

TEEMA | THEME

Puiset kodit

Wooden homes

1/19

SUOMALAISTA PUUARKKITEHTUURIA JA -RAKENTAMISTA
FINNISH WOOD ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION



TIKKURILA



FONTEFIRE WF PALOTURVALLISUUTTA PUURAKENTEISIIN

Fontefire WF on Tikkurilan uusi palosuojamaali puun ulko- ja sisäpintojen suojaamiseen. Tuotteen toimivuus eri puumateriaaleilla on testattu erilaisilla kiinnitystavoilla ja puualustoilla. Fontefire WF -palosuoja- maalilla käsiteltyjä puutuotteita voidaan käyttää kaikissa rakentamiskohteissa, joissa tarvitaan virallista B-s1,d0 hyväksyttyä puumateriaalia.

- Virallisesti palotestattu standardien EN 13823:2010+A1:2014 ja EN ISO 11925-2:2010 mukaisesti
- Paloluokka B-s1,d0, EN 13501-1:2007+A1:2009
- Estää tai hidastaa palon syttymistä ja leviämistä
- Alhaisemmat materiaalikustannukset
- Yksi tuote sisä- ja ulkopinnoille

Lisätietoja:

Tekninen palvelu, puuteollisuus: 020 191 2005, www.tikkurila.fi/fontefirewf

PÄÄKIRJOITUS | LEADER

- 5 Puu tekee kodin | Wood makes the home

UUTTA | WHAT'S NEW

- 6 Ajankohtaista | Current news

RAKENNETTU | PROJECTS

- 14 Puukuokka-kortteli | Puukuokka Block
OOPEAA Office for Peripheral Architecture
- 22 As Oy Trekoli
Arkkitehdit Rudanko + Kankkunen Oy
- 30 Kuninkaantammen puukerrostalot |
Kuninkaantammi wooden apartment buildings
ARK-House arkkitehdit Oy
- 36 Talo Schildt | House Schildt
POOK Arkkitehtitoimisto Oy
- 42 As Oy Laajasalon Greija
Woodberg Oy

MAAILMALLA | ABROAD

- 50 Mjøstårnet
Voll Arkitekter AS

PUURAKENTEET | WOOD STRUCTURES

- 56 Kuinka rakentaa puusta hyvää asumista? |
How to use wood to build good living?
- 60 Kiviainestäytteinen CLT-välipohja ja uudet
vaatimukset rakennuksen ääniympäristölle |
CLT intermediate floors with aggregate and
the new requirements for building sound
environments
- 66 Tutkimus suomalaisten asuinpuukerrostalojen
runkoratkaisista ja asuntojen
omistusmuodoista | Research on framing
solutions and home ownership of wood
apartment buildings in Finland
- 72 Puurakentamisen liimat | Adhesives in wood
construction

KOULUT | EDUCATION

- 78 Puukerrostaloalue Jyväskylän Kuokkalaan |
Apartment building area in Kuokkala Jyväskylä

PROFIILI | PROFILE

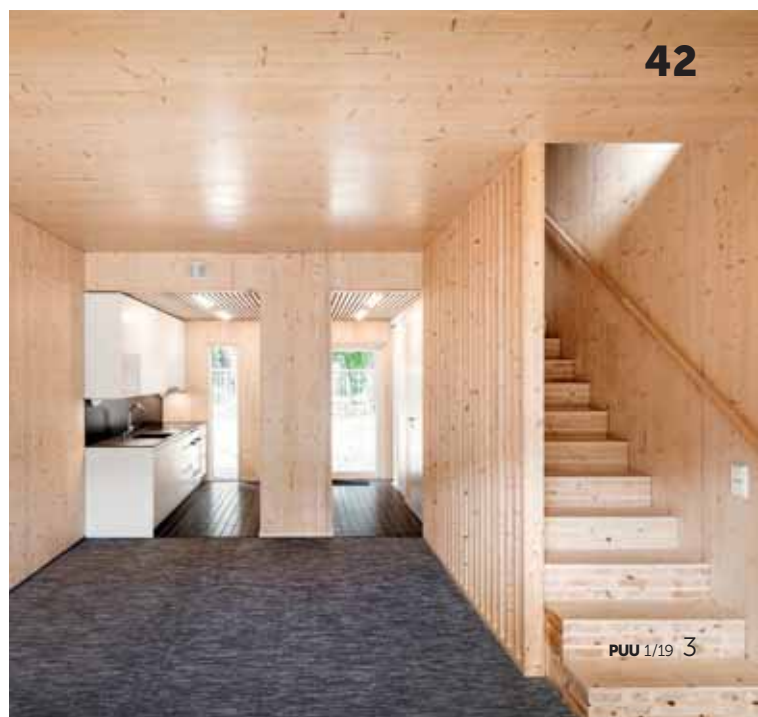
- 84 Puun jalostusarvon lisäämiseen omistautunut
säätiö | A dedicated foundation for increasing
the value of wood processing
- 86 Tekijät | Credits



14



22



42



Säilytä puun tuntu

Osmo Color Öljyvahat ovat parhaimmillaan kohteissa, joissa puun luonnolliset ominaisuudet halutaan säilyttää pinnan laadusta tinkimättä.

Helposti ylläpidettävät öljyvahapinnat kestävät hyvin käyttöä ja aikaa.



HALUATKO
LISÄTIETOA?

OSMOCOLOR.COM
p. 019 2644 200



PUU

 WOOD | HOLZ | BOIS

PUU 39. vuosikerta | volume

Tilaukset ja osoitteenmuutokset

pyydetään tekemään nettisivuilla

www.puuinfo.fi/puulehti/tilaukset löytyvällä lomakkeella.

Mikäli osoitteenmuutos tehdään postiin,
ei erillistä ilmoitusta tarvitse tehdä.

Lehti ilmestyy kolme kertaa vuodessa.

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 subscription fees for three issues are
32 € in Europe and 36 € outside Europe.

Julkaisija ja kustantaja | Publisher

Puuinfo Oy

Snellmaninkatu 13, 00170 Helsinki

tel. +358 9 686 5450 info@puuinfo.fi

Aikakauslehtien Liiton jäsenlehti

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

Ilmoitusmyynti | Advertising

Puuinfo Oy, Hilppa Iittiläinen

hilppa.iittilainen@puuinfo.fi tel. +358 40 940 1300

Päätoimittaja | Editor-in-Chief

Mikko Viljakainen, mikko.viljakainen@puuinfo.fi

Taitto | Layout

Susanna Lehto / Faktor Oy

Käännökset | Translations

Verbum Kielipalvelut Oy

Painopaikka | Printers

Forssan Kirjapaino Oy



PUUINFO

Seuraa meitä
Facebookissa



facebook.com/puuinfo.fi

PUU TEKEE KODIN

Tämän lehden teemana ovat puiset kodit. Eri asukastutkimusten mukaan ihmiset toivovat puuta kodeissaan erityisesti näkyviin pintoihin. Massiivipuusta rakentaminen näyttää tämän vihdoin mahdollistavan.

Puupintojen lisääminen myös muuhun asuntotuotantoon kuin massiivipuukerrostaloihin olisi verrattain helppoa. Tuntuu ihmeelliseltä, että näin ei tehdä nykyistä useammin. Asukastutkimusten mukaan se täyttäisi suuren osan ihmisten toiveista puun käytön suhteen. Rakennuksen runkomateriaalilla ei kyselyiden mukaan ole asukkaille kovinkaan suurta merkitystä.

Näkyviä puupintoja kannattaisi suosia myös niiden myönteisten sisäilma- sekä fysiologisten ja psykologisten hyvinvointivaikutusten vuoksi. Koulu- ja päiväkoirakentamisessa tähän on jo havahduttu. Nyt näyttää siltä, että yhä useampi asuntorakennuttaja myös haluaa selvittää puun käytön mahdollisuuksia.

Rakennusten hiilijalanjäljen kansallinen laskentamenetelmä oli lausunnolla vuodenvaihteessa. Toivottavasti ympäristöministeriön erinomaisesti valmisteleva menetelmä saadaan pian

käyttöön. Eurooppalaisiin standardeihin perustuva yhdenmukainen menetelmä on tarpeellinen, kun rakentamisen ympäristövaikutuksia aletaan säädellä.

Valmistelijoiden oivallus siitä, että laskentamenetelmässä rakennukselle voidaan esittää hiilijalanjäljen lisäksi myös hiilikädenjälki, antaa eri materiaaleille mahdollisuuden tuoda näiden kokonaisvaikutukset yhteismitallisesti esille. Tämä antaa päättäjille hyvän perustan ottaa ympäristövaikutukset päätöksissään huomioon. Nyt on tärkeää varmistaa, että eri materiaaleista on saatavissa tarvittavat tiedot hiilijalan- ja kädenjäljen laskemiseksi.

Ennen seuraavan lehden ilmestymistä Suomessa käydään eduskunta- ja EU-vaalit. Toivottavasti myös seuraava Suomen hallitus jatkaa puurakentamisen edistämistä. Toimenpiteissä olisi tärkeä keskittyä puurakentamisen kysynnän pitkäjänteiseen kasvattamiseen ja laaja-alaisuuteen, osaamisen varmistamiseen sekä tutkimukseen ja kehitykseen tuottavuuden, laadun ja jalostusasteen kehittämiseksi sekä viennin arvon kasvattamiseksi. ■

WOOD MAKES THE HOME

Wood homes are the theme of this magazine. A variety of resident surveys show that people want wood in their homes, particularly in visible surfaces. Solid wood construction is finally making this a reality.

Adding wood surfaces to other types of apartment production, not just solid wood construction, would also be relatively easy. It is a bit of a shame that it is not common practice. Resident surveys show that such wood surfaces would be more than enough to fulfil most people's wishes. According to the surveys, the material used in the building framework itself is not of particular importance to residents.

Visible wood surfaces should also be encouraged for their positive physiological and psychological effects, not to mention the improvements on indoor air quality. This has already made its way into school and day-care centre construction, and an increasing amount of residential developers now also want to explore the possibilities of using wood.

The national method for calculating the carbon footprint of buildings was issued at the end of the year. Hopefully, this method carefully prepared by the Finnish Ministry of Environment will soon be in use. A harmonised method based on European standards is a necessity for regulating the environmental impact of construction.

The insight that a calculation method for construction can contain both a carbon footprint and a carbon handprint

allows their overall effects to be brought up in a unified fashion in different materials. This gives decision makers a good basis for taking environmental impacts into account in their decisions. It is now important to ensure that the necessary information is available from various materials to calculate the carbon footprint and handprint.

Parliamentary and EU elections will be held in Finland before the next issue appears. Hopefully the next Finnish government will continue to promote wood construction. It would be important for these measures to focus on the long-term growth and broadening of demand for wood construction, on ensuring competence, on research and development to improve productivity, quality and processing, and to increase the value of exports. ■



Wood Cityn toimistorakennuksen peruskivi muurattu

► Suomen suurimpaan puukortteliin, Wood Cityyn, rakennettavan toimistorakennuksen peruskivi muurattiin 29.10.2018 Helsingin Jätkäsaarella. Kahdeksankerroksiseen puiseen toimistorakennukseen tulee peliyhtiö Supercellin pääkonttori, joka valmistuu tämän hetkisten arvioiden mukaan syksyllä 2020.

Wood Cityn 13 600 bruttoneliötä käsittävän toimistorakennuksen, kuten koko korttelin, päärakennusaineena ovat tehdasvalmisteiset massiivipuu-elementit. Toimistorakennuksen ensimmäinen kerros on betonia ja ylemmät kerrokset Stora Enson Varkauden tehtaalla valmistamaa LVL-viilupuuta.

Wood City office building cornerstone laid

► The cornerstone of Wood City, an office building being built in the largest wooden district in Finland, was laid in Jätkäsaari, Helsinki on October 29, 2018. The eight-storey wood office building will be the headquarters of the gaming company Supercell. According to current estimates, construction is expected to be completed in autumn 2020.

Wood City, an office building with 13,600 gross square metres, is made with prefabricated solid wood elements, as is the entire surrounding block of buildings. The building's ground floor is concrete, and the upper floors are made with LVL elements from Stora Enso's mill in Varkaus.



Jatkossa uusissa tiehankkeissa on arvioitava myös puun käyttömahdollisuudet

► Liikenne- ja viestintäministeriön julkaiseman Liikenneinfrastruktuurin puurakentamishjelman tavoitteena on lisätä puun monipuolista käyttöä ja pienentää rakentamisen hiilijalanjälkeä. Puulla on laajat käyttömahdollisuudet eri väylärakenteissa, kuten silloissa, melusteissa ja tasoristeyksissä.

Liikenneviraston tiehankkeiden suunnitteluoheissa veloitetaan jatkossa, että uusissa tiehankkeissa on arvioitava myös puun käyttömahdollisuudet. Tavoitteena on, että vuonna 2020 uusista silloista kymmenen prosenttia valmistettaisiin puusta. Tällä hetkellä valtion omistamilla väylillä puusiltojen osuus on 4,4 prosenttia.

Suunnittelukilpailu oppilaitoksille ja puu käyttöön aiempaa laajemmin

Liikenneinfrastruktuurin puurakentamishjelman toimenpiteet on jaettu neljään osioon:

1. nopeat toimenpiteet,
2. suunnittelu- ja hankintamallit,
3. tiedon ja osaamisen lisääminen sekä
4. puun monipuoliset käyttömahdollisuudet.

Nopeana toimenpiteenä järjestetään liikenneinfrastruktuurin puurakentamiseen liittyvä suunnittelukilpailu yhteistyössä eri oppilaitosten kanssa.

New road projects now need to evaluate the potential for using wood

► The Transport Infrastructure Wood Construction Program, published by the Finnish Ministry of Transport and Communications, aims to increase the use of wood and reduce construction's carbon footprint. There is extensive potential for using wood in a variety of road structures such as bridges, noise barriers and level crossings.

The road transport planning guidelines published by the Finnish Transport Agen-

cy now require that new road projects also evaluate the potential for using wood. The goal is to have 10% of new bridges made from wood by 2020. At present, only 4.4% of bridges on state-owned roads are made from wood.

Design competition for educational institutions and for spreading the use of wood

The Transport Infrastructure Wood Construction Program divides its measures into four sections:

1. immediate measures
2. design and procurement models
3. increasing knowledge and expertise
4. diverse potentials for using wood

One of the immediate measures is a design competition for wood construction in transport infrastructure. The competition is being organised in cooperation with different educational institutions.

Rautateiden puurakenteinen matkustajalaituri Nikkilän asemalle Sipooseen

► Sipoon Nikkilän joulukuussa valmistunut puurakenteinen matkustajalaituri on pilottihanke, jota käytetään puurakenteisen laiturin yleisrakenteen sekä muun muassa kävelypintojen kehittämiseen.

Koelaiturilla selvitetään myös puurakenteiden laitureiden todellisia rakennuskustannuksia. Rakentaminen perustuu liikenne- ja viestintäministeriön puurakentamishjelmaan, jolla edistetään puun käyttöä muun muassa rautateiden matkustajalaitureissa sekä laiturikatoksissa. Rakenteissa pyritään edullisuuteen, rakentamisen pienen hiilijalanjälkeen, pitkään elinkaareen ja nopeaan toteuttamiseen. Mikäli kokemukset ovat myönteisiä, voidaan puurakenteisia matkustajalaitureita toteuttaa tarvittaessa muuallekin Suomeen.

Wooden passenger platform for the Nikkilä railroad station in Sipoo

► The wooden passenger platform completed in December for Nikkilä in Sipoo is a pilot project that will be used for developing the general structure of wooden platforms and pedestrian surfaces, among other things.

The test platform also explores the actual construction costs of wooden platforms. The construction is based on the wood construction program of the Finnish Ministry of Transport and Communications, which promotes the use of wood in railway passenger platforms, platform shelters etc. The aim is to create a structure that is quick to construct but has a low cost, a low carbon footprint and a long life span. If the experience is positive, wood passenger platforms can be constructed in other parts of Finland as necessary.

Bonava rakennuttaa Turun Linnanfältin kotikortteliin kolme puukerrostaloa

► Asunto Oy Turun Lyhdynkantajan 3-5 -kerroksisten clt-puukerrostalojen rakentaminen on käynnissä ja ensimmäiset asukkaat pääsevät muuttamaan uusiin asuntoihin loppuvuodesta 2019. Kohteeseen tulee kaikkiaan 57 asuntoa. Kohteen on suunnitellut Schauman Arkkitehdit.

Bonava to build three wooden apartment buildings in the Linnanfält residential block in Turku

► The construction of Asunto Oy Turun Lyhdynkantaja's CLT apartment buildings is under way. The buildings are 3 to 5 storeys in height, and the first residents will be able to move in towards the end of 2019. Designed by Schauman Architects, the site has 57 apartments in total.

Monitoimitalo Lappeenrantaan

► Lappeenrannan kaupungin Sammonlahteen tulevan Sammontalon suunnittelukilpailun voittoa tavoittelee peräti 57 ehdotusta. Voittaja ratkeaa toukokuussa. Sammontalon kustannusarvio on 41,5 miljoonaa euroa. Monitoimitalon pitäisi valmistua vuonna 2023. Taloon sijoittuvat ala- ja yläkoulun tilat, päiväkotit, esikoulu, kirjasto, nuorisotoimi, liikuntapalvelut, kerho- ja harrastetoimintaa sekä neuvola. Kaupunki tavoittelee hankkeessa puun käytön lisäämistä, ekologisuutta ja kohennusta kaupunkikuvaan.

Community centre to be built in Lappeenranta

► The design competition for the Sammontalo community centre in the Sammonlahti district of Lappeenranta received as many as 57 entries. The winner will be selected in May. The cost estimate for Sammontalo is EUR 41.5 million, and construction is estimated to be complete in 2023. The house has facilities for primary and secondary schools, a day-care centre, preschool, library, youth services, sports facilities, club and hobby activities, and a maternity clinic. With this project, the city hopes to increase wood-based construction and environmental awareness while simultaneously enhancing the cityscape.



www.svarvars.fi

Paneeli - tottakai

HÖYLÄTTY
tai
HIENOSAHAATTU

PUUVALMIS
tai
KÄSITELTY

LÖYTYY VARASTOSTAMME

Svarvars

Ota yhteyttä ja kysy lisää sisätilojen paneeleista!
Soita 06 - 788 9950 tai lähetä s-postia sales@svarvars.fi

Ab Svarvars Trävaruhandel Oy - Uusikaarlepyy

Kasvua ja kehitystä puusta -tukiohjelman ensimmäisellä hakukierroksella rahoitusta 11 uudelle hankkeelle

► Ympäristöministeriön puurakentamisen ohjelman Kasvua ja kehitystä puusta -tukiohjelman ensimmäisellä hakukierroksella myönnettiin yhteensä lähes 800 000 euroa tukea 11 uudelle hankkeelle, jotka uudistavat puurakentamisen toimintatapoja, luovat ja testaavat uusia digitaalisia ratkaisuja ja samalla parantavat suunnittelun ja rakentamisen yhteen toimivuutta.

Kevään 2019 haku: Puurakentamisen käyttäjälähtöiset ratkaisut

Ympäristöministeriön puurakentamisen ohjelman tavoitteena on tukea terveellisten, turvallisten ja hyvinvointia edistävien puuratkaisujen kehittämistä. Rahoitushaussa tuetaan hankkeita, jotka selvittävät puunkäytön mahdollisuuksia käyttäjälähtöisten rakentamisen ratkaisujen kehittämisessä. Tuettavissa hankkeissa voidaan tutkia tai kehittää esimerkiksi:

- käyttäjiin fysiologisesti ja psykologisesti vaikuttavia puurakentamisen ratkaisuja
- rakennusten sisäympäristön laadun seuranta, rakentamisen laadullisia prosesseja ja kosteusturvallisuutta, sekä haitallisten aineiden hallintaa rakentamisessa
- ekologisten tuotteiden, ympäristömerkitusten tuotteiden ja kuluttajien ympäristötietoisuuden vaikutusta kuluttajien käyttäytymiseen
- rakennusten käyttäjien parempaa huomioimista sekä elämäntapa- ja elämäntilanteen huomioimista rakennussuunnittelussa.

Rahoitusta myönnetään tukiohjelman

sääntöjen mukaisiin tutkimus- ja kehittämissankkeisiin. Sähköinen hakulomake avataan helmikuussa 2019.

Kesällä 2019 käynnistyvässä rahoitushaussa tuetaan puun kierrätykseen ja uuden käyttötavan liittyvän osaamisen kehittämistä ja materiaalihakkaita rakennustapoja.

Puurakentamisen ohjelma rahoittaa Kasvua ja kehitystä puusta -tukiohjelmalla hankkeita vuosina 2018-2020 yhteensä noin 2,5 miljoonalla eurolla.

Lisätietoja: http://www.ym.fi/fi-FI/Maan-kaytto_ja_rakentaminen/Ohjelmat_ja_strategiat/Puurakentamisen_toimenpideohjelma

Funding for 11 new projects via the first application round for the Growth and Development Support Program, with two new rounds coming in 2019

► The Wood Construction Growth and Development Support Program of the Finnish Ministry of the Environment granted a total of nearly EUR 800,000 in the first round to 11 new projects that find new wood construction methods, create and test new digital solutions, and at the same time improve the interoperability of design and construction.

Spring 2019 application round: User-oriented solutions for wood construction

The Finnish Ministry of Environment's wood construction program aims to support the

development of healthy, safe wood solutions that promote well-being. Funding rounds support projects that explore the potential for using wood in user-oriented construction solutions. For example, projects receiving support can research or develop:

- the physiological and psychological effects of wood construction solutions on users
- the monitoring of interior environment quality in buildings, qualitative processes and moisture safety in construction, and the management of harmful substances in construction
- the effect of environmentally friendly products, eco-labelled products and consumer environmental awareness on consumer behaviour
- increased awareness of the needs of building users and the inclusion of life cycle thinking and flexibility in building design

Funding is granted for research and development projects in accordance with the rules of the support program. The online application form will be opened in February 2019.

The funding application round of the summer of 2019 will support the development of expertise in wood recycling and re-use and building methods that use material efficiently.

Between 2018 and 2020, the Wood Construction Program will fund projects to a total of approximately EUR 2.5 million under the Wood Growth and Development Support Program.

Vaapu 2018 käynnistyi

► Puuinfo organisoima järjestyksessään jo viides Vaativien puurakenteiden suunnittelu-koulutus rakennesuunnittelijoille käynnistyi marraskuun lopussa Vantaalla. Koulutukseen osallistuu 32 henkilöä eri puolilta maata. Koulutus päättyy huhtikuussa 2019.

Koulutus on rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpatvevyyksiä myöntävän FISE:n hyväksymä ja siitä saatavia opintopisteitä voi hyödyntää vaativien ja poikkeuksellisen vaativien puurakenteiden suunnittelijan pätevyttä haettaessa. Koulutuksen sisällöstä

ja opetuksesta vastaavat pääopettajat Tero Lahtela Insinööritoimisto Lahtela Oy:stä ja lehtori Jani Pitkänen XAMK:sta.

Tähän mennessä Puuinfo on täydennyskouluttanut vaativiin puurakenteisiin yli 130 puurakenteiden suunnittelijaa.

Vaapu 2018 has started

► Puuinfo's fifth Design of Demanding Wood Structures training for structural engineers kicked off in Vantaa at the end of November. 32 people from all over the country are taking part in the training, which will wrap up in April 2019.

The training has received accreditation

from FISE, which grants personal qualifications in construction, HVAC and real estate. Credits earned in the training can be used towards applying for designer qualifications for demanding and exceptionally demanding wood structures. The course is taught by Tero Lahtela of Insinööritoimisto Lahtela Oy and lecturer Jani Pitkänen of South-Eastern Finland University of Applied Sciences (XAMK), and they are also responsible for the course contents.

Puuinfo has already provided training in demanding wood structures to more than 130 wood structure designers.

Asuntosäätiö rakennuttaa Espoon ensimmäisen puukerrostalon

► Tuuliniitty 3:n vuokratalo on valmistut-
tuaan Asuntosäätiön ja Espoon kaupungin
ensimmäinen puusta rakennettava ja kaava-
määräysten mukaisesti ensimmäinen auto-
paikaton kerrostalo. Hanke sai rakennuslu-
van ja lähtee liikkeelle loppuvuoden aikana.

ARA-vuokrataloon tulee 42 asuntoa yksi-
öistä perheasuntoihin. Yhteistiloiksi taloon
tulee talosauna, pesutupa, kuivaushuone ja
kerhotila. Talo valmistuu loppuvuonna 2019
ja asunnot tulevat hakuun kolme kuukautta
ennen talon valmistumista.

Tuuliniitty 3:n pääurakoitsija on Rakennuslii-
ke Reponen Oy ja kohteen pääsuunnittelijana
on toiminut arkkitehti **Jukka Turtiainen**. Talon
suurelementit toimittaa Koskisen Oy.



Asuntosäätiö Foundation constructing the first wood apartment building in Espoo

► Once construction of the Tuuliniitty 3
rental building is complete, the Asuntosäätiö
Foundation and the City of Espoo will have
built the first wood apartment building –
without parking places, in accordance with
the city plan. The project has received build-
ing permission and will start at the end of
the year.

There are 42 apartments in the ARA rental
building, ranging from studios to larger fam-
ily-sized apartments. The communal spaces
include a sauna, laundry room, drying room
and club room. The building will be com-
pleted in late 2019, and the apartments will
be made available three months before the
building is completed.

The main developer for Tuuliniitty 3 is
Rakennusliike Reponen Oy, and the main
designer for the site has been architect
Jukka Turtiainen. The large elements in the
building are supplied by Koskisen Oy.

Vaasan Pukinkulmaan on uusi innovaatio- keskus Wasa Innovation Center

► Koy Bock's Corner Village rakennuttaa CLT-raken-
teisen innovaatiokeskuksen, joka muodostuu kahdesta
CLT-rakenteisesta talosta. Kaksikerroksisen Bazarin rak-
entaminen alkoi keväällä 2017 ja se valmistuu alkaneen
talven aikana. Sen kustannusarvio on noin 3 miljoonaa
euroa. Talon rakenteet on toimittanut hoiskolainen CLT
Finland, ja pääurakoitsija on K. Wester oy. Bazarin viereen
on tarkoitus rakentaa vielä pinta-alaltaan suurempi, kah-
deksankerroksinen Katedral-niminen rakennus.

Wasa Innovation Centre to be built in Vaasa's Pukinkulma

► Koy Bock's Corner Village is constructing an inno-
vation centre consisting of two buildings built from
CLT. Construction of the two-storey Bazar began in
the spring of 2017 and will be completed before spring
of this year. The cost estimate is EUR 3 million. Struc-
tural components were provided by CLT Finland of the
Ostrobothnian town of Hoisko, and the main contrac-
tor is K. Wester Oy. There are already plans for another
eight-storey building, Katedral, to be built next to Bazar.

TILAUSPUUSEPÄN TYÖT



MESSURAKENNE OY

Ahertajantie 3, 01800 Klaukkala

09 879 9971 ■ www.tilauspuusepaantyot.fi



ICON Kiinteistö- rahastot rakennuttaa puukerrostalohankkeen Riihimäelle

► Projekti käsittää yhteensä yhdeksän tilaelementeistä rakennettavaa erillistä kerrostaloa, joiden yhteispinta-ala on 13 500 kerrosneliömetriä. Taloihin tulee 326 asuntoa ja ne varustetaan digitaalisella kiinteistötieteillä. Asuntojen olosuhteita mitataan ja analysoidaan jatkuvasti. Olosuhteita hyödynnetään myös lämmitysjärjestelmän ohjauksessa ja optimoinnissa. Lisäksi kohteen keskelle rakennetaan

Paviljonki-rakennus, johon tulee yhteiskäyttöiset saunat ja oleskelutilat. Kohteen rakentaa virolainen virolainen Astel Modular oü ja sen on suunnitellut arkkitehti Antti Saravuo Visiomo Oy:stä.

ICON Real Estate Funds builds wooden apartment complex in Riihimäki

► The project includes a total of nine separate apartment buildings, constructed using volumetric elements, with a total of 13,500 square meters of floor space. The buildings will have 326 apartments, which will be equipped with digital building services technology. Apartment conditions will be measured and analysed continuously, and the measurements will be used for controlling and optimising the heating system. In addition, a Pavilion building with saunas and communal areas will be built in the middle of the site.

Jyväskylän Puukuokka- puukerrostaloille ARAn laatupalkinto

► Puukuokka-talot Jyväskylän Kuokkalassa ovat korkeimmat teollisesti valmistetut puukerrostalot Suomessa. Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA palkitsi vuonna 2018 valmistuneen puukerrostalokorttelin Vuoden parhaat ARA-neliöt 2019 -laatupalkinnolla.

Arkkitehti Anssi Lassilan suunnittelemassa Puukuokassa yhdistyvät uutta luova arkkitehtuuri, uudet puurakentamisen tekniikat ja

kohtuuhintainen asuminen. Lakea Oy:n rakennuttamaan Puukuokka-korttelin kolmessa rakennuksessa on yhteensä 186 asuntoa. Puukuokka 1:n rakennesuunnittelijana toimi Sweco Rakennetekniikka Oy, Puukuokka 2:n ja 3:n A-Insinöörit Oy.

ARA myöntää Vuoden parhaat ARA-neliöt -laatupalkinnon vuosittain rahoittamalleen uudisrakentamis- tai perusparannuskohteelle, jossa tavoitellaan korkeaa laatua ja elinkaarikustannuksiltaan kohtuuhintaista asumista.

Lisätietoja: www.ara.fi

“Puukuokka” Wooden Apartment Buildings in Jyväskylä receive ARA Quality Award

► The Puukuokka buildings in Kuokkala, Jyväskylä are the tallest industrially produced wooden apartment buildings in Finland. The

Housing Finance and Development Centre of Finland (ARA) gave its 2019 Vuoden parhaat ARA-neliöt (Best ARA square metres) prize to this apartment complex, which was completed in 2018.

Designed by architect Anssi Lassila, Puukuokka combines creative architecture, new wood construction techniques, and affordable housing. There are a total of 186 apartments in the three buildings in the Puukuokka complex built by Lakea Oy. The structural design of Puukuokka 1 is by Sweco Rakennetekniikka Oy, and Puukuokka 2 and 3-A are the work of Insinöörit Oy.

ARA gives its annual Vuoden parhaat ARA-neliöt (Best ARA square metres) award to new construction or refurbishment projects it funded that aimed at high quality and affordable housing.

For more information, see www.ara.fi

Metsä Woodin Open Source Wood -palkinto ClipHut- puurakennusjärjestelmälle

► ClipHut on innovatiivisiin liitoksiin perustuva rakennusjärjestelmä, jonka on kehittänyt saksalaisen Ostwestfalen-Lippen ammattikorkeakoulun monialainen tiimi. Tiimin visiona oli kehittää uusia ratkaisuja, jotka helpottavat rakentamista ja tekevät siitä edullisempaa. Suunnitteluohjelma tuottaa annetuilla parametreilla rakennukseen tarvittavien komponenttien piirustukset, jotka on muutettu paikallisiin rakennussäännöksiin.

Rakennusjärjestelmä perustuu innovatiiviseen liitosmekanismiin, joka yhdistää osat tukevasti toisiinsa. Käyttäjä määrittelee haluamansa rakennuksen mitat ja muodot hyödyntäen ClipHut-ohjelmiston pisteruudukkoa. Järjestelmä luo laskelmien perusteella rakennesuunnitelman ja tuottaa komponenttipiirustukset käyttäjälle.

Käyttäjälle ei toimiteta valmiita osia, vaan hän toimittaa itse piirustukset puusepälle tai yritykselle, joka pystyy valmistamaan osat CNC-työstökoneella, 3D-tulostimella tai jollain muulla sopivalla laitteella. Rakennuksen mittapiirustusten, komponenttien numerointijärjestelmän ja yksinkertaisten liitosten ansiosta kokoaminen on helppoa myös maallikolle, jolla on rajallisesti kokemusta rakentamisesta.

Lisätietoja: www.metsawood.com

Metsä Wood's Open Source Wood Award Goes to the ClipHut Wood Building System

► ClipHut is a building system based on innovative joints developed by a multidisciplinary team at the Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences in Germany. The team's vision was to develop new solutions that would make construction easier and more affordable. With the parameters provided by the user, the design program generates building component drawings that are adapted to local building regulations.

The system is based on an innovative clipping mechanism that connects the components securely together. Users specify the dimensions and shapes of the building they want using the ClipHut software grid. Based on its calculations, the system creates a structural plan and produces component drawings for users.

Users do not get ready-made parts, but they can go with the drawings in hand to a carpenter or a company that can manufacture parts with a CNC machine, a 3D printer or any other suitable device. Thanks to the dimensional drawings of the building, the numbering system for the components and the simple joints, assembly is also easy for a layman with limited building experience.

For more information, see www.metsawood.com



Y-Säätiö rakennuttaa Jyväskylään kaksi massiivipuukerrostaloa

► Y-Säätiö-konsernin omistama M2-Kodit rakennuttaa Jyväskylän Mannisenmäkeen kaksi nelikerroksista massiivipuukerrostaloa, joiden hiilijalanjälki pyritään minimoimaan.

Rakentaminen alkaa arviolta kesällä 2019. Asukkaat pääsevät muuttamaan uusiin asuntoihin alustavan tiedon mukaan alkukesällä 2020. Taloissa on kaikkiaan 48 ARA-vuokra-asuntoa.

Y-Foundation to build two solid wood apartment buildings in Jyväskylä

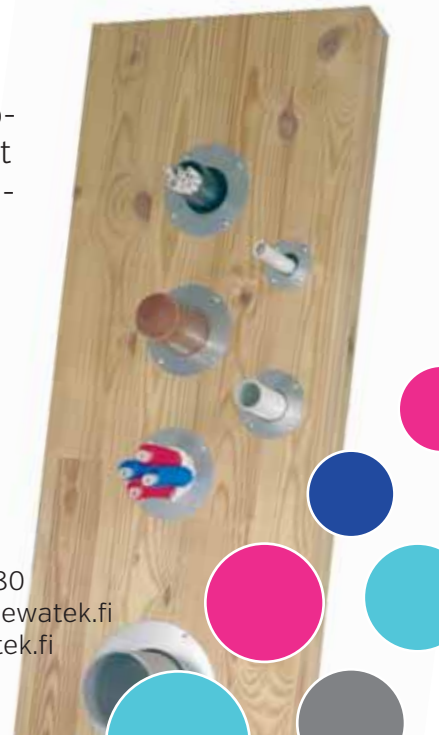
► M2-Kodit, owned by the Y-Foundation Group, is constructing two four-storey solid wood apartment buildings in Mannisenmäki, Jyväskylä. The carbon footprint of buildings has been minimised.

Construction is set to begin in the summer of 2019, and if the preliminary estimates are to be believed, residents should be able to move into their new homes in early summer 2020. The buildings will have a total of 48 ARA rental apartments.



D-sarjan
palokatko-
läpiviennit
**puuraken-
tamiseen**

019 687 7080
sewatek@sewatek.fi
www.sewatek.fi



Puukerrostalo- rakentamisen työmaakäytännöt 2018 -koulutusaineisto

► RIA järjesti yhdessä RKL:n ja Puuinfon kanssa Puukerrostalo-rakentamisen työmaakäytännöt -koulutuksen. Koulutukset keräsivät tänä vuonna Turkuun, Joensuuhun ja Seinäjoelle yhteensä yli 200 osallistujaa.

Koulutus antoi kuvan erilaisista puukerrostalojärjestelmistä ja niiden toteutusten työmaakäytännöistä. Luennoilla keskityttiin erityisesti niihin seikkoihin, joilla puukerrostalojen rakentaminen poikkeaa totutusta. Näitä ovat muun muassa elementtien paino- ja nostotekniikat, kiinnitykset, tiivistykset ja olosuhdehallinta. Lisäksi koulutuksessa käytiin läpi puukerrostalo-rakentamisen teknisiä kysymyksiä, joiden toimivuudessa työmaatekniikoilla on keskeinen rooli.

Puuinfo vastasi koulutuksen sisällöstä ja kouluttajana toimi RI Tero Lahtela. Koulutusaineisto on julkaistu puuinfo.fi-palvelussa.

Wood Apartment Building Construction Site Practices 2018 training material

► Together with RKL and Puuinfo, RIA arranged training on construction site practices for wooden multi-storey buildings. This year, a total of more than 200 participants participated in sessions in Turku, Joensuu and Seinäjoki.

The training painted a picture of the different structural types of wooden multi-storey buildings and their typical construction site practices. The training focused primarily on issues where the construction of wood apartment buildings differs from the norm, such as weight and lifting techniques for construction elements, joints, joint sealing and the management of weather conditions. In addition, the training went through technical aspects of the construction of wooden multi-story buildings, where construction site processes are of particular importance.

Puuinfo was responsible for the training content, and civil engineer Tero Lahtela served as the trainer. The training material is available at puuinfo.fi.

Puuarkkitehtuuri- kirja

► Arkkitehti Jukka Koivulan Puuarkkitehtuuri-kirjassa kuvataan puurakennusten ja niiden osien kehittymistä sekä rakennusperinnettä. Moderni puuarkkitehtuuri sidotaan pitkään traditioon ja toisaalta pohditaan sen uutta sisältöä. Laaja kuva-aineisto havainnollistaa eri rakennustyyppäjä ja niiden sijoittumista rakennettuun ja luonnonympäristöön. Esimerkikohteina on lukuisten arkkitehtien parhaita puurakennuksia.

Puulla on aina ollut tärkeä paikkansa kulttuureissa eri puolilla maailmaa. Nykyään puuarkkitehtuuri on keskeinen rakennustaidon ja -taiteen innovaatioalue. Sen piirissä kehitetään monipuolisia terveen rakentamisen ja kestävä ympäristön ratkaisuja.

Kirja on kolmiosainen. Ensimmäinen osa kertoo puurakentamisen historiasta Suomessa ja muualla maailmassa. Toinen osa kuvaa puurakennuksen osia kestävyys ja kauneuden näkökulmasta. Kolmannessa osassa Jukka Koivula esittelee vuosikymmenten varrella kertyneitä kokemuksiaan ja omien hankkeidensa suunnitteluperusteita kuvien ja piirustusten avulla.

Kirja on käytännönläheinen oppi- ja kä-



sikirja puurakennusten suunnitteluun. Sen tavoitteena on antaa esimerkkejä hyvästä rakennustavasta ja puurakennusten suunnittelun monista mahdollisuuksista

Kirjaa myy Rakennustieto.

Koivula's book on Wood Architecture in Finland

► Architect Jukka Koivula's book "Puuarkkitehtuuri (Wood Architecture in Finland)" presents the evolution of wooden buildings, their components, and building traditions. Modern wood architecture is tied to a

long tradition and, on the other hand, subject to new innovation. An extensive image bank illustrates different types of buildings and their location in the built and natural environment. The examples include the best wooden buildings of many architects.

Wood has always been important to different cultures all over the world. Today, wood architecture is a key innovation area in the art and skill of construction. The innovations include a variety of solutions for healthy construction and a sustainable environment.

The book has three parts. The first part presents the history of wood construction in Finland and elsewhere. The second part approaches wood building components from the perspective of durability and beauty. In the third part, Jukka Koivula presents his decades of experience and design criteria for his own projects with the help of pictures and drawings.

The book is both a practical tutorial and a handbook for designing wood buildings. It aims to provide examples of good construction practice and of the many opportunities for designing wood buildings

The book is available for purchase from the Building Information Group (Rakennustieto).



Energiatehokkuuden parantaminen kulttuurihistoriallisesti arvokkaan rakennuksen korjaushankkeissa -opas

► Ympäristöministeriön tuore opas tarjoaa konkreettisia ohjeita suojeltujen ja muiden kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen.

Opas antaa käytännönläheistä ohjeistusta siitä, miten energiatehokkuutta voidaan parantaa rakennuksen kulttuurihistoriallisia arvoja ja ominaisuuksia kunnioittaen. Esimerkkikohteissa toteutetut ratkaisut ja oppaassa esitetty toimintamalli auttavat toimijoita löytämään kuhunkin kohteeseen sopivia ratkaisuja. Opas on tarkoitettu erityisesti rakennusvalvonta- ja muille viranomaisille, rakennuttajille, omistajille, korjausrakentajille ja suunnittelijoille, mutta sitä voivat hyödyntää myös muut asiasta kiinnostuneet.

Oppaan voi ladata valtioneuvoston julkaisuarkistosta: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161268>

Guidebook for improving energy efficiency in renovations of historically valuable buildings

► The Finnish Ministry of the Environment's recent guide provides concrete guidance for improving the energy efficiency of listed buildings and other buildings with historical value.

The guide provides practical advice on how to improve energy efficiency while respecting the features and the value of the cultural history of a building. Examples of solutions used for representative buildings and the operating model presented in the guide help find suitable solutions for each site. The guide is especially intended for building inspection and other authorities, developers, owners, renovators and designers, but it can also be used by other interested parties.

The guide can be downloaded from the Finnish Government's Institutional Repository: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161268>

KORJAUS: Puulehden 3/2018 painetussa lehdessä sivun 46 kuvan 4 tiedonsiirron yhteydessä ilmenneen teknisen vian vuoksi päivämäärät olivat virheelliset. Virhe on korjattu puuinfo.fi-palvelussa julkaistuihin sähköisiin versioihin.

Koskiselta uutuustuote sisustuskäyttöön

► Koskisella on lanseerattu uusi huonekalulaatuinen KoskiDecor peacock täydentämään huonekaluihin ja sisustuskäyttöön sopivien KoskiDecor-koivuvanereiden tuoteperhettä. Uutuusvanerissa on kaksi erilaista huonekalukäyttöön sopivaa puolta. Etupinta valmistetaan book matched -viiluista ja kääntöpuoli plank matched -viilusta.

KoskiDecor peacock on saatavana useissa skandinaaviseen tyyliin sopivissa väreissä. Levyä saa myös pinnoittamattomana. Kaikki värit ja niiden päälle tuleva läpinäkyvä melamiinikalvo jättävät sorvatus koivuviulun pinnan ja puunsykykuviot kauniisti esiin, jolloin huonekalusta tai seinäpinnasta saadaan luonnollinen mutta näyttävä.

Lisätietoja: www.koskisen.fi

Koskinen launches a new product for interiors

► Koskinen's new KoskiDecor peacock is furniture-quality birch plywood that complements the KoskiDecor product family intended for furniture and interior use. Both sides of the new plywood are suitable for furniture use, and they differ in their appearance: the upper surface is made of book matched veneer and the lower surface is plank matched.

KoskiDecor peacock is available in a Scandinavian-style palette of colours and is also available without coating. The colours and the transparent melamine film highlight the surface and wood grain of the turned birch veneer, giving the furniture or wall an appearance that is natural but visually impressive.

For more information, see www.koskisen.fi

**Puusta paremmin.
Me autamme.**

Kumppanisi rakennushankkeen koko elinkaaren ajan

A-INSINÖÖRIT

Puukuokka-kerrostalokortteli | Puukuokka Housing Block

Kuokkala, Jyväskylä

OOPEAA Office for Peripheral Architecture

Pertti Ruuskanen Oy, SWECO rakennetekniikka Oy,
A-Insinöörit Oy

Teksti | Text: **Anssi Lassila**

Kuvat | Photographs: **Mikko Auerniitty**

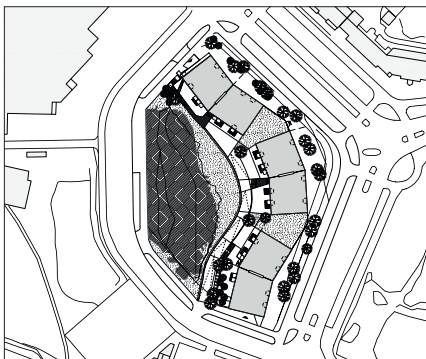
Puu



kuokka-kortteli Block

Puukuokka-kortteli on energiatehokas ja ekologinen kolmesta monikerroksisesta puurakenteisesta asuinalosta muodostuva kokonaisuus Jyväskylän Kuokkalan kaupunginosassa. Valmistuessaan keväällä 2015 Puukuokka 1 oli ensimmäinen kahdeksankerroksinen puukerrostalo Suomessa. Puukuokka 2 valmistui 2017 ja Puukuokka 3 syksyllä 2018. Kokonaisuudessaan kortteli tarjoaa 186 asuntoa yksioista perheasuntoihin mahdollistaen elinkaariasumisen korttelissa eri elämänvaiheissa.



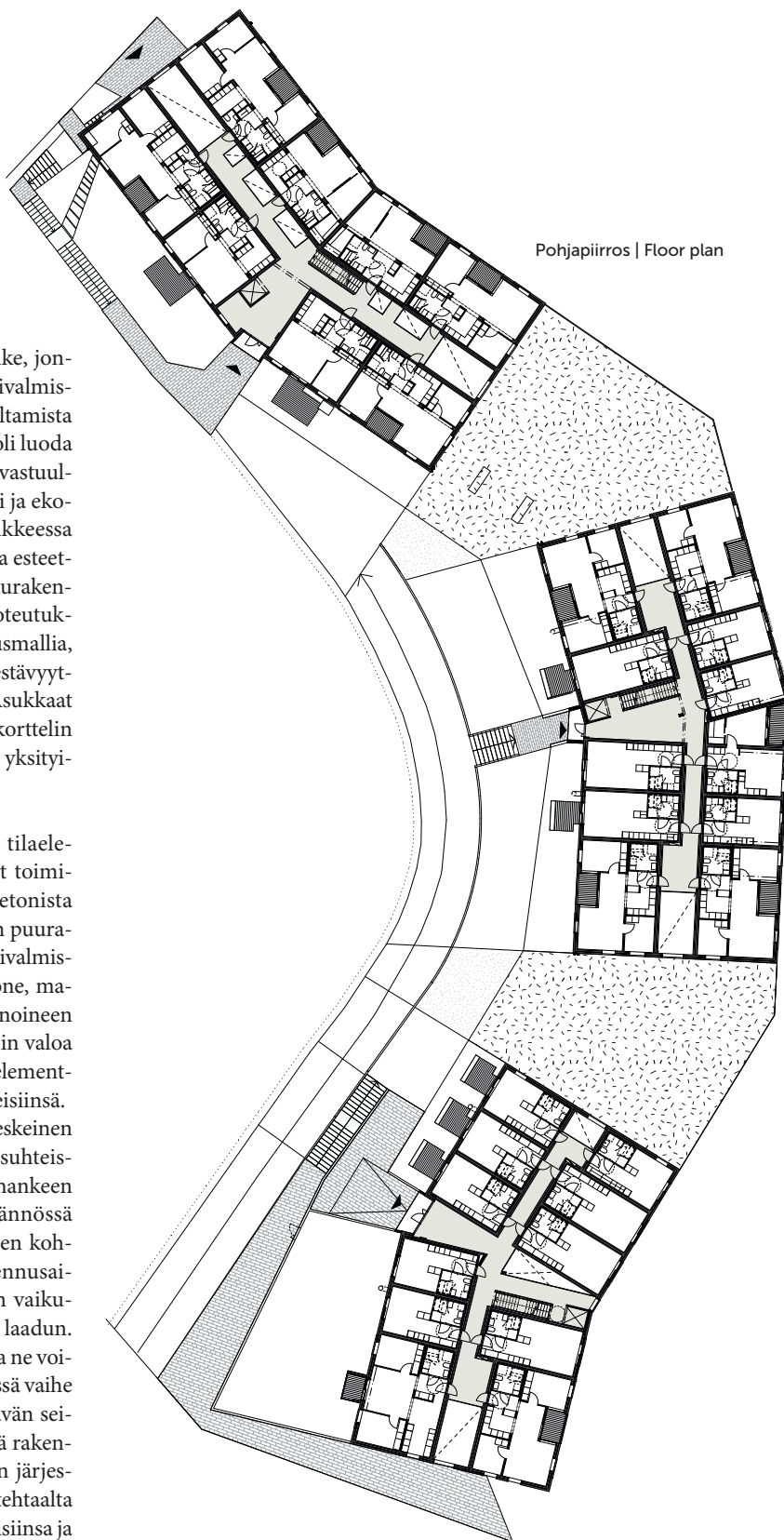


Asemapiirros | Site plan

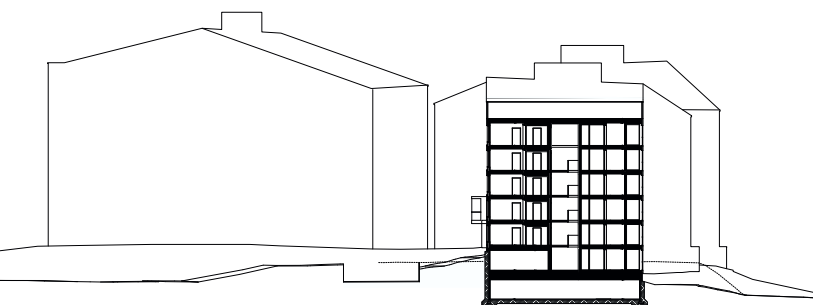
Puukuokka on uutta luotaava pilottihanke, jonka yhteydessä testattiin ja kehitettiin esivalmistaisen CLT-tilaelementtiratkaisun soveltamista kerrostalorakentamiseen. Tavoitteena oli luoda uudenlainen ympäristövaikutuksiltaan vastuullinen, kohtuuhintaisen sekä sosiaalisesti ja ekologisesti kestävä kerrostalorakentamisen malli. Hankkeessa pyrittiin optimaalisesti hyödyntämään CLT:n teknisiä ja esteettisiä ominaisuuksia sekä luomaan ison mittakaavan puurakentamiselle oma arkkitehtoninen ilmeensä. Korttelin toteutuksessa kokeiltiin myös uudenlaista omistamisen rahoitusmallia, jonka tavoitteena on tukea asumisyhteisön sosiaalista kestävyyttä ja asukkaiden sitoutuneisuutta pitkällä aikavälillä. Asukkaat ovat ottaneet Puukuokan ilolla omakseen ja kokevat korttelin luoman kokonaisuuden viihtyisäksi sekä yhteisön että yksityisen asukkaan tarpeiden kannalta.

PUUKUOKAN RATKAISU perustuu CLT-pohjaiseen tilaelementtirakenteeseen, jossa esivalmistaiset tilaelementit toimivat samalla rakennuksen rakenteellisena runkona. Betonista pohjakerrosta lukuun ottamatta rakennus on kokonaan puurakenteinen. Yksittäiset asunnot muodostuvat kahdesta esivalmisteisesta tilaelementistä, joista yhteen sijoittuvat olohuone, makuuhuone ja parveke, ja toiseen keittiö, kylpyhuone saunoineen sekä eteinen. Sisäänvedetyt parvekkeet tuovat asuntoihin valoa ja toimivat samalla tilaa toiminnallisesti rytmittävänä elementtinä, joka jakaa asunnon eri toiminnot omiin vyöhykkeisiinsä.

Koko tuotanto- ja rakennusprosessin optimointi oli keskeinen koko suunnitteluprosessia ohjaava tavoite. Tehdasolosuhteissa esivalmistettujen tilaelementtien ansiosta rakennushankkeen työmaavaihe saatiin mahdollisimman lyhyeksi, käytännössä noin kuuden kuukauden pituiseksi kunkin rakennuksen kohdalla. Samalla oli mahdollista myös minimoida rakennusaikaisten ilmasto-olosuhteiden vaihtelujen ja kosteuden vaikutus, mikä mahdollistaa valmiin rakennuksen korkean laadun. Myös rakennusten julkisivut on tehty esivalmisteisina, ja ne voitiin kiinnittää paikalleen työmaalla rakentamisen edetessä vaihe vaiheelta. Perustusten lisäksi rakennuksen porraskäytävän seinäverhoukset ovat lähes ainoita työmaalla paikan päällä rakennettuja osia. Lämmön, veden, sähkön ja ilmanvaihdon järjestelmät on integroitu porraskäytävän seinään siten, että tehtaalta valmiina tuodut tilaelementit on voitu liittää suoraan toisiinsa ja työskentelyä valmiissa sisätilassa minimoitiin. Tämä mahdollistaa tekniikan huollon ja päivittämisen suoraan porraskäytävästä käsin ilman tarvetta päästä sisään asuntoihin.



Pohjapiirros | Floor plan



Leikkaus | Section

TILAELEMENTTIRAKENTEeseen perustuvan kokonaiskonseptin puitteissa on mahdollista tuottaa variaatioita yksittäisten rakennusten välillä siten, että kokonaisuuden ilme kuitenkin säilyy hahmoltaan yhtenäisenä. Runkoratkaisu mahdollistaa asuntojakauman varioinnin ja väljä porrashuoneratkaisu antaa joustavuutta kokonaisratkaisuun. Runkosyvyyden sekä porrashuonetilan ja portaan sijoittelun muutoksilla saadaan tilaelementtimitoituksen puitteissa varioitua asuntojakaumaa. Puukuokka 2 ja 3 asuntojakauma on tarpeen mukaisesti kompaktimpi ja Puukuokka 1 sisältää enemmän isompia asuntoja.

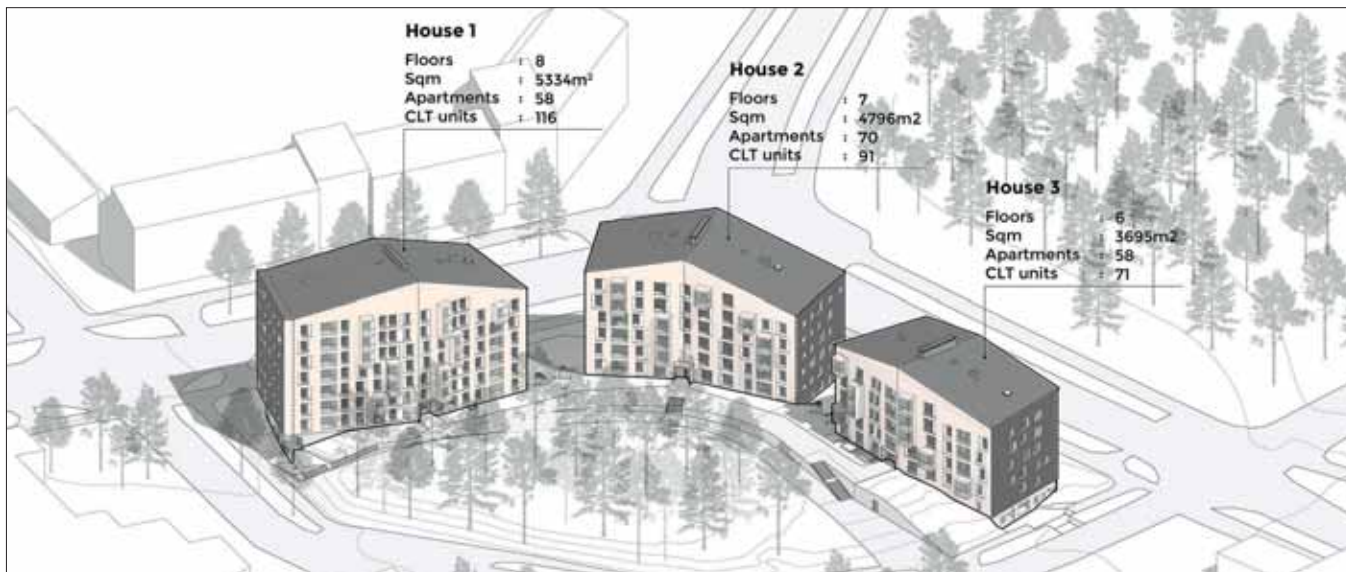
CLT:stä valmistettujen tilaelementtien maksimimittoihin liittyvät rajoitteet otettiin huolellisesti huomioon suunnitteluratkaisussa. Tilaelementtien maksimimittoihin vaikuttivat toisaalta niitä valmistavan tehtaan kapasiteetti ja toisaalta maantiellä kuljetettavan kuorman sallittu koko. Tilaelementit valmistettiin Hartolassa, tunnin matkan päässä rakennuspaikasta.

CLT:n käyttö rakennusmateriaalina tarjosi useita etuja. Massivipuun tehokkaan lämmöneristävyyden ansiosta oli mahdollista energiatehokkaalla tavalla toteuttaa tilava ja avara porraskäytävätila puolilämpimänä ilman, että porraskäytävän matalampi lämpötila vaikuttaisi asuntojen lämpötilaan. Energiatehokkuutta lisää osaltaan myös yksittäisten asuntojen asuntokohtainen lämmönsäätöjärjestelmä. ■



Julkisivut | Facades





The Puukuokka Block is an energy-efficient and ecological trio of multi-story wood-framed apartment buildings in the Jyväskylä suburb of Kuokkala. Finished in the spring of 2015, Puukuokka One was the first eight-story high wooden apartment building in Finland. Puukuokka Two followed in 2017, and with the completion of the Puukuokka Three in 2018, the entire Puukuokka Block is now ready. The Puukuokka complex offers homes for 186 households from single dwellers of all ages to families with children.

The Puukuokka Block explores the potential of modular prefabricated CLT construction to provide environmentally responsible and affordable housing of high quality. Puukuokka attempts to make the best possible use of the technical and aesthetic qualities of CLT and to create a wooden building in large scale with a distinct architectonic expression of its own. The block also pilots an innovative lease-to-own financing strategy that aims to support social sustainability by promoting stable communities. The Puukuokka housing has been extremely well received by the residents who praise it for creating a comfortable living environment with an excellent framework for a friendly and socially stable neighbourhood.

Puukuokka served as a pilot case to develop a CLT based system of volumetric modules. During the design process, energy calculations and LCA analysis were carried out in order to develop the design. Different solutions were tested to create a multi-story apartment building using the

basic modular structure as the starting point. The entire load bearing structure and frame of the Puukuokka buildings is made of massive wood and composed of prefabricated volumetric CLT modules. Each apartment is composed of two modules, one housing the living room, the balcony and the bedroom, the other housing the bathroom, the kitchen and the foyer area. The recessed balconies bring light to the interiors and separate different functional areas in the apartments.

THE OPTIMIZATION of the entire production and construction process was an important aspect taken into consideration in the design process. The prefabrication of the modules made it possible to minimize the period of construction on site, and also allowed for production in controlled indoor conditions in the factory thus significantly reducing the risk of exposure to weather conditions and humidity of the structure during construction. Also the wooden façade elements were prefabricated and brought to the site as ele-

ments ready for installation. The hallway, also made of CLT, is the only part of the building that is fully constructed on site. The piping for heat, water, electricity and ventilation is integrated in the technical wall of the hallway, making it easily accessible for maintenance.

The maximum possible dimensions of the volumetric CLT modules were carefully taken into consideration in the design. There were two factors limiting the maximum possible dimensions: the capacity of the local factory in Hartola where the volumetric modules were prefabricated determined the maximum size possible to produce; and the local regulations regarding the maximum width and length of the loads allowable for transportation by truck on the highways set limitations on the size of the modules to be transported.

Working with CLT enabled several important aspects in the project: Thanks to the insulating qualities of massive wood, it is possible to achieve a high level of energy efficiency in a building with a fully wooden frame and structure. These qualities made it possible to create a spacious hallway with a full height atrium and a lot of light with a semi-warm room temperature, lower than what would be ideal inside the apartments, without impacting the temperature level of the apartments. This naturally amounts to savings in energy use and is particularly pertinent in the Nordic climate with cold winters. Furthermore, a system for individually controlling the temperature levels in each apartment unit further enhances the energy efficiency of the building. ■



PUUKUOKKA KERROSTALOKORTTELI Puukuokka Housing Block

Sijainti | Location: Kuokkala, Jyväskylä

Käyttötarkoitus | Purpose: Asuinkerrostalo | Housing Block

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Client: Lakea

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: OOPEAA Office for Peripheral Architecture

PUUKUOKKA 1

Pääsuunnittelija, vastaava arkkitehti | Architect in charge:

Anssi Lassila

Projektiarkkitehdit | Project architects: **Juha Pakkala** (toteusvaihe), **Iida Hedberg** (urakkasuunnitteluvaihe), **Jussi-Pekka Vesala** (kaavasuunnitteluvaihe)

Tiimi | Other team members: **Mia Salonen, Teemu Hirvilammi, Hanna-Kaarina Heikkilä, Santtu Hyvärinen**

PUUKUOKKA 2,3

Pääsuunnittelija, vastaava arkkitehti | Architect in charge: **Anssi Lassila**

Projektiarkkitehdit | Project architect: **Juha Pakkala**

Tiimi | Other team members: **Teemu Leppälä, Karoliina Mäenpää**

Rakennesuunnittelu | Structural design: Pertti Ruuskanen Oy, SWECO rakennetekniikka Oy, A-Insinöörit Oy

Urakoitsija | Contractor: JVR-rakenne Oy

Puuosien toimittaja | Wood suppliers: Puukuokka 1, StoraEnso, Puukuokka 2 ja 3, PRT Forest Oy

Puujulkisivut | Wooden facades: Siparila Oy

Sisustussuunnittelu | Interior design: OOPEAA

Sähkösuunnittelu | Electirc design: Sähköurakointi Aho Oy
LVI-Suunnittelu | HVAC design: Koski-Konsultit Oy

Tilavuus | Volume: 55 997 m³

Kerrosala | Gross floor area: 10 432 m²

Asuinpinta-ala (asm²): 8 950 m² (186 asuntoa)

| Total living area: 8 950 m² (186 apartments)

Kokonaisala | Total area: 16 954 m² (ei sisällä pysäköintiä | not including parking)

Valmistumisvuosi | Year completed: Toimeksianto |

Assigment 2011, rakentaminen | building 2014–2018

(Puukuokka 1: 2014–2015, Puukuokka 2: 2016–2017, Puukuokka 3: 2018)

Kustannukset | Costs: n. | ca. 3 185 €/ asm²

| living square meter

Rakennuskustannus | Total costs about: 28 M€

As Oy Trekoli

Pori, Kuukkari

Arkkitehdit Rudanko + Kankkunen Oy

A-Insinöörit Oy

Teksti | Text: **Hilla Rudanko**

Kuvat | Photographs: **Martin Sommerschild, Kuvio Oy**



Yhteisöllinen puukortteli

Trekoli

A communal wooden complex

Trekoli on senioreille suunnattu yhteisöllinen puukortteli Porin Kuukkarissa. Korttelissa yhdistyvät CLT-uudisrakentaminen ja suojeltu puukaupunkimiljöö ainutlaatuisella tavalla.



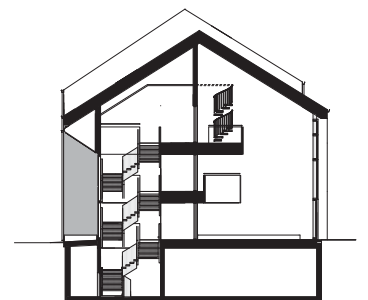
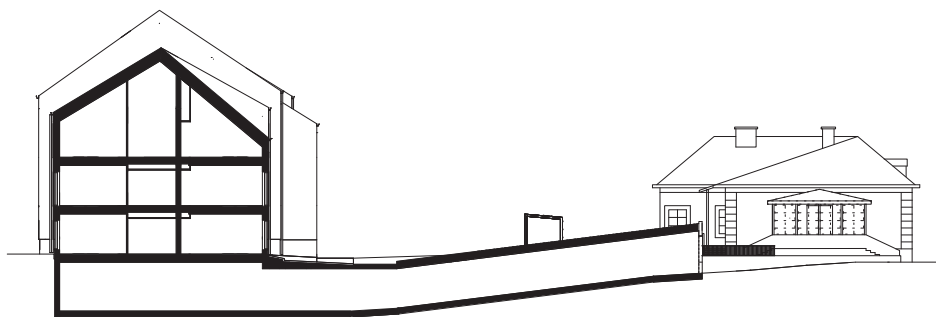


Trekolin seniorikortteli on Porin Kuukkarin puukaupunginosan erikoisuus, jossa yhdistyvät puurakentamisen eri aikakaudet. Kortteli on yhteisöllinen senioriasumisen kokonaisuus, joka muodostuu suojellusta yksikerroksisesta puutalosta sekä Arkkitehdit Rudanko + Kankunen Oy:n suunnittelema uudesta puukerrostalo. Trekolin teemana on hyvä ikääntyminen – gott äldrande.

Vuoden 2018 lopulla valmistunut puukerrostalo lainaa mittakaavansa ympäröivästä tiiviistä puu-kaupunkimiljööstä. Talon rakennuttajana on Svenska Kulturfonden i Björneborg, joka tukee ruotsinkielistä kulttuuria ja edistää ikäihmisten hyvinvointia Porissa. Korttelin toisella laidalla säilyy vuoden 1911 puutalo, johon kehitetään yhteisöllisiä palveluja kuten sauna, kahvila ja harrastustilaa. Korttelin sydämenä on yhteispuutarha.

Kolmikerroksisen puukerrostalon massa on pilkottu neljään viipaleeseen, ja päätyjen katonlappeet laskeutuvat naapuritalojen räystäslinjan korkeuteen. Pääsisäänkäynti on merkitty pienellä sisäänvedolla. Ikkunoiden valkeat kehykset ja korkea kivisokkeli ovat muistumia Kuukkarin vallitsevasta rakennustavasta.

TALO SISÄLTÄÄ 26 ESTEETÖNTÄ senioriasuntoa ja laajat yhteis-tilat: maantasokerroksessa yhteinen olohuone, kolmanteen kerroksen asti auki oleva ”lounge”, jossa sijaitsevat yhteinen oleskelu, pieni keittiö, viherseinä, postilaatikot ja toiminnanohjaajan vastaanotto. Ylempien kerrosten lukuparvekkeet katselevat alas loungeen. Sauna ja lounaskahvila sijoittuvat puutarhan toiselle laidalle vanhaan puutaloon. Uudiskerrostalon kellariin on rakennettu pysäköintihalli, joka mahdollistaa asukkaiden helpon liikkumisen autoilla.



Leikkaukset | Sections



Julkisivut | Facades



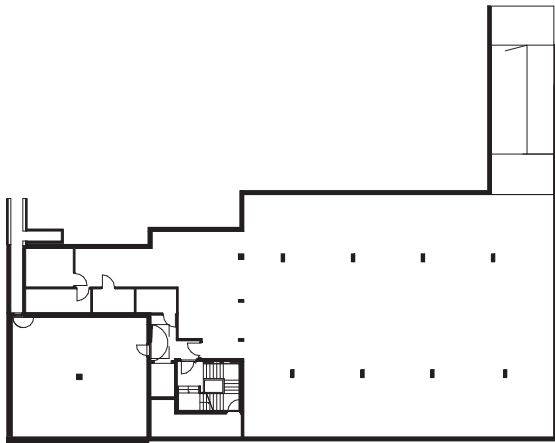
Puukerrostalon asuntotyypit vaihtelevat yksiöstä kolmioihin. Kaikissa asunnoissa on pariovellinen ranskalainen parveke, jonka avulla asunnon voi avata kohti puutarhaa ja oleilla esteettömästi ulkotilan äärellä. Tilat on suunniteltu esteettömyyden ehdoilla. CLT-pintaa on näkyvissä joka asunnossa ulkoseinällä, ja lattiat ovat samaan sävyyn lakattua lautaparkettia. Talon asuntotyypit palvelevat vanhenevaa ihmistä läpi elämänkaaren: vuokra-asunnoissa voi asua yksin tai kaksin, ja asuntoa voi vaihtaa talon sisällä.

Puurakenteisuus oli tilaajan selkeä lähtökohta rakennushankkeelle. Kantavien rakenteiden lisäksi puuta on käytetty myös lattioissa, kalusteissa ja julkisivuverhoilussa. Julkisivulaudoitus on harmaaksi kuultokäsiteltyä kuusta.

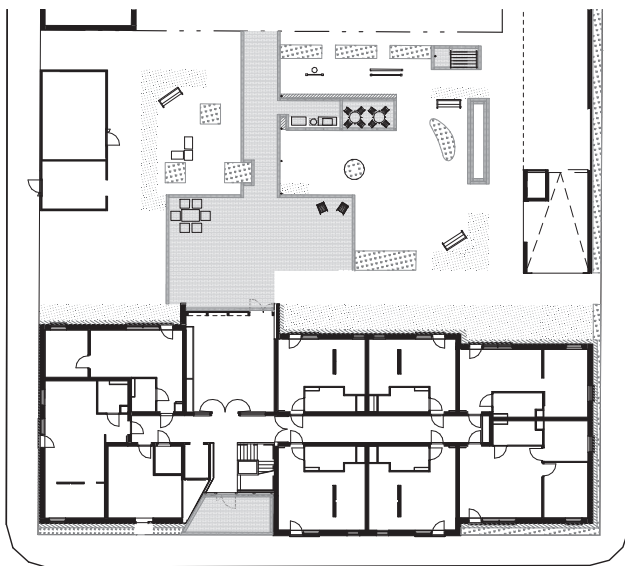
Trekolin kortteli tarjoaa yhteisöllisen asuinympäristön ikäihmisille. ”Hyvä ikääntyminen (gott åldrande) on korttelin suunnittelun lähtökohta”, kertoo Svenska Kulturfonden i Björneborgin puheenjohtaja Erik Rosenlew. ”Kortteli luovuttiin säätiöllemme sillä edellytyksellä, että säilytämme sen senioriasuntoina. Tarkoitus on luoda yhteisöllinen asuin- ja palvelukortteli, joka tukee ikääntyneiden hyvää elämää yhteisellä toiminnalla ja tiloilla. Emme vain rakenna ja vuokraa asuntoja, vaan haluamme parantaa ikäihmisten elämänlaatua.” ■



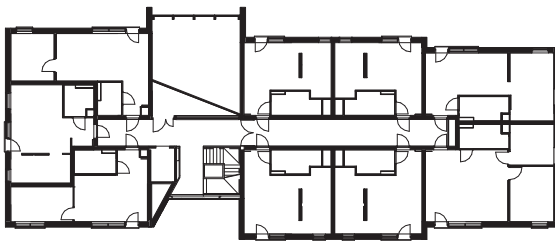




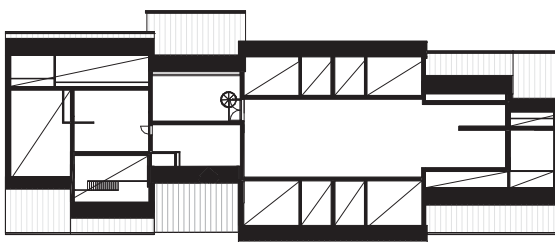
0. krs | basement



1. krs | ground floor



2. - 3. krs | first and second floor



4. krs | third floor



Trekoli is a wooden complex in the Kuukkari district in Pori that has been built specifically for seniors. The complex brings modern CLT construction to a protected wooden townscape in a unique way.

Trekoli's senior complex is a special feature of Pori's Kuukkari wooden district, which brings together wood construction from different eras. The complex hosts a community for seniors and consists of a protected, historic one-storey wooden house and a new wooden apartment building. Trekoli's theme is one of aging with grace.

Completed at the end of 2018, the wooden apartment building draws inspiration from the surrounding dense urban town and its dimensions. The developer is the Svenska Kulturfonden i Björneborg, which supports Swedish-language culture and promotes the well-being of the elderly in Pori (Björneborg in Swedish). A wooden building dating from 1911 will be preserved on the other side of the complex. This building will host services such as the sauna, café and a hobby room. A communal garden lies at the heart of the complex.

The central mass of the three-storey wooden apartment building has been cut into four sections. The rooftops at the ends flow down to the height of the eaves of the neighbouring houses. The main entrance is tucked in slightly to highlight its location. The white frames of the windows and the high stone base are reminiscent of the prevailing construction in Kuukkari.

THE BUILDING INCLUDES 26 accessible senior apartments and spacious communal areas: The ground floor has a communal living room serving as a lounge with a high ceiling opening all the way up to the second floor. The lounge houses a communal area, a small kitchen, a green wall, mailboxes and the office of the activities director. Reading balconies on the upper storeys overlook the lounge. The sauna and lunch café are at the other end of the garden in the old wooden building. The basement of the new apartment building has a parking garage that allows residents to move around easily by car.

The apartments vary in size from studios to one and two bedroom apartments. All apartments have a French balcony with double

doors that allows residents to open their apartments onto the garden and to have barrier-free access to the outdoors. The facilities are designed for easy accessibility. The CLT surface is visible on the exterior wall of each apartment, and the parquet floors are varnished in a matching shade. The housing types in the building serve aging individuals throughout their lifetime: the rental apartments can house one or two people and residents can switch apartments within the building.

The clear starting point for the client's construction project was a wooden building. In addition to load-bearing structures, wood has also been used in floors, furniture and facade cladding. The building facade is made from spruce panels treated with grey varnish.

The Trekoli complex offers a communal living environment for the elderly. "Aging with grace is the starting point for the complex's design," says Erik Rosenlew, chairman of Svenska Kulturfonden i Björneborg. "The complex was handed over to our foundation on condition that we preserve it as senior housing. The aim is to create a communal residential and service complex that supports a good life for the elderly through communal activities and spaces. We don't just build and rent apartments, we want to improve the quality of life for the elderly." ■



AS OY TREKOLI

Sijainti | Location: Pori, Kuukkari

Käyttötarkoitus | Purpose:
Senioriasuminen | Senior housing

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/
Client: Svenska Kulturfonden i
Björneborg

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural
design: Arkkitehdit Rudanko +
Kankkunen Oy / **Hilla Rudanko,**
Anssi Kankkunen, Hanna Sunela,
Valter Rutanen, Elli Hirvonen

Rakennesuunnittelu | Structural
design: A-Insinöörit Oy / **Toni Kekki,**
Pekka Pentti

Urakoitsija | Contractor: JJM-
Rakentajat Oy

Puuosien toimittaja | Wood supplier:
Kuninkaankylän Puurakentajat

Sisustussuunnittelu | Interior design:
Haptik Oy / **Laura Suominen,**
Anni Manninen, Mirkka Ylikauppi

Sähkösuunnittelu | Electrical design:
Granlund Lahti Oy / **Jouni Veijalainen**

LVI-Suunnittelu | HVAC design:
Granlund Lahti Oy / **Pertti Ihalainen,**
Oskari Lepistö

Pihasuunnittelu | Yard design:
Nomaji maisema-arkkitehdit Oy /
Varpu Mikola

Akustinen suunnittelu |
Acoustic design: A-Insinöörit Oy /
Mikko Kylliäinen

Palotekninen suunnittelu | Fire safety
design: KK Palokonsultti Oy /
Esko Mikkola, Jouni Roos

Kerrosala | Gross floor area:
1700 k-m²
Kokonaisala | Total area: 2600 brm²

Valmistumisvuosi | Year completed:
12/2018

Kustannukset | Costs:
Noin | About 5,5 M€

Kuninkaantammen puukerrostalot | Kuninkaantammi wooden apartment buildings

Helsinki, Kuninkaantammi

ARK-House arkkitehdit Oy

Sweco Rakennetekniikka Oy

Teksti | Text: **Pentti Kareoja**

Kuvat | Photographs: **Jari Härkönen**



Kuninkaantammen puukerrostalot

Helsingin Kuninkaantammen, valmistui keväällä 2018
kaksi A-Kruunun nelikerroksista puukerrostaloa.



Kuninkaantammi wooden apartment buildings



Julkisivu ja pohjapiirros | Facade and floorplan

Taidemaalari- ja puukerrostalojen lisäksi maanalaista kylmää autotallia sekä talousrakennus piha-alueella. Yhteensä 58:n asunnon puukerrostalo on ARA-tuotantoa, korkotuelle toteutettuja vuokrataloja.

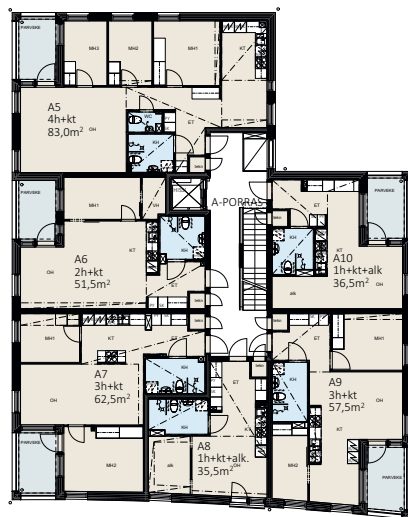
Kuninkaantammen kunnianhimoinen asemakaava määritteli pitkälti rakennusten ulkoisen arkkitehtuurin tavoitteet. Niihin oli rakennussuunnittelun näkökulmasta helppo yhtyä ja olla mukana toteuttamassa yhtenäistä, ja identiteetiltään uuden tyyppistä kaupunginosaa Helsinkiin. Arkkitehtuurin ulkoisen ilmeen luonteenomaisimpia tekijöitä alueella ovat yhtenäinen mittakaava, harjakaton erilaiset variaatiot, rakentaminen suoraan katuun kiinni, kokonaan sisäänvedetyt parvekkeet sekä elävä mutta hallittu värien käyttö. Värejä käytetään myös tavoittamaan etäisenä esikuvana olevien eurooppalaisten keskiaikaisten kaupunkien katujen rytmikäs ja pienimittakaavainen poljento. Kohteessa rakennusten massoittelu ja julkisivujen värien rajaaminen on tietoisessa epätahdissa mielenkiinnon lisäämiseksi. Julkisivuvärit kääntyy myös räystäiden alapintoihin. Katto- ja muotojen vapaa taitteisuus on keskeinen osa arkkitehtuuri-ilmaisua.

RUNKOJÄRJESTELMÄ kohteessa on puuta, lukuun ottamatta kellaria ja autotallia.

Rakennusten runko toteutettiin suurellemmentällä. Välipohjat, parveke-elementit sekä sisäportaat on kaikki toteutettu puusta, parvekelaatat ovat CLT-levyä. Rakennusten kaikki osat on valmistettu kotimaassa, suomalaisesta materiaalista. Rakennusten julkisivujen puu-ulkoverhous on pääosin vaakapanelointia. Taidemaalari- ja puukerrostalojen julkisivussa käytettiin poikkeavasti pystypanelointia. Katemateriaalina asuinrakennuksissa on huopakatto, piharakennuk-

ssa viherkatto. Pihan laadukkuuteen ja imeytysperiaatteisiin kiinnitettiin erityistä huomiota.

HANKE ON OSA Helsingin kaupungin Kehittyvä kerrostalo-ohjelmaa. Tutkimushankkeessa vertaillaan puu- ja betonirakentamisen ominaisuuksia samanlaisissa taloissa suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa sekä käytön aikana. Tutkimuksen mahdollistaa se, että vertailukohde sijaitsee naapuritontilla. Sille toteutettiin lähes samanaikaisesti vastaavan kokoiset betonirakenteiset asuin- ja puukerrostalot vastaavalla tilaohjelmalla. Tutkimukseen kuuluu myös asiakastyty- väisyystutkimus, jolla selvitetään puu- ja betonirakennuksen asumisviihtyvyyden ►



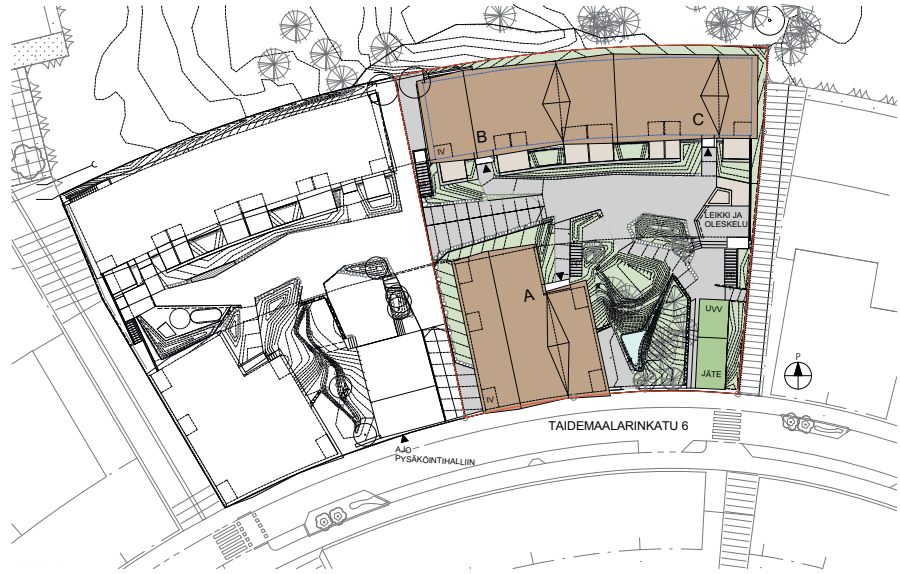
Julkisivu ja pohjapiirros | Facade and floorplan





mahdollisia eroja. Tutkimustulokset julkistetaan vielä tämän vuoden aikana. Kohteen toteuttaneen Rakennusliike Reposen Oy:n toimitusjohtaja Mika Airakselan mukaan tässä vaiheessa on jo nähtävissä, että puukerrostalon hiilijalanjälki jää rakentamisajalta noin 30 prosenttia pienemmäksi, kun otetaan huomioon koko rakennus perustuksineen ja maatoineen. Ajankäytöltään hankkeet eroavat vain vähän, sillä ainakin vielä puukerrostalo on saman verran hitaampi suunnitteluvaiheessa kuin betonitalo on hitaampi rakentaa.

Helsingin Kuninkaantammi on toistaiseksi ainoa A-Kruunun toteuttama puurakentamisen kohde. A-Kruunu haluaa olla mukana puurakentamisessa myös jatkossa, mistä osoituksena se osallistui Vantaan Kivistön puukerrostalokorttelin suunnittelukilpailuun kahdella työllä. Puurakentamisen edistäminen on tärkeä tavoite kohtuuhintaisten vuokra-asuntojen rakennuttamisen ja asuminen innovaatioiden edistämisen lisäksi. ■



Asemapiirros | Site plan





In the spring of 2018, A-Kruunu completed the construction of two wooden four-storey apartment buildings in Kuninkaantammi, Helsinki.

Located at Taidemaalarinkatu 6, the site includes two residential apartment buildings, an unheated underground garage and an auxiliary building in the yard. The apartment buildings, which have a total of 58 apartments, are interest-subsidised rental housing produced by the Housing Finance and Development Centre of Finland (ARA).

The external architecture of the buildings is strongly guided by the city's ambitious plan for the Kuninkaantammi district. Building designers were eager to join the city in creating such a visually unified district with its own unique identity. The area's external architecture is characterised by a uniform scale, pitched roofs of varying shapes and sizes, construction directly onto the street, fully retracted balconies and a lively but controlled use of colour. The colours are reminiscent of the rhythmic pitter-patter of Central Europe's medieval cities, which served as a distant inspiration. To make the buildings more interesting, the colour demarcations of the facades are intentionally out of sync with the building masses. The facade colours continue on the bottom surfaces of the eaves. The free-folding form of the roofs is a key part of the site's architectural expression.

THE FRAME is wood, except in the basement and garage, and constructed from large elements. The intermediate floors, balcony elements and indoor staircases are all made of wood, the balcony slabs are CLT. All parts of the buildings are made in Finland, with Finnish materials. The exterior cladding of the building facades is mainly horizontal wood panelling. In contrast, the facade facing Taidemaalarinkatu street uses vertical panelling. The roofing material of the residential buildings is felt, and the auxiliary building has a green roof. Special attention was paid to the yard's quality and the absorption principles for urban runoff water.

THE PROJECT is part of the "Kehittyvä kerrostalo" (The developing multi-storey building) program of the City of Helsinki. Using buildings of similar size and shape, the program compares the properties of wood and concrete construction during the design and construction phases and during actual use. Convenient enough, the reference site is located on the neighbouring plot.

KUNINKAANTAMMEN PUUKERROSTALOT | Kuninkaantammi wooden apartment buildings

Sijainti | Location: Kuninkaantammi, Helsinki

Käyttötarkoitus | Purpose: Asuinrakennus | Residential building

Rakennuttaja/Tilaja | Developer/Clien: A-Kruunu Oy

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design:
ARK-house Arkkitehdit Oy

Pihasuunnittelu | Yard design: Maanlumo Oy / **Teresa Rönkä**

Rakennesuunnittelu | Structural design:

Puurakenteet | Wood structures /

Sweco Rakennetekniikka Oy, **Harri Moilanen**,

Betonirakenteet | Concrete structures / Insinööritoimisto Kai Kakko Oy

Urakoitsija | Contractor: Rakennusliike Reponen Oy

Puuosien toimittaja | Wood supplier: Runkoelementit | Frame elements /
Koskinen Oy, Välipohjat, parveke-elementit ja sisäportaot

| Intermediate floors / balcony elements and indoor staircases / VVR Oy

Sähkösuunnittelu | Electrical design: Optiplan Oy, Sami Lievonen

LVI-Suunnittelu | HVAC design: Optiplan Oy, Jyrki Marttila

Tilavuus | Volume: 21 652 br-m³

Kerrosala | Gross floor area: 3 738 k-m²

Kokonaisala | Total area: 6 091 br-m²

Valmistumisvuosi | Year completed: 2018

Residential buildings with sizes and layouts similar to A-Kruunu's wooden buildings were constructed in concrete almost at the same time. The research also includes a customer satisfaction survey to discover eventual differences in how people actually feel about living in wooden vs. concrete buildings. The results will be published later this year. According to Mika Airaksela, Managing Director of the site's contractor Rakennusliike Reponen Oy, it is already clear that the wooden building's carbon footprint for the construction period will be about 30 percent lower when the entire building – including foundations and earthworks – is taken into account. The projects differ little in terms of total time spent: wooden multi-storey buildings currently require more time in the design stage, but concrete buildings are slower to build.

Kuninkaantammi is A-Kruunu's first wooden construction. A-Kruunu wants to continue wood construction in the future, as evidenced by the two entries it submitted to the design competition for a wooden housing block in the Kivistö district of Vantaa. The promotion of wood construction is an important goal, as are the development of affordable rental housing and the furthering of housing innovations. ■

RAKENNETTU | PROJECTS

Talo Schildt | Schildt House

Espoo, Finland

POOK Arkkitehtitoimisto Oy

Koski Consulting Oy

Teksti | Text: **POOK / Pentti Raiski**

Kuvat | Photographs: **Kuvio Oy**

Suurmaisemassa rakennus alkaa kätkeytyä maastoon.

In the larger landscape, the building begins to blend into the terrain.



Talo Schildt House

Kolmikerroksinen pientalo sijoittuu jyrkkään luoteisrinteeseen. Yksinkertaisella harjakattoisella massoittelulla on tavoiteltu arkkitehtonista ajattomuutta, teknistä kestävyyttä ja pientä peittoalaa. Rakennus jakaa tontin liikenteelliseen etupihaan ja luonnonvaraiseen takarinteeseen.

Korkeaa oleskelutilaa reunustavat parvimaiset toisen kerroksen tilat. Taustalla näkyy avoin työtila. | The high-ceilinged living area is bordered by the loft-like spaces of the first floor. An open working area is visible in the background.



Metsärinteen puolelta rakennus on kaksikerroksinen ja keskikerroksen oleskelutilat liittyvät maastokorkoon. | From the forest slope, the building has two storeys and the living area on the second floor is connected to the outside slope.





Sisääntulon puolelta rakennushahmo on kolmikerroksinen. Päädyn terassin alle sijoittuu autosuoja. | From the entrance side, the building has three-storeys. The terrace on the end doubles up as an overhang to shelter cars from the elements.

Rakennuspaikka sijoittuu Espoon Soukan rakennettuun ympäristöön. Luoteeseen laskevalla tontilla on korkeuseroa noin kymmenen metriä ja ympäristö rakentuu melko tiiviiksi. Tontin takaosa on hieno luonnonvarainen rinne. Rakennus jakaa tontin liikenteelliseen etupihaan ja luonnonvaraiseen takarinteeseen. Rakennuksen peittoala haluttiin pitää pienenä ja toiminnot sijoitettiin kolmeen kerrokseen. Kahteen alimmista kerroksista on tontin jyrkkyyden takia maantasoyhteys. Aurinkoinen oleskeluterasi sijoitettiin rakennukseen integroidun autosuojan päälle; tällä mahdollistettiin ilmansuunnallisesti hyvä sijoittelu ja takarinteen säilyttäminen luonnonvaraisena.

Yksinkertaisella harjakattoisella rakennusmassalla tavoiteltiin arkkitehtonista ajattomuutta ja teknistä kestävyttä. Rakennus on verhoiltu kuudesta valmistetulla hienosahatulla pystylaudoituksella. Puujulkisivu on kuultokäsitelty tummaksi; tummalla valöörillä haluttiin korostaa kompaktia massoitteua ja sovittaa rakennus suurmaisemassa taustalla kohoavaan metsärinteeseen.

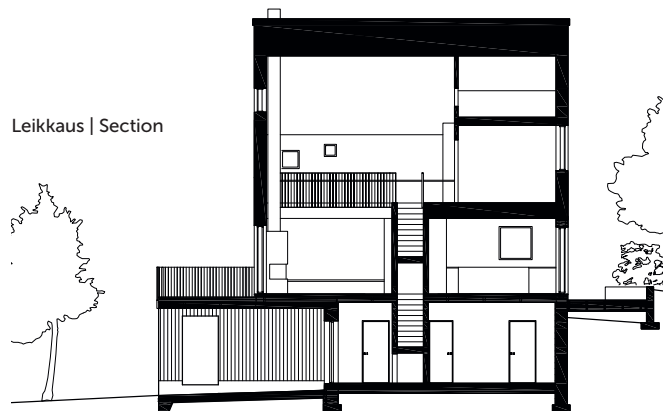
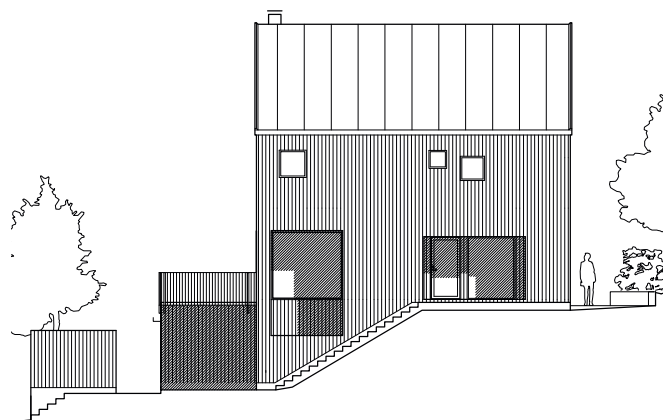
KODIN PÄÄTOIMINNOT sijoittuvat keskimmäisen kerroksen korkean oleskelutilan ympärille. Keskikerroksen tiloista muodostuu visuaalinen yhteys takarinteen luonnon ja luoteeseen avautuvien pitkien näkymien välille. Oleskelutilat kytkeytyvät ilmansuunnallisesti aamu- ja iltavalon suuntaan. Vuodenaikojen mukaan elävä luonnontilainen metsä on kiinteä osa keittiön ja ruokailutilan näkymää.

Korkea oleskelutila muodostaa kodin sisätoimintojen sydämen. Toisen kerroksen rajautuminen tilaan on tehty seinien sijasta pääosin kaiteilla. Parvimainen yläkerran raja antaa tilantunteen kerrosten välillä jatkoa pehmeästi. Asuinhuoneet ja työskentelytila sijoittuvat ylimpään kerrokseen. Rakennuksen vino sisäkatto jatkuu myös asuinhuoneissa ja mahdollistaa persoonalliset parvitasolla varustetut lastenhuoneet.

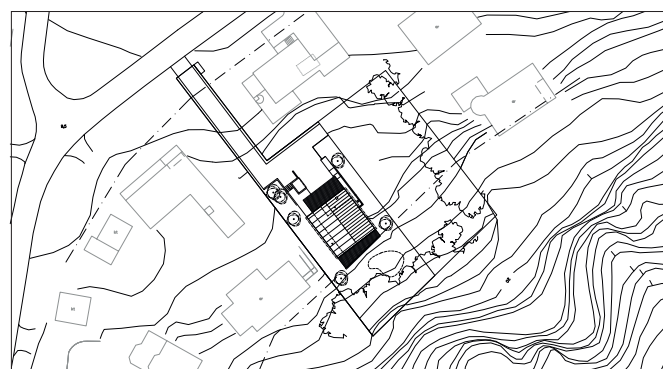
Sisustuksessa puuta on käytetty luonnonvärisenä ja valkeaksi peittomaalattuna. Sisustuksen kiinteä värimaailma on pidetty vähäeleisenä käyttäen lähinnä valkoisen pinnan ja luonnonvärisen puun yhdistelmää. Väriä sisustukseen tuovat ikkunoista avautuvat maisemat ja lapsiperheen elämä. ■



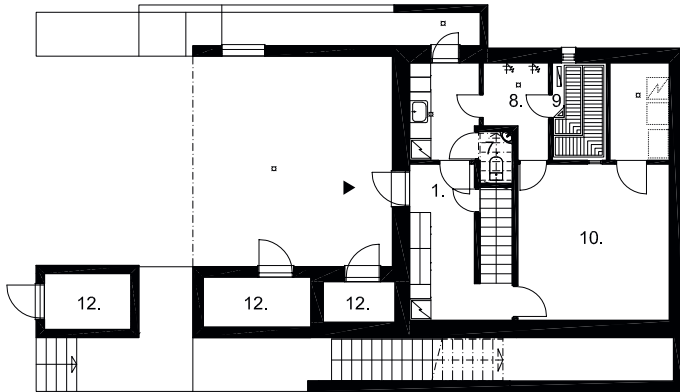
Julkisivut | Facades



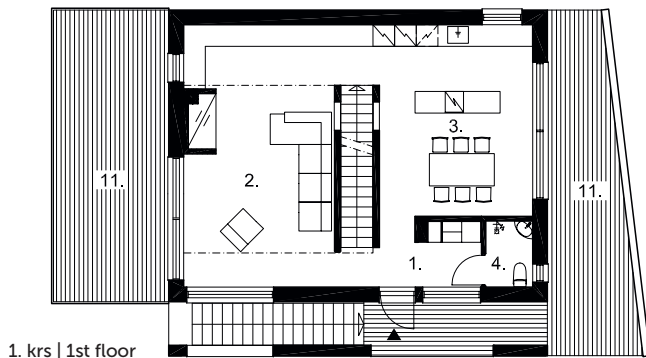
Leikkaus | Section



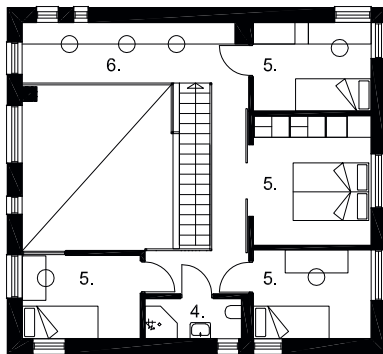
Asemapiirros | Site plan



Kellari | Basement



1. krs | 1st floor



2. krs | 2nd floor



Keittiö ja ruokailutila avautuvat luonnonvaraiseen metsärinteeseen. | The kitchen and dining area open onto the nature of the forest slope.

Three-storey detached house on a steep northwest-facing slope. The simple, gabled solid wood mass was designed for architectural timelessness, technical durability and a small footprint. The building divides the site into a front yard with traffic and a natural back slope.

The construction site is located in a built-up area in Soukka, Espoo. The site slopes towards the northwest and has a height difference of about ten metres. The surrounding area is quite densely constructed. The back part of the site has a pleasant natural incline. The building divides the site into a front yard with traffic and a natural back slope. The intent was to keep the building footprint small and to spread out the space over three storeys. Because of the steepness of the site, the ground and first floors both have direct access to the outside. The building's sunny terrace doubles up as an integrated overhang that shields cars from the elements. The placement is good in terms of daily sunshine and enabled leaving the back slope in its natural state.

The simple, gabled building mass was designed for architectural timelessness and technical durability. The building facade consists of finely cut vertical cladding made from spruce. The wood facade has been treated with a dark finish. The intention was to emphasise the compact building mass with a dark shade and to fit the building into the forest slope rising in the larger landscape in the background.

THE MAIN ACTIVITIES in the home are grouped around the high-ceilinged living area in the middle floor. The middle floor spaces visually connect the nature of the back slope to the long views opening up to the northwest. The living areas open up towards the natural light of the morning and evening sun. The natural state of the living forest and its seasonal changes are an integral part of the view from the kitchen and dining area.

The high-ceilinged living area is the heart of the home's interior. The middle floor is set off from the living area with airy railing instead of walls. This loft-like approach provides a sense of space, letting the floors blend into each other. The living spaces and working area are on the top floor. The building's slanted ceiling also extends into the living areas, giving the children unique, loft-like rooms with a mezzanine.

The wood used in the interior has either retained its natural colouring or been given a white overcoat. The integral colour scheme of the interior is intentionally understated, mostly using a combination of white surfaces and natural-coloured wood. The landscapes opening out from the windows and the life of a family with children add their unique splashes of colour to the interior. ■



Korkea oleskelutila kerää ympärilleen kodin toiminnot.
| The high-ceilinged living area is the heart of home's indoor activities.

TALO SCHILDT Schildt House

Sijainti | Location: Espoo

Käyttötarkoitus | Purpose:
Asunto | Residential

Rakennuttaja/Tilaaaja |
Developer/Client: Yksityinen
| Private

Arkkitehtisuunnittelu |
Architectural design: POOK
Arkkitehtitoimisto Oy /
Katariina Rautiala, arkkitehti
SAFA | architect SAFA

Rakennesuunnittelu |
Structural design: Koski
Consulting Oy

Tilavuus | Volume: 830m³
Kerrosala | Gross floor area:
150 kem²
Kokonaisala | Total area: 226
brm²

Valmistumisvuosi | Year
completed: 2018

Yhteys korkeaan oleskelutilaan on rajattu ilmavin pinnakaitein. | The connection to the high-ceilinged living area is set off with airy railing.



As Oy Laajasalon Greija

Helsinki

Woodberg Oy

Koski Consulting Oy

Teksti | Text: Woodberg Oy

Kuvat | Photographs: Martin Sommerschild, Kuvio Oy

Massiivinen rivitalo

GREIJA

A solid wood townhouse

Woodberg Oy:n suunnitteleman ja rakennuttaman As Oy Laajasalon Greijan ulkoseinärakenne on paksua 200 mm CLT-levyä. Asuntojen sisätiloissa seinärakenteen puupinta on jätetty rohkeasti näkyviin.







Woodberg Oy:n projekti As Oy Laajasalon Greija on rakennettu entiselle elintarvikemyymälän tontille. Esimerkillinen lähiöalueen täydennysrakentamisprojekti sijaitsee Helsingin Laajasalossa Yliskylän alueella. Tontilta purettiin pitkään käytettömänä ollut myymälärakennus. Tilalle suunniteltiin poikkeamisluvalla kuuden asunnon rivitalo sekä varistorakennus.

Vaalea, levyllä verhottu alaosa liittyy rakennuksen Laajasalon vaaleasävyisiin kerrostaloihin. Selkeäpiirteinen, valkoisen alaosan päällä lepävä tumma volyyymi luo kontrastin sisätilojen ja parvekkeiden vaalealle puulle. Asuntojen suuremmat ikkunapinnat oleskelutiloista ja päämakuuhuoneesta avautuvat kaakkoon. Sisäänkäynnit ja keittiön ikku-

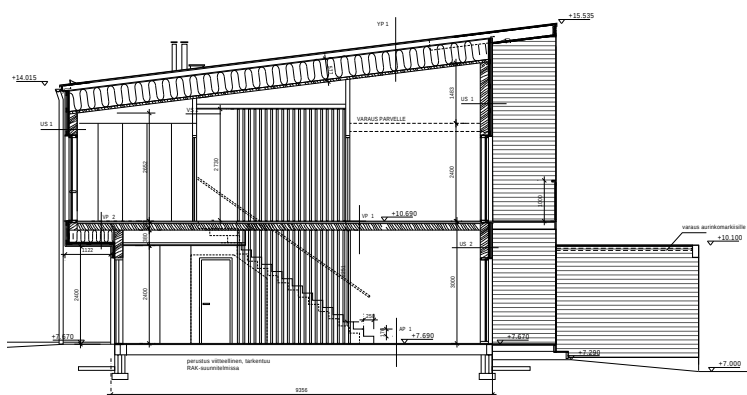
nat on sijoitettu rakennuksen pohjoispuolelle. Autopaikat sijaitsevat tontin länsipäässä, samassa paikassa kuin myymälärakennuksen aikanakin.

HUONEISTOT (77 m²) ovat kaksikerroksisia ja tarjoavat kaksi makuuhuonetta, olohuoneen, avokeittiön, etelään avautuvat parvekkeen sekä oman pihan ja erillisen irtaimistovaraston. Asukkaat saivat valita haluavatko saunan vai vaatehuoneen. Pohjaratkaisu perustuu väljyyden tunnun kasvattamiseen sijoittamalla kiintokalusteet, ovet ja ikkunat siten, että asunnossa kulkiessa avautuu aina näkymä ulos. Toinen kerros kurottaa ulokkeena sisäänkäyntijulkisivun päälle. Tämä luo suojatut sisäänkäynnit ja tarjoaa tiukasti mitoitettuun pohjaan juuri sopivasti lisätilaa yläkertaan mahdollistaen molempien makuuhuoneiden joustavan kalustamisen. Asuttopihojen väliset seinät jatkavat oleskelutilan visuaalisesti ulos. Alemman kerroksen valkoinen volyyymi kytkee pihat yhteen, jolloin ulkotilasta muodostuu kiinteä osa talon arkkitehtuuria.

Suunnittelussa lähtökohtana, tontin ominaisuuksien lisäksi, oli heti alusta alkaen massiivinen CLT-ulkoseinärakenne. Rakenne on itsessään tarpeeksi eristävä ja villaa ei tarvita. Ulkoseinän CLT-elementin hieno puupinta haluttiin jättää näkyviin kaikkialla missä se oli mahdollista ja muut sisäpinnat suunniteltiin puupintoihin sopiviksi. Välipohjat, alakattorakenteet ja väliseinät ovat myös puurakenteisia ja jätetty puupinnalle. Lattian pintamateriaalin asukkaat saivat valita itse.

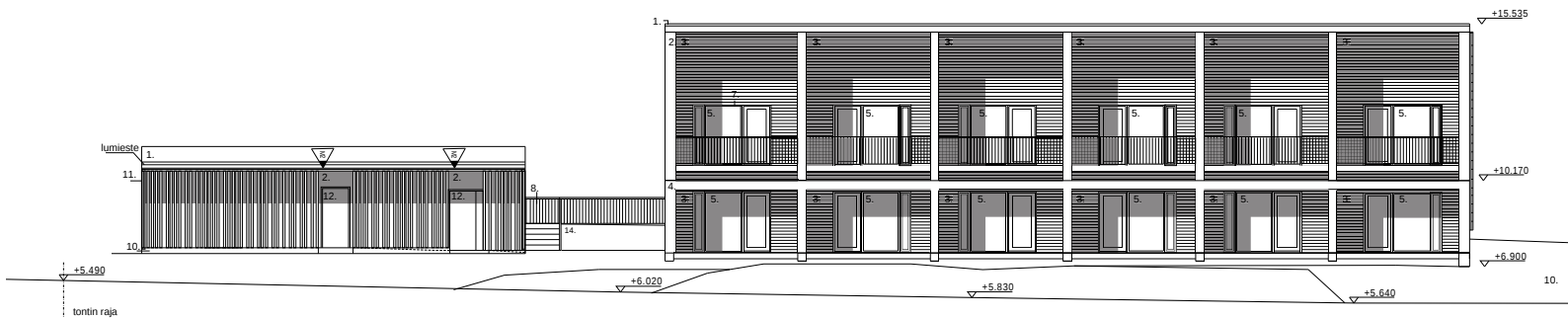
Kaikki CLT-elementit kohteeseen tehtiin mittatilaustyönä. Elementtien aukotuksista jääneestä materiaalista tehtiin asuntoihin jyvät portaat, joiden palat valmistettiin cnc-jyrsimellä tehtaalla. Myös sähköasennuksien reitit työstettiin elementteihin valmiiksi. ■

Leikkaus | Section

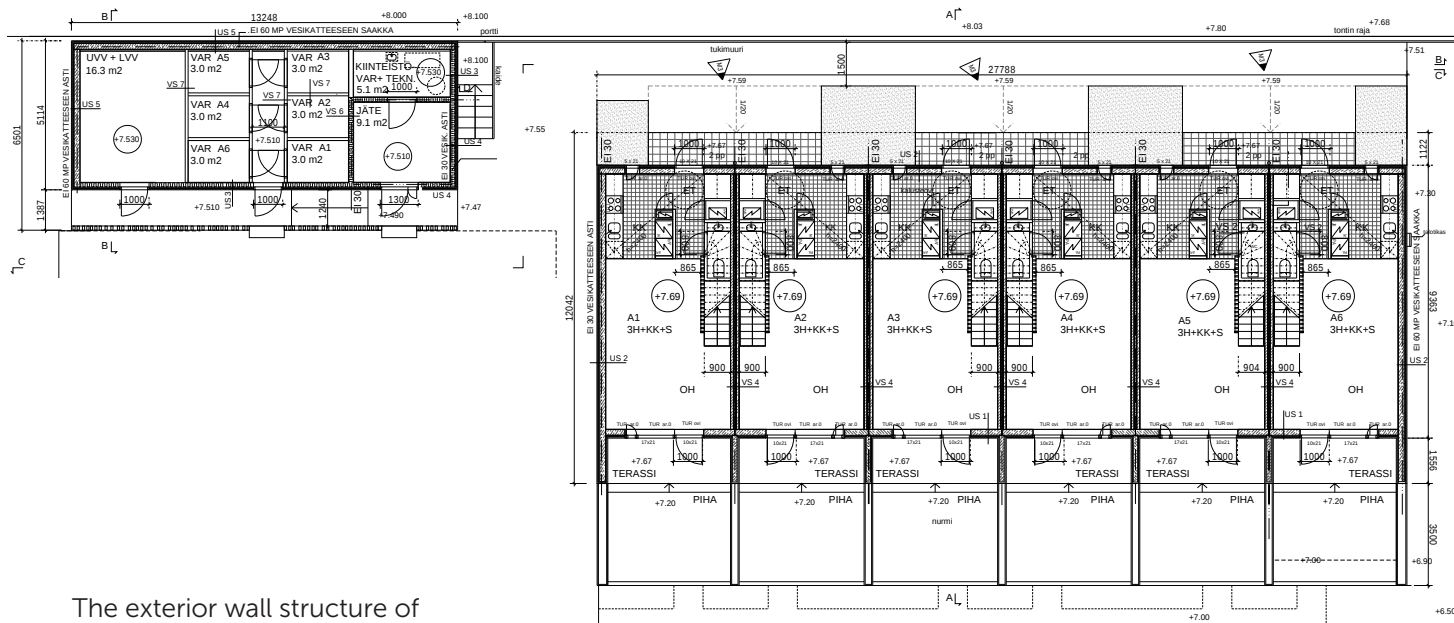




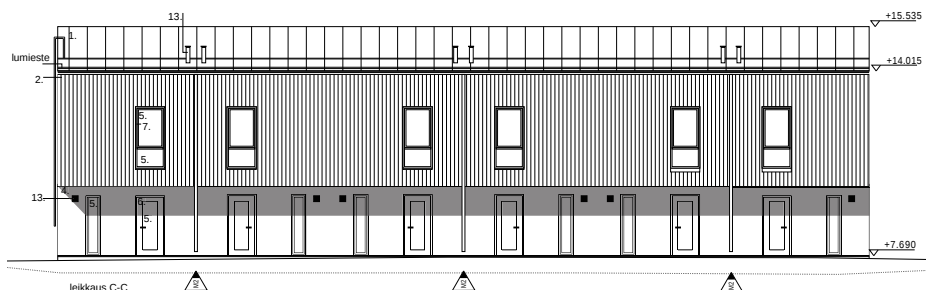
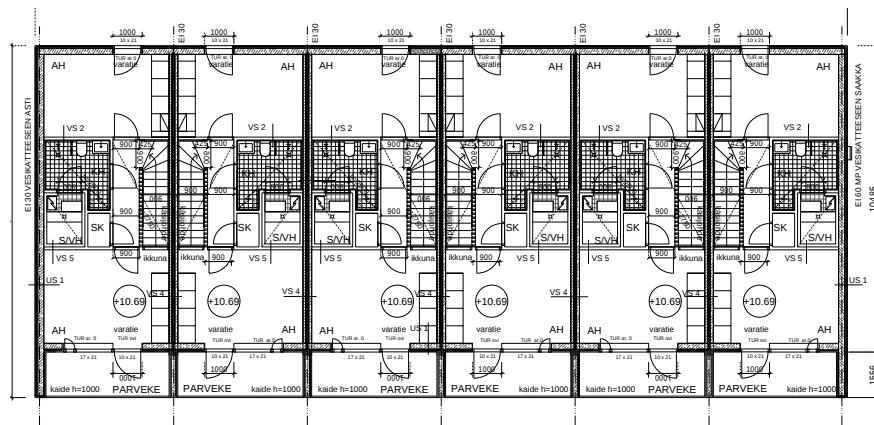




Julkisivut | Facades



Pohjapiirrokset | Floors plans



The exterior wall structure of As Oy Laajasalon Greija, designed and built by Woodberg Oy, is 200 mm thick CLT sheet. In the apartment interiors, the wood surface of the wall structure is prominently visible.

Woodberg Oy's As Oy Laajasalon Greija project was built on the site of a former grocery store in the Yliskylä area of the Laajasalo district in Helsinki. The project is a model example of how to add buildings to an existing residential area. The long since defunct grocery store was demolished, and exceptional permission was granted to plan a town house with six apartments and a storage building.

The light cladding on the lower portion of the building links it to the light-toned apartment buildings in Laajasalo. The distinctive, dark volume hovering over the light lower portion creates a contrast with the light wood of the interiors and balconies. The larger window surfaces in the apartments open onto the southeast from the living rooms and master bedrooms. ▶

AS OY LAAJASALON GREIJA

Sijainti | Location: Helsinki

Käyttötarkoitus | Purpose: Kuuden asunnon rivitalo
| Six apartment townhouse

Rakennuttaja/Tilaaja | Developer/client: Woodberg Oy

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Woodberg Oy /
Aleksi Niemeläinen ja Antti Lehto

Rakennesuunnittelu | Structural design: Koski Consulting Oy

Urakoitsija | Contractor: Redan Oy

Puuosien toimittaja | Wood supplier:

CLT-elements: Crosslam Kuhmo

CLT-Asennus | CLT Installation:

Kuninkaankylän Puurakentajat Oy

Sähkösuunnittelu | Electrical design:

Vantaan Sähkö- ja Teleurakointi

LVI-Suunnittelu | HVAC design: Planera Oy

Tilavuus | Volume: 3978 m³

Kerrosala | Gross floor area: 522 m²

Kokonaisala | Total area: 551 m² asuinrakennus

+ 68m² apurakennus

| 551 m² residential building + 68m² auxiliary building

Valmistumisvuosi | Year completed: 2018

The entrances and kitchen windows are located on the north side of the building. The parking places are on the west side of the site, in the same location as the former grocery store's parking lot.

THE APARTMENTS are 77 m² and two storeys. They have two bedrooms, a living room, an open kitchen, a southward facing balcony, a private yard, and separate storage. Residents were able to choose whether they wanted a sauna or a walk-in closet. The floor solution is based on creating a feeling of spaciousness by placing interior fixtures, doors and windows in a way that never blocks the view out. The first floor extends over the entrances. This creates sheltered entrances and adds just the right amount of additional space to the precisely dimensioned floor plan to allow the flexible placement of furniture in both bedrooms. The walls between the yards visually extend the living room outwards. The white volume of the lower floor connects the yards together, making the exterior areas an integral part of the building's architecture.

A solid wood CLT exterior wall structure was a major starting point for the design, as were of course the general properties of the site. The structure itself is sufficiently insulated so that no separate insulation wool is needed. The intention was to leave the elegant wood surface of the exterior wall's CLT elements visible wherever possible. Other interior surfaces were designed to be compatible with the visible wood. The intermediate floors, ceiling structures, and partitioning walls are also made of wood with the wooden surface in plain sight. Residents were allowed to select the floors coverings themselves.

All CLT elements were custom-made for the site. The robust stairs were made from the materials left over from cutting door and window openings into the elements. These pieces were finished with a CNC milling cutter at the factory. The electrical installation conduits were machined into the elements. ■





CLT TUO PUUKODIN KERROSTALOIHIN



Crosslamin CLT:stä tehtiin Suomen ensimmäiset kotimaisesta CLT:stä valmistetut tilaelementtikerrostalot Tampereen Vuoreksen Koukkurantaan vuonna 2017. Koukkurannan talojen lisäksi CLT:stämme on valmistettu lukuisia koteja, niin pientaloja, rivitaloja kuin kerrostalojakin sekä puupalkinnon voittanut Tuupalan koulu. CLT:llä voidaan korvata betonirakenteita korkeassakin kerrostalorakentamisessa. Rakenteet ovat kevyitä, jätäkettä, kestäviä ja ennen kaikkea ekologisia. CLT-kodissa on luonnollisen viihtyisää asua.

Crosslam on valmistanut eniten massiivipuuelementtejä kerrostaloihin Suomessa. Ota yhteyttä tai tule käymään Kuhmossa! Suunnitellaan yhdessä sinulle sopiva CLT-ratkaisu.

Oy CrossLam Kuhmo Ltd. | Kivikatu 4, 88900 Kuhmo, Finland | Tel. +358 9 4282 7440 | crosslam.fi



*Ylimmässä kuvassa on Crosslamin CLT:tä KOAS:n opiskelija-asuntolan rappu-
käytävässä Jyväskylässä, tilaelementit valmisti kuhmolainen Elementti Sampo Oy
keskimmäisessä kuvassa Rajamiehentien hoivakoti Kajaanissa, toteuttajana
Rakennusliike Halonen Oy*



CROSSLAM

Mjøstårnet

Brumunddal, Norway

Voll Arkitekter AS

Moelven/Sweco



Teksti | Text: Øystein Elgsaas

Kuvat | Photographs: Anti/Jens Edgar Haugen, Anti Hamar, Ricardo Foto

Piirustukset | Illustrations: Voll Arkitekter AS

Mjøstårnet

- maailman korkein puurakennus
- The world tallest timber building

Mjøstårnet on norjaa ja tarkoittaa "Mjøsajärven tornia". Mjøstårnet on rakenteilla oleva, 18-kerroksinen puinen tornitalo. Perustustyöt aloitettiin huhtikuussa 2017 ja harjannostajaisia vietettiin elokuussa 2018. Rakennus on tarkoitus saada käyttöön maaliskuussa 2019.

Mjøstårnetin virallinen korkeus on valmiina 81 metriä, eli siitä tulee maailman korkein puurakennus.



Rakennus Mjösajärveltä katsottuna | The building seen from the lake Mjøsa



Valokuva rakennuspaikalta toukokuun alusta, lounaan puolen julkisivu Mjøsajärvelle päin | Photo from the site, early May, viewing the south-west facade towards Mjøsa

Aloitteen Mjöstårnetin rakentamisesta teki Arthur Buchardt. Hänen visiossaan rakennusprojekti symboloi vihreää muutosta ja osoittaa, että tornitaloja voidaan rakentaa paikallisten resurssien ja toimittajien avulla kestävästä puumateriaaleista.

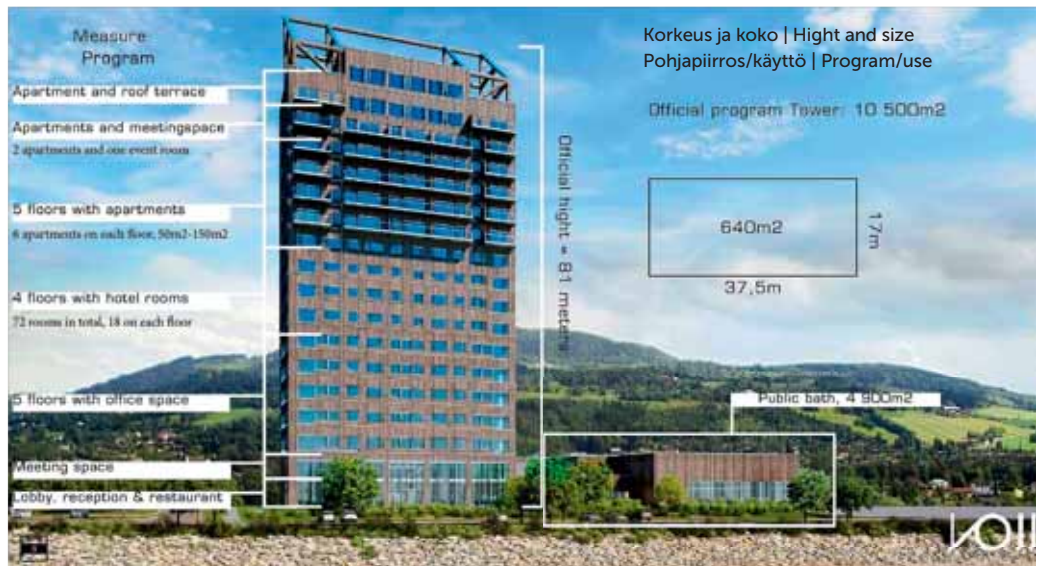
Noin 10 000 asukkaan Brumunddal sijaitsee puolentoista tunnin ajomatkan päässä Oslost.

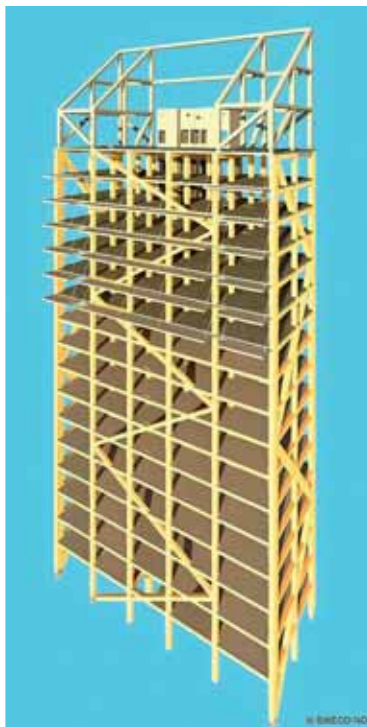
Kaupunki on Norjan suurimman järven, Mjøsän, rannalla. Mjöstårnetia voisi kutsua merkkipaaluksi: se kohoaa näyttävästi luonnonkauniin maiseman keskellä ja edustaa kestävästä arkkitehtuurista urauurtavalla tavalla. Se laajentaa käsitystä siitä, miten puuta voidaan käyttää korkeiden rakennusten ja puisten

pilvenpiirtäjien materiaalina. Se kertoo myös siitä, että ilmastomuutoksen vastaiseen työhön paneudutaan.

Voll Arkitekter on toiminut rakennuspaikan vastaavana työnjohtajana ja vastannut rakennuksen kokonaissuunnittelusta alkuaikeiden luonnoksista rakennuspiirustuksiin ja seurantaan paikan päällä.

RAKENNUKSESSA ON 18 KERROSTA, joissa on erilaiset pohjapiirrokset. Rakennuksen virallinen korkeus on 81 metriä. Rakennus on vain 17 metrin levyinen ja 37,5 metrin pituinen, kerrosala on noin 640 m². Koko rakennuksen huoneala on noin 10 500 m². Rakennuskokonaisuuteen kuuluvan uimahallin koko on noin 4 900 m².





Rakennuksen kapeaan, pitkänomaiseen muotoon vaikutti hotellihuoneiden kannalta optimaalisiin pohjapiirros. Siten syntyi rakennukselle ominainen hoikka siluetti, jota korostavat kapeat päätyseinät ja viisto kattorakenne. Mjøstårnet näkyy todella kauas, koska maisema on melko tasaista.

Rakennus luo illuusion painovoimaa uhmaavasta, kantillaan seisovasta rakenteesta, ja suunnittelijoilla olikin melkoinen työ saada rakennuksesta vakaa. Puu on materiaalina kevyt ja herkästi liikkuva, joten voimakkaat tuulet olisivat voineet heiluttaa tornitaloa. Se pitikin ankkuroida maahan oikeanlaisin perustuksin. Mjøstårnet on itse asiassa 130–140 metriä korkea, kun korkeus mitataan rakennuksen huipulta alas siihen kohtaan, jossa perustuksen paalutus ja kallioperä kohtaavat.

Ristiinliimatun kertopuurakenteen valmistukseen on käytetty noin 11 000–13 000 puuta. Kun rakennusmateriaaliksi valitaan puu, onkin tärkeää ottaa huomioon kestävä metsänhoito. Mjøstårnetin rakentamiseen käytetty puuaines tulee Brumunddalin alueelta. Myös rakennuksen ulkoverhous on puuta.

Mjøstårnet on ensimmäinen rakennus, jossa olemme päässeet täysin hyödyntämään puun ominaisuuksia rakennusmateriaalina. On jännittävää seurata puurakentamisen uutta tuleamista ja viimeaikaisia kokemuksia puun myönteisistä ympäristövaikutuksista suhteessa kasvihuonepäästöihin. Olemme ylpeitä voidessamme nostaa puuarkkitehtuurin aivan uudelle tasolle. ■

Mjøstårnet is Norwegian and means “The tower of lake Mjøsa”. Mjøstårnet is an 18-storey timber building which is currently under construction. Ground works started in April 2017 and will be structurally topped out in August 2018. The Tower is set to open in March 2019. With the official height of 81 meters, Mjøstårnet will be the tallest timber building in the world when completed.

The initiative to build Mjøstårnet comes from Arthur Buchardt. His vision is that the project will be a symbol of the green shift, and a proof that tall buildings can be built using local resources, local suppliers and sustainable wooden materials.

Brumunddal, is a small city with 10 000 residents, about one hour and a half drive north of Oslo.

The site lays next to Mjøsa, Norway’s largest lake. Mjøstårnet is what you may call a signal building, both in the way it stands

out in the picturesque landscape, but also in its sustainable architecture. Pushing the limits on what’s possible with using wood as material for taller buildings or plyscrapers. Signaling that we are serious about our responsibility in fighting the climate change.

Voll Arkitekter has been responsible for the regulation of the site and the all over design of the building from the earliest sketches to the construction drawings and follow-up on the building site.



Rakennus E6-valtatien suunnasta | The building seen from the main Road E6

Mjøstårnet

Sijainti | Location: Brumunddal, Ringsakerin kunta, Norja | Brumunddal, Ringsaker municipal, Norway

Käyttötarkoitus | Use: hotelli, asuntoja, toimistotilaa, uimahalli, ravintola, kohtaamistilaa | Hotel, apartments, office space, public bath, restaurant, meeting space

Omistaja/rakennuttaja | Owner/developer: AB Invest AS

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Voll Arkitekter AS

Rakennesuunnittelu | Structural design: Sweco

Urakoitsija | Contractor: Hent AS

Puuosien valmistus | Manufacturer of the wood components: Moelven AS

Sähkösuunnittelu | Electrical design: EL-installasjon AS

LVI-suunnittelu | HVA-design: GK/Norconsult

Nettoala | Netto area: 11 560m²
Bruttoala | Brutto area: 10 860m²

Valmistumisvuosi | Year of completion: tammikuu | January 2019

THE TOWER CONSISTS OF 18 STORIES with different programs. The official height is 81 meters. With a footprint of only 17m in width and 37,5m in length, each floor is about 640 m². The total program for the tower is about 10 500m². The public bath connected with the tower is about 4 900m².

The overall shape of the building, took its base in the most efficient hotel room layout, thus creating a narrow rectangular shape. This helped create the recognizable slim silhouette of the towers gable walls, further enhanced with the slanted roof structure on top. Mjøstårnet can be viewed from a great distance due to the flat landscape in the area.

Creating the illusion of a gravity breaking structure, balancing on its edge gave the engineers quite the challenge to make the building stable. The material is light and will shift more easily, and the strong winds will try to overturn the building. The building needed to be anchored to the ground with the proper

fittings. Mjøstårnet is actually 130-140 meters high when you measure from the top of the building and to where the piles meet the bedrock

About 11 000 - 13 000 trees were used in the production of the glulam structure. So, it is important to consider the sustainability of the forestry when choosing wood as construction material. The timber used in the construction of Mjøstårnet is from Brumunddal area. The cladding of the tower is also made from wood.

Mjøstårnet is our first building where we really exploit wood properties to the fullest as construction material. We think it's exciting to see that wood construction has gained a new renaissance, considering recent experiences with the environmentally friendly impact of wood on greenhouse gas emissions. We are proud to be able to help develop wood architecture to new heights. ■

PUURAKENTEET | WOOD STRUCTURES

Teksti | Text: **Noora Miilumäki ja Minna Autio,**
Helsingin yliopiston Käpy-hanke | Käpy project at the University of Helsinki
Kuvat | Photographs: **Puuinfo, Kimmo Räisänen, Mikko Auerniitty**



Kuinka rakentaa puusta hyvää asumista?

How to use wood to build good living?

Asukkaiden mietteitä puusta rakennusmateriaalina on tutkittu Suomessa ja kansainvälisestikin melko vähän. Helsingin yliopiston KäPy-hanke pyrkii valottamaan asukkaiden näkemyksiä ja kokemuksia puusta rakentamisen ja asumisen materiaalina.

Puusta lisäarvoa

KäPy-hankkeen mukaan kolme keskeistä kriteeriä, joilla asukkaat arvottivat vaihtoehtojaan uutta kotia etsiessään, olivat sijainti, hinta ja pohjaratkaisun toimivuus. Kodin rakenteiden materiaali ei lukeutunut tärkeimpiin arviointiperusteisiin, vaikkakin ympäristötietoisuuden lisääntyessä kiinnostus puutaloja kohtaan on nousussa. Olipa rakennusmateriaali puu, betoni tai teräs, asunnon on täytettävä ainakin nämä kolme kriteeriä, ennen kuin se kelpuutetaan kodiksi.

”Se ei ehkä se pääasia ei ollu se puu siinä [asunnossa], mut se oli semmonen plussa.”

- Ostopäätöksen tehnyt tuleva asukas

Puu voi kuitenkin tuoda asumiseen lisäarvoa. Aikaisempien tutkimusten mukaan puukerrostalot koetaan kodikkaina, viihtyisinä sekä sisäilmastoltaan ja ääneneristävyydeltään hyvinä. Asukkaat kuvailivatkin, kuinka puisessa kodissa ei kumise eikä kaiu.

Puuta ei myöskään koettu kovaksi tai kylmäksi, vaan kotoiseksi ja lämpimäksi. Luonnonmukaisena materiaalina sen nähtiin myös tukevan kestävää kehitystä ja elävän arjessa mukana, naksahdellen ja paukahdellen talven pakkasissa.

Aiemmat kokemukset asumisesta puutalossa vahvistivat asukkaiden positiivisia mielikuvia puumateriaalia kohtaan. Toisaalta ne ruokkivat myös vanhahtavia käsityksiä puisesta sisustuksesta ja sen kellertävästä värimaailmasta, jota asukkaat luonnehtivat epämieluisaksi. Haastateltujen asukkaiden uusissa kodeissa huokuikin moderni, vaalea tunnelma, puupintojen ollessa esillä lähes ainoastaan parvekkeissa ja muussa julkisivussa.

He totesivat kuitenkin mielellään näkevänsä puuta esillä myös asunnoissaan nykyistä enemmän, mikäli se saadaan miellyttämään kaikkien kodinostajien silmää ja kukkaroa.

Turvallisuudesta tinkimättä

Puun luonnollisuudella, elävyydellä ja pehmeydellä on asukkaiden mielissä myös kääntöpuolensa. Erityisesti puun sääkestävyys ulkotiloissa (mm. ulkoverhoilu ja portaikko) sekä rakenteellinen lujuus korkeissa puukerrostalokohteissa mietitytti asukkaita.

Aiemmissa tutkimuksissa on ilmennyt, että kuluttajat ajattelevat betonin ja teräksen olevan puuta vakaampia ja käytössä kestävämpiä materiaaleja. Haastatellut asukkaat olivat lisäksi harmikseen havainneet, että rakenteiden eläessä ovet eivät enää sulkeutuneet kunnolla ja rakoja oli ilmaantunut lattialistojen ja lattioiden väliin.

Puun paloturvallisuus sekä kosteudensietokyky lienevät ne puheenaiheet, joihin useimmin kiinnitetään huomiota puukerrostalokeskustelussa. Haastattelut antoivat kuitenkin ymmärtää, että tämä huomio on ainakin osittain liioittelua. Vaikka kyseiset seikat tulivat esille haastatteluissa, asukkaat peilasivat niitä myös muihin rakennusmateriaaleihin: muista materiaaleista rakennetut talot voivat palaa tai kärsiä kosteusongelmista yhtälailla kuin puutalotkin. Betonitalojen homeongelmat nostettiin tässä kohtaa esimerkiksi. Kosteusvaurioiden estäminen on tärkeää kuluttajille.

Asukkaat myös mielsivät puun erilaisten käsittelymahdollisuuksien, kuten maalaamisen ja kyllästämisen, parantavan puun kulutuskestävyyttä ja paloturvallisuutta. ►



Toisaalta käsittelyn nähtiin vähentävän puuraaka-aineen luonnollisuutta ja heikentävän mahdollisuuksia sen kierrättämiseen. Käsittelyjen myös epäiltiin mahdollisesti heikentävän sisäilman laatua asunnoissa. Tämäkin asukkaiden huoli puurakennuttajien kannattaa ottaa huomioon.

Hyvä – paha puu

Puu rakennus- ja asumismateriaalina herätti asukkaissa sekä myönteisiä tunteita että epäilyä. Puukerrostalorakentamista edistettäessä olisi hyvä hälventää paloturvallisuuden, kosteusvaurioiden ja korkeiden rakennusten vakauden pelkoja kuluttajien mielissä. Vastaavasti puuhun liitettyjä myönteisiä elementtejä on hyvä tuoda esille. Puurakennusten rooli hiilivarastoina on vielä heikosti tunnettu.

Rakennusmateriaalin sijaan asukkaille on ensisijaisesti tärkeää se, että asunto tarjoaa turvallisen, toimivan ja miellyttävän ympäristön arjen toimintoihin. Puset ratkaisut, jotka tukevat näitä ominaisuuksia, voivat tuoda ratkaisuja kestävämpään asumiseen.

Kun puukerrostalojen määrä lähivuosina edelleen lisääntyy, myös asukkaiden käyttö- ja asumiskokemukset karttuvat. Nämä uudet mielikuvat voivat rakentaa pohjaa puukerrostalorakentamisen kasvulle sekä kotimaassa että vientimarkkinoilla, mutta kaipaavat tuekseen vielä huomattavasti lisää asukasnäkemysten tutkimista.

Kuluttajien mieltymysten ja toiveiden kuunteleminen asun-
tosuunnittelussa ja rakentamisratkaisussa on tärkeää myös
puurakentamisessa. Asukas maksaa kustannukset ja kotitalo-
uksille asunto on yksi merkittävimmistä menoeristä.

Käpy-hanke

Asukashaastattelut lukeutuvat Helsingin yliopiston Käpy-hankkeen tutkimuksiin. Haastateltavina olivat keväällä 2017 rakennetun kaksikerroksisen puurakenteisen luhtitalon asukkaat. Haastattelut (n=13) olivat puolistrukturoituja ja ne tehtiin pääsääntöisesti kasvotusten, mutta tarpeen mukaan puhelimitse. Haastattelut suoritettiin kahdessa osassa: tulevien asukkaiden tehtyä ostopäätöksen asunnosta sekä muuton ensimmäisenä vuosipäivänä. Vaikka haastattelujen tuloksia ei voida yleistää, antavat ne osviittaa siitä, miten kuluttajat mieltävät ja kokevat puun asumisessa. ■

Lisätietoa ja tutkimustuloksia Käyttäjälähtöisyys puurakentamisen bisnesekosysteemeissä (KäPy) -tutkimushankkeesta on saatavilla hankkeen nettisivuilta, osoitteesta www.woodenliving.net. Kolmivuotinen hanke päättyy vuoden 2019 lopussa, jolloin järjestetään kaikille avoin päätösseminaari. Seminaarista tiedotetaan lähempänä ajankohtaa mm. hankkeen nettisivuilla.

There has been little study, in Finland or internationally, on how actual residents feel about wood as a building material. The KäPy project at the University of Helsinki aims to shed light on the views and experiences of residents on wood as a construction and housing material.

Added value from wood

The KäPy project has found that when looking for a new home, potential residents place the most value on the following three criteria: location, price, and the effectiveness of the floor plan. The material the home is built from has not been an important criterion, although interest in wood buildings is growing as environmental awareness increases. Whether the building material is wood, concrete, or steel, residences must meet at least the aforementioned three criteria before being deemed suitable to be a home.

“Wood [in the apartment] was not a deciding factor in itself, but it was certainly a bonus.”

- Future resident after making the purchase decision

However, wood can add value to a residence. Earlier studies have shown that wood apartment buildings are seen as cosy, comfortable and as having good indoor air and sound insulation. Residents describe how wooden homes have no clattering or echoes.

Wood is also not seen as hard or cold but rather as cosy and warm. As a natural material, it is also seen as supporting sustainable development and as a natural part of everyday life, with its snapping and crackling noises in the winter cold.

Positive perceptions of wood materials were higher in residents with earlier experience of living in wood buildings. On the other hand, earlier experiences also feed archaic ideas about wooden interiors and their yellowish colour schemes, which the residents characterised as unattractive. The new homes of interviewed residents exuded a modern, light atmosphere, with wood surfaces visible almost exclusively only in balconies and the facade. However, they did state that they would be more than happy to see wood displayed more in their homes, if it were to please the eyes and wallets of all home buyers.

No compromise on safety

The vividness and softness of wood and the fact that it is a natural material have draw-

backs in the minds of residents. In particular, residents questioned the ability of wood to resist the elements outdoors (including in exterior cladding and staircases) and had concerns regarding its structural strength in tall wooden apartment buildings.

Earlier studies have shown that consumers think that concrete and steel are more solid and more durable materials than wood. In addition, interviewed residents had found that some doors no longer closed properly and that gaps had appeared between skirting boards and the floors as the structures settled.

The fire safety of wood and its ability to resist moisture are probably the topics that draw the most attention in discussions about wood apartment buildings. However, interviewees indicated that this pinpointed attention was at least partially excessive. Although these issues came up in the interviews, the residents also reflected on other building materials: buildings made from other materials can burn or suffer from moisture problems just as much as wood buildings. The mould problems of concrete buildings were brought up, for example. Preventing moisture damage is important for consumers.

Residents also likened the different ways wood can be treated, such as painting and staining, to its resistance to wear and fire safety. On the other hand, treatment was seen as reducing the naturalness of the wood raw material and as decreasing the opportunities to recycle it. Treatments were also suspected of possibly compromising the quality of indoor air. Developers should take this residential concern into account.

Good wood, bad wood

The use of wood as a building and housing material evoked both positive feelings and doubts in residents. When promoting wood apartment building construction, it would be good to dispel consumer fears about fire safety, moisture damage and stability in high buildings. Similarly, the positive associations of wood should be highlighted. The role of wooden buildings in carbon storage is still poorly known.

Instead of the building material, an apartment's ability to offer a safe, workable, and pleasant environment for everyday activities is of primary importance to residents. Wooden solutions that support these features could be the key to more sustainable living.

As the number of wooden apartment buildings continues to increase in the coming years, there will be more data available on the experiences of residents. This new information can be the foundation for the growth of wood apartment building construction both in Finland and the export market, but it still needs considerably more research into the opinions of residents.

Wood construction would benefit from hearing consumer preferences and wishes in housing design and construction solutions. After all, residents are the ones that pay the costs, and an apartment is one of the most significant expenditures for a household.

The KäPy project

The resident interviews are part of the University of Helsinki's KäPy project. The interviewees were residents of a two-storey wooden loft house built in spring 2017. The interviews (n = 13) were semi-structured and were mainly conducted face-to-face. Telephone interviews were conducted as necessary. The interviews were conducted in two parts: when residents made the decision to purchase their apartment and on the first anniversary of their move in. Although the results of interviews cannot be generalised, they give an indication of how consumers perceive and experience living with wood. ■

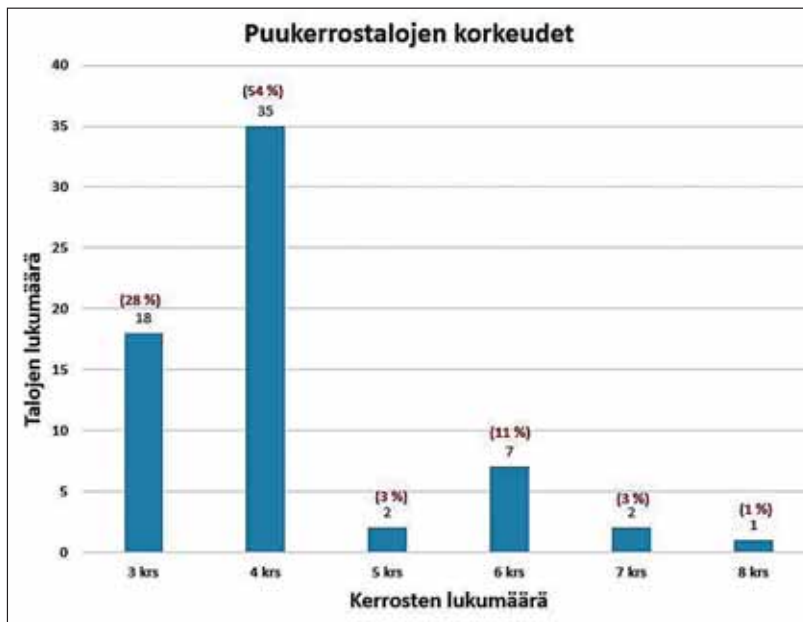
For more information and the research results of the Käyttäjälähtöisyys puurakentamisen bisnesekosysteemeissä (User-orientation in a Wood Construction Business Ecosystem) (KäPy) research project, see the project website, www.woodenliving.net. The three-year project ends at the end of 2019 when a closing seminar open to all will be organised. For more information on the seminar, please see the project website closer to the date.

Tutkimus suomalaisten asuinpuukerrostalojen runkoratkaisuista ja asuntojen omistusmuodoista

Research on framing solutions and home ownership of wood apartment buildings in Finland

Suomeen on rakennettu lokakuuhun 2018 mennessä yhteensä 65 yli kaksikerroksista asuinpuukerrostaloa, joissa on yhteensä 1 673 asuntoa. Tampereen yliopiston arkkitehtuurin yksikössä on tehty ”Puukerrostalojen kilpailukyky” -osatutkimus, jossa on selvitetty kaikkien Suomeen toteutettujen asuinpuukerrostalojen runkoratkaisu sekä kunkin puukerrostalo-kohteen asuntojen omistusmuoto.

Teksti | Text: Markku Karjalainen



Suomen tähänastisissa puukerrostaloissa on keskimäärin 26 asuntoa (= 1673 / 65). Yleisin korkeus on 3-4 kerrosta (82 %).

Suomen puukerrostalojen runkoratkaisuina on käytetty niin kutsuttua platform-rankarunkoa (62 %), CLT-teknikkaan perustuvaa tilaelementtirunkoa (21 %), viilupuuhun perustuvaa pilari-palkki-ripalaattarunkoa (12 %) ja CLT-tasoelementtirunkoa (5 %). Tutkimuksen perusteella uusissa puukerrostaloissa CLT- ja LVL-tilaelementtiratkaisut ovat eniten yleistymässä. Välipohjissa puu-betoni-liittorakenteet ovat ääneneristysyistä kaikkein yleisimpiä. Suomeen rakennetuissa puukerrostaloissa esiintyy sekä vuokra-asuntoja (43 %), omistusasuntoja (38 %), asumisoikeusasuntoja (17 %) että osaomistusasuntoja (2 %).

Puukerrostalojen kehityskaari ja markkinapotentiaali

Suomessa puukerrostalojen rakentaminen alkoi lyhyellä koerakentamisvaiheella 1990-luvun puolivälissä. Kolmen pilottipuukerrostalon (Ylöjärvi, Helsinki, Oulu) jälkeen maamme palomääräykset (RakMK E1) muutettiin 1.9.1997 enintään neljäkerroksiset puurunkoiset ja -julkisivuiset asuin- ja työpaikkarakennukset (=puukerrostalot) salliviksi. Suomen palomääräyksiä muutettiin uudelleen 15.4.2011, josta lähtien palomääräysten taulukkomitoituksella on ollut mahdollista rakentaa puukerrostaloja aina kahdeksaan kerrokseen saakka. Palomääräyksiä muutettiin jälleen 1.1.2018 (Ympäristöministeriön asetus 848/2017 rakennusten

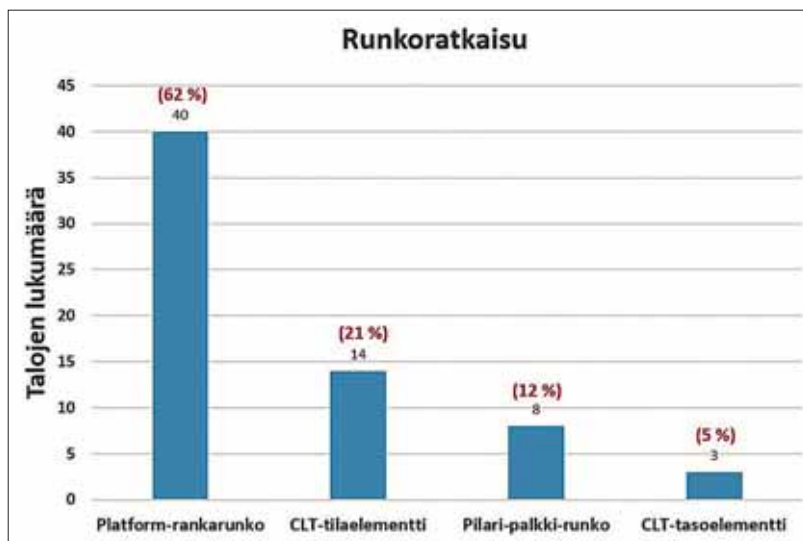
paloturvallisuudesta). Niiden perusteella on mahdollista suunnitella ja rakentaa puurunkoisia ja -julkisivuisia asuin- ja työpaikkarakennuksia sekä majoitus- ja hoitorakennuksia aina kahdeksaan kerrokseen saakka. Toiminnallisen palomitoitustarkastelun perusteella on mahdollista toteuttaa myös yli kahdeksankerroksisia puukerrostaloja.

Suomi on Espanjan jälkeen Euroopan kerrostalovaltaisimaa; noin 46 % Suomen kaikista asunnoista sijaitsee kerrostaloissa. Vuosittaisista uudisasunnoista (noin 30 000 - 40 000 asuntoa / vuosi) yli puolet rakennetaan edelleen kerrostaloihin. Tähän mennessä yli kaksikerroksisia puisia asuinkekerrostaloja on rakennettu Suomeen 65 kpl, yhteensä 1 673 asuntoa. Uusia varmoja puukerrostaloja on tulossa lähivuosina lisää noin 1 350 asunnon verran. Lisäksi uusia asuinpuukerrostalokohteita on vireillä noin yhdeksän tuhannen asunnon verran eri puolilla Suomea.

Puukerrostalojen eri runkojärjestelmiä

Puukerrostalorakentamiseen on tarjolla useita eri runkojärjestelmiä, joihin on riittävästi puuelementtien tuotantolaitoksia ja valmistuskapasiteettia Suomessa. Suurin osa Suomen ensimmäisistä asuinpuukerrostaloista rakennettiin amerikkalaisella niin kutsutulla platform-frame -järjestelmällä. Tämä rakennustapa perustuu kerroksittaiseen rankarunkorakentamiseen. Kyseisellä rakentamistavalla runko tehdään yleensä mitallistetusta puutavarasta joko paikan päällä kokoamalla yhden kerroksen runko kerrallaan tai eriasteisia valmiselementtejä (pien- tai suurelementtejä) hyödyntäen. Suurelementtien käyttö puukerrostaloissa on nykyisin hyvin yleistä. Rankarunkona on käytetty myös liimapuuta. Myös erilaiset sekarunkojärjestelmät ovat mahdollisia. Kaikille puukerrostalojärjestelmille on tyyppillistä varsin lyhyet kantavien rakenteiden jännevälit (4,5 - 8 metriä). Suomalaisissa puukerrostaloissa on yleisesti käytetty puujulkisivuja, mutta myös muut julkisivuratkaisut ovat mahdollisia.

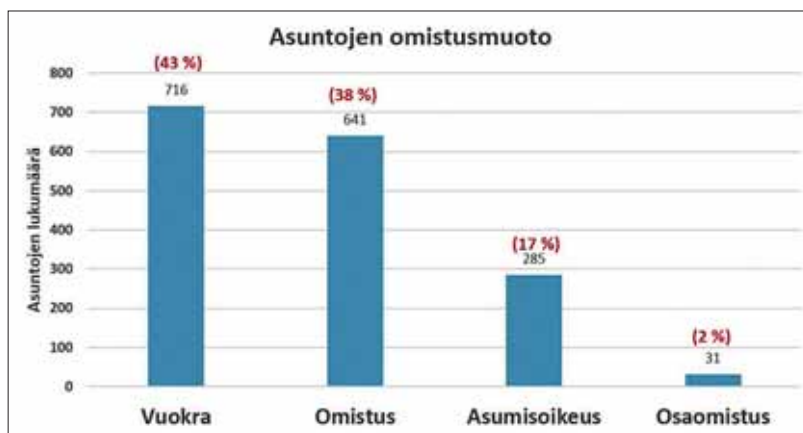
Viime vuosina Suomen puukerrostalorakentamisessa on voimakkaasti yleistynyt erityisesti CLT (Cross Laminated Timber) -tekniikka, jossa rakennuksen kantavina pysty- ja vaakaelementteinä toimivat laudoista kerroksittain ristiinliimatut massiiviset puulevyt. CLT-järjestelmäkehitystä on alkujaan vienyt Suomessa voimakkaasti



Runkoratkaisuihin on käytetty platform-rankarunkoa (62 %), CLT-tekniikkaan perustuvaa tilaelementtirunkoa (21 %), viilupuuhun perustuvaa pilari-palkki-ripalaattarunkoa (12 %) ja CLT-tasoelementtirunkoa (5 %).

eteenpäin Stora Enso, joka käynnisti vuonna 2016 Varkaudessa myös oman viiluista liimaamalla kootun LVL (Laminated Veneer Lumber) -massiivipuulevytuotannon, jota voidaan käyttää CLT-levyn tavoin rakennuksen runkorakentamisessa. Helpon liitostekniikan, ilmatiivyyden sekä rungon jäykistyksen ja vähäisen painuman vuoksi CLT ja LVL ovat kilpailukykyisiä erityisesti korkeissa puukerrostaloissa suurelementteinä. Kuhmossa CrossLamin tehtaalla alkoi kotimainen CLT-tuotanto joulukuussa 2014. CLT-tuotantoa on käynnissä myös Alajärvellä (CLT Finland Oy, Hoisko), ja lisäksi käynnistymässä Kauhajoella (CLT-Plant).

Suomen puukerrostalorakentamisessa on erityisen voimakkaasti yleistynyt CLT- ja LVL-runkoon perustuva tilaelementtitekniikka. Tilaelementtirakentamisen kuiva, kevyt, tehtaalla pitkälle esivalmistettu ja nopea rakentamistapa lyhentää rakentamisaikaa työmaalla ja alentaa täten kokonais kustannuksia. Tilaelementtien yleisimmät koot ovat maantiekuljetuksen rajoitusten vuoksi: 4,5 (leveys) x 3 (korkeus) x 13,5 (pituus) metriä. Suomen tilaelementtirakentamisen markkina on tulossa myös ruotsalainen Lindsbäck Bygg, jonka puukerrostalotuotanto perustuu rankarunkoisiin tilaelementteihin. Suomessa on tehty myös ►



Suomeen rakennetuissa puukerrostaloissa esiintyy vuokra-asuntoja (43 %), omistusasuntoja (38 %), asumisoikeusasuntoja (17 %) ja osaomistusasuntoja (2 %).

Suomeen lokakuuhun 2018 mennessä rakennettujen puukerrostalojen kerroslukumäärä, laajuustiedot, runkoratkaisut ja asuntojen omistusmuodot.

Kohde (vuosi):	Taloja / Krs:	Asuntoja:	Laajuus (k-m ²):	Runko:	Omistusmuoto:
1. Ylöjärvi (1996)	3 / 2 – 3	19	1 465	Pilari-palkki-runko	Vuokra-asuntoja
2. Helsinki, Viikinmansio (1997)	7 / 2 – 4	65	5 883	Platform-rankarunko	Vuokra-asuntoja
3. Oulu, Puukotka (1997)	3 / 3	33	2 190	Platform-rankarunko	Vuokra-asuntoja
4. Tuusula, Hyrylä (1997)	2 / 4	46	3 622	Platform-rankarunko	Vuokra-asuntoja 23 Asumisoikeusasuntoja 23
5. Raisio (1997)	3 / 4	42	2 550	Platform-rankarunko	Vuokra-asuntoja 14 Asumisoikeusasuntoja 14 Osaomistusasuntoja 14
6. Porvoo, Fredrika (1998)	1 / 2 – 3	19	1 371	Platform-rankarunko	Omistusasuntoja
7. Porvoo, Aleksanterinkatu (1999)	1 / 4	24	2 498	Platform-rankarunko	Omistusasuntoja
8. Naantali (2000)	3 / 4	51	4 080	Platform-rankarunko	Asumisoikeusasuntoja 17 Osaomistusasuntoja 17 Omistusasuntoja 17
9. Oulu, Puu-Linnanmaa (2002)	1 / 3	14	994	Platform-rankarunko	Omistusasuntoja
10. Lahti, Puu-Paavola (1998 – 2003)	4 / 4	74	7 300	Platform-rankarunko	Omistusasuntoja
11. Helsinki, Omenamäki (2006)	3 / 3 – 4	131	12 165	Platform-rankarunko	Vuokra-asuntoja
12. Heinola, Puumera (2011)	1 / 5	27	1 915	Platform-rankarunko	Omistusasuntoja
13. Helsinki, Viikin Latokartano (2012)	5 / 3 – 4	104	6 300	Pilari-palkki-runko	Omistusasuntoja
14. Seinäjoki, Lintuviita (2013)	1 / 6	50	3 100	CLT-tilaelementti	Omistusasuntoja
15. Turku, KOY Turun Palvelukoti (2014)	1 / 4	54	3 000	CLT-tilaelementti	Vuokra-asuntoja
16. Jyväskylä, Puukuokka 1 (2014)	1 / 8	58	4 155	CLT-tilaelementti	Omistusasuntoja
17. Saarijärvi, Omatoimi (2015)	1 / 4	24	1 905	CLT-tilaelementti	Asumisoikeusasuntoja
18. Helsinki, Pukinmäki (2015)	4 / 5 – 7	93	7 700	CLT-tilaelementti	Vuokra-asuntoja 51 Asumisoikeusasuntoja 42
19. Ii, Kirjala (2015)	1 / 4	15	1 200	Platform-rankarunko	Omistusasuntoja
20. Vantaa, Kivistö, Puumera (2015)	1 / 7	186	11 800	Platform-rankarunko	Vuokra-asuntoja 79 Asumisoikeusasuntoja 107
21. Seinäjoki, Mäihä (2016)	1 / 5	28	1 837	CLT-tilaelementti	Omistusasuntoja
22. Imatra (2016)	1 / 3	13	963	Platform-rankarunko	Omistusasuntoja
23. Kajaani, Rajamiehentie (2016)	1 / 3 – 4	15	1 200	CLT-tasoelementti	Vuokra-asuntoja
24. Helsinki, Honkasuo (2016 – 2017)	2 / 4	116	7 524	Platform-rankarunko	Vuokra-asuntoja 58 Asumisoikeusasuntoja 58
25. Tampere, Vuores, Koukkuranta (2017)	2 / 4	53	3 200	CLT-tilaelementti	Vuokra-asuntoja
26. Joensuu, Pihapetäjä (2017)	1 / 6	40	2 100	CLT-tilaelementti	Vuokra-asuntoja
27. Helsinki, Honkasuo, Sikla (2017)	4 / 3	43	3 200	Platform-rankarunko	Omistusasuntoja
28. Jyväskylä, Puukuokka 2 (2017)	1 / 7	70	3 673	CLT-tilaelementti	Omistusasuntoja
29. Helsinki, Kuninkaantammi (2018)	2 / 4	58	3 115	Platform-rankarunko	Vuokra-asuntoja
30. Jyväskylä, Puukuokka 3 (2018)	1 / 6	58	3 256	CLT-tilaelementti	Omistusasuntoja
31. Pori, Tuomarinkulma (2018)	1 / 3	23	1 460	CLT-tasoelementti	Vuokra-asuntoja
32. Järvenpää, Puusinfonia (2018)	1 / 3	27	1 158	Platform-rankarunko	Omistusasuntoja
Yhteensä:	65	1 673	117 879		

muutama puukerrostalo kohde LVL:ään perustuvalla pilari-palkki-ripalaatta-systeemillä. Järjestelmä on pitkälle konseptoitu ja sen kilpailukykyisimpänä alueena nähdään 3-4 -kerroksiset puiset asuinkerrostalot ja toimistorakennukset. Pilari-palkkirunkoon soveltuu hyvin myös liimapuu.

Puukerrostalojen kilpailukyky -osatutkimus 2018; tulokset

Tampereen yliopiston arkkitehtuurin yksikössä on tehty ”Puukerrostalojen kilpai-

lukyky” -osatutkimus, jossa on selvitetty Suomeen lokakuuhun 2018 mennessä rakennettujen puukerrostalojen kerroslukumäärä, laajuustiedot, runkoratkaisut ja asuntojen omistusmuodot. Nämä on koottu tilastolliseksi yhteenvedoksi ja vertailuksi oheiseen taulukkoon.

Tutkimuksen perusteella uusissa puukerrostaloissa CLT- ja LVL-tilaelementtiratkaisut ovat eniten yleistymässä. Vuoden 2013 jälkeen 61 % Suomen puukerrostaloista on tehty CLT-runkoisina. Vuoden 2018 alusta

lähtien puun käyttö sisäpintojen näkyvänä verhouksimateriaalina tuli Suomen palomääräyksissä jonkin verran aiempaa sallivammaksi. Tämä näyttää niin ikään suosivan CLT-ratkaisuja, joissa massiivipuupintoja voidaan jättää sisäpintoihin näkyviin. Puukerrostalojen välipohjissa puu-betoni-liit-
torakenteet ovat äänenerityssyistä kaikkein yleisimpiä. ■

A total of 65 wood apartment buildings with more 2 storeys were built in Finland by October 2018. These buildings have 1,673 apartments. The architecture program at the University of Tampere has been part of the ”Puukerrostalojen kilpailukyky” (The Competitiveness of Wood Apartment Buildings) research project. This research investigated the framing solutions of all the wood apartment buildings built in Finland and the forms of home ownership for the apartments in each wood apartment building.

Framing solutions for wood apartment buildings in Finland have used so-called platform framing (62%), CLT-based volumetric element framing (21%), laminated veneer lumber (LVL) based pillar-beam framing (12%) and CLT level element framing (5%). The research shows that CLT and LVL volumetric element solutions are gaining the most popularity in new wood apartment buildings. For intermediate floors, wood-concrete composite structures are the most common due to their capacity for sound insulation. Wood apartment buildings built in Finland provide rental apartments (43%), private owned apartments (38%), right-of residence apartments (17%) and semi-private owned apartments (2%).

Development trajectory and market potential of wooden multi-storey buildings

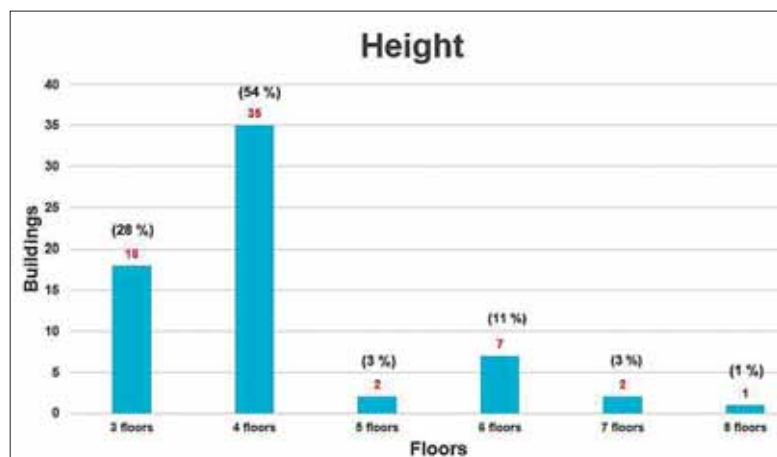
The construction of wood apartment buildings in Finland began with a short test construction phase in the mid-1990s. After three pilot wood apartment buildings were built (Ylöjärvi, Helsinki, Oulu), Finnish fire regulations (RakMK E1) were changed on September 1, 1997 to allow up to 4-storey residential and office buildings with wood frames and facades (= wooden multi-storey buildings). Finnish fire regulations were

changed again on April 15, 2011, and since then the fire class dimensioning tables have enabled the construction of build wooden buildings up to 8 storeys high. The fire regulations were changed again on 1 January 2018 (Decree 848/2017 of the Finnish Ministry of the Environment on building fire safety). These regulations enable the design and construction of residential, office, accommodation and care buildings with wood frames and facades up to 8 storeys high. It is also possible to build wooden buildings of more than 8 storeys by conducting a functional fire class dimensioning assessment.

After Spain, Finland is the country with the highest percentage of apartment buildings in Europe: about 46% of all residences in Finland are in apartment buildings. More than half of annual new residential construction (about 30,000 to 40,000 residences/year) is currently in apartment buildings. To date, 65 wood apartment buildings with more 2 storeys have been built in Finland, with a total of 1,673 apartments. Approximately 1,350 residences in new wood apartment buildings are already confirmed for construction over the next few years, and about 9,000 residences are currently in various stages of planning in different parts of Finland.

Different framing systems for wood apartment buildings

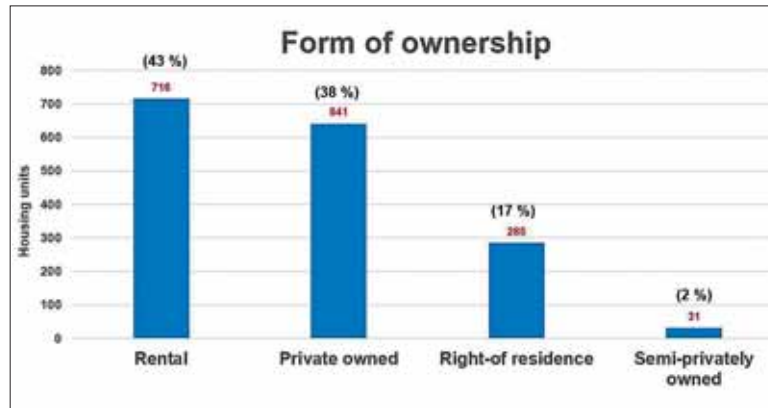
There are several different framing systems available for wood apartment building construction, each of which are supported by sufficient wood element production facilities and manufacturing capacity ►



At the moment, the average number of apartments in wood apartment buildings in Finland is 26 (= 1673/65). The most common height for buildings is 3 to 4 storeys (82%).

in Finland. Most of Finland's first wood apartment buildings were built with the American platform framing system. This type of construction is based on layered skeleton framing construction. In this construction method, framing is usually done with pre-cut lumber assembled either on the site, one floor of framing at a time, or with prefabricated ready-made elements (small or large elements). The use of large elements in wood apartment buildings is now very common. Glulam has also been used in skeleton framing. Different mixed framing systems are also possible. All wood apartment building systems are characterised by load-bearing structures with relatively short spans (4.5 to 8 meters). Wood facades are commonly used in Finnish wood apartment buildings, but other facade solutions are also possible.

In recent years, CLT (Cross Laminated Timber) technology in particular has become more and more common in wood apartment building construction in Finland. This approach uses massive wood slabs made from layered cross-laminated timber as the load-bearing vertical and horizontal elements in buildings. From its beginnings, CLT system development has been strongly promoted in Finland by Stora Enso, which also began LVL (Laminated Veneer Lumber) production in Varkaus in 2016. LVL can be used like CLT slabs in building frame construction. Due to their easy jointing technology, airtightness, stiffening of the framing, and low sagging numbers,



Wood apartment buildings built in Finland provide rental apartments (43%), private owned apartments (38%), right-of residence apartments (17%) and semi-privately owned apartments (2%).

CLT and LVL are particularly competitive in tall wood apartment buildings as large elements. Finnish CLT production started at the CrossLam mill in Kuhmo in December 2014. CLT production is also up and running at Alajärvi (CLT Finland Oy, Hoisko), and is starting up at Kauhajoki (CLT-Plant).

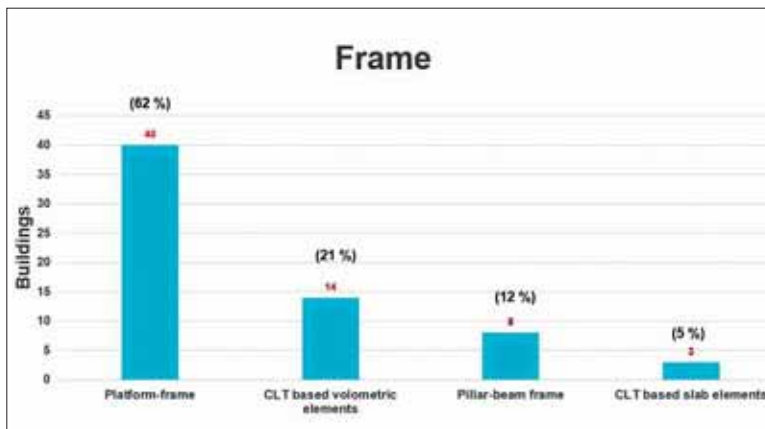
Volumetric element technology based on CLT and LVL framing is particularly common in the construction of a wood apartment buildings in Finland. Volumetric elements are dry, lightweight and mostly prefabricated at a mill, and the construction time on site is short. This reduces overall costs. Due to the limiting realities of road transport, the most common size for volumetric elements is 4.5 (width) x 3 (height) x 13.5 (length) metres. The Swedish firm Lindsbäck Bygg is also entering Finnish market for volumetric element construc-

tion. Its wooden apartment building construction is based on skeleton framing volumetric elements. There have also been a few wood apartment buildings built in Finland with an LVL-based pillar-beam system. This system is extensively conceptualised and is most competitive in 3 to 4-storey wood apartment buildings and office buildings. Glulam is also very suitable for post-beam framing.

Competitiveness of Wood Apartment Buildings partial research 2018; results

The architecture program at the University of Tampere has been part of the "Puukerrostalojen kilpailukyky" (The Competitiveness of Wood Apartment Buildings) research project. This research investigated the number of floors, size, framing solutions, and forms of home ownership for wood apartment buildings built in Finland by October 2018.

The research shows that CLT and LVL volumetric element solutions are gaining the most popularity in new wood apartment buildings. Since 2013, 61% of wood apartment buildings in Finland have been built using CLT framing. Since the beginning of 2018, the use of wood as a visible cladding material for interior surfaces became somewhat more accepted in Finnish fire regulations. This also seems to favor CLT solutions where solid wood surfaces can be left visible in interior spaces. Wood concrete composite structures are the most commonly used solution in the intermediate floors of wood apartment buildings for sound insulation reasons. ■



Framing solutions have used platform framing (62%), CLT-based volumetric element framing (21%), laminated veneer lumber (LVL) based pillar-beam framing (12%) and CLT based slab element framing (5%).

PUURAKENTAMISEN edelläkävijä



SUURTEN KOHTEIDEN erityisosaaja

Olemme erikoistuneet suurten kohteiden runkourakoiden toteuttamiseen massiivipuusta (CLT ja LVL). Massiivipuu-elementtien käyttö tehostaa rakentamista, edistää kokonaistaloudellisuutta ja mahdollistaa uudenlaisia arkkitehtonisia sekä rakennusteknisiä ratkaisuja. Toteutamme muovittomia, paloturvallisia, kestävä kehityksen rakennusratkaisuja julkiseen ja yksityiseen rakentamiseen.

TOTEUTAMME

- Elementit tarkkuustyöstettynä ja valmistettuna, yhteistyössä Timberpoint Oy.
- Rakennuskohteiden puurunkourakat
- Rakennesuunnittelu
- Haluttaessa täysin muoviton rakenne

PUUTUOTEOSATOIMITUKSET:

- CLT- ja LVL-massiivipuu-elementit
- Ripalaatat
- Yläpohja- ja kattoelementit
- Muut massiivipuurakenteet, esim. sillat
- Liimapuupilarit ja -palkit
- Toimitus, asennus ja suunnittelu



PUURAKENTAJAT.FI

REFERENSSIT, TÄSSÄ LEHDESSÄ: ■ Laajasalo, Greija, Rivitalo ■ Pori, Trekoli, Kerrostalo **MASSIIVIPUUKOhteet mm.:** Helsinki, Lapinmäen päiväkot, ■ Turku Kerrostalo (2019) ■ Loviisa, koulu ■ Jätkäsaari, Woodcity, Puurunkoasennus ■ Helsinki, Keskustakirjasto Oodi, Taivutetut alakatot ■ useita pientaloja ja vapaa-ajan asuntoja vuodesta 2006

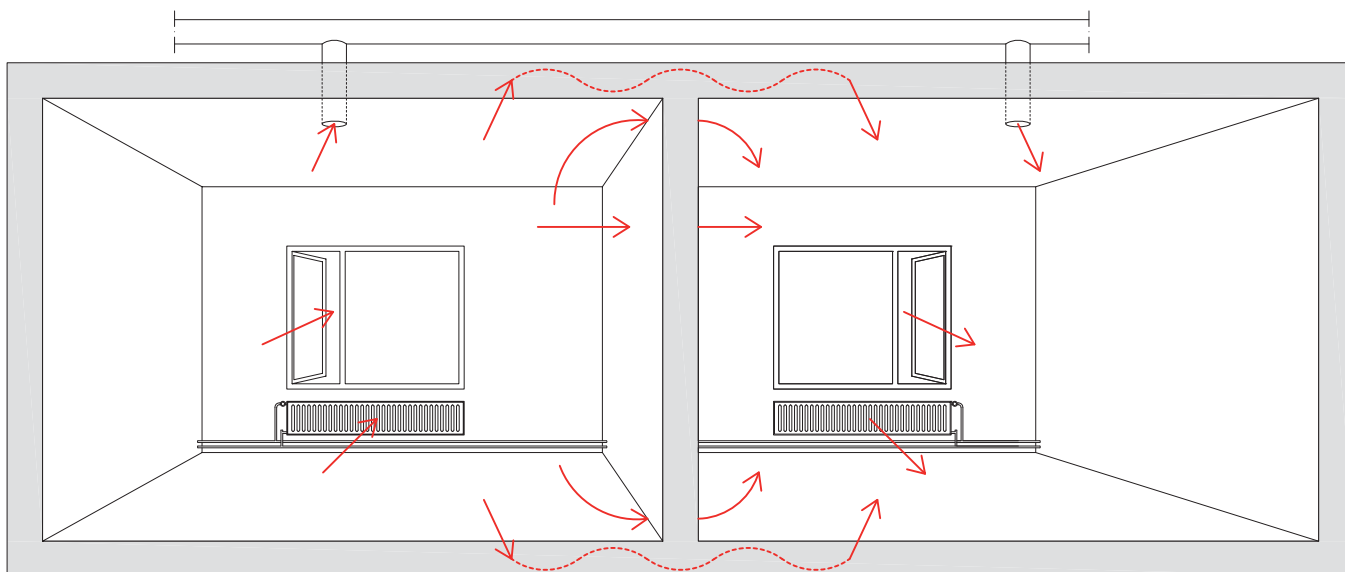


Kiviainestäytteinen CLT-välipohja ja uudet vaatimukset rakennuksen ääniympäristölle

CLT intermediate floors with aggregate
and the new requirements
for building sound environments

Puurakenteiset välipohjat ja niiden toteutus ovat yksi teknisesti haastavimmista rakennusosista puurakentamisessa. Puurakenteisissa välipohjaratkaisuissa rakenteellisen toimivuuden lisäksi on otettava huomioon palo- ja ääneneristävyysvaatimukset.

Teksti | Text: **Ville Mertanen, Mikko Matveinen, Timo Pakarinen** Karelia-ammattikorkeakoulu



Äänen etenemisreitit rakennuksessa [1]

Erityisesti askelääneneristävyyden vaatimukset johtavat puurakenteisissa välipohjissa muihin materiaaleihin verrattuna monimutkaisempiin ja sitä kautta yleensä myös kalliimpiin rakenneratkaisuihin. Tästä syystä tehokkaammin ääntä eristävien ja kustannustehokkaiden välipohjaratkaisujen kehittäminen on ensiarvoisen tärkeää puurakentamisen kilpailukyvyyn edistämiseksi.

Vuoden 2018 alusta voimaan tullut Ympäristöministeriön asetus rakennusten ääniympäristöstä asettaa uusia haasteita puuvälipohjille. Puuvälipohjien kannalta kriittisin muutos oli askeläänitasoluvun muutos niin, että siihen yhdistyi spektripainotusermi $C_{1,50-2500}$. Tämä laajentaa mitattavan taajuusalueen alarajan aikaisemmasta 100 hertsistä 50 hertsiin. Puumateriaali on kevyttä, minkä takia se lähtee herkästi värähtelemään eritoten matalilla taajuuksilla. Tämä tarkoittaa sitä, että kevyessä välipohjarakenteessa askeläänien matalien taajuuksien korkeat äänenpainetasot aiheuttavat rakenteessa helposti värähtelyä ja näin heikentävät rakenteen askelääneneristävyyttä. Esimerkiksi betonisia ontelolaattoja käyttämällä voidaan turvautua rakenteen massa- ja sen tehokkuuteen ääneneristävyyden ja värähtelyiden hallinnassa eikä matalien taajuuksien värähtely ole ongelma. Puurakenteisilla välipohjaratkaisuilla askelääneneristävyys on hankalammin toteutettavissa ja ääneneristysvaatimusten täyttäminen on vaatii monikerrosrakenteita. Käytännös-

sä välipohjarakenteiden ääneneristävyyden parantamiseen on kaksi tapaa: äänen sivuttaissiirtymien estäminen ja/tai välipohjan massan lisäys.

Äänen sivuttaissiirtymiä voidaan estää siten, että tila tai huoneisto erotetaan muusta rakennuksesta rakenteiden tai tärinäeristimien avulla. Tällöin esimerkiksi muista huoneistoista kantautuvat äänet eivät pääse suoraan kulkeutumaan huoneistoon tai päinvastoin. Toinen vaihtoehto välipohjan ääneneristävyyden parantamisessa on massan lisääminen. Välipohjan massaa lisätään yleisesti betoni- tai tasoitevaluilla ja se voidaan toteuttaa kelluvana valuna esimerkiksi askeläänieristeen päälle tai vaihtoehtoisesti liittorakenteena. Massan lisääminen valujen avulla vaatii kuivumisajat ja lisäksi se vapauttaa kuivuessaan työmaalle suuren määrän kosteutta. Vaihtoehtoisesti massan lisääminen voidaan toteuttaa myös ns. kuivilla rakenteilla eli käyttämällä useita levykerroksia. Tällöin vältetään rakenteiden kuivumisesta johtuvat aikamenekit, mutta samalla työmenekit kasvavat.

Näistä lähtökohdista käynnistyi vuonna 2018 Karelia Ammattikorkeakoulun tutkimus CLT-välipohjaratkaisujen toimivuudesta. Tutkimus keskittyi Suomessa uudentyyppiseen CLT-välipohjaratkaisuun, missä välipohjarakenteen ääneneristävyyttä parannetaan kasvattamalla sen massaa irtotonaan kiviaineksella. Vastaava välipohjarakenne on Keski-Euroopassa yleisesti käytetty ja sillä on pystytty saavuttamaan Suomenkin määräyksiä tiukemmat vaatimukset. Esimerkiksi askelääneneristävyydessä Itävallan raja-arvo on ollut 5 desibeliä Suomen raja-arvoa tiukempi. Tämän Suomessa vähän käytetyn rakenteen toimivuutta haluttiin selvittää ja samalla tutkia, miten kahden eri huoneiston yli jatkuva CLT-välipohjalaatta toimii ääneneristävyyden näkökulmasta.

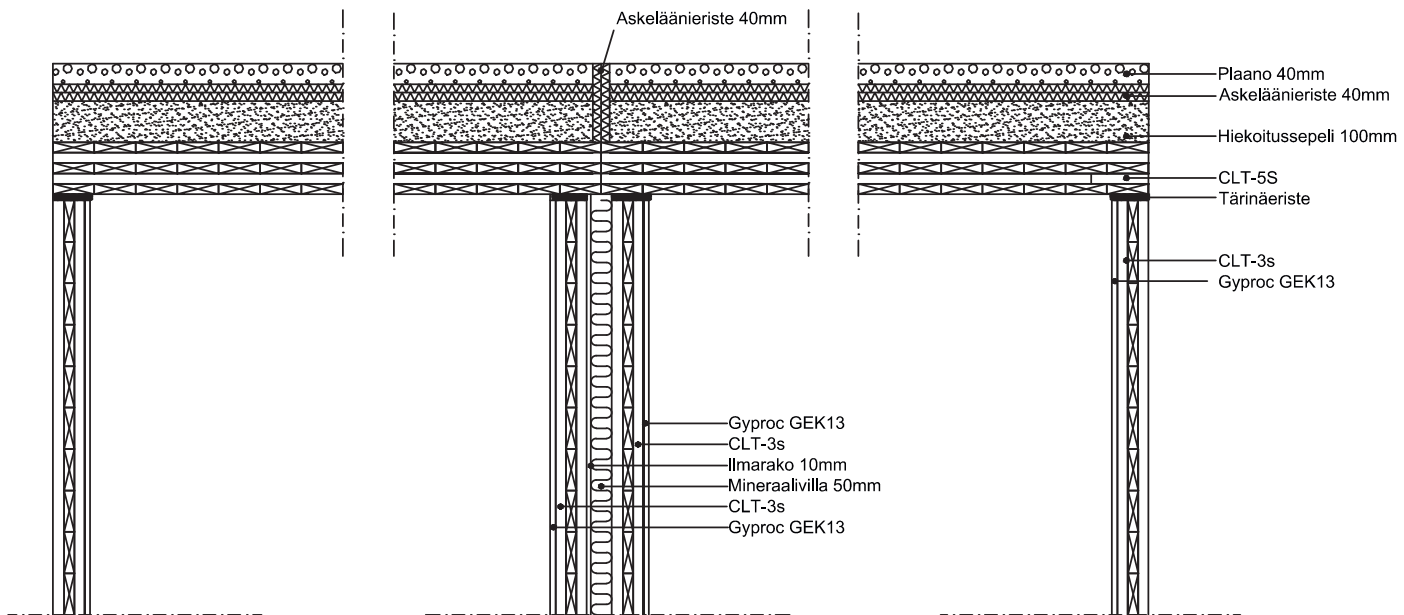
Toteutus:

Tutkimus toteutettiin rakentamalla kiviainestäytteen välipohjaelementti, joka siirrettiin kahden CLT-tilaelementin päälle. Askeläänien eristävyyden mittaukset ►

Taulukko 1

Ympäristöministeriön raja-arvot ääneneristävyydelle 1.1.2018 alkaen.

Huonetila	Pienin sallittu äänitasoeroluku $D_{nT,w}$ (dB)	Suurin sallittu askeläänitasoluku $L'_{nT,w} + C_{1,50-2500}$ (dB)
Asuntojen, majoitus- tai potilas-huoneiden välillä	55	53
Uloskäytävästä asuin-, majoitus- tai potilashuoneeseen	39	63



Tutkittu välipohjarakenne yhtenäisellä CLT-laattalla.

suoritettiin tilaelementtien sisältä ja niissä noudatettiin soveltuvin osin standardien SFS-EN ISO 16283-2 ja SFS-EN ISO 12999-1 mukaisia ohjeita. Mittaukset toteutettiin osana Kiviainestäytteen CLT-välipohjan ääneneristävyys -opinnäytetyötä [2]. Näiden laboratoriomittakaavan kenttäkokeiden lisäksi tehtiin vastaavia mittauksia todellisessa kohteessa, missä välipohja oli toteutettu kiviainestäytteenä.

Keski-Euroopassa kiviaineeksi askeläänieristeen alla käytetään yleisimmin kuivatua kalkkikivirouhetta, mutta saatavuuden vuoksi tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään kuivattua ja seulottua hiekoitussepeleä, minkä tiheys ja raekoko ovat vastaavat. Rouhetyyppinen kiviaines ja eritoten hiekka on tutkimuksilla osoitettu vastaavan painoista betonilaattaa huomattavasti tehokkaammaksi ääneneristeeksi [3]. Kantavan CLT-levyn paksuus laboratorioko-

keessa oli 150 mm ja sen avulla toteutetun välipohjarakenteen kokonaispainoksi saatiin 301 kg/m².

Laboratoriomittakaavan kenttäkokeessa käytettiin ääntä vastaanottavana tilana kahutta CLT-tilaelementtiä. Kuvassa välipohjarakenne asennettuna tilaelementtien päälle.

Tulokset:

Tutkimuksesta saadut mittaustulokset olivat odotettua heikoimmat. Tutkimuksessa yhtenäisellä välipohjalaatalla saatiin parhaimmaksi askeläänentasoluvuksi suoraan äänilähteen alapuolisesta tilasta mitattuna 58 desibeliä. Yhtenäisellä laattalla tehtyjen mittausten jälkeen CLT-laatta katkaistiin tilaelementtien välistä poikki ja suoritettiin mittaukset uudestaan. Näin pystyttiin vertaamaan CLT-laatan katkaisun vaikutuksia välipohjan askelääneneristävyyteen. Välipohjalaatan katkaisu paransi askeläänene-

ristävyyttä vinoittain alapuolella olevaan huoneistoon, mutta suoraan alapuolella olevaan huoneistoon tulokset heikkenivät.

Laboratoriomittakaavan kenttäkokeissa saatuja tuloksia heikensi erityisesti välipohjarakenteen rakentamisessa tapahtunut työvirhe. Tutkimusasetelmaa purettaessa huomattiin, että pintavalussa käytetty kevyttasoite oli muutamasta kohdasta valunut kiviaineksen läpi kantavaan CLT-levyyn saakka muodostaen äänisiltoja. Tämä ilmiö vaikuttanee tutkimuksen tuloksiin merkittävästi niitä heikentäen.

Laboratoriomittakaavan kenttäkokeiden lisäksi suoritettiin vertaileva mittaus todellisessa kohteessa, missä soratäytettä oli hyödynnetty kaksikerroksisen asuinrakennuksen CLT-välipohjassa. Välipohjarakenteessa oli hieman eroja rakennekerroksien paksuuksien osalta, mutta tyypiltään se oli samanlainen kuin toteutetuissa tutkimuksissa. Kohteessa paras mitattu askeläänitasoluku oli yläpuolisesta asunnosta alapuoliseen 50 desibeliä. Mitattu tulos täyttää Suomen vaatimukset askelääneneristävyydestä. Uusien määräysten mukaisen spektripainotus-termin vaikutus askeläänitasolukuun oli 9 desibeliä heikentävä. Tämä tarkoittaa, että vanhojen standardien mukaisesti askelääneneristävyys olisi mitatussa kohteessa ollut 41 desibeliä.

Taulukko 2

Mittaustuloksia yhtenäisellä ja katkaistulla välipohjalla kenttäkokeesta

Täriäneristin: Sylomer 25 mm	Askeläänitasoluvut $L'_{n,TW} + C_{1,50-2500}$ [dB]	
	Alapuolinen tilaelementti	Viistottain oleva tilaelementti
Yhtenäinen välipohja	58	55
Katkaistu välipohja	63	47

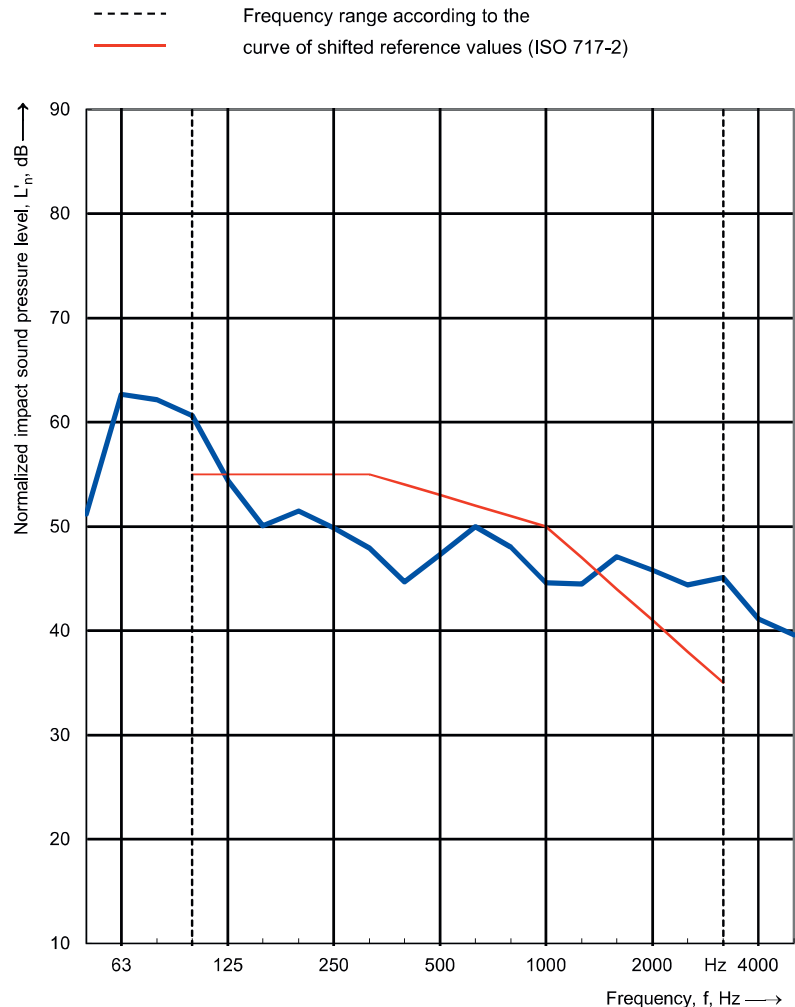
Tehdyistä tutkimuksista voidaan todeta, että kiviainestäytteisellä välipohjarakenteella päästiin hyviin tuloksiin askelääneneristävyydessä todellisessa kohteessa tehdyissä mittauksissa. Laboratoriomittakaavan kenttäkokeessa epätarkkuustekijät heikensivät tulosten luotettavuutta, mutta osaltaan korostivat huolellisen rakennustavan merkitystä rakenteen ääniteknisen toimivuuden osalta.

Yksi merkittävä huomio laboratoriomittakaavan kenttäkokeen tutkimusasetelmassa oli haasteet kevyttasoitteen käytössä. Juoksevien ja itsestään tasoittuvien tasoitteiden käytössä on oltava erityisen huolellinen, koska ne muodostavat herkästi äänisiltoja rakenteiden sisälle. Tasoitteen valuminen askeläänieristeen ja kiviaineksen läpi kantavaan CLT-rakenteeseen saakka tulee estää riittävän tiiviillä kerroksella tasoitteen ja askeläänieristeen rajapinnassa. Jälkikäteen vastaavien äänisiltojen korjaaminen todellisissa rakennuskohteissa on erittäin hankalaa ja kallista.

Yhteenvetona tehdyistä tutkimuksista voidaan todeta, että irtonainen kiviaines osana CLT-välipohjan rakennetta on potentiaalinen vaihtoehto ääneneristävyyden ominaisuuksiltaan. Varsinkin todellisessa kohteessa tehdyt mittaustulokset täyttivät helposti nykyiset rakennusmääräykset. Tutkimuksessa oli nähtävissä selvästi, että vuoden 2018 alusta voimaan tullut asetus rakennuksen ääniympäristöstä lisää haasteita puurakenteisten välipohjien suunnitteluun ja toteutukseen. Tästä syystä uusien ratkaisujen etsiminen sekä tutkimus tulevat olemaan tarpeellisia jatkossakin. ■

Lähteet:

- [1] Kylliäinen, M. 2006. Talonrakentamisen akustiikka. Tampereen teknillinen yliopisto. Tutkimusraportti 137. Tampere.
- [2] Kortelainen, Kaskinen 2018. Kiviainestäytteisellä CLT-välipohjan ääneneristävyys. Karelia-ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Joensuu.
- [3] Lahtela. 2004. Ääneneristys puutalossa. Puurakenteisen asuinrakennuksen ääneneristävyyden suunnitteluohje. Helsinki: Wood Focus Oy.



Askeläänitasoluvun kuvaaja asetelmassa, jossa välipohja on yhtenäinen ja askeläänienmittaus on suoritettu viistottain alapuoliseen tilaelementtiin. Kuvaajassa on nähtävissä puuvälipohjille epätyypillisesti äänenpainetasojen heikkeneminen matalilla taajuuksilla.



Wooden intermediate floor components, their manufacture and installation are some of the most technically challenging aspects of wood construction. In addition to structural performance, wooden intermediate floor solutions must take fire and sound insulation requirements into account.

When intermediate floors are made from wood instead of other materials, the requirements for step sound insulation in particular lead to more complicated structural solutions. This in turn makes the structures more expensive. For this reason, the development of more effective soundproofing and cost-effective intermediate flooring solutions is of paramount importance to the competitiveness of wood construction.

A decree from the Finnish Ministry of the Environment on building sound environments, which came into force in 2018, poses new challenges to wooden intermediate floors. The most critical change for wood intermediate floors was the change in the step sound section that increased its scope to include a spectrum density definition to $C_{1,50-2500}$. This extends the lower limit of the measured frequency range from the previous 100 hertz to 50 hertz. Wood is light, which makes it susceptible to vibration, especially at low frequencies. In light intermediate floor structures, this means that the high sound pressure levels of low frequency step sounds easily cause vibration in the structure, which reduces the step sound insulation of the structure. For example, concrete hollow core slabs can rely on their structural mass for managing sound insulation and vibrations. Vibration at low frequencies is simply not a problem. When wood intermediate floor solutions are used, step sound insulation is more difficult to handle and sound insulation requirements can only be met with multilayer structures. In practice, there are two ways to improve the sound insulation of intermediate floor structures: preventing the lateral displacement of sound and/or increasing the mass of the intermediate floor.

Lateral sound displacement can be prevented by separating the space or apartment from the rest of the building with structures or vibration insulation. In this case for example, noise from other apartments cannot carry directly to an apartment and vice versa. Another alternative is to increase the mass of intermediate floors. The mass of an intermediate floor is generally increased by using concrete or filler. For example, this can be done by using a floating floor on top of step sound insulation or by using a composite structure. Increasing the mass by injecting material requires drying times and also releases a large amount of moisture at the site during the drying process. Mass can also be added with so-called dry structures, in other words by using multiple layers. In this case, the time spent waiting for the structure to dry is avoided, but this does increase the amount of work required.

All these considerations provided the impulse in 2018 for the Karelia University of Applied Sciences to research CLT inter-

mediate floor solutions. The research focused on a new type of CLT intermediate floor solution in Finland, where the sound insulation of the intermediate floor structure is improved by increasing its mass with loose aggregate. Corresponding intermediate floor structures have been widely used in Central Europe and have been able to meet stricter requirements than those in Finland. For example, the Austrian limit in step sound insulation has been 5 decibels more strict than the Finnish limit. The intention was to investigate the functionality of this structure, which is little used in Finland, and to simultaneously research how a CLT intermediate floor extending across two different apartments works from a sound insulation point of view.

Execution:

The research was carried out by building an aggregate filled intermediate floor element, which was then placed on two CLT volumetric elements. Measurements of step sound insulation were taken from inside the volumetric elements in accordance with the applicable parts of the guidelines in the standards SFS-EN ISO 16283-2 and SFS-EN ISO 12999-1. The measurements were done as part of a thesis on aggregate filled CLT intermediate floor sound insulation [2]. In addition to these laboratory style field experiments, similar measurements were taken at a real site where the intermediate floor was made with aggregate filling.

In Central Europe, dried limestone powder is most commonly used as aggregate filler under step sound insulation. However, the decision was made in this research to use the more readily available dried and filtered grit due to its similar density and grain size. Granular aggregate and sand in particular have been demonstrated by research to be much more efficient at insulating sound than a concrete slab of corresponding weight [3]. The load-bearing CLT slab in the laboratory test was 150 mm thick, and the total weight of the intermediate floor structure made with it was 301 kg/m².

In the laboratory style field trial, two CLT volumetric elements were used to create the space where the sound was measured. The picture shows the intermediate floor structure placed on top of the volumetric elements.

Results:

The test results from the study were not as promising as expected. In the study, a uniform intermediate floor slab produced 58 decibels as its best step sound level as measured in the space directly below the sound source. After taking measurements with a single slab, the CLT slab was cut along the volumetric elements and the measurements were taken again. This was to compare the effects that cutting the CLT slab would have on the sound insulation of the intermediate floor. The cut intermediate floor slab had improved step sound insulation for the apartment diagonally below it, but the results for the apartment directly below were poorer.

In particular, an error in the construction of the intermediate floor structure lowered the results from the laboratory style field trial. When dismantling the research setup, it was discov-

ered that the lightweight filler used in the surface injection had seeped through the aggregate to a load bearing CLT slab, creating sound bridges. This phenomenon is likely to have had a significant negative impact on the results of the study.

In addition to laboratory style field trials, a comparative measurement was taken at a real site where gravel filling was used in the CLT intermediate floor of a two-storey residential building. There were slight differences in the thickness of the structural layers in the intermediate floor structure, but it was similar in type to that used for the research. The best measured step sound level number at the site was 50 decibels in the apartment below the step sound source. The measured result meets Finnish requirements for step sound insulation. The spectrum density definition introduced by the new regulations increased the calculated step sound level by 9 decibels. In other words, the sound insulation at the measured site would have been 41 decibels using the old standards.

Based on the studies, it can be said that aggregate filled intermediate floor structures achieved good results in step sound insulation measurements taken at a real site. In the laboratory style field trial, inaccuracy factors reduced the reliability of the results, but also emphasised the importance of careful construction techniques for the sound performance of structures.

One major consideration in the laboratory style field trial study setup was the challenge of using light weight filling. Particular care must be taken in using liquid and self-levelling fillers because they easily create sound bridges within structures. The seepage of filler through the sound insulation and aggregate to the load-bearing CLT structure must be prevented with a sufficiently dense layer at the interface between the filler and the step sound insulation. Fixing similar bridges after the fact is very difficult and expensive in actual construction projects.

Summarising the studies, it can be said that using loose aggregate as part of a CLT intermediate floor structure is a potential alternative due to its good sound insulation properties. Measurements made at a real site in particular easily meet current building regulations. The study clearly showed that the regulation on building sound environments, which came into force at the beginning of 2018, adds challenges to the design and construction of wood intermediate flooring. This is why finding new solutions and research will continue to be necessary. ■

Sources:

[1] Kylliäinen, M. 2006. Talonrakentamisen akustiikka. (Building construction acoustics) Tampere University of Technology Tutkimusraportti 137. Tampere.

[2] Kortelainen, Kaskinen 2018. Kiviainestäytteen CLT-välipohjan ääneneristävyys. (Sound insulation of aggregate filled CLT intermediate floors). Karelia University of Applied Sciences. Thesis. Joensuu.

[3] Lahtela. 2004. Ääneneristys puutalossa. (Sound insulation in a wood building) Puurakenteisen asuinrakennuksen ääneneristävyyden suunnitteluohje. (Design Guide for Sound Insulation of a Wood Residential Building.) Helsinki Wood Focus Oy.



Voiko puisen kodin suunnittelu enää näppärämpää olla?

 **ArchiLogs**

Suunnittele hirsirakennuksia
suoraan ArchiCADissä
ja siirrä tuotantoon.

bit.ly/ArchiLogs

 **ARCHIFRAME**

Suunnittele, luo ja muokkaa
puurakenteita ArchiCADissä
CNC-koodiin asti.

bit.ly/ArchiFrame

 **M.A.D.**
Micro Aided Design

www.mad.fi

Teksti | Text: **Christopher Mills, Kiilto Oy**

Kuvat | Photographs: **Kiilto Oy**

Puurakentamisen liimat

Adhesives in wood construction

Puuliimat ovat keskeisessä roolissa nykyaikaisessa teollisessa puurakentamisessa. Liimaamalla voidaan säästää puuta, tehdä kevyitä ja lujia rakenteita, sekä hillitä puulle ominaista kosteuden aiheuttamaa elämistä. Nykyaikaiset teolliset puuliimat on räätälöity puuteollisuuden tarpeisiin ja kehittyvät jatkuvasti. Pyysimme alan johtavaa toimijaa kertomaan, mitä liimat ovat ja miten ne vaikuttavat puun ominaisuuksiin.



Liimaamalla valmistetaan kontrolloiduissa olosuhteissa rakenteellisia puutuotteita. Näitä ovat muun muassa sormijatkettu sahatavara, liimapuu, lamellihirsi, CLT (cross laminated timber), vaneri ja viilipuu eli LVL (laminated veneer lumber).

Yleiset käytössä olevat liimatyyppit

Rakenteellisessa puun liimauksessa käytetään kemialtaan muutamia erilaisia liimoja. Yleisimmät liimatyyppit ovat fenolipohjaiset (fenoliformaldehydi- (PF), fenoliresorsinoliformaldehydi- (PRF), resorsinoliformaldehydiliima (RF), aminohartsipohjainen (melamiini-urea-formaldehydiliima (MUF)), kosteuskovettu polyuretaaniliima (PU tai PUR) ja emulsiopolymeeri-isosyanaattiliima (EPI), joiden valintaan kussakin tapauksessa vaikuttaa lopputuotteen vaatimukset, kohteen käyttöluokka (1,2 tai 3) sekä tuotantolinjan tyyppi.

Fenolipohjaiset liimat ovat käytössä pääosin rakenteellisen vanerin ja LVL:n tuotannossa eli niitä käytetään viilujen liimaamiseen yhteen. Fenoliliimat ovat kaksi- tai kolmekomponenttisia, kovettuvat korkeissa lämpötiloissa ja muodostavat kestäviä, mutta näkyvän tumman liimasauman.

MUF-liimoja eli kaksikomponenttisia melamiini-urea-formaldehydiliimoja käytetään monien rakenteellisten puutuotteiden valmistukseen, erityisesti sormijatkamiseen ja liimapuun valmistamiseen. MUF kovettuu korkeassa lämpötilassa ja muodostaa värittömän liimasauman.

Yksikomponenttisia PUR-liimoja eli polyuretaaniliimoja käytetään sormijatkosten, liimapuun, lamellihirren ja CLT:n valmistuksessa. Polyuretaaniliimalla myös liimataan LVL- levyä kerroksittain (ns. kerrannaisliimaus). Polyuretaanipuuliimat kovettuvat kosteuden vaikutuksesta huoneenlämpötilassa ja muodostavat värittömän liimasauman. Polyuretaaniliimat valmistetaan polyolin ja isosyanaatin reaktiolla, joka muodostaa uretaanisidoksia. Vastaavia ainesosia käytetään myös muualla arkiympäristössä muun muassa huonekalujen pehmusteissa ja urheilujalkineissa.

Emulsiopolymeeri-isosyanaattiliimat koostuvat dispersioliimasta sekä isosyanaattikovetteesta. Liima kovettuu huoneenlämpötilassa kuivumalla. EPI-liimoja käytetään yleisemmin Euroopan ulkopuolella pienen di-

mension sormijatkosten, liimapuun ja lamellihirren valmistuksessa.

Liimojen käyttö ja päästöt

Rakenteellisessa liimauksessa käytetään formaldehydin (fenolipohjaiset/aminohartsit) sekä isosyanaatin (polyuretaani/epi) kovettumisreaktioon perustuvia liimoja, koska niillä saavutetaan kovettuneena riittävä rakenteellinen lujuus ja kesto. Liimoja käytetään teollisissa olosuhteissa, jossa on huolehdittava, että tuotteet käytetään liimojen mukana toimitetun käyttöturvallisuustiedotteen mukaisesti.

Liimojen kovettumisprosessissa formaldehydi tai isosyanaatti reagoivat muodostaen liimasauman, jossa on uusia kemiallisia sidoksia liimapolymeerien välissä sekä puun ja liiman välissä. Esimerkiksi kosteuskovettu polyuretaaniliima kovettuu pääosin puun kosteuden vaikutuksesta puun välissä.

Nykyaikainen kovettunut liima ei sisällä liuottimia ja sen emissiot ovat lähes olemattomia. Useat liimat täyttävät päästöluokan M1 vaatimukset pelkkänä liimanakin.

Liimauksen pitkäaikaiskesto ja testaaminen

Liiman osalta soveltuvuutta rakenteelliseen liimaukseen merkitään joko eurooppalaisella standardilla EN 301 (fenoli- ja aminohartsiliimat), EN 15425 (polyuretaaniliimat) tai EN 16254 (EPI liimat) mukaan niin, että EN 301 ja EN 15425 tyyppi I liimat soveltuvat kaikkiin käyttöluokkiin (1, 2 ja 3) ja tyyppi II liimat sekä EN 16254 tyyppi I liimat käyttöluokkiin 1 ja 2. Nämä edellä mainitut standardit määrittävät testit, joita liimojen on ensin läpäistävä tullakseen käyttöön.

Eri standardien mukaiset testit, joita on yhteensä noin kymmenen erilaista riippuen liimasta, testaavat monipuolisesti liimojen lämpötila- ja kosteusrasituksen kestoja lyhyessä tai pitkäkestoisissa kuormituksissa. Testit ovat luonteeltaan joko rajuja lyhytaikaisia testejä (esimerkiksi kiehuvaan veteen tai delaminointitestin kestoja) tai pitkäaikaisempia jatkuvan kuormituksen ja vaihtelevien olosuhteiden testejä, jotka kestävät 3, 6 ja 12 kuukautta. Testien mukaan puuaines hajoo yleensä ennen liimasaumaa, joten rakenteellinen suojaus ja käyttöluokan huomioon ottaminen suunnitteluratkaisuissa ovat pitkäaikaiskestävyyden kannalta liimasaumojen keskeisimmät asiat.



Uusimmissa standardeissa testitulosta kuvaamaan on tullut käyttöön merkintäkoodi, joka kuuluisi löytyä liiman etiketistä tai tuotesitteestä. Esimerkiksi kaikkiin käyttöluokkiin soveltuvalla yksikomponenttisella kosteuskovettuvalla polyuretaaniliimalla yleinen merkintä on **EN 15425 1 70 GP 0,3**. Merkinällä kerrotaan standardi, jonka mukaan liima on testattu (EN 15425), liimatyyppi (tyyppi 1), yleinen testauslämpötila (70 °C), käyttötarkoitus (**GP** = general purpose eli yleiskäyttö) ja suurin sallittu liimasauman paksuus käytössä eli 0,3 mm. Muut käyttötarkoituvaihtoehdot kaikille liimoille ovat **FJ** (finger-joint eli vain sormijatkamiseen) tai **SP** (special purpose eli erikoistarkoituksiin).

Liimat ja puun kosteuskäyttäytyminen

Liimoille tehtävien testien tarkoituksena on osoittaa, että tuotteet sopivat rakenteellisen puuliiman päätarkoitukseen eli tekemään puuta lujuutta liimasauma, joka kestää erityisesti kosteuden ja lämpötilan vaihteluja koko rakenteen suunnitellun käyttöajan, esimerkiksi yli 50, 75 tai jopa 100 vuotta. Koska käyttökokemus käytössä olevista liimoista on lyhyempi kuin tyyppinen suunnit-



Wood adhesives play a key role in modern industrial wood construction. Adhesives help save wood, and they can be used to build light but strong structures and to moderate the expansion and contraction that comes with the inherent moisture retention of wood. Modern industrial wood adhesives have been tailored to meet the needs of the wood industry and are constantly evolving. We asked an industry leader to tell us a little about adhesives and how they affect the properties of wood.

teltu käyttöikä, tarvitaan syntyneille liimasaumoille rajuja, pitkäaikaiskäyttämistä ennakoivia testejä. Esimerkiksi liimapuun, lamellihirren ja CLT:n laadunvalvonnassa yleinen delaminointitesti pyrkii ennustamaan koko käyttöiän käyttäytymistä, ja on kehitetty todellisten monen vuoden olosuhdetestien pohjalta. Delaminointitestissä liimattu puukappale kyllästetään vedellä alipaine / ylipaine syklillä yli kuitusaturaatiopisteen ja kuivataan nopeasti lähes alkuperäiseen painoon korkeassa lämpötilassa.

Puun kosteuseläminen aiheuttaa liimasaumaan rasitusta, jota liiman tulisi kestää vuosikymmenten ajan. Liimasaumat muodostavat osan liimatun puutuotteen rakennetta ja näin ollen vaikuttavat sen kosteuselämiseen. Tutkimuksien mukaan puuliimat voivat vähentää puutuotteen kosteuselämistä verrattuna saman kokoiseen massiivipuuhun. Tyypillisesti valmiilla puutuotteilla kosteuseläminen vaikuttaa puutuotteen pintakerrokseen eniten ja jo liimasauman syvyydessä kosteuseläminen on vähäisempää.

Liimasauman vaikutus kosteuden siirtymiseen puutuotteessa riippuu käytetystä liimasta, liimasauman paksuudesta sekä kosteuserosta liimasauman eri puolilla. Puun

pinta ei ole liimatessa täysin tasainen mikroskoopilla tarkasteltuna. Nykyaikaisilla liimoilla käytetään liimamääriä, jotka tuottavat keskimäärin noin 0,1 mm paksun liimasauman puutuotteen välissä. Tämä 0,1 mm liimasauma on syntynyt mikroskooppisella tasolla epätasaisten puupintojen välissä ja näin ollen sisältää paksumpia ja ohuempia alueita sekä kaasun tai kuivumisen aiheuttamia aukkoja. Liima ei muodosta tiivistä kalvoa vaan kosteus siirtyy puussa liimasauman läpi.

Liimasauman kostuminen on vähäistä silloin kun puun kosteus on normaali, mutta lisääntyy kaikilla liimatyypeillä puun kostuessa kohti kuitusaturaatiopistettä. Kosteus liimasaumassa aiheuttaa jonkin verran liimasauman mekaanisen lujuuden alenemaa.

Tutkimuksissa veden isotooppimäärityksen avulla on havaittu kosteuden siirtyvän monienkin liimasaumojen läpi ja siitä johtuen liimattu puutuote asettuu tasapainoon ympäröivän kosteuden kanssa riittävän ajan kuluttua. Puun kostuminen ja kuivuminen tapahtuvat eri suuntiin eri puutuotteilla puun rakenteesta johtuen. Esimerkiksi CLT:llä jokainen kerros on 90 asteen kulmassa edelliseen, joka tasaa kosteuselämistä verrattuna massiivipuuhun. ■

Adhesives are used under controlled conditions in the production of structural wood products. These products include finger-jointed sawn timber, glulam, laminated logs, CLT (cross laminated timber), plywood, and LVL (laminated veneer lumber).

Common adhesive types in use

There are a few chemically different adhesives used in bonding structural wood. The most common adhesive types are phenol-based phenol-formaldehyde (PF), phenol-resorcinol-formaldehyde (PRF), resorcinol-formaldehyde adhesive (RF), amino resin-based (melamine-urea-formaldehyde adhesive (MUF)), moisture-curing polyurethane adhesive (PU or PUR) and emulsion polymer isocyanate adhesive (EPI). In each case, the requirements of the end product, the service class of the item (1,2 or 3) and the production line type influence the selection.

Phenol-based adhesives are mainly used in structural plywood and LVL production, meaning they are used for gluing veneer. Phenol adhesives have two or three components, cure at high temperatures and create a durable but visible dark adhesive seam. ►



Kuva | Photograph: Puuinfo

MUF adhesives, or two-component melamine-urea-formaldehyde adhesives, are used in the production of many structural wood products, particularly finger-jointed and glulam production. MUF cures at high temperatures and creates a colourless adhesive joint.

One-component PUR adhesives, otherwise known as polyurethane adhesives, are used in the production of finger joints, glulam, laminated logs, and CLT. Polyurethane adhesive is also used to bond layers of LVL sheets (face-bonding). Polyurethane wood adhesives cure when exposed to moisture at room temperature and create a colourless adhesive joint. Polyurethane adhesives are prepared using a polyol and isocyanate reaction, which creates urethane bonds. Similar ingredients are also used elsewhere in everyday environments, including furniture upholstery foams and sports shoes.

Emulsion polymer isocyanate adhesives are made from dispersion adhesives and isocyanate cures. The adhesive hardeners by drying at room temperature. EPI adhesives are more commonly used outside of Europe in the production of small-dimension finger jointing, glulam and laminated logs.

Adhesive use and emissions

Adhesives based on the curing reaction of formaldehyde (phenol-based/amino resins) and isocyanate (polyurethane/epi) are used in structural bonding because they provide sufficient structural strength and durability when cured. These adhesives are used in industrial environments, and care must be taken to ensure they are used in accordance with their material safety data sheet.

In the curing process, the formaldehyde or isocyanate reacts and creates an adhesive seam with new chemical bonds

between the adhesive polymers and between the wood and the glue. For example, moisture-cured polyurethane adhesive cures mainly due to the effect of wood moisture between the wood.

Once cured, modern adhesives do not contain solvents and the emissions are almost non-existent. Several adhesives even meet the requirements for emission class M1 as exposed films.

Long-term adhesive bonding and testing

For adhesives, the suitability for structural bonding is indicated by either European standard EN 301 (phenol-based and amino resin adhesives), EN 15425 (polyurethane adhesives) or EN 16254 (EPI adhesives), where EN 301 and EN 15425 type I adhesives are suitable for all Use Categories (1, 2 and 3), and Type II adhesives and EN 16254 Type I adhesives are for Use Categories 1 and 2. To qualify for use, an adhesive must pass the tests required by the applicable standard.

The tests for the different standards (about ten different tests depending on the adhesive) look at temperature and humidity stress resistance under short or long-term loads. The tests are by nature either intense short-term tests (for example, boiling water resistance or a delamination test) or long term tests under constant load and in varying conditions lasting 3, 6 and 12 months. According to the tests, wood fibres usually break down before the adhesive seam, which means that structural protection and consideration of the correct service class play a more key role than adhesive seams for long-term durability.

The most recent standards have introduced a marking to indicate the test result. These markings should be found on the adhesive label or product brochure. For example, a one-component moisture-cured polyurethane adhesive suitable for all use categories will have the general marking **EN 15425 1 70 GP 0.3**. The

marking indicates the standard according to which the adhesive has been tested (EN 15425), the type of adhesive (type 1), the general test temperature (70°C), the intended use (**GP** = general purpose) and the maximum allowed thickness of the adhesive bond, in this case 0.3 mm. Other application options for all adhesives are **FJ** (finger-jointing) or **SP** (special purpose).

Adhesives and wood moisture behaviour

The purpose of adhesive tests is to show that the products are suitable for the main purpose of structural wood adhesive, meaning making an adhesive joint that is stronger than the wood and that is particularly resistant to moisture and temperature fluctuations throughout the designed lifetime of the structure, which may be over 50, 75, or even 100 years. Because the user experience with current adhesives is shorter than their typical designed lifetime, the resulting adhesive bond lines need to be subjected to rigorous, long-term behavioural tests. In the quality control of glulam, laminated logs, and CLT for example, the general delamination test aims to predict the lifetime behaviour and has been developed on the basis of real multi-year environment tests. In the delamination test, the glued piece of wood is impregnated with water in a vacuum/overpressure cycle over the fibre saturation point and quickly dried to near original weight at high temperature.

The moisture retention of wood causes strain on the bond line, which the adhesive should resist for decades. The adhesive forms part of the structure of the bonded wood product and thus affect its moisture resistance. Research shows that wood adhesives can reduce the moisture of wood products compared to solid wood of the same size. Typically, the moisture properties of prefabricated wood products affects the surface layer of the wood product the most and the moisture changes are already less at the depth of the adhesive bond line.

The effect of the adhesive bond line on the transfer of moisture in the wood product depends on the adhesive used, the thickness of the adhesive bond line and the difference in humidity on the different sides of the adhesive bond. When inspected under a microscope, the wood surface being glued is not entirely even. Modern adhesives result in an average bond line thickness of about 0.1 mm, created at the microscopic level between the uneven wood surfaces. The resulting bond line thus contains thicker and thinner areas as well as gaps caused by gas or drying. Adhesive does not form a dense impenetrable film. Instead, the moisture transfers within the wood through the glue joint.

The adhesive bond line moisture content is low when the wood moisture is normal but increases with all adhesive types as the wood approaches its fibre point. Moisture in the adhesive reduces the mechanical strength of the adhesive somewhat compared with a dry joint.

Studies of water, using isotope tracking methods, show that moisture passes through adhesive bond lines and, consequently, glued wood products settle into equilibrium with the surrounding environmental moisture after a sufficient time has passed. Further, the absorption and evaporation of moisture occurs in different directions in different wood products due to the structure of the wood. For example, each layer in CLT is at an angle of 90 degrees to the previous, which improves moisture stability when compared to solid wood. ■

FORUM WOOD BUILDING NORDIC



ADVANCED PROCESSES FOR ENHANCED PERFORMANCE

FORUM WOOD BUILDING NORDIC 2019 WILL FOCUS ON THE ROLE OF DESIGN IN THE FUTURE, RESOURCE EFFICIENCY AND SUSTAINABILITY, VENEER AND MASSIVE WOOD CONSTRUCTION, FIRE SAFETY IN HIGH-RISE BUILDINGS AND NORDIC HARMONIZATION OF REGULATIONS.

September 25-27, 2019

Clarion Hotel Helsinki, Finland

forum-holzbau.com/Nordic

Contact information:
wbn2019@aalto.fi

PREMIUM PARTNERS



PARTNERS



LOCAL MAIN SPONSORS

ORGANIZERS





Puukerrostaloalue Jyväskylän Kuokkalaan

Apartment building area in Kuokkala Jyväskylä

Arkkitehti Antti Tuuren diplomityö perustuu 28.2.2018 - 28.5.2018 järjestettyyn avoimeen Asuntoreformi 2018 -arkkitehtuurikilpailuun. Kilpailuehdotus "Helpeet" tehtiin yhdessä TUPA architecture Oy:n kanssa.

Teksti ja kuvat | Text and photographs: **Antti Tuure**

Kilpailun tavoitteita olivat ekologisuus, sosiaalisuus, taloudellisuus, laadukas arkkitehtuuri, monikäyttöisyys, esteettömyys, jakamistalous ja kestävä materiaalisuus. Erityisesti Jyväskylän kannalta tärkeitä tavoitteita olivat muun muassa asumisen ratkaisut eri elämänvaiheisiin, muuntojoustavuus ja jaetut tilat, asukkaiden kasvava tietoisuus ja vaikuttamishalu oman elinympäristönsä ja asumisensa ratkaisuihin.

Suunnittelun kohteena oleva tontti sijoittuu keskustan ytimeen liikekeskuksen, Kuokkalan kirkon ja terveyskeskuksen väliselle alueelle. Alue rajautuu Tahkonkaari-toriluueeseen, kevyenliikenteen väylään ja pieneen puistoalueeseen.

SUUNNITELMA TARJOAA Kuokkalan alueelle massiivipuurakenteisista puukerrostaloista koostettuja pienkortteleita tilaelementtirakentamista hyödyntäen. Puu-

kerrostalot reunustavat tonttia, luoden suojaisan sisäpihan. Yhteistilat on osoitettu pääosin rakennusten maantasokerroksiin. Porrashuoneisiin kulku tapahtuu yhteistilojen ohitse, lisäten yhteistilojen näkyvyyttä ja niiden käyttöä. Alueen ympärillä olevat puistot linkitetään alueen sisäisellä kasvillisuudella sekä istutuslaatikoilla.

Suunnitelma edustaa kokonaisvaltaisesti kestävästä rakentamisesta (holistinen ekologisuus). Tällä tarkoitetaan, että ekologisuu-
tta



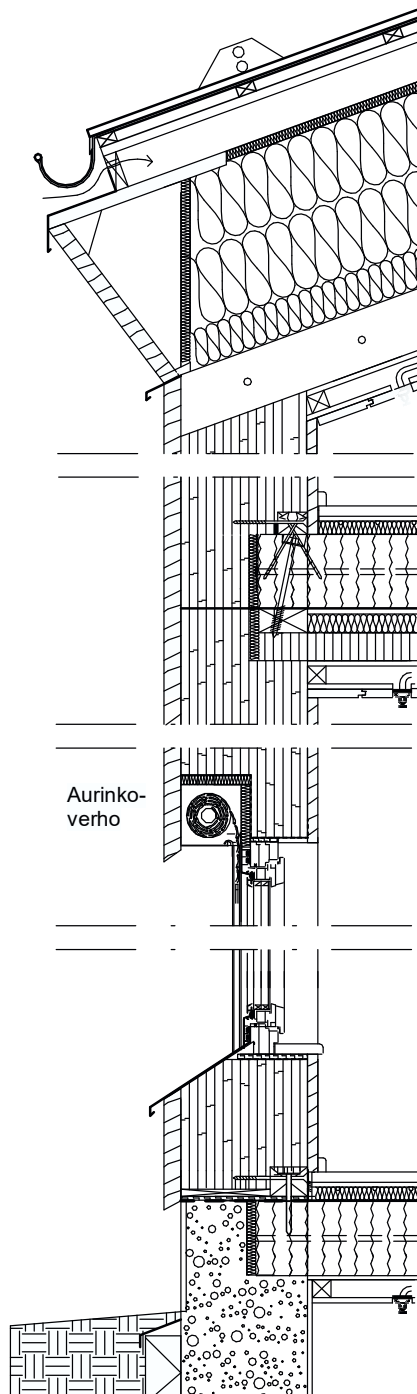
Muuntuvat asunnot | Reconfigured apartments

ei mitata vain ulkoseinien U-arvoilla tai muilla rakennusfysikaalisilla laskennallisilla mittareilla vaan nähdään suurempi kuva, johon vaikuttaa myös rakennusten muotoilu, rakennusmateriaalien ja -komponenttien ekologinen tuottoprosessi ja valmistus, ekosysteemit, uusiutuvan energian hyödyntäminen ja ihmisten toiminta.

Huoneistot eivät ole enää sidottuja tiettyyn kokoon vaan elämäntilanteen muuttuessa tai asukkaan vaihtuessa tilaelementit voidaan ►



Kokonaissuunnitelma | Overall plan



Rakenneleikkaus | Structural section



Asuntonäkymä | Apartment view

yhdistää uudella tavalla. Vapautuvasta tilasta pystyy ilmoittamaan sovellukseen, joka näyttää ilmoituksen ensisijaisesti tilan vieressä asuville.

Tilaelementtejä on yhteensä kahdeksan erilaista. Niiden yhdistely ja erotelu on mahdollistettu lukittavilla ja palonkestävillä siirtoseinillä, joiden palonkestävyys on EI 60 ja ääneneristävyyttä 55 dB. Kun siirtoseinä siirretään paikalleen muodostamaan asunnon välistä seinää, lukitaan se väännettävällä kahvalla, joka tiivistää rakenteen. Siirtoseinän rakenteen paksuus on 210 mm sisältäen kaksi 80 mm:n PHE-massiivipuulevyä joiden välissä on 50 mm:n eriste. Lisäksi tilaa voidaan jakaa asunnon sisällä siirrettävien kiintokalusteiden avulla. Kiintokalusteet liikkuvat kiskoilla ja sisältävät liukuoven. Näin ollen tilaa voidaan järjestää uudelleen myös tilaelementin sisällä.

TILAELEMENTIT ESIVALMISTETAAN tehtaassa sääsuojuutena. Julkisivun furfuloitu lehtikuusipanelointi asennetaan työmaalla huolellisen tiiviisti. Rakennukset ovat pitkäikäisiä ja korttelialueen elinkaaren aikaiset päästöt ovat vähäisiä. Ulkoseinät ja kantavat väliseinät ovat massiivipuisia MHM-elementtejä, jotka koostuvat käsittelemättömästä puusta. Puulevykerrokset liitetään

toisiinsa kierrätetyillä alumiininauloilla. Väli- ja yläpohjissa on käytetty aaltopuuelementeistä koostettuja rivilaattoja. Aaltopuuelementit kiinnitetään toisiinsa metallisilla kierretangoilla.

Ympäristöministeriön asetuksen rakennusten paloturvallisuudesta § 12 mukaan kahdeksankerroksisen puukerrostalon osastoivien- ja kantavien rakenteiden paloluokat ovat vaatimukseltaan R 60. Saman asetuksen § 24 mukaan suojaverhousta ei edellytetä seinän tai katon pinnoilta, kun niiden yhteenlaskettu osuus palo-osaston kantavien-, osastoivien- ja ulkoseinien sekä katon kokonaispinta-alasta on yli 20 % mutta enintään 80 %, ja kantavien ja osastoivien rakennusosien palonkestävyysaika (tässä tapauksessa R 60) on pidennetty 30 minuutilla.

Suunnitelmassa käytetyt MHM-elementit ovat paloluokaltaan REI 90, eli palonkestävyysaika pidentyy 30 minuutilla. Näin ollen tilaelementeissä voidaan käyttää suojaverhousta pelkästään alakatoissa: kantavien seinien ja ulkoseinien pinta-alan suhde kantavien seinien, ulkoseinän + huoneiston alakaton pinta-alasta on noin 62 %, jolloin ei ylitetä § 24:n mukaista 80 % osuutta. Tässä tapauksessa tilaelementtien seinissä ei tarvita erillistä suojaverhousta, jolloin ne voidaan tehdä yksiselitteisen yksinkertaisina, massiivipuina. ■

Architect Antti Tuure's Master's thesis is based on the Asuntoreformi (Residential Reform) 2018 architecture competition held between 28 February and 28 May 2018. The competition proposal "Helpeet" was done together with TUPA architecture Oy.

The goals of this architectural competition included environmental friendliness, social community, economic efficiency, superior architecture, multipurpose use, accessibility, a sharing economy, and sustainable materials. Jyväskylä placed particular value on housing solutions for different phases of life, the adaptability of the space for different uses, the use of shared spaces, and the increased awareness and participation of residents in their living environment and housing solutions.

The design was for a property in the heart of the district, between the shopping centre, Kuokkala church, and the community health centre. The area is bordered by the Tahkonkaari shopping centre, a light traffic street, and a small park.

THE DESIGN INVOLVES small complexes of solid wood apartment buildings that are built using volumetric element construction. The wood apartment buildings border the property, creating a sheltered inner courtyard. The communal spaces are mainly located in the ground floors of these buildings. Access to the staircases is through the common spaces, increasing the visibility and use of the communal spaces. The surrounding parks are linked to the courtyard with plants and planter boxes placed within the property.

The proposal is an epitome of comprehensively sustainable construction (a holistic approach). This means that the environmental value of the project is not measured by U-value of the exterior walls or other calculated indicators of the physical building itself, but rather on the larger picture. This view also includes the building design, the environmentally aware production process and manufacture of the building materials and components, the ecosystems, renewable energy, and human activities.

The apartments are no longer fixed at a specific size. Rather, as the lives of residents or the residents themselves change, the volumetric elements can be recombined in new ways. Residents can notify an app that they

are vacating a space. The app then notifies other residents, starting with those living next door.

There are eight different volumetric elements in total. The elements can be combined and separated using lockable and fire-resistant movable walls that have a fire-resistance rating of EI 60 and a sound insulation rating of 55 dB. When the movable walls are put into place to create walls between apartments, they are locked down with a handle that secures the structure. The movable wall structure is 210 mm thick and includes two 80 mm PHE solid wood sheets with 50 mm of insulation between them. In addition, movable fixtures can be used to divide larger spaces within an apartment. The fixtures move on rails and include a sliding door. This allows spaces to be re-arranged within a volumetric element.

THE VOLUMETRIC ELEMENTS are protected from the weather when they are prefabricated at the factory. The larch cladding on the facade has been treated with furfuryl alcohol and carefully installed at the worksite to minimize gaps. The buildings are long-lived, and the emissions for the entire complex area are low over its lifetime. Exterior walls and load-bearing interior walls use solid

wood MHM elements made from untreated wood. The wood panel layers are attached to each other with recycled aluminium pins. Intermediate floors and lower roofs use row plates made from layered wood elements. The layered wood elements are attached to each other with metal threaded rods.

Section 12 of the decree on building fire safety from the Finnish Ministry of the Environment specifies that the fire resistance classes of the subdividing and load-bearing structures in 8-storey wood apartment buildings are required to be R 60. Section 24 of the same regulation specifies that protective cladding is not required for wall or roof surfaces when the combined share of the load-bearing, sub-dividing, and exterior walls of the fire section and the total surface area of the roof is over 20% but not more than 80% and when the fire-resistance time (in this case R 60) of the load-bearing and subdividing component sections has been extended by 30 minutes.

The MHM elements used in the plan have a fire resistance class of REI 90, which means the fire-resistance time is extended by 30 minutes. This means protective cladding is only needed on the ceilings in the volumetric elements: the ratio of the surface area of the load-bearing walls and external walls to the surface area of the exterior walls + apartment ceilings is about 62%, which does not exceed the 80% ratio specified in Section 24. In this case, the walls of the volumetric elements do not require a separate protective cladding, which means they can be made from simple solid wood. ■



Aukionäkymä | Plaza view

JÄTTILÄISTUIJA (Thuja plicata)

– parasta mitä saunaan ja sisustukseen voit valita.

Jättiläistuijan luontainen väri vaihtelu luo upean elävän pinnan niin sisäseiniin kuin -kattoihin. Hyvän kosteudenkestonsa ja pienen kosteuselämisen vuoksi jättiläistuija on ihanteellinen materiaali saunan panelointiin ja lauteisiin.

Jättiläistuijaa käytetään puurakentamisessa sen luontaisen lahonkestävyyden ja kauniin ulkonäön vuoksi. Jättiläistuijalla saa luotua kauniita luonnonläheisiä ja eläviä pintoja. Se ei myöskään kaipaa käsittelyä homehtumista ja lahoamista vastaan. Öljykäsittely kuitenkin nostaa puun oman sävyn kauniisti esiin ja helpottaa puhtaanapitoa.

Suoraan Kanadasta hankitut aihiot halkaistaan Suomessa höyläykseen sopiviin mittoihin, jolloin voidaan vaikuttaa siihen, että tavara on radiaalisahattua. Laut Oy:n jättiläistuija-tuotteista yli 96% on suorasyistä eli radiaalisahattua. Paneelit ja laudelaudat höylätään RT-kortin mitoitusohjeita noudattaen. Kaikissa jättiläistuijapaneeleissa on piilonaulausponti.

Laut Oy:n valmistamien jättiläistuija-tuotteiden raaka-aine on hankittu PEFC-sertifioiduista metsistä. Jättiläistuija voi elää

reilusti yli 1000-vuotiaaksi, mutta rakennustavaraksi päätyvät jättiläistuijat ovat noin 300 – 700 -vuotiaita. Huolimatta poikkeuksellisen pitkästä elinkaaresta ja yleisestä käytöstä jättiläistuija laajan levinneisyytensä vuoksi ei kuulu uhanalaisiin puulajeihin.

Jättiläistuija on kevyttä ja pehmeää ja tästä syystä sitä on helppo muokata. Sen kosteuseläminen on pientä esimerkiksi kuuseen ja mäntyyn verrattuna. Jättiläistuijassa on luontaisia eteerisiä öljyjä jotka torjuvat lahottaja- ja homesieniä sekä hyönteisiä. Jättiläistuijan palonkesto on hyvä. Puun runko on halkaisijaltaan useamman metrin levyinen, minkä vuoksi lopullisissa tuotteissa väri vaihtelee vaaleasta pinnasta punertavaan tai tumman ruskeaan sydänpuuhun. Asentaessa paneelit lajitellaan niin, että eri sävyiset kappaleet jakautuvat tasaisesti harmonisen lopputuloksen aikaan saamiseksi.



Tuotteet tunnistat tästä etiketistä.
Lisätietoja tuotteista www.lauta.fi

Lauta Oy on perheyrittys, jolla on pitkät perinteet puutavarakaupassa. Höyläämön toiminta alkoi vuonna 1948 Lempäälässä. Laut Oy tunnetaan laajasta puutavaravaliokimasta ja ammattitaitoisesta henkilökunnasta. Tuotantolaitos on moderni höyläämö, jossa valmistetaan sisä- ja ulkoverhoustuotteita. Jälleenmyyjäverkosto kattaa koko Suomen.

WESTERN RED CEDAR (Thuja plicata)

- the best choice for your sauna and interiors.

The natural colour variation in western red cedar creates a gorgeous, vivid surface for both interior walls and ceilings. Western red cedar is the ideal material for paneling and benches in the sauna because of its good moisture resistance and low moisture retention.



Western red cedar is used in wood construction because of its inherent resistance to decay and its beautiful appearance. Western red cedar can be used to create beautiful natural and vivid surfaces. It also does not need to be treated to resist mould and decay. However, treating it with oil does a beautiful job of bringing the wood's natural tone out and facilitates keeping it clean.

In order to ensure that the wood is radially sawn, blanks acquired directly from Canada are cut in Finland into sizes suitable for planing. Over 96% of Lauta Oy's western red cedar products are straight-grained, meaning they are radially sawn. Panels and benches are planed following the RT (Finnish Building Information Group) card measurement guidelines. All western red cedar panels have a hidden groove for nails.

The raw materials for Lauta Oy's western red cedar products are sourced from PEFC-certified forests. Western red cedar can live well over 1,000 years, but the ones used for construction material are approximately 300 to 700 years old. Despite its exceptionally long lifespan and popularity, it is not an endangered tree species due to its widespread growth.

Western red cedar is light and soft, which makes it easy to work with. It retains less moisture than spruce and pine, for example, and its natural essential oils resist rot, mould fungi, and insects. Western red cedar has good fire-resistance. The tree trunk is several meters in diameter, which means the colour of final products can vary from the light-colour of the surface wood to the reddish or dark brown heartwood. During installation, panels are sorted to allow the different shaded pieces to be distributed evenly to achieve a harmonious result.

Lauta Oy is a family-owned company with a long tradition in the timber trade. The planing mill began operations in 1948 in Lempäälä. Lauta Oy is known for its wide selection of timber and its professional personnel. The production plant is a modern planing mill that produces interior and exterior cladding products. The dealer network covers all of Finland. The company is currently looking for a sales agent in Europe.

INFO:

Lauta Oy
lauta@lauta.fi / sales@lauta.fi
 +358 (3) 3123 6000
 Tampereentie 166, 37550 Lempäälä



www.lauta.fi



Puun jalostusarvon lisäämiseen omistautunut säätiö

A dedicated foundation for increasing the value of wood processing

Teksti ja kuva | Text and photograph: **Markku Laukkanen**

Vuonna 1992 perustettu Marjatta ja Eino Kollin säätiö jakaa apurahoja maaseudun elinvoimaisuuden säilymistä ja puutuoteteollisuuden kehittämistä koskeviin hankkeisiin. Säätiön perustaja teollisuusneuvos Eino Kolli teki elämäntyönsä puutuoteteollisuuden parissa perustaen Vierumäen Teollisuuden, yhden maamme merkittävimmistä saha- ja puunjalostusyrityksistä. Toimintaa nykyisin jatkava Versowood Oy on Suomen suurin yksityinen sahatavaran tuottaja ja jalostaja.

– Säätiön tavoitteena oli Eino Kollin elämäntyön jatkuminen. Puun jatkojalostukseen omistautuneena hän halusi sijoittaa omaisuuttaan säätiöön, jonka rahoittamalla hankkeilla toteutamme mahdollisimman hyvin Einon aloittamaa työtä muun muassa teollisen puun jalostuksen parissa, kertoo säätiön asiamiehenä alusta alkaen toiminut **Esko Kolli**.

Säätiö on rahoittanut 27 toimintavuoden aikana yli 600 hanketta yhteensä yli kym-

menellä miljoonalla eurolla. – Panostamme tällä hetkellä käytännön ratkaisuja tuottaviin hankkeisiin. Tutkimus- ja kehityshankkeissakin olemme mukana, jos ne tuottavat toimialalle uusia innovaatioita ja toimintaa kehittäviä ratkaisuja.

– Tavoittelemme rahoitettavilla hankkeilla suomalaisen puunjalostuksen arvon kasvua. Korkean jalostusasteen myötä voimme hoitaa kansallisuusomaisuuttamme hyvin, luoda työpaikkoja, saada vientituloja ja turvata kestäväällä metsänhoidolla kykymme vastata ilmastomuutoksen haasteisiin. Ekologinen missiomme on puun uusien käyttömahdollisuuksien löytäminen ja tuotteiden kehittäminen.

Esko Kolli pitää säätiön perustajaa aikansa edelläkävijänä, joka oli kehittämässä kyllästetyn ja liimapuun valmistusta, sahatavaran sormijatkostekniikkaa sekä niiden valmistukseen tarvittavia koneita ja laitteita. – Hän luotsasi yrityksen perussahatoiminnasta jatkojalostukseen, kuvailee Esko Kolli.

Puurakentaminen kasvaa ja tarvitsee innovatiivisia hankkeita

Esko Kollin mukaan kiinnostus puurakentamista kohtaan on herännyt uusien rakentamisen tuoteosien ja teknisen valmiuden myötä. – Kunnallisen puolen rakennushankkeissa kuten päiväkodeissa, kouluissa ja vanhusten taloissa tavoitellaan puun käytöllä hyvää sisäilmaa ja muita myönteisiä terveysvaikutuksia.

– Meille on luontevaa säätiössä edistää myös teollista puurakentamista, koska siihen perustui säätiön perustajan elämäntyö. Haluamme tukea innovatiivisia, idearikkaita ja eteenpäin vieviä puun käytön hankkeita.

Puurakentamisen arvo tulee Kollin mukaan kasvamaan tulevaisuudessa sen vähähiilisyyden vuoksi, kun ympäristövaikutusten arviointi tulee rakentamiseen.

– Olemme valitettavasti hukanneet mahdollisuuksiamme ja nyt olemme Suomessa vuosia jäljessä monista maista puurakentamisessa.

– Puurakentamisen kasvulla on myös teollisia ja työllistäviä vaikutuksia nimenomaan maakunnissa, minne puuta jalostavat elementtitehtaat syntyvät. Arvelen, että puurakentamisen kasvu lisää ymmärrystä laajemminkin kestävään metsätalouteen ja sen mahdollisuuksiin maaseutujen elinvoimaisuuden säilyttäjänä.

Puurakentamisen koulutusta ja osaamista lisättävä

– Puurakentamisen tärkeimpiä tavoitteita on ottaa kiinni Keski-Euroopan osaamisen taso. Puurakentamisen koulutusta ja osaamista on laajennettava ja syvennettävä. Meillä on osaamiskapeikko, mikä voi muo-

dostua esteeksi puurakentamisen kasvulle.

Suomessa tulisi Kollin mielestä ottaa opipisipimusmalli käyttöön nykyistä laajemmin. – Sitä voisi kokeilla vaikkapa puutuetoteollisuuden pk-yrityksissä. Kun nuoret saadaan koulutukseen ja työhön, se estää syrjäytymistä ja tarjoaa nuorille polun koulutukseen ja työelämään sekä yrityksille osaavaa työvoimaa.

– Puurakentamisen kehityshankkeet ovat säätiön toiminnan painopistealueita jatkossakin. Nyt kun rakentamisen hankkeita on saatu liikkeelle ja uusia yrityksiä alalle, tuemme hankkeita, joilla on vaikuttavuutta ja innovatiivisuutta. Näissä hankkeissa jatkuu Eino Kollin elämäntyö. ■



Founded in 1992, the Marjatta and the Eino Kolli Foundation distributes grants to projects to preserve the vitality of rural areas and to develop the wood products industry. Industry Advisor and foundation founder Eino Kolli dedicated his life to work in the wood products industry, establishing Vierumäen Teollisuus, one of Finland's leading sawmill and wood processing companies. Operations now continue under the name Versowood Oy, which is Finland's largest private sawmill producer and processor.

– The Foundation's goal was to continue Eino Kolli's lifework. Eino was dedicated to the further processing of wood, and he invested his assets in a foundation that now continues his work by funding projects in industrial wood processing, for example, says **Esko Kolli**, who has acted as the Foundation's spokesperson from the beginning.

Over the course of its 27 year history, the foundation has funded over 600 projects with a total value of over EUR 10 million. – We are currently investing in projects that produce practical solutions. We are taking part in research and development projects if they produce new innovations and business development solutions for the industry.

– The fundamental goal of our funding is to increase the value of Finnish wood processing. With a high degree of processing, we can get the most out of our national assets, create jobs, generate export earnings, and secure our ability to meet the challenges of climate change through sustainable forest management. Our ecological mission is to find new opportunities for using wood and to develop products.

Esko Kolli considers the foundation founder to be a pioneer in the development of impregnated wood and glulam production, the finger jointing technology used for timber and the machinery and equipment needed in production. – He piloted the company from basic sawmill operations to further processing, says Esko Kolli.

Wood construction is growing and needs innovative projects

According to Esko Kolli, interest in wood construction has risen with the arrival of new construction components and technical

readiness. – Construction projects on the municipal side, such as day-care centres, schools and homes for the elderly, use wood to achieve good indoor air and other positive health effects.

– It is natural for us in the foundation to also promote industrial wood construction because the founder of the foundation spent his life working on it. We want to support innovative, idea-rich and forward-looking projects for using wood.

Kolli is convinced that once the assessment of environmental impacts becomes an integral part of construction, the value of wood construction will grow due to its low carbon impact. – Unfortunately, we have missed out on some of our opportunities, leaving Finland years behind many other countries in wood construction.

– The growth in wood construction also has effects on industry and employment, especially in rural areas where the element factories tend to be built. I reckon the growth in wood construction will lead to an increased understanding of more sustainable forestry and to its potential to preserve a viable countryside.

Increasing training and expertise in wood construction

– The most important goal in wood construction is to catch up with the level of expertise in Central Europe. Training and expertise in wood construction must be expanded and deepened. We have a skills gap, which can become an obstacle to growth in wood construction.

Kolli believes that apprenticeship should be introduced in Finland more widely than at present. – For example, this could be tried in small and medium-sized businesses in the wood products industry. When young people get training and enter the workforce, it prevents them from being socially marginalised and offers them a path to training and working life, and at the same time, provides companies with a skilled workforce.

– Wood construction development projects will continue to be the focus of the foundation's operations. Now that construction projects have been launched and new businesses are entering the industry, we support projects that have impact and innovation. These projects continue the life's work of Eino Kolli. ■

PUUKUOKKA HOUSING BLOCK

Kuva | Photograph: Emilia Kangaluoma



Anssi Lassila is the founder and director of OOPEAA Office for Peripheral Architecture. Lassila's architecture displays his interest in combining a sculptural form with traditional materials and innovative techniques. OOPEAA works on a wide range of projects on varying scales from churches and daycare centers, an art museum, housing, private houses, town planning, and renovations and extensions to historically valuable landmarks. OOPEAA has been honored with significant awards and won several prizes in competitions both in Finland and abroad.

AS OY TREKOLI



Hilla Rudanko

Anssi Kankkunen

Hanna Sunela

Architects Rudanko + Kankkunen Ltd. is a young and ambitious architectural practice based in Helsinki, Finland. The company is founded in 2010 by two partners, **Hilla Rudanko** and **Anssi Kankkunen**. We work in building design in all scales, focusing especially on learning environments and innovative urban housing projects. In

KUNINKAANTAMMI HOUSING BLOCK



Pentti Kareoja, Architect in Charge, Partner of Ark-House since 1995, Professor of Spatial studies at Aalto University



Jari Lepistö, Project Architect, Ark-House since 2014



Pasi Kinnunen, Project Architect, Ark-House since 2002

HOUSE SCHILDT



Katariina Rautiala
architect SAFA
ARK 1035 H.U.T 2000

POOK Architects office focuses in architectural and lead design. Our scope of work is versatile including both new buildings and renovations. We believe in structurally rational and functionally clear architecture. We wish to create timeless and durable buildings.

LAAJASALO GREIJA

Woodberg was founded in 2016 by two architects, building constructor, lawyer and investor with a strong love for wooden buildings and desire to improve the reputation of real estate development. Woodberg focuses in massive wood construction and densifying cities. First Woodberg projects are just finished and few houses and small apartment buildings are in the pipeline. Woodberg is building a better world one wooden building at a time.

STRONG, SMART, CONCEALED



THE TRUE ESSENCE OF THIS SIMPLE METAL PLATE IS AN EXTRA-ORDINARY FORCE.

The newest **TITAN V** structural angle bracket is designed to sustain incredible loads in both directions, with resistance values of 100 kN (tensile) and 60 kN (shear). Its clean design permits a smooth and quick installation on site, while the reduced height of the vertical flange grants a discreet disguise within the floor panels.

TÄMÄN METALLILEVYN TODELLINEN OLEMUS ON SEN TEHOKKUUS.

Uusin **TITAN V** – rakenne kulmarauta on suunniteltu yllä pitämään suunnattomia kuormia molemmin tavoin omaamalla 100 kN (vetolujuus) sekä 60kN (leikkauslujuus) kestävyysarvot. Sen selkeä muotoilu mahdollistaa sulavan ja nopean asennuksen työmaalla. Samalla sen vähennetty laipan korkeus mahdollistaa myös hienovaraisesti peitetyn liitoksen lattiapaneelien alle.



Get in touch with our Finnish agent to discover more of this potential.
Ole tuki yhteydessä meidän suomen edustajaamme saadaksesi lisätietoa tämän tuotteen potentiaalista.

Giovanni Vitale +358 406 574 442
giovanni.vitale@rothoblaas.com | www.rothoblaas.com



rothoblaas

Solutions for Building Technology



Kuva: musta Retro-liukukisko ja musta Craft 101 massiivipeiliovi

Asiantuntijan oviratkaisut
koteihin ja projektikohteisiin



JELD-WENin ovien tyyli ja tekniset ominaisuudet täyttävät sekä määräykset että suunnittelijan tarpeet. Ammattilaiset luottavat meihin, sillä ovillamme voi luoda turvallisen, esteettisen ja esteettömän ympäristön asuntoihin ja julkisiin tiloihin.

Avaa ovi mahdollisuuksiin osoitteessa www.jeld-wen.fi

JELD-WEN
DOOR SOLUTIONS