse kehittämiaän ratkaisuja. Tämä näkyy esimerkiksi liitostapojen runsaana kirjona. Mitäpä jos puuelementtien standardoinnin seuraavissa askeleissa otettaisiin mallia matkapuhelinteollisuudesta betonielementtien standardoinnin matkimisen sijaan? Matkapuhelinvalmistajat hyödyntävät kansainvälisiä toimitusketjuja ja erikoistuneita komponenttien tuottajia. Kun joku matkapuhelinvalmistaja keksii uuden ratkaisun, se patentoi sen, ja etsii globaalista kumppaniverkostosta tehtaan, joka pystyy tuottamaan ratkaisun. Samalla sovitaan lisenssimaksuista ja muista ehdoista, joilla tehdas voi tarjota samaa ratkaisua muille toimijoille ja jos muut toimijat pitävät ratkaisuja hyvänä, siitä muodostuu käytännössä standardi. Jos kysyntää kyseiselle ratkaisulle riittää, ilmaantuu markkinoille kilpailevia tehtaita, jotka ovat myös kiinnostuneita lisenssivalmistuksesta ja patentin arvo kasvaa entisestään. Patentointi ei siis ole idean salaamista, vaan hyödyn saamisen varmistamista julkaistuista keksinnöistä.

SUOMALAISEN TEOLLISUUDEN kilpailukyvyyn salaisuus on melko harvoin edulliset työvoimakustannukset. Mikäli tehtaamme ovat samanlaisia kuin esimerkiksi Baltian maissa, häviämme todennäköisesti kustannuskilpailun. Tästä syystä kehitystoiminta pitäisi kohdistaa lopputuotteen ratkaisujen lisäksi myös tuotan-



toprosesseihin ja tekniikoihin, minkä puolestaan tulisi johtaa patentoitujen ratkaisujen lisäksi teollisuusinvestointeihin. Investoinnit puolestaan kaipaavat ennakoitavaa liiketoimintaympäristöä eli käytännössä vakaata tilauskantaa, mikä ei rakentamisen kaltaisessa projektiteollisuudessa ole itsestäänselvyys. Rakennusten omistamisen liiketoimintaa harjoittavien tahojen eli tilaajien tulisi siis siirtää fokus yksittäisistä projekteista sellaisiin rakennusinvestointien sarkoihin, jotka mahdollistavat uuden teollisuuden syntymisen. Suomessa on riittävän isoja puutuotteita valmistavia toimijoita, jotka pystyisivät kantamaan tehdasinvestointeihin liittyvät riskit, jos kysyntä tekee investoinnit riittävän houkutteleviksi.

TILAAJAT MYÖS YLEENSÄ johtavat rakennushankkeiden suunnittelua, joten heillä olisi mahdollisuus myös päästä osalliseksi ratkaisujen lisenssituloista. Ja vaikka tilaaja ei esimerkiksi yleishyödyllisen asemansa takia olisikaan kiinnostunut lisenssituloista, heidän valitsemansa suunnittelun ja urakoinnin sopimusmallit käytännössä joko mahdollistavat innovaatiotoiminnan, tai tekevät sen mahdottomaksi. Suunnittelusopimus voisi sisältää yksittäisen projektien ratkaisuiden määrittämisen lisäksi kehitettävien ratkaisujen patentointimahdollisuuksien tarkastelun sekä pelisäännöt mahdollisten lisenssitulojen jakamiseksi. Tällaisen sopimusmallin yleistyminen tarkoittaisi myös sitä, että suunnittelutoimistot voisivat alkaa tekemään kehitystyötä omalla riskillä.

INNOVOINTITYÖ ON PITKÄJÄNTEISTÄ toimintaa, ja lisenssitulot kertyvät vuosien aikana. On hyvä pitää mielessä, että Thomas Alva Edisonkin joutui keksimään ensin tuhat tapaa, miten ei tehdä toimivaa hehkulamppua, ennen kuin löysi yhden tavan tuottaa se toimivana. Edisonin vuonna 1881 patentoimaa lampunkantaa käytetään muuten edelleenkin. ■



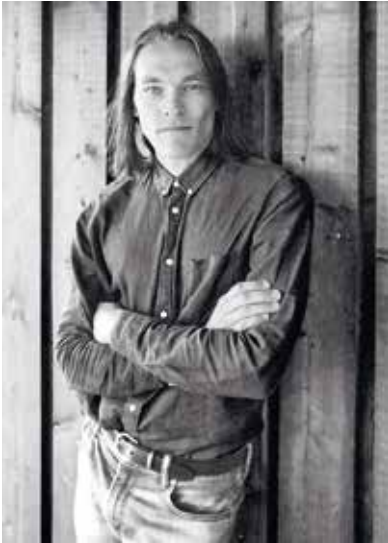
VUORES KUUSIKKO

Arkworks Architects is an architecture office founded in 2017. Ecological, social, functional and economical principles guide our analysis, development, and design work - that we conduct in intense collaboration with our clients. We've gathered extensive experience ranging from large scale urban planning to intricate permit procedures and we are deeply committed to our work with passion, professionalism and efficiency.

We specialize in urban design and residential architecture, wood construction and low energy/passive house solutions. Our projects are always BIM-modeled and visualized vividly. We've been active in developing design practices, new building methods and products, conceptualizing and experimental construction. **Mika Ukkonen**, CEO in the picture.

TOAS LUMIPUU
Architects LSV is a Tampere-based office founded in 1986. Our practice works on diverse field ranging from ar-

ea and concept planning to the smallest details of construction, interiors and occasionally furniture. Our team of twenty professionals strives for quality, innovative approach and mastering especially demanding design tasks.



Aleksi Kraama, architect and master of fine arts, graduated from Tampere

University in 2021 and University of Arts in 2013. His thesis explored the design processes of a prefabricated volumetric CLT module student housing project from an idea to implementation. Currently Kraama is based in Helsinki and working at Anttinen Oiva Architects.



Architect **Eero Kuokkanen** graduated from Tampere University in 2021. At his work, he is currently focusing on implementing the ways to improve the quality of dwelling in housing design. Kuokkanen is based in Turku and working at Sigge Architects.

cluding several housing projects of different sizes as well as large scale urban city block development projects. Kallio-Koski has received rewards in several architectural competitions.



Anu Kortet Is an architect who is currently working with various housing projects from smaller scale retirement homes to larger scale urban housing city blocks. Her focus is on functional and timeless design that is in harmony with surrounding environment.

AS OY KUOPION KAARNA JA NILA



Anu Säilynoja, "As an architect, I mostly strive to improve people's lives and to also allow future generations to have the same, or better, opportunities. It takes strength, creativity, and a bold vision to head towards an ambitious goal, but the steps need to be small and realistic. Authenticity and my ability to interact with people and ask the right questions are my strengths as a de-

signer. Behind every design project is a core vision, which needs to serve as a bright, shining light that guides everyone from the very start of the project. When everyone in the project pulls together and trusts each other, the sky is the limit for what we can accomplish."

HANGON LAITURI

OSUMA arkkitehdit Oy is a design office that works in both thoughtful renovations and innovative newly built projects. We provide unique local services globally for our demanding customers. Our sectors include public and commercial buildings, residential projects, urban design and interior concepts. Our projects vary from unique private homes and villas to apartment buildings, senior homes to hotels, libraries, schools and daycare centres.



Aki Hiltunen is an experienced architect with a focus to bring that special local character into the project at hand. His background is in quality housing design, learning environments and the hospitality sector, working both in architecture and interior design.

AS OY KIRSIKKA & KOY GOLIATHIN SALMI

Lundén Architecture Company is a Helsinki-based office focused on the development and innovation of the built environment, architecture and urbanism. Founded in 2008, the office's unique



TEKIJÄT | CREDITS

approach is shaped by the experiences of over 300 projects to date. The LAC organization is structured as a cluster of studios, each with their individual focus and area of expertise. With a rich palette of knowledge and skills, the studios support and inspire each other to develop and excel in their work. At Lundén Architecture Company, the internationally diverse team shares one vision – to produce innovative and sustainable solutions.

AS OY KIRSIKKA



Anu Tahvanainen is an experienced architect specialized in housing and wooden construction. She works in a studio that is focused on multiple scales of sustainable architecture and urban design and new ways of thinking participatory design methods.

KOY GOLIATHIN SALMI



Emma Koivuranta is an experienced architect specialized in housing and wooden construction. She leads a studio that is focused on sustainable architecture and housing and design process development.

SÖDERKULLAN PUUKERROSTALOT



The Oulu-based **Avario** specialises in wooden construction and in designing daycare centres, retirement homes, and schools. Their comprehensive design expertise extends to wooden multi-storey buildings, with a special focus on superior architecture and the intelligent use of sites and interior spaces – without forgetting lifecycle effects.

TOAS HIPPOS

Arkkitetoimisto Helamaa & Heiskanen Oy is one of Tampere's largest and

most storied architectural firms. The firm has become a major player in the Finnish architectural scene in the 40 years it has operated. Their designs center on longevity, user friendliness and usability. Backed by its solid experience and a constant drive to improve, the firm focuses on the design of learning environments, public spaces, office spaces, and residential and land use sites. ■



ROCKWOOL Redair Flex

– eristejärjestelmä tuulettuviin julkisivuihin



ROCKWOOL – kivivillaeristeet kaikkeen rakentamiseen

ROCKWOOL on maailman suurin kivivillan valmistaja, joka on valmistanut kestäviä kivivillaeristeitä jo yli 80 vuoden ajan.

Valikoimastamme löydät sopivat eristevaihtoehdot myös puupohjaisiin rakenneratkaisuihin.

Redair Flex on tuulettuvan julkisivun eristejärjestelmä (sis. eristeet, rangat & kiinnitysruuvit) kohteisiin, joissa kantavana runkona toimii massiivipuu/CLT. Vapaasti valittava verhousteraali, kuten esim. vaakaan asennettava ulkoverhouslauta kiinnitetään järjestelmän pystysuuntaisiin 27x97 mm LVL-rankoihin.

- LVL-rankojen päälle voidaan tarvittaessa asentaa ristiinkoolaus esim. 22x100 mm, jos verhousteraalina halutaan käyttää esim. pystyyn asennettavaa ulkoverhouslautaa.
- Eristekerroksena toimii palamaton (paloluokka A1), lämpöä ja ääntä eristävä sekä kosteutta hylkivä ROCKWOOL-kivivilla. Eristepaksuus voidaan valita kohteen mukaan. Täyttää myös tuuletusvälin sisäpinnan 10 minuutin suojaverhousvaateen (ilman eristeen lisäkiinnityksiä).

- Perinteisestä tavasta poiketen eristettä ei asenneta rankojen väliin, vaan rangat asennetaan yhtenäisen eristekerroksen päälle. Nopea ja helppo asennustapa säästää aikaa ja kustannuksia sekä minimoi rakenteen kylmäsillat.
- Redair-laskentaohjelman avulla voidaan helposti kartoittaa järjestelmän soveltuvuutta kohteeseen.

Valmistamme Suomessa myytävät eristeet pääosin pohjoismaissa. Käytämme tuotteidemme valmistukseen uusiutuvia energiamuotoja, jotka pienentävät tuotteidemme hiilijalanjälkeä. Lisäksi ROCKWOOL-kivivilla on 100% kierrätyskelppoinen materiaali, joka voidaan kierrättää suljetussa materiaalikierrossa.

Lisätiedot, EPD:t, laskentaohjelman ja rakennetyypit Redair Flex -eristejärjestelmälle löydät kotisivuiltamme tai ottamalla meihin yhteyttä.

09 8563 5880 • info@rockwool.fi • www.rockwool.com/fi





Ota meihin yhteyttä:

09 4282 7440 tai
tarjouspyynto@crosslam.fi

CLT elementit kotimaan markkinajohtajalta

Olemme saaneet syksyn 2022 aikana valmiiksi CLT tehtaamme laajennuksen, sekä toisen CNC työstökeskuksen. Näiden myötä kapasiteettimme ja monipuolisuutemme CLT ratkaisuiden toimittajana on kasvanut uudelle tasolle!

Puurakentaminen kehittyä Suomessa tällä hetkellä kovaa vauhtia. Nopea kehitys vaatii laadukkaita tuotteita ja toimitusvarman kumppanin. Näihin haasteisiin pystymme Kuhmosta vastaamaan markkinan kehittymisen mukana.

Tarjoamme parhaasta kainuulaisesta puusta valmistetut laadukkaat CLT elementit rakennusteollisuuden tarpeisiin. Tervetuloa tutustumaan uuteen tehtäkseen Kuhmoon!

