

PUUWOOD

Puun käyttö sisätiloissa edistää hyvinvointia

Use of wood indoors promote well-being

Uudet puukoulut toteuttavat kuntien hiilineutraalisuuteen tähtäävää strategiaa

The new wooden schools implement the carbon neutrality strategy of municipalities

1/23

PUURAKENTAMISTA JA -RAKENTAMISTA
WOOD ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

Puurakentamista tehdään kunnissa monenlaisilla toteutusmuodoilla

Wood construction is done in municipalities using many onstruction models



PARAS ERISTÄÄ KUNNOLLA



Kitaransoitto. Onhan se hyvä harrastus, mutta anna ISOVER PREMIUM 33:n huolehtia äänieristyksestä.

Eristevalinnalla on merkittävä vaikutus rakennuksen energia-
tehokkuuteen ja terveellisyyteen. Uuden ajan ISOVER PREMIUM 33
on yliverkko lämmin eristäjä ja lisäksi erinomainen äänieriste. Tämä
ekologinen eriste valmistetaan kierrätyslasista luonnonvaroja
säästämällä ja ilman haitallisia kemikaaleja – siksi sitä voidaan
käyttää myös Joutsenmerkityissä rakennuksissa.

isover.fi



SISÄLTÖ | CONTENT 1/23

PÄÄKIRJOITUS | LEADER

- 5 Digitaalisuus haastaa printtilehteä | Digital era challenges print magazines

UUTTA | WHAT'S NEW

- 6 Ajankohtaista | Current news

RAKENNETTU | PROJECTS

- 12 Pakilan Halkosuontien puukoulu | Pakila Halkosuontie wooden school
Arkkitehdit Rudanko + Kankkunen Oy & Arkkitehdit Frondelius+Keppo+Salmenperä Oy
- 18 Verkkosaaren päiväkoti | Verkkosaari daycare centre
Arkkitehdit Frondelius+Keppo+Salmenperä Oy
- 24 Pudasjärven Hyvän Olon Keskus "Pirtti" Pudasjärvi Wellness Centre
Lukkaroinen Arkkitehdit Oy
- 30 Koivukylän päiväkoti | Koivukylä daycare centre
Arkkitehtuuri Oy Lehtinen Miettunen
- 36 Helsinki-Vantaan lentoaseman uusi sisäänkäyntirakennus
– sisäänkäyntikatos ja lähtöaulan alakatto | The Helsinki Airport's new
main entrance – ceiling for the entrance canopy and departure hall
Arkkitehtitoimisto ALA

MAAILMALLA | ABROAD

- 44 Evenesin koulu ja monitoimihalli | Evenes School and
Multipurpose Hall
MDH ARKITEKTER

PUURAKENTEET | WOOD STRUCTURES

- 50 Jälkijännitettyjen puurakenteiden käytön aikaiset painumat –
Lighthouse Joensuu - Post-construction vertical deformation
in post-tensioned wooden structures
- 58 Puurunkoisten rakennusten eristäminen
- 66 Parantaako puu hyvinvointia sisätiloissa? | Does wood improve your
well-being indoors?

PUUSTA | FROM WOOD

- 70 Julkisen puurakentamisen hankintasuositukset | Key procurement
recommendations for wood construction
- 72 Toteutusmuotojen valinta puurakentamisessa | Contracting models
for wood construction
- 76 Puurakentamisella kohti kestävästi kehittyvää kuntaa | Wood
construction enables sustainable municipal development
- 80 Puukoulu maksaa vähemmän kuin moni luulee | Wooden schools cost
less than many people think

TULOSSA | COMING

- 82 Tiistilän koulu ja päiväkoti | Tiistilä school and daycare centre
Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy

KOULUTUS | EDUCATION

- 86 Teollisen puurakentamisen opetusmateriaali saatavilla | Teaching
materials on industrial wood construction are now freely available



24



36



44

Puu-lehti 2/23 ilmestyy 31.5. digitaalisena – PÄIVÄTÄ SÄHKÖPOSTI- OSOITTEESI

Puu-lehti ilmestyy tänä vuonna kolme kertaa:

- 1/23: Printti- ja digilehti
- 2/23: Digilehti
- 3/23: Printti- ja digilehti

Digilehdet julkaistaan Puuinfon uutiskirjeissä ja verkkosivuilla osoitteessa puuinfo.fi/puulehti

Puu-lehdellä on uskollinen lukijakunta, aikoinaan tilausten yhteydessä ei ole pyydetty sähköpostiosoitetta.

Mielellään lähetämme juuri teille tilaajille myös diginumeron sähköisenä. Ilmoita siis sähköpostiosoitteesi meille niin lisäämme sinut digilehden tilaajarekisteriin!

TILAA JA PÄIVITÄ TIETOSI

Päivitä osoitetietoihisi sähköpostiosoite tai tilaa pelkästään digilehti osoitteessa puuinfo.fi/puulehti/tilaukset



PUUWOOD

PUU 43. vuosikerta | volume

Tilaukset ja osoitteenmuutokset

www.puuinfo.fi/puulehti/tilaukset

Puu-lehti ilmestyy tänä vuonna kolme kertaa:

- 1/23: Printti- ja digilehti
- 2/23: Digilehti
- 3/23: Printti- ja digilehti

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.

Irttonumero 15 € + alv ja lähetyskulut.

Subscriptions and Changes of Address

www.puuinfo.fi/puulehti/subscription

Wood Magazine 2023:

- 1/23: Printed and digital magazine
- 2/23: Digital magazine
- 3/23: Printed and digital magazine

The subscription fees are 32 € in Europe and 36 € outside Europe.

Julkaisija ja kustantaja | Publisher

Puuinfo Oy

Siltasaarenkatu 12 A, 00530 Helsinki

info@puuinfo.fi

Aikakaushmedia ry:n jäsen

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

Ilmoitusmyynti | Advertising

Puuinfo Oy, info@puuinfo.fi

Päätoimittaja | Editor-in-chief

Anu Turunen, anu.turunen@puuinfo.fi

Toimitussihteeri | Editorial coordinator

Hilppa Littiläinen, hilppa.iittilainen@puuinfo.fi

Taitto | Layout

PunaMusta Sisältö- ja suunnittelupalvelut /

Susanna Lehto

Käännökset | Translations

Verbum Kielipalvelut Oy

Painopaikka | Printers

PunaMusta Oy

PUUINFO



Anu Turunen

Toimitusjohtaja, Puuinfo | Managing Director, Puuinfo

PÄÄKIRJOITUS | LEADER

Digitaalisuus haastaa printtilehteä

Digitaaliset Puu-lehdet vuodesta 1999 alkaen löytyvät Puuinfon sivuilta verkosta. Suosittelen tutustumista. Itse nautin erityisesti **Pekka Heikkisen** pääkirjoituksista vuosina 2004-2014. Heikkinen kertoo omasta suhteestaan puuhun, luo uskoa puurakentamisen parempaan tulevaisuuteen, hiukan valittaa ja toteaa myös, että valittaminen kannattaa (Puu 3/2011).

Lehti on yli 40 vuoden aikana elänyt ajassa ja muuntanut tarpeen mukaan. Ensimmäinen Puu-lehti julkaistiin vuonna 1980. 2000-luvun alussa lehden levikki oli 20 000 ja neljännes painoksista lähetettiin ulkomaille. Lehti oli tuolloin 4-kielinen. Nykyään Puu-lehden kielet ovat suomi ja englanti, ja painosmäärä on 9 000 kpl. Puuinfon strategian tavoitteena kasvattaa jakelu 3-kertaiseksi. ”PUU-lehti elää korkeatasoisten projektien ansiosta.” kirjoitti Heikkinen lehdessä 4/2010.

Esiteltävien projektien lisäksi lehti tarvitsee tänä päivänä muutakin. Puu-lehteä halutaan lukea printtilehtenä, mutta

sen tekeminen on kallista. Suurin lasku toimitukselle tulee postimaksuista. Levikin kasvattamistavoite on saavutettavissa, mutta uusia keinoja talouden yhtälön hallintaan tarvitaan.

Edelleen lehdessä tärkeintä on sisältö. Menot ja tulot määräytyvät lehden houkuttelevuuden perusteella. Haluamme tehdä kiinnostavaa lehteä, saada yhä enemmän ilmoitustuloja ja laajentaa lukijakuntaa. Auta meitä tekemään yhä parempaa sisältöä. E-artikkeleiden yhteydessä kysytään lukijapalautetta. Lukijoiden kiinnostukseen vastaaminen edelleen on lehden tulevaisuudelle elintärkeää. ■



Kuva: Tais Griguel

Digital era challenges print magazines

Digital copies of Wood magazine from as early as 1999 are available online at Puuinfo's website. I highly recommend you go and take a look. Personally, I really enjoyed looking through the lead editorials from **Pekka Heikkinen** published between 2004 and 2014. Heikkinen goes into his own relationship with wood, makes his case for a better future for wood construction, grumbles a little and also notes that it pays to grumble (Puu 3/2011).

Wood magazine has moved with the times for more than 40 years and made changes as needed since it was first published in 1980. The magazine had a circulation of 20,000 at the beginning of the 2000s, came out in 4 languages, and had a quarter of its print run sent abroad. Today, Wood magazine is published in Finnish and English and has a print run of 9,000. Puuinfo's strategy aims to triple this distribution.

“Wood magazine thrives thanks to the excellence of our projects.” wrote Heikkinen in issue 4/2010 of the magazine.

The magazine needs both to continue covering projects and to expand into new areas in today's environment. Readers want to read the printed edition of Wood magazine, but these are expensive to produce with postage being our biggest cost. We can certainly increase our circulation, but we need to explore new ways of squaring the economic circle.

In the end, content remains king for our magazine. Our income and expenses both stem from how attractive our magazine is. We want to create an engaging magazine, increase our advertising revenue, and expand our readership. Help us make our content even better than before! Please send us your feedback on the e-articles. Meeting the needs of our readers will always be integral to our future. ■



Puukruunu, Schauman Arkkitehdit Helsinki Oy (ARCO) / Puurakentajat Group Oy

Suomen korkein puukerrostalo Oulun asuntomessuille 2025

► Oulun kaupungin yhdyskunta- ja ympäristöpalvelujen järjestämän 16-kerroksisen puukerrostalon laatukilpailun voittajaksi valittiin ehdotus nimeltä "Puukruunu", jonka laativat Puurakentajat Group Oy ja Schauman Arkkitehdit Helsinki Oy (ARCO).

Kilpailu järjestettiin huhti-joulukuussa 2022 ja suunnittelukohde sijaitsee Hartaanselänrannalla vuoden 2025 asuntomessualueella. Oulun kaupunki järjesti kilpailun yhteistyössä Osuuskunta Suomen Asunto-

messujen, Ympäristöministeriön ja Suomen arkkitehtiliiton (SAFA) kanssa.

Kilpailutöissä tavoitteena oli kehittää ennen kaikkea puuarkkitehtuuria ja -rakennetekniikkaa ja tutkia korkean puurakentamisen vähähiilisiä ratkaisuja. Kilpailun kautta esitellään rakennuslalle vaativan kohteen suunnittelun ongelmakohtia sekä niiden ratkaisuja ja tehdään tätä kautta teollista, vähähiilistä ja suurimittakaavaista puurakentamista tunnetuksi.

Kilpailulla haettiin innovatiivisen ja korkeatasoisen puuarkkitehtuurin ja -rakennetekniikan teknisten toteutusratkaisujen ohella myös muita rakentamisen vähähiilisyyttä edistäviä ratkaisuja asuntoratkaisujen ja materiaalinkäytön osalta. Puurakentamisen kehittämiseen toivottiin liitettävän monipuolisesti energiatehokkaiden ja kiertotaloutta toteuttavien materiaalien hyödyntämistä, taloteknisiä ratkaisuja sekä rakennusten ja asuntojen muuntojoustavuutta edistäviä ratkaisuja.

2025 Oulu Housing Fair to include Finland's tallest wooden apartment building

► A proposal entitled "Puukruunu (Wood Crown)" has won a competition organised by the Urban and Environmental Services department of the City of Oulu. The winning entry was submitted by Puurakentajat Group Oy and Schauman Arkkitehdit Helsinki Oy (ARCO).

The design competition ran from April to December 2022 and called for a 16-storey wooden apartment building to be built in the 2025 housing fair area in Oulu's Hartanselänranta district. Organised by the City of Oulu, the Suomen Asuntomessut (Finnish Housing Fair) Cooperative, the Ministry of the Environment, and the Finnish Association of Architects (SAFA), the competition had the particular aim of developing wooden architecture and construction technology and of investigating low-carbon solutions for high-rise wooden construction. It is also an opportunity to showcase solutions to some of the design challenges of demanding sites and thereby increase the construction industry's awareness of industrial, low-carbon, and large scale solutions for wooden construction.

The call for proposals not only aspired to find technical construction solutions for innovative wooden architecture and structural engineering, but also sought apartment designs and materials that could promote low-carbon construction. The organisers hoped that entries would help develop modern wood construction with targeted building engineering solutions and imaginative use of energy-efficient materials and design approaches that promote the circular economy and make building and apartment layouts more easy to repurpose as needed.

Puupäivä 2022 palasi normaaliin – "Iso ja hieno panostus puualalta. Kiitos."

► Live-Puupäivä pidettiin kolmen vuoden tauon jälkeen 3.11.2022. Tuhatpäinen yleisö osallistui tapahtumaan Helsingin Messukeskuksessa tai verkossa. Messukeskuksessa tunnelma oli tiivis ja verkostoituminen helppoa. Verkkolähetys onnistui myös hyvin. Seminaareissa kuultiin 63 puheenvuoroa kuudessa aihekokonaisuudessa.

Kysyimme vierailijoilta mielipidettä tapahtumasta. Vastaajista kolmas osa oli ensi kertaa tapahtumassa ja 99 % vastaajista aikoo osallistua Puupäivään ehkä, todennäköisesti tai varmasti myös ensi vuonna. Varmoja oli puolet vastaajista. Puupäivästä on pidetty sen monipuolisuuden takia. Asiantuntijaseminaarien lisäksi näyttelyssä oli tutustuttavana 32 yrityksen tuotteita ja palveluita. Järjestäjät onnistuivat palautteen perusteella hyvin ja tapahtuma vastasi vierailijoiden odotuksia. Seminaareihin halutaan kansainvälisiä esityksiä, tutkimushankkeita ja kestävyysteemoja.

Puupäivän 2022 päätti Puupalkinnon jako, joka meni Helsinki-Vantaan lentoaseman sisäänkäyntirakennuksen alakatolle, jonka arkkitehtisuunnittelusta on vastannut Arkkitehtitoimisto ALA Oy. Kohteen esittely on mukana tässä numerossa.

Puupäivä pidetään jälleen 2.11.2023, tervetuloa mukaan!

Wood Day 2022 was a return to normal – "A significant, outstanding effort from the entire wood sector. Thank you."

► After a three year hiatus, Wood Day was once again held live on November 3, 2022. An audience of a thousand people attended the event either in person at the Messukeskus exhibition centre in Helsinki or online. The cosy atmosphere at Messukeskus made networking easy, and online attendees were also pleased with the event. This year's sessions had a total of 63 talks in six subject categories.

When visitors were asked for their opinion about the event, a third of respondents turned out to be first-time attendees. When asked whether they had plans to come to the next Wood Day, 99% of respondents said they would probably or definitely return in 2023, with half of respondents being confident they would return. The multifaceted nature of Wood Day is one reason people like it. Alongside the expert seminars, visitors had the opportunity to check out the products and services of 32 companies. Based on the feedback, the event met visitors' expectations. Requested topics for future sessions included talks on international themes, research projects, and sustainability.

Wood Day 2022 concluded with the award of the Wood Prize. This year, the award went to the ceiling of the entrance hall at the Helsinki-Vantaa Airport. This issue includes an overview of this project, which was designed by ALA Architects.

We look forward to welcoming you to the next Wood Day in 2 November 2023!



Kuvat Jussi Vierimaa/Tais Grigori





Saku ja Samu Virtanen.

Vuoden 2022 puutavarakauppias Heinolan Levy ja Lista Oy – Puutavarakauppa on luottamuspeliä

► Vuoden 2022 Puutavarakauppias -palkinto meni Heinolaan, toisen polven yrittäjille. Heinolan Levy ja Lista Oy on rakentanut tiukassa kilpailutilanteessa toimivan konseptin, joka nojaa luottamukseen. 16 henkilöä työllistävä ja 10 miljoonan euron liikevaihtoa tekevä rakennustarvikeliike palvelee paikallisten ammattirakentajien ja yritysten lisäksi myös kuluttajia. Saman katon alta löytyvät puutavaran lisäksi rakennustarvikkeet sekä palvelut katkaisusta keräilyyn ja kuljetukseen. Aiemmin yrityksessä oli myös höylä, mutta koneen tultua elinkaarensa päähän palvelusta luovuttiin ja höylätyt tuotteet ostetaan valmiina tavarantoimittajilta.

– Heinola on 18 000 ihmisen kaupunki. Se, että myymme muutakin kuin puutavaraa, on mahdollistanut liiketoiminnan kasvun, perustelee yrityksen toimitusjohtaja **Saku Virtanen** laajentunutta tuotevalikoimaa. Hallituksen puheenjohtajana toimiva **Saku Virtanen** kertoo asiakkaiden haluavan nykyisin yhä valmiimpaa ja pidemmälle jalostetumpaa. Lähes kaikki myymälästä autoihin lastattava puutavara onkin eri tavoin jalostettua ja trendien vaikutus asiakkaiden osto-

käyttäytymiseen sekä sen myötä valikoimaan pakottaa tekemään valintoja.

Kilpailu alalla on kovaa. Toimivien tilojen ohella Heinolan Levy ja Lista Oy:n vahvuutena on osaava ja sitoutunut henkilöstö. Kaiken keskiössä on kuitenkin asiakas – se, miten tämä kohdataan ja miten häntä kuljetetaan läpi ostotapahtuman. Samu Virtanen toteaa, että asiakkaan kanssa on rakennettava niin ikään luottamussuhde, ja tätä on palveltava samoin kuin toivoisi itseään erikoisliikkeessä palveltavan.

Vuoden Puutavarakauppias valittiin 26. kerran. Palkinnon myöntää Suomen Puutavara- ja Rakennustarvikekauppiasyhdistys SPY ry. SPY ry on Asiantuntevien puu- ja rakennustarvikekauppiaiden yhdistys ja yksi Puuinfo Oy:n perustajaosakkaista.

Heinolan Levy ja Lista Oy awarded the 2022 Lumber Merchant Prize – The lumber trade is all about trust

► The 2022 Lumber Merchant Prize was awarded to Heinolan Levy ja Lista Oy. Run

by second-generation entrepreneurs, the company has created a concept that helps them succeed in a very competitive field. This building supplies store relies on trust to serve local construction professionals and companies, and DIY consumers. Employing 16 people, it has a turnover of 10 million euro. The store offers not only lumber and construction materials but also a full range of services from cutting to pick-up and delivery, all under the same roof. Wood planing was also part of the firm's services earlier, but this was discontinued when the machine reached the end of its lifecycle. Planed products are now purchased ready-made from suppliers.

– Heinola is a city with 18,000 people. The company CEO **Samu Virtanen** explains that growing the business became possible when they began selling more than just lumber. **Saku Virtanen**, Chairman of the Board, says that today's customers increasingly want more finished and processed products. In fact, nearly all the lumber picked up at the store has been processed in one way or another. Ongoing trends also influence customer purchasing decisions, which in turn influences the company's product selection.

The industry is known for its intense competition. Heinolan Levy ja Lista Oy's strengths lie in its highly-skilled and committed personnel and its well thought-out facilities. In the end however, the customer is key. It's all about how customers are treated and guided along their individual buying process. According to Samu Virtanen, this means building a relationship of trust and serving customers in the same way as the personnel themselves would want to be treated in any speciality store.

This was the 26th time the Lumber Merchant Prize was awarded. The prize is granted by Suomen Puutavara- ja Rakennustarvikekauppiasyhdistys SPY ry (the Finnish Lumber and Construction Supplies Association), which is an association for expert wood and building supplies dealers and one of the founding shareholders of Puuinfo Oy.

Kuva Johanna Autio

Kuluttajakysyntä ja kilpailukyky ovat avainasemassa kaupallisen puukerrostalotuotannon kasvuille

► Puun käyttö tuo kestäväää kehitystä rakentamiseen, mutta teollisen puurakentamisen yleistymistä vaivaavat korkeaksi koetut kustannukset sekä laatuun liittyvät ennakkoluulot, ilmenee **Jaakko Jussilan** väitöstudiumuksesta. Puurakentamisessa pitäisikin hänen mukaansa keskittyä enemmän asiakkaisiin, eikä pelkästään teknologiaan ja kustannustehokkuuteen.

Puurakentaminen ja siihen liittyvä kiinnostus on kehittynyt vauhdilla viime vuosien aikana. Tätä on tukenut myös yhteiskunnallinen paine kehittää vähähiilisempää rakentamista.

Jussilan tuore marraskuussa Vaasan yliopistossa tarkastettu väitöstudium käsittelee puurakentamisen omaksumista osana rakentamisen kestävyysmurrosta. Siinä käsitellään erilaisia puurakentamista edistäviä ja hidastavia tekijöitä, erityisesti suomalaisten kuntapäätäjien ja institutionaalisten tekijöiden näkökulmasta.

Consumer demand and competitiveness drive the growth in commercial wooden apartment building production

► A dissertation by **Jaakko Jussila** shows that the use of wood in construction improves sustainability, but preconceptions about quality issues and potentially high costs still keep wood from gaining ground in industrial construction. He finds that wood construction should focus more on customers and not only on technology and cost efficiency.

Recent years have seen a rapid evolution in wood construction, and general interest in the topic has also increased dramatically thanks to the social pressure to expand low-carbon construction.

Jussila's recent dissertation examined at the University of Vaasa in November covers the adoption of wood construction as part



Kuva Riikka Kalmi

of a general shift towards construction sustainability. The thesis analyses what factors increase and decrease the amount of wood construction, especially from the perspective of Finnish municipal decision-makers and the institutional factors at play.

LUE LISÄÄ, READ MORE: puuinfo.fi

Puurakentaminen kasvatti markkinaosuuttaan – Ruotsista ollaan jäljessä

► Aloitettujen puukerrostaloasuntojen markkinaosuus nousi viime vuoden kolmannella neljänneksellä vuosikymmenen toiseksi korkeimpaan lukemaansa, kun puun osuus oli tällä jaksolla 6 %. Puurunkoisten kerrostaloasuntojen aloitusten määrä kasvoi 10 %, vaikka kaikkiaan kerrostaloasuntojen aloitusmäärä laski 16 %. Julkisessa rakentamisessa puun osuus väheni, kun aloitusmäärä putosi kaikkiaan 20 %, mutta puurunkoisten aloituksissa lasku oli 30 %.

Kerrostaloasuntojen aloitukset ovat laskusta huolimatta vielä historiallisesti korkealla yli 30 000 asunnon vuositasolla. Pientalojen aloitukset vähenivät samalla tarkastelujaksolla 24 %. Kuitenkin samaan aikaan liike- ja toimistorakennusten sekä hoitoalan rakennusten aloitukset vielä kasvoivat.

Rakentamisen kustannusten nousu on hidastunut ja joidenkin tuotteiden osalta myös jo kääntynyt laskuun. Rakennuskustannukset olivat lokakuussa 2022 6 % korkeammalla vuoden 2021 lokakuuhun verrattuna. Keskimäärin rakennusmateriaalien hinnat olivat

10 % edellisvuotta korkeammalla, kuitenkin puumateriaalien hinta oli laskenut 10 % vuodontakaiseen verrattuna.

Ruotsissa uusien asuntojen osuus puurunkoisissa kerrostaloissa jatkaa pitkän aikavälin positiivista kehitystä. Vuonna 2021 osuus oli 18 prosenttia ja absoluuttisesti mitattuna kasvua oli 7 prosenttia, yhteensä 4 397 asuntoa. Lähde: Ruotsin tilastokeskus ja Trä- ja Möbelföretagen, TMF.

Wood construction increased its market share – Sweden's level still far away

► The third quarter of 2022 saw the market share of newly begun wooden multi-storey building construction projects (construction starts) rise to 6%, which is the second highest result in ten years. The number of wood-framed apartment building starts rose by 10% while the overall volume of apartment starts shrank by 16%. The proportion of wood in public construction shrank, as starts overall decreased by 20% but wood-framed starts fell by 30%.

Despite a decline apartment building starts are still at a historic high level representing 30,000 apartments annually. In the same period, small house starts fell by 24%, whereas commercial, office, and care sector building starts continued to increase.

Construction costs are not climbing as much they were and have even started to decline for some products. In October 2022, construction costs were 6% higher than those of the same month in the previous year. Construction material prices were 10% more on average, while wood material prices fell by 10% compared to October 2021.

In neighbouring Sweden, the share of new apartments in all wood-framed apartment buildings continued its long-term increase. New apartments made up 18% of the total in 2021. Measured in absolute terms, there was a 7% growth, which equals a total of 4,397 apartments. Source: Statistics Sweden and Trä- och Möbelföretagen, TMF.

LUE LISÄÄ, READ MORE: puuinfo.fi



Ursula von der Leyen ja Sanna Marin

Rahoituspäätöksiä metsästä

► Suomi, Ruotsi ja Viro järjestivät yhdessä Euroopan komission kanssa 24.11.2022 Into the Woods -tapahtuman Suomen luontokeskus Haltiassa, Nuuksiossa. Euroopan komission puheenjohtaja **Ursula von der Leyen** oli silminnähden innostunut luontokokemuksesta ja kauniista puisesta rakennuksesta sekä myös aiheesta, jonka äärelle oli kokoonnuttu. Mukana olivat pääministeri **Sanna Marin**, Euroopan komission puheenjohtaja Ursula von der Leyen, Viron pääministeri **Kaja Kallas** ja Ruotsin varapääministeri **Ebba Busch** sekä ympäristöstä vastaava komissaari **Virginijus Sinkevicius**. Keskustelujen teemoina olivat metsien tulevaisuus, hiilineutraali rakentaminen ja luonnon innoittama arkkitehtuuri.

Tapahtumassa julkistettiin New European Bauhaus -akatemia, joka Suomen, Ruotsin, Viron ja EU:n yhteensä kolmen miljoonan euron rahoituksella vastaa osaamistarpeeseen kiertotalouden, luontopohjaisten ratkaisujen, puurakentamisen ja arkkitehtuurin kentällä. Kaksivuotisen hankkeen tuloksena syntyy verkko-oppimiskokonaisuus suunnittelijoille.

New European Bauhaus on Euroopan komission aloite, joka tuo Euroopan vihreän kehityksen European Green Deal -ohjelmaan asumiseen ja rakentamiseen liittyvän kytkennän. Sen tavoitteena on osoittaa, miten kestävä innovointi näkyy konkreettisina

ja myönteisinä kokemuksina jokapäiväisessä elämässämme. Suomen yhteyshenkilö aloitteeseen ovat ympäristöministeriön **Matti Kuittinen** sekä Archinfo.

Nordic Bauhaus -verkoston moottorina ovat olleet ympäristöministeriö, Aalto-yliopisto ja opetus- ja kulttuuriministeriö. Pohjoismaiset kumppaniorganisaatiot ovat Pohjoismainen ministerineuvosto; National Board of Housing, Building and Planning Boverket, Sweden; Council for Sustainable Cities, Sweden; Innovation Agency Vinnova, Sweden; Design and Architecture Norway; Danish Design Centre; Iceland Design and Architecture ja Pohjoismaiden vanhojen puukaupunkien verkosto.



Matti Kuittinen

Financial decisions in the middle of the forest

► Finland, Sweden, and Estonia collaborated with the European Commission to organise the Into the Woods event at the Haltia Finnish Nature Centre in Nuukio on November 24, 2022. President of the European Commission **Ursula von der Leyen** was visibly excited to be out in nature, and was intrigued by both the beautiful wooden building and the topic under discussion. The discussion group included Prime Minister **Sanna Marin**, President of the European Commission Ursula von der Leyen, Prime Minister of Estonia **Kaja Kallas**, Sweden's Deputy Prime Minister **Ebba Busch**, and European Commissioner for the Environment, Oceans and Fisheries **Virginijus Sinkevicius**. Themes centred on the future of forests, carbon-neutral construction, and architecture inspired by nature.

The New European Bauhaus academy was announced at the event. Finland, Sweden, Estonia and the EU funded the new institution to a total of three million euro to improve skills for the circular economy, nature-based solutions, wood construction, and architecture. This two-year project aims to produce an online learning package for designers.

The New European Bauhaus is a European Commission initiative that connects European green development to the European Green Deal programme on housing and construction. Its goal is to make sustainable innovation visible in our everyday lives as a concrete and positive experience. In Finland, the contacts for the initiative are the Finnish Ministry of the Environment **Matti Kuittinen** and Archinfo.

The Ministry of the Environment, Aalto University and the Ministry of Education and Culture have been the main drivers behind the Nordic Bauhaus network. The Nordic partners are the Nordic Council of Ministers; the National Board of Housing, Building and Planning Boverket, Sweden; Council for Sustainable Cities, Sweden; Innovation Agency Vinnova, Sweden; Design and Architecture Norway; Danish Design Centre; Iceland Design and Architecture and the network of old wooden towns in the Nordic countries.

LISÄTIETOJA, MORE INFORMATION:
www.nordicbauhaus.eu

Videoita puukerrostalorakentamisesta ja -asumisesta

► Puuinfo on tuottanut 2021–2022 videosarjan puukerrostalorakentamisesta kaupungissa ja asumisesta puukerrostalossa sekä puun käytöstä sisustamisessa ja kerrostalon piharakentamisessa. Avaamme puurakentamisen ja puukerrostalossa asumisen erityiskysymyksiä kuten paloturvallisuutta sekä äänieristävyyttä ja akustiikkaa. Puurakentaminen on yleistynyt Suomessa ja puusta rakennetaan enemmän. Sekä tuotantotavat että suunnittelu alkavat olemaan arkipäiväisempää.

Videoiden pituudet vaihtelevat kolmesta neljään ja puoleen minuuttiin. Niiden asiantuntevan, mutta kevyen otteen vuoksi asiasta kiinnostuneiden kuluttajien uskotaan innostuvan videoista. Videot ovat nähtävissä Puuinfon YouTube-kanavalla ja verkkosivuilla ja niitä jaetaan Puuinfon some-kanavilla.

Katso videot osoitteessa: puuinfo.fi/puutieto/puukerrostalorakentamisen-ja-asumisen-videosarja

Videos available on building and living in wooden apartment buildings

► In 2021–2022, Puuinfo produced a video series about a number of topics, including the construction of wooden apartment buildings in cities, daily life in wooden apartment buildings, and the use of wood in interior design and in apartment building

courtyards. These videos go into special topics around building and living in wooden apartments such as fire safety, sound insulation, and acoustics. Wood construction is becoming increasingly common in Finland, which is gradually leading to more established production methods and design work.

The videos run for between three and four and a half minutes. We believe that interested viewers will enjoy these videos and their knowledgeable but light-hearted approach. The videos are available on the Puuinfo YouTube channel and website and are also shared on Puuinfo's social media channels.

Watch videos at puuinfo.fi/puutieto/puukerrostalorakentamisen-ja-asumisen-videosarja

Seuraa Puuinfoa somessa ja uutiskirjeissä: Follow Puuinfo on social media and newsletters:

- puuinfo.fi/tilaa-uutiskirje
- facebook.com/puuinfo.fi
- linkedin.com/company/puuinfo
- instagram.com/puuinfo
- youtube/user/puuinfo



PUU
6.–8.9.2023
PAVILJONKI JYVÄSKYLÄ

OSASTOAIKAT NYT VARATTAVISSA!

JOKO SINULLA ON OSASTO PUU 2023 -MESSUILLE?
WWW.PUUMESSUT.FI

Pohjoismaiden tärkeimmät puualan messut järjestetään jälleen 4 vuoden tauon jälkeen.

Puumessut yli 30 vuotta puuteollisuuden ytimessä
90 % näyttelleasettajista pitää messuja hyvänä alan tapahtumana

Yhteistyössä:



PUUINFO



Pakilan Halkosuontien puukoulu | Pakila Halkosuontie wooden school

Helsinki

Arkkitiedit Rudanko + Kankkunen Oy ja | and Arkkitiedit Frondelius+Keppo+Salmenperä Oy

Ideastructura Oy, Sweco Rakennetekniikka Oy

Teksti | Text: Hilla Rudanko

Kuvat | Photographs: Martin Sommerschild, Kuviotoimisto Kuvio Oy

Pakilan Halkosuontien puukoulu Pakila Halkosuontie wooden school

Halkosuontien uusi puurakenteinen koulurakennus Pakilan ylä- ja ala-asteiden 3.-9.-luokkalaisille valmistui Pohjois-Helsinkiin 2022. Se on ensimmäisiä Helsingin kaupungin rakennuttamia moderneja puurunkoisia kouluja.



Massiivipuurakenteet valittiin uudisrakennukseen Helsingin kaupungin hiilineutraaliustavoitteen vuoksi. Tiilijulkisivu on sovitettu tarkasti kunnioittamaan ja jatkamaan vanhan koulurakennuksen arkkitehtuuria. | To meet the City of Helsinki's carbon neutrality goal, the new school building has solid wood structures. Out of respect for architecture of the old school building brick has been used for the façade of the wooden building as well.

Massiivipuurakenteet valittiin uudisrakennukseen Helsingin kaupungin hiilineutraaliustavoitteen vuoksi. Hiilineutraaliustavoitteiden huomioimiseksi hankkeen alussa tehtiin hiilijalanjälkivertailu, jonka pohjalta päättäjät valitsivat toteutustavaksi puurungon ja panostivat siihen hankkeen rahoituksessa. Vähähiilisuuden kannalta oli tärkeää, että vanha rakennus korjattiin ja uudisrakentaminen tehtiin mahdollisimman vähähiilisenä. Hiilineutraalius on ollut rakennuksessa lähtökohtana samalla viivalla kuin toiminnallisuus, turvallisuus, terveellisyys ja kustannukset.

Uusi puukoulu laajentaa Jorma Järven vuonna 1953 suunnittelemaa arvokasta koulurakennusta, jonka korjaus on osa hanketta. Uusi puukoulu liittyy vanhaan tiilirakennukseen yhdysillä. Uudisosan massoitelu ja julkisivut on sovitettu tarkasti kunnioittamaan ja jatkamaan vanhan koulurakennuksen tiiliarkkitehtuuria, ja tämän vuoksi puukoulun julkisivut on muurattu tiilestä. Hanke on erinomainen esimerkki siitä, että

massiivipuurunko voi olla paras vaihtoehto myös historiallisesti vaatimaan ympäristöön, ja puurunko voidaan yhdistää myös muuhun julkisivumateriaaliin.

Sisätilojen arkkitehtuurissa uusi ja vanha osa saavat erotua toisistaan. Vanha koulurakennus on korjattu kunnioittaen 1950-luvun arkkitehtonisia valintoja. Puukoulun sisätiloissa taas kantavat puurakenteet on tuotu näyttävästi esille. CLT-pintaa on näkyvillä laajasti erityisesti rakennuksen sydämessä olevan ruokailutilan ympärillä, pääportaissa ja oppimistiloja rajaavilla ulkoseinillä. Päätilojen akustoivat sisäkatot ovat kauniisti uritettua puukuitulevyä.

Tekniset ratkaisut

Uusi puukoulu on rakennettu CLT-runkoisena. Koulun rakenejärjestelmänä puurungon osalta on yhdistetty kahta järjestelmää: kantavat seinät -järjestelmää ja pilari-palkki-järjestelmää. Pystyrakenteet ovat CLT-levyä ja liimapuuta, vaakarakenteena

Puukoulun sisätiloissa kantavat puurakenteet on tuotu näyttävästi esille. CLT-pintaa on näkyvillä laajasti erityisesti rakennuksen sydämessä olevan ruokailutilan ympärillä. | The load-bearing wooden structures have been left on full display. CLT surfaces are visible all over the school, especially around the canteen in the centre of the building.

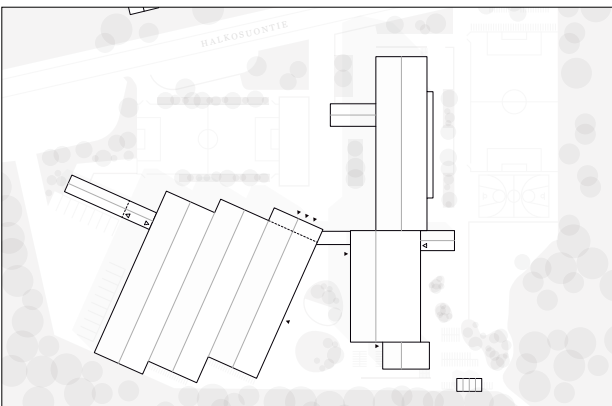
toimivat CLT-laatat ja kantavina palkkeina deltapalkit. Yläpohja on toteutettu puurakenteisin kattoelementein, joihin on käytetty muun muassa LVL- ja OSB-tuotteita.

Rakennuksen jäykistys on toteutettu CLT-seinin ja mastopilarein, vaakarakenteet siirtävät kuormituksia jäykistäville osille. IV-konehuoneen lattia toteutettiin CLT-betoniliittolaattana.

Rakennushanke

Pakilanpuiston koulujen ja päiväkodin laaja rakennushanke on toteutettu allianssimallilla. Allianssin osapuolet ovat Helsingin kaupunki, Arkkitehdit Rudanko + Kankkunen, AFKS Arkkitehdit, NCC Suomi Oy, Ideastructura Oy ja FCG Suunnittelu ja Tekniikka.

Hanke on laaja, ja se käsittää koko Länsi-Pakilan koulu- ja päiväkotirakennusten sekä nuorisotyön uudet tilat. Hankkeen toisena osana valmistuu vuonna 2023 läheiselle tontille uusi rakennus päiväkodille sekä 1. ja 2. luokkien oppilaille. Molem-



Asemapiirros | Site plan

missa kouluissa on erityispiirteinä Helsingin ensimmäiset vaikeavammaisille oppilaille tarkoitettut oppimistilat, jotka on tehty uudisrakennukseen.

Allianssimalli on rakennushankkeen eri osapuolten tiiviiseen yhteistyöhön perustuva toteutusmuoto, jossa rakentamisen keskeiset osapuolet eli tilaaja, suunnittelijat ja urakoitsija muodostavat yhteisen organisaation ja vastaavat yhdessä projektin suunnittelusta ja toteutuksesta. Tässä hankkeessa oli useita tontteja, joille allianssiosapuolet yhdessä käyttäjätoimialan kanssa tutkivat toimintojen sijoittamista eri yhdistelmillä. Vaihtoehtoja esiteltiin ja alueen asukkaiden näkökulmia kartoitettiin myös työpajoissa ja nettikyselyillä. ■

The Pakila district in northern Helsinki now has a new wooden school building for its 3rd to 9th graders. Completed in April 2022, this school on Halkosuontie street is one of the first modern wooden-framed schools that the City of Helsinki has built.

To meet the City of Helsinki's carbon neutrality goal, the new school building has solid wood structures. To gain insight into the project's potential for carbon neutrality, the City conducted a carbon footprint comparison at the beginning of the project. As a result, the decision-makers invested in a wooden frame despite its higher cost. To



keep the carbon footprint small, it was important that all new construction and any repairs to the site's existing building were kept as low-carbon as possible. Carbon neutrality was considered to be as important as functionality, safety, the well-being

of people in the building, and costs in the project.

The new wooden school is an expansion of a cherished older building already at the site. Designed by Jorma Järvi in 1953, the original building is being repaired as part of the project. A gangway connects the new wooden school to its brick predecessor. Out of respect for this brick architecture, the wooden school's building mass has been designed to fit in with the older building and brick has been used for the façade. The project is an excellent example of how a solid wood frame can still be the best choice despite a historically demanding environment – and that a wooden frame does not necessitate a wooden façade.

In the interiors, the visual contrast of the new and old parts of the building is quite noticeable. Repairs to the old school building respect the architectural choices of the 1950s, whereas in the wooden school, the load-bearing wooden structures have been left on full display. CLT surfaces are visible all over the school, especially around the canteen in the centre of the building, in the main staircase, and on the exterior walls of the learning spaces. Wooden fibre-board with beautiful groove detailing lines the ceilings of the main spaces to improve acoustics.

Technical solutions

The new wooden school is built with a CLT frame that combines two wooden structural systems, namely a load-bearing wall system and a pillar-beam system. The vertical structures are CLT panel and glulam, while CLT slabs with load-bearing delta beams serve as



the horizontal structures. The roof is built from wooden roof elements made with LVL and OSB products, among others.

CLT walls and mast pillars brace the building and handle the loads transferred from the horizontal structures. For added support, the HVAC building technology room has a CLT-concrete composite slab floor.

Construction project

The extensive construction project for the schools and daycare centre in the Pakilanpuisto area is being handled by an alliance formed by the City of Helsinki, architectural firms Arkkitehdit Rudanko + Kankkunen and AFKS Arkkitehdit, contractor NCC Suomi Oy, design firm Ideestructura Oy, and engineering firm FCG Suunnittelu ja Tekniikka.

The large-scale project includes all the new school, daycare, and youth premises in the Länsi-Pakila district. The on-going second stage involves a new building for daycare and 1st and 2nd grade students, which will be completed in 2023 on a nearby plot. A special feature of both schools are the new building's learning spaces specifically designed for students with severe disabilities.

The construction project's alliance model is based on the close cooperation of its key parties. Together, the client, the designers, and the contractor are jointly responsible for the project's design and implementation. As this project spanned several plots, the alliance pondered the various possible placements of all the functions in cooperation with the appropriate city division. Residents of the area were also presented the various options and given an opportunity to make their voice heard in resident workshops and online surveys. ■

PAKILAN HALKOSUONTIEN PUUKOULU Pakila Halkosuontie wooden school

Sijainti | Location: Halkosuontie 88, Helsinki

Rakennuksen ensisijainen käyttötarkoitus | Primary use: Koulu | School

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Client: Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala | City of Helsinki, Urban Environment Division

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Arkkitehdit Rudanko + Kankkunen Oy ja | Arkkitehdit Frondelius+Keppo+Salmenperä Oy

Päärakennesuunnittelu | Main structural design: Ideestructura Oy
Puurungon suunnittelu | Wood frame design: Sweco Rakennetekniikka Oy

Palotekninen suunnittelu | Fire safety design: Paloässät Oy
Akustiikkasuunnittelu | Acoustic design: Akukon Oy
Sisustussuunnittelu | Interior design: Innovarch Oy
Sähkösuunnittelu | Electrical engineering: FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
LVI-Suunnittelu | HVAC design: FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy
Pihasuunnittelu | Landscaping design: Nomaji maisema-arkkitehdit Oy

Pääurakoitsija | Main contractor: NCC Suomi Oy
Rakennejärjestelmä | Structural system: Yhdistetty kahta järjestelmää; kantavat seinät ja pilari-palkki. Pystyrakenteet CLT-levyä ja liimapuuta, vaakarakenteena CLT-laatat ja kantavina palkkeina deltapalkit. Väestönsuoja ja hissikuilu betonia. | Combination of two systems: load-bearing wall and pillar-beam. Vertical structures are CLT panel and glulam; horizontal structures use CLT slabs with loadbearing delta beams. Civil defense shelter and elevator shafts are concrete.
Puuosien toimittaja | Wood component supplier: Puurakentajat Group

Nettoala | Net area: 6 946 htm² (josta laajennus | of which the extension is 3 276 m²)
Bruttoala | Gross area: 8 996 brm² (josta laajennus | of which the extension is 4 093 m²)
Kerrosala | Floor area: 8 078 kem² (josta laajennus | of which the extension is 3 974 m²)
Tilavuus | Volume: 41 116 m³

Käyttäjien määrä | Number of users: 770 oppilasta | students
Investointikustannukset | Investment costs: 34 M€ | €34 million

Valmistumisvuosi | Year completed: 2022

Verkkosaaren päiväkoti | Verkkosaari daycare centre

Helsinki

AFKS Arkkitehdit Oy

Rakennuskonsultointi T. Kekki Oy

Teksti | Text: AFKS Arkkitehdit Oy

Kuvat | Photographs: Hannu Rytty

Verkkosaaren päiväkoti Verkkosaari daycare centre

Verkkosaaren uudelle asuinalueelle rakentunut
CLT-rakenteinen päiväkoti avasi ovensa alkuvuodesta 2023.
Päiväkoti on yksi Helsingin suurimmista.





Rakennus tukeutuu Capellan puistotien ja Jääkairan-
kujan kulmaan, jonne myös iltakäytön sisäänkäynti
avautuu. Sylimäinen piha avautuu suotuisaan ilman-
suuntaan. Pihaa rajataan asemakaavan edellyttämällä
tiilipintaisilla muureilla. Kaksikerroksisen rakennuksen hah-
mo on suurpiirteinen ja jakautuu selkeästi ulko- ja sisäkuoreen.
Laakea kasvikatto sekä katutilaa rajaava tiiliverhottu ulkokuori
kätkee sisäänsä pienipiirteisemmän ja polveilevan sisäosan.

Rakennuksen syliin muodostuu salin ja ruokailutilojen muo-
dostama tilasarja, johon on sujuva yhteys viereisistä toimin-
ta-alueista. Sisätiloissa on runsaasti sisäikkunoita ja lasiseiniä ja
tilojen välille avautuu mielenkiintoisia sisä näkymiä.

330-paikkainen päiväkotikoulu koostuu 11 toiminta-alueesta, jotka
sijaitsevat molemmissa kerroksissa. Tiloihin saavutaan molem-
piin kerrokseen sijoitettujen eteistilojen kautta. Rakennuksessa
toimii myös vuorohoittoa tarjoava yksikkö, joka on sijoitettu en-
simmäiseen kerrokseen lähelle saattoliikenteen paikkoja.

Toiminta-alueiden tilat on suunniteltu joustavan avoimiksi
ja selkeän muotoiset toimintatilat tukevat eri kokoisten pien-
ryhmien toimintaa. Käytäviä ei ole ja tilat voivat liittyä toisiinsa
myös ilman kiinteitä väliseiniä. Siirrettävillä säilytyskalusteil-
la sekä tilanjakajilla voidaan tiloille luoda useita eri käyttötar-
koituksia. Osa kunkin toiminta-alueen tiloista on tehty tehok-
kaammin äänieristettyinä huoneina, joissa voidaan nukkua
siirreltävillä ja pinottavilla kevytsängyillä sekä patjoilla.

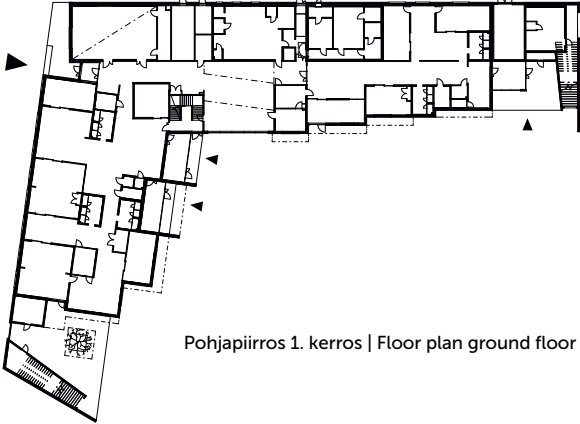
Yhteistilat on jaettu rakennuksen molempiin kerroksiin. Il-
takäyttöön soveltuva sali sijoittuu ensimmäiseen kerrokseen
omalla sisäänkäynnillä. Iltakäyttöalueelle on sijoitettu inva-wc:n
lisäksi minikeittiö. Monitoimitila ja verstaas sijoittuvat keskeisel-
le paikalle toiseen kerrokseen. Ruokailu tapahtuu keskitetysti
molemmissa kerroksissa. Ruokailutilat ovat helposti saavutet-
tavia keittiön ja hissien välittömässä läheisyydessä.

Henkilökunnan työtilat on jaettu kahteen kokonaisuuteen lä-
helle toiminta-alueita. Osa toiminta-alueiden pienryhmätiloista
tehdään hyvin äänieristettyinä, jotta ne soveltuvat neuvottelu-
käyttöön. Sosiaalitilat sijoittuvat väestönsuojaan 1. kerrokseen.

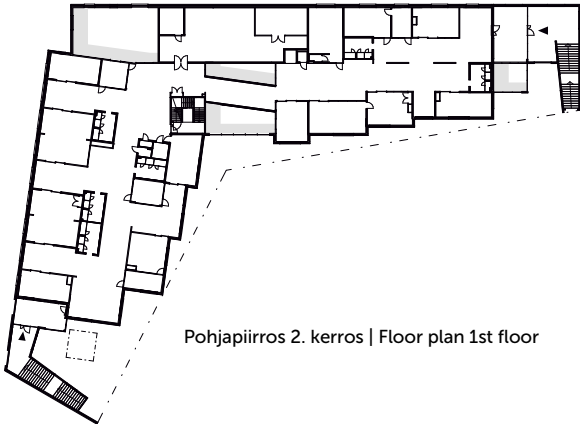
Tilat on suunniteltu esteettömiksi ja ergonomisesti toimi-
viksi; saapuminen rakennukselle ja sisäänkäynnit sekä sisätilat
ovat esteettömiä. Molempiin kerroksiin on sijoitettu molemmiin
puolin käytettävä inva-wc.



Asemapiirros | Site plan



Pohjapiirros 1. kerros | Floor plan ground floor



Pohjapiirros 2. kerros | Floor plan 1st floor



Sisätiloissa on runsaasti sisäikkunoita ja lasiseiniä ja tilojen välille avautuu mielenkiintoisia sisä näkymiä. | Windows and glass walls are used abundantly in the interiors, connecting the spaces to each other visually.



Kaikki sisäkattopinnat tehdään vaimentavina, lattioissa on askelääntä vaimentava pinnoite ja seinäpintoja verhotaan vaimentavilla materiaaleilla.

Tekniset ratkaisut

Rakennus on kaksikerroksinen P2-paloluokan puurakennus, joka on varustettu automaattisella sammutusjärjestelmällä (sprinklaus).

Rakennuksella on tukipaalutetut perustukset ja betonirakennein tuulettuva alapohja. Kantavat ulkoseinät sekä porrashuoneiden seinät ovat CLT-puuelementtejä, jotka on jätetty pääosin näkyviin. Välipohjana on teräspalkkien varaan asennettu CLT-betoni-liittorakenne. Yläpohjassa on kantava CLT-laatta ja puiset kattokannatteen.

Julkisivuverhous on katutilan suuntaan tummaa paikallamuurattua tiiltä ja pihan suuntaan esipatinoitua pystysuuntaista lehtikuusiverhousta.

Vesikatteena on hulevesikuormitusta tasaava viherkate ulkopuolisella vedenpoistolla.



Materiaalivalinnoissa periaatteena on ollut aito materiaalin tuntu, patinoituvuus ja helppo huollettavuus.

Rakennushanke

Hankkeen toteutusmuotona on SR-urakka. Hankintamenetelynä oli Helsingin kaupungin ensimmäistä kertaa kokeilema kaksivaiheinen SR-urakka- ja arkkitehtuurikilpailu. Kilpailussa pisteytettiin myös ehdotusten RTS-ympäristöluokitus. Kohde täyttää neljän tähden RTS-luokituksen. ■

A brand new daycare centre – one of Helsinki’s largest – opened its doors to the public in early 2023. Located in the new residential area of Verkkosaari, this new daycare centre is built with CLT.

Located at the corner of Capellan puistotie and Jääkairankuja streets, the building’s entrance for evening use faces onto the street corner, while the spacious yard looks towards the promise of natural light. The yard is separated from its surroundings by brick covered walls as required by the municipal zoning plan. The two-storey building has a rather solid external appearance, with a design visibly divided into outer and inner shells. The brick-clad outer shell and expansive green roof conceal a more delicate and eclectic interior.

In the heart of the building, a hall and canteens form a connected series of spaces that are easily accessed from the adjacent activity areas. Windows and glass walls are used abundantly in the interiors, connecting the spaces to each other visually.

With room for 330 children, the daycare centre has 11 different activity areas divided onto two floors. Both floors have their own entryways. A unit offering around-the-clock care is located on the ground floor near the drop-off points.

The activity areas have an open and flexible design, and their distinctly shaped spaces are suitable for small groups of different sizes. There are no corridors, and the various spaces can be connected to each other with or without fixed partitions and closed off for different uses by using movable stor-

age units and room dividers. Each activity area has more efficiently sound-insulated rooms where children can sleep on portable and stackable light beds and mattresses. There are common areas on both floors of the building. A hall suitable for evening use is located on the ground floor and has its own entrance, kitchenette, and accessible toilet for the disabled. A multi-purpose room and a workshop occupy a central location on the first floor. Meals are served centrally on both floors. Both canteen areas are easily accessible and in the immediate vicinity of the kitchen and elevator.

Staff workspaces are split into two groups near the functional areas. Some of the small group spaces in the functional areas have increased soundproofing to make them suitable for conference use. Washroom facilities are located in the civil defence shelter on the ground floor, and are designed to be ergonomic and handicap accessible as are all accesses to the building and all entrances and interiors. Both floors have a toilet for the disabled accessible from two sides.

All ceilings and walls are clad with sound-absorbing materials, and the floor coverings absorb step sounds.

Technical solutions

The building is a two-storey wooden building in fire class P2, and is equipped with

an automatic fire control system (sprinklers).

The subfloor is ventilated concrete built on a piled foundation. Wooden CLT elements were used for the outer load-bearing walls and the stairwell walls, with their surfaces being mostly left visible. The intermediate floor is a CLT-concrete composite structure mounted on steel beams. The roof has a load-bearing CLT slab and wooden roof supports.

The street side façade is traditionally laid dark brick, whereas the courtyard side is clad with vertical larch panelling pre-treated to have a natural patina.

The building is topped with a green roof with external drainage to balance out the stormwater load.

Materials were selected based on their natural feel as well as their ease of maintenance and pleasant patina over time.

Construction project

The project was completed under a turnkey contract chosen in a two-phase process involving a turnkey contract tender and an architectural competition. This was the first time the City of Helsinki tried out this new process. Each proposal’s RTS environmental rating was scored as part of the competition, and the final project’s RTS rating is four stars. ■



Julkisivut | Facades



Leikkaukset | Sections

TEKIJÄT | CREDITS



AFKS / Arkkitehdit Frondelius + Keppo + Salmenperä on perustettu vuonna 1998. Toimistossa työskentelee 15 arkkitehtia ja toimiston painopiste on koulu- ja päiväkotirakennusten suunnittelussa. Puuarkkitehtuuri on yksi toimiston erityisistä kiinnostuksen kohteista. AFKS Arkkitehdit on voittanut 20 palkintoa arkkitehtuurikilpailuissa.

AFKS / Architects Frondelius + Keppo + Salmenperä was founded in 1998. The office consists of 15 architects, and the main focus of our work leans on numerous school and daycare buildings. Wooden architecture is one of our special interests. The office has won 20 prizes in architectural competitions.

VERKKOSAAREN PÄIVÄKOTI
Verkkosaari daycare centre

Käyttötarkoitus | Purpose: Päiväkoti | Daycare centre

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Customer: Helsingin kaupunki | City of Helsinki Urban Environment Division
KYMP / **Juha Aaltonen, Pentti Salo**

Rakennuttajakonsultti | Developer’s consultant:
Indepro Oy / **Riikka Valtonen, Sami Laine**

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: AFKS
Arkkitehdit Oy / **Jari Frondelius** (PS), **Jaakko Keppo**, **Juha Salmenperä**, **Mikko Liski** (projektiarkkitehti | project architect), **Erika Siikaoja** (projektiarkkitehti | project architect), **Anna Pekkarinen**, **Pirita Nykänen**, **Linda Salo**, **Atso Airola**

Rakennesuunnittelu | Structural design:
Rakennuskonsultointi T. Kekki Oy / **Toni Kekki**, **Ville Kantola**
Palosuunnittelu | Fire safety design: KK-palokonsultti Oy / **Teemu Karhula**
Akustiikkasuunnittelu | Acoustic design: A-Insinöörit akustiikka / **Pekka Latvanne**
Sähkösuunnittelu | Electrical design: Granlund Oy / **Erik Ketola**
LVI-Suunnittelu | HVAC design: Granlund Oy / **Vikke Niskanen**, **Johanna Ylipaavalniemi**
Energiasuunnittelu | Energy design: Granlund Oy / **Panu Rautio**
Sisustussuunnittelu | Interior design: AFKS Arkkitehdit Oy / **Erika Siikaoja**
Maisemasuunnittelu | Landscaping design: AFKS Arkkitehdit Oy / **Soile Heikkinen**

SR-Urakoitsija | Turnkey contractor: Oy Rakennuspartio / **Sami Klami**, **Sebastian Hallén**, **Veli-Matti Latvala**, **Ales Dvoracek**

Rakennejärjestelmä | Structural system: CLT-puuelementit, välipohja CLT-betoni -liittorakenne | CLT wood elements, intermediate floor CLT-concrete composite

Puurakenteiden asiantuntija | Wooden structures consulting: Wood Expert Oy / **Janne Manninen**
Puuosien toimittaja | Wood component supplier: Puurakentajat Group

Taideteokset | Artworks: **Jussi Juurinen**

Käyttäjien määrä | Number of users: 330 lasta | children
Kokonaisala | Volume: 3 735 brm²
Tilavuus | Volume: 14 060 m³

Valmistumisvuosi | Year completed: 12/2022

Hyvän Olon Keskus Pirtti | Wellness Centre "Pirtti"

Pudasjärvi

Lukkaroinen Arkkitehdit Oy

WSP Finland Oy

Teksti | Text: **Inkariina Sipiläinen**, Lukkaroinen Arkkitehdit Oy, YIT, Pudasjärvi
Kuvat | Photographs: **Raimo Ahonen**

Pudasjärven Hyvän Olon Keskus "Pirtti"

Pudasjärvi Wellness Centre

Pudasjärven Hyvän Olon Keskus Pirtti avasi ovensa lokakuussa 2021.
Se kokoaa saman katon alle monenlaisia palveluja kaupungin asukkaille.



Hyvän Olon Keskus Pirtti on toteutettu KVR-urakkana elinkaarivastuulla. YIT Oyj vastasi suunnittelusta ja rakentamisesta sekä 20 vuoden ylläpitoajaksosta. | Wellness Centre Pirtti was completed under a turnkey contract that includes responsibility over the building's lifecycle. YIT Oyj is responsible for the design, construction and the 20-year maintenance period.

Pudasjärven kaupungin rakennuttama mittavan kokoinen hirsirakennus Hyvän olon keskus Pirtti, kokoa alleen lukuisia kaupungin tarjoamia palveluita. Rakennus otettiin käyttöön lokakuussa 2021. Suunnittelussa pyrittiin ”koko kansan Pirttiin”, joka toimisi kuin yhteisenä



olohuoneena kuntalaisille. Tässä on onnistuttu - helposti lähestyttävässä Pirtissä toimivat niin kaupungin soteasema, kirjasto, työllisyys-, sosiaali- ja nuorisopalvelut kuin kansalaisopisto- ja kulttuuripalvelutkin. Lisäksi Pirtti pitää sisällään 300-paikkaisen auditorion, jossa voidaan järjestää tilaisuuksia, kuten konsertteja. Pirtin tiloissa on noin 150 henkilöä töissä.

Jo suunnittelu- ja rakennusvaiheessa henkilökunta otettiin mukaan ideoimaan rakennuksen tiloja. Esimerkiksi hoito-osastolla toteutettiin paljon ratkaisuja hoitajien toiveiden mukaan. Terveysaseman puolella työntekijöitä pohditutti hirsipintojen kestävyys ja puhtaanapito, mutta käyttöönoton jälkeen huolet ovat kaikkineet.

Pääosin kaksikerroksisen rakennuksen massa on jaettu sarakoihin, jolloin rakennus sopii ympäristönsä mittakaavaan. Rakennus on korkeimmillaan Ouluntien puolella ja mataloituu kaupungin keskustaa kohti. Vesikaton muotoilulla rakennukselle on luotu omaleimaista ilmettä ja tuotu luonnonvaloa sisään myös rakennuksen keskiosiin. Julkisivuissa vuorottelevat massiiviset hirsisinät ja suuret lasipinnat, joiden kautta rakennuksen julkisimmat toiminnot avautuvat myös ulospäin.

Tekniset ratkaisut

Paloturvallisuussyistä on päädytty siihen, että potilashuoneita sisältävä osa eli hoito-osasto toteutettiin yksikerroksisena. Hoito-osasto on erotettu palomuurilla muista toiminnoista ja hirsi toimii kantavana rakenteena. Kohteen muut osat ovat 2–3 kerroksisia ja rakennusmassan keskellä 3-kerroksisessa osassa on pelkästään teknisiä tiloja. Korkeammalla osalla on käytetty niin sanottua sekarakennetta, jossa jäykistävänä rakenteina ovat teräsbetonipilarit sekä liittopalkit ja välipohjina ontelolaatat. Betonirakenteet jäävät pääosin hirsi- ja puurakenteiden alle.

Rakentamisessa on hyödynnetty painumatonta hirttä, jossa hirren rakenteessa olevat pystypuulamellit estävät perinteiselle hirrelle tyypillisen painumisen.

Rakennettavan tontin pohjaolosuhteet olivat haastavat, sillä sen toiselta laidalta jouduttiin louhimaan kalliota noin 10 000 kuutiota ja toisessa reunassa oli tehtävä mittavia massanvaihto-



TEKIJÄT | CREDITS



Vuonna 1980 perustetun arkkitehtitoimistomme juuret ovat Oulussa. **Lukkaroinen Arkkitehdit** on kasvanut yhden miehen yrityksestä jo noin 90 taitavan suunnittelijan työyhteisöksi, jolla on vahvat perheyrittäjäarvot. Työntekijät ovat tärkein voimavaramme, joten huolehdimme aina henkilöstömme hyvinvoinnista.

Toimistolla on nykyisin kolme luovien ja innovatiivisten ihmisten toimistoa, jotka sijaitsevat Oulussa, Helsingissä ja Turus-

sa. Lukkaroinen Arkkitehdit on monialainen ja idearikas työyhteisö, joka koostuu muun muassa arkkitehdeista, sisustusarkkitehdeista, rakennusarkkitehdeista ja graafisen suunnittelun osaajista.

Founded in 1980, **Lukkaroinen Arkkitehdit** has its roots in the city of Oulu. Our design office has grown from a one-man company into a working community of around 90 skilled designers. In line with

our strong values as a family business, we know our employees are our most important asset and prioritise their well-being.

Lukkaroinen Arkkitehdit currently has three offices located in Oulu, Helsinki, and Turku. Creative and innovative people from multiple disciplines form our idea-rich working community of architects, interior architects, building architects and graphic design professionals, among others.

ja. Perustukset on toteutettu sekä paikallavaluna että sokkeli-elementeillä.

Elinkaarihanke on tuonut kohteen toteuttamiseen omat erityispiirteensä. Esimerkiksi pintamateriaaleissa ja rakenneratkaisuissa on kiinnitetty erityistä huomiota kestävyYTEEN ja helppo-hoitoisuuteen. 20 vuotta on pitkä vastuu-aika, joten huolellinen suunnittelu alkuvaiheessa on pois ylläpitokustannuksista.

Rakennushanke

Hyvän Olon Keskus Pirtti on toteutettu KVR-urakkana elinkaarivastuulla. YIT Suomi vastasi suunnittelusta ja rakentamisesta sekä 20 vuoden ylläpitojaksosta.

Toteutussuunnittelu käynnistettiin keVäällä 2019 heti urakoitsijavalintapäätöksen jälkeen. Tontin raivaustyöt käynnistyivät heinäkuussa ja maanrakennustyöt sekä louhinta elokuussa, kun maisematyölupa oli saatu.

Hankkeen rakennuslupa saatiin syyskuussa, jonka jälkeen aloitettiin perustamistyöt sekä rungon rakentaminen. Hirsiasennukset käynnistettiin tammikuussa 2020. Vesikattotyöt sekä ulkoseiniEN hirsiasennukset valmistuivat kokonaisuudessaan alkusyksystä 2020. Sisävalmistusvaihe eteni lohkoittain keVäätä 2020 alkaen ja ne luovutettiin tilaajan kalustamista varten kesäkuussa 2021. Hanke kokonaisuudessaan luovutettiin tilaajalle syyskuussa 2021.

Wellness Centre Pirtti opened its doors in Pudasjärvi in October 2021, providing local residents with a wide range of services under one roof.

Built by the city of Pudasjärvi, Wellness Centre “Pirtti” is a voluminous log building that brings together a number of city services. The building opened to the public in October 2021. In the spirit of the “pirtti” living rooms of traditional Finnish log houses, the design aimed to provide a communal living room for everyone in the municipality – serving as a “Pirtti for all”. The concept has been a roaring success, gathering the city’s healthcare centre, library, employment office, social and youth services, adult education and cultural services together under one roof. Pirtti also has a 300-seat auditorium for concerts and other events.

Around 150 people work on the Pirtti premises, and they were given a chance to make their voice heard in the planning and construction phase. For example, many features in the care department align with what the nurses wanted. Healthcare centre employees expressed concerns about the durability and the cleaning of the log surfaces, but these cares have receded as the material has become more familiar.

To better match the scale of the surroundings, the mass of this mainly two-storey



Kuva: Pudasjärven kaupunki

Terveysaseman puolella työntekijöitä pohdittu hirsipintojen kestävyys ja puhtaanapito, mutta käyttöönoton jälkeen huolet ovat kaikonneet. | Healthcare centre employees expressed concerns about the durability and the cleaning of the log surfaces, but these cares have receded as the material has become more familiar.

building is divided into sections. The building is at its tallest on the Ouluntie street side, tapering down towards the city centre. The roof design gives the building a distinctive look and enlivens the building core with natural light. The solid log walls of the façade alternate with large glass surfaces to provide passers-by a glimpse of the building’s most public functions.

Keskeiset opit hankkeesta: Tilaajan tekemä hankesuunnitelma oli jo tarjousvaiheessa hyvällä tasolla ja eri toiminnolle määritetyt vaatimukset sekä hankintavastuut kirjattu selkeästi. Jatkosuunnittelu oli nopeasti käynnistettävissä näiden vaatimusten pohjalta, mutta vaati kuitenkin tiivistä yhteistyötä käyttäjien edustajien kanssa, jotta saatiin varmistettua soveltuvat toiminnalliset sekä tekniset ratkaisut.

Käyttökokemukset

Hyvän olon keskus Pirtistä on muodostunut nimensä mukaisesti kuntalaisten olohuone. Palveluiden keskittyminen saman katon alle on koettu asiointia ja arkea helpottavana. Kuntalaiset ovat kehuneet kuinka samalla reissulla tulee aiempaa sujuvamminkin poikettua kirjastossa tai taidenäyttelyssä. Koska Pirtti on suuri ja täynnä erilaisia palveluita on opasteiden merkitys nousut esiin, näitä onkin jouduttu kehittämään. Myös infopisteen toiminnan merkitys korostuu, koska asiakkaiden tarpeet ovat moninaiset. Henkilökunta on löytänyt uudet toimitilat viihtyisiksi ja toimiviksi. Hoitopuolella arvostetaan sitä, että tilojen käyttäjät ovat saaneet olla mukana tilojen suunnittelussa ja käytännöllisyys on huomioitu. Palveluiden ollessa saman katon alla on yhteistyö eri palveluiden tuottajien välillä helpottunut ja on löydetty myös uusia toimintamalleja. ■

Technical solutions

For fire safety reasons, the care department with all its patient rooms is a single-storey structure separated from other functions by a firewall. Its load-bearing structure is made from log. All other sections are 2–3 storeys high, with the 3-storey section in the middle of the building mass only containing building technology. These taller sections have a

hybrid structure that uses reinforced concrete columns and joint beams for stiffening and hollow-core slabs as intermediate floors. Most concrete is concealed by logs and wooden structures.

Non-settling log, which has a vertical wood lamella core, has been used to avoid the settling typical of traditional logs.

The groundwork proved challenging, as excavation of approximately 10,000 cubic metres of rock were needed on one side of the plot and extensive mass replacements on the other. The foundations are a combination of cast-in-situ concrete and prefabricated plinth elements.

The contract includes responsibility for the building for 20 years, which adds its own specificities to the mix. For example, particular attention was paid to the durability and ease of maintenance of the surface materials and structural solutions. 20 years is a long time, so careful planning early on in the project saves money in the long run with lower maintenance costs.

Construction project

Wellness Centre Pirtti was completed under a turnkey contract that includes responsibility over the building’s lifecycle. YIT Finland is responsible for the design, construction and the 20-year maintenance period.

Planning of the actual construction project began immediately in spring 2019 once the contractor was chosen. Land clearing began in July, continuing with earthworks and excavation in August once the landscaping permit had been granted.

The project received its building permit in September, which meant the foundation work and construction of the frame could start. Construction had proceeded to log installations by January 2020. The roof and the exterior wall logs were all installed by early autumn 2020. Construction of the interiors proceeded in sections from spring 2020, and the interiors were handed over to the client for furnishing in June 2021. The final project handover took place in September 2021.

Key lessons from the project: The client already had a well-thought-out project plan in the bidding phase. Procurement responsibilities and the requirements for the various functions were already clearly defined, which meant that further planning could begin quickly. Planning still required close cooperation with end user representatives to ensure that the building’s various func-

PUDASJÄRVEN HYVÄN OLON KESKUS PIRTTI
Pudasjärvi Wellness Centre “Pirtti”

Sijainti | Location: Pudasjärvi

Käyttötarkoitus | Purpose: Sote- ja kulttuurirakennus | Health services and cultural events

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Client: Pudasjärven kaupunki | City of Pudasjärvi

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Lukkaroinen Arkkitehdit Oy/
Laura Sorri, Johanna Kalliainen, Heidi Kurttio, Diana Lavric, Mikko Alatarvas, Pirkko Kukkurainen, Liina Yasin, Päivi Juvonen, Kristiina Heikura
Kilpailuvaihe: **Ulla-Maija Aarnio, Merja Pesonen, Teemu Pulkkinen, Simo Rasmussen, Saana Sirola**

Rakennesuunnittelu | Structural design: WSP Finland Oy
Palotekninensuunnittelu | Fire safety design: Paloässä Oy
Akustiikkasuunnittelu | Acoustics design: Akukon Oy
Sisustussuunnittelu | Interior design: Lukkaroinen Arkkitehdit Oy
Sähkösuunnittelu | Electrical design: Sweco Talotekniikka Oy
LVI-Suunnittelu | HVAC design: Plan-Air Oy
Muita suunnittelijoita | Other designers: Pohjatutkimus | Ground survey AFRY Finland Oy, Sairaalekniikan asiantuntija | Hospital technology consulting Sitowise Oy, Energia- ja elinkaariasiantuntija | Energy and lifecycle consulting Green Building Partners Oy

Pääurakoitsija | Main contractor: YIT Suomi Oy

Rakennejärjestelmä | Structural system: Pääosin hirsirakenteinen, 3-kerroksisessa osassa teräsbetonipilarit, liittopalkit ja ontelolaatat. | Mainly log-structure, 3-storey section contains reinforced concrete columns and joint beams and hollow-core slabs.
Puuosien toimittaja | Wood component supplier: Kontiotuote Oy

Nettoala | Net area: 9 300 ntm²
Bruttoala | Gross area: 9 349 brm²
Tilavuus | Volume: 52 200 m³
Käyttäjien määrä | Number of users: 150 hlö

Investointikustannukset | Investment costs: 25 000 000 €
Valmistumisvuosi | Year completed: 2021

tions and their technical solutions would be suitable.

User experiences

In the spirit of “pirtti” living rooms in traditional Finnish log houses, the Wellness Centre Pirtti has become a communal living room for everyone in the municipality. Local residents appreciate the convenience of having such a wide range of services under one roof and have praised how much easier it is now to stop by the library or to see an art

exhibition while in town. Since Pirtti is such a large building with such a diverse range of services, visitors have indicated a need for improved signage and a more informative info point. The staff has found the new premises to be pleasant and practical, and the care employees in particular have appreciated having been able to participate in the design of the facilities. Now that everything is under one roof, different service providers have been able to cooperate more easily and find new operating models. ■

Koivukylän päiväkoti | Koivukylä daycare centre

Vantaa

Hoivarakentajat Oy

Arkkitehtuuri Oy Lehtinen Miettunen

Teksti | Text: **Sakari Miettunen** / Arkkitehtuuri Oy Lehtinen Miettunen, Jussi-Pekka Salmi Hoivarakentajat Oy
Kuvat | Photographs: **Hoivarakentajat Oy**



Koivukylän päiväkoti Koivukylä daycare centre

Vantaan Koivukylään avattiin syyskuussa 2022 Suomen suurin hirsipäiväkoti.
Kohteen kilpailutuksessa hiilijalanjälki oli osa vertailua.

Päiväkoti on suunniteltu 224 lapselle Vantaan kaupungin päiväkotikonseptimallia soveltaen. Rakennuspaikka sijaitsee Koivukylässä Helenanpuiston vieressä. Rinnetontti on avoin ja väljä, pinta-alaltaan 14 330 m². Rakennus on sijoitettu tontin pohjoisosan rinteeseen, johon rakennuksen kolme rakennusmassaa rytmittyvät rinteen mukaan yksi- ja kaksikerroksisina osina. Päiväkodin tontilla on luonnontilaista piha-aluetta ja Helenanpuiston metsäalue toimii myös lasten leikkiympäristönä.

Tontille saavutaan erillisen saattoliikennealueen kautta. Saattoliikennealuetta ja pihaa erottaa puurakenteinen pienimittakaavainen sisäänkäyntirakennus ja porttirakennelma. Saattopiha-alueelta tullaan alapihalle, jossa on 1–3-vuotiaiden leikkipiha. Yläpihalla on 3–6-vuotiaiden leikkipiha-alue. Ala- ja yläpiha on erotettu istutetulla maastoluiskalla toisistaan. Pohjoispuolen huoltopiha on rajattu erilleen. Rakennuksen sisäänkäynnit on merkitty ohjaavasti portaikoilla ja sisäänkäyntikatoksilla. Itäpäädyssä sijaitsee suurempi sisäänkäyntiporras ja keskialueella maastoporras, josta kuljetaan toisen kerroksen piha-alueelle. Rinneratkaisun ansiosta piha-alue on avara ja näkymät ovat avoimia. Piha on helposti hallittavissa ja orientoitavissa.

Suunnittelun lähtökohtana on ollut hirsirakentamisen traditio selkeillä rakennusmassoilla ja seinäpinnoilla ja katto- ja räystäsrakenteilla. Hirsijako ohjaa ikkunoiden sijoittelua ja kerroskorkeuden määrittymistä. Rakennuksen ulkoseinät ovat hirsirakenteisia ja välipohja pääosin CLT-rakenteinen. Yläpohjarakenne koostuu CLT-levyistä ja puuristikoista. Kantavat pilarit ja palkit ovat liimapuurakenteisia. Rakennuksen ikkunakoon vaihtelulla ja ikkunoiden sijoittelulla tuotiin kokonaisuuteen vaihtelua. Suuret ikkunat ja yläikkunat tuovat luonnonvaloa sisätiloihin, ja alhaalla sijaitsevat ikkunat ja kurkistusluukut tuovat rakennukseen lasten mittakaavaa ja leikkisyyttä ilmentäen rakennuksen käyttötarkoitusta.

Sisätilat jakautuvat lasten tiloihin ja yhteis-, apu- ja toiminnallisiin tiloihin. Toiminnallisiin tiloihin kuuluvat päiväkotiryhmien tilat sekä ruokasali ja liikuntasali. Kaikki huonetilat ovat yhden kerroksen korkuisia. Sisätilojen suunnittelu perustui Vantaan päiväkotien tilakonseptiin. Konseptissa kotialueeseen



kuuluu kaksi päiväkotiryhmää, joilla on omat leikkitilat. Tilojen keskellä sijaitsee yhteinen rauhallinen tila, jota molemmat ryhmät käyttävät. Päiväkodissa on kahdeksan kotialueparia, yhteensä kuusitoista ryhmää. Kotialueparien yhteisessä käytössä oleva rauhallinen tila voidaan jakaa paljeovilla, joissa materiaalina on huopaa ja puurimoitusta. Sisäövet ja -ikkunat ovat puurakenteisia. Sisäpuolen puuosat on kuultomaalattu vaaleaan sävyyn. Sisätilojen väriskaala kattaa luonnonläheisiä sävyjä ruskeasta vihreään ja keltaisen sävyihin.

Hiilijalanjälki osana kilpailutusta

Koivukylän hirsipäiväkoti edustaa Vantaan kaupungin linjausta, jonka mukaan koulut ja päiväkodit rakennetaan mahdollisuuksien mukaan puusta. Kohde suunniteltiin alunperin hiilinegatiiviseksi, mutta myöhempien muutostoiveiden, kuten väestönsuojan lisäämisen tähden hiilinegatiivisuustavoitteista jouduttiin tinkimään. Toteutunut kohde on edelleen huomattavan vähähiilinen.

Koivukylän päiväkoti on suunniteltu mahdollisimman energiatehokkaaksi. Kustannuksia alentavat muun muassa vettä säästävät hanat, älykäs talotekniikka, energiatehokas valaistus, maalämpö ja aurinkosähkö. Kilpailutuksessa Vantaan kaupunki vertaili ehdotusten hiilijalanjälkilaskelmia ja mittautti erikseen rakentamisaajan kuormitusta. Kilpailuvaiheen suunnitteluratkaisuiden vertailussa Hoivarakentajien ehdotuksen hiilijalanjälki oli matalin. Ehdotuksessa raaka-aineiden valmistuksen, kuljetuksen ja tehdasvaiheen valmistuksen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt (118 kg/m²) ovat merkittävästi pienemmät kuin rakennuksilla keskimäärin (250 kg/m²).

Tekniset ratkaisut

Rakennuksen paloluokka on P2. Kohde on sprinklattu, joten erillistä palonsuojausta hirsirungolle ei tarvittu. Palo-osastointi on tehty kerroksittain.

Yläpohjan CLT-laatan alle on tehty äänen sivutiesiirtymän hallitsemiseksi jousirankarakenne hiljaisissa lasten lepo- ja toimintatiloissa. Huoneakustiikka on hoidettu kattoon asennetulla rakenteella, jossa pintana on puukuitulevy. Lisäksi paljeovet toimintatiloissa ovat huopapintaisia, joilla huoneakustiikkaa saadaan parannettua.

Rakennushanke

Kohteen suunnittelu aloitettiin luonnossuunnittelulla keväällä 2021, pääpiirustukset olivat valmiit kesäkuussa 2021. Rakennuslupa jätettiin kesäkuussa 2021 ja rakentaminen aloitettiin elokuun puolivälissä 2021. Hirsirungon asennus aloitettiin tammi-kuussa 2022. Kohde valmistui syyskuussa 2022.

Hanke toteutettiin KVR-urakkana, jossa KVR-urakoitsijan alla oli rakennusurakoitsija sekä talotekniikkaurakoitsijat. KVR-urakoitsijalla oli hankkeessa projektipäällikkö ja projekti-insinööri.

Rakennushankkeen keskeisiä oppeja olivat eri rakennusmateriaalien yhteensovittaminen sekä rakennedetailit sillä niiden määrä oli suuri. ■



Suuret ikkunat ja yläikkunat tuovat luonnonvaloa sisätiloihin, ja alhaalla sijaitsevat ikkunat ja kurkistusluukut tuovat rakennukseen lasten mittakaavaa ja leikkisyyttä ilmentäen rakennuksen käyttötarkoitusta. | Natural light streams into the interiors from the large windows and smaller upper windows, while the lower windows and peepholes makes things child-size and introduce a sense of playfulness that reflects the building's purpose.



TEKIJÄT | CREDITS



Arkkitehtuuri Oy Lehtinen Miettunen on Hämeenlinnassa toimiva arkkitehtitoimisto. Toimiston suunnittelukohteita ovat asuinrakennukset, päiväkodit ja palvelu- ja hoivarakennukset sekä julkiset rakennukset. Toimisto on perustettu vuonna 2003. Osakkaina ovat arkkitehdit **Sakari Miettunen** ja **Lasse Lehtinen**, toimistossa työskentelee 6–8 suunnittelijaa. Toimisto tarjoaa tietomallipohjaista arkkitehtisuunnittelua. Sakari Miettunen on valmistunut arkkitehdiksi Tampereen yliopistosta ja toimii hankkeiden arkkitehti- ja pääsuunnittelijana.

Arkkitehtuuri Oy Lehtinen Miettunen is an architectural firm operating in Hämeenlinna. The office’s design targets include residential buildings, kindergartens and service- and carebuildings, as well as public buildings. The office was founded in 2003. The partners are architects **Sakari Miettunen** and **Lasse Lehtinen**, 6-8 designers work in the office. The office offers BIM-based architectural design. Sakari Miettunen has graduated as an architect from the University of Tampere and works as the architect and chief designer of the projects.

Finland’s largest log daycare centre opened to the public in September 2022 in the Koivukylä district of Vantaa. An assessment of the carbon footprint was part of the bidding process.

Designed to host 224 children, the daycare centre showcases the concept that the City of Vantaa has for its daycare facilities. The site is located in Koivukylä next to Helenanpuisto Park on an open, wide slope with an area of 14,330 m². As it is nestled on a slope in the plot’s northern section, the building has three masses of one and two storeys that follow the flow of the slope. Some of the plot’s green areas have been left in their natural state, and the forest in Helenanpuisto Park also offers children a place to play.

The drop off area for the facility is separated from the yard by a small-scale wooden entranceway and gate structure. The drop off area leads to a lower yard, which also serves as a playground for 1 to 3 year olds. The 3 to 6 year olds have a playground of their own in an upper yard. A landscaped slope serves to separate these lower and upper yards while the maintenance area on the north side is set off on its own. The building entrances are clearly marked by staircases and entrance canopies. There is a larger entrance staircase on the east side, and a staircase carved into the ground leads from the middle to the first floor yard. Thanks to the slope, the yard feels spacious and has open views of its surroundings yet maintains a clear, easily manageable layout.

The building’s design builds off of the traditional of log construction with its uncom-

plicated masses, wall surfaces, and roof and eave structure. The distribution of the logs determines where windows can be placed and how high the ceilings can be. The building’s exterior walls are made from logs, while the intermediate floors are mostly CLT. The roof structure is made from CLT panels and wooden lattices, and the load-bearing pillars and beams are made from glulam. The placement of the windows and their varying sizes break up the uniformity of the complex. Natural light streams into the interiors from the large windows and smaller upper windows, while the lower windows and peepholes makes things child-size and introduce a sense of playfulness that reflects the building’s purpose.

The building interior is divided between spaces for children and common, support and functional spaces. The functional spaces include a canteen and gymnasium in addition to the facilities for daycare groups. All rooms are one storey high. The City of Vantaa has its own spatial concept for daycare centres, which served as a basis for the interior design. This concept calls for homerooms shared by two daycare groups each. The two groups have their own play areas but share a common quiet space. The daycare centre has eight homerooms, which results in a total of sixteen groups. For added privacy, the shared quiet spaces can be divided using folding doors made from felt

and wood panels. Wood was used for the interior doors and windows with the inside components tinted to a light shade. The interiors use a colour palate with natural shades ranging from brown to green and yellow.

The carbon footprint as part of the bidding process

The log daycare centre in Koivukylä is an example of Vantaa’s current policy of building schools and daycare centres from wood whenever possible. While the original plan was to be carbon negative, compromises had to be made due to late-breaking changes, including a request to increase the capacity of the civil defence shelter. The end result is still remarkably low-carbon.

Energy-efficiency is everywhere in the Koivukylä daycare centre: cost reductions are built in with water-saving taps, smart building technology, energy-efficient lighting, ground source heat pumps, and solar electricity. In the city’s tendering process, the received bids were assessed for their carbon footprints and the load during construction. The Hoivarakentajat Oy and Honkarakenne Oyj proposal had the lowest carbon footprint compared to others. The proposal included total carbon dioxide emissions of 118 kg/m² coming from the production of raw materials, transportation and pre-fabrication at the factory. This is significantly lower than the average for buildings (250 kg/m²).



KVR-urakkana toteutettu Koivukylän päiväkotia on suunniteltu mahdollisimman energiatehokkaaksi. | Koivukylä daycare centre was designed as energy-efficient as possible.

Technical solutions

The building is fire class P2 and has sprinklers, which means a separate fire protection system was not needed for the log frame. The fire compartmentalisation is done by floor.

A spring frame was added under the roof’s CLT slab to manage the lateral movement of sound in the children’s quiet rest and activity areas. A ceiling mounted structure with a wood fibreboard surface has been installed to enhance room acoustics, and the folding doors in the activity areas also have a felt surface for the same reason.

The construction project

Site design began with a sketch in spring 2021, with the main design being completed in June 2021. The application for a building permit was submitted in June 2021, and construction kicked off in mid-August 2021. Log frame installation began in January 2022, and the site was completed in September 2022.

The project was done under a turnkey contract. In this case, the turnkey contractor had a construction subcontractor and building technology subcontractors but their own project manager and project engineer.

The key lessons from this project involved making the different materials work together and managing the plethora of structural details. ■

**KOIVUKYLÄN PÄIVÄKOTI
Koivukylä daycare centre**

Sijainti | Location: Kustaantie 21, Vantaa

Rakennuksen ensisijainen käyttötarkoitus | Primary use: Päiväkotia | Daycare centre

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Client: Vantaan Kaupunki | City of Vantaa

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Arkkitehtuuri Oy Lehtinen Miettunen, **Sakari Miettunen**

Rakennesuunnittelu | Structural design: Ideastruktura Oy, **Juha Kotiranta**

Akustiikkasuunnittelu | Acoustic design: Vahnen-Halme Acoustics, **Eija Halme-Salo**
Sisustussuunnittelu | Interior design: Arkkitehtuuri Oy Lehtinen Miettunen
Sähkösuunnittelu | Electrical design: Betasähkö Oy, **Tommi Limma**
LVI-Suunnittelu | HVAC design: Instate Oy, **Perttu Pekkola**
Pihasuunnittelu | Yard design: Pihasuunnittelu Susanna Rantanen

KVR-urakoitsija | Turnkey contractor: Hoivarakentajat Oy
Rakennejärjestelmä | Structural system: Hirsirunko, CLT- välipohja, ontelolaatta- välipohja osittain | Log frame, CLT and hollow-core slab intermediate floors
Puuosien toimittaja | Wood component supplier: Honkarakenne Oyj
Muita materiaali- ja tuotetoimittajia | Other material and product suppliers: CLT- elementit | CLT elements: CLT-Profi, Latvia, Ikkunat | Windows: Skaala.
Julkisivun pintakäsittely | Façade surface treatment: Tikkurilan Vinha- peittävä puunsuoja, osittain Tikkurila Valtti | Tikkurila Vinha structural cover and Tikkurila Valtti

Käyttäjien määrä | Number of users: 224 lasta | children, 32 henkilökunta | staff

Kerrosala | Floor area: 2 450 kem²

Valmistumisvuosi | Year of completion: 2022

Helsinki-Vantaan lentoaseman sisäänkäyntirakennuksen alakatto |
Departure hall ceiling at the Helsinki Airport

Arkkitehtitoimisto ALA

Ramboll Finland, A-Insinöörit

Teksti | Text: Arkkitehtitoimisto ALA, Puuinfo

Kuvat | Photographs: Tuomas Uusheimo

Puupalkinto 2022 voittaja:

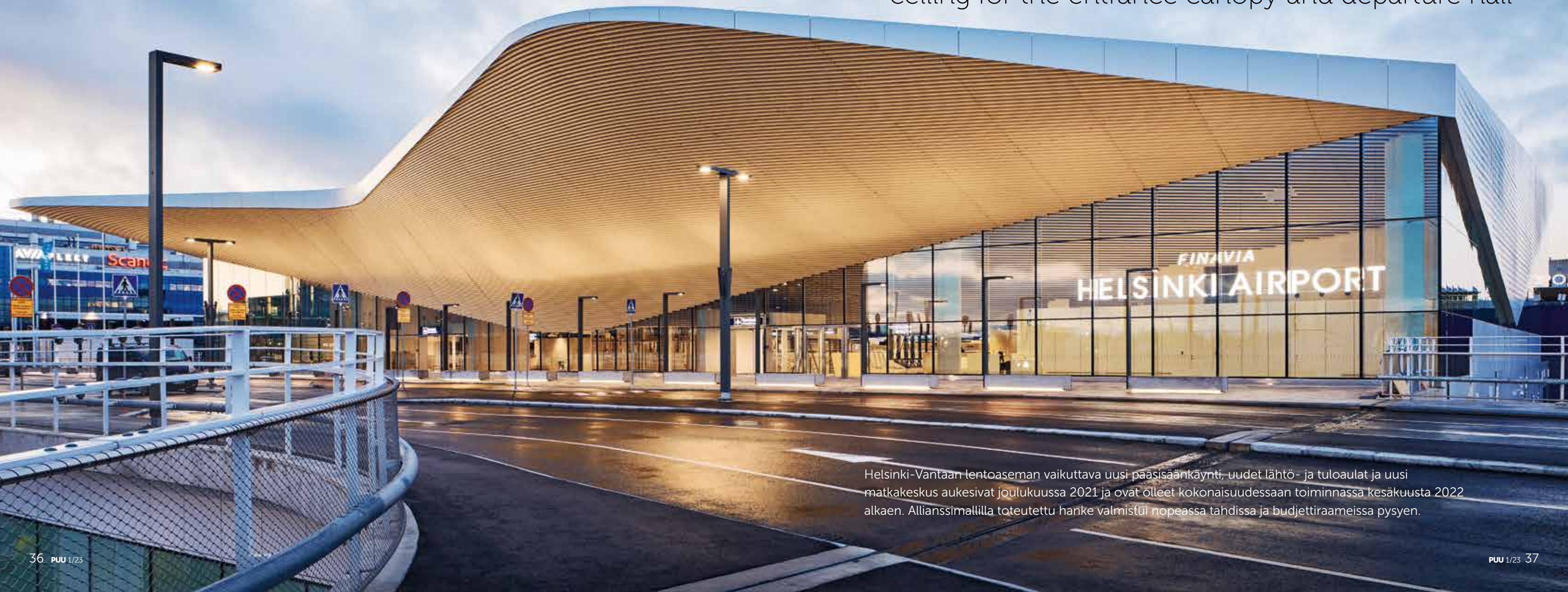
Helsinki-Vantaan lentoaseman uusi sisäänkäyntirakennus

– sisäänkäyntikatos ja lähtöaulan alakatto

2022 winner of the Wood Prize:

The Helsinki Airport's new main entrance

– ceiling for the entrance canopy and departure hall



Helsinki-Vantaan lentoaseman vaikuttava uusi pääsisäänkäynti, uudet lähtö- ja tuloaulat ja uusi matkakeskus aukesivat joulukuussa 2021 ja ovat olleet kokonaisuudessaan toiminnassa kesäkuusta 2022 alkaen. Allianssimallilla toteutettu hanke valmistui nopeassa tahdissa ja budjettiraameissa pysyen.



Puualakaton vapaamuotoiset, näkyvät pinnat muodostuvat vaakasuuntaisista, osin päällekkäin limittyvistä paneeleista. | The free-form surfaces visible to travellers are created from horizontal, partially overlapping panels.

Helsinki-Vantaan lentoaseman vanhempien rakennusosien katot ovat tektonisia, kevyen oloisia ja lennokkaita. Myös uuden lähtöaulan katto leikittelee keveyden, mutta sen ohella poikkeuksellisesti myös massiivisuuden vaikutelmalla. Massiivisuudestaan huolimatta paksu puinen alakatto kuitenkin näyttää lentävän alapintansa plastisen muotoilun ansiosta - se uhmaa arkijärkeä kuin näky ilmaan nousevasta jumbojetistä.

Puualakaton vapaamuotoiset pinnat muodostavat rakennuksen päälle arkkitehtonisesti vaikuttavan laajan kokonaisuuden. Puualakatto on hallitsevana elementtinä läsnä etenkin lähtöaulassa, joka sijoittuu suoraan sen alle. Alakatto näkyy myös lähtöaulan alapuoliseen tuloaulaan kerrosten väliin leikatun aukon kautta. Lisäksi alakatto jatkuu rakennuksen lasijulkisivun ohitse suurena sisäänkäyntikatoksena ja toimii näin maamerkinä kaikille lentokentälle saapuville.

Katon paksuus on havaittavissa niin julkisivuissa kuin lähtöaulan keskellä, kattoikkunan syvässä kauluksessakin. Sen alapinnan puuelementeissä on käytetty suomalaista kuusta. Aaltoileva muoto rakentuu tasaisista, kaareviin muotoihin leikatuista puulevyistä, joiden reunamuodot muistuttavat korkeuskäyriä. Katto on siis kuin ylösalaisin käännetty kolmiulotteinen kartta tai luonnonmaiseman abstraktio. Se johdattaa matkustajien katseet kohti matkan suuntaa, taivasta kiitoteiden päällä.

Aulan suuren avoimen tilan mahdollistavat pitkät jännevälit ja sisääntulokatoksen uloke on saavutettu teräsrakenteilla. Rakenteet on piilotettu alakaton sisälle. Teräsrakenteiden lisäksi katto kätkee sisäänsä myös ilmastointikonehuoneet.

Sininen turvatarkastustoimintojen alue on mahdollista havaita puukattoisen lähtöaulan perällä jo heti sisäänkäynniltä. Sininen väri toistuu rakennusosan sisäpintojen lisäksi sen ulkopinnoissa. Valittu väritys toisaalta tekee osasta jo kaukaa erottuvan, oman tunnistettavan alueensa, toisaalta vaikuttaa rauhoittavasti stressaavassa turvatarkastustilanteessa.

Tekniset ratkaisut

Puualakatto jakaantuu kolmeen hieman erityyppiseen pääosaan - yleiseen puualakattoon, suuren kattoikkunan - oculuksen - valoaukon seinämiin sekä ulkolipan alakattopintaan. Puualakatto on kauttaaltaan vapaamuotoinen, ja ollut siten suunnittelun ja toteutuksen näkökulmasta haastava. Puualakaton vapaamuotoiset, näkyvät pinnat muodostuvat vaakasuuntaisista, osin päällekkäin limittyvistä paneeleista. Paneelien vaakasuuntaisiin väleihin on asennettu akustiikkaa parantavat akustovillasoivot.

Puualakattopaneelien alapinnat on mallinnettu algoritmiavusteisesti käyttäen Rhinoceros-ohjelmassa toimivaa Grasshopper-pluginia. Sillä on pystytty hallitsemaan monimutkaisen geometria ja päivittämään malli helposti suunnitelmien ►

Puupalkinto 2022

Puupalkintokilpailuun 2022 saapui mää-
räaikaan mennessä 33 ehdotusta, joista
esiraati valitsi 11 kohdetta ehdolle palkinnon
saajaksi ja yleisöäänestykseen. Ehdokkaat
edustivat erittäin korkealaatuista arkkiteh-
tuuria ja monipuolista puun käyttöä raken-
tamisessa. Kilpailun tuomaristo piti ehdotus-
ten tasoa erittäin korkeana.

Vuoden 2022 Puupalkinto voittajan va-
litsivat palkintotuomaristo, jonka jäseninä
toimivat Suomen arkkitehtiliitto SAFA:n pu-
heenjohtaja arkkitehti SAFA **Henna Helan-
der**, Oulun yliopiston arkkitehtuurin yksikön
yliopisto-opettaja arkkitehti SAFA **Matti Lak-
kala**, ympäristöministeriöstä puurakentami-
sen ohjelman projektiasiantuntija arkkitehti
SAFA **Simon le Roux** ja Aalto-yliopiston Ark-
kitehtuurin laitoksen lehtori arkkitehti SAFA
Karola Sahi.

Palkintoperusteena tuomaristo toteaa
seuraavaa: "Helsinki-Vantaan lentoaseman
sisäänkäyntikatoksen ja lähtöaulan alaka-
tossa puun käyttö on taidokasta. Katon ark-

kitehtuuri on monitasoista ja selkää, sen tuo-
ma tunnelma on ainutlaatuisen rauhoittava
hektisessäkin ympäristössä. Alakaton puue-
lementti, joka ulottuu ulos katoksen lippaan
tuo vahvan luonnonmukaisen elementin
muuten teräksen harmaaseen teolliseen
ympäristöön. Sisäänkäyntikatoksesta on
muodostunut tärkeä käyntikortti Suomeen ja
Suomesta. Puupalkinnon voittajakohteesta
huokuu eri osapuolten – suunnittelijoiden,
toteuttajien ja tilaajan – yhteinen tahtotila
läpi projektin toteutuksen. Tärkeässä roolis-
sa on ollut arkkitehdin vankka näkemys siitä,
kuinka visio tullaan toteuttamaan. Toteutuk-
sen kannalta puurakenteiden toimittajan pa-
neutumisen hankkeeseen näkyy laadukka-
na ja viimeisteltynä lopputuloksena.

Kunniamaininta Pikku-Finlandialle

Tuomaristo palkitsi Pikku-Finlandian kun-
niamaininnalla. Pikku-Finlandia voitti myös
yleisöäänestyksen. Kunniamaininnan perus-

teluna tuomaristo toteaa seuraavaa: "Puu-
rakenteinen Pikku-Finlandia palvelee Finlan-
dia-talon asiakkaita väliaikaisena kokous- ja
tapahtumatilana Finlandia-talon peruspa-
rannustöiden ajan. Muuntojoustava ja siirto-
kelpoinen rakennus voidaan jatkossa hyö-
dyntää mahdollisesti kouluna tai päiväkotina.
Tilaajan toimesta asetetut vaatimukset täyt-
tyvät kohteessa ja Aalto-yliopiston arkkiteh-
tuurin laitoksen opiskelijaprojektista alkunsa
saanut ehdotus on toteutettu tavalla, joka
kertoo sekä ohjaavien opettajien että voit-
taneen ehdotuksen tekijän lahjakkuudesta
sekä projektin loppuun vieneiden nuorten
arkkitehtien paneutuvasta ja innostuneesta
työskentelytavasta."

Puupalkinto jaetaan vuosittain kannustuk-
sena rakennukselle, sisustukselle tai raken-
teelle, joka edustaa korkealaatuista, suoma-
laista puuarkkitehtuuria tai jossa puuta on
käytetty rakennustekniikkaa edistävällä ta-
valla. Puupalkinto on jaettu vuodesta 1994
alkaen. Palkinnon myöntää Puuinfo Oy.

The 2022 Wood Award

The Wood Award competition received
33 submissions by the deadline, from
which the preliminary jury selected 11 nom-
inations for the prize and for the people's
choice award. The proposals represent very
high quality architecture and broad-based
use of wood in construction. The jury con-
sidered the quality of all proposals to be very
high.

The final winner of the 2022 Wood Award
was selected by a jury consisting of archi-
tect SAFA **Henna Helander**, president of
the Finnish Association of Architects (SA-
FA), architect SAFA **Matti Lakkala**, a univer-
sity teacher at the University of Oulu's archi-
tecture unit, architect SAFA **Simon le Roux**,
wood program specialist at the Ministry of
the Environment of Finland, and architect
SAFA **Karola Sahi**, a lecturer at the Depart-
ment of Architecture at Aalto University.

The jury issued the following statement:
"The ceiling of the departure hall and en-
trance at the Helsinki Airport is a masterful
display of how to use wood. The architec-

ture fosters a uniquely calming atmosphere
in a hectic environment. Spanning multiple
levels, the ridged ceiling extends out over
the entrance to create a canopy. The wood
elements break up what would otherwise be
a steel grey industrial environment by rein-
troducing natural elements. The entrance
canopy serves as an important calling card
for those travelling to and from Finland. The
winner of this year's Wood Award simply
exudes the spirit of everyone involved in its
creation – from designers and builders to
the client. The resolute vision of the archi-
tect played an important role in the end re-
sult, and the dedication of the wood com-
ponent supplier is apparent in the structure's
superior quality and beauty.

Honorable mention for Pikku-Finlandia

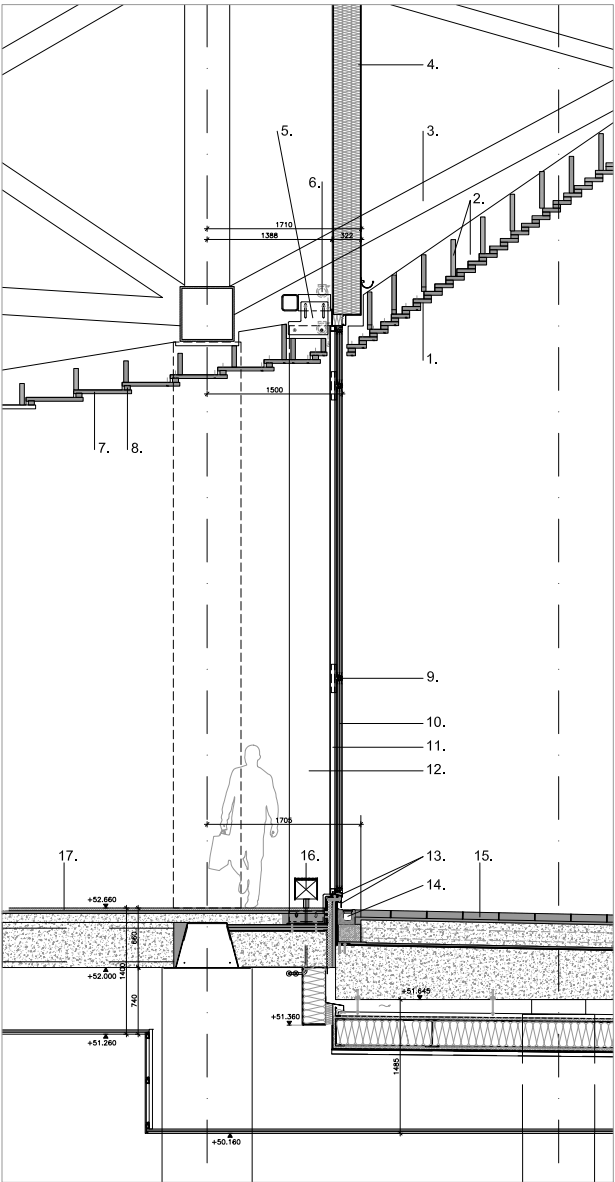
The jury also awarded Pikku Finlandia (Lit-
tle Finlandia) an honourable mention. Pik-
ku Finlandia also won the annual people's
choice vote. The jury issued the following

statement when making the award: "The
wooden Pikku-Finlandia serves Finlandia
Hall's customers as a temporary meeting
and event space while Finlandia Hall is un-
dergoing renovation. The building can be
reconfigured and is portable, which allows it
to be used as a school or kindergarten in fu-
ture. Responding to the requirements spec-
ified by the client, a student project at Aal-
to University's Department of Architecture
served as the basis for the ultimate propos-
al. The end result speaks to the sheer talent
of both the authors of the winning proposal
and their supervisors, with the young archi-
tects driving the project to completion with
their commitment and enthusiasm."

The Wood Award is granted annually to
provide an incentive to the industry by rec-
ognising a building, interior, or structure that
represents superior Finnish wooden archi-
tecture or where wood has been used in a
way that improves construction technology.
The Wood Award has been awarded since
1994, and is granted by Puuinfo Oy.

tarkentuessa. Puualakattovalmistaja on suunnitellut varsinaiset elementit alakattopintojen päälle. Alakatto on suunniteltu tehdasvalmisteisista elementeistä, jotka on asennettu työmaalla yksitellen alakattokorkeuteen nostamalla. Valmistaja on käyttänyt elementtien mallintamiseen Creo-ohjelmistoa, josta on saatu tieto puuosien CNC-työstöjä ja kiinnityksiä varten.

Yksittäinen peruskokoinen alakattoelementti on noin 3,2 x 6,4 m kokoinen. Elementtien kaikki puuosat ovat geometrialtaan yksilöllisiä. Alakattopaneelit ovat ristiinliimattua monikerrospuulevyä (Rema-levy) ja runko liimapuuta. Puuosat on toteutettu CNC-leikkaamalla, jotta niistä on saatu mittatarkkoja. Tekniikan vaatimat reiät on pääosin esiporattu puualakattopaneeleihin. Suunnittelijoiden ja puualakattovalmistajan mallinnukset on toistuvasti koottu yhteensovitusta varten yhdistelmätiemalliin. Yhteensä elementtejä on 461 kappaletta. Asennustyö kesti 10 kuukautta.



Elementtien toteutus

Puualakaton jokainen elementti ja paneeli on yksilöllinen, kahta samanlaista osaa ei katosta löydy. Puualakatosta puuseppämäisen tekee siinä käytetty monikerrospuulevy, jonka syysuunnat on huolella sovitettu katon geometriaan. Tinkimättömän viimeistelyn ja tasalaatuisen pintakäsittelyn ansiosta katto on yhtenäinen kokonaisuus. Puukattotyö on osoittanut, että hyvällä valmistelulla voi haastavan ja upean puutaideteoksen ”tuotteistaa” niin, että se voidaan myös valmistaa järkevästi.

Alakattoelementtien toteuttaja Raision Puusepät oli mukana jo hyvin varhaisessa vaiheessa kehittämässä puukattoa hankkeen suunnittelu- ja toteutusallianssin jäsenen kanssa. Kehittelyjakson päätyttyä Raision Puusepät pääsivät työnsuunnitteluvaiheeseen, jossa 3D-suunnitteluosaaminen antoi hyvät lähtökohdat itse elementtien valmistukselle, sillä katon monimuotoisuus asetti haasteita perinteisemmälle puusepän työlle, johon vastattiin nykyaikaisella konekannalla. Suuren mallinnustyön ja 3D-malleja lukevan CNC-koneen ansiosta katon geometria saatiin toteutettua millilleen oikein suunnitelmien mukaan. Vaatimuksena puukattotyössä oli myös rakenteellinen haastavuus, sillä urakkaan sisällytettiin myös puualakaton rakennesuunnittelu, joka toi mukanaan vastuun rakenteellisesta kestävydestä. Katon kestävyys, kosteuseläminen ja huollettavuus antoivat raamit elementtien runkojen kehittelylle, josta lopputuloksena saatiin turvallinen ja kevyt rakenne, joka roikkuu teräsrakenteista.

Puuseppäurakoitsijalla oli myös oma kunnianhimoinen tavoite valmistaa puualakatosta puuseppämäinen rakennuksen osa. Näin ollen työlle määriteltiin itse tärkeät arvot, jotka ohjasivat kaikkea tekemistä: osien ja elementtien mittatarkkuus, pintakäsittelyn tasalaatuisuus ja turvallinen asennettavuus. Näissä kaikissa tavoitteissa onnistuttiinkin hyvin. Lisäksi tuotannon työergonomiaan kiinnitettiin erityistä huomiota, sillä yksittäiset osat painoivat kymmeniä kiloja ja kokonainen valmis elementti noin 800 kiloa.

Vaikka alakatto näyttää yksinkertaisen kauniilta ja kevyeltä, tarvittiin sen kehittelyyn erityistä innovatiivisuutta. Kaikki näkyvän pinnan yläpuolelle jäävä rakenteellinen osa vaati runsaasti suunnittelutyötä ja ajattelua laatikon ulkopuolelta. ■

1. PUUALAKATTO: CNC-JYRSITTY MONIKERROSPUULEVY 42mm, KUUSI, KUULTOKÄSITTELY JA SÄÄNSUOJAKÄSITTELY

2. PUUELEMENTIN RUNKO, LIIMAPUULEVY

3. TERÄSRAKENNE, MAALATTU TERÄS

4. ULKOSEINÄRAKENNE, TERMO-ELEMENTTI

5. LASISEINÄN KIINNITYS, TERÄS

6. TILAVARAUS HÄIKÄISYVERHOLLE

7. PUUALAKATTO: CNC-JYRSITTY MONIKERROSPUULEVY 42mm, KUUSI, KUULTOKÄSITTELY

8. AKUSTINEN VILLA

9. SG-SAUMAMASSA

10. 3K-LASIELEMENTTI, RAUTAOKSIDIVAPAA LASI

11. AL-PROFIILI, MAALATTU

12. LAMINOITU LASIPILARI, 4X12mm RAUTAOKSIDIVAPAA LASI

13. RST-SOKKELILEVY

14. LINJAKUIVATUSKOURU, RST

15. LUONNONKIVILAATOITUS, GRANIITTI

16. LÄMMITYSPATTERI, MAALATTU TERÄS

17. LUONNONKIVILATTIA, GRANIITTI



Jokainen alakattoelementti on yksilöllinen. Elementtien syysuunnat on huolella sovitettu katon geometriaan. | Each element of the wooden ceiling is unique. Wood grain has been matched with care to the geometry of the roof.

The impressive new main entrance, new departure and arrival halls, and new ground transport hub at the Helsinki-Vantaa Airport opened in December 2021 and have been fully operational since June 2022. The project used an alliance contracting model that allowed it to be quickly completed and to stay on budget.

The styled, light, and airy ceilings of the older sections of the Helsinki-Vantaa Airport have been joined by the new departure hall’s wooden ceiling, which shares the same playful lightness of its older companion yet manages to appear robust or even massive. Thanks to the moulded design of its surface, the thick wooden ceiling appears to be flying, defying common sense much like the sight of a jumbo jet taking off.

The free-form surfaces come together to create a stunning whole that has a dominant presence in the interior architecture, particularly in the departure hall directly underneath. An opening cut between the departure hall and the arrivals hall below gives arriving passengers a glimpse of the new ceiling, which also extends out past the

building’s glass façade to form a large canopy over the entrance. Its magnitude makes the entrance easy to find, and the thickness of the rest of the ceiling is also apparent in the façade, the middle of the departure hall, and the deep recess of the skylight. The ceiling’s wooden elements are made from Finnish spruce. Smooth boards cut into curved shapes were used to create the ceiling’s wave-like surface with contoured edges. The effect resembles a three-dimensional map turned on its head or an abstract natural landscape, and directs the gaze of passengers upwards, to the sky above the runways.

Steel structures are used to create the canopy over the entrance and the long spans that make the lobby’s large open space possible. These structures are hidden inside the



HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN SISÄÄNKÄYNTIRAKENNUKSEN ALAKATTO The Helsinki Airport ceiling for the entrance canopy and departure hall

Sijainti | Location: Vantaa

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Client: Finavia
Rakennuttajakonsultti | Construction consulting services:
HTJ-rakennuttajatoimisto

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Arkkitehtitoimisto ALA
Tekninen suunnittelu | Technical design: Ramboll Finland
Puualakaton rakennesuunnittelu | Wooden ceiling structural design: A-Insinöörit
Palotekninen konsultointi | Fire safety consulting: L2 Paloturvallisuus
Akustinen konsultointi | Acoustic consulting: Akukon
Tietomallikoordinaattori | Data model coordinator: Gravicon

Pääurakoitsija | Main contractor: SRV Rakennus

Puuosien toimittaja | Wood component supplier: Raision Puusepät
(puualakaton ja lähtöselvitystiskien toteutus | construction of wooden ceiling
and check-in counters)

Puualakaton pinta-ala | Wooden ceiling area: 7 700 m²
Korkeus lattiasta | Height from the floor: 2,8–16 m
Alakattoelementtejä | Total ceiling elements: 480 kpl
Koko katon paneelit | Total ceiling panels: 10 030 kpl
Lähtöaulan elementin paino | Weight of departure hall element: 800 kg
Ulkolipan elementin paino | Weight of outer canopy element: 1500–2000 kg

Valmistumisvuosi | Year completed: 2022

ceiling spaces, as are the ventilation plant room.

The moment travellers set foot indoors, they have a clear line of sight to the blue security check area at the end of the departure hall. The exterior surfaces of this section of the building also have the same blue shade. The chosen colour serves two purposes: it helps travellers spot the security area from far away and calms them during stressful security checks.

Technical solutions

The wooden ceiling is split into three slightly different main sections: the overall wooden ceiling, the walls of the large skylight, or oculus, and the ceiling of the outside canopy. The ceiling is completely free-form, which added its own challenges to both planning and construction. The free-form surfaces visible to travellers are created from horizontal, partially overlapping panels. Acoustic wool battens have been installed in the horizontal gaps between the panels to improve the acoustics.

Rhinoceros design software was used with the Grasshopper plug-in to algorithmically model the lower surfaces of the wooden ceiling panels. This combination allowed the designers to manage the complex geometry and to update the model easily as the plans evolved. The wooden ceiling manufacturer designed the actual construction elements that are behind the visible surfaces. These pre-fabricated elements were installed indi-

vidually at the site by raising them to ceiling height. To model the elements, the manufacturer used the Creo software package, which provided the data needed for CNC machining and fastening.

One standard-sized ceiling element is approximately 3.2 x 6.4 m in size. In each element, each wooden component has a unique geometry. The ceiling panels are cross-laminated multi-layer wooden boards (Rema boards) with a glulam frame. To ensure accurate dimensions, CNC machining was used to make the wooden components. The openings required for the building technical services were mainly pre-drilled into the wooden ceiling panels. Although the designers and the wooden ceiling manufacturer produced their models separately, the work was regularly harmonised in a composite data model. There are a total of 461 elements. Installation work took 10 months.

Element construction

Each element and panel of the wooden ceiling is unique, with no two parts of the ceiling being the same. Multi-layer wooden

boards were used to give the ceiling a look of handmade carpentry, and the wood grain has been matched with care to the geometry of the roof. Visually, the ceiling has a unified feel thanks to the uncompromising finishing and uniform surface treatment. All in all, the project has shown that a challenging and wondrous piece of wooden art can be “productised” for manufacturing when the preparations are done well.

Raision Puusepät, the manufacturer of the ceiling elements, joined the project’s planning and construction alliance early on to help design the wooden ceiling. Once the design was complete, Raision Puusepät started planning the work phase. Such an unconventional ceiling shape was too challenging for traditional carpentry, but their 3D design expertise made it possible to produce the needed construction elements with modern machining techniques. CNC machining based on the company’s 3D modelling inputs produced the ceiling geometry precisely according to plan, down to the last millimetre. There was also a structural challenge embedded in the ceiling work requirements: the contract in-

cluded responsibility for the wooden ceiling’s structural design, which meant taking ownership of ensuring the structure was long-lasting. The ceiling needed to be durable and easy to maintain, and it had to handle humidity. This set the parameters for the element frames, resulting in a safe, light structure that hangs from steel supports.

The carpentry contractors also had their own ambitious goal of making the wooden ceiling look like traditional carpentry. To make this possible, they placed particular importance on the dimensional precision of the components and elements, the uniformity of the surface treatment, and installation safety. Special attention was also paid to work ergonomics during production since the individual parts alone weighed dozens of kilogrammes, with completed elements coming in at about 800 kilograms.

Special innovations were needed to form these robust elements into a ceiling that appears delicate and light. Behind the surface, each structural part required plenty of design work and a willingness to think outside the box. ■

Valmistimme Helsinki-Vantaan lentoaseman terminaalin 2 sisääntuloaulan puualakaton.

TEKIJÄT | CREDITS



ALA on vuonna 2005 perustettu helsinkiläinen 45 hengen arkkitehtitoimisto, joka on erikoistunut vaativien julkisten rakennusten ja peruskorjauskohteiden suunnitteluun sekä kehityshankkeisiin. Toimiston osakkaat ovat **Juho Grönholm**, **Antti Nousjoki** ja **Sa-**

muli Woolston. ALA on voittanut yli kolmekymmentä kilpailupalkintoa tai muuta tunnustusta projekteistaan useassa eri maassa ja toimiston töitä on julkaistu laajalti kotimaisessa sekä kansainvälisessä arkkitehtuurimediassa. Toimiston osakkaille myönnettiin Rakennustaiteen valtionpalkinto vuonna 2012.

ALA is a Helsinki-based architectural firm that specializes in the design of demanding public buildings and renovation projects, as well as development projects. Founded in 2005, the firm employs a total of 45 people including its partners **Juho Grönholm**, **Antti Nousjoki** and **Samuli Woolston**. ALA has won more than thirty competition awards or other recognitions for its projects in several different countries, and the firm’s work has been widely published in domestic and international architectural media. The partners were awarded the State Prize for Architecture in 2012.

**RAISION
PUUSEPÄT**

Olemme valmistaneet myös Turun Yliopiston Aurumin kaksoiskaarevan julkisivun puuverhoukset.

Evenesin koulu ja monitoimihalli | Evenes School and Multipurpose Hall

Evenes, Ofoten, Norja | Norway

MDH ARKITEKTER

Teksti | Text: Minna Riska

Kuvat | Photographs: MDH ARKITEKTER

Evenesin koulu ja monitoimihalli

Evenes School and Multipurpose Hall

Pohjois-Norjan Evenesiin rakennettiin uusi koulu ja monitoimihalli piristämään kunnan kasvua. Hankkeen tavoitteena oli tarjota yhteisölle uusia julkisia palveluita ja lisätä Evenesin houkuttelevuutta potentiaalisten asukkaiden silmissä.



Pohjois-Norjan Ofotenissa sijaitseva pieni Evenesin kunta halusi yhdistää kaksi pienempää kouluaan yhdeksi suureksi ja samalla luoda Lilandin kylään uuden paikallisen areenan piristämään kunnan kasvua. Kunnan aiempi urheilu- ja uimahalli oli vaurioitunut korjauskelvottomaksi, minkä vuoksi hankkeeseen haluttiin liittää myös uuden monitoimihallin rakentaminen koulun ja muun yhteisön käyttöön. Yhdessä Norjan arkkitehtien kansallisen liiton (NAL) kanssa kunta järjesti arkkitehtisuunnittelukilpailun, johon kutsuttiin esikarsittu valikoima taustaltaan monipuolisia projektitiimejä.

Suunnittelukilpailun merkittävimmän haasteen asetti kunnan toive säilyttää ja saneerata koulun nykyinen päärakennus ja jatkaa nykyisen hallintorakenteen toimintaa normaaliin tapaan rakennustöiden aikana, jotta tilapäisiä evakkotiloja ei tarvittaisi. Tavoite oli hyvä niin ympäristön kuin budjetin näkökulmasta.

Hankkeen sosiaalisesti kestävästä tavoitteesta on tarjota yhteisölle uusia julkisia palveluja ja lisätä Evenesin houkuttelevuutta potentiaalisten asukkaiden silmissä. Monitoimihallissa on 12

metriä pitkä uima-allas, suuri monitoimihalli, pieni kuntosali ja kahvila. Kaikki ovat yleisölle avoimia tiloja. Koulukaan ei ole tyypillinen ainoastaan oppilaille rajattu työskentelyalue, vaan monet sen tilat ovat koko yhteisön käytettävissä. Kirjasto on yleisölle avoin, ja auditoriossa järjestetään erilaisia tapahtumia, kuten elokuvailtoja, jumalanpalveluksia ja voimistelutunteja.

Koulun laajennusosa yhdistyy vanhaan läpinäkyvän auditorion kautta. Auditoriossa on hyödynnetty maaston luonnollista kaltevuutta hämärtämään sisä- ja ulkotilojen välistä rajaa. Maastoero mahdollistaa dynaamisen ja monitasoisen rakenteen, jossa auditorio ulottuu koulun pihalle ja pääsisäänkäynnin ja auditorion ympärillä olevat tilat saavat runsaasti valoa ja tuntuvat avarilta. Loput rakennusmassasta muodostaa koulupihan ympärille sylimäisen suojan talven kylmiä itätuulia vastaan.

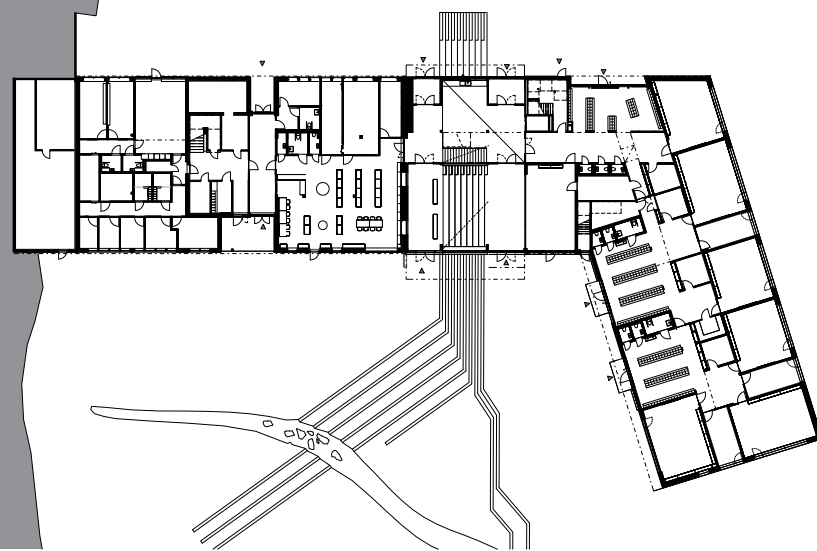
Myös paikalla olevaa hallintorakennusta kunnostettiin eriasuin toimenpitein. Hallinto- ja kirjastotilat uusittiin täysin, ja julkisivussa ja katossa on nyt aiempaa parempi eristys. Koulun musiikkiosasto sai myös uuden äänitysstudion täydentämään muita aiemmin kunnostettuja osastoja (luonnontieteet, taide ja käsityö sekä kotitalous ja terveystieto).

Koulun rakenne (ulkoseinät, lattialaatat ja kattorakenne) on kokonaisuudessaan valmistettu CLT:stä. Auditorion päällä oleva rakenne on puista ripapaneelia, joka on kustannustehokas ratkaisu pitkällä jännevälillä CLT-rakenteissa. Suurin osa sisäseinistä on myös toteutettu CLT-elementeistä. Akustiset verhoukset ja pienet väliseinät on valmistettu ohuista, 15 mm paksuisista puupaneeleista, joissa on puukuitu-sementtiakustointi. Sähkökaapelointi ja sprinklerit on sijoitettu akustiikkapaneelien ja väliseinien ohuiden puupaneelien rakoihin. Runsaalla puun käytöllä on saatu tiloihin erinomaiset akustiset ja hygroskooppiset ominaisuudet sekä kestävät, helppohoitaiset pinnat.

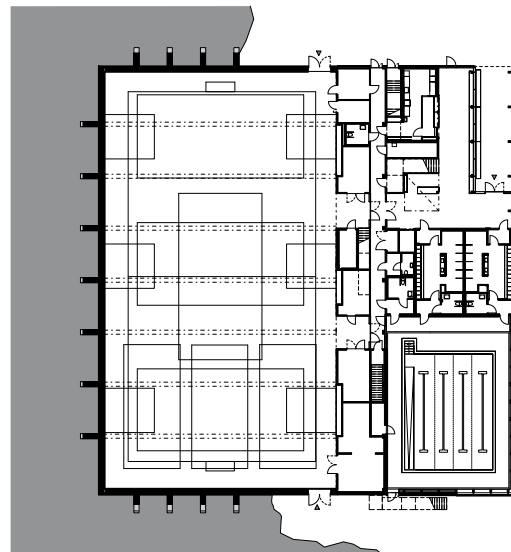
Monitoimihalli on rakennettu osittain maastoon, jotta suurirakenteinen halli sulautuisi paremmin omakotitalojen hallitsemaan maisemaan. Monitoimihallin rakenteena toimii betoninen kantava seinä, johon on yhdistetty liimapuupilareita ja



Asemapiirros | Site plan



Pohjapiirrokset | Floor plans



Runsalla puun käytöllä on saatu tiloihin erinomaiset akustiset ja hygroskooppiset ominaisuudet sekä kestävät, helppohoitaiset pinnat. | The extensive use of wood contributes to excellent room acoustic and hygroscopic qualities, and durable, maintenance-friendly surfaces.

viilupuuristikoida (LVL). Myös uima-allasalueen rakenteessa on käytetty liimapuupilareita ja -palkkeja. Uima-allasalueen puupintojen, liitosten ja kiinnitysten yksityiskohdat on suunniteltu tarkasti, jotta kaikilla puupinnoilla olisi riittävä ilmanvaihto.

Sekä koulun että monitoimihallin julkisivut on kyllästetty kuusipaneelia. Paneelin luontaista vaaleaa väriä on korostettu hiekan värisellä kuultokäsittelyllä.

Tilaaajalla ei aluksi ollut nimenomaista tavoitetta rakentaa koulua tai monitoimihallia puusta. Kilpailuvaiheessa hanke suunniteltiin ja havainnollistettiin puurakennusten sarjana, joka sitten esiteltiin koululle ja kunnalle tuoden samalla esiin aiemmista suurista puurakennusprojekteista saamiemme positiivisia kokemuksia. Pienemmät CO₂-päästöt, hyvät hygroskooppiset ominaisuudet, helppohoitaisuus ja esteettisyys vaikuttivat lopulta kaikki osaltaan siihen, että tilaaja päätyi valitsemaan puun rakennusmateriaaliksi. ■



A new School and Multipurpose Hall was built in Evenes in Northern Norway to boost the attractiveness of Evenes to prospective inhabitants and to offer new amenities to the community.

Evenes is a small community in Ofoten in Northern Norway. The municipality wanted to merge two smaller schools into one large school at Liland, while simultaneously creating a new, local arena which would stimulate growth in the community. The previous sports hall and swimming pool had been damaged beyond repair, prompting the municipality to also include in the project brief a new multipurpose hall for the school and community to use. With the help of the National Association of Norwegian Architects (NAL), an architectural design competition was organized and invited a mixture of pre-qualified project teams with a diverse range of experience.

The main challenge in the brief was to reuse and transform the existing main school building and maintain operations in the existing administration structure while the new extension of the school was under construction, thereby avoiding the use of temporary classroom structures. This premise was both environmentally sustainable and yielded cost-savings in the project budget.

The project's socially sustainable ambition aims to offer new public amenities to the community while boosting the attractive-

ness of Evenes to prospective inhabitants. The multipurpose hall consists of a 12-meter-long swimming pool, a large multipurpose hall, a small gym room and café facilities which are open to the public. The school is also not just a typical school facility for students, with many of its spaces often accessible to the entire community. The library is open to the public while the auditorium hosts events such as film nights, church services and gymnastic lessons.

The school extension merges the new with the old by connecting them with the transparent auditorium. The auditorium utilizes the natural slope in the terrain to blur the boundary between the interior and exterior, allowing the auditorium to extend out into the schoolyard. The terrain difference affords a dynamic split-level condition and makes the spaces around the main entrance and auditorium light-filled and spacious. The remaining school volume steps down and wraps around the outdoor area to provide a protected schoolyard sheltered from the cold winter eastern winds.

The existing administration building is also upgraded with varying degrees of intervention. The administration and library facilities were completely refurbished and

the façade and roof have been upgraded to provide better insulation. The music education department also received a new recording studio to compliment the other departments that had been refurbished earlier (arts and crafts, food and health education, and science education)

The structure in the school (exterior walls, floor slabs and roof structure) were all made of CLT. The structure over the auditorium utilizes a wooden rib-panel structure which is more cost-effective for longer spans in CLT. Most of the interior walls are also made of CLT elements. Acoustic claddings and small division walls are made of thin, 15mm wooden panels and wood-fiber cement acoustic absorbents. Electric cabling and sprinklers are placed in the gaps of the acoustic layer and thin wooden panels. The extensive use of wood contributes to excellent room acoustic and hygroscopic qualities, and durable, maintenance-friendly surfaces.

The multipurpose hall is partly built into the landscape in order to blend the large structure into an area dominated by single-family housing. The structure in the multipurpose hall consists of a concrete retaining wall, glulam columns and truss-



EVENESIN KOULU JA MONITOIMIHALLI Evenes School and Multipurpose Hall

Sijainti | Location: Evenes, Ofoten, Norja | Norge

Käyttötarkoitus | Purpose: Ala- ja yläasteen koulu sekä monitoimi-/uimahalli | Primary and Secondary school and Multipurpose Hall with swimming pool

Rakennejärjestelmä | Structural system: CLT, liimapuupylväät ja -palkit, LVL-ristikot | CLT, Glulam columns & beams and LVL trusses

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Client: Evenesin kunta | Evenes kommune

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: MDH ARKITEKTER (NO)

Rakennesuunnittelu | Structural design: WSP/WOODCON AS
Palotekninen suunnittelu | Fire safety design: Total Brannsikring AS
Akustiikkasuunnittelu | Acoustic design: Brekke & Strand
Sisustussuunnittelu | Interior design: MDH ARKITEKTER
Sähkösuunnittelu | Electric design: ECT AS/ Volt Electro Harstad AS
LVI-Suunnittelu | HVAC design: Erichsen & Horgen AS/ Haalogaland VVS AS/ GK Norge AVD Bodø GKI
Maisemasuunnittelu | Landscape design: MASU PLANNING (DK/FI)

Pääurakoitsija | Main contractor: PEAB Bjørn Bygg
Muita urakoitsijoita | Other contractors: Woodcon AS, 2tal Utemiljø

Puuosien toimittaja | Wooden component supplier: Woodcon AS
Julkisivu | Façade: Superwood – ympäristöystävällisesti kyllästetty kuusipaneeli | Superwood – Facade panel, environmentally friendly impregnated spruce panel

Bruttoala | Total area: Koulu | School: 3 483 brm² Monitoimihalli | Multipurpose hall: 3 091 brm²
Kerrosala | Floor area: Koulu | School: 33 264 kem² Monitoimihalli | Multipurpose hall: 2 914 kem²

Käyttäjien määrä | Number of users: 200 oppilasta | students

Investointikustannukset | Investment costs: 193 000 000 NOK (koulu ja monitoimihalli | school and multipurpose hall)

Valmistumisvuosi | Year completed: 2021

TEKIJÄT | CREDITS



MDH Arkitekter arkkitehtitoimisto uskoo arkkitehtuuriin, jossa yhdistyvät innovaatio, paikallinen identiteetti, kestävyys, arkkitehtoninen moniarvoisuus ja perinteet. Haluamme luoda vankkoja arkkitehtonisia konsepteja, jotka kestävät aikaa. Kehitämme suunnittelu- ja rakennusprojekteja rationaalisesti ja pyrimme tinkimättömään ammattitaitoon niin prosessissa kuin lopputuloksessakin.

MDH Arkitekter believes in an architecture that mixes innovation, local identity, sustainability, architectural pluralism and tradition. We want to create robust architectural concepts that stand the test of time. We develop plan- and building projects with a rational approach and strive for uncompromised craftsmanship, both in process and finished result.

MDH Arkitekter perustettiin vuonna 2019 ja sitä johtavat: MDH Arkitekter was established in 2010 and is lead by: **Minna Riska** (Architect SAFA, NAL, University of Oulu 2003) **Dagfinn Sagen** (Architect NAL, Oslo school of architecture 2005) **Helge Lunder** (Architect NAL, Oslo school of architecture 2005) and **Sigbjørn Willemsen** (Architect NAL, Oslo school of architecture 2016).

Toimistossa on töissä 12 työntekijää ja se sijaitsee Osllossa Norjassa. | The office has 12 employees and is located in Oslo Norway.

es in LVL (laminated veneer lumber). The swimming pool area also uses glulam columns and beams for its structure. Special attention has been given to detailing of the wooden surfaces, joints and fixtures in the pool area to ensure that all wooden surfaces are properly ventilated.

The facades of both the school and multipurpose hall are clad with impregnated

spruce façade panels. The panel is treated with a sand-colored stain to maintain its light color.

In the beginning, the client did not have definite ambitions to build the school or the multipurpose hall in wood. The project was planned and illustrated as a series of wood buildings during the competition phase, which was then presented to the school and

municipality outlining the many benefits of building with wood along with our experience from previous large projects. In the end, the reduced CO₂ emissions, the hygroscopic and maintenance-friendly qualities, and the appealing aesthetic all contributed to convincing the client to build the project out of wood. ■



Kuva David Huvelin

Jälkijännitettyjen puurakenteiden käytönaikaiset painumat

Lighthouse Joensuu

Post-construction vertical deformation in post-tensioned wooden structures

Artikkelissa tarkastellaan Lighthouse Joensuun jälkijännitettyjen puurakenteiden käytönaikaisia painumia. Artikkelin on jatkona Puu-lehdessä 3/19 ilmestyneelle julkaisulle, jossa käsiteltiin painumia rakentamisen ja viimeistelytöiden aikana [1]. Joensuun Penttilään valmistui vuonna 2019 maailman korkein jänneteräksin jäykistetty puinen asuinkerrostalo. Opiskelija-asunnot Oy Joensuu Ellin rakennuttama 14-kerroksinen kerrostalo on ensimmäistä kerrosta lukuun ottamatta puurakenteinen ja siinä on 117 opiskelija-asuntoa.

Lighthouse Joensuun yhteenlaskettu kokonaispainuma on 20,9 mm. Rakennuksen alimman kerroksen ollessa betonirakenteinen jää kerroskohtaiseksi painumaksi 1,60 mm. Käytönaikainen kokonaispainuma on 5,9 mm kun kokonaispainumasta on vähennetty rakennusaikainen painuma. Tällöin kerroskohtainen painuma on 0,45 mm.

Rakennejärjestelmä ja jännetangot

Käytetty rakennejärjestelmä on suurelementtijärjestelmä, jossa LVL-X-seinäelementit ja CLT-vaakaelementit toimivat rakennuksen kantavina rakenteina. Massiivipuiset elementit varusteltiin sääsuojajavalmiiksi rakennuspaikalle pystytetyssä sääsuojateltassa, josta elementit nostettiin ja asennettiin sääolosuhteiden salliessa. Rakennuksen sääsuojaus toteutettiin siirrettävien kattoelementtien avulla ja rakennusprosessin kosteudenhallinta Kuivaketu10-toimintamallilla. ▶



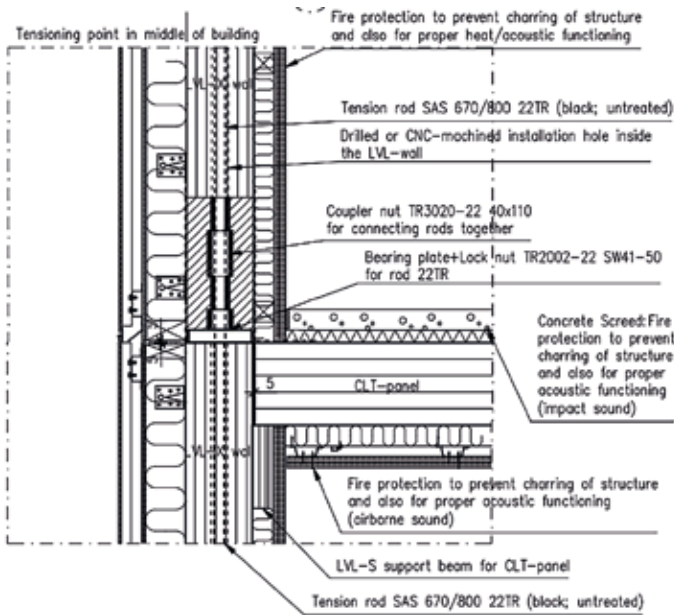
Kuva Mikko Keskiö

Elementit varusteltiin rakennuspaikalle pystytetyn sääsuojan alla. | The finalisation work of elements was done under a weather shelter at the construction site.



Kuva Mikko Matveinen

Kuvassa työmaalle saapuvia elementtejä. Rakennuksen työnaikaisena sääsuojana toimivat kattolohkot. | Element arriving to the construction site. The roof sections were used as protection from the weather during construction.



Detalji seinien liittymästä. | Detail of a wall junction. A-Insinöörit, Keski-salo M. [6]

Kuva Arcadia Oy Arkkitehtitoimisto ja Karelia-ammattikorkeakoulu



Siirtymäanturin sijainti | Displacement sensor location.

Puurakennuksen stabiloivat kuormat ovat suhteellisen pienet, mikä johti rakennuksen jäykistämiseen jälkijännitettujen rakenneosien avulla. Suomessa vaakakuormitus on pääasiassa tuulen aiheuttamaa. Maanjäristysherkillä alueilla tulee huomioida tuulen lisäksi seismiset kuormat.

Käytetyn järjestelmän kehitys onkin lähtöisin maanjäristysalueiden tarpeesta vahvistaa betonirakennuksia, mutta järjestelmää on sittemmin sovellettu ja kehitetty myös puurakennuksille [2]. Lighthouse Joensuussa käytetty jälkijännitysjärjestelmä perustuu PressLam- ja Simpson Strong-Tie Strong Rod -järjestelmiin [3, 4]. Tarkempi kuvaus käytetystä jälkijännitysjärjestelmästä on luettavissa erillisestä julkaisusta [5].

Lighthouse Joensuussa elementtien keskinäisissä liitoksissa käytettiin teräskulmalevyjä, joilla siirrettiin pääasiassa elementtien välisiä kerroskohtaisia leikkausvoimia. Kulmalevyjen avulla ehkäistään jatkuvan sortuman riski ja näin kyettiin myös jakamaan jännetankojen kapasiteettia risteäville seinille.

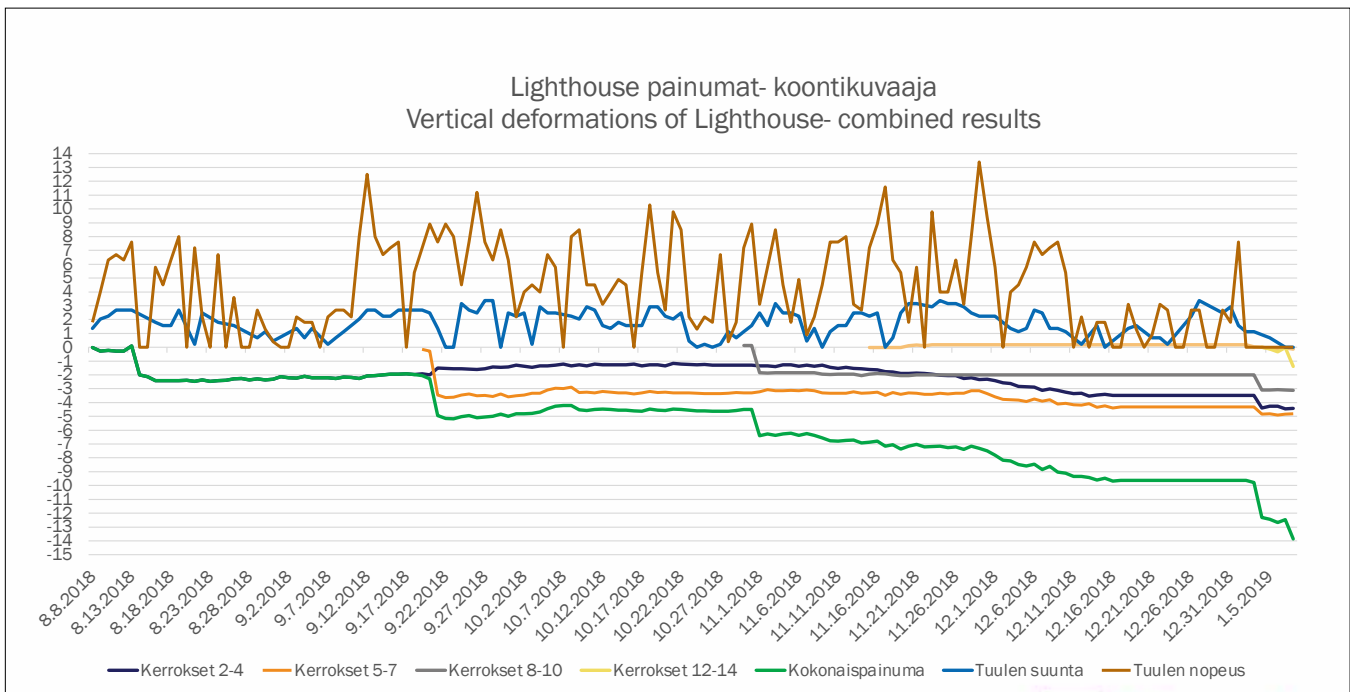
Painuman ja viruman mittaus

Rakennuksen painumaa mitattiin mittalaustyönä suunnitellun potentiometrityypisen siirtymäanturin avulla. Mittaukset suoritettiin kahdessa vaiheessa, joista ensimmäisen mittausvaiheen kesto oli noin neljä kuukautta ja toinen vaihe on edelleen jatkuva.

Ensimmäisen vaiheen mittauksissa siirtymäantureita oli kolmen kerroksen korkeudella lukuun ottamatta kerrosta 11, joka mitattiin erillisenä. Antureiden yhteistulos kuvaa rakennuksen kokonaispainumaa. Ensimmäisen vaiheen mittauksessa anturit oli asennettu seinäelementin keskelle hissikui-luun. Pidemmän aikavälin mittaukset on toteutettu yhden anturin avulla, joka on sijoitettu porraskäytävän seinässä sijaitsevaan hormiin.

Painumaan vaikuttavat tekijät

Pitkäaikaiset painumat aiheutuvat pääasiassa suurelementtien kosteuspitäisyyden muutoksista, kuormituksen aiheuttamasta kokoonpuristumasta sekä puumateriaalin virumasta. Kosteuspitäisyyden vaihtelu on tutkimuksen mukaan suurin yksittäinen vaikuttava tekijä puurakenteiden pitkäaikaisista painumista tarkastellessa [7]. Kosteuden vaikutuksen suuruusluokka kuitenkin



Kaavio 1. Ensimmäisen mittausjakson koontikuvaaja. Kokonaispainuman kuvaajasta (vihreä) voidaan havaita jännetankojen kiristystapahtumat äkillisinä painuman lisääntymisinä. Kaaviossa on yksi kuvaaja tuuliolosuhteille, joiden vaikutusta mittauksiloksiin ja niiden tarkkuuteen haluttiin selvittää. | Diagram 1. Summary chart for the first measurement period. In the green line on overall vertical deformation, the tightening of the tie rods appears as sudden increases in vertical deformation. The diagram includes wind conditions, which were monitored to determine their effects on the measured results and their accuracy.

vaihtelee käytetyn materiaalin ja rakenejärjestelmän mukaan, sillä kosteuden muodonmuutoskerroin on merkittävästi suurempi kohtisuorassa suunnassa puun syitä vastaan, verrattuna muodonmuutokset suuntaan syiden suuntaan. Jos kantavissa rakenteissa on käytetty syysuunnaltaan poikkeavia puurakenteita, kuten esimerkiksi Platform-rakenejärjestelmässä, ovat kosteuden aiheuttamat muodonmuutokset suhteellisen suuria. Lighthouse Joensuussa pystykuormat välittyvät LVL-X-elementtirakenteisiin seiniä pitkin niin sanottuina kovina liitoksina ilman värinäeristystä.

Jos kosteudenhallinnassa on puutteita, on seurauksena suurempia painumia ensimmäisen lämmityskauden aikana puun kosteuspitäisyyden tasaantuessa ympäröivän olosuhteen mukaiseksi. Kutistumasta sekä turpoamisesta aiheutuva mittamuutos erotuvat Lighthouse Joensuun käytönaikaisista mittauksista. Nämä muutokset ovat kuitenkin verrattain pieniä, sillä LVL-X-elementtien toimituskosteus on vain 8–12 % luokkaa ja rakennusaikainen kosteudensuojaus suunniteltiin ja toteutettiin huolellisesti [8].

Tulokset

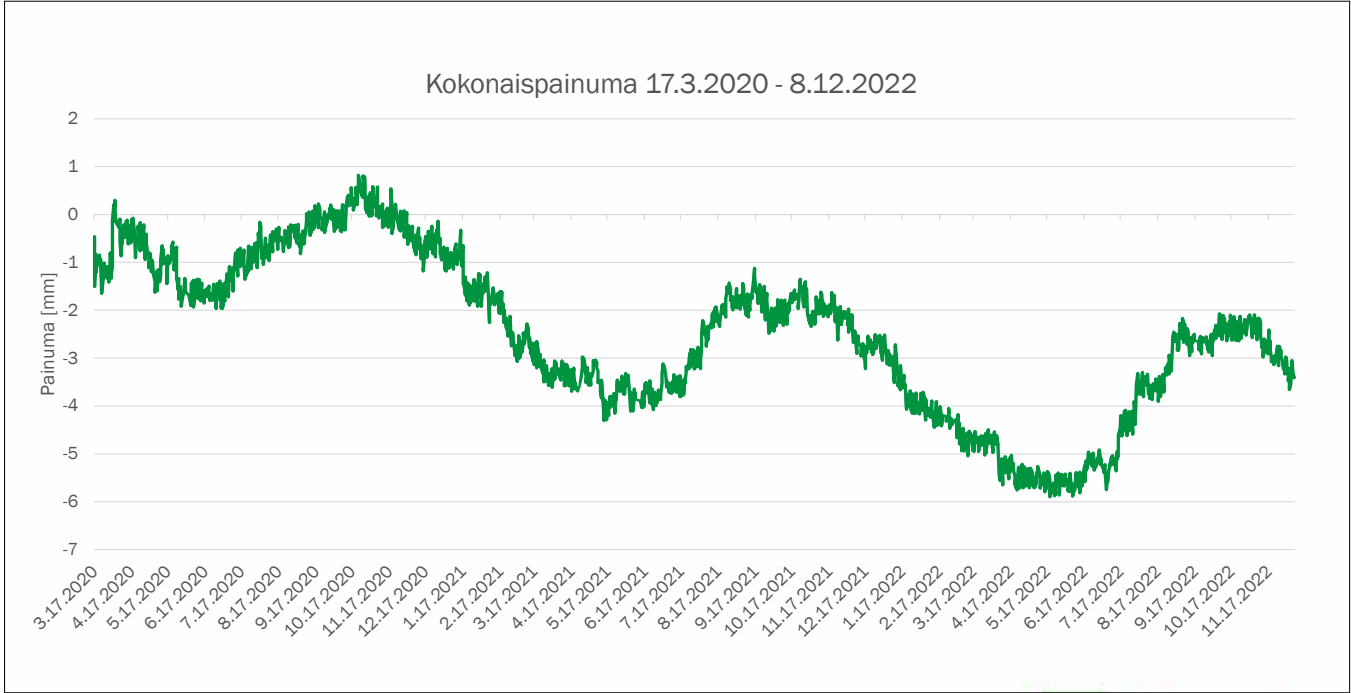
Ensimmäisen mittausjakson aikana (2018–2019) rakentamisvaihe oli vielä kesken, ja rakennuksen kokonaismassasta puuttui osa rakennuksen pysyvistä kuormista sekä hyötykuormat. Alkuvaiheen painumat johtuivat suurelta osin jännetankojen kiristyksestä ja pysyvien kuormien lisääntymisestä, sekä näiden tekijöiden aiheuttamasta elementtien asettumisesta [1]. Mitattu kokonaispainuma oli tuona aikana noin 15 mm.

Toinen mittausjakso käynnistyi keväällä 2020 ja jatkuu edelleen. Jakson aikaisen kokonaispainuman vaihtelun voi nähdä kaaviossa 2. Painuma on suurimmillaan -5,9 mm, ja kaavioista 2 ja 3 voidaan havaita, että painuma-arvoissa on suuria muutoksia eri vuodenaikoina. Kesäkuussa 2020 muodonmuutos on ollut noin -2 mm ja myöhemmin saman vuoden loka-marraskuussa painuman arvo on ollut jopa +0,9 mm. Tämä tarkoittaa sitä, että rakennuksen kokonaismitta on kasvanut kesäkuun ja marraskuun välisenä aikana. Vastaavasti voidaan havaita myös, että toukokuukuussa 2021 rakennuksen kokonaispainuma on ollut noin -4,3 mm

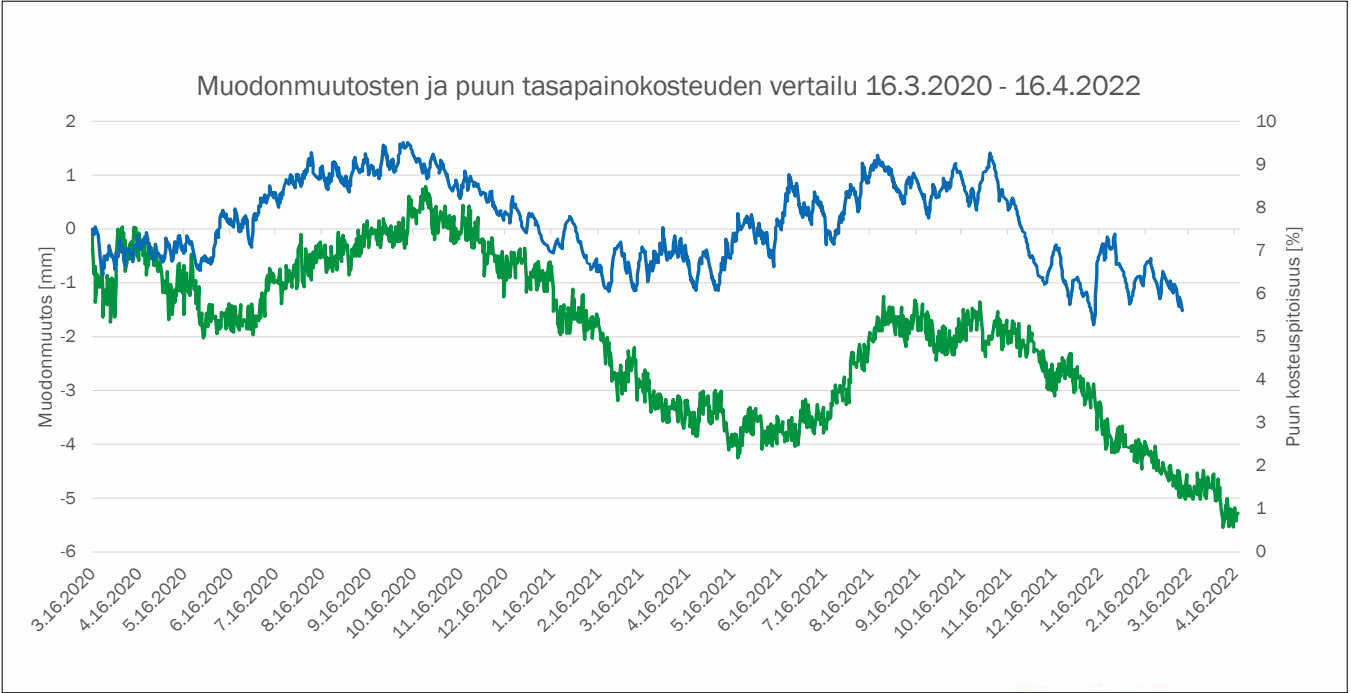
ja syys-lokakuussa kokonaispainuma on ollut noin -1,2 mm. Mittaustulokset osoittavat, että rakennuksen pituussuuntaisten muodonmuutosten tuloksissa esiintyy vastaavaa syklistä vaihtelua koko mittausjakson ajan.

Muodonmuutokset aiheuttaa todennäköisesti pääosin puun kosteusvaihtelu. Kaavioon 3 on lisätty puun tasapainokosteuden kuvaaja, joka on laskettu ulkoseinä-rakenteesta sijaitsevan anturin mittamien suhteellisen kosteuden ja lämpötilan avulla. Anturi sijaitsee ulkoseinä-rakenteessa LVL-elementin sisäpinnassa, joten puun kosteuden kuvaaja on ainoastaan suuntaa antava ja kuvaa elementin sisäpinnan olosuhteita.

Mittaustuloksista voidaan havaita vuodenaikojen vaikutus puurakenteisiin. Rakenteissa tapahtuu kuivumista aiheuttaen rakennuksen painumista, ja kosteuden lisääntyessä puurakenne turpoaa. Olosuhteiden voidaan todeta vaikuttavan rakenteisiin viiveellä pituuden muutosten osalta. Ilman absoluuttisen kosteuden laskiessa ja rakenteiden kuivumassa marras- joulukuussa rakennus alkaa painua. Kesä- heinäkuussa ►



Kaavio 2. Kokonaispainuma aikaväliltä 17.3.2020 – 8.12.2022. | Diagram 2. Total vertical deformation from 17 March 2020 to 8 December 2022.



Kaavio 3. Kaaviossa vihreä kuvaaja osoittaa puurakenteen muodonmuutokset 16.3.2020 -16.4.2022 väliseltä ajalta ja sininen puun tasapainokosteuden. | Diagram 3. The green line in the diagram illustrates the changes in shape in the wood structure between March 16, 2020 and April 16, 2022. The blue line shows the moisture balance of the wood.

absoluuttisen kosteuden lisääntyessä tapahtuu rakenteiden turpoamista. ■

LÄHTEET

[1] Keskisalo, Matveinen, 2019.

Jälkijännitettyjen rakenteiden painumat,

Lighthouse Joensuu. https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2020/06/PUU_3_kokonaan_low.pdf

[2] PRESS (Precast Seismic Structural Systems) https://www.pci.org/PCI_Docs/Design_Resources/Guides_

and_manuals/references/PRESSS/PRESSS-Phase-3_The-Five-Story-Precast-Test-Building_Vol-3-9_Design-Guidelines-For-Precast-Concrete-Seismic-Structural-Systems.pdf [3] <https://pres-lam.com/> [4] https://www.strongtie.com/strongrodsystems_lateralsystems/landingpage

[5] Keskisalo, M 2020. Jälkijännitettyjen seinämäisten puurakenteiden suunnittelu: systemoitu kirjallisuuskatsaus.

Opinnäytetyö, ylempi AMK. Tampereen ammattikorkeakoulu, Rakentamisen ylempi tutkinto-ohjelma. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020120426164>

[6] Keskisalo, M. 2018. Use of tension rods in wood construction - 14 storeys - with lami-nated veneer lumber as shear walls: Lighthouse Joensuu. Internationales Holzbau-Forum

IHF 2018, Garmisch-Partenkirchen, Germany, December 6-7. [7] Leivo, Virpi. 2015. Puukerrostalon painuman arviointi.

[8] <https://www.storaenso.com/en/products/mass-timber-construction/building-products/lvl#Tae9b31e7-2134-4b1a-836c-9bab45893a78>

Karelia-ammattikorkeakoulu

on ollut Lighthouse Joensuu -hankkeessa mukana sekä projektihenkilöstön että oppilaiden voimin, pyrkien tuottamaan ja julkaisemaan tietoa mm. rakenteiden teknisestä toiminnasta.

The Karelia University of Applied Sciences has supplied project staff and students to the Lighthouse Joensuu project with the aim of producing and publishing information among other things about the technical functioning of these structures.

Riku Hirvonen

toimii Karelia-ammattikorkeakoulussa projektikoordinaattorina. Työtehtävät TKI-toiminnan parissa keskittyvät puurakentamisen, rakentamisen ympäristövaikutusten ja rakennusalan digitalisaation teemoihin.

Riku Hirvonen works at the Karelia University of Applied Sciences as a project coordinator. The R&D activities focus on the themes of wood construction, the environmental effects of construction, and digitalization of the construction industry.



This article examines post-construction vertical deformation in the post-tensioned wooden structures of Lighthouse Joensuu. This article is part II of a series, the first part of which appeared in Puu-lehti 3/19 and dealt with the vertical deformations that occurred during construction and finishing work [1]. The world’s tallest wooden residential apartment building with tendon steel stiffening was completed in 2019 in the Penttilä district of Joensuu. Commissioned by the student housing organisation Opiskelija-asunnot Oy Joensuun Elli, the 14-storey Lighthouse Joensuu houses 117 student apartments and is made entirely of wood except for the ground floor.

The combined total vertical deformation at Lighthouse Joensuu is 20.9 mm. Since the lowest floor of the building is concrete, the vertical deformation per floor is 1.60 mm. The total vertical deformation after construction is 5.9 mm when the vertical deformation during construction is subtracted from the total. This means the post-construction vertical deformation per storey is 0.45 mm.

The structural system and tie rods

The structural system selected for the project was a large element system, where LVL-X wall elements and CLT horizontal elements serve as the load-bearing structures. These solid wood elements were prepared for installation on site under a shelter set up specifically to provide protection from the weather. Once weather conditions permitted, the prepared elements were lifted up and installed. During construction, the building was protected from the weather by means of movable roof elements. Mois-

ture management was handled using the Kuivaketju10 (Dry Chain 10) operating model. The building has relatively small stabilising loads, which is why the building is stiffened with post-tensioned structural components. Horizontal loads in Finland are mainly caused by the wind. In areas prone to earthquakes, buildings must be designed for both seismic and wind loads. The selected system was originally developed to strengthen concrete buildings in areas with earthquakes. However, this system has since been adopted and developed for wooden buildings as well [2]. Lighthouse Joensuu uses a post-tensioned system based on the PressLam and Simpson Strong-Tie Strong Rod systems [3, 4]. For more information about the post-tensioned system used, see the publication listed in the sources [5]. Lighthouse Joensuu uses corner angle plates as connectors for the elements. These plates mainly serve to transfer shear forces between the elements of each storey. They also help prevent the ►

risk of progressive collapse and make it possible to distribute tie rod capacity to the intersecting walls.

Measuring vertical deformation and creep

Vertical deformation in the building was measured with a custom-designed potentiometer style displacement sensor. Measurements are being taken in two phases with the first lasting about four months and the second still ongoing.

Displacement sensors installed across three storeys were used for measurements in the first stage. The exception was the 10th floor, which was measured separately. The combined results from the sensors indicate the total vertical deformation in the building. The sensors were installed in the middle of wall elements in the elevator shaft to take measurements in the first stage. One sensor was installed in an outlet pipe in a stairwell wall to collect measurements over the long term.

Factors affecting vertical deformation

Long-term vertical deformation mostly stems from changes in the moisture content of large elements, compression caused by the load, and creep in the wood materials. Research indicates that variation in moisture content is the single biggest factor in the long-term vertical deformation of wooden structures [7]. However, the size of this moisture effect varies depending on the material and structural system used. The deformation coefficient for moisture is significantly higher perpendicular to the wood grain when compared to the deformation coefficient in the direction of the grain. If load-bearing wood structures have a grain perpendicular to their orientation, which is the practice in the Platform structural system, for example, the deformation caused by moisture is relatively large. The vertical loads in Lighthouse Joensuu are transferred along the LVL-X element walls as so-called hard joints without vibration isolation.

Improper moisture management results in greater vertical deformation when the heat in the building is first turned on as the moisture content of the wood seeks to match the surrounding conditions. These dimensional changes caused by shrinkage and swelling are apparent in the measurements taken at Lighthouse Joensuu after construction. However, these changes are relatively small because the moisture of the LVL-X elements is only in the range of 8-12% upon delivery and because moisture protection during construction was planned pre-emptively [8].

Results

The construction phase was still on-going during the first measurement phase (2018-2019), which meant the building was not completed and was missing some of its eventual total mass. The deformation in this initial phase mostly stemmed from the tightening of the tie rods, an increase in the total load on the building, and the element deformation caused by these factors [1]. The total vertical deformation measured in this phase was about 15 mm.

The second measurement phase began in spring 2020 and is still on-going. Diagram 2 illustrates the variation in the total vertical deformation for this period. The maximum verti-

cal deformation is -5.9 mm. Diagrams 2 and 3 also illustrate that there are large changes in the vertical deformation measurements over the seasons. The vertical deformation was about -2 mm in June 2020. However, this value was up to +0.9 mm in October-November of the same year. This means that the overall dimensions of the building increased between June and November. The same pattern can also be seen in 2021. In May of that year, the total vertical deformation was around -4.3 mm, while the equivalent number for September-October was about -1.2 mm. The measurement results find a similar cycle in longitudinal deformation measurements in the building throughout the measurement period.

The changes in shape are probably mainly caused by changes in the wood's moisture levels. Diagram 3 has an added line illustrating the wood's moisture balance, calculated using the relative humidity and temperature measured by the sensor located in the outer wall structure. The sensor has been positioned on the inner surface of an LVL element of the outer wall. In other words, the diagram shows the moisture conditions on the inner surface of the element and should therefore only be considered indicative.

Seasonal effects on wooden structures can be seen in the measurement results. When structures dry, vertical deformation in the building increases. On the other hand, wooden structures swell when the moisture increases. While there is a delay in the effect, ambient conditions cause changes in the lengths of structures. When November and December bring drier air, structures dry out and the vertical deformation in the building increases. In contrast, the same structures swell in June-July when absolute humidity increases. ■

SOURCES

[1] Keskisalo, Matveinen, 2019. Vertical deformations in post-tensioned structures, Lighthouse Joensuu. https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2020/06/PUU_3_kokonaan_low.pdf
[2] PRESS (Precast Seismic Structural [Systems]) https://www.pci.org/PCI_Docs/Design_Resources/Guides_and_manuals/references/PRESS/PRESS-Phase-3_The-Five-Story-Precast-Test-Building_Vol-3-9_Design-Guidelines-For-Precast-Concrete-Seismic-Structural-Systems.pdf
[3] <https://pres-lam.com/>
[4] https://www.strongtie.com/strongrodsystems_lateralsystems/landingpage
[5] Keskisalo, M 2020. Jälkijännitettyjen seinämäisten puurakenteiden suunnittelu: systemoitu kirjallisuuskatsaus. Master's degree thesis. Tampere University of Applied Sciences, Master's degree programme in Construction. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020120426164>
[6] Keskisalo, M. 2018. Use of tension rods in wood construction - 14 storeys - with laminated veneer lumber as shear walls: Lighthouse Joensuu. Internationales Holzbau-Forum IHF 2018, Garmisch-Partenkirchen, Germany, December 6-7.
[7] Leivo, Virpi. 2015. Puukerrostalon painuman arviointi. <https://www.storaenso.com/en/products/mass-timber-construction/building-products/lvl#Tae9b31e7-2134-4b1a-836c-9bab45893a78>



Kuva David Huovelin

PUURAKENTEET

Teksti: Puuinfo, Saint-Gobain Finland Oy,
Rockwool Finland Oy, Ekovilla Oy, Finnfoam Oy,
Kingspan Insulation Oy

Read the article
about insulating
wooden buildings
in English
at puuinfo.fi

Puurunkoisten rakennusten eristäminen

Laadukas lämmöneriste soveltuu käyttötarkoitukseensa ja pysyy hyväkuntoisena ja toimivana vuodesta toiseen. Eristetuotteiden materiaaleissa ja ominaisuuksissa on eroja, ja erilaisilla eristetyypeillä on omat tehtävänsä. Energiatohokkuuden takaamiseksi lämmöneristemateriaalista riippumatta rakennuksen tiiveyteen tulee kiinnittää edelleen erityistä huomiota. Paloturvallisuuden vuoksi osastoivat paloseinät ja palokatkot tulee myös tehdä normaalisti.

Olemme koostaneet tähän artikkeliin markkinoille vakiintuneita lämmöneristeitä, niiden ominaisuuksia ja soveltuvuutta erilaisiin puurunkoisiin rakennuksiin. Tiedot on koostettu yhteistyössä valmistajien ja Eristeteollisuus ry:n asiantuntijan kanssa.

LÄHDE:
*Rakenteellinen energiatohokkuus
korjausrakentamisessa – opas. Tuomo Ojanen,
Esa Nykänen, Kari Hemmilä. 2017.*

Kuva ISOVER

MINERAALIERISTEET

Mineraalivillojen tyyppejä ovat lasi- ja kivivillla. Lasi- ja kivivillojen pohjaiset tuotteet valmistetaan sitomalla raaka-aineesta tuotettuja kuituja sideaineen avulla yhteen. Lasivillla on usein valmistettu jätelasista ja kivivillla on valmistettu erilaisista kiviaineista. Mineraalivillojen toimintaperiaate perustuu siihen, että kuitumainen, ilmatäyteinen eriste sitoo ilman paikalleen ja kuidut rajoittavat säteilylämmönsiirtoa eristeen läpi. Mineraalivilloilla toimii rakennuksen lämmön ja ääneneristeenä. Mineraalieristeitä käytetään etenkin ulkoseinissä. Eristeitä on saatavilla levyinä ja rullatavarana sekä tuulensuojalevyinä. Mineraalivilloilla soveltuvat kaikkeen puurakentamiseen: puukerrostaloihin, pientaloihin ja julkisiin rakenteisiin. Suomessa lasivilloja valmistavat/myyvät ISOVER (Saint-Gobain Finland Oy) ja Knauf Oy. Kivivilloja valmistavat/myyvät Paroc Group Oy ja Rockwool Finland Oy.

Lasivillla
ISOVER:in rakennuseristeet soveltuvat eristemateriaaliksi kaikkiin rakennuksiin runkomateriaalista riippumatta. Tuotteet kuuluvat europololuokaltaan A1 tai vähintään A2-s1, d0 -luokkaan ja ne soveltuvat käytettäväksi P0-P3 -paloluokkien rakennuksissa.

Eristemateriaali ei vaadi erillistä suojaverhous, jolloin tuotteilla voidaan toteuttaa yksinkertainen rakenne käyttäen vain yhtä eristemateriaalia. ISOVER-lasivilloilla voidaan myös toteuttaa suojaverhouksia, kuten K₂10-suojaverhous tuulensuojajeristeellä (120 mm ->). Puurakenteissa pitkäkuituinen lasivilloeriste toimii myös äänen eristävyttä parantavana lämmöneristeenä. Avohuokoinen eristemateriaali ei pidätä kosteutta, ja vesihöyry pääsee homogeenisen ja diffuusioavoimen eristekerroksen lävitse pitäen kantavat rakenteet kuivana. Lasivilloeriste mahdollistaa kantavalle rungolle ja massiivipuurunkoille yhtenäisen lämmöneristekerroksen ulkopuolelle, vähintään tuulensuojajeristekerroksen veran. Välikkein toteutettuna rakenteessa vältetään koolaus ja kylmäsillat.

Resurssitehokkuus ja hyvä lämmöneristyskyky takaa energiatehokkuuden pienentäen käytön aikaista energiankulutusta, kuitenkin kuormittamatta rakentamisen aikaisilla ympäristöpäästöillä. Lasivilloilla on kierrätysraaka-aineen sekä uusiutuvien energianlähteiden kautta tuotettuna vähäpäästöinen. Energiatehokkaita ratkaisuja voidaan toteuttaa myös CO₂-päästöiltään enemmän päästöjä aiheuttavilla eristeillä, jotka kuitenkin vähentävät tehokkaasti eristeenä käytön aikaisia päästöjä ja osatoenergian tarvetta.

ISOVER-eristeitä löytyy erilaisin ominaisuuksin aina väliseinärakenteiden ääneneristävyttä parantavista villalevyistä puristusta kestäviin katto- sekä elementtivilloihin sekä villakais-toihin. Tuotteita on saatavilla eri lämmönjohtavuuksilla sekä pinnoitteilla. Saatavilla on myös sideaineeton ja painumaton puhallusvilla lähinnä yläpohjarakenteisiin. Villakaistoilla saadaan tiivistettyä niin massiivipuurakenteet kuin elementtirakenteiden saumatkin sekä karmiliitokset.

ISOVER-lasivilloilla valmistetaan kierrätyslasista (pääraaka-aine, noin 80 %) päästövapaalla sähköllä. Eristeet valmistetaan Hyvinkäällä ja Forssassa. Valmiit tuotteet puristepakataan neljäsosaan vapaasta tilavuudestaan, mikä säästää kuljetusten määrissä ja vie vähemmän varastointitilaa.

Tuotteita kehitetään yhä vähähiilisemmiksi. Hiililaskenta on osa ISOVER-rakenteita ja tietoja päivitetään tuotteiden päivityksessä jatkuvasti. Eristevalmistajana Saint-Gobain Finland on sitoutunut tavoitteeseen olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä.

Lasivillojen kierrätyspalvelu on otettu käyttöön vuonna 2022 yhdessä Revisolin kanssa, jotta leikkuu- ja purkujäte saadaan kiertämään kohteista. Lisäksi meneillään on erilaisia projekteja, joissa kehitetään mineraalivillojen kierrätystä sementin korvikkeeksi.

Teksti on toteutettu valmistajan kanssa yhteistyössä. Lisää tietoa löytyy osoitteesta: www.saint-gobain.fi/puurakentaminen, www.isover.fi

Kivivillla
ROCKWOOL-kivivilloeristeitä voidaan käyttää eristeenä ulkoseinissä, ala- ja yläpohjissa sekä väliseinissä ja -pohjissa. Se eristää hyvin lämpöä ja ääntä. Tämän lisäksi kivivilloeristeillä voidaan suojata rakenteita palolta sekä ehkäistä palon kehittymistä ja leviämistä. Kivivilloeristeet luokitellaan rakennustarvikkeena tuotteesta riippuen joko paloluokkaan A1 tai A2-s1, d0. A1-luokan tuotteet eivät osallistu paloon lainkaan, kun taas A2-luokan tuotteiden osallistuminen paloon on erittäin rajoitettua. Luonnonkivistä valmistettu kivivillo kestää jopa yli 1000°C:n lämpötiloja sulamatta. Kivivilloeristeet soveltuvat käytettäväksi P0-P3 -paloluokkien rakennuksissa. Tutkimusten mukaan kivivillo säilyttää lämmöneristyskykynsä rakennuksen elinkaaren ajan, eli vähintään 55 vuotta.

Kivivillo hylkii nestemäistä kosteutta, eikä se ime ilmankosteutta itseensä ympäröivästä ilmasta. Materiaali on diffuusioavoin, mikä mahdollistaa vesihöyryn kulkeutumisen lävitseen ja edesauttaa pitämään rakenteet kuivana. Kun kivivilloeristeitä käytetään rakennuksen ulkovaipparakenteissa, ne vaativat ilman- tai höyrynsulun lähelle rakenteen sisäpintaa, jolla estetään kostean ja lämpimän sisäilman kulkeutumista lämmöneristeisiin ja rakenteisiin. Näin estetään myös ilmavuodot rakenteen läpi puolelta toiselle. Ilman- ja höyrynsulkuna voivat toimia kalvot, levyt tai itse rakenne. Kalvomaisista tuotteista kivivillojen kanssa käytettäväksi soveltuvat höyrynsulkumuovi, ilmansulukupaperi tai niin sanottu älykäs höyrynsulkukangas. Tuotetta valittaessa on kulloinkin huomioitava koko rakenteen oikeanlainen rakennefysikaalinen toimivuus.

Rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan kohteissa esiintyy erilaisia paloturvallisuuteen liittyviä määräyksiä tai vaatimuksia. Esimerkiksi palomääräysten mukaan joidenkin P2-paloluokan rakennusten rungon ulkopinnan (tuuletusraon sisäpinnan)



Kuva Rockwool Finland Oy

tulee täyttää vähintään 10 minuutin (K₂10) suojaverhousvaatimus. ROCKWOOL Redair Flex -järjestelmällä voidaan toteuttaa massiivipuurunkoisten P2-paloluokan rakennusten rungon ulkopinnan 10 minuutin suojaverhous, kun käytetään vähintään 100 mm:n eristepaksuutta. Redair Flex -järjestelmän pystysuuntaisiin puurankoihin voidaan valita julkisivuverhoukseksi esim. vaakaan asennettava ulkoverhouslauta. Myös ristiinkoolaus järjestelmän kanssa on mahdollinen, jos julkisivuverhouksena halutaan käyttää pystyyn asennettavaa ulkoverhouslautaa.

Rakennuseristeiden lisäksi ROCKWOOL tarjoaa kattavan valikoiman teknisiä eristeitä käytettäväksi erilaisten talotekniikan sovellusten palo-, lämmön-, kondenssi- sekä ääneneristykseen. Konserniin lukeutuvat lisäksi muun muassa Rockpanel ja Rockfon -brändit. Rockpanel valmistaa kivivilloakuiduista puristettuja julkisivulevyjä, joita voidaan käyttää esimerkiksi tehosteina puujulkisivuissa, kun taas Rockfon-akustiikkatuotteilla voidaan toteuttaa rakennusten sisätiloissa akustisia ratkaisuja.

ROCKWOOL on viime vuosina vähentänyt Suomen markkinoilla myytävien tuotteidensa hiilijalanjälkeä jopa 70 prosentilla. Se on kymmenen vuoden ajan investoinut voimakkaasti

ilmastovaikutusten vähentämiseksi. Kivivillojen tuotantoprosessissa kiveä sulatetaan noin 1500°C asteen lämpötiloissa. Kolme neljästä pohjoismaisesta ROCKWOOL-tehtaasta on jo siirtynyt sulatusuuneissaan uusiutuviin polttoaineisiin.

ROCKWOOL-kivivilloeristeet ovat täysin kierrätettäviä suljetussa materiaalikierrossa. ROCKWOOL lanseerasi syksyllä 2022 Rockcycle® -kierrätysjärjestelmän, jonka avulla pystytään kierrättämään sekä käytettyjä kivivilloeristeitä purku- ja korjausrakentamiskohteista että rakennustyömailta ylijääneitä kivivilloeristeitä. Kierrätettyjä kivivilloeristeitä käytetään raaka-aineena uusien kivivilloeristeiden valmistuksessa. ROCKWOOL on ainoa mineraalivilloeristeiden valmistaja Suomessa, joka tarjoaa suljetuun materiaalikiertoon perustuvaa ratkaisua käytettyjen eristeiden kierrättämiseen.

Teksti on toteutettu valmistajan kanssa yhteistyössä. Lisää tietoa löytyy osoitteesta: www.rockwool.fi

PUUKUITUERISTEET

Puukuitueristeillä on hyviä kosteudenhallintaa ja lämmönva-
rastointia edistäviä ominaisuuksia, ja ne soveltuvat niin uu-
dis- kuin korjausrakentamiseenkin. Puukuidusta valmistettavat
lämmöneristeet sopivat hygroskooppisuutensa vuoksi erityisen
hyvin puurakentamiseen. Puukuituisten eristeiden orgaaninen
perusmateriaali on puukuitumassaa, kierrätettyä paperia tai
sellukuitua. Eristeen toimintaperiaate on sama kuin muillakin
kuitumaisilla eristeillä eli kuitumainen rakenne sitoo ilman pai-
koilleen ja kuidut rajoittavat säteilylämmönsiirtoa eristeen läpi.

Suomessa puukuitueristeitä/selluvilloja valmistavat/myyvät
Ekovilla Oy, Termex-Eriste Oy ja Hunton Oy/Ab.

Puukuitueristeet

Puukuidusta valmistettava Ekovilla-puukuitueriste on kotimai-
nen kierrätetystä sanomalehtipaperista valmistettu lämmön-
eriste. Eriste soveltuu sekä uudis- että korjausrakentamiseen.

Pääasialliset käyttökohteet ovat P3-luokan rakennukset sekä
enintään 2-kerroksiset. P2-luokan rakennukset. P1-luokan ra-
kennuksien yläpohjien eristäminen on mahdollista toteuttaa 28
metriin saakka (betoniyläpohjat) ja puukerrostalot toiminnal-
lisen palomitoituksen kautta (P0).

Ekovillaa on saatavilla sekä puhallusvillana että levyvillana.
Näin ollen paloteknisiä kysymyksiä lukuun ottamatta suunnit-
telu ei poikkea oleellisesti muista tavanomaisista eristemateriaa-
leista vaan tuotteet soveltuvat kaikentyyppiseen rakentamiseen.
Hengittävä, eli kosteutta sitova ja luovuttava Ekovilla-eriste ei
tarvitse muovista höyrynsulkua, vaan sen sijaan voi käyttää il-
mansulkupaperia, mikä mahdollistaa molempiin suuntiin kui-
vuvan vikasietoisen rakenteen.

Ekovilla-eristeillä on hyvä lämmöneristävyys, mikä tarkoittaa
matalan lämmönjohtavuuden lisäksi pientä ilmanläpäisevyyttä
eli eristävä ilma pysyy hyvin paikallaan. Toisin sanoen se estää
konvektion syntymisen rakenteen sisällä. Puumateriaalille omi-
naisesti Ekovillalla on suuri kosteus- ja lämpökapasiteetti. Kos-
teuskapasiteetti ja kyky sitoa sekä luovuttaa kosteutta tasaavat
sisäilman kosteusolosuhteita, ja suuri lämpökapasiteetti vähen-
tää suuria lämpötilavaihteluita rakennuksessa.

Ekovilla-eristeillä on korkea palonkestävyys. Se ei sula kor-
keissaakaan lämpötiloissa, vaan hiiltyy kuten massiivipuu. Omi-
naisuus suojaa tehokkaasti eristeen sisällä olevia rakenteita.
Tavallisilla rivi- ja omakotitaloissa (P3-luokka) käytettävillä
rakenteilla saavutetaan tunnin palonkestävyysluokitus REI 60.
Puhallusvillan paloluokitus on luonnonkuitueristeelle paras
mahdollinen B-s2, d0. Levyvillan paloluokitus on E.

Ekovilla valmistetaan tehtaiden lähialueilta kerätystä kierrä-
tyspuukuidusta, kuten valikoidusta ja puhdistetusta sanomaleh-
destä sekä kartongista. Eristeen valmistusprosessi kuluttaa vain
vähän energiaa, sillä valmistus perustuu kuidun hiertämiseen
korkeiden sulatuslämpöjen sijaan. Valmistamiseen käytetty säh-
kö tuotetaan 100 % uusiutuvalla tuulivoimalla. Raaka-aineeseen
sitoutuneen hiilen määrä on moninkertainen verrattuna val-
mistuksesta aiheutuneisiin päästöihin ja näin ollen Ekovilla on
hiilinegatiivinen. Ekovilla-tuotteilla on
pieni hiilijalanjälki ja suuri hiilikä-
denjälki. Esimerkiksi puhallusvillan
hiilijalanjälki 0,087 kg CO₂e/kg ja
hiilikädenjälki -1,34 kg CO₂e /kg.

Teksti on toteutettu
valmistajan kanssa
yhteistyössä.
Lisää tietoa löytyy
osoitteesta:
www.ekovilla.com



Kuva Ekovilla Oy

KOVAT RAKENNUSERISTEET

Kovilla lämmöneristeillä tarkoitetaan muovipohjaisia eristei-
tä. Näitä ovat XPS-, EPS-, PU- ja fenolieristeet. Eristelevyjä
voidaan pinnoittaa erilaisilla materiaaleilla, kuten alumiinilami-
naatilla, bitumilla, lasikuidulla tai kipsilevyllä. Eristeitä voidaan
käyttää seinä-, lattia- ja kattorakenteissa. Kovien lämmöneristei-
den ääneneristysominaisuudet ovat heikkommat ja sen takia ne
eivät sovellu rakenteellisten sivutiesiirtymien katkoiksi.

XPS ja **EPS** ovat molemmat **polystyreenistä** valmistettuja
eristeitä. Polystyreenieristeiden lämmöneristävyys perustuu sul-
jetussa solurakenteessa olevaan liikkumattomaan ilmaan. XPS
on suulakepuristettua polystyreeniä, jonka valmistamiseen käy-
tetään jatkuvaa puristusprosessia. Tämän ansiosta XPS-eristei-
den solurakenne on täysin yhtenäinen ja suljettu. EPS on pai-
sutettua polystyreeniä, jonka valmistusprosessissa pallomaisia
polystyreeni helmiä laajennetaan muotissa, käyttäen lämpöä ja
painetta helmien yhteen sulattamiseksi.

PU-eristeet pohjautuvat **polyuretaaniin (PUR)** tai **polyiso-
syanuraattiin (PIR)**. Niissä suljettujen solujen määrä on yli
90 % ja eristävyyttä parantaa ilmaa heikommin lämpöä johtava
täytekaasu. Alumiini- ja muovilaminaattipintaiset tuotteet ovat
ilmaa ja kosteutta läpäisemättömiä.

Fenoli-eristeet (PF) ovat muovipohjaisia tuotteita, jotka
koostuvat umpisoluisesta vaahdosta. Solut sisältävät ilmaa hei-
kommin lämpöä johtavaa täytekaasua. Umpinaisten solujen
vältila on osittain avoin. Eristeen molemmilla puolilla on la-
minaatit, joista tyypillisesti molemmat tai vähintään toinen on
diffuusioavoin.

Kovia lämmöneristeitä Suomessa myyvät/valmistavat Finn-
foam Oy, Inora Oy, Jackon Finland Oy, Kingspan Insulation Oy,
Porkka Finland Oy, Recticel Insulation Oy, Solupak Insulation
Oy ja Styroplast Oy.

XPS- (FINNFOAM), PIR- ja EPS-eristeet

Finnfoam valmistaa EPS- ja PIR-eristeitä, jotka soveltuvat kaik-
kiin seinärakenteisiin. Finnfoamin lämmöneristeet soveltuvat
laajasti P1-paloluokan kohteisiin.

FF-EPS:llä lämmöneristetyissä rakenteissa tulee yleensä ol-
la erillinen ilman- tai höyrynsulkukerros, koska sen vesihöy-
rynvastus ei ole itsessään riittävä toimiakseen höyrynsulkuna.
FF-PIR-eristeiden pinnalla olevat alumiini- tai muovilaminaatit
omaavat erittäin korkean vesihöyrynvastuksen ja FF-PIR-eris-
teet toimivat rakenteissa myös höyrynsulkuna.

Massiivipuorakenteissa kuten CLT-rakenteissa voidaan ul-
kopuolella käyttää lämmöneristeenä FF-PIR FR -palosuojala-
minaattillisia polyuretaanieristeitä. Kantavana rakenteena toi-
mivat CLT-seinäelementit, jonka ulkopuolella ovat FF-PIR FR
-eristelevyt, tuuletusväli ja puupaneeliverhous. FR-palosuojala-
minaatti on turpoava pintalaminaatti, jonka paloluokka on
Bs-1, d0. Eristeen vaahdon paloluokka on D. Palosuojalami-
naatti turpoaa lämmönvaikutuksesta tuuletusraon umpeen es-



Kuva Finnfoam Oy

täen tulipalon etenemisen tätä kautta. Rakenne on resurssi- ja
energiatehokas, koska siinä saadaan rakenteen U-arvoa lasket-
tua eli lämmöneristävyyttä parannettua merkittävästi verrattu-
na perinteiseen rakentamiseen massiivipuuseinillä.

Rankarunkoiseen puurakennuksen tiivis ja energiatalou-
dellinen seinärakenne voidaan toteuttaa niin sanottuna hybri-
dirakenteena, jossa asennetaan runkotolppien ulkopuolelle
normaalisti tuulensuoja, runkotolppien väliin pehmeä mineraa-
livillaeriste sekä runkotolppien sisäpuolelle FF-PIR-eristelevy
yhtenäisenä, saumat elastisella saumavaahdolla tiivistettynä ja
teipattuna. Eristepaksuus määräytyy halutun U-arvon mukaan.

FF-PIR-eristeelle on tehty EPD eli ympäristöseloste, johon on
kerätty eristeen ympäristövaikutuksia. Niitä voi verrata CO₂da-
ta.fi geneerisiin eli yleisarvoihin. FF-PIR-eriste on täysin kier-
rätettävissä. Finnfoam kerää kaikki työmaan leikkausjätteet ja
hukkapalat FF-kierrätyssäkin avulla. Huomioitavaa on myös,
että FF-kierrätyssäkkiin voidaan laittaa myös
muiden muovieristevalmistajien tuotteita fe-
nolieristeitä lukuun ottamatta. Kierrätys-
säkillä kerätyt eristehukkapalat voidaan
hyödyntää uusien Finnfoamin tuottei-
den valmistuksessa. Saloon aukeaa 2023
liuoskierrätyslaitos, jolloin hyödynnettä-
vien kierrätysristeiden uudelleenkäyttö
paranee entisestään. ▶

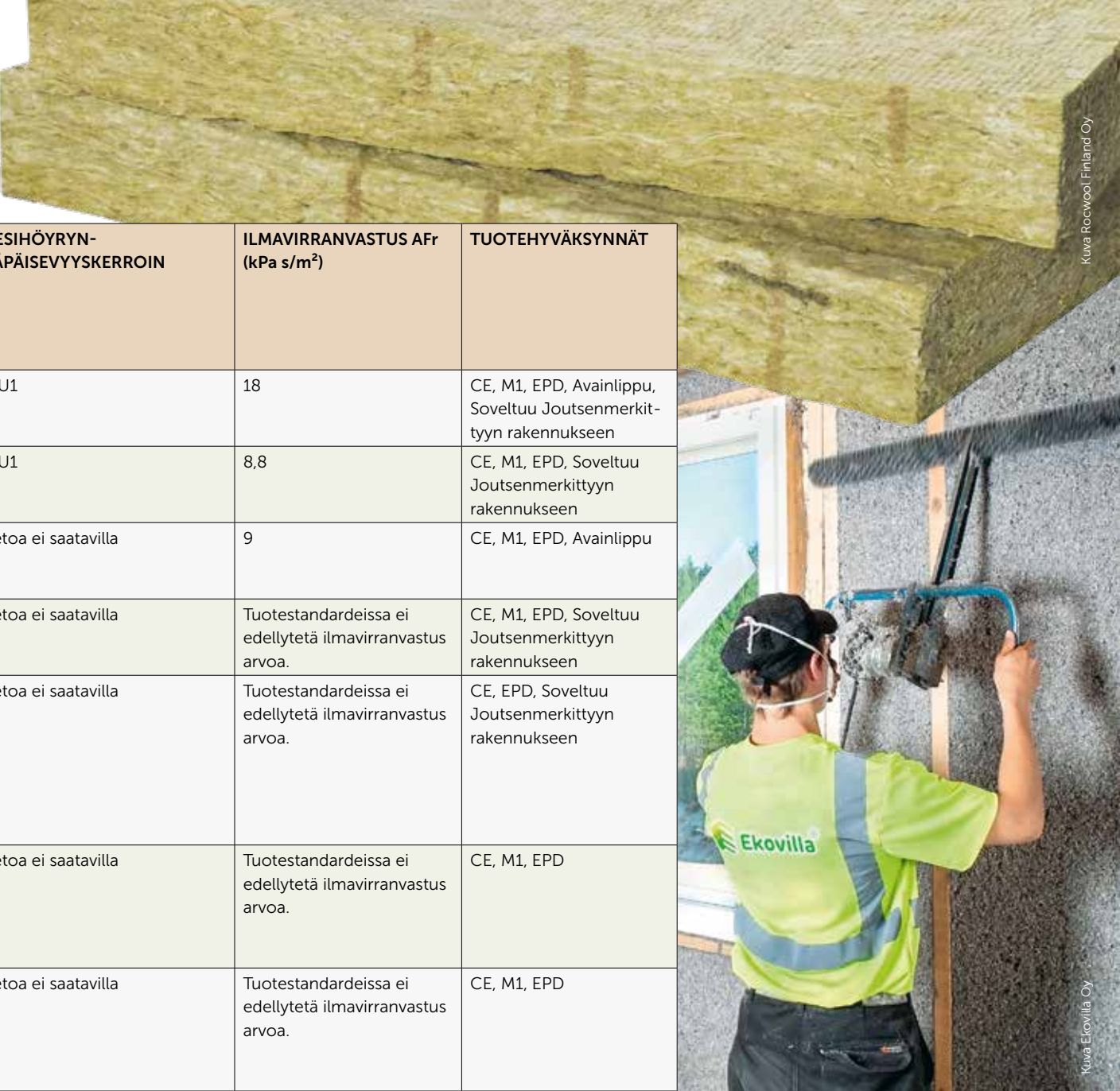
Teksti on toteutettu
valmistajan kanssa
yhteistyössä.
Lisää tietoa löytyy
osoitteesta:
<https://finnfoam.fi/>

PUURAKENTEET

Taulukko 1. Eri eristetuotteiden ominaisuuksia.

Huom! Taulukon lukuarvoja ei tule käyttää sellaisenaan tuotteiden vertailuun. Arvot tulee aina tarkistaa rakennetason laskelmien kautta. Esimerkiksi rakennuksen hiilijalanjäljenlaskenta tulee tehdä rakennushanketasolla koko elinkaaren ajalle.

TUOTE	KÄYTTÖKOHDE	MATERIAALI	LÄMMÖN- JOHTA- VUUS λ _D (W/m K)	LÄMMÖN- VASTUS R _D (m²K/W), eristepak- suus 100 mm	HIILIJALAN- JÄLKI GWP (kgCO ₂ e/m²) A1-A3, kun lämmönvas- tus R=1	EURO- PALO- LUOKKA	PINNOITE	VESIHÖYRYN- LÄPÄISEVYYSKERROIN	ILMAVIRRANVASTUS A _{Fr} (kPa s/m²)	TUOTEHYVÄKSYNNÄT
ISOVER PREMIUM 33	P0-P3 -luokkien rakennukset	lasivilla	0,033	3,00	0,543 kg	A1	ei	MU1	18	CE, M1, EPD, Avainlippu, Soveltuu Joutsenmerkit- tyyn rakennukseen
Flexibatts 36	P0-P3 -luokkien rakennukset	kivivilla	0,036	2,75	0,425 kg	A1	ei	MU1	8,8	CE, M1, EPD, Soveltuu Joutsenmerkittyyn rakennukseen
Ekovillalevy	P3-luokan rakennukset, enintään 2 krs. P2-luokan rakennukset	puukuitu	0,039	2,55	-0,624 kg	E	ei	tietoa ei saatavilla	9	CE, M1, EPD, Avainlippu
Therma TP10 runkolevy	P3-luokan rakennukset	polyuretaani (PIR)	0,022	4,50	2,57 kg	E	alumiinilami- naatti molem- min puolin	tietoa ei saatavilla	Tuotestandardeissa ei edellytetä ilmastavirranvastus arvoa.	CE, M1, EPD, Soveltuu Joutsenmerkittyyn rakennukseen
Kooltherm K12 runkole- vy	P3-luokan rakennukset, ei-kantavat rakenteet P1-luokan rakennuksissa, alle 28 m korkeiden P1-luo- kan asuinkerrostalojen puu- rakenteisen ullakkokerrosten eristämiseen	fenolivaaho	0,021	4,75	1,94 kg	C-s1, d0	alumiini- laminaatti molemmin puolin	tietoa ei saatavilla	Tuotestandardeissa ei edellytetä ilmastavirranvastus arvoa.	CE, EPD, Soveltuu Joutsenmerkittyyn rakennukseen
FF-PIR FR	P1-luokan rakennukset	polyuretaani (PIR)	0,025	3,85	2,20 kg	B-s1, d0 (mustan pinnoitteen puoli) D-s2, d0 (vaahto)	palolaminaatti toisella puolella	tietoa ei saatavilla	Tuotestandardeissa ei edellytetä ilmastavirranvastus arvoa.	CE, M1, EPD
FF-PIR AL	Lisälämmöneristys, alle 28 m korkeiden P1-luokan asuinkerrostalojen puu- rakenteisen ullakkokerrosten eristämiseen	polyuretaani (PIR)	0,022	4,55	2,05 kg	E, Eristävältä osalta D-s2, d0 (vaahto)	alumiini- laminaatti	tietoa ei saatavilla	Tuotestandardeissa ei edellytetä ilmastavirranvastus arvoa.	CE, M1, EPD



PIR- ja fenoli -eristeet (Kingspan Insulation Oy)

Kingspan Insulation Oy valmistaa puurakentamiseen soveltu-
via PIR- sekä fenolivaahoeristeitä tuotemerkeillä Therma ja



Kooltherm. Polysyanouraatti (PIR) kuuluu polyuretaaneihin. PIR on paranneltu versio perinteisestä polyuretaanista (PUR), sillä sen eristysarvot ja palonkestävyysominaisuudet ovat pa-
remmat. Therma ja Sauna-Satu ovat Kingspanin eristyslevy-
jä, joissa on PIR-ydin ja laminaattipinta molemmilla puolilla. Kooltherm-sarjan levyt ovat fenolivaahoeristeitä, joissa on kui-
duton ydin ja laminaatti molemmilla puolilla.

Therma- ja Kooltherm-eristeet soveltuvat erinomaisesti
energiatietokkaan pientalon rakennerratkaisuksi. Lisäksi Kool-
therm-eristeitä voidaan käyttää ei-kantavien puurakenteiden
yhteydessä P1-paloluokan rakennuksissa. Kooltherm-eristeet
soveltuvat myös alle 28 m korkeiden P1-paloluokan asuinker-
rostalojen puurakenteisen ullakkokerrosten eristämiseen.

Kingspanin tehokkailla eristeillä voit pienentää lämmitysku-
lujä. Kaikilla Kingspanin eristemateriaaleilla on hyvät palo-omi-

naisuudet, ne ovat perusteellisesti testattuja ja täyttävät paikal-
liset vaatimukset.

Therma ja Kooltherm -eristeet ovat jäykkiä ja ilmatiiviitä le-
vyeristeitä. Tuotteissa on tiivis solurakenne. Tuotteita on saata-
villa eri pinnoitteilla esimerkiksi diffuusiotiiviillä alumiinilami-
naatilla. Saatavilla on myös kipsilevyillä pinnoitettuja eristeitä.
Työmaa-aikainen kosteudenhallinta on helppoa ja turvallista.
Tuotteet ovat kevyitä, joten niitä on helppo käsitellä, asentaa ja
kuljettaa. Eristelevyjä on helppo muokata ja leikata haluttuihin
mittoihin käsisahalla, terävällä veitsellä tai pyörösahalla. Ne ovat
myös pölyttömiä.

Eristelevyillä on mahdollista saavuttaa ohuet eristepaksuu-
det seinä-, katto- ja lattiarakenteissa. Muutamat lisäneliöt tai
korkeammat katot voivat luoda merkittävää lisäarvoa sekä uu-
dis- että korjausrakentamisessa. Esimerkiksi julkisivuissa voi

puolittaa seinärakenteen paksuuden ja mahdollistaa jopa 40 %
enemmän päivänvaloa.

Kooltherm-eristeillä koko rakennuksen ulkoeristys valmis-
tuu nopeasti. Tämä tarkoittaa, että rakennuksen lämmöt voi-
daan laittaa päälle aiemmin ja rakennuksen sisätyöt voidaan
aloittaa.

Kingspan vähentää tuotannon ympä-
ristövaikutuksia 10-vuotisen kestävän
kehityksen Planet Passionate -ohjel-
man avulla. Ohjelman avulla on pää-
tetty vähentää tuotannon hiilidiok-
sidipäästöjä niin lähelle nollaa kuin
teknisesti mahdollista, sekä puolittaa
hiili-intensiteetti ensisijaisessa toimi-
tusketjussa. ■

Teksti on toteutettu
valmistajan kanssa
yhteistyössä.
Lisää tietoa löytyy
osoitteesta:
www.kingspaneristeet.fi



Parantaako puu hyvinvointia sisätiloissa? Does wood improve your well-being indoors?

Puun tuomista positiivisista terveysvaikutuksista on paljon mutu-tietoa, mutta vain vähän tutkimukseen ankkuroidua faktaa. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun (Xamk) Active Live Lab -tutkimusyksikön tutkija **Susanne Kumpulainen** on selvittänyt tiiminsä kanssa, millaisia psykofysiologisia terveysvaikutuksia on puupintamateriaalilla sisustetulla huoneella.



Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun tutkimuksen tähtäimessä oli sykevälivaihtelu (HRV), joka heijastaa autonomisen hermoston eli sympaattisen ja parasympaattisen toiminnan tasapainoitte-
[The focus of this study was on HRV, which reflects the balance between the sympathetic and parasympathetic systems that together make up the autonomic nervous system.

Biofilia-teorian mukaan ihmisellä on luontainen taipumus olla yhteydessä luontoon ja tämä luontoyhteys auttaa meitä toipumaan psykofysiologisesta stressistä. Biofilia-teoriaa on myös onnistettu todentamaan useilla luontotutkimuksilla, joissa on havaittu luonnon parantavia vaikutuksia terveyteen. Mutta miten ”biofilia-efekti” saataisiin sisätiloihin, joissa me ihmiset vietämme yhä enemmän aikaa?

Tutkija Susanne Kumpulainen pitää tärkeänä, että luonnon hyvinvointivaikutuksia voisi kokea myös sisätiloissa.

”Muista biofilisistä elementeistä poiketen puuta käytetään usein rakennusmateriaalina ja se voi peittää suuria alueita huoneessa ja antaa merkittävää luonnollista stimulaatiota”, hän toteaa.

Puupintamateriaalin käytöstä hyvinvoinnin edistäjänä on tehty tutkimuksia, mutta näyttöä tarvitaan lisää.

Projektipäällikkö **Matti Kilpiäinen** vetää Xamkin Puusta hyvinvointi-innovaatioita (PUUSTA) -hanketta, jonka yhtenä osana oli Kumpulaisen puupintatutkimus. Kilpiäisen mukaan tutkimukseen lähdettiin avoimin mielin, mutta varovaisin toivein.

”Meillä on paljon hyvää puuosaamista sekä hyvinvointiosaamista, ja tavoitteena näiden yhdistäminen. Odotukset eivät olleet valtavan isoja, koska ajattelimme kyseessä olevan enemmänkin sisäanjohanke”, Kilpiäinen kuvailee starttia.

Puun hyvinvointivaikutusten tutkiminen

Tutkimuksen tarkoituksena oli mitata puupintamateriaalilla sisustetun huoneen psykofysiologisia terveysvaikutuksia sykevälivaihtelun ja hyvinvointikyselyn avulla. Tutkimuksen tähtäimessä oli sykevälivaihtelu (HRV), joka heijastaa autonomisen hermoston eli sympaattisen ja parasympaattisen toiminnan tasapainoitte-
[The focus of this study was on HRV, which reflects the balance between the sympathetic and parasympathetic systems that together make up the autonomic nervous system.



Puun hyvinvointivaikutuksia todennettiin tutkimuksessa siten, että toteutettiin kaksi testihuonetta, joista toisen sisustuksessa on käytetty puuta ja toisen ei. | To determine wood's health effects, the study set up two test rooms: one with a wooden interior and one without.

”Korkea HRV on merkki korkeammasta parasympaattisesta aktiivisuudesta, ja siitä että elimistö on palautunut ja hyvinvoin- va”, kertoo Kumpulainen.

Jokaisella meistä sympaattisen ja parasympaattisen hermoston toiminta tasapainottelee ympäröivien olosuhteiden ja psyykkisten tekijöiden ristipaineissa.

”Tunteet ja psyykinen terveys näkyvät HRV:ssä. Ahdistus, stressi ja masennus tulevat ilmi matalana HRV:nä, joka on yhteydessä korkeampaan sairastuvuuteen ja kuolleisuuteen.”

Tutkimustilanne

Puun hyvinvointivaikutuksia todennettiin tutkimuksessa siten, että toteutettiin kaksi testihuonetta, joista toisen sisustuksessa on käytetty puuta ja toisen ei. FutuDesign Oy:n arkkitehdit **Teemu Seppänen** ja **Alexi Niemeläinen** suunnittelivat

Susanne Kumpulainen, Ph. D. Biomechanics

on liikuntatieteen tohtori päättökusaiheena neu- raaliset adaptaatiot aivoissa ja ääreishermos- tossa. Tällä hetkellä työskentelee Xamk:ssa TKI-asiantuntijana erilaisissa hyvinvoin- tiin liittyvissä tutkimuksissa.

Susanne Kumpulainen is a doctor of Sport and Health Science, her main research topic being neural adapta- tions in the brain and peripheral ner- vous system. Kumpulainen currently works at Xamk as an R&D expert in various well-being-related studies.

CLT-rakenteiset testihuoneet, joiden sisustus viimeisteltiin Xamkin puutekniikan labora- toriossa. Testihuoneet sijoitettiin Mikkelin Saimaa Stadiumin viereiseen kangasmetsään.

Kaikkiaan 45 ihmistä osallistui kesällä 2022 läpivietyihin tutkimuksiin. Koehenkilöt eivät tienneet mitä tarkalleen ottaen tutkitaan ja saivat ohjeistuksen olla tavallisen rentona. Mittaukset suoritti tutkimusassistentti **Juho Koski**.

Testihenkilöt viettävät sattumanvaraisessa järjestyksessä kymmenen minuuttia kum- massakin huoneessa. Samalla heidän syk- keensä mitattiin. Huoneiden vaihdon välillä oli kaksi minuuttia. Lopuksi osallistujille teh- tiin mielentilakysely, jossa tunnot ja tunte- mukset purettiin.

Tuloksena alentunut sykevälivaihtelu

Tutkimustulosten mukaan testihenkilöiden sykevälivaihtelu oli korkeampi puuhuoneessa, mikä kertoo korkeammasta pa- rasympaattisen eli rauhoittavan hermoston toiminnasta. Myös hengitys rauhoittui eli hengitystiheys oli matalampi puuhu- oneessa.

”Hengitys rauhoittui lähemmäksi luontaista sydämen ja hen- gityksen resonanssitaajuutta.” Matalasta hengitystiheydestä on sekin hyöty, että sen tiedetään edistävän aineenvaihdunnan te- hokkuutta elimistössä.

Nämä kaksi tekijää yhdessä - parasympaattisen hermoston korkeampi aktiivisuus ja matalampi hengitystiheys - edistävät fyysisistä terveyttä, tutkija summaa.

”Niillä on parantavia vaikutuksia psyykkiseen terveyteen, ja ne voivat vähentää stressiä, ahdistusta ja masennusta.”

Kumpulaisen mukaan erot tässä tutkimuksessa olivat varsin pieniä. ”Kymmenen minuuttia puuhuoneessa ei vielä ihan ole tarpeeksi siihen, että hyvinvointi paranisi paljon. Vaikutus on kuitenkin selvä jo nyt.”

Vahvaa tutkimusnäyttöä jatkoa varten

Tutkija on erityisen tyytyväinen siitä, että puuhuoneen muka- naan tuomat positiiviset fysiologiset vaikutukset saatiin nyt do- kumentoitua tieteellisesti.

Matti Kilpiäinen on samoilla linjoilla: tutkimustulos on to- della komea ulostulo.

”Tästä projektista ajateltiin etukäteen, että nyt pääsemme tär- keän asian äärelle ja se on hyvä lähtökohta. Kävikin sitten niin, että mentiin suoraan asian ytimeen, kun saatiin vahvaa tutki- musnäyttöä”, Kilpiäinen toteaa. Seuraavaksi tulokset ovat me- nossa tieteelliseen vertaisarviointiin.

Aihepiiristä riittää ammennettavaa: miten esimerkiksi eri puulajit vaikuttavat ihmisen hyvinvointiin? Selvää on, että tut- kimus on vasta taimenvaiheessa. ■

There is a lot of folk wisdom about wood’s positive health effects, but only a few of these beliefs are backed up by research. RDI Specialist **Susanne Kumpulainen** and her team at the Active Live lab research unit at the South-Eastern Finland University of Applied Sciences (Xamk) have investigated the psychophysiological effects of rooms with interior wooden surface materials.

The biophilia hypothesis tells us that humans have an innate ten- dency to connect with nature. This connection helps us recu- perate from psychophysiological stress. Several scientific studies have also success- fully demonstrated the correctness of this theory by observing nature’s healing effects. But, the question remains: how can we bring the “biophilia effect” indoors where human beings spend an ever increasing amount of their time?

Post doc researcher Susanne Kumpulain- en believes it is important to let people ben- efit from nature’s health effects indoors.

“Wood is different than other biophilic el- ements because it is often used as a building material. It can cover large areas in rooms, providing people with a significant interac- tion with nature,” she notes.

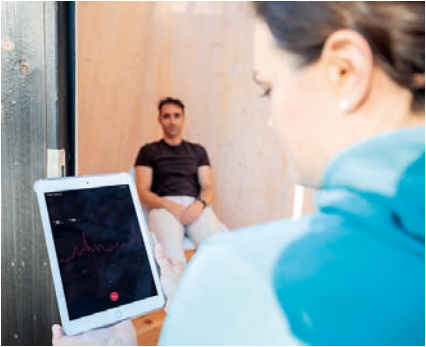
We have lot of studies on how using wooden surface materials promotes a sense of well-being but more research evidence is still needed.

Matti Kilpiäinen is a project manag- er at Xamk and leads the PUUSTA project on well-being from wood innovations that includes Kumpulainen’s wood surface re- search. Kilpiäinen notes that the research was launched with an open mind, but with cautious optimism.

“We have extensive expertise in the top- ics of wood and well-being, so we hoped to bring these two together. We didn’t have huge expectations as we thought this was more of a test run project,” says Kilpiäinen in describing the start.

Studying the health effects of wood

The study aimed to measure the psycho- physiological effects of spending time in a room that has interior wooden surface ma- terials. This was done by recording heart rate variability (HRV) and by asking subjects to fill out a questionnaire on their well-being. The focus was on HRV, which reflects the balance between the sympathetic and para- sympathetic systems that together make up the autonomic nervous system. The para- sympathetic nervous system calms the body,



allowing the body and its various organs to recuperate and maintain their resting state. Its counterpart, the sympathetic nervous system, is triggered by activity and exertion and by stress in particular.

“When your HRV is high, this indicates that parasympathetic activity is higher and that your body has recuperated,” says Kum- pulainen.

In all of us, the activity of the sympathet- ic and parasympathetic nervous systems is a balance of all our external pressures and psychological factors.

“Your HRV is an indicator of your emo- tions and your mental health. A low HRV comes from anxiety, stress, and depression and is associated with higher morbidity and mortality.”

Research outcomes

To determine wood’s health effects, the study set up two test rooms: one with a wooden interior and one without. **Teemu Seppä- nen** and **Alexi Niemeläinen**, architects at FutuDesign Oy, designed a test room with CLT structures, and Xamk’s wood technolo- gy laboratory added the finishing touches to the interior. The test rooms were located in a pine forest near Saimaa Stadium in Mikkeli.

A total of 45 people took part in the re- search, which was done in the summer of 2022. The test subjects did not know exactly what was being studied and were told to be- have as normally as possible. Research as- sistant **Juho Koski** took the measurements.

The test subjects spent ten minutes in each room in random order while their

heart rates were monitored. When switch- ing rooms, the test subjects were given a two-minute break. The final step saw the participants answering a questionnaire to help analyse their feelings and sensations.

The result was reduced heart rate varia- bility

The research results show that the test subjects had a higher HRV in the wooden room, which indicates that the calming par- asympathetic nervous system was more ac- tive. The subjects also breathed more calmly, resulting in a slower breathing rate in the wooden room.

“Breathing settled down to a frequency close to the natural resonance of the heart and lungs.” Lower breathing rates have the additional positive effect of promoting a more efficient metabolism in the body.

The combination of these two factors (a higher level of parasympathetic nervous system activity and a lower breathing rate) promotes better physical health, the special- ist concludes.

“These factors improve mental health and can reduce stress, anxiety, and depression.”

According to Kumpulainen, the differ- ences in this study were quite small. “Ten minutes in a wooden room is not enough to produce larger improvements in well-being, but the effect is already apparent.”

Continuing to collect evidence

Kumpulainen is particularly pleased that there is now documented scientific evidence of the positive physiological effects of wood- en rooms.

Matti Kilpiäinen very much agrees that the research produced a fine result.

“From the beginning, we felt that we were on the trail of something important and that this was a good place to start. As it turned out, we had gone straight to the heart of the matter and discovered clear research evi- dence”, says Kilpiäinen. The next step is to send the results for scientific peer review.

There is still plenty to research on the topic, including how do different types of wood affect people? Clearly, we have only taken our first steps down the road to en- lightenment. ■

Julkisen puurakentamisen hankintasuosituks

Key procurement recommendations for wood construction

Puurakentamiseen liittyy erityispiirteitä, joista hankkeeseen ryhtyvän kannattaa olla tietoinen. Ympäristöministeriön puurakentamisen ohjelma on julkaissut puusta rakentamista harkitseville kunnille hankintaoppaan. Opas neuvoa julkisen sektorin puurakentajaa, kuinka hankinta ja hankkeen toteutus kannattaa tehdä. Apuja on tarjolla niin markkinakartoitukseen ja tarjouspyynnön tekemiseen kuin tarjousten vertailuun. Opas avaa, mistä puurakentamisen kustannukset koostuvat, ja minkälaista elinkaarta puurakennukselle voi suunnitella. Hankintaopas on työstetty tiiviissä yhteistyössä hankkeiden tilaajien ja tarjoajien kesken. Kokemuksia on kerätty muun muassa puutuoteteollisuuden asiantuntijoilta, suunnittelijoilta, rakennusliikkeiden edustajilta ja kuntapäätäjiltä. Näiden perusteella on pyritty luomaan kaikkia rakentamisen osapuolia tasapuolisesti palveleva paketti.

1. Ymmärrä puurakentamisen arvoketju

Puurakentamisen arvoketju on monivaiheinen kokonaisuus ja rakennuttajan on hyvä ymmärtää, mitkä seikat vaikuttavat toimijoiden toimintamahdollisuuksiin ja markkinoiden mahdollisimman tehokkaaseen toimivuuteen.

Sahatavarasta jatkojalostetut insinööripuutuotteet tehdään yleensä projektikohtaisesti, jolloin suunnitelmat on oltava täysin valmiit hyvin varhaisessa projektin vaiheessa. Insinööripuutuotteiden esivalmistaminen elementeiksi on kriittinen koko rakentamisen prosessin tehokkuuden kannalta, joten esivalmistukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota projektia suunniteltaessa. Esivalmistuksen hyödyt realisoituvat työmaavaiheessa lyhyempänä rakennusaikana ja pienempänä työmaaorganisaationa.

Arvoketjun ollessa pitkä, on teollisuuden kehittämiselle oleellista, että tilaajat viestivät tarpeistaan ja tulevistä hankkeista. Oikea-aikainen ja etupainotteinen viestintä tulevistä hankkeista rohkaisee toimijoita investointeihin ja tuotannonkehittämiseen.

4. Aseta tarkoituksenmukaiset vaatimukset hankeosapuolille

Toimittajien vaatimuksia asettaessa tulee käyttää kokonaisharkintaa. Toimittajien tulee kyetä uskottavasti toteuttamaan kohde ja tilaajan riskien tulee olla hallittuja. Perinteiset kaavamaiset liikevaihto- ja referenssivaa-

2. Tunne markkina

Tuntematta markkinatilannetta ja markkinoita on käytännössä mahdotonta laatia onnistunutta hankintailmoitusta. Markkinavuoropuhelun kautta tilaaja saa hyvän käsityksen markkinoiden ajantasaisesta tarjonnasta ja hankkeen reunaehdoista. Vuoropuhelussa selviää, minkälainen hanke on parhaiten toteutettavissa sekä mitä tarjoajilta kannattaa vaatia ja mitä vaatimuksia voidaan jättää väljemmäksi. Näin saadaan enemmän kilpailukykyisiä tarjouksia, tarjoaja uskaltaa tarjota pienemmällä varmuuskertoimella ja jätetään tilaa uusien innovaatioiden syntymiselle ja kehittämistyölle. Markkinavuoropuhelu kannattaa aloittaa jo tarveselvitys- tai hankesuunnitteluvaiheessa. Se on kustannustehokas tapa hankintojen kehittämiseksi. Vuoropuhelun merkitys on erityisen suuri kehittyvillä markkinoilla, joissa sekä potentiaalisten tarjoajien määrä että tarjottavat ratkaisut kehittyvät nopeasti.

3. Valitse oikea toteutusmalli

Oikean hankintamenettelyn ja toteutusmallin valinta ovat keskeisimpiä päätöksiä hankinnassa. Valinta tulee tehdä kokonaisuutena, ja siinä tulee teknisten ratkaisujen lisäksi huomioida markkinatilanne, sekä julkisen rakennuttajan omat tavoitteet ja resurssit.

Valmiilla suunnitelmilla kilpailuttaminen saattaa johtaa siihen, ettei kilpailukykyisiä tarjouksia saada tai tarjoukset ovat tarjouspyynnön vastaisia. Jos tilaaja suunnittelee itse, nousee markkinavuoropuhelun merkitys tärkeäksi, sillä sitä kautta tilaaja saa reunaehdot suunnitelmille, ja suunnitelmien pohjalta pystytään paremmin tarjoamaan.

Kilpailutusmallia valitessa tulee simuloida, paljonko suunniteltuun tarjousvaiheeseen osallistuminen maksaa toimittajille, ja arvioida, vaikuttaako tämä saatavien tarjousten laatuun tai määrään.

minen tarjoajan vastuulle. Tavanomaisen korkeat liikevaihtovaatimukset ovat myös monesti karsineet kehittyvien markkinoiden pienehköjä toimijoita pois kilpailusta ja hankkeita on jäänyt toteutumatta. ■

Wood construction has its own peculiarities that people need to be aware of before they launch a project. The Ministry of the Environment's construction programme has published a procurement guide for municipalities that seek to build with wood. The guide provides advice for those in the public sector on wood construction procurement and project execution. It also helps people to understand the market, to issue calls for tenders, and to compare bids. The publication explains what to include in cost calculations and what kind of life cycle you can expect from wooden buildings. This work is the result of close collaboration between those issuing calls for tenders and those who submit bids. Experts in the wood product industry, designers, construction company representatives, municipal decision-makers, and others all contributed their experiences. The intention has been to create a package that serves all parties equally.



1. Understand the wood construction value chain

Wood construction has a lengthy value chain that extends across multiple phases. Developers should understand what factors affect how providers and markets can operate at peak efficiency.

Engineered wood products derived from sawn timber are typically created on a project-by-project basis, which means that all designs need to be ready very early in a project. The process of creating prefabricated elements from engineered wood products plays a key role in making the entire construction process efficient. This means prefabrication needs special attention when planning a project. Prefabrication pays off at the site by speeding up the construction phase and reducing the size of the required crew.

Because of the long value chain, the industry can only evolve if clients communicate their needs and future projects. When providers have key information about future projects in advance, they are more likely to invest and improve production.

2. Know the market

In practice, no one can issue a successful call for tenders without having a general feel of the market and its current developments. By interacting with the market, a client can gain an understanding of what is available right now on the market and what the boundary conditions for an eventual project will be. This interaction clarifies what kind of project is most realistic, what clients should require from their suppliers, and which requirements they can relax. This leads to more competitive bids as providers have less risk and there is more room for new innovations and evolution. It makes sense to start this market dialogue when you are still assessing your needs or in the planning phase as this is a cost-effective way of improving procurement from the start. This interaction is particularly necessary in developing markets because the number of potential providers and the solutions they offer are constantly changing.

3. Choose the right contracting model

Selecting the correct procurement procedure and contracting model is one of the most important choices you'll make in procurement. This choice must be made holistically as it needs to suit not only the technical solutions, but also the market conditions, and the goals and resources of the public developer.

If you issue a call for tenders with completed designs, the bids you receive might not be competitive or they might not com-

ply with the call. If clients handle the design work themselves, this interaction with the market is even more important as it ensures clients get the boundary conditions for their designs and those designs can get more realistic bids.

When selecting a model for a call for tenders, you should anticipate how much it will cost suppliers to participate in the planned call for tenders and assess whether this will affect the quality or quantity of bids received.

4. Define the appropriate requirements for participating parties

Consider the whole when drawing up requirements for suppliers. Suppliers must be credibly able to finish the project, and the risks to the client need to be under control. However, traditional formulas that require supplier companies to have a specific turnover and references can exclude potential providers and new innovative construction models from the bidding process. When it comes to references, for example, you need to assess what skills and capabilities the developer wants and needs from its suppliers, and let the bidders themselves demonstrate how they measure up. The standard requirement of a high turnover has often ruled out small providers in developing markets, resulting in perfectly good projects failing to launch. ■

Toteutusmuotojen valinta puurakentamisessa

Contracting models for wood construction

Rakennushankkeen läpiviennin periaate erilaisin toteutusmuodoin sekä osapuolia integroiva vaiheistus (musta raja)

Kokonaisurakkamuodot	1. vuosi	2. vuosi	3. vuosi	4. vuosi	5. vuosi
- tilaajan ohjaus					
- hankesuunnittelu					
- ehdotussuunnittelu					
- yleissuunnittelu ja toteutussuunnittelu					
- rakennusurakan kilpailutus					
- rakentaminen					
Suunnittelu ja toteutus -muodot					
- tilaajan ohjaus					
- hankesuunnittelu					
- ehdotussuunnittelu					
- suunnittelun ja toteutuksen kilpailutus					
- yleissuunnittelu					
- toteutussuunnittelu					
- rakentaminen					
Projektinjohtourakkamuodot					
- tilaajan ohjaus					
- hankesuunnittelu					
- ehdotussuunnittelu ja yleissuunnittelu					
- toteutuksen kilpailutus					
- toteutussuunnittelu					
- rakentaminen					
Integroidut toteutusmuodot					
- tilaajan ohjaus					
- hankesuunnittelu					
- palveluntuottajien kilpailutus					
- kehitysvaihe sis. suunnittelu					
- toteutusvaihe sis. rakentaminen					

Rakennushankkeen toteutusmuodon valinnassa keskeistä on suunnittelun ja rakentamisen työnjako, kuka vastaa suunnitelmista ja viedäänkö hanke läpi lineaarisesti vaihteittain vai suunnittelua ja rakentamista limittäen.

Toteutusmuoto määrittää rakennushankkeeseen ryhtyvän, rakennuttajan, suunnittelijoiden, rakennusliikkeen ja muiden toimittajien välisen työnjaon, osapuolten tehtävät ja vastuut, suhteet ja osallistumisen muodot sekä riskien ja hyötyjen jakamisen periaatteet.

Puurakentamisessa on useita eri järjestelmiä ja toteutusmalleja, mistä johtuen tietyt tilaajan päätökset tulee tehdä totuttua aikaisemmin. Kaikki urakkamuodot ovat mahdollisia, mutta tilaajan on tunnettava markkinoiden tarjonta hyvin. ■

Lisätietoa urakkamuodoista ja hankintamalleista löytää puuinfo.fi/rakennuttaminen sivustolta sekä Julkisen rakennuttajan hankintaoppaasta.

Käytetyimmät urakkamuodot ja niiden käytön perusteita puuhankkeissa

TOTEUTUSMUOTO	SOVELTUU ERITYISESTI	HUOMATTAVAA
Kokonaisurakka	- Hankkeisiin, jotka toteutetaan perinteisin menetelmin esim. paikalla rakentaen. - Hankkeisiin, joissa puuosatoimitus, esim. rankarakenteiset ulkoseinien tasoelementit, voidaan kilpailuttaa ja aliurakoida useamman tarjoajan kesken.	Perinteisessä kokonaisurakkakilpailutuksessa tilaajalla voi olla hintariski. Mikäli tarjoajat eivät tunne tarjottavaa puurakennejärjestelmää, sen toimittajia, aliurakoitsijoita ja kustannusrakennetta, nämä voivat hinnoitella mahdollisen hintariskin tarjoukseensa. Tällöin on suositeltavaa tehdä puuosatoimituksesta tilaajan erillishankinta (jaettu urakka).
Jaettu urakka	Hankkeisiin, joissa puuosatoimitus sen laajuuden, rajallisen tarjoajien määrän tms. syyn vuoksi kannattaa kilpailuttaa tilaajan erillishankintana.	Mikäli on syytä olettaa, että puisten rakennusosien osuus kustannuksista arvioidaan normaalissa tarjousprosessissa liian korkeaksi, tilaaja voi kilpailuttaa ne suoraan valmistajilta tilaajan erillishankintana.
KVR-urakka	- Hankkeisiin, joissa halutaan mahdollistaa erilaisten rakennejärjestelmien välinen kilpailu. - Hankkeisiin, joissa halutaan kilpailla laadulla annetussa kustannusraamissa ja joissa halutaan varmistaa hankkeen suoraviivainen toteutus. - Hankkeisiin, joissa suunnittelun ja toteutuksen yhteistoiminta jo hankkeen varhaisessa vaiheessa katsotaan hyödylliseksi.	- Puurakentamisessa on paljon materiaali-, runkojärjestelmä- ja tuotantotapavaihtoehtoja, joista jonkin valitseminen varhaisessa suunnitteluvaiheessa rajaa huomattavasti vaihtoehtojen tarjoajien määrää. KVR-kilpailutus mahdollistaa eri materiaali-, runkojärjestelmä- ja tuotantotapavaihtoehtojen tasapuolisen kilpailun. - Puurakentamisessa toteuttajien mukaan ottaminen suunnitteluprosessiin on usein järkevää. Tällä varmistetaan, että suunniteltava kokonaisuus on toteutuskelpoinen ja että sille on toteuttaja.
Projektinjohtourakka	Teknisesti tai toiminnallisesti haastaviin kohteisiin, joissa suuremmat riskit ja/tai kehittämispotentiaali	- Tarvitaan tarjousneuvottelut sopimuksista, suunnitelmien sisällöstä ja laatuvaatimuksista tai kehitystyöpajat projektin kehittämisestä - Vaatii tilaajalta osaamista ja resursseja toteutuksen aikana
Allianssimalli	Hankkeisiin, joissa halutaan edistää uusien kokonaisedullisten ratkaisujen ja toimintatapojen kehittämistä.	- Vaatii tilaajalta osaamista ja resursseja kehitys- ja toteutusvaiheissa - Edellyttää uudenlaista päätöksentekoa
Elinkaarimalli	Hankkeisiin, joissa toteuttajan halutaan sitoutuvan vahvasti käyttöturvallisen (esim. sisäilmakysymykset) ja elinkaariedullisen kokonaisuuden toteutukseen.	- Määritettävä elinkaaarisopimuksen päättyessä vaadittava kuntotaso - Elinkaaarisopimuksen pituus asetettava huomioiden rakennuksen järjestelmien ja rakenteiden elinkaari sekä kunnossapito- ja uusimistarpeet



Pudasjärvellä Hirsikampus ja Hyvän olon keskus Pirtti on toteutettu YIT:n elinkaarimallilla.

The Hirsikampus and the Wellness Centre Pirtti in Pudasjärvi were built using YIT's public-private partnership model.



Allianssilla on toteutettu Senaatin Suomalais-venäläinen koulu.

The Finnish-Russian School was built using an alliance model with Senate Properties, a state-owned Finnish real estate asset management company.

The most used contracting models and their application to wood projects

CONTRACTING MODEL	BEST FOR	NOTES
Fixed-price	- Projects built using traditional methods, such as building on site. - Projects where contracts for wooden components, such as skeleton framed planar elements for exterior walls, can be tendered and subcontracted among several suppliers.	Clients may be exposed to price risks in a traditional fixed-price call for tenders. If the proposed wooden structure system, its suppliers, subcontractors and cost structure are unfamiliar to the bidding contractors, they may calculate a potential price risk into their bids. If this is the case, the recommendation is to have a separate procurement contract (split contract) for the wooden components.
Split	Projects where it makes sense for the client to tender a separate procurement contract for the wooden components due to the scope of the procurement, the limited number of suppliers, or some other reason.	If there is reason to believe that wooden construction components will make up too high a share of the costs in a normal bidding process, clients can procure them separately by issuing a call for tenders directly to manufacturers.
Turnkey	- Projects that are interested in receiving competing bids that are based on different structural systems. - Projects that aim to have bidders compete on quality within a given cost framework and that want a straightforward construction process. - Projects where collaboration between design and construction in the very early stages of the project is considered useful.	- There is a wealth of material, frame system, and production method options available in wood construction. If one is chosen early in the design phase, then the number of possible suppliers is significantly limited. Turnkey tendering levels the competitive playing field for the different material, frame system, and production method options. - In wooden construction, it is often smart to get construction contractors involved in the planning process. This approach ensures that the overall design is feasible and that someone is available to build it.
Project management contract	Projects that are technically or functionally challenging and have higher risks and/or development opportunities	- Tender negotiations on contracts, content of plans and quality requirements or development workshops on project development are needed. - Requires know-how and resources from the customer during the construction
Alliance	Projects that seek to promote the evolution of new cost-effective solutions and operating methods.	- Requires know-how and resources from the customer in the development and construction phases - A new kind of decision-making is required
Public-private partnership	Projects that want the contractor to make a strong commitment to a building's safety in use, for example to prevent indoor air issues, and to ensure that the building is constructed to be cost-efficient in the long run.	- Determine the level of condition required of the building at the end of the life cycle contract - The length of the life cycle contract should be set taking into account the life cycle of the building's systems and structures as well as maintenance and renewal needs

When selecting a contracting model for a construction project, it is important to consider how the design and construction will be interacting in the project. The main questions are who is responsible for creating the design and will the project be done sequentially (design, then construction) or in parallel (design and construction overlap).

The contracting model determines how the clients, developers, designers, construction company, and other suppliers in a construction project divide up the work amongst themselves. This includes the duties and obligations of the parties, their relationships, how they contribute, and the principles by which they share risks and benefits.

There are several different systems and construction models in wood construction, which is why certain client decisions must be made earlier than usual. All forms of contract are possible, but the client must know the market's supply well. ■

Kuva | Photo: Hoivarakentajat Oy



Yleisin toteutusmuoto pienemmissä julkisissa puukohteissa on kokonaisurakka, mutta suuremmissa kohteissa on yleistynyt suunnittelun ja rakentamisen sisältävät toteutusmuodot. KVR-hankkeena toteutui myös Koivukylän hirsipäiväkoti. Fixed-price contracts seem to be the most common model in smaller public projects. However, models that also include design and construction have become more widespread in larger projects. The log daycare centre in Koivukylä was also built as a turnkey project.

ILMOITUS | ADVERTISEMENT



Ota meihin yhteyttä:
09 4282 7440 tai
tarjouspyynto@crosslam.fi

CLT elementit kotimaan markkinajohtajalta

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

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

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





► **ARTIKKELIN KIRJOITTAJA**
Katerina Zaitseva,
ohjelmapäällikkö, DI,
Kasvu ja ympäristö,
Tuusulan kunta
| program manager, MSc Eng.,
Growth and environment,
Tuusula municipality

Puurakentamisella kohti kestävästi kehittyvää kuntaa

Wood construction enables sustainable municipal development

Tuusulan kunnassa on tehty vuonna 2018 historiallinen päätös uusia suurin osa kunnan palveluverkosta. Tämä tarkoittaa useita uusia rakennuksia, suuria jopa 1000 oppilaan kampuksia valmistuen noin vuoden välein eri puolille kuntaa. Bruttoneliöissä mitattuna rakennuskannan lisäys on noin 60 000 brm², mikä on kolmasosa kunnan nykyisestä rakennuskannasta. Taustalla tälle päätökselle ovat, kuten monessa muussakin kunnassa, rakennusten sisäilmaongelmat, jotka haluttiin palavasti ratkaista ja taata käyttäjille terveelliset ja turvalliset tilat.

Kuntastrategian mukaan rakennamme Tuusulassa kestävää tulevaisuutta ja edistämme ilmastotekoja kaikessa toiminnassa. Kestävän tulevaisuuden varmistamiseksi tuleville sukupolville me lähdimme uudistamaan palveluverkkoa rohkeasti kokeillen meille uusia ja samalla vähäpäästöisempiä rakennusmateriaaleja. Palveluverkon ensimmäinen kohde, päiväkotia Martta Wendelin, rakennettiin CLT-elementeistä valmistuen vuoden 2022 elokuussa. Päiväkodille myönnettiin myös Joutsenmerkki osoituksena rakennuksen ympäristöystävällisyydestä koko sen elinkaaren ajan – rakennusvaiheesta aina materiaalien kierrätykseen asti.

TOINEN PALVELUVERKON KOHDE, lukio ja kulttuuritalo Monio, rakennetaan hybridirakenteena ja se valmistuu elokuussa 2023. Monioon käytetään peräti 25 kilometriä hirttä. Monion hirsijulkisivut ja korkea aulatilaa rajaavat väliseinät ovat painumatonta lamellihirttä. Puurakenteisia ovat myös kerto-ripa-välipohjaelementeistä koostuvat välipohjat, limapuusta tehdyt pystyrakenteet

ja jäykistävät vinopalkit sekä vesikaton rakenne. Muut rakenteet ovat terästä ja betonia.

TUUSULAN PALVELUVERKON ensimmäiset kohteet ovat kunnanhimoisia harppauksia myös kansallisesti – päiväkotia Martta Wendelin on Suomen suurin massiivipuinen päiväkotia kuutioissa mitattuna ja Monio on Suomen ensimmäinen kolmikerroksinen hirsikoulu. Kohteet ovat saaneet myös tunnustuksia, päiväkotia Martta Wendelin oli yksi vuoden 2022 puupalkintoehdokkaista ja Monio on valittu Rakennuslehden vuoden 2022 työmaaksi. Lisäksi Tuusulan kunnalle myönnettiin Vuoden julkisen puurakentamisen edelläkävijä -tunnustus viime vuonna. Olemme onnistuneet puurakentamisen edistämässä rohkeudella ja ennakkoluulottomuudella kokeilla uutta.

OLEMME TARKASTELLEET palveluverkon uudisrakennustemme elinkaaren aikaisia päästöjä hiilijalanjälkilaskennalla ja todenneet, että varsinkin hiilikädenjäljessä, eli rakennuksen ilmastolle tuotta-



Kuva: Timo Nurmi

Lukio ja kulttuuritalo Monion hirsijulkisivut ja korkea aulatilaa rajaavat väliseinät ovat painumatonta lamellihirttä. Puurakenteisia ovat myös kerto-ripa-välipohjaelementeistä koostuvat välipohjat, limapuusta tehdyt pystyrakenteet ja jäykistävät vinopalkit sekä vesikaton rakenne. Muut rakenteet ovat terästä ja betonia. | The monio upper secondary school and cultural centre The facades and the partition walls delimiting the high lobby space of this building are non-settling log. The wooden structures use Kerto-Ripa system elements for the intermediate floors and glulam for the vertical structures, stiffening diagonal beams, and the roof structures. The remaining structures are steel and concrete.

missa positiivisissa vaikutuksissa, puurakenteiset rakennuksemme ovat selkeästi ylivoimaisia. Puurakennusten hiilikädenjälki on jopa 8-kertainen tavanomaisiin rakennuksiin verrattuna. Puurakennus varastoi ilmakehän hiilidioksidia niin kauan kuin puurakennusta käytetään. Rakennuksen purkamisen jälkeenkin, voidaan puumateriaali kierrättää rakennusosina tai lopuksi käyttää vielä energia-tuotantoon.

EDELLÄKÄVIJÄN TIE ei aina ole helppo. Meidän matkamme varrelle on mahtunut monia haasteita. Päiväkotia Martta Wendelinissä haasteet alkoivat jo suunnittelupöydältä. Julkisivuverhouksen materiaaliksi valittu siperianlehtikuusi jouduttiin toteuttamaan Joutsenmerkin vaatimusten mukaisesti muualla kuin Siperiassa kasvaneella lehtikuusella. Julkisivuverhous toteutettiin Suomessa kasvaneella lehtikuusella, jonka ravistumisherkkyys osoittautui kuitenkin Siperiassa kasvaneeseen verrattuna suureksi. Sähkösuunnittelussa johtovetojen suunnittelu massiivipuurakenteisiin ei ollut niin suoraviivaista. Urakoiden hankinnan aikana havait-simme sen, että valitsemamme jaettu urakka ei ollut paras mahdollinen urakkamuoto tämän tyyppiselle rakennukselle. Kilpailu jäi tyngäksi, mutta saimme kuitenkin valittua yhteistyökumppanit. Jäikiviisaana totesimme, että olisi ollut järkevämpää toteuttaa kohde esimerkiksi KVR-urakkana, jolloin rakentajan vastuulla olisi myös suunnittelu ja näin olisimme vältäneet suunnittelun ja toteutuksen yhteensovituksen haasteet. Omat haasteensa aiheutti myös se, että rakentaminen tapahtui vaatimuksemme mukaan sääsuojassa ja kaikki CLT-elementtien nostot tehtiin ison sääsuojateltan alla. Suojateltan vuoksi jouduimme kaatamaan säilytettäväksi määriteltyä puustoa suunniteltua enemmän. Sääsuojauksesta emme kuitenkaan tingi, ja kaikki kohteemme rakennetaan vastai-

suudessaakin sääsuojassa rakenteiden kosteusriskin minimoimiseksi.

LUKIO JA KULTTUURITALO MONIOSSA urakkamuodoksi valikoitui kokonaisurakka, mikä hieman helpotti verrattuna paljon tilaajan resursseja vaativaan jaettuun urakkaan. Moniossa jouduttiin kuitenkin muuttamaan suunniteltuja valintoja rakentamisen aikana, muun muassa rakennuksen kaikki välipohjat vaihdettiin suunnitellusta urakkasopimuksen jälkeen, mikä edellytti sekä urakoitsijalta että tilaajalta joustavuutta ja hyvää yhteistyökykyä. Rakenteiden ainutlaatuisuuden takia monet Monion hirsirakenteiden kiinnitysdetaljit piti valmistaa työmaalla, sillä niitä ei ollut saatavilla tehdasvalmisteisina.

KOKONAISUUDESSAAN OPIMME, että tällaiset vaativat puurakentamisen kohteet vaativat paljon osaamista ja ammattitaitoa niin suunnittelijoilta, urakoitsijoilta kuin tilaajaltakin. On pohdittava tarkkaan urakkamuotoa, mihin tilaajan omat resurssit ja osaaminen riittää ja mikä on kilpailun mahdollistamiseksi paras ratkaisu. Kun rakenteet eivät ole vielä niin laajassa käytössä, puurakentamiseen perehtyneet yhteistyökumppanit ovat avainroolissa. Haasteista huolimatta olemme kuitenkin edenneet määrätietoisesti kohti asetettuja tavoitteita ratkoen matkan varrella syntyneitä haasteita hyvällä yhteistyöllä yhteistyökumppaneidemme kanssa ja tilaajan oman organisaation tiiviillä yhteishengellä. Iloksenne voimme todeta, että puurakenteiset kohteemme ovat nousseet Tuusulan näyttäviksi maamerkeiksi.

OIKEASTAAN PUU RAKENNUSMATERIAALINA ei ole meille uusi tuttavuus. Taitelijayhteisön 1900-luvun taitteessa suosimalla Tuu- ►

sulan Rantatieltä löytyy runsaasti esimerkkejä vanhasta puisesta huvila-asutuksesta. Taidemaalari Pekka Halosen hirsirunkoinen ateljeekoti Halosenniemi samoin kuin runoilija J. H. Erkon hirsirunkoinen Erkkola ovat hienoja esimerkkejä yli satavuotiaista puurakennuksista, hiilivarastoista. Palaamme puurakentamisen juurille, sillä puu on toiminut erinomaisena rakennusmateriaalina ennenkin. Puu on luonnonmukainen ja yksiaineinen rakennusmateriaali. Ja vaikka puu on palava materiaali, se on samalla kuitenkin myös paloturvallinen, sillä sen käyttäytyminen palotilanteessa tunnetaan hyvin. Puurunkoinen talo kestää pitkään sormattua palon aikana, sillä pintojen hiiltyminen suojaa rakenteita tulelta. Puurakennukset koetaan usein myös hyvin miellyttäviksi. Pystymme siis rakentamaan puusta terveellisiä ja turvallisia tiloja edelleen.

In a historic decision in 2018, the municipality of Tuusula committed to renewing most of its municipal network of services. This requires a number of new buildings to be built, including large campuses for up to 1,000 students. The target is to complete about one project per year. Measured by gross square metres, 60,000 m² will be added to the municipal building stock. This is equal to a third of the current total. Like many other municipalities, Tuusula has had problems with indoor air in its buildings. A burning desire to resolve this issue and to provide safe and healthy facilities served as a background for the decision to renew the city's buildings.

The municipal strategy calls for us to build a sustainable future in Tuusula and for us to promote the protection of the environment in all our operations. To ensure a sustainable future for the coming generations, we set out to renew the service network, boldly experimenting with new building materials that also result in lower emissions. The Martta Wendelin daycare centre was the first to be built under the new policy. Completed in August 2022, it was built with CLT elements. This daycare centre received the Nordic Swan ecolabel as a mark of the environmentally-friendly nature of the building over its entire life cycle, including everything from the construction phase to the recycling of materials.

THE MONIO UPPER SECONDARY SCHOOL and cultural centre will be the second site following this policy. It is being built as a hybrid structure with no less than 25 kilometres of logs, and will be finished in August 2023. The facades and the partition walls delimiting the high lobby space of this building are non-settling log. The wooden structures use Kerto-Ripa system elements for the intermediate floors and glulam for the vertical structures, stiffening diagonal beams, and the roof structures. The remaining structures are steel and concrete.

THE INITIAL PROJECTS in Tuusula's new service network are ambitious even at a national level. The Martta Wendelin daycare centre is the largest solid wood daycare centre in Finland by cubic metre, while Monio is Finland's first three-storey log school. The projects have also received accolades: the Martta Wendelin daycare centre was a 2022 Wood Award candidate and Monio

TOIVON JATKOSSAKIN puurakentamisen toimijoilta innovatiivisuutta ja hyvää vuoropuhelua, rohkeutta kokeilla uutta. Vaikka meillä on jo pitkä historia puurakentamisen parissa, olemme silti kaikki uusien rakentamistapojen ääressä oppimassa yhdessä uutta. Valitsemalla puurakentamisen julkinen sektori toimii suunnan näyttäjänä ja tukee samalla kotimaista taloutta.

ON OLLUT ILO SEURATA miten lämminhenkinen päiväkotimme Martta Wendelin heräsi viime elokuussa henkiin pienten ja isojen käyttäjiensä täyttäessä hartaasti suunnittelemamme ja rakentamamme upeat tilat. Pääsemme luomaan puurakentamisen taidetta kestävästi kasvavassa Tuusulassa. ■

was designated the 2022 work site of year by Rakennuslehti. The municipality of Tuusula also won the Pioneers in Public Wooden Construction award last year. We have successfully promoted wooden construction by trying new things boldly and without preconceptions.

WE USED carbon footprint calculations to check the emissions generated by our service network buildings over their lifecycle. In particular, we have found that our wooden buildings are clear winners in terms of their carbon handprint, as the positive contributions to the environment are now called. The carbon handprints of wooden buildings can be up to 8 times larger than those of conventional buildings. Wooden buildings store carbon dioxide from the atmosphere as long as the wooden building is in use. Even after the building is demolished, the wood material can be recycled as building components and finally used for energy production.

THE WAY OF THE PIONEER isn't always easy, and we have run into our share of challenges along the way. With the Martta Wendelin daycare centre, we faced our first challenges on the design table. Because of the requirements of the Nordic Swan ecolabel, the Siberian larch that was initially selected as the façade cladding material had to be replaced with larch grown in Finland. However, the Finnish larch turned out to be less durable. Running electrical cables through solid wood structures wasn't quite as straightforward as we had thought either. When bids were solicited from contractors, we found that the split contract option we had chosen was not the best contract model for this kind of building. This led to very few bids, but we were still able to select partners in the end.



Kuva: Timo Nurmi

Vaativat puurakentamisenkohteet vaativat paljon osaamista ja ammattitaitoa niin suunnittelijoilta, urakoitsijoilta kuin tilaajaltakin. On pohdittava tarkkaan urakkamuotoa, mihin tilaajan omat resurssit ja osaaminen riittää ja mikä on kilpailun mahdollistamiseksi paras ratkaisu. | Wood construction projects demand extensive expertise and professional skills from designers, contractors, and the client. You need to carefully consider the contract model, whether the client's resources and expertise are sufficient for the task at hand, and what the best approach is for ensuring proper competition.

Looking back, we can say that a turnkey project would have been a better model for getting the work done. Under this model, the developer would have been responsible for the design as well, which would have spared us the challenges of coordinating design and construction. Because we required that shelter from the weather be put into place for construction, all CLT elements needed to be lifted into place under a large tent. All work took under this tent. Because of it, we had to cut down more trees than planned. Despite the challenges involved, we refuse to risk exposing our structures to moisture damage, which is why we will continue to follow this practice on our building sites in future as well.

A FIXED-PRICE CONTRACT was selected as the model for the Monio secondary high school and cultural centre. This made things a little easier compared to a split contract, which requires a lot of client resources. However, many of the choices made during design had to be changed during construction. For example, all the intermediate floors in the building were switched out from the initial design after the contract was signed. This required both the contractor and the client to be flexible and to collaborate effectively. Because the structures were unique, many of the fastener details for the log structures in Monio had to be made on site because they were not available in a prefabricated form.

ON THE WHOLE, we found that these kind of wood construction projects demand extensive expertise and professional skills from designers, contractors, and the client. You need to carefully consider the contract model, whether the client's resources and expertise are sufficient for the task at hand, and what the best approach is for ensuring proper competition. Because these structures are still somewhat unfamiliar, wood construction partners play a key role in public procurement. However, we have advanced with purpose towards our goals despite the challenges. We resolved the issues we encountered along the way by collaborating effectively with our partners and by drawing on the team spirit of our own

organisation. We are proud to be able to declare that our wooden projects have become spectacular landmarks in Tuusula.

IN ITSELF, wood is by no means a new building material for us. Rantatie street in Tuusula has a rich selection of old wooden villas that were popular with the artist community at the turn of the 20th century. Examples include painter Pekka Halonen's log-framed studio home and poet J. H. Erko's log-framed Erkkola. These over hundred-year old wooden buildings are excellent carbon storehouses. We are going back to the roots of wooden construction because wood has already proved itself to be an excellent building material that is natural and simple. While wood is certainly combustible, it can also be made safe because there is a lot of knowledge about how wood behaves while burning. A wooden-framed house can withstand flames for a long time without collapsing because the carbonisation of the surfaces in a fire protects the structures from burning further. People also find wooden buildings to be very pleasant, and we are happy to continue to build such healthy and safe spaces from wood.

I HOPE WE CONTINUE to see innovation from operators in the wood construction industry, to engage in a good dialogue, and to have the courage to try new things. Even though we already have a long history with wood construction, we are still at the cutting edge of new construction methods and are learning new things together. By selecting wood construction, the public sector can become a trend setter while simultaneously supporting the Finnish economy.

ONE OF OUR GREAT PLEASURES has been to see how the cosy Martta Wendelin daycare centre came to life last August as young and old users flowed into the wonderful facility we had worked so hard to design and build. Wood construction allowed us to create pieces of art and to keep Tuusula growing sustainably. ■

Puukoulu maksaa vähemmän kuin moni luulee

Wooden schools cost less than many people think

Puuinfo on kerännyt puukoulujen, -päiväkotien ja -asuinkeuhkalojen kustannustietoja vuodesta 2018 lähtien. Mukaan ovat päässeet merkittävimmät uudet koulut, aivan pieniä yksikerroksisia ei ole noteerattu. Tilastossa on nyt 21 koulua. Pääosa puukouluista on maksanut 2000–3000 €/brm², kun investointikustannus on muutettu vuoden 2021 kustannustasoon.

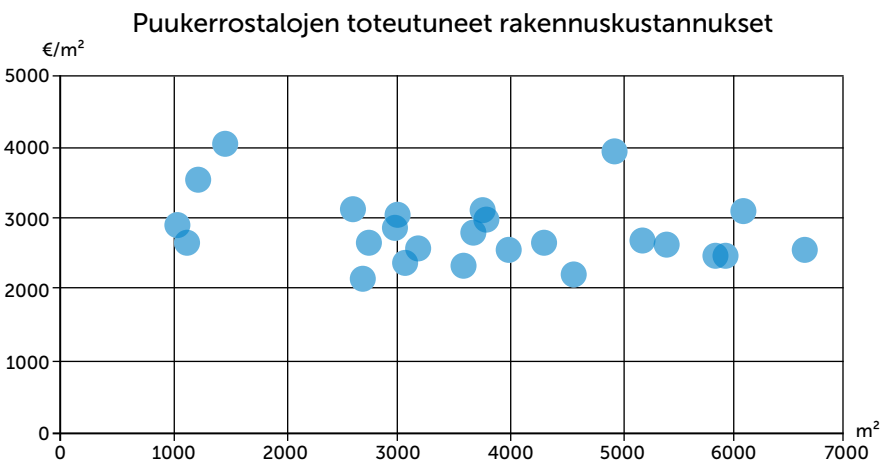
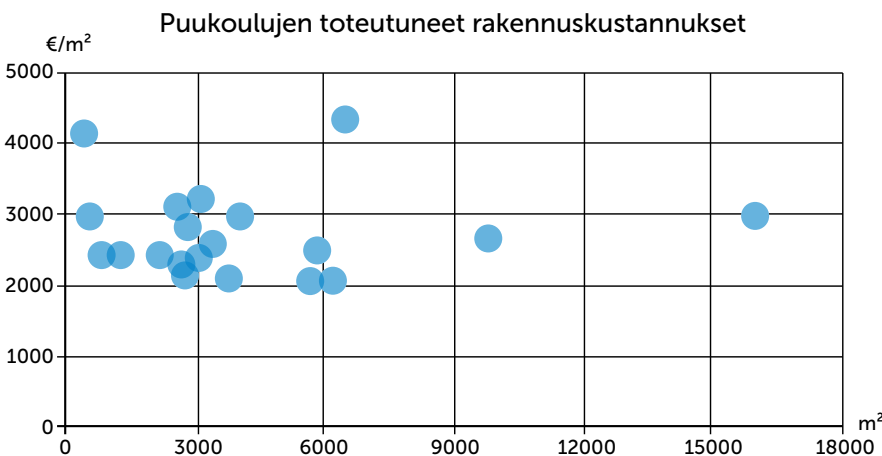
Tiedot on koottu ePuu.fi-palveluun.

Puukerrostalohintatiedot ARA:sta

Asuinkeuhkalojen hintatietoa Puuinfoon on 25 ARA-rahoitteisesta kohteesta. ARA:n kanssa on sovittu menettelystä, että jatkossa lainapäätösten tiedot saadaan ePuuun.

Asuinkeuhkaloja on tähän tilastoi- tu laajemmalla bruttoalavaihteluvälillä, mutta keskineliöhinta sijaitsee koulujen tapaan 2000–3000 €/brm².

ePuussa olevat kustannukset sisältävät rakennus- ja suunnittelukustannukset ilman tonttia, liittymiä, kalusteita ja varusteita. ■



Puuinfo has collected cost data on wooden schools, daycare centres and apartment buildings since 2018. These statistics cover the most significant new schools, of which there are a total of 21. Very small one-storey schools have been excluded from the study. Adjusted for 2021 prices, the majority of wooden schools have cost €2000–3000/m².

This information is available and updated on ePuu.fi.

Price information for ARA financed wooden apartment buildings

Puuinfo now includes the price information for residential apartment buildings on 25 properties. All projects were financed by the Housing Finance and Development Centre of Finland (ARA). In future, ARA has agreed to provide ePuu with information on loan decisions.

In terms of gross area, the residential apartment buildings included span a somewhat wider range than the schools mentioned above, but the average price per square metre still falls within a similar range, namely €2,000 to €3,000/m² (gross).

The costs displayed in ePuu include construction and design costs but exclude the plots, utility connections, fixtures and equipment. ■

PUUINFO.FI-SIVUSTON Toteutetut kohteet

-sivulla on 76 esiteltyä koulu-, päiväkotij- ja asuinkeuhkalokohdetta, joista voi etsiä kiinnostavia kohteita suodattamalla. Hakuja voi tehdä sijainnin, valmistumisvuoden, rakennejärjestelmän, kerrosten lukumäärän, bruttoalan, kerrosalan, arkkitehtisuunnittelijan ja hallintamuodon mukaan. Myös mukana olleiden yritysten mukaan voi etsiä kohteita.

Katso: <https://puuinfo.fi/arkkitehtuuri/>

THE PUUINFO.FI WEBSITE Projects page presents data for 76 completed projects. Ranging from schools and daycare centres to apartment buildings, the projects can be searched and filtered by location, year of completion, structural system, number of storeys, gross area, floor area, architect, management type, and participating company.

See: <https://puuinfo.fi/arkkitehtuuri/>

ePUU

epuu.fi

Hankkeiden hintatietoa ePuusta!

ePuu-työkalu puurakennushankkeen valmisteluun:

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

Uutta! Palveluun on lisätty paljon eri kohteiden hintatietoja.

PUUINFO



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

Tiistilän koulu ja päiväkoti | Tiistilä school and daycare centre

Espoo, Tiistilä
Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy
Sweco

Teksti | Text: Arto Aho (Arkkitehtitoimista LPV), Juha Kemppi (Sweco) ja Samuli Torkko (YIT)
Kuvat | Photographs: Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy



Alle 3000 €/brm² hintaan päästiin toiminnallisella optimoinnilla, johon kuului rakennuksen toteutus kompaktina "laatikkona". | The school's price: 3000 € per square metre, was achieved with considerable functional optimisation, including a compact, box-like shape.

toimivat viilupuurakenteiset väli- ja yläpohjalaattakentät. Pystyrakenteet on jäykistetty viilupuulevytyksellä. Rakennus on jaettu liikuntasaumalla kahteen lohkokoon, joiden jäykistys on hoidettu itsenäisesti.

Rakennushanke

Hankkeen kehitysvaiheen urakkasopimus tehtiin syyskuussa 2020, jolloin aloitettiin suunnittelu. Tuotantovaiheen projektinjohtourakkasopimus solmittiin joulukuussa 2021. Vanha koulurakennus purettiin tammi-toukokuun aikana 2022 ja uuden rakennuksen rakentaminen aloitettiin huhtikuussa 2022. Puurungon asennus aloitettiin elokuussa. Puurunko on arvioilta valmis huhtikuussa 2023. Koko urakka on arviolta valmis heinäkuussa 2024.

Puurunkourakka on kohteen isoin urakka, joka kattaa koko rungon ontelolaattojen päältä aina vesikattovanerin yläpintaan. Elementeissä on rungon, eristyksen ja höyrynsulun lisäksi valmiina muun muassa julkisivut, ikkunat pellityksineen, sisäpin- nan levytykset sekä reikävaraukset. Kaikki puuelementtiasen- nukset suoritetaan sääsuojan alla, joka on jaettu rakennuksen koon takia kahteen osaan.

Projektinjohtourakan hengen mukaisesti suunnitelmia on tehty yhdessä tilaajan, käyttäjien sekä urakoitsijoiden kanssa kehittäen. Yhteistoiminnalla hanke on saatu pysymään budjet- tiraameissa markkinaympäristön haasteista huolimatta.

Keskeisiä oppeja hankkeesta tähän mennessä:

- Esivalmistusasteen nosto on vaatinut suunnittelun tarkkuu- delta ekstrapanoksia muun muassa reikävarausten takia.
- Kevyitä puuelementtejä on järkevä asentaa peittävän sääsuo- jan alla Hiabeilla.
- Sääsuojan alla on erinomainen valaistus sekä hallitut olosuh- teet.
- Sääsuojan tukeminen runkoon lisäsi rakennukseen huom- atavan määrän väliaikaisia tukia ja rakenteita.
- Puuelementtien asennustoleransseja voisi kiristää entises- tään, jos detaljeissa on huomioitu riittäväällä tavalla asennet- tavuus.
- Avokotelolaattarakenteen ja sen alapuolisen ääni- ja palosuo- jauskipsien aiheuttamat haasteet tekniikan kannakointiin on otettava huomioon suunnitteluvaiheessa. ■

Tiistilän koulu ja päiväkoti

Tiistilä school and daycare centre

Espooseen nousee Tiistilän uusi koulu ja päiväkoti, joka toteutetaan puurakenteisena pilottihankkeena. Puu rakennusmateriaalina palvelee Espoon kaupungin strategisia tavoitteita, joihin kuuluvat kestävä kehitys ja hiilineutraalisuus. Oppilaat pääsevät uuteen kouluun ja päiväkotiin elokuussa 2024.

As part of a pilot project for wooden construction, the City of Espoo is building a new school and daycare centre in the Tiistilä district. The use of wood as a building material is in line with the city's strategic goals of sustainable development and carbon neutrality. This new building will be ready for study and play in August 2024.

In terms of building mass, the Tiistilä school and daycare centre clearly carries the look of a public building. The architectural design enlivens and brightens the large mass both inside and out, with the grey-treated woodwork of the façades contrasted by colourful entrances and varied window openings. Pastel hues in the wooden interiors give the learning environment a calm feel.

In the design phase, the project had the added challenge of meeting the city's need for maximum cost-effectiveness. With a cost estimate of 40 million, the school's price per square metre is indeed lower than average for educational facilities in Espoo. This took considerable functional optimisation, including a compact, box-like shape with short connections between the various spaces. The main entrance connects directly to the heart of the building, which provides easy access to the building's other spaces. There are semi-public spaces around this heart that can be used by everyone. A more private zone is on the building's outer perimeter.

All spaces are jointly used by the elementary school and the daycare centre and

shared as needed. Common spaces include the canteen and gymnasium with their ancillary spaces, staff facilities, and spaces for practical and artistic subjects.

Technical solutions

The building's main frame consists of LVL open box rib slabs supported by load-bearing wood-frame walls, in addition to GLVL beams and columns. Wooden ribbed slab with thermal insulation was used for the ceiling structure, which is topped by the skeleton frame walls and ribbed slabs of the attic and roof.

Solutions departed from the main structural system for areas like the gymnasium, for example, where glulam pillars, ridge beams and glulam ribbed slabs form the load-bearing structures. Glulam has also been used for the building's two stairwells. The glulam structures will be visible in the final building.

For overall stability, the skeleton-framed wooden walls are stiffened with panels and the intermediate and upper floor slabs made from LVL transfer horizontal loads to the walls. LVL panelling is used to brace the ver-

tical structures. An expansion joint divides the building into two blocks with their own independent bracing.

Construction project

Design work began in September 2020 once the contract for the project's development phase had been concluded. The project management contract for the production phase was signed in December 2021.

The previous school building was demolished between January and May 2022, and construction of the new building kicked off in April 2022. The installation of the wooden frame began in August and is estimated to be complete in April 2023. The entire building is projected to be ready in July 2024.

The largest task on the site is the construction of the wooden frame, encompassing everything from the hollow core slabs to the top surface of the plywood roof. The pre-fabricated elements include not only the building frame, insulation and vapour barrier but also the façades, windows and sills, inner surface panelling and opening reservations. All wooden elements are installed under the cover of a weatherproof shelter, which is split into two parts due to the size of the building.

In the spirit of the project management contract, the designs are a cooperative effort by the client, users, and contractors. Thanks to this cooperation, the project has

not veered off budget despite current challenges in the market.

Key lessons of the project so far:

- An increased amount of pre-fabrication requires increased accuracy in design, such as in the placement of opening reservations, etc.
- Light wooden elements can be installed with Hiab loaders under a weather shelter.
- Lighting is excellent under a weather shelter, and conditions are easy to control.
- When the weather shelter was connected to the frame for support, this gave the building a considerable amount of temporary supports and structures.
- The installation tolerances of wooden elements could be decreased even further, provided that installability is properly taken into account in detailing.
- When it comes to providing sufficient support for building technology, the open box rib slab structure and the sound and fire insulation plaster underneath it pose challenges that must be taken into account in the design phase. ■

TIISTILÄN KOULU JA PÄIVÄKOTI
Tiistilä school and daycare centre

Sijainti | Location: Espoo, Tiistilänkuja 4

Käyttötarkoitus | Purpose: Koulu ja päiväkotiki | School and daycare centre

Rakennuttaja/Tilaaaja | Developer/Client: Espoon kaupunki Tilapalvelut liikelaitos | City of Espoo Facilities services

Arkkitehtisuunnittelu | Architectural design: Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy
Rakennesuunnittelu | Structural design: Sweco
Palotekninensuunnittelu | Fire safety design: Jensen Hughes
Akustiikkasuunnittelu | Acoustics design: A-Insinöörit
Sisustussuunnittelu | Interior design: Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy
Sähkösuunnittelu | Electrical design: Granlund Oy
LVI-Suunnittelu | HVAC design: Granlund Oy
Pääurakoitsija | Main contractor: YIT Suomi Oy

Rakennejärjestelmä | Construction method: Kantavat puurankaseinät, rankarunkoinen tasoelementti | Load-bearing wood-frame walls, planar elements
Puuosien toimittaja | Wood component supplier: VVR Wood Oy
Julkisivun pintakäsittely | Facade surface treatment: Rautavihtrilli | Ferrous sulphate

Bruttoala | Gross area: 13 500 brm²
Käyttäjien määrä | Number of users: Koulu | School 990, päiväkotiki | daycare centre 168 hlöä

Valmistumisvuosi | Year completed: 2024

TEKIJÄT | CREDITS



LPV arkkitehdit Helsinki, tuttavallisemmin LPV, on täyden palvelun arkkitehtisuunnittelua tarjoava yritys. Kohteisiimme kuuluu muun muassa kouluja, oppilaitoksia, asuntoja, julkisia raken-

nuksia, toimisto- ja liikerakennuksia ja merkittävien arvorakennusten peruskorjauksia. Rakennussuunnittelun lisäksi tarjoamme laaja-alaisesti arkkitehtipalveluja esimerkiksi hankesuunnitelmien, rakennushistoriallisten selvitysten ja tietomallikoordinoinnin toteutukseen.

LPV arkkitehdit Helsinki, better known as LPV, is an architectural design company that provides a full range of services. Our projects have included schools, educational institutions, residences, public buildings, office and commercial properties and the renovation of listed build-

ings. We provide a wide range of architectural services, including project planning, building history investigation, and data model coordination in addition to building design.



Iso panostus osaamisen kehittämiseen – Teollisen puurakentamisen opetusmateriaali saatavilla

Skills development made easier –
Teaching materials on
industrial wood construction
are now freely available

Eri koulutusasteen opettajille laadittu teollisen puurakentamisen opetusmateriaali on ladattavissa vapaasti Puuinfo:n sivulta sekä valtakunnalliselta opettajien kanavalta aoe.fi-sivustolta.

Materiaalia on useita tuhansia sivuja. Niissä käydään läpi puumateriaalioppia, teollisia puutuotteita ja puutekniikkaa. Materiaalissa esitellään teolliset rakennusjärjestelmät, arkkitehtisuunnittelun ja kaavoituksen periaatteet, puurakentamiseen erityisesti vaikuttavat rakentamismääräykset sekä rakentamisen prosessit. Laajin kokonaisuus on rakennesuunnittelun kokonaisuus, jossa on mukana useita esimerkkilaskuja opettajien työn tueksi. Talotekniikan erityiskysymyksillä ja rakennusfysiikalla on myös omat kappaleensa, jotka ovat maan parhaiden asiantuntijoiden laatimia.

Teollisen esivalmistuksen osiossa käydään läpi sahatavaran käsittely, elementtien, CLT-levyjen, hirsirakenteiden, LVL-levyjen ja naulalevyrakenteiden valmistus, CAM-valmistaminen sekä puun pintakäsittelyt. Asennus- ja työmaatoiminnot tulevat tutuiksi hyvien kuvien kera. Standardisointi ja rakennustuotteiden tuotehyväksyntä on selitetty seikkaperäisesti ja havainnollisesti. Puurakentamisen ympäristövaikutukset on ollut opettajien sivuston ladatuin kokonaisuus. Puurakennuksen korjaaminen ja puulla korjaaminen -kappaleen toivotaan erityisesti palvelevan tulevaisuuden tarpeita. Rakentamistalous ja projektinjohto -osio avaa teollisen puurakentamisen reunaehtoja ja markkinan toimintaa. Viimeisenä materiaali on täydentynyt

puusiltaopetusmateriaalilla, jota on tuotettu Metsäkeskuksen Yksitysteiden puuinfra -hankkeessa.

Opetusmateriaalia kannattaa hyödyntää opetuksen lisäksi laajasti muissakin asiantuntijatehtävissä. Kirjoittajat ovat alan toimijoita, jotka mielellään ottavat materiaalia koskevaa palautetta vastaan. Karelia-ammattikorkeakoulusta on jo viestitettykin, että materiaali on heillä lanseerattu ja hyväksi havaittu.

Muodostuneen oppilaitosverkoston kanssa jatketaan yhteiskehittämistä ja toivottavasti verkosto laajenee ja keksii lisää keinoja kansainvälisesti kilpailukykyisen puurakentamisen osaamisen kehittämiseksi.

Opetusmateriaalia on laadittu 1,5 vuoden aikana yhdessä Ammattiopisto Lappian, TTS-Työteho-seuran, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun, Metropolia ammattikorkeakoulun, Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja Tampereen yliopiston kanssa. Myös Puutuoteteollisuus, Luonnonvarakeskus ja muutama muu asiantuntijaorganisaatio oli mukana. Puuinfo koordinoi ja ympäristöministeriö rahoitti hanketta. ■

Tutustu materiaaliin
osoitteessa:
puuinfo.fi/koulutus/
teollisen-puurakentamisen-
oppimateriaali-tpuur-
aineistot

Free educational materials on industrial wood construction in Finnish are now available for download from Puuinfo's website and the national teachers' channel aoe.fi. Prepared specifically for teachers, the materials have potential applications at many different levels in the educational system.

The material spans several thousand pages and covers topics ranging from wood material theory to industrial wood products and wood technology. Topics include industrial building systems, the principles of architectural design and municipal zoning, building regulations with particular applicability to wood construction, and construction processes. Structural design has been given the most attention, and the material provides several example calculations to help students grasp the concepts. Finland's top experts have contributed chapters on the particularities of building technology and building physics.

The section on industrial pre-fabrication touches on topics such as the processing of sawn timber and the manufacturing of construction elements, CLT panels, log structures, LVL panels and nailboard structures, as well as on available wood surface treatments and the concept of CAM manufacturing. The info on installation and on-site operations is supplemented by helpful pictures, and the standardisation and product approval processes for construction products are also explained in detail and in an illustrative manner. So far, the section on the environmental effects of wood construction has been the most popular download from the teachers' channel. The chapter on repairing wooden buildings and using wood in repairs was written with an eye on future needs in particular, whereas the section on construction economics and project management describes what the current boundary conditions are for industrial wood construction and how the market operates. To wrap thing up, the material includes a section on wooden bridges that was produced by the Finnish Forest Centre's project on wooden infrastructure on private roads.

In addition to teachers, the material can be extremely useful for other professionals as well. The authors are industry professionals who welcome feedback on the material. It is already in use at the Karelia University of Applied Sciences, and the reactions thus far have been positive.

The authors will continue to improve the material with the established network of educational institutions, which hopefully will expand further and find new ways to develop internationally competitive wood construction know-how.

The teaching material has been prepared over the course of 1.5 years in cooperation with Vocational College Lappia, TTS-Työteho-seura, Southeast Finland University of Applied Sciences, Metropolia University of Applied Sciences, Jyväskylä University of Applied Sciences and Tampere University, with additional help from the Federation of the Finnish Woodworking Industries, the Natural Resources Center and a few other expert organisations. The project was coordinated by Puuinfo and financed by the Ministry of the Environment. ■

See education material
(in Finnish) here:
puuinfo.fi/koulutus/
teollisen-puurakentamisen-
oppimateriaali-tpuur-
aineistot

Teollisen puurakentamisen opetusmateriaali

Tuhansia sivuja tuoretta opetusmateriaalia teollisesta puurakentamisen kaikille koulutusasteille sekä asiantuntijakäyttöön

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

www.puuinfo.fi/koulutus

www.aoe.fi
Avointen oppimateriaalien kirjasto

PUUINFO



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

Hei, arvoisa ammattilainen!

Olet varmaan joskus miettinyt mistä saat luotettavaa tietoa näkyvien pintojen puutuotteista? Tätä mekin pohdiskelimme vuonna 2020. Yritimme tietenkin etsiä netistä ja kysyimme kollegoilta. Emme kuitenkaan löytäneet valmista tietopakettia mistään.

Joten käärimme hihat, teroitimme kynät, täytimme kahvivarastot ja vaihdoimme hiiren patterit. Ja näin se syntyi – Näkyvien pintojen puutuotteet – Tuotekatalogi ja valintaopas 2023.

Lue diginä tai lataa:

[lauta.fi/esite >](https://lauta.fi/esite)

Ennen kuin se hurmaa sinut kuvillaan, ehdit vielä perehtymään faktoihin, kun aloitat lukemisen näistä:

- Näin luet esitettä (s. 111)
- Valintaopas (s. 113) on tuhti tietopaketti, josta löydät tiedot laatuluokituksista, tuotetyypeistä, eri puulajien käyttökohteista ja profiileista sekä moninaisista pintakäsittelyistä.

*”Miten helpotan työtäni
näkyvien pintojen
puutuotteiden parissa?”*

-Tuntematon ammattilainen

*”Meillä on just oikeanlainen
työkalu sinulle! Lue tämä.”*

- Lauta.fi -tiimi



LAUTA.FI

**Näkyvien pintojen puutuotteet
Tuotekatalogi ja valintaopas 2023**

