

THEMA | THÈME

Große Holzkonstruktionen und Holzbrücken

Structures à grande portée et ponts en bois

1/15

FINNISCHE HOLZARCHITEKTUR UND -BAUKUNST
ARCHITECTURE ET CONSTRUCTION EN BOIS FINLANDAISES





Puuta kunnioittavia pintakäsittelyratkaisuja kohteisiin, joissa puun tuntu, ulkonäkö, kulutuskesto ja luonnolliset ominaisuudet ovat etusijalla

www.osmocolor.com

Abonnements und Adressänderungen

bitten wir Sie mit dem Formular auf der Website www.puinfo.fi/puulehti/tilaukset einzureichen.

Das Magazin erscheint dreimal im Jahr.
Abonnementpreise: 32 € (zzgl. MwSt.) innerhalb Europas und 36 € außerhalb Europas. Die Zeitschrift wird den Mitgliedern der Verbände SAFA, RIL, SI, SIO, TKO, RKL, RTY und Ornamo kostenlos geliefert.

Abonnements et changements d'adresse

Nous vous prions d'effectuer les abonnements au magazine et les changements d'adresse sur notre site Internet à l'aide du formulaire prévu à cet effet: www.puinfo.fi/puulehti/subscription

Le prix de l'abonnement est 32 € + TVA en Europe et 36 € hors d'Europe. L'abonnement est gratuit pour les membres ordinaires et les membres étudiants de SAFA, RIL, RIA, SI, SIO, TKO, RKL et RTY aux adresses à domicile.

Herausgeber | Publisher

Puinfo Oy
PL 381, 00131 Helsinki
tel. +358 9 686 5450
info@puinfo.fi
Aikakauslehtien Liiton jäsenlehti

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

Anzeigenverkauf | Publicités

Puinfo Oy, Hilppa Junnikkala
hilppa.junnikkal@puinfo.fi
tel. +358 40 940 1300

Chefredakteur | Rédacteur en chef

Mikko Viljakainen, mikko.viljakainen@puinfo.fi

Layout und DTP | Mise en pages

Laura Vanhapelto
Julkaisuosakeyhtiö Elias, www.jelias.fi

Übersetzungen | Traduction

Nicholas Mayow | Kielipalvelu Kauriin kääntöpiiri

Druckerei | Imprimeur

Forssaprint
ISO 14001

ZURÜCK ZUM URSPRUNG RETOUR AUX RACINES

Dieses Jahr wird der 35. Jahrgang des HOLZ-Magazins erscheinen. Als ich das erste Magazin vom Jahr 1980* durchblättern konnte, erleichtert aufatmen. Obwohl wir immer noch die gleichen Themen behandeln, hat sich die Anwendung von Holz enorm entwickelt.

Ursprünglich wurde das HOLZ-Magazin gegründet, um Themen wie Holzbau, Holztechnik und Holzarchitektur zu behandeln. Das Thema des ersten Magazins war die Anwendung von Holz in Innenräumen. Anfangs war das Magazin sehr informativ. Es gab viel Text über verschiedene Themengebiete, Bilder gab es kaum. Die technischen Infoblätter von Puuinfo, die heute im Netz veröffentlicht sind, wurden anfänglich als Beilage im HOLZ-Magazin veröffentlicht.

Mitte der 90er Jahre nahm die Holzarchitektur eine größere Rolle im Magazin ein. Seit dem wird in diesem Magazin sehr um-

fangreich und auch international hochqualitative finnische Holzarchitektur präsentiert. Die erste Ausgabe mit dem Thema „mehrgeschossige Holzhäuser“ wurde im Jahr 1995 veröffentlicht.

Dieses Jahr kehrt das HOLZ-Magazin zu seinem Ursprung zurück. Wir werden weiterhin hochqualitative Holzarchitektur behandeln. Neben Architektur werden wir noch mehr Informationen über den Holzbau, Holzkonstruktionen und -Materialien liefern.

Die Magazine werden jeweils auch ein Thema haben. In der ersten Ausgabe konzentrieren wir uns auf große Holzkonstruktionen und Holzbrücken. In der Sommerausgabe werden wir Einfamilienhäuser, Gärten und Freizeitwohnungen behandeln. Im Herbst werden wir die fertiggestellten mehrgeschossigen Holzhäuser und deren Baumethoden präsentieren.

Beim Zusammenstellen des Magazins war

es erfreulich festzustellen, dass das Fördern des Holzbaus auch Ergebnisse gebracht hat. Holz ist beim Bauen in vielen Bereichen eine Alternative, auch außerhalb der traditionellen Anwendungsbereiche, geworden. Dennoch ist es weiterhin eine große Herausforderung, den Alteingesessenen der Baubranche dahingehend die Augen zu öffnen, dass man alternativ auch Holz verwenden kann.

In gesellschaftlicher Hinsicht ist es eine gute Nachricht, dass die Fortschritte des Holzbaus auch zu zahlreichen industriellen Investitionen bei der Herstellung von Holzbauelementen geführt hat. Gute Beispiele dafür sind u. a. der Produktionsstart von CLT in Kuhmo sowie die Pressemeldung von Stora Enso über den Herstellungsstart von neuartigen Holzelementen in Varkaus. Die Anwendung von Holz bringt Arbeit und Einkommen für ganz Finnland.

Ich wünsche Ihnen viel schöne und informative Momente mit diesem Magazin! ■

Cette année est la 35ème année de parution du magazine PUU. En feuilletant un numéro datant de 1980*, j'ai pu pousser un soupir de soulagement. Bien que nos sujets soient toujours les mêmes, l'emploi du bois a fait des progrès considérables.

Le magazine PUU fut fondé pour mettre en évidence la construction, la technologie et l'architecture en bois. Le thème du tout premier numéro était l'emploi du bois dans la décoration intérieure. Ce magazine était d'abord très informatif. Il contenait beaucoup de textes sur des sujets variés et peu d'images par rapport à ce qu'on y voit maintenant. Les fiches techniques de Puuinfo qui actuellement paraissent sur l'Internet étaient alors publiées au milieu du magazine.

Le rôle de l'architecture en bois a commencé à croître dans ce magazine à partir du milieu des années 90. Depuis lors le magazine PUU présente l'architecture en bois finlandaise de haute qualité d'une manière très exhaustive. Le premier numéro sur les immeubles résidentiels en bois fut publié en 1995.

Cette année, le magazine PUU retourne brièvement à ses racines. Tout en continuant

à présenter des œuvres d'architecture en bois de haut niveau, nous introduirons davantage d'informations sur la construction, les structures et les matériaux en bois.

Nous avons donné un thème particulier à chaque numéro. Le premier numéro de cette année se concentre sur les structures à grande portée et les ponts en bois. Dans le numéro d'été, nous parlerons des maisons individuelles, des cours et des résidences secondaires. Le numéro d'automne sera consacré aux immeubles en bois récemment construits et à leurs méthodes de construction.

En rédigeant ce numéro, j'ai eu le plaisir de constater que la promotion de la construction en bois commence à donner des résultats. Le bois est devenu un matériau intéressant pour divers projets de construction, même en dehors des domaines d'utilisation traditionnels. Il est tout de même encore très difficile de faire comprendre aux acteurs du domaine du Bâtiment qu'ils pourraient, sans préjugés, employer le bois.

Du point de vue social, la bonne nouvelle est que la promotion de la construction en bois a conduit à plusieurs investissements industriels relatifs à la fabrication des éléments

préfabriqués en bois. Le lancement de la production en CLT à Kuhmo et l'annonce faite par Stora Enso d'un début de fabrication d'éléments préfabriqués en bois d'un nouveau genre à Varkaus en sont de bons exemples. L'emploi du bois apporte du travail et une activité dans la Finlande tout entière. ■





Leitfaden für die Planung einer erholsamen Umgebung

► Die Fachhochschule Kymenlaakso hat ein Leitfaden für die Planung einer erholsamen Umgebung veröffentlicht. Eine erholsame Umgebung unterstützt das Wohlbefinden der Menschen, denn sie reduziert die psychische Ermüdung, verbessert die Produktivität und hilft dabei, sich vom Stress zu erholen.

Die natürlichen Umgebungen sind oft erholsam, aber auch die Innenräume können ebenso empfunden werden, wenn sie sensibel geplant werden. Leider tritt dieser Aspekt beim Planen der Innenräume oftmals in den Hintergrund und die von uns täglich benutzten Räume können sogar schädlich für unsere Gesundheit sein.

Das Buch über die Planung einer erholsamen Umgebung ist an die Fachleute der Baubranche sowie an interessierte Nichtfachmänner gerichtet. Es beinhaltet Anweisungen und Wege für die Planung der das Wohlbefinden unterstützenden Umgebung.

Das Buch ist bestellbar auf der Webseite <http://www.kyamk.fi/restorative> unter „Raportit ja artikkelit“.

Lignes directrices relatives à la conception d'un environnement relaxant

L'Université des sciences appliquées de Kymenlaakso a publié de nouvelles lignes directrices pour la conception d'environnements relaxants. Un environnement relaxant

contribue au bien-être des gens. Il atténue l'épuisement mental, améliore la productivité et aide à se remettre après le stress.

Beaucoup de milieux naturels sont relaxants, mais des locaux intérieurs peuvent l'être également s'ils sont conçus raisonnablement. Malheureusement, le caractère relaxant est souvent absent de la liste des objectifs. Les locaux dans lesquels nous passons du temps tous les jours peuvent même être nuisibles à notre santé.

Ce livre est destiné aussi bien aux professionnels du Bâtiment qu'à toute personne qui s'intéresse à sa santé. Des lignes directrices et des outils pour créer un environnement relaxant y sont proposés.

Das Buch ist bestellbar auf der Webseite | Ce livre peut être commandé à : <http://www.kyamk.fi/restorative> unter „Raportit ja artikkelit“.

Berechnungssoftware für die Aussteifung von Nagelplattenbinderkonstruktionen

► Bei der Anwendung einer Berechnungssoftware für die Aussteifung von NPB-Konstruktionen wird die Dachgeschossdecke auf passende Aussteifungsabschnitte mit maximal 10 Bindern verteilt. Bei der Bemessung wird jeweils ein Abschnitt betrachtet. Falls die anderen Aussteifungsabschnitte identisch sind, wird das Ergebnis auch für diese kopiert.

Die Planung der Aussteifung erfolgt in drei Schritten. Im ersten Schritt wird die horizontale Aussteifung auf dem Sparren des Binders bemessen, wenn der Sparren sich in eine Richtung neigt. Im zweiten Schritt wird die horizontale Aussteifung bemessen, wenn der Sparren sich in S-Form neigt. Im dritten und letzten Schritt werden separat die von jeder vertikalen Aussteifungslinie verursachten äußeren Kräfte gegenüber NPB und der Deckensteifung bestimmt. Die erhaltenen Informationen werden als Basis für die Planung und der Bemessung der vertikalen Aussteifungen sowie für die Erstellung des Bestellungsplans der Nagelplattenbinder und dessen Komponente verwendet.

Die Software berechnet die Konstruktionen gemäß Eurocode 5. Alle Beanspruchungen werden separat geprüft, die verschiedenen Schritte der Bemessung sind jedoch mitei-

einander verlinkt. Die Änderung der Beanspruchung in einem Abschnitt wird gleichzeitig in anderen Abschnitten aktualisiert und bei der gesamten Betrachtung berücksichtigt.

puuinfo.fi/mitoitusohjelmat

Logiciel de calcul du renforcement des structures en treillis munies de plaques dentées

En utilisant ce logiciel de calcul, la toiture peut être répartie dans des sections adéquates d'au maximum 10 treillis. Le calcul concerne une section à la fois. Si les autres sections sont similaires, le résultat peut être dupliqué sur elles.

La conception du raidissement s'effectue en trois phases. Dans la première phase, on dimensionne le raidisseur horizontal situé au-dessus de la membrure supérieure du treillis lorsque la membrure supérieure flambe dans une direction. Dans la deuxième phase, on dimensionne le raidisseur horizontal situé au-dessus de la membrure supérieure du treillis lorsque la membrure supérieure flambe en forme de S. Dans la troisième phase, on détermine séparément les forces extérieures sur le treillis et le raidisseur du plafond activées par chaque ligne de raidisseurs verticaux. Les informations obtenues sont utilisées comme point de départ dans la conception et le dimensionnement des raidisseurs verticaux ainsi que dans l'établissement des schémas de commande des treillis de plaques dentées et de leurs éléments.

Ce logiciel calcule les structures selon l'Eurocode 5. Toutes les conditions de charge sont vérifiées séparément, mais les différentes phases du dimensionnement sont liées les unes aux autres. Le changement des conditions de charge dans une section est automatiquement mis à jour dans toutes les sections et sera pris en considération dans le contrôle général.

puuinfo.fi/mitoitusohjelmat

PRT-Pro™ bringt neue Lösungen für die Holzelementbauweise

► Pyhännän Rakennustuote Oy bietet für Bauunternehmen, Bauträger und Planer neue Lösungen für die Holzelementbauweise. Die Lösungen von PRT-Pro™ beinhalten u. a. Tragwerke, Außenwände, Zwischenwände, Decken, Zwischendecken und Balkone. Sie eignen sich für Wohngebäude, Pflegegebäude, Schulen und Bildungseinrichtungen, Landwirtschaftsgebäude, Industrie- und Lager-

gebäude, Büros sowie Geschäfts- und Veranstaltungsgebäude. Die Lösungen können entweder als Komplettlieferrung, Komponentenlieferung oder als maßgeschneiderter Lieferung ausgeführt werden. Pyhännän Rakennustuote Oy gehört zum PRT-Forest-Konzern.

PRT-Pro™ offre un large éventail de solutions pour la construction en éléments préfabriqués

Pyhännän Rakennustuote Oy propose un éventail de nouvelles solutions de construction en bois aux entrepreneurs en bâtiment, aux maîtres d'ouvrage et aux architectes. Des solutions PRT-Pro™ existent entre autres pour les ossatures, les murs extérieurs, les parois, les toits, les solivages d'étages et les balcons. Elles sont adaptées à la construction de bâtiments résidentiels, de bâtiments de soins, d'écoles et autres établissements d'enseignement, de bâtiments agricoles, industriels et d'entrepôt, de bureaux, de magasins et de salles de réunion. La fourniture de ces solutions s'effectue sous forme de produits, d'éléments ou de bâtiments sur mesure. Pyhännän Rakennustuote Oy appartient au groupe finlandais PRT-Forest.

ture de ces solutions s'effectue sous forme de produits, d'éléments ou de bâtiments sur mesure. Pyhännän Rakennustuote Oy appartient au groupe finlandais PRT-Forest.

INFO: prt-pro.fi

Das Projektregister von mehrgeschossigen Holzhäusern ist aktualisiert

► Das Projektregister von mehrgeschossigen Holzhäusern in Finnland ist aktualisiert und auf der Webseite www.puuinfo.fi veröffentlicht worden. Das Register beinhaltet die in der Planungs- und Bauphase stehenden veröffentlichten Bauprojekte von mehrgeschossigen Holzhäusern in ganz Finnland. Laut der Übersicht werden in Finnland in naher Zukunft ca. 6.800 Wohnungen in mehrgeschossigen Holzhäusern gebaut. Zudem werden auch mehrgeschossige öffentliche Gebäude sowie Büro-, Geschäfts- und Hotelgebäude gebaut. Das Register wurde vom

Architekten Janne Tolppanen im Auftrag des Ministeriums für Arbeit und Wirtschaft, unter dem Holzbauprogramm zusammengestellt und erarbeitet.

Mise à jour du registre des immeubles en bois

Le registre des immeubles en bois finlandais a été mis à jour et publié dans le service Internet puuinfo.fi. Il contient les immeubles résidentiels en bois dont la construction est prévue ou qui sont en cours de construction en Finlande. Selon le résumé, il serait possible de construire en Finlande environ 6800 logements dans des immeubles en bois dans les prochaines années. De plus, on prévoit de construire en bois divers bâtiments publics, bureaux, locaux d'exploitation et hôtels. Ce registre a été rédigé par l'architecte Janne Tolppanen à la suite de la commande du Programme de construction en bois lancé par le Ministère de l'Emploi et de l'Economie.

puuinfo.fi/esimerkkikohteet

Ilmoita Puulehdessä!



Lehti julkaistaan puuinfo.fi palvelussa. Se on luettavissa myös woodproducts.fi ja issuu.com/puuinfo sivustoilla, joista löytyvät myös saksan ja ranskan kieliset lehdet. Lehden sivuilla vierailaan noin 30 000 kertaa vuosittain. Seuraava numero ilmestyy 29.5.2015.

Puulehti luetaan tarkkaan

- 89 % lukee lehden jokaisen numeron, ja lukemiseen käytetään useimmin yli tunti
- 85 % pitää lehteä alan tiedonlähteistä erittäin tai melko tärkeänä
- Ilmoitusten huomioarvot ovat keskimäärin 60 % parhaiden huomioarvot jopa yli 80 %

Puulehti kiinnostaa

- Arvosanan sisällön kiinnostavuudesta 8,6/10
- Kokonaisarvosana lehdelle: 8,7/10
- Arvosana lehden ulkoasusta ja visuaalisuudesta: 9,0/10

Puulehti tavoittaa hyvin rakentamisen päättäjät

- Lehdellä on Suomessa noin 8 100 tilaajaa:
 - Arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat 6 200
 - Rakentajat ja rakennuttajat 1 220
- Lukijoita painetulla lehdellä on yli 12 000: (tilaajista 50 % jakaa lehden 1–2 henkilön kanssa)

Lähde: Aikakausmedian huomioarvotutkimus 2014

Tilaa lehti osoitteesta puuinfo.fi/puulehti

PROJEKTE | PROJETS

Landwirtschaftsgebäude PIHATTO Bâtiment agricole

Kosken kartano, Salo, Finland

Nautakasvattamot.fi

Insinööritoimisto Asko Keronen

Text | Texte: Mikko Viljakainen/Asko Keronen

Übersetzung | Traduction: Nicholas Mayow

Bilder | Photographs: Metsä Wood

Natürlich

Elevage biologique





Der WWF hat Kosken kartano 2014 als umweltfreundlichster Bauernhof Finnlands ausgezeichnet.



In Landgut Kosken kartano wird Hereford-Bio-Rindfleisch produziert, das an Endverbraucher, Supermärkte und Restaurants verkauft wird. In diesem Bauernhof wird ein besonderes Augenmerk auf Umweltfragen sowie auf den Erhalt der biologischen Vielfalt gelegt.

Der neue Kuhstall ist eine Holzkonstruktion. Die wichtigsten Gründe des Auftraggebers bzgl. der Wahl von Holz waren die Umweltfreundlichkeit, das Aussehen sowie einheimische Rohstoffe und Herstellung. Die Dimensionen des Gebäudes sind enorm. Der Kuhstall ist fast 70 m lang und 21 m breit. Der Dachfirst befindet sich fast 10 m über dem Boden. Angrenzend zum Kuhstall wurde für die Rinder ein 600 qm großes Freigelände gebaut.

Das Tragwerk des Stalls besteht aus Furnierholz hergestellten Dreigelenkrahmen, bei dem der Fuß des Rahmens an Sparren mit Nagelplattenverbindungen verbunden ist. Der Rahmenfuß besteht aus Kerto-Q, eine Furnierschichtholz-Platte, in der die Furniere in Querrichtung verlaufen. Der

Sparren ist aus Kerto-S, in dem die Fasern in Längsrichtung verlaufen. Der Sparren kann auch aus Brettschichtholz gemacht werden. Dadurch wird die Konstruktion stärker und somit der Bedarf an Querstützung geringer.

Die Vorteile eines solchen Holzrahmens sind die Leichtigkeit sowie die schnelle Montage. Zudem ist die Einschätzung des Materialbedarfs durch die Standardlösungen leichter. Die Firstseiten des Rahmens sind offen. Der Sparren des Rahmens wird am Fuß vor Ort nach Anweisungen des Rahmenlieferers verbunden. Die freie Höhe des Rahmens ist frei wählbar, normalerweise ca. 5 m.

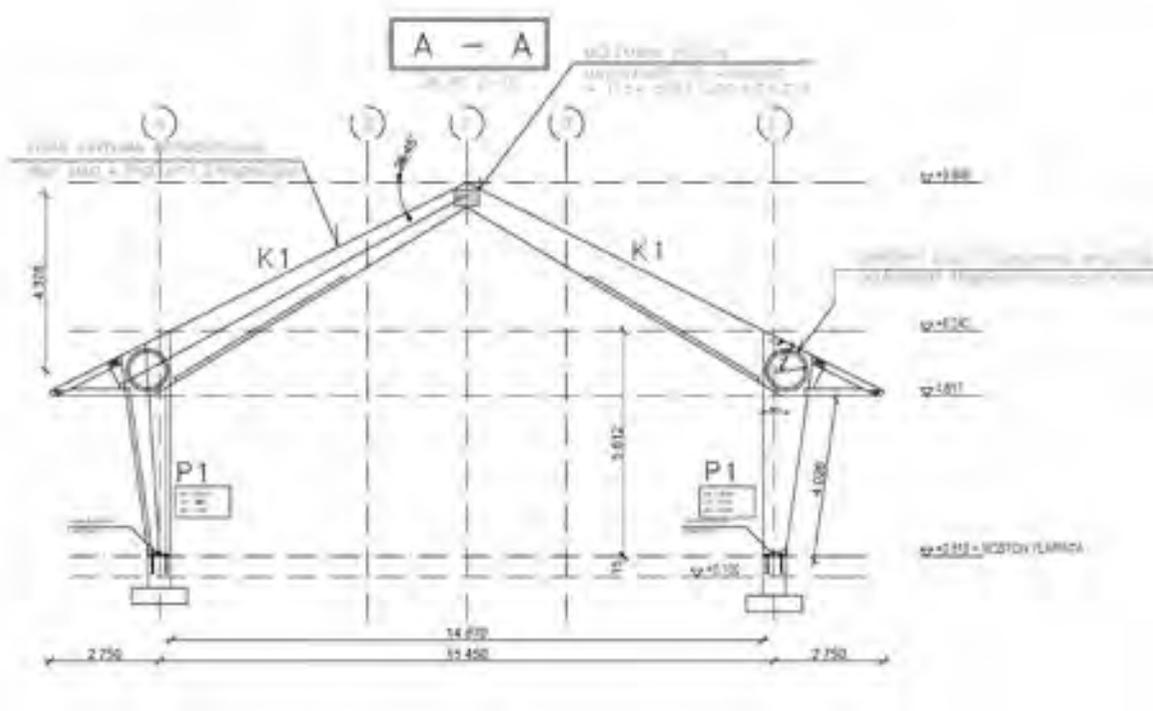
Die Spannweite des aus Holz hergestellten Dreigelenkrahmens kann 10 bis 25 m betragen. Wenn der Dreigelenkrahmen aus Brettschichtholz gebaut wird, kann die Spannweite sogar 40 m sein. Die Dreigelenkrahmen werden hauptsächlich in landwirtschaftlichen Gebäuden wie Tierställen, Geräteschuppen und Lagern verwendet. Die langen Spannweiten der Dreigelenkrahmen kommen auch bei Reithallen und Schüttlager zum Einsatz.

Die von der Bemessung her entscheidende Stelle ist die Ecke des Rahmens. Wenn Brettschichtholzbogen verwendet werden, wird die Ecke abgerundet und oft ziemlich dick. Die aus Furnierschichtholzstäben mit Nagelplattenverbindung zusammengebaute Ecke dagegen ist nicht abgerundet und somit effektiver, da die freie Höhe des Gebäudes durch die Innenseite der Konstruktion bestimmt wird.

Der Dreigelenkrahmen wird am Fundament mit Gelenken verbunden. Bei der Bemessung der Fundamente muss die waagerechte Stützkraft des unteren Rahmenfußes berücksichtigt werden. Somit muss die Höhe der Grundseite (=Rahmenunterseite) von der Gründung aus gerechnet bei der Bemessung berücksichtigt werden.

Für die Stützung gegen das Knicken von Sparren kann die Plattenkonstruktion des Daches oder separate Dachsparren verwendet werden. Der Rahmen des Gebäudes wird in Längsrichtung durch Giebelstützen ausgesteift. ■

Schnitt | Coupe 1:200



Le WWF a décerné en 2014 à Kosken kartano le prix de l'exploitation agricole la plus respectueuse de l'environnement de Finlande.

Kosken kartano élève biologiquement des bovins de boucherie Hereford dont la viande est vendue directement aux consommateurs, aux magasins et aux restaurants. Cette exploitation attache une importance particulière aux questions environnementales et à la préservation de la biodiversité.

La nouvelle étable de cette exploitation est en bois. Les questions environnementales, l'origine finlandaise et l'aspect extérieur ont pesé dans le choix du bois comme matériau de construction. Il s'agit d'un grand bâtiment d'une longueur de près de 70 mètres et d'une profondeur de 21 mètres. Le faite de ce bâtiment s'élève à une hauteur de près de 10 mètres au-dessus du sol. Une cour de 600 mètres carrés pour les bovins est adjacente à l'étable.

La structure porteuse est un portique à trois articulations en lamibois dans lequel le support du portique est attaché sur la membrure supérieure par un assemblage à tenons et à mortaises. Le support du portique est en Kerto-Q à plis croisés et la membrure supérieure en Kerto-S dans le-

quel l'ensemble des placages est orienté dans le même sens. La membrure supérieure peut également être en bois lamellé. Cela réduit le besoin de support transversal étant donné que l'épaisseur de la structure augmente.

La légèreté et la rapidité de montage sont des avantages de ce produit de portique en bois. De plus, l'évaluation de la consommation de matériaux est facile grâce aux solutions de base standardisées. L'emplacement des ouvertures dans les extrémités de l'ossature peut être choisi librement. La membrure supérieure du portique est attachée sur le support sur le chantier selon les instructions du fournisseur de l'ossature. La hauteur libre à l'intérieur du portique peut être choisie par le client, généralement elle est d'environ 5 mètres.

La portée d'un portique à trois articulations en bois varie de 10 à 25 mètres, mais celle d'un portique en bois lamellé peut atteindre jusqu'à 40 mètres. Les portiques à trois articulations sont principalement employés dans les exploitations agricoles pour construire des abris pour animaux, des hangars à machinerie et des entrepôts. Des ma-

nèges et des entrepôts pour les produits en vrac sont aussi bâtis en utilisant des portiques à trois articulations de longue portée.

L'angle est le point décisif pour le dimensionnement d'un portique en bois. Lorsque le portique est fabriqué en bois lamellé, l'angle est arrondi et en général assez épais. Un angle en barres de lamibois Kerto assemblées à tenons et à mortaises sans arrondissement est d'une plus grande efficacité, car la hauteur libre à l'intérieur du bâtiment est déterminée à partir du bord intérieur de la structure.

Un portique à trois articulations est fixé sur la fondation à l'aide d'un raccordement. Il est important de prendre en considération, dans le dimensionnement de la fondation, le soutien horizontal à la base du poteau. Il faut par conséquent tenir compte de la distance entre la base du portique et la fondation dans le dimensionnement de la fondation.

L'anti-flambement de la membrure supérieure est assuré par des panneaux de toiture ou des chevrons séparés. Dans le sens de la longueur, le bâtiment est renforcé par des piliers d'extrémité. ■

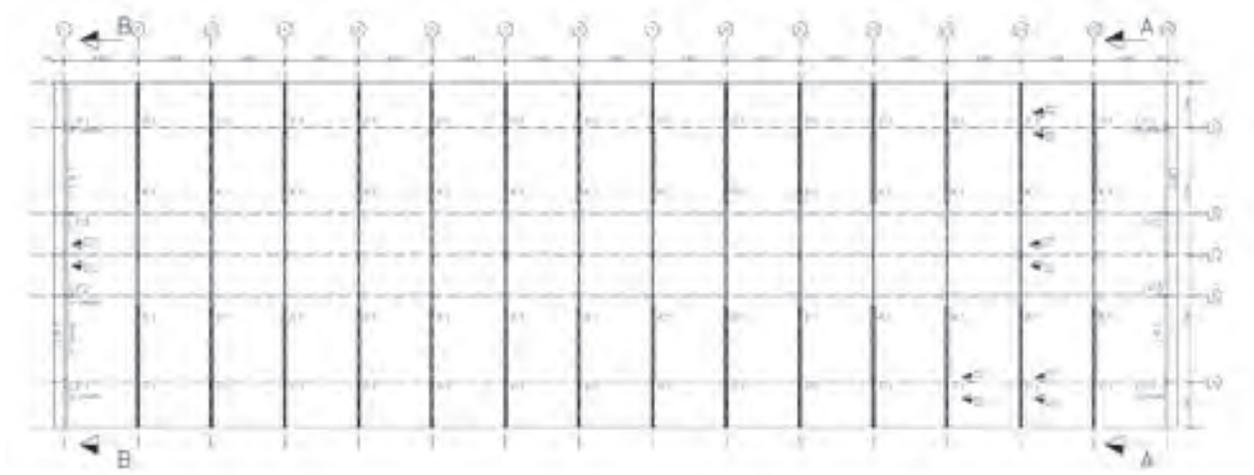




▲Die Nagelplattenverbindung zwischen Fuß und Sparren wurde vor Ort nach Herstelleranweisungen verbunden. |

L'assemblage à tenons et à mortaises du support et de la membrure a été effectué sur le chantier selon les instructions.

Grundrisse | Plans d'étage 1:200





Landwirtschaftsgebäude PIHATTO Bâtiment agricole

Auftraggeber | Client: Kosken kartano, Salo

Hauptplaner | Architecte principal:
RA **Marko Lappalainen**, Nautakasvattamot.fi

Konstruktive Planung | Conception structurale:
Tekniikan lisensiaatti **Asko Keronen**,
Insinööritoimisto Asko Keronen

Holzkonstruktionen | Structures en bois:
Metsä Wood

Die Grundfläche des Kuhstall ist ca. 1.000 m²,
zusätzlich wurde noch ein 600 m² großes
Freigelände gebaut. |

La superficie de cette étable est d'environ 1000
m². Une cour d'environ 600 m² a été également
aménagée pour les bovins.

Der Kostenvoranschlag des Projektes lag bei ca.
500.000€ inkl. der Baukosten des Freigeländes. |

Le devis de ce projet était d'environ 500 000 €,
y compris le coût de la cour

Der Eigentümer des Gutshofs Fredrik von Limburg Stirum zusammen mit dem Verkaufingenieur Hannu Veikkola von Mestä Wood vor dem neuen Kuhstall |

Fredrik von Limburg Stirum, propriétaire du manoir, devant la nouvelle étable avec Hannu Veikkola, ingénieur commercial chez Metsä Wood



PROJEKTE | PROJECTS

Erweiterung des Logistikzentrums
DB SCHENKER
Agrandissement du centre de transports terrestres

Vantaa, Finland

KVA Arkkitehdit Oy
A-Insinööri Oy

Das Logistikzentrum von DB Schenker umfasst ein Areal von 1,2 Hektar. Die Verwendung von Holz bei diesem Projekt wurde durch eine langfristige Entwicklungsarbeit mit dem Auftraggeber möglich. So konnte auch die Wettbewerbsfähigkeit von Holz unter Beweis gestellt werden.

Schnell und effektiv Rapidité et efficacité



Das L-förmige Gebäude ist ca. 210 m lang und die Konstruktionstiefe beträgt durchschnittlich 45 m. Die Gesamthöhe des Gebäudes ist 9,7 m.

Das dreischiffige Gebäude besitzt eine Konstruktion aus Brettschichtholzsäulen und -Balken, die die Dachelemente aus Holz tragen. Das Gebäude wurde mit Stützen ausgesteift. Die Brettschichtholzsäulen wurden in der Mitte mit der Verteilung von 15 m und an den Außenwänden mit der Verteilung von 7,5 m platziert. Der Hauptbalken des mittleren Feldes ist der Firstbalken und an den seitlichen Felder der gedrehte Firstbalken. Dadurch erhält man die natürliche Neigung für das Regenwasser.

Für die Dachelemente des Gebäudes wurden die Kerto-Ripa-Dachelemente gewählt, die auch als Aussteifung der Dachkonstruktion dienen. Die Elemente wurden bereits vorbearbeitet auf die Baustelle geliefert: Die Dämmungen, Unterdeckbahnen, Querneigungen und die benötigten Durchführungen waren bereits in den Elementen enthalten. Die Abdichtungsbahn wurde vor Ort montiert. An die einheitliche Kerto-Q-Platte auf der Unterseite der Elemente konnten Beleuchtung und andere Haustechnikanlagen befestigt werden, wodurch sich bei der Installation der Haustechnikanlagen deutliche Ersparnisse erzielen ließen.

Auch die Konstruktionen der Außenwände sind aus Holz, was wiederum die Befestigung der elektrischen Leitungen der Schwingtore direkt an die Außenwandelemente ermöglichte. Somit wurden große Ersparnisse erzielt, da für die Befestigung der ca. 100 Ladetore des Gebäudes keine separaten Stahlrahmen benötigt wurden.

Ein bedeutender Vorteil der Holzkonstruktion war die schnelle Umsetzung. Die Montage der Holzkonstruktion wurde in der Zeit von Juni bis August durchgeführt und dauerte insgesamt 10 Wochen.

Bei der Konstruktionsplanung spielte die Optimierung der Holzkonstruktionen eine Schlüsselrolle, da man hierdurch Kosten- und Raumeffektivität erzielen wollte. In einem großen Gebäude kann durch eine Optimierung der Materialverwendung große Einsparungen erreicht werden. Wenn die Materialverwendung effektiv ist, reduziert sich auch der CO²-Fußabdruck.

Das Logistikzentrum sollte möglichst geräumig und flexibel für seine Nutzung gestaltet sein. Die Verwendung von raumgreifenden Diagonalaussteifungen war nicht gestattet. Mit Hilfe von Aussteifung mittels Säulen-Balken-Systeme wurde u. a. ein reibungsloser Gabelstaplerverkehr im Gebäude sichergestellt.

Die Konstruktionsplanung des Logistikzentrums beinhaltete viel Entwicklungsarbeit. Die Modellierung der Rahmen- und Stahlkomponenten sowie der Kerto-Ripa-Dachelemente wurden mit der Software Tekla Structures durchgeführt, aus der die Zeichnungen für die Fertigung herausgeschrieben wurden. ■

Le Centre de transports terrestres de DB Schenker s'étend sur un terrain de 1,2 hectares. La recherche-développement à long terme avec le client a permis de construire en bois et de démontrer la compétitivité de ce matériau.

Ce bâtiment en forme de L a une longueur d'environ 210 mètres. La profondeur moyenne de l'ossature est de 45 mètres et la hauteur globale du bâtiment est de 9,7 mètres.

Ce bâtiment en trois parties possède une structure de piliers et de poutres en lamibois sur laquelle les éléments de toiture en bois reposent. Des piliers ont été utilisés dans le raidissement. Les piliers en lamibois sont placés à des intervalles de 15 mètres dans la partie centrale et à des intervalles de 7,5 mètres dans les murs extérieurs. La partie centrale est soutenue par une poutre faîtière et les parties latérales par des poutres faîtières inversées. Cela donne au toit des pentes naturelles pour l'évacuation de l'eau.

Pour le toit, on a choisi des éléments de toiture Kerto-Ripa qui le raidissent par la même occasion. Ces éléments ont été livrés sur le chantier munis d'une isolation, d'une couche d'étanchéité, d'ouvertures, etc. La couche supérieure de l'imperméabilisation a été posée sur le chantier. La surface inférieure des éléments est recouverte de panneaux Kerto-Q sur lesquels l'éclairage et autres installations techniques peuvent être fixés. Cette méthode permet de faire des économies considérables dans ce domaine.

Les structures des murs extérieurs sont également en bois, ce qui a permis de fixer les rails de guidage des portes basculantes directement sur les éléments de murs extérieurs. Les économies faites grâce à cette méthode étaient considérables, car il n'était pas nécessaire de construire une ossature séparée en acier pour fixer les rails de guidage d'une centaine de portes basculantes.

Un avantage important des structures en bois est la rapidité de la construction. Le montage des structures en bois a pris au total 10 semaines en juin-août 2013.

Dans la conception structurale, l'optimisation des structures en bois a joué un rôle clé en donnant non seulement un bon rapport efficacité-coût, mais aussi une efficacité relative à l'espace. L'optimisation de l'emploi des matériaux permet de faire des économies

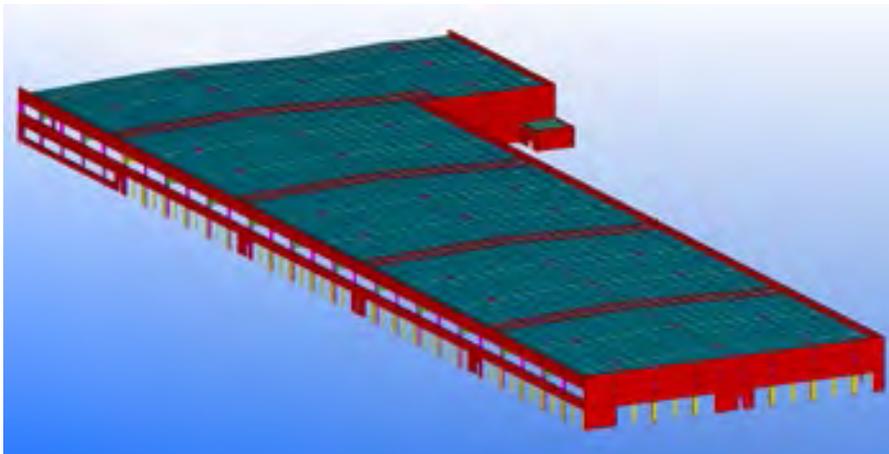
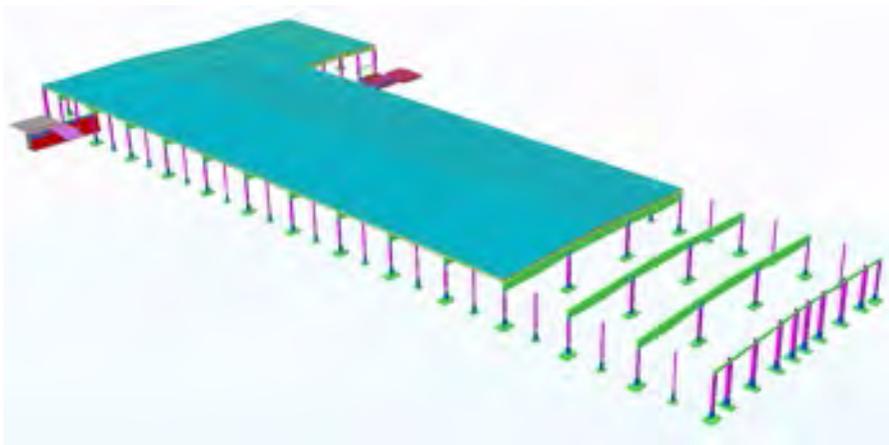
considérables dans un grand bâtiment. L'emploi efficace des matériaux réduit aussi l'empreinte carbone.

L'idée était de rendre le centre de transports terrestres aussi spacieux et flexible que possible. L'emploi des raidisseurs diagonaux qui prennent beaucoup de place n'était pas permis. Les piliers de raidissement ont assuré que les chariots élévateurs, entre autres, pouvaient circuler librement à l'intérieur du bâtiment.

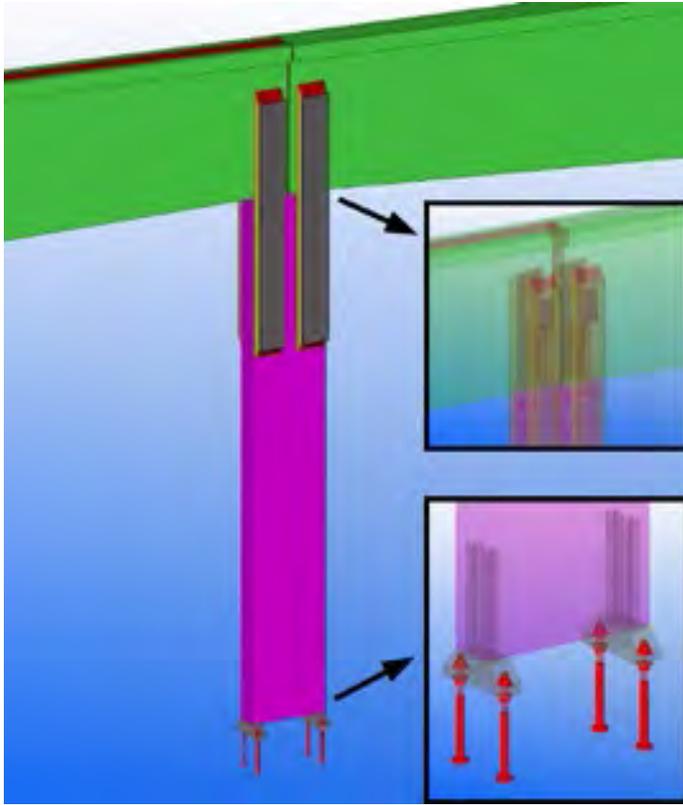
La conception structurale de ce centre de transports terrestres a demandé beaucoup

de recherche-développement. L'ossature et les pièces en acier du bâtiment ainsi que les plans pour les éléments de toiture Kerto-Ripa ont été modélisés avec le logiciel Tekla Structures à partir duquel tous les plans ont été imprimés pour aider dans la construction.

Ce bâtiment se situe dans la catégorie de résistance au feu P1, la résistance au feu des structures étant R30. Les structures se trouvent dans la catégorie de difficulté A, la catégorie de conséquences CC2, la catégorie de fiabilité RC2 et la catégorie de prévention des accidents 1. ■



A-insinöörit



Erweiterung des logistikzentrum von DB SCHENKER Agrandissement du centre de transports terrestres

Auftraggeber | Client: DB Schenker
Bauträger | Maître d'ouvrage:
Rakennuttajatoimisto HTJ Oy

Gesamtinvestitionen ca. | Investissement global:
environ 58 millions d'euros

Hauptplaner | Architecte principal:
Architekt **Erki Valdre**, KVA Arkkitehdit Oy

Konstruktive Planung | Conception structurale:
Petri Talvitie, Lauri Pennala, Petri Kortelainen, A-Insinööri Oy

Lieferung der Holzkonstruktionen |
Fourniture des structures en bois: Metsä Wood

Fläche | Superficie: 12 000 m²

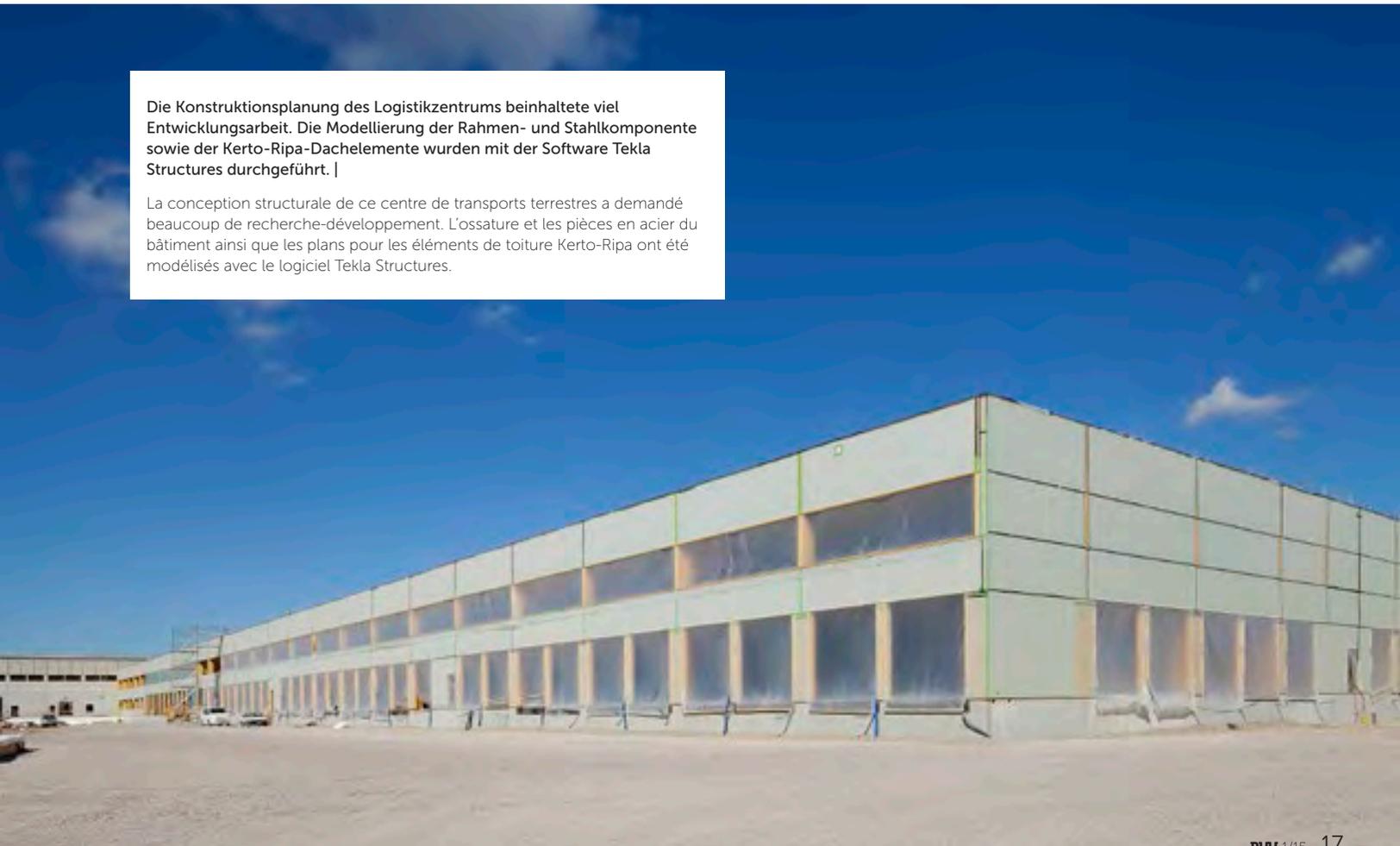
Brettschichtholzrahmen fertig montiert |
Ossature en bois lamellé-collé montée: 600 m³

Kerto-Ripa-Dachelemente fertig montiert |
Éléments de toiture Kerto-Ripa montés: 12 000 m²

Außenwandelemente fertig montiert |
Éléments de murs extérieurs montés: 2 400 m²

Die Konstruktionsplanung des Logistikzentrums beinhaltete viel Entwicklungsarbeit. Die Modellierung der Rahmen- und Stahlkomponente sowie der Kerto-Ripa-Dachelemente wurden mit der Software Tekla Structures durchgeführt. |

La conception structurale de ce centre de transports terrestres a demandé beaucoup de recherche-développement. L'ossature et les pièces en acier du bâtiment ainsi que les plans pour les éléments de toiture Kerto-Ripa ont été modélisés avec le logiciel Tekla Structures.



PROJEKTE | PROJETS

Entsorgungsanlage für Bauabfall
ÄMMÄSSUO

Installation de traitement des déchets de construction

Espoo, Finland

Ramboll Finland Oy
Insinööritoimisto Asko Keronen



Vor der Witterung geschützt A l'abri des intempéries

Bauabfall soll immer mehr recycelt werden. Deshalb hat die Entsorgungsanlage von Ämmässuo eine neue Überdachung gebaut, die die Bearbeitung des Bauabfalls geschützt vor der Witterung ermöglicht.

Die Überdachung ist sehr groß: Die Fläche der Überdachung beträgt 63 m x 53 m und die freie Höhe ca. 12,5 m.

Der Auftraggeber hat eine Überdachung von ca. 3.000 m² mit einer freien Höhe von mindestens 12 m bestellt. Die Anzahl der Innensäulen sollten klein sein, um möglichst große Räume zu erhalten. Der Wunsch war, dass die Überdachung ökologisch und eine Holzkonstruktion

ist. Die für Holzhallen typischen Diagonalaussteifungen waren jedoch nicht erlaubt. Dieses Problem wurde gelöst, indem die vier Innensäulen der Überdachung aus Beton hergestellt wurden.

Von außen sieht es aus, als wäre die Konstruktion der Überdachung komplett aus Holz. Die Betonsäulen im inneren Raum bleiben im Schatten der Überdachung. Das Dach wurde nicht flach gebaut, sondern wurde im Verhält-

Die Verbindungen der Konstruktion sind einfach. |
Les raccordements des structures sont simples.

Texte | Texte: **Petteri Blomberg** ja **Asko Keronen**
Übersetzung | Traduction: **Nicholas Mayow**
Bilder | Photos: **Kimmo Räisänen**



nis von 1:50 entsprechend der Bodenfläche geneigt. Dadurch wurde eine konsistente freie Höhe erzielt und die Maße der Säulen variieren nicht. Auch die Kontrolle des Regenwassers ist dadurch leichter, denn selbst die Dachrinnen haben somit automatisch eine Neigung erhalten.

Der Haupttragwerkplaner führte die Bemessung der Holzkonstruktionen der Überdachung für die Bauanfrage durch. Der Konstruktionsplaner des Holzkonstruktionsherstellers hat die Konstruktionen bzgl. des Materialbedarfs unter Berücksichtigung der begrenzenden Faktoren der Produktion optimiert.

Die Überdachung wurde aus Brett-schichtholz hergestellten wasserisolierten Schachtelementen mit einer Höhe von ca. 10 m gebaut. Die Dachrinnen waren in den Elementen vormontiert.

Die Überdachung wurde mit Firstbalken und gedrehten Firstbalken gestützt, wodurch ein Dach mit zwei geneigten Dachflächen entstanden ist. Da das Stützenraster 16,7 m x 20 m ist, wurden zwischen den Säulen und den Sekundärbal-

ken als Primärbalken gedrehte Firstbalken verwendet, die werkseitig von zwei Balken zusammengesetzt wurden.

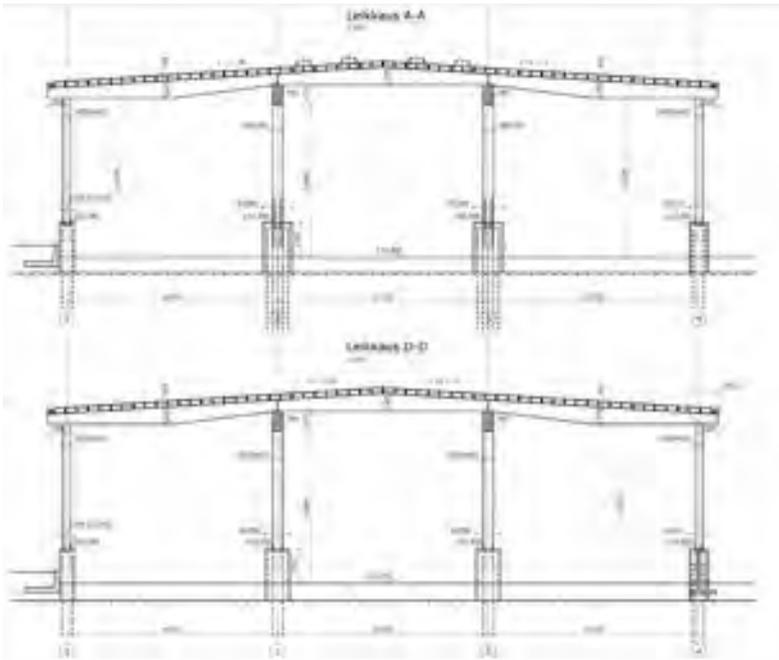
Aufgrund der großen Abstände wurde die Stützkraft in den Säulen-Balken- und Balken-Balken-Verbindungen mit Hilfe von separaten Stahlkomponenten übertragen. Die Bolzen der Stahlkomponente wurde an die Kontaktfläche des Balkens geklebt. Die Stützlänge der Dachelemente wurde dadurch verlängert, dass an die Oberkante des Brett-schichtholzbalkens ein durchlaufender, in Balkenrichtung laufender Balkenschuh montiert wurde.

Die 430 mm x 675 mm Brett-schichtholzsäulen, die werkseitig aus zwei Teilen gefertigt wurden, dienen als Stützen und steifen den Gebäuderahmen in Querrichtung zusammen mit den Betonsäulen in der Mitte des Raumes. Die Stiele der 430 mm x 430 mm dicken Holz-säulen sind biegefest und die Stützkraft wird mittels Deckenplatte an die aussteifenden Säulen übertragen.

Die Dachelemente auf beiden Dachflächen bilden eine einheitliche Platte, die

die horizontale Last überträgt. Die horizontalen Lasten werden auf Stahlbeton- und Brett-schichtholzsäulen im Verhältnis zu deren Steifigkeit verteilt. Aufgrund der Höhe und der Aufstellung der Säulen wurden die Säulen in Gebrauchsklasse 3 dimensioniert und die anderen Holzkomponenten in Klasse 2. ■



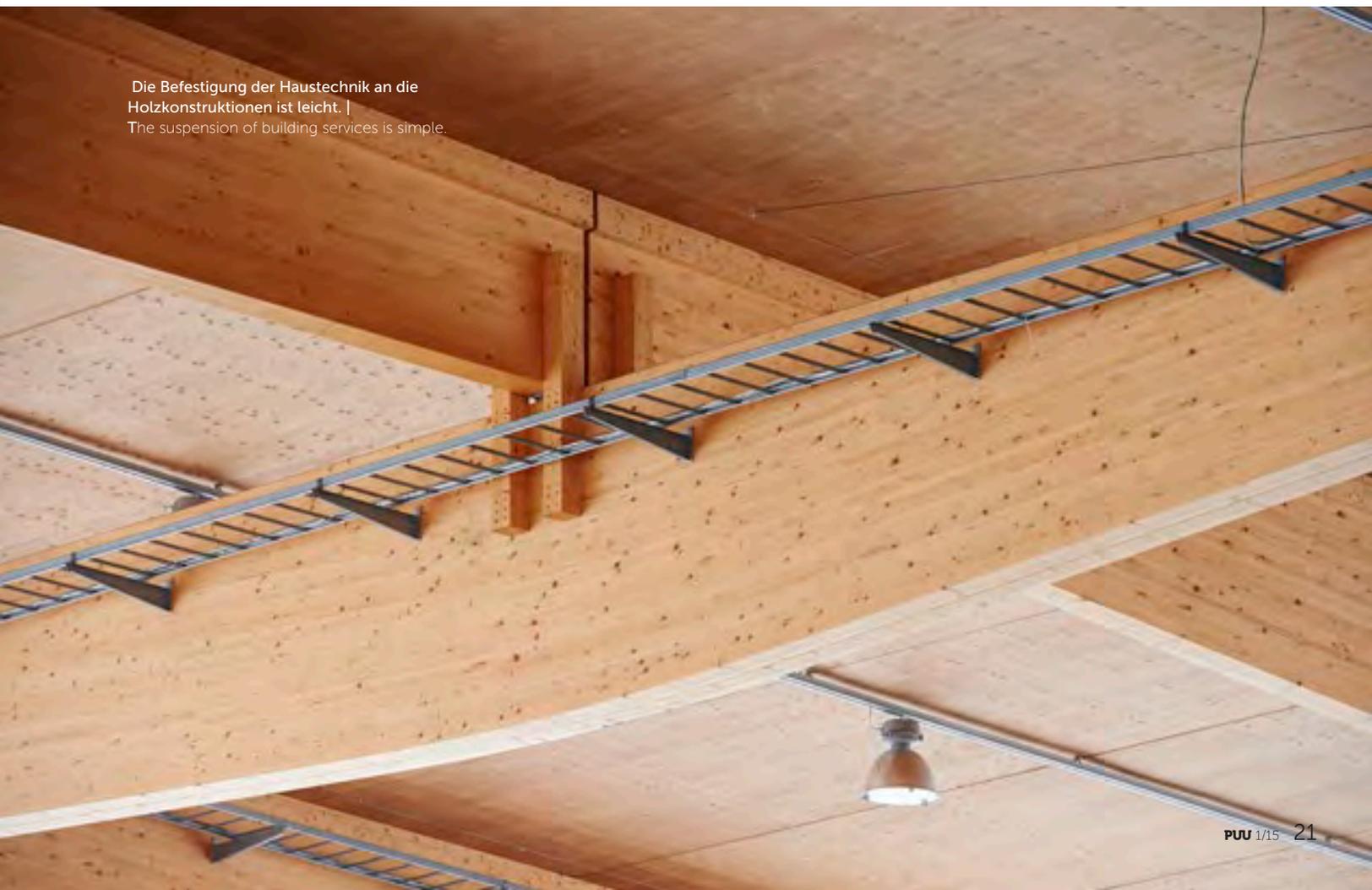


Le recyclage des déchets de construction augmente. C'est pourquoi un abri a été construit dans l'installation de traitement des déchets d'Ämmässuo pour que les déchets de construction puissent être traités à l'abri des intempéries.

Les dimensions de cet abri sont imposantes. Il mesure 63 x 53 mètres et a une hauteur libre d'environ 12,5 mètres. Le client désirait avoir un abri d'environ 3000 mètres carrés dont la hauteur libre serait d'au moins 12 mètres. Pour créer de l'espace, le nombre des piliers situés à l'intérieur a été réduit au minimum. L'objectif était de construire un abri écologique en bois. Les supports obliques typiques des halls en bois n'ont toutefois pas été acceptés. Quatre piliers ont été, en revanche, coulés en béton à l'intérieur de l'abri.

Vu de l'extérieur, l'abri donne l'impression d'être entièrement en bois. Les piliers en béton disparaissent dans les ombres. L'abri n'est pas tout à fait horizontal. Il suit l'inclinaison de 1:50 du terrain. Cela permet de conserver invariable la hauteur libre et le dimensionnement des piliers. La gestion de l'eau accumulée sur le toit est également facile, car la position des gouttières est ainsi automatiquement inclinée. ▶

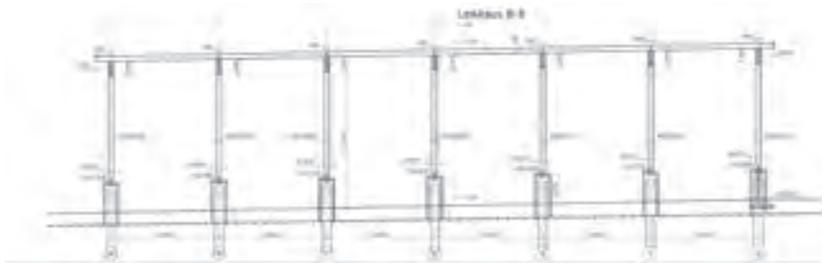
Die Befestigung der Haustechnik an die Holzkonstruktionen ist leicht. |
The suspension of building services is simple.



PGrundrisse | Plans d'étage 1:600



Schnitt | Coupe 1:600



Cet abri est construit en éléments de caisson Kerto étanches d'une longueur d'environ 10 mètres. Des gouttières ont été préinstallés dans ces éléments.

L'abri est soutenu par des poutres faîtières et des poutres faîtières inversées pour créer deux pans sur le toit. Étant donné que la grille des piliers est de 16,7 mètres x 20 mètres, des poutres de forme spéciale sont posées comme poutres principales entre les piliers et les poutres secondaires. Elles comprennent deux poutres séparées fixées ensemble à l'usine.

En raison des grandes portées, les charges de support des raccords piliers-poutre et poutre-poutre sont transférées par l'intermédiaire des pièces en acier séparées. Les goujons des pièces en acier sont fixés sur la surface de contact des poutres. La dimension du support des éléments de toiture est augmentée à l'aide d'un sabot continu fixé sur le bord supé-

rieur de la poutre en bois lamellé-collé.

Les piliers de bois lamellé-collé de 430 mm x 675 mm, assemblés de deux parties à l'usine, raidissent diagonalement l'ossature de ce bâtiment avec les piliers en béton armé situés dans la zone centrale. Les piliers en bois de 430 mm x 430 mm soutiennent les poutres. Le support de la partie supérieure fourni par ces piliers est transféré aux piliers raidisseurs par l'intermédiaire du toit qui fait fonction de panneau plat.

Les éléments de toiture de chaque pan forment un panneau qui transfère la charge horizontale. Cette charge est répartie sur les piliers en béton armé et les piliers en bois lamellé-collé proportionnellement à la rigidité de ceux-ci. Compte tenu de la hauteur et de l'emplacement de ce bâtiment, les piliers sont classés dans la catégorie d'emploi 3 et le reste de la structure en bois dans la catégorie 2. ■



Überdachung für die bearbeitung von bauabfall ÄMMÄSSUO Construction-waste handling plant

Auftraggeber | Client:
Umweltdienste der Region Helsinki HSY,
Abfallentsorgung |
Helsinki Region Environmental
Services Authority HSY

Hauptplaner und Architekt |
Principal design and
timber structure design:
DI **Petteri Blomberg**,
Ramboll Finland Oy

Haupttragwerkplaner | Main contractor:
YIT Rakennus Oy, toimitilat,
Timo Rajava ja **Mikko Sirviö**

Planung der Fertigteile der
Holzkonstruktionen | Timber structure
design:
Tekniikan lisensiaatti **Asko Keronen**,
Insinööritoimisto Asko Keronen

Herstellung der Holzkonstruktionen |
Manufacturer of timber structures:
Metsä Wood

Die verwendeten Holzmaterialien |
Sawn goods used in the project:
Liimapuu | Laminated timber: 230 m³
Kertopuu | Laminated veneer lumber: 190 m³



Puufon järjestämät opintomatkat sisältävät ammatillisen osuuden lisäksi lennot, majoittumisen, aamiaiset, lounaat, illalliset, bussikuljetukset, opastukset sekä matkanjohtajan palvelut.



PUUFON OPINTOMATKAT 2015

Keski-Eurooppa 21.–24.5.2015

WIEN – GRAZ – SALZBURG – MÜNCHEN

Arkkitehtuuripainotteinen puurakentamisen opintomatka

Opintomatka keskittyy CLT-massiivipuulevyn käyttöön asunto- ja julkisessa rakentamisessa sekä olemassa olevan rakennuskantaan kohdistuvaan energiatehokkuus- ja modernisointiperuskorjaus-hankkeisiin. Painopiste on suunnittelijoiden tapaamisessa, massiivipuurakentamisessa, laadukkaassa korjausrakentamisessa sekä kustannustietoissa toteutuksissa.

Matkan kustannusarvio 1 850 €/hlö + alv.

Kiina 5.–13.9.2015

SHANGHAI – SHANGZHOU – NANJING – SUZHOU

Puurakentamista Kiinassa -opintomatka puutuoteteollisuuden edustajille

Opintomatalla tutustutaan Kiinan puun käyttöön ja puutuoteteollisuuteen. Matka on tarkoitettu puutuoteteollisuuden yrityksille, jotka ovat kiinnostuneita Kiinan viennistä. Osallistujille järjestetään tapaamisia kiinalaisissa yrityksissä. Matkalla vierailaan myös Kiinan kansainvälisillä huonekalumessuilla Shanghaissa. Lopullinen matkaohjelma räätälöidään osallistujien toiveiden mukaan.

Lisätietoja antaa Kirsi Pellinen, kirsi.pellinen@puuinfo.fi
Lue lisää ja ilmoittaudu mukaan osoitteessa: www.puuinfo.fi/opintomatkat

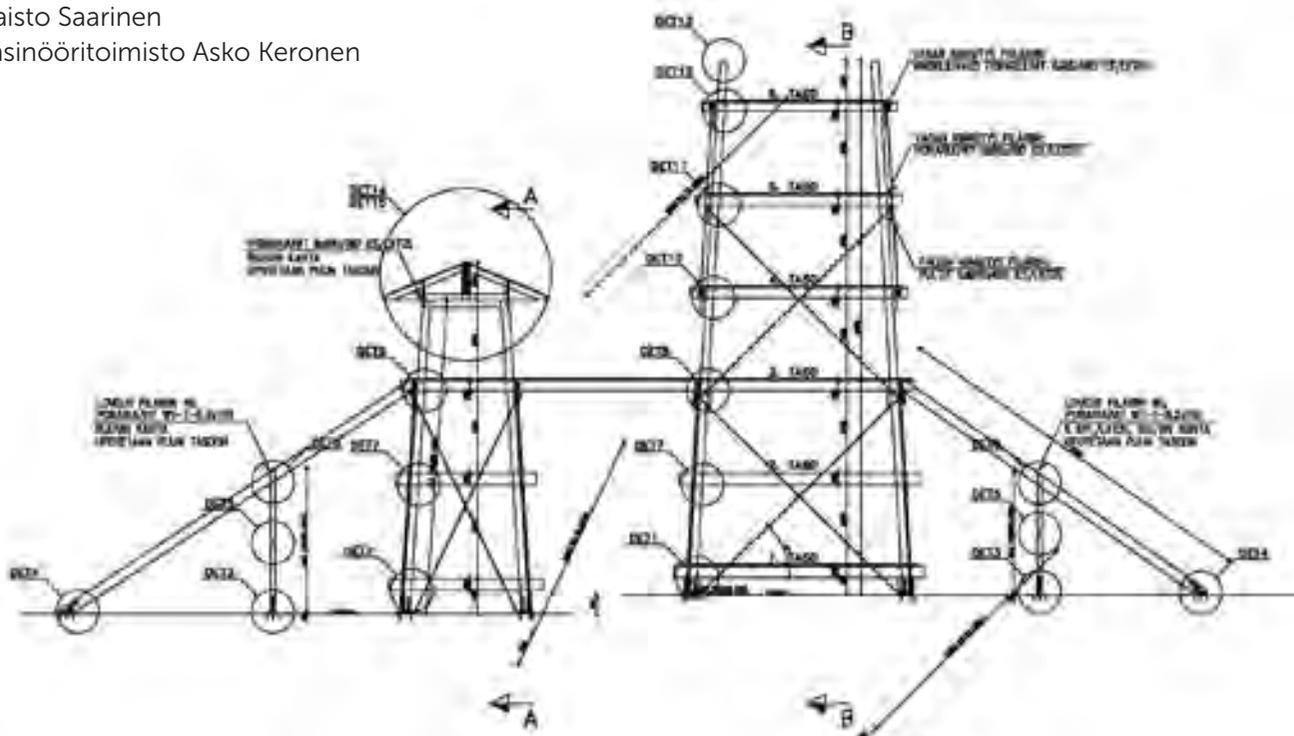
PUUINFO

Aussichtsturm Tuomas-Türme
Observation tower Tuomas Towers

Kullasvuori-Tuomasvuori, Padasjoki, Finland

Taisto Saarinen

Insinööritoimisto Asko Keronen



Auf in die Höhe Vers les hauteurs

Das Turmprojekt der Gemeinde Padasjoki ist ein Teil der Entwicklung des Gebietes Kullasvuori-Tuomasvuori. Die erste Phase des Projekts war der Bau einer Discgolf-Bahn mit 18 Zielkörben entlang der Joggingwege. Die zweite Phase, der Bau eines Aussichtsturmes, wurde im Herbst 2013 fertiggestellt.

Die Aussichtstürme von Tuomasvuori beinhalten zwei Türme: der Kleine Tuomas und der Große Tuomas, die an der höchsten Stufe des überdachten Kleinen Tuomas verbunden sind. Somit kann man den Doppelturm von beiden Türmen aus besteigen. Die höchste Stufe des Kleinen Tuomas befindet sich ca. 7,5 m und die höchste Stufe des Großen Tuomas ca. 15,5 m über dem Boden.

Der Doppelturm liegt in der besten Aussichtslage von Padasjoki und von der höchsten Aussichtsplattform eröffnen sich traumhafte Aussichten auf den See Päijänne sowie auf die Landschaft von Padasjoki's Kullasvuori. Trotz seiner Größe ist die Konstruktion zierlich und die Türme verbergen sich gut in

den umgebenden Bäumen. Bei der Wahl der Farben wurde die umliegende Landschaft mitberücksichtigt.

Für den Tragwerksplaner war die Planung eines Holzaussichtsturmes ein angenehmer Auftrag. Heutzutage werden nicht oft Türme mit Brettschichtholz-Fachwerk-Konstruktion geplant. Die Aussichtstürme von Tuomasvuori sind die ersten Aussichtstürme mit Brettschichtholz-Fachwerk-Konstruktion in Finnland.

Die Geschichte der Aussichtstürme mit Holzfachwerkkonstruktion stammt aus den Vermessungstürmen, die in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts für die Vermessungen (bekannt als sogenannte Struve-Bogen) gebaut wurden. Später wurden in Finnland entsprechende Türme mit Blockholzkonstruktionen für die Basiskartografie gebaut. Türme wurden auch bei der Lufttraumkontrolle verwendet und die Mutigsten haben die Türme bestiegen, um die Natur zu bewundern. Die Türme waren Fachwerkkonstruktionen, die von unten nach oben schmaler wurden und deren Grundform quadratisch

war. Die gleiche Basisform wurde auch in den eigentlichen Aussichtstürmen verwendet, so auch in dem in 1819 fertiggestellten ersten Holzaussichtsturm Finnlands in Keisarinarhu in Kangasala. Die richtigen Aussichtstürme haben oft feste Wände, eine Ausnahme bildet jedoch der Aussichtsturm mit Blockholzkonstruktion in Pääskyyvuori in Heinävesi.

Die Konstruktionen der Tuomas-Türme sind so dimensioniert, dass sie auch bei größeren Touristengruppen standsicher sind. Die Stützen und Balken der Türme sind aus druckimprägniertem Brettschichtholz. Alle Seiten der Türme sind mit verzinkten Gewindestangen ausgesteift, die bei Bedarf nachgezogen werden können. Die Träger der verschiedenen Plattformen dienen als Aufnahme der Druckkräfte in den Aussteifungsrahmen. Mit Hilfe von durchgehenden diagonalen Brettschichtholzkonstruktionen und Aussteifung mittels Gewindestangen können auch deutlich höhere Turmkonstruktionen als die des Großen Tuomas gebaut werden. ■

Le projet de construction d'une tour d'observation par la Municipalité de Padasjoki fait partie du développement général de la région de Kullasvuori-Tuomasvuori qui a débuté par la création d'un parcours de disc-golf de 18 trous dans la proximité des pistes de jogging de cette région. La seconde phase, à savoir la construction d'une tour d'observation, a été achevée en automne 2013.

Il y a, en fait, deux tours d'observation, Petit Tuomas et Grand Tuomas, qui sont reliées par un pont situé au niveau supérieur du Petit Tuomas. La moins grande tour possède un abri. Les deux tours sont accessibles par l'un ou l'autre. Le niveau supérieur de Petit Tuomas se trouve à 7,5 m et celui de Grand-Tuomas à 15,5 m au-dessus du niveau du sol.

Une vue magnifique sur le lac Päijänne et le paysage de Kullasvuori à Padasjoki s'ouvre du niveau supérieur de ces tours jumelles. Malgré ses dimensions, cette structure fine se dissimule parmi les arbres qui l'entourent. Les couleurs ont été choisies de façon à se fondre dans le paysage.

La conception structurale d'une tour d'observation en bois a été une tâche agréable pour l'ingénieur structure. Après tout, peu de tours dotées d'une structure en treillis de bois lamellé-collé sont actuellement construites. Les tours d'observation de Tuomasvuori sont en fait les premières tours d'observation en bois lamellé-collé de Finlande.

L'histoire des tours d'observation munies d'une structure de treillis en bois remonte aux anciennes tours utilisées pour la triangulation. Elles furent bâties au début du 19^{ème} siècle pour les mesures nécessaires dans l'établissement de l'Arc géodésique de Struve. Depuis, des tours similaires en madriers ont été construites pour effectuer la cartographie de la Finlande. Elles ont été également employées pour le contrôle aérien et quelques citoyens hardis y ont même grimpé pour admirer les paysages. Ces tours ont des structures en treillis, une forme qui s'amincit vers le haut et une fondation en forme de carré. Cette conception a été adoptée dans les belvédères véritables, entre autres celui qui fut construit en premier à Keisarinharju, Kangasala, en 1819. Les belvédères ont normalement des murs, à l'exception de la tour d'observation de Pääskyvuori, à Heinävesi, qui possède une structure en treillis de bois.

Les structures des tours Tuomas sont dimensionnées de façon à supporter le poids d'un grand nombre de visiteurs à la fois. Leurs piliers et poutres sont en bois lamellé-collé traité par imprégnation. Tous les côtés des tours sont renforcés à l'aide de tiges filetées en acier galvanisé à chaud qui peuvent être serrées au besoin. Les structures horizontales de chaque niveau servent à serrer les treillis raidisseurs. L'emploi de structures verticales continues en bois lamellé-collé et de tiges de renforcement en acier permet de construire des tours bien plus élevées que la tour Grand-Tuomas. ■

Tuomas Türme | Tours Tuomas

Auftraggeber | Client:
Gemeinde Padasjoki | Municipalité de Padasjoki

Gesamtplanung | Plan général: **Taisto Saarinen**

Konstruktive Planung | Conception structurale:
Lic.Sc. (Tech.) | Tech. Lic **Asko Keronen**,
Insinööritoimisto Asko Keronen | Asko Keronen Engineers

Herstellung der Holzkonstruktionen |
Fabrication des structures en bois: Versowood

Im Objekt wurde 29 m³ Brettschichtholz und 18 m³
Schnittholz verwendet | 29 m³ de bois lamellé-collé et 18 m³
de bois scié ont été employés.

Die Gesamtkosten der Türme lag bei ca. 75,000 |
Coût total 75,000 euros.



PROJEKTE | PROJETS

Sporthalle RICHMOND OLYMPIC OVAL Bâtiment sportif

Vancouver, Canada
Cannon Design

Die Dimensionen des Gebäudes sind enorm. Der Hauptraum des Gebäudes im ersten Stock ist 200 m lang und 100 m breit. Die Grundfläche beträgt über 47.000 m². Das Erdgeschoss wird als Parkhalle benutzt.

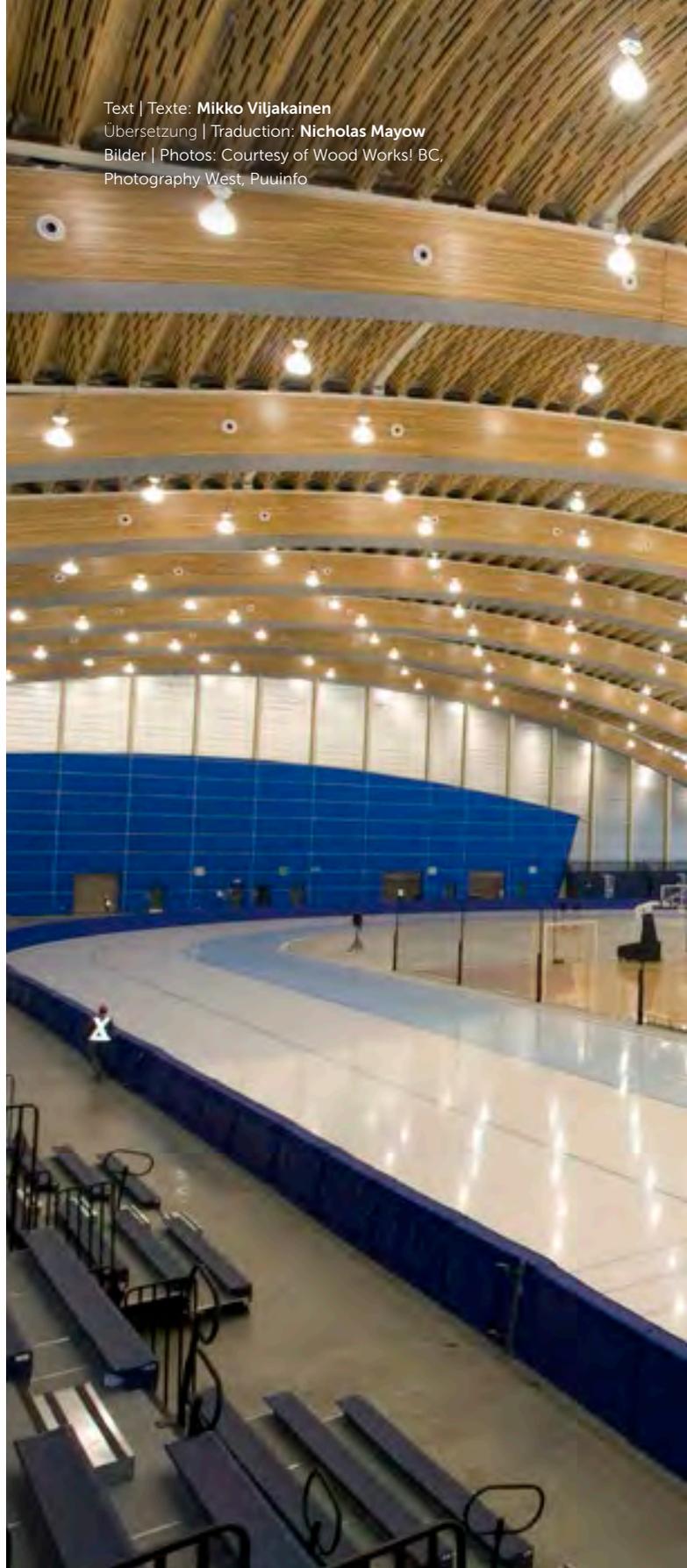
Die Deckenkonstruktion des Gebäudes ist genial. Als Hauptstützen dienen die V-förmigen Brett-schichtholzstützen. Die Lüftungsleitungen und andere Haustechnikanlagen an der Decke sind hinter den V-förmigen Stützen platziert. Somit sind an der Decke keine Leitungen sichtbar.

Die Sekundärstützen sind aus einfachen 50 mm x 100 mm Schnittholz hochkant genagelt. Auch die Sekundärelemente sind V-förmig und bogenförmig, da sich bogenförmige Strukturen hervorragend eignen, um große Spannweiten zu überbrücken. Die Abzweigungen der Gebäudetechnik wie z. B. die Sprinklerleitungen sind hinter den V-förmigen Sekundärelementen angeordnet. Somit dienen die Elemente auch als akustische Elemente. Die Form der Elemente streut die Schallwellen und die Öffnungen und die Dämmstofffüllungen dämmen wiederum die Geräusche und verringern die Nachhallzeit.

Die Teile der Konstruktion wurden werkseitig zusammengebaut und vor Ort verbunden. Für die Nagelung der bogenförmigen Elemente wurden Vorrichtungen verwendet, wodurch die Arbeit erleichtert wurde. Die Bauzeit war im Verhältnis zur Gebäudegröße kurz.

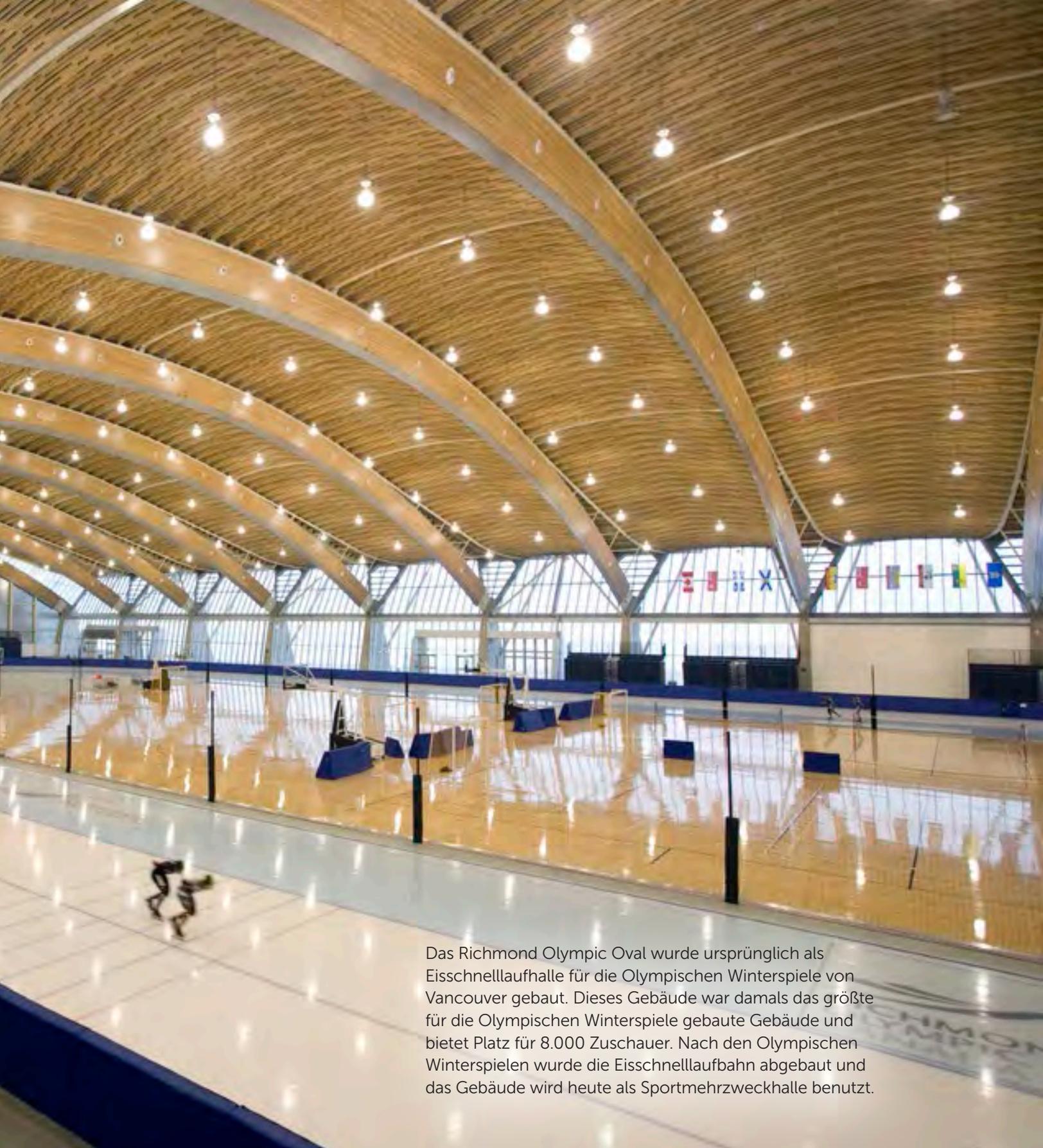
In den Elementen wurde von Bergkiefernkäfer befallenes Holz verwendet. Diese Insekten verursachen zwar den Tod des Baumes, aber dennoch kann das bläulich verfärbte Holz verwendet werden. Mit dieser Materialauswahl wollte man die Holznutzung der Regionen fördern, in denen die Beschädigungen dieser Insekten zahlreich vorkommen. ■

Das Miniaturmodell zeigt das Prinzip der Deckenkonstruktion |
The scale model demonstrates the structural principle of the building.



Text | Texte: Mikko Viljakainen
Übersetzung | Traduction: Nicholas Mayow
Bilder | Photos: Courtesy of Wood Works! BC,
Photography West, Puuinfo

Einfach ge



Das Richmond Olympic Oval wurde ursprünglich als Eisschnelllaufhalle für die Olympischen Winterspiele von Vancouver gebaut. Dieses Gebäude war damals das größte für die Olympischen Winterspiele gebaute Gebäude und bietet Platz für 8.000 Zuschauer. Nach den Olympischen Winterspielen wurde die Eisschnelllaufbahn abgebaut und das Gebäude wird heute als Sportmehrzweckhalle benutzt.

nia Simplement génial



Die Verbindung zwischen Hauptträgern und Fußkonstruktion ist feingliedrig |

Les principes de construction du toit se voient sur la maquettes.

Richmond Olympic Oval liegt in Stadt Richmond der Großregion Vancouver, an der Mündung von Fluss Fraser. |

L'Anneau olympique de Richmond est situé dans la ville de Richmond, dans le delta du fleuve Fraser dans le district régional du Grand Vancouver.

L'Anneau olympique de Richmond fut à l'origine bâti comme piste de patinage de vitesse pour les Jeux olympiques d'hiver de Vancouver. Il était alors le plus grand bâtiment construit pour les Jeux olympiques et pouvait recevoir 8000 spectateurs. Après les Jeux olympiques, la piste de patinage fut démolie et le bâtiment transformé en un parc multi-sports.



Ce bâtiment est d'une dimension impressionnante. L'espace principal situé au premier étage a une longueur de 200 mètres et une largeur de 100 mètres. Il a une surface de plancher de plus de 47000 mètres carrés. Le parking se trouve au rez-de-chaussée.

La construction du plafond de ce bâtiment est ingénieuse. Les poutres principales sont des poutres en lamibois en forme de V. Les tuyaux de ventilation et autres installations techniques du bâtiment ont été placés à l'intérieur de ces poutres en V en laissant le plafond dégagé des tuyaux etc.

Les poutres secondaires sont en pièces de bois scié de 2'x4' simples et clouées. Elles sont également en forme de V et courbées, car la forme voûtée est la plus avantageuse lorsque les portées sont longues. Les pièces des installations techniques, entre autres les tuyaux du système d'extincteurs automatiques, sont placées à l'intérieur des poutres secondaires en forme de V. Ces éléments ont également des propriétés acoustiques. Leur forme permet de disperser les ondes sonores et, d'autre part, leurs ouvertures et leur remplissage en laine atténuent le bruit et réduisent le temps de réverbération.

Les éléments ont été assemblés à l'usine et fixés les uns aux autres sur le chantier. Des supports ont été construits pour faciliter le clouage des éléments voûtés. Compte tenu de la grandeur du bâtiment, la construction a duré peu de temps.

Le bois attaqué par le dendroctone du pin ponderosa a été employé dans les éléments. Cet insecte tue les arbres, mais le bois bleu peut être utilisé dans la construction. L'objectif de ce projet était de promouvoir l'emploi du bois provenant des zones infectées, car les dégâts causés par cet insecte sont étendus. ■

Urheilupaikkarakennus RICHMOND OLYMPIC OVAL Bâtiment sportif

Eigentümer | Propriétaire: City of Richmond

Fläche | Superficie:

Grundfläche | surface environ: 25 000 m²

Geschossfläche | surface de plancher plus de: 47 000 m²

Arkkitehtisuunnittelu | Conception architecturale: CannonDesign
Puurakenteet | Structures en bois: Fast & Epp



Text | Texte: Puuinfo

Übersetzung | Traduction: **Nicholas Mayow**

Bilder | Photos: Finnish Wood Research

HalliPES standardisiert die Kraftverbindungen zwischen großen Konstruktionen und vereinheitlicht die Planungs- und Berechnungsgrundlagen. |

HalliPES standardise les principes de conception et de calcul des bâtiments à grande portée.



HalliPES

Einheitliche Empfehlungen für große Holzkonstruktionen

Der Mangel an allgemeinen Planungsprinzipien für große Holzkonstruktionen und Holzhallen gehört in dem Moment der Vergangenheit an, als für diesen Zweck ein neuer einheitlicher Industriestandard HalliPES veröffentlicht wurde. Der neue Leitfaden beinhaltet Empfehlungen für die Planung von Tragwerken, Verbindungen sowie von Elementen für die Außenhülle von Gebäuden mit großen Spannweiten.

Es gibt Lösungen sowohl für Gebäude mit tragenden Wänden als auch mit separatem Tragwerk. Diese Lösungen können z. B. in Industrie- und Lagergebäuden, Sporthallen, Veranstaltungs- und Geschäftsgebäuden, Kuhställen und Reithallen angewendet werden. Die maximalen Spannweiten der Gebäude können in Gebäuden mit tragenden Wänden 20 m betragen und in Gebäuden mit separatem Tragwerk 32 m. Auch größere Konstruktionen sind möglich, jedoch werden solche Lösungen nicht in der Standard HalliPES angeboten.

Das Ziel der Standard HalliPES ist es, die Planungsarbeit dadurch zu erleichtern, dass die bereits für gut empfundenen Standardlösungen als Basis für die objektgebundenen Planung bereitgestellt werden. Die Art der Tragwerkstützen, die Spannweiten, der Fertigstellungsgrad sowie die Details der Konstruktion sind frei variierbar.

Die 19 Abschnitte des Leitfadens HalliPES können unter www.puuinfo.fi/hallipes heruntergeladen werden. Die beschriebenen Lösungen gelten prinzipiell. Für die Anwendung beim jeweiligen Objekt sind die jeweiligen Planer verantwortlich. Die Bemessung der tragenden Konstruktionen und der Verbindungen sowie die technischen Lösungen bzgl. Brand-, Schall- und Feuchteschutz ist immer von Fall zu Fall, unter Berücksichtigung der Anforderungen des Bauobjekts, durchzuführen. Die Bemessung der Tragwerke wird nach Eurocodes durchgeführt.

Das Projekt HalliPES wurde von Finnish Wood Research und dessen Mitgliedsunternehmen sowie von Tekes und der Finnischen Forststiftung finanziert.

Die 19 Abschnitte der Leitfaden HalliPES können unter puuinfo.fi/hallipes heruntergeladen werden. ■

Des recommandations uniformes relatives aux structures à grande portée en bois

Une lacune importante relative aux principes de conception de structures à grande portée en bois et des halls en bois a été comblée par la publication de HalliPES, norme industrielle commune du secteur du Bâtiment. Cette norme comprend des recommandations pour les structures porteuses et les raccordements pour les bâtiments en bois à grande portée ainsi que pour la conception des éléments de l'enveloppe extérieure.

Des solutions sont données pour des bâtiments tant à murs porteurs que dotés d'une ossature séparée. Elles s'appliquent par exemple à des bâtiments industriels et d'entrepôt, des halls sportifs, des salles de réunion, des bâtiments commerciaux, des étables et des manèges équestres. La portée maximale est de 20 mètres pour des bâtiments à murs porteurs et de 32 mètres pour des bâtiments à ossature séparée. La fabrication de structures encore plus grandes est possible, mais les solutions de HalliPES ne s'y appliquent pas.

HalliPES a pour objet de faciliter le travail de l'architecte en mettant à sa disposition un nombre de solutions de base éprouvées qui l'aideront à créer sa structure spécifique. Le type de soutien de l'ossature, les portées, le degré de finition des éléments de l'enveloppe et les détails structurels sont librement modifiables.

Les 19 parties des recommandations HalliPES peuvent être téléchargées à l'adresse puuinfo.fi/hallipes. Les solutions structurales présentées sont des exemples. Leur application dans un bâtiment à construire est prise en charge par les concepteurs. Les exigences de chaque cas spécifique devront toujours être prises en considération dans le dimensionnement des structures porteuses et des raccordements ainsi que dans les solutions techniques relatives à la protection anti-incendie, l'insonorisation et l'imperméabilisation. Le dimensionnement des structures se fait en conformité avec le système des Eurocodes.

Le projet HalliPES a été financé par Finnish Wood Research et ses entreprises membres ainsi que par Tekes et Suomen Metsäsäätiö (Fondation forestière de Finlande).

Vous pouvez télécharger les 19 parties des recommandations HalliPES à l'adresse puuinfo.fi/hallipes. ■

Einheitlicher HalliPES-Standard

- ▶ erleichtert die Möglichkeiten für den Kauf von Holzgebäuden
- ▶ erleichtert die Planung sowie die Bestellung der Planung von Holzgebäuden sowie den Erhalt der behördlichen Genehmigungen
- ▶ bietet gleichzeitig Lösungen von mehreren Herstellern und verbessert die Möglichkeit der Kunden, konkurrierende Aufträge anzufordern
- ▶ verbessert die Qualität und die Qualitätskontrolle der Holzbauweise
- ▶ schafft gemeinsame Spielregeln für Lieferinhalte und Vertragsbedingungen bei Holzelementen
- ▶ ermöglichen eine schnelle Bauphase
- ▶ schafft einheitliche Kriterien für die Qualität der Planung und der Umsetzung

Die Standardisierung der Verbindungen von Elementen ermöglicht

- ▶ eine schnelle Bauphase, da die Montage der Elemente „auf einem Schlag“-Prinzip basiert
- ▶ einfache Verbindungsmethoden und standardisierte Verbindungen
- ▶ eine einfache Abdichtung zwischen den Elementen
- ▶ einen möglichst hohen Vorfertigungsgrad
- ▶ eine bessere Festigkeit der Verbindungen sowie eine lineare Kraftübertragung in den Verbindungen
- ▶ feuchtetechnische Sicherheit und Luftdichtigkeit
- ▶ gleiche Voraussetzungen für verschiedene Hersteller, um unternehmenseigene Lösungen für das System zu entwickeln und anzubieten

HalliPES

- ▶ permet aux clients de commander plus facilement un bâtiment en bois
- ▶ facilite la conception et la commande des bâtiments en bois ainsi que l'obtention des permis des autorités
- ▶ offre des solutions provenant de plusieurs fabricants et facilite la comparaison des appels d'offre
- ▶ améliore la qualité et le contrôle des bâtiments en bois
- ▶ crée des règles communes pour la fourniture des éléments en bois et les conditions de contrat
- ▶ accélère la phase de construction
- ▶ crée des critères communs relatifs à la conception et à la qualité du produit fini

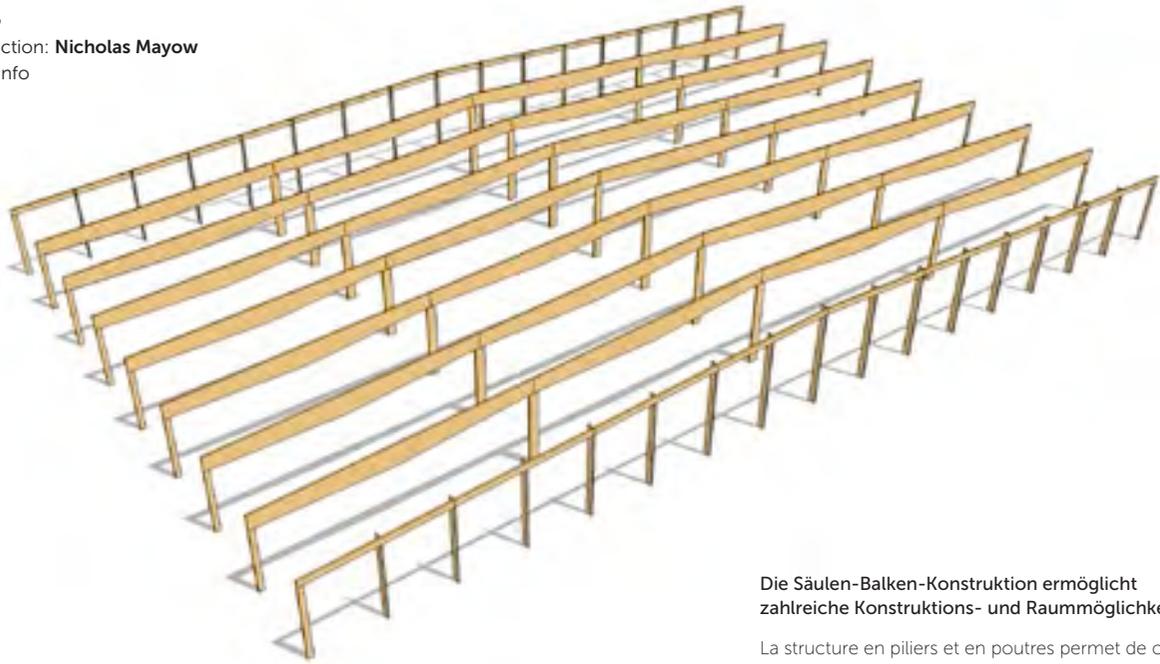
La standardisation des raccordements des éléments a pour objet

- ▶ La standardisation des raccordements des éléments a pour objet
- ▶ de simplifier le mode de raccordement et de créer des joints standardisés
- ▶ de simplifier la méthode d'étanchéification des joints entre les éléments
- ▶ de garantir un degré de préfabrication aussi élevé que possible
- ▶ d'assurer la résistance des raccordements et la transmission linéaire des efforts dans les raccordements
- ▶ d'assurer la sécurité et l'étanchéité de l'imperméabilisation
- ▶ de fournir à différents fabricants des possibilités égales pour mettre au point et offrir des solutions spécifiques à chaque cas

Text | Texte: Puuinfo

Übersetzung | Traduction: Nicholas Mayow

Bilder | Photos: Puuinfo



Die Säulen-Balken-Konstruktion ermöglicht zahlreiche Konstruktions- und Räumlichkeiten.

La structure en piliers et en poutres permet de créer des variations structurales et spatiales innombrables.

Hallentragwerke Ossatures pour des bâtiments à grande portée

HALLEN MIT SEPARATEN TRAGWERKEN

Tragwerke mit Stützen

Bei Hallen mit separaten Tragwerken werden üblicherweise Tragwerke mit Stützen verwendet, die Tragsysteme wie Balken, Fachwerk oder Zugstangen tragen. Die Stützen sind normalerweise mindestens in eine Richtung mittels Säulen-Balken-Systems ausgesteift. Die Art des Tragsystems wird nach gewünschter Spannweite gewählt, die bis zu 50 m betragen kann. Falls die Raumnutzung es ermöglicht, Stützreihen in der Mitte des Raumes anzuordnen, kann das Gebäude mehrschiffig gebaut werden.

Bogentragwerke

Bogentragwerke sind, wie der Name schon sagt, bogenförmige Konstruktionen, die direkt an den horizontal gestützten Stützkonstruktionen gestützt werden. Die Spannweite eines Bogentragwerks beträgt sogar über 100 m. Die Stützkonstruktionen werden entweder mit Zugstangen aneinander, am Felsuntergrund oder mittels geneigter Pfähle gestützt.

Der Bogen kann entweder aus Massiv-Brettschichtholz oder als Fachwerk gebaut werden. Normalerweise hat der Bogen zwei oder drei Gelenke. Der Bogen wird direkt an den Sockel gestützt. Aufgrund der Fundamentgröße reicht der Bogen oft von der

Innenseite der Halle bis zur Außenseite des Sockels und somit wird von außen eine Wärmedämmung benötigt. Das Stützgelenk sollte innerhalb des Gebäudes angeordnet werden.

Rahmentragwerke

Rahmentragwerk ist eine Konstruktion, in dem das Tragwerk von Dach und Wand mit biegesteifen Ecken so miteinander verbunden sind, dass die Fundamente nicht nur horizontale sondern auch vertikale Lasten auf sich nehmen. Die horizontalen Lasten werden dadurch aufgenommen, dass die gegenüberstehenden Gründungen mit Zugstange miteinander verbunden werden oder dass die Fundamente direkt an dem Felsuntergrund oder an geneigten Pfählen gestützt werden.

Es gibt folgende Typen von Rahmentragwerken:

- Dreigelenkrahmen mit gebogener Ecke
- Dreigelenkrahmen mit scharfer Ecke
- Dreigelenkrahmen mit Fachwerckecke

Ein Dreigelenkrahmen wird aus gebogenem Brettschichtholz gebaut, und die Ecke kann mit Brettschichtholz oder Schnittholz scharf gemacht werden. Der Balken des Furnierschichtholzrahmens mit scharfer Ecke wird mittels

Nagelplattenverbindungen an die Stütze

verbunden. Der Rahmen mit Fachwerckecke wird aus Holzbalken, Holzstrebe und Zugstange, die aus Stahl oder Holz ist, hergestellt. Die Rahmen werden üblicherweise vor Ort zusammengesetzt.

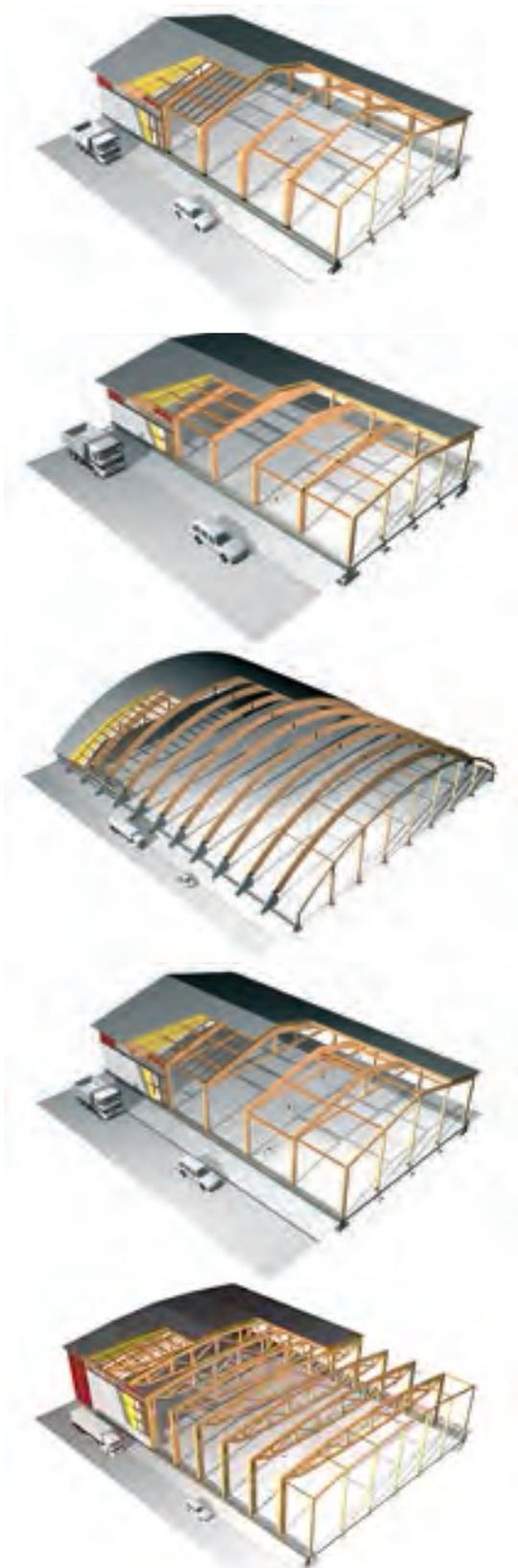
ANDERE TRAGWERKE

Aus Holz können verschiedene Hüllen- und Gitterkonstruktionen gebaut werden. Die auf Modellierung der Bauteile basierende Fertigung ermöglicht die Anwendung von komplexen algorithmischen Konstruktionen.

Die gewöhnliche Kuppelform hat ein Tragwerk aus netzartig angeordneten Druckstäben, die z. B. mit Stahlkomponenten zusammengebunden werden. Die Druckstäbe sind aus Furnier- oder Brettschichtholz. Mit dieser Konstruktion konnten Spannweite von über 160 m erreicht werden.

Hallen mit tragenden Wänden

In Hallen mit tragenden Wänden sind die langen Wände des Gebäudes tragend und die Dachträger werden an diese Wände gestützt. Ein einschiffiges Gebäude wird mit aussteifenden Platten ausgesteift. Die Tiefe eines solchen Gebäudes kann ca. 20 m und Höhe 6 m betragen. Wenn eine größere Gebäudetiefe benötigt wird, kann das Gebäude mittels einer Stützen-Balken-Linie in zwei Schiffe geteilt werden. In solchen Gebäuden ist es empfehlenswert, Aussteifungsbalken zu verwenden. ■



Die üblichen Dachträgertypen bei Hallen, deren Tragwerke mit Stützen gebaut werden, sind bumerangförmige Dachträger, Fachwerkträger und A-Träger. Andere übliche Hallentypen sind Hallen mit Dreigelenkrahmen und Bogenhallen. |

Les systèmes de soutien du toit les plus répandus des bâtiments à grande portée sont les poutres en forme de boomerang, les poutres en forme d'A et les treillis. Les portiques articulés et les ossatures en arc sont également typiques.

BÂTIMENTS À OSSATURE SÉPARÉE

Ossatures en piliers et poutres

Le type d'ossature le plus répandu des bâtiments à ossature séparée est une ossature en piliers qui supporte des poutres, des treillis ou des tiges. Les piliers sont d'habitude raidis sur leur longueur totale au moins dans une direction. Le type de support est choisi selon la portée désirée qui peut avoir jusqu'à 50 mètres. S'il y a suffisamment d'espace pour une rangée de piliers au milieu, le bâtiment peut avoir plusieurs parties.

Ossatures en arc

Comme son nom l'indique, l'ossature en arc est une structure voûtée posée sur des fondations horizontalement soutenues. La portée d'une ossature en arc peut dépasser 100 mètres. Les fondations sont reliées ensemble, attachées dans la roche mère ou soutenues par des pieux inclinés.

L'arc peut être en bois lamellé massif ou en treillis. Il comprend normalement deux ou trois articulations. L'arc est soutenu directement par les piliers de fondation. En raison de la taille énorme des piliers de fondation, ceux-ci s'étendent souvent de l'intérieur du bâtiment en dehors du socle. C'est pourquoi ils doivent être munis d'une isolation thermique. L'articulation portante de l'arc doit être placée à l'intérieur du bâtiment.

Portiques articulés

Un portique articulé est une structure dans laquelle le toit et les murs sont reliés les uns aux autres avec des coins rigides de façon que la fondation puisse résister non seulement aux efforts horizontaux mais également aux efforts verticaux. La résistance aux efforts horizontaux s'effectue en reliant les semelles opposées à l'aide de tiges, en attachant la structure sur la roche mère ou en la soutenant par des pieux inclinés.

Les types de portiques articulés sont :

- portique à trois articulations aux angles arrondis
- portique à trois articulations aux angles en pointe
- portique à trois articulations aux angles en treillis.

Le portique aux angles arrondis est fabriqué en bois lamellé plié dont l'angle est séparément fabriqué en bois lamellé ou scié. Dans un portique aux angles en pointe, la poutre est fixée sur le pilier par un assemblage à tenons et à mortaises. Le portique aux angles en treillis se compose d'une poutre en bois, d'un pieu incliné en bois et d'une tige de traction en acier ou en bois. Le portique est en général assemblé sur le chantier.

AUTRES OSSATURES

Différentes enveloppes et structures en filet peuvent également être réalisées en bois. Une fabrication basée sur la modélisation des éléments rend possible de construire des structures algorithmiques complexes.

Le type de dôme le plus répandu comprend une structure porteuse reliée par des éléments en acier afin de former un filet de barres en bois lamifié ou lamellé. Une telle structure peut avoir une portée de plus 160 mètres.

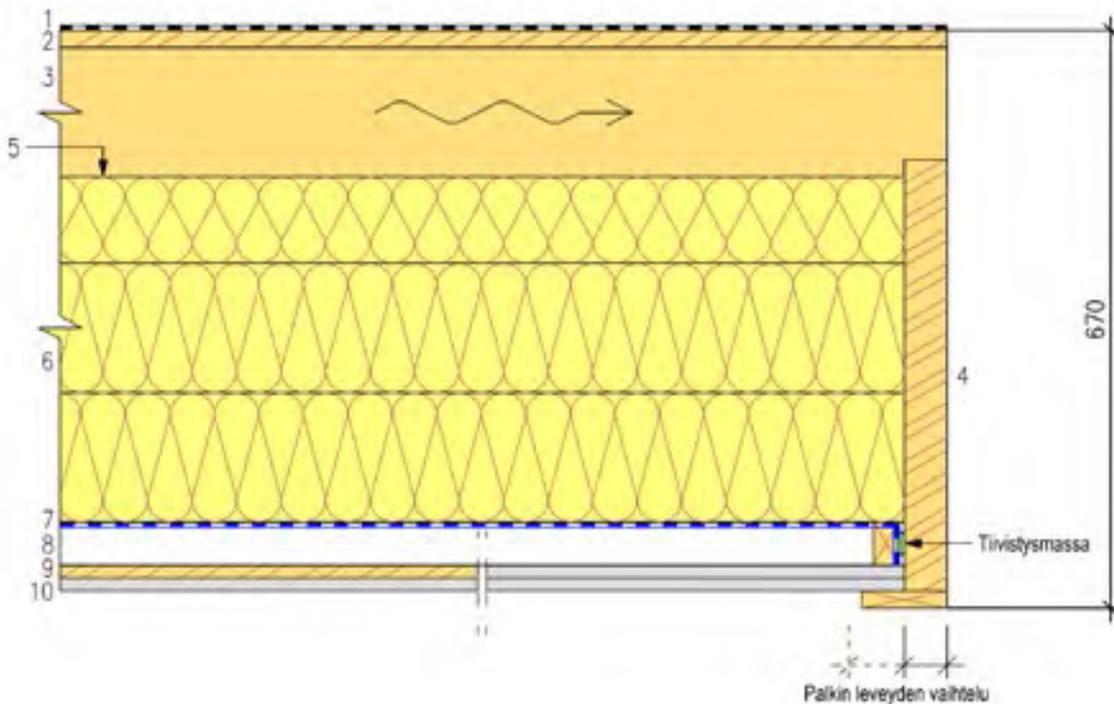
Bâtiments à grande portée aux murs portants

Dans ce type de bâtiment, les longs murs du bâtiment sont portants et supportent le toit. Un bâtiment qui comprend une section est renforcé à l'aide de panneaux. L'ossature a une profondeur d'environ 20 mètres et une hauteur de 6 mètres. Si une plus grande profondeur est nécessaire, le bâtiment peut être répartie en deux sections à l'aide d'une rangée de piliers et de poutres. Le raidissement des piliers est alors recommandé. ■

Text | Texte: Puuinfo

Übersetzung | Traduction: **Nicholas Mayow**

Bilder | Drawing: Finnish Wood Research



Ein typisches Dachelement einer Holzhalle, YP003P2
Bild Finnish Wood Research. |

Elément de toiture typique d'un bâtiment en bois à grande portée, YP003P2. Photo Finnish Wood Research.

Konstruktionen der Außenhüllen

In Holzhallen können unterschiedliche Dach- und Außenwandkonstruktionen verwendet werden. Aus Holz hergestellte Dach- und Außenwandkonstruktionen können auch in Hallen mit Stahl- oder Betonkonstruktion verwendet werden.

Die Bemessung der Elemente der Außenhülle ist objektbezogen durchzuführen. Bei der Bemessung sind alle gebäudephysikalischen Anforderungen zu berücksichtigen. Aufgrund der Leichtigkeit können die Holzelemente mehrere dutzend Meter lang sein. Um die Anzahl der Nähte zu minimieren, sollten die Elemente möglichst breit sein. Bei der Breite müssen die begrenzenden Faktoren bzgl. des Transports mitberücksichtigt werden.

Dach

Selbsttragende Dachelemente mit Holzkonstruktion beinhalten eine Sekundärkonstruktion zwischen den Hauptträgern. Die wirtschaftlichste Lösung ist es, Elemente mit 3 Öffnungen zu verwenden.

Die Dachelemente können belüftet oder nicht belüftet sein. Bei Elementen mit Be-

lüftung muss dafür gesorgt werden, dass die Höhe des Lüftungsschachts ausreichend ist und dass die Belüftung der Dachelemente reibungslos funktionieren kann. Anweisungen für die Bestimmung der Höhe der Lüftungsschächte bei Dächern, die vor Ort gebaut werden, sind u. a. in RIL 107-2012, Tabelle 10 angegeben. Bei Dachelementen, die bereits werkseitig abgedichtet wurden, können kleinere Lüftungsschächte verwendet werden.

Bei Dachelementen ohne Belüftung wird die Abdichtung direkt auf die Isolierschicht angebracht. Das Kerto-Ripa-Element besitzt eine belüftete Konstruktion gemäß RAKMK C4.

Außenwände

Außenwandelemente aus Holz können entweder tragend oder nicht-tragend sein.

Nicht-tragende Elemente werden an separaten Rahmen mit Schraubenverbindungen angebracht. Nicht-tragende Außenwandelemente werden üblicherweise horizontal angebracht und sie beinhalten eine Sekundärkonstruktion zwischen den Hauptträgern. Die Elemente übertragen die Windlast auf

das Primärtragwerk. Hinsichtlich der Gesamtwirtschaftlichkeit ist es empfehlenswert, Wandelemente mit 2 oder 3 Öffnungen zu verwenden.

Bei der Planung der Elemente ist auch die eventuelle aussteifende Funktion für die Aussteifung der Stützen zu berücksichtigen. Falls die Außenwand als Stütze gegen Knicken der Säule dient, ist das Tragwerk und die Verbindungen so zu planen, dass die Wand die Stützkräfte auf die Aussteifungen des Primärtragwerks oder auf andere aussteifende Konstruktionen übertragen kann.

Tragende Außenwandelemente werden vertikal befestigt. Die Höhe der Wand kann sehr groß sein, vorausgesetzt die Knickbeanspruchung der Pfeiler wird berücksichtigt. Die Tragfähigkeit der Elemente kann durch Anreihung von nebeneinander stehenden Pfeilern oder durch Anwendung von Brett-schichtholz- oder Furnierschichtholzpfeilern erhöht werden. An der Innenoberfläche des Elements wird als aussteifende Konstruktion eine Holzplatte verwendet, die die Pfeiler und das gesamte Gebäude aussteift. Die Innenverkleidung wird an die aussteifende Platte angebracht. ■

Enveloppes

Différentes structures de toiture et de mur extérieur peuvent être employées dans des bâtiments en bois à grande portée. De la même manière, des structures de toiture et de mur extérieur en bois peuvent être utilisées dans des bâtiments à grande portée qui ont une ossature en acier ou en béton. Les bâtiments en bois à grande portée peuvent comprendre différentes structures de solivages de plancher d'étage et de murs extérieurs.

Le dimensionnement des éléments de l'enveloppe s'effectue cas par cas. Les exigences physiques de la construction de chaque bâtiment doivent être prises en considération. Les éléments préfabriqués en bois peuvent avoir des dizaines de mètres de long grâce à leur légèreté. Il est recommandé d'utiliser des éléments aussi larges que possible afin de diminuer le nombre des joints, mais il faut alors tenir compte des limitations dues au transport.

Toiture

Les éléments de toiture autoportants comprennent la structure secondaire entre les supports principaux. L'option la plus économique est d'utiliser des éléments à 3 ouvertures.

Il existe des éléments de toiture ventilés et des éléments non ventilés. Dans le cas des éléments ventilés, il faut assurer que la hauteur du toit est suffisante entre les ouvertures et que la ventilation est non obstruée dans l'ensemble des éléments de toiture. Le tableau 10 de RIL 107-2012, par exemple, contient des instructions pour déterminer la hauteur entre les ouvertures d'un toit construit sur place. Lorsqu'on utilise des éléments de toiture fabriqués en usine qui contiennent une couche étanche, les intervalles peuvent être moins grands.

Dans des toits non ventilés, la couche étanche est fixée directement sur l'isolation thermique. L'élément Kerto-Ripa est une structure non ventilée conforme à RakMK C4.

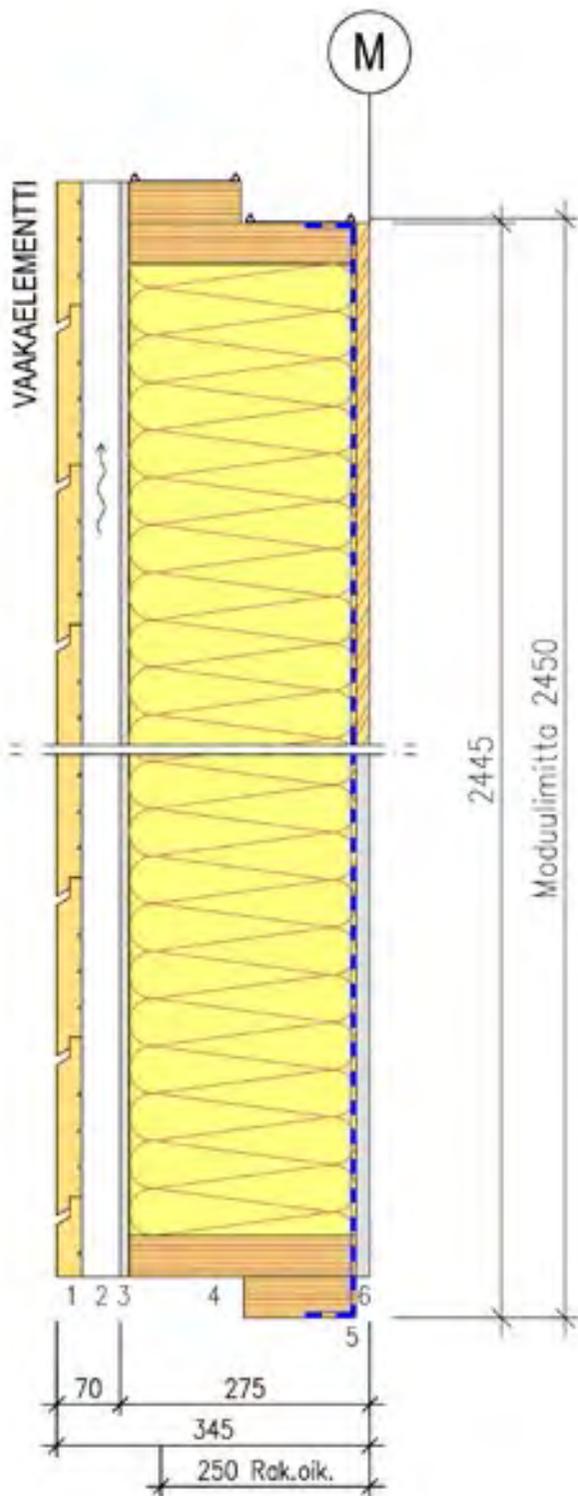
Murs extérieurs

Les murs extérieurs en bois sont soit portants soit non portants.

Les éléments non portants sont fixés sur l'ossature séparée à l'aide de vis. Les éléments de mur extérieur non portants sont en général montés dans le sens horizontal et contiennent la structure secondaire entre les supports principaux. Ils transfèrent la charge due au vent sur l'ossature primaire. L'emploi d'éléments muraux à 2 ou 3 ouvertures est recommandé du point de vue de l'économie globale.

Le rôle éventuel de l'élément en tant que structure raidissante du pilier doit être pris en considération dans la conception des éléments. Si le mur extérieur fait fonction de support d'anti-flambage du pilier, sa structure et ses raccords doivent être conçus de façon que le mur puisse transférer le soutien de raidissement sur l'ossature primaire ou autre structure raidissante.

Les éléments muraux portants sont conçus comme éléments verticaux. Le mur peut être très élevé si la résistance au flambage des poteaux est prise en considération. La capacité porteuse de l'élément augmente lorsque plusieurs poteaux sont placés parallèlement ou si on utilise des poteaux en bois lamellé-collé ou lamifié. La face intérieure de l'élément est couverte par un panneau de bois qui renforce la structure, les poteaux et le bâtiment tout entier. Le revêtement intérieur est posé sur ce panneau de bois. ■



Ein typisches Wandelement einer Holzhalle, US002P2. |

Elément mural typique d'un bâtiment en bois à grande portée, US002P2 Photo Finnish Wood Research.

Text | Texte: Puuinfo

Übersetzung | Traduction: **Nicholas Mayow**

Bilder | Photos: Pölkky Oy



Brettschichtholz Bois lamellé-collé

Brettschichtholz ist ein aus miteinander verklebten Brettlagen gefertigtes Bauholzprodukt. Es besteht aus mindestens 4 Schnittholzlamellen, die in gleicher Faserrichtung verleimt und jeweils maximal 45 mm stark sind. Brettschichtholz wird sowohl in horizontal als auch in vertikal tragenden Konstruktionen, entweder als sichtbares oder verkleidetes Tragwerk, verwendet.

Neben Gebäuden wird Brettschichtholz auch u. a. in Brücken als tragende Konstruktionen verwendet. Brettschichtholz ist üblicherweise allseitig gehobelt, und mit verschiedenen Oberflächenbehandlungen und druckimprägniert erhältlich. Die üblichen Querschnittmaße sind in der folgenden

Tabelle aufgeführt, Brettschichtholz ist auch in Sondermaßen erhältlich.

Liimapuun yleisimmät poikkileikkausmitat

Die maximale Höhe von Brettschichtholz beträgt etwa 2 m und die maximale Länge etwa 30 m. Die maximalen Maße variieren je nach Hersteller. Die Stärke der Lamellen beträgt bei geraden Trägern üblicherweise 45 mm und bei gebogenen Trägern 33 mm.

Träger aus Brettschichtholz bieten einen guten Feuerwiderstand und sie biegen sich nicht durch Hitze. Die Verkohlungs geschwindigkeit von Brettschichtholz beträgt 0,6 mm pro Minute. Die Verkohlungstiefe beträgt nach einer Stunde normalen Verbrennens etwa 36 mm. Die in das Brettschichtholz versenkten Stahlteile sind dadurch eine Stunde lang vor dem Feuer geschützt.

Die Eigenschaften von Brettschichtholz werden gemäß der finnischen Norm SFS-

EN 14080 bestimmt und die Herstellung erfolgt gemäß der Norm SFS-EN 386. Für Brettschichtholz, das die oben genannten Anforderungen erfüllt, können die GL-Festigkeitsklassen der Norm DIN EN 1194 verwendet werden. ■

Verleimtes Schnittholz

Verleimtes Schnittholz ist ein Produkt, das aus zwei oder mehreren Schnittholzstücken durch Verleimung hergestellt wird und den Normen für Brettschichtholz nicht entspricht. Diese Produkte werden als solches in tragenden Konstruktionen sowie als Rohteile für verschiedenen Holzprodukte wie z. B. Fensterrahmen, Blockbohlen, Paneele etc. verwendet. Die verleimten Schnittholzprodukte sind festigkeitssortiert, oberflächenbehandelt etc. erhältlich.

Varastopalkkien mitat | Standard dimensions

Leveys Width	Korkeus Height									
	90	115	140	225	270	315	360	405	450	495
90	•			•	•	•	•	•		
115		•		•	•	•	•	•	•	•
140			•		•	•	•	•		
165							•		•	

Halkaistu liimapuu; varastopalkkien mitat |

Slit GLT. Standard dimensions

Leveys Width	Korkeus Height						
	225	270	280*	300*	315	360	405
42	•	•	•	•	•	•	
56	•	•			•	•	•
66					•	•	•

* Toimitetaan erikoistilauksesta. | *Only special orders.

Par bois lamellé-collé on entend un produit en bois destiné aux structures porteuses et fabriqué à partir de lamelles collées ensemble. Il se compose d'au minimum quatre lamelles de résineux d'une épaisseur maximum de 45 mm dont les fibres sont orientées dans le sens de la longueur du produit.

Le bois lamellé-collé est utilisé dans des structures porteuses horizontales et verticales, soit visible soit revêtu. Outre les bâtiments, il est utilisé entre autres dans les structures portantes des ponts. Le bois lamellé-collé est en général raboté sur tous les côtés et est disponible avec différentes finitions ou traité par imprégnation. Les dimensions de coupe transversales les plus répandues sont présentées dans le tableau ci-joint, mais le lamellé-collé est également disponible coupé sur mesure.

Dimensions des coupes transversales les plus répandues du lamibois

Le bois lamellé-collé a une hauteur maximum d'environ 2 mètres et une longueur maximum d'environ 30 mètres. Les dimensions maximales varient selon le fabricant. L'épaisseur des lamelles est en général de 45 mm pour des poutres droites et de 33 mm pour des poutres cintrées.

Les poutres en bois lamellé-collé ont de bonnes propriétés anti-incendie et elles ne se plient pas sous l'effet de la chaleur. La vitesse de carbonisation du lamibois est d'environ 0,6 mm/minute. La profondeur de carbonisation après une heure de feu normal est d'environ 36 mm. Les pièces en acier encastrées dans le bois lamellé-collé résistent au feu pendant une période correspondante.

Les caractéristiques du bois lamellé-collé sont déterminées en conformité avec la norme SFS-EN 14080 et le bois lamellé-collé est fabriqué en conformité avec la norme SFS-EN 386. Les classes de résistance GL conformes à la norme SFS-EN 1194 sont disponibles pour le bois lamellé-collé qui satisfait aux exigences susmentionnées. ■

Bois de sciage collé

Par bois de sciage collé on entend un produit de bois collé à partir de deux ou plusieurs pièces de bois de sciage qui ne satisfait pas aux exigences du bois lamellé-collé. Ces produits sont employés tels quels dans les structures porteuses et comme pièces semi-travaillées pour différents produits en bois, tels que les cadres de fenêtre, le madrier, les panneaux. Les produits de bois de sciage collé sont disponibles triés en classes de résistance, avec finition de surface, etc.



► Puuinfo.fi/suunnitteluohjeet/liimapuukäsikirja

Das neue Nordische Handbuch für Brettschichtholz wurde veröffentlicht.

Das Handbuch für Brettschichtholz ist entsprechend der Eurocodes aktualisiert und an die Bedingungen in Finnland angepasst. Das Buch ist eine dreiteilige Online-Publikation und die einzelnen Teile können unter www.puuinfo.fi heruntergeladen werden.

TEIL 1 enthält Grundinformationen über die Eigenschaften und Fertigung von Brettschichtholz sowie über die Nutzung beim Bauen.

In **TEIL 2** werden die Grundlagen über die Planung von Brettschichtholzkonstruktionen und deren Verbindungen detailliert geschildert.

TEIL 3 enthält in zusammengefasster Form die bei der Bemessung verwendeten Formeln, Werte und Planungsmethoden. Die Anwendung der Methoden wird mit Beispielen dargestellt.

Das Handbuch ist für Planer, Behörden und für die Unternehmen der Baubranche sehr nützlich und eignet sich hervorragend für Lehrzwecke in verschiedenen Ausbildungsstufen.

Publication d'un nouveau manuel nordique du bois lamellé-collé

Un manuel du bois lamellé-collé conforme au système des eurocodes et adapté aux conditions finlandaises vient d'être publié. Il s'agit d'une publication sur Internet en trois parties qui peuvent être téléchargées au service Internet puuinfo.fi.

LA PREMIÈRE PARTIE contient des informations générales sur les caractéristiques, la fabrication et l'utilisation du bois lamellé-collé.

LA DEUXIÈME PARTIE se concentre sur les notions de base de la planification des structures en bois lamellé-collé et de leurs raccordements.

LA TROISIÈME PARTIE présente en abrégé les équations, les valeurs et les méthodes de conception à utiliser pour le dimensionnement. Des exemples concrets sont donnés.

Ces manuels sont d'une grande utilité pour les architectes, les autorités et les sociétés du Bâtiment. Ils peuvent également être utilisés dans l'enseignement du secteur du bâtiment à différents niveaux.

Text | Texte: Puuinfo

Übersetzung | Traduction: Nicholas Mayow

Bilder | Photos: Metsä Wood

Weitere Informationen finden Sie u. a. in im Kerto-Handbuch, das unter metsawood.com/fi/tuotteet/kerto heruntergeladen werden kann. |

For further information on laminated veneer lumber see, for example, the Kerto handbook which can be downloaded at: metsawood.com/fi/tuotteet/kerto

Furnierschichtholz Le bois lamifié (LVL)

Das Furnierschichtholz ist ein aus Schäl furnieren mittels Verleimung gefertigtes Bauholzprodukt. Das Furnierschichtholz wird auch LVL genannt (abgeleitet vom Englischen Laminated Vaneer Lumber). In Finnland ist das Furnierschichtholz unter seinem Handelsnamen „Kerto“ bekannt.

Das Furnierschichtholz wird beim Neubau und Sanierungsbau sowie bei industriellen Objekten verwendet. Beispiele für die Anwendungszwecke sind tragende Balken, Stützen, Fachwerke, Rahmen sowie Komponenten der Fenster- und Türenindustrie.

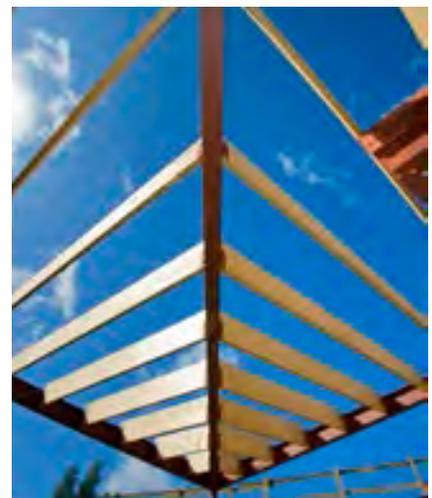
Finnisches Furnierschichtholz wird hergestellt, indem 3 mm starke Fichtenschäl furniere so verleimt werden, dass die Fasern in Längsrichtung verlaufen (Kerto-S und Kerto-T). Als Spezialprodukt wird auch Furnierschichtholz, in dem ein Teil der Schäl furniere

kreuzweise ausgelegt wird, hergestellt (Kerto-Q). Die Schäl furniere sind ungehobelt und nicht ausgebessert, aber gegen Bestattung ist auch solches Furnierschichtholz erhältlich, in dem die Schäl furniere an der Oberfläche sorgfältig ausgewählt und geschliffen sind. Furnierschichtholz ist mit verschiedenen Oberflächenbehandlungen und in der Klasse AB druckimprägniert (Kerto-Q) erhältlich. Die Richtlinien für das Furnierschichtholz sind in der finnischen Norm SFS-EN 14374 festgelegt.

Die maximale Breite von Furnierschichtholz beträgt 2,5 Meter. Die Technik ermöglicht die Fertigung von langen Teilen, aber aufgrund des Transports ist die maximale Länge ca. 25 Meter. Die minimale Breite der erhältlichen Balken liegt bei 27 mm und die maximale Breite bei 75 mm mit einer Abstufung von je 6 mm. Die Standardhöhen sind 200, 225, 260, 300, 360, 400, 450, 500, 600 und 900 mm.

Die typische Spannweite von Furnierschichtholz beträgt 5–12 m. Neben Boden-

Zwischendecken- und Deckenkonstruktionen wird Furnierschichtholz auch in Stützen und Stützbalken sowie als aussteifende Komponente in Gebäuden verwendet. Die Verkohlungs geschwindigkeit von Furnierschichtholzbalken beträgt 0,6 mm/min. ■



Par bois lamifié, on entend un produit de bois destiné aux structures porteuses fabriqué à partir de placages minces obtenus par déroulage. Son terme officiel en anglais est LVL (Laminated Vaneer Lumber).

En Finlande, le bois lamifié est surtout commercialisé sous la marque Kertopuu.

Le bois lamifié est utilisé dans la construction et la rénovation de bâtiments ainsi que dans l'industrie. Il est employé entre autres dans poutres porteuses, des piliers, des treillis ainsi que les éléments des fenêtres et des portes.

Le bois lamifié finlandais est fabriqué en recollant des placages d'épicéa d'une épaisseur de 3 mm de manière à ce que l'ensemble des placages soit orienté dans le même sens (Kerto-S et Kerto-T). On fabrique aussi un bois lamifié dans lequel une partie des placages sont entrecroisés (Kerto-Q). Les placages ne sont ni poncés ni remplis, mais, sur com-

mande, il est possible de fabriquer un bois lamifié dont les placages de surface ont été sélectionnés et poncés. Le bois lamifié est disponible avec différentes finitions ou traité par imprégnation dans la classe AB (Kerto-Q). Ses caractéristiques sont définies conformément à la norme SFS-EN 14374.

La largeur maximale du bois lamifié est d'environ 2,5 mètres. Sa méthode de fabrication permet de fabriquer des pièces longues, mais la longueur maximale possible est d'environ 25 mètres en raison des difficultés de transport. La largeur minimale des poutres est de 27 mm et maximale de 75 mm avec des intervalles de 6 mm. Les hauteurs standards sont de 200, 225, 260, 300, 360, 400, 450, 500, 600 et 900 mm.

La portée typique des structures horizontales en bois lamifié est de 5 à 12 mètres. Outre les structures de plafond et de plancher, le bois lamifié est utilisé dans les poutres de soutien général et pour des ouvertures ainsi que pour raidir des structures. Lors d'un incendie, la vitesse de carbonisation des poutres en bois lamifié est de 0,6 mm/min. ■



KAUNISTA HOPEANHARMAATA PUUTA

YMPÄRISTÖYSTÄVÄLLINEN
PATENTOITU PUUNSUOJA

OrganoWood® on ruotsalainen puunsuojainnovaatio, joka jäljittelee luonnollista fossilisoitumisprosessia. Kun puutavara käsitellään patentoidulla menetelmällämme, puusta tulee sekä laho- että palosuojattua. Ensiluokkaisen puutavaramme vettähylykivän pinnan esikuvana on lootuskukan lehti, maailman vettähylykivin luonnon pintamateriaali.

- "Vuoden kuumin materiaaliuutuu", Nordbygg 2014
- Lahosuojattu (EN-standardi 113)
- Korkein paloluokitus (B_{fj}-S1)



ORGANOWOOD®
PATENTOITU YMPÄRISTÖINNOVAATIO

HOLZBRÜCKEN | PONTS EN BOIS

Text | Texte: Puuinfo

Übersetzung | Traduction: **Nicholas Mayow**

Bilder | Photos: Versowood Oy, Puuinfo Oy

Aus Holz können Brücken in unterschiedlichster Form und Größe gebaut werden, die auch für die Beanspruchung durch den Straßenverkehr geeignet sind. Vorgefertigte Holzbrücken sind schnell zu montieren und somit verursachen die Bauarbeiten weniger Störungen für den Verkehr. Es ist festgestellt worden, dass die Holzbrücken langlebig und deren Instandhaltungs- und Reparaturkosten gering sind.

Holzbrücken Ponts en bois

Die Vorteile von Holz beim Brückenbau sind die Leichtigkeit und die Festigkeit. Der Wechsel von Massivholz auf Brettschichtholzlösungen hat die Herstellung von großen Holzträgern ermöglicht.

Aufgrund ihrer Leichtigkeit und Festigkeit können Holzbrücken vorgefertigt werden, was den Transport und die Montage von weit vorgefertigten Teilen und Elementen ermöglicht. Einfache Verbindungstechnik beschleunigt die Montage der einzelnen Elemente. Nach der Montage kann sofort die Abdichtung und für den Verkehr ein passender Belag angebracht werden.

Eine Montage ist sogar bei schwierigen Übergängen möglich, da die Brückendecke in einem Teil montiert werden kann. Der hohe Vorfertigungsgrad und die trockene Verbindungstechnik erleichtern auch im Winter das Bauen.

Laut Studien und gemäß den in anderen Ländern gesammelten Erfahrungen sind Holzbrücken hinsichtlich ihrer Bau- und Lebenszykluskosten sehr wettbewerbsfähig. Zudem ist Holz eine erneuerbare Ressource, und hier in Finnland ein heimisches Material. Beim Wachsen bindet der Baum Kohlendioxid und als Material speichert er Kohlenstoff.

Das Bauen von Holzbrücken könnte in Finnland leicht verzehnfacht werden. Zum Beispiel in Schweden und Norwegen werden deutlich mehr Holzbrücken gebaut als in Finnland. In Norwegen haben ca. 10 % und in Schweden ca. 20 % von den jährlich gebauten Brücken eine Holzkonstruktion.

In Finnland wurden in den Jahren 2010–2014 insgesamt 584 Brücken gebaut, von denen nur 17 Holzbrücken waren. Von allen Straßenbrücken lag der Anteil der Holzbrücken bei 4 %. Insgesamt gibt es in Finnland ca. 20.000 Brücken, 900 von ihnen sind aus Holz.

Vielfalt der Holzbrückentypen

Balkenbrücke ist die meist verwendete Brückenkonstruktion. Die tragende Konstruktion besteht aus Brettschichtholzbalken in der Längsrichtung der Brücke und die Deckkonstruktion wird darauf gestützt. Die wirtschaftliche Spannweite liegt bei Straßenbrücken bei 4 bis 20 m bei und bei Fußgänger- und Fahrradbrücken bei 3 bis 30 m.

Trägerbrücke war die übliche Kon-

struktion vor der Anwendung von Brettschichtholz. Heute wird diese oft nur noch in den Konstruktionen in Museen oder Spezialobjekten verwendet. Hängewerkbrücke eignet sich aufgrund ihrer Quersteifigkeit gut für relativ schmale Brücken. Ihre Spannweite beträgt 15 bis 50 m.

Bogenbrücke hat eine tragende Konstruktion, die aus in Bogenform verleimtem Brettschichtholz besteht. Der Bogen kann komplett unterhalb der Decke liegen (in diesem Fall können es mehrere Bögen sein), die Deckenlinie teilweise abschneiden oder komplett oberhalb der Deckenlinie sein. Die Spannweite der Bogenbrücken kann bis zu 100 m sein.

Brücken in Verbundbauweise repräsentieren die neueste Technik der Holzbrücken. Bei diesen Brücken werden die Holzbalken und die Betondecke mittels Spezialgreifer zu einer einheitlichen Konstruktion verbunden.

Gedeckte Brücke ist normalerweise eine in Fachwerkbauweise errichtete Fachwerkbrücke, in der auf dem Untergurt die Fahrbahn und auf dem Obergurt die Decke liegt. Die gedeckten Brücken eignen sich speziell für Leichtverkehr und deren Spannweiten können bis zu 100 m betragen.

Julkinen sektori näyttää esimerkkiä Norjassa

In Norwegen werden jährlich 140–160 neue Brücken gebaut, von denen ca. 10 % Holzkonstruktionen sind. In Norwegen herrscht seit zwei Jahrzehnten ein starker Wille, die Anwendung von Holzbrücken zu entwickeln und zu fördern. Der öffentliche Sektor will mit gutem Beispiel vorangehen. Gleichzeitig will man das Angebot und den Wettbewerb beim Brückenbau fördern.

Norwegen ist ein Land des Holzes und die Anwendung von Holz hat große Auswirkungen auf die regionale Wirtschaft und auf das Beschäftigungsniveau. Auch die Exportaussichten sind interessant. Des Weiteren sprechen die Ästhetik und die Erneuerbarkeit von Holz sowie die Umweltaspekte beim Bauen für Holz. Bei Holzbrücken wird auch die einfache architektonische Lösung als interessant empfunden.

Hinter dem Comeback von Holzbrücken steht ein nordisches Forschungsprojekt. Die kleinen Holzbrücken werden normalerweise als Standardbrücken und bei großen individuellen Lösungen verwendet. Die Brückendecke ist bei Stan-

dardlösungen eine vorgespannte Brettstapeldecke. Stahlelemente werden bei Verbindungen, Zugstangen und Geländer verwendet. Die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit von Holzbrücken ist gut, vor allem bei Standardlösungen. Auch bei Projektausschreibungen haben Holzbrücken gut abgeschnitten.

Es wurde festgestellt, dass Holzbrücken langlebig sind. Bei Problemfällen gab es klare Gründe für die Schäden und diese konnten behoben werden. Für Holzschutz wird in Norwegen Kreosot bzw. mechanische Behandlung verwendet. Die längste Holzbrücke ist momentan 70 m lang, aber aus Holz könnten leicht sogar 140 Meter lange Brücken gebaut werden. Alles in allem ist man in Norwegen sehr zufrieden mit den Holzbrücken

Puusiltojen markkinaosuus on noussut vahvasti Ruotsissa

In Schweden ist der Marktanteil der Holzbrücken in den letzten 15 Jahren auf 20 % gestiegen. Diese Entwicklung wurde von starken Industrieunternehmen, vom breiten Angebot an Standardbrücken sowie aktivem Marketing vorangetrieben. Auch in Schweden wurde der Startschuss für den Holzbrückenbau durch ein nordisches Forschungsprojekt gegeben.

Das Hauptmaterial der Brücken ist Brettschichtholz, aus dem Brücken sowohl für den Schwerverkehr als auch für den Leichtverkehr gebaut werden. Die Brücken mit einer Brettschichtholzkonstruktion werden als wirtschaftlich empfunden. Eine 15–20 Meter lange Brettschichtholzbrücke für den Straßenverkehr ist circa 20–30 % günstiger als eine entsprechende Betonbrücke. Die Wartungs- und Instandhaltungskosten der Holzbrücken sind gegenüber anderen Brücken niedriger.

Die Standardbrücken haben einen hohen Vorfertigungsgrad. Die Oberflächenbehandlungen, Rohrverlegungen, Geländerhalterungen und Vorbohrungen werden werkseitig fertiggestellt. Für die Fertigung einer Holzdecke müssen keine Schalungen gebaut und abgebaut werden, keine Bewehrungen werden benötigt und es muss nicht auf die Trocknung gewartet werden. Für die Holzbrücken reichen leichte Hebezeuge und die Montage ist auch an schwierigen Stellen möglich. Aufgrund der schnellen Montage sind die durch die Bauarbeiten verursachten Verkehrsstörungen nur kurzzeitig. Der Aufbau der Brückenwiderlager verursacht keine Störungen für den normalen Verkehr. ►

PUUSILAT | WOODEN BRIDGES

In Schweden 80 Jahre. Von Holzbrücken erwartet man in der Praxis eine deutliche längere Lebensdauer. Aufgrund der EU-Vorschriften wird für den Holzschutz kein Kreosot verwendet. Die unbehandelten Holzelemente können nach dem Abbau für Bioenergie genutzt werden.

Die Abdichtung der Deckenkonstruktion ist wesentlich für die Dauerhaftigkeit der Brücke und wird alle sechs Jahre geprüft. Gleichzeitig wird stichprobenartig die Richtigkeit der Spannung von vorgespannten Stahlkonstruktionen geprüft.

Die Feuchtigkeitsschäden werden durch

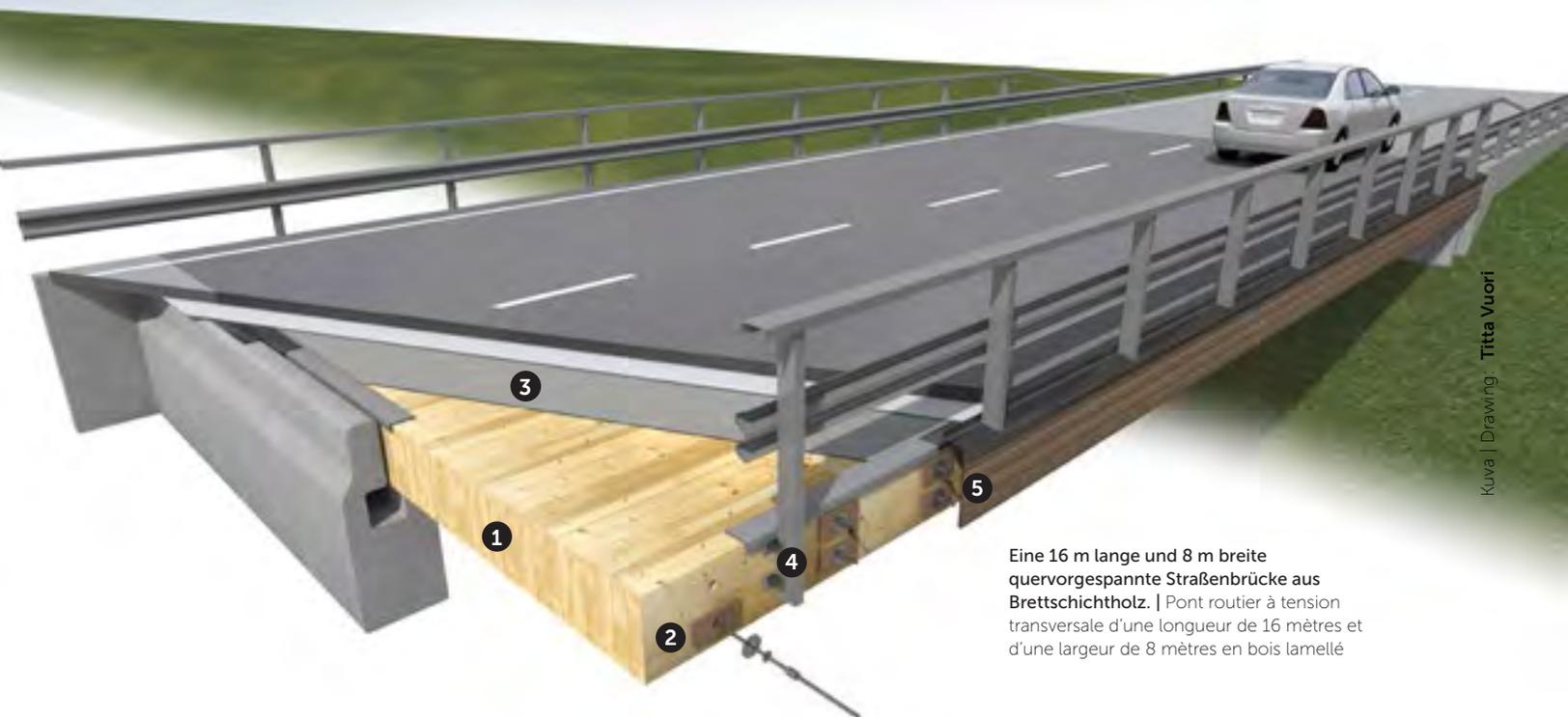
Sichtprüfung geprüft, da die eventuellen Leckstellen leicht festzustellen sind. Das Holz quillt durch die Feuchtigkeit und dies wird dadurch sichtbar, dass die Unterlegscheiben und Muttern der vorgespannten Stahlteile in die Holzkonstruktion sinken.

Die Abdichtungen der Decke werden alle 25 Jahre komplett erneuert. Die größte witterungsbedingte Beanspruchung wirkt auf den Brettschichtholzbalken, der als Deckschicht der Konstruktion dient. Bei Bedarf wird der äußerste Brettschichtholzbalken erneuert.

Miten puusilta tehdään?

Die quervorgespannten Brücken repräsentieren

die neue und sehr beliebte Brückentechnik. Bei diesen Brücken wird eine quervorgespannte Platte verwendet, indem die Bretter oder Brettschichtholzbalken in der Längsrichtung der Brücke zu einer einheitlichen Platte so zusammengepresst sind, dass Stahlelemente quer durch das Holz gebohrt werden. Diese Art von Plattenbrücke eignet sich für Brücken mit einer Spannweite von 3 bis 36 Meter. Versowood hat aus dieser Grundkonstruktion eine rostartige Deckenkonstruktion entwickelt, in der Brettschichtholzbalken und Schnittholz kombiniert wurden, und somit die wirtschaftliche Spannweite bis zu 30 Meter beträgt. ■



Eine 16 m lange und 8 m breite quervorgespannte Straßenbrücke aus Brettschichtholz. | Pont routier à tension transversale d'une longueur de 16 mètres et d'une largeur de 8 mètres en bois lamellé

Kuva | Drawing: Titta Vuori

Wie wird eine Holzbrücke gebaut? Comment construire un pont en bois?

1 Eine Straßenbrücke aus Holz wird aus massiven Brettschichtholzbalken gebaut, die mehrere nebeneinander verleimte Brettschichtholzbalken enthalten. Die Balken werden aneinander befestigt. |

Un pont routier en bois se compose de poutres massives en bois lamellé qui sont fabriquées en collant parallèlement plusieurs poutres. Les poutres sont fixées les unes aux autres lors de la construction.

2 Durch die Balken werden Löcher gebohrt, durch die Zugstangen montiert werden. Die Zugstangen werden auf eine Spannung von 15 Tonnen gezogen, wodurch die Brückendecke als eine einheitliche tragende Platte funktioniert. |

Des tiges de traction sont installées dans les trous forés dans les poutres. Elles sont serrées à un couple de 15 tonnes, ce qui transforme le tablier du pont en une structure porteuse unie.

3 Auf die Decke wird eine Abdichtung angebracht und darauf eine mehrschichtige, insgesamt 110 mm starke Deckschicht aus Asphalt eingebaut. Bei Fußgänger- und Fahrradbrücken beträgt die Stärke der Deckschicht 80 mm. |

Une couche d'étanchéité est posée sur le tablier, puis des couches d'usure en asphalte d'une épaisseur totale de 110 mm. Ces couches ont une épaisseur totale de 80 mm pour les ponts destinés aux véhicules légers et aux piétons.

4 Die Geländer werden an den Säumen der Balkenkonstruktion befestigten Halterungen aus rostfreiem Stahl gebohrt. Die Geländehalterungen werden so bemessen, dass diese schwächer als die tragenden Konstruktionen sind, sodass ein möglicher Aufprall die tragenden Konstruktionen nicht beschädigt. Aufgrund der Schraubenverbindungen sind die Halterungen bei Bedarf leicht zu erneuern. Die Geländerkonstruktion ist die gleiche Standardlösung wie bei anderen Brücken. |

Les garde-corps sont vissés sur les attaches en acier inoxydable qui ont été fixées sur les joints de la structure en poutres. La résistance des garde-corps est toujours inférieure à celle des structures porteuses pour que les collisions éventuelles n'endommagent pas celles-ci. Le remplacement des garde-corps est facile, car ils sont fixés avec des vis. La structure des garde-corps est conforme à la solution standard utilisée pour d'autres ponts.

5 Die tragenden Konstruktionen können gestrichen werden. Die Holzkonstruktionen werden mit Hilfe von Holzverkleidungen geschützt. Die Holzverkleidung verleiht den Konstruktionen eine Deckschicht, die leicht erneuerbar ist. | Les structures porteuses peuvent être peintes. Divers revêtements en bois sont employés pour protéger les structures en bois contre les intempéries. Ce sont des couches d'usure faciles à remplacer au besoin.

Divers ponts peuvent être construits en bois, y compris pour les transports terrestres lourds. L'installation des ponts en bois préfabriqués se fait rapidement, ce qui diminue les effets nuisibles de la construction sur les flux de trafic. Les ponts en bois ont une excellente durabilité à long terme et de bas coûts d'entretien et de réparation.

La légèreté et la résistance sont des avantages du bois dans la construction des ponts. L'emploi du bois lamellé-collé au lieu du bois massif permet de fabriquer des supports en bois de grandes dimensions.

Grâce à leur légèreté et leur résistance, les ponts en bois peuvent être préfabriqués, transportés et montés sous forme d'éléments tout prêts. La technique de raccordement simple accélère le montage des éléments. Un pont en bois peut être muni d'une couche d'imperméabilisation et du revêtement de la surface immédiatement après son montage.

Le montage est possible même dans des lieux difficiles, car le tablier du pont en bois peut être monté en une seule pièce. Le haut degré de préfabrication et la technique d'assemblage sèche facilitent la construction des ponts en bois en hiver.

Conformément aux études et expériences faites dans d'autres pays, les ponts en bois sont très compétitifs du point de vue des coûts de construction et du cycle de vie. De plus, le bois est un matériau renouvelable et d'origine finlandaise. Pendant sa croissance, le bois absorbe le dioxyde de carbone et fait fonction de puits de carbone.

La construction des ponts en bois pourrait facilement être multipliée par plus de dix en Finlande. Elle est beaucoup plus répandue par exemple en Suède et en Norvège. Parmi les ponts construits chaque année, environ 10 % sont en bois en Norvège et environ 20 % le sont en Suède.

584 ponts ont été bâtis en Finlande entre 2010 et 2014, dont 17 étaient en bois. La part des ponts en bois sur tous les ponts routiers est de 4 %. Le nombre total des ponts en bois s'élève à environ 900 en Finlande, le nombre total des ponts étant de 20 000.

Il existe divers types de ponts en bois

Le pont à poutres est la structure de pont la plus répandue. Sa structure porteuse est formée par des poutres de bois lamellé placées dans le sens de longueur du pont sur lesquelles le tablier du pont est posé. La construction des ponts routiers d'une portée de 4 à 20 m et des ponts destinés aux véhicules légers et aux piétons d'une portée de 3 à 30 m est économiquement avantageuse.

Les ponts métalliques à poutres armées étaient répandus avant l'introduction du bois lamellé. A l'époque actuelle, on en voit surtout dans des constructions de musée ou spéciales. Le pont suspendu à armatures en bois lamellé est celui qui convient le mieux lorsqu'il s'agit de ponts assez étroits d'une longueur de 15 à 50 m.

La structure portante d'un pont en arc se compose de bois lamellé collé en forme d'arc. Cet arc peut se trouver entièrement au-dessous du tablier, cas dans lequel il peut y avoir plusieurs arcs, partiellement au-dessous du tablier ou entièrement au-dessus du tablier. La portée d'un pont en arc peut atteindre jusqu'à 100 m.

Les ponts mixtes bois béton représentent une technologie de construction nouvelle. Les poutres en bois et un tablier en béton sont réunis en une structure fonctionnelle à l'aide de matériaux adhésifs spéciaux.

Un pont couvert est d'habitude un pont à treillis dont la membrure inférieure supporte la chaussée et la membrure supérieure le toit. Les ponts couverts conviennent particulièrement bien aux véhicules légers et peuvent atteindre une portée de 100 mètres.

Le secteur public donne l'exemple en Norvège

140 à 160 nouveaux ponts sont construits chaque année en Norvège. Environ 10 % en sont en bois. Il existe en Norvège, depuis une vingtaine d'années, un grand désir pour mettre au point et promouvoir les ponts en bois. Le secteur public donne l'exemple et améliore par la même occasion l'offre et la compétitivité relatives à la construction de ponts.

La Norvège est un « pays du bois ». L'utilisation du bois à une grande importance sur l'économie régionale et l'emploi. Les possibilités d'exportation sont également un facteur considérable. L'esthétique et la renouvelabilité du bois ainsi que les questions environnementales relatives à la construction encouragent à utiliser le bois. Dans des ponts en bois, une solution architectoniquement simple est considérée intéressante.

La nouvelle vague des ponts en bois est due à un projet de recherche-développement nordique. Les petits ponts en bois sont en général standardisés et les grands individuels. Le tablier du pont est généralement ►



Balkenbrücke | Trussed bridge



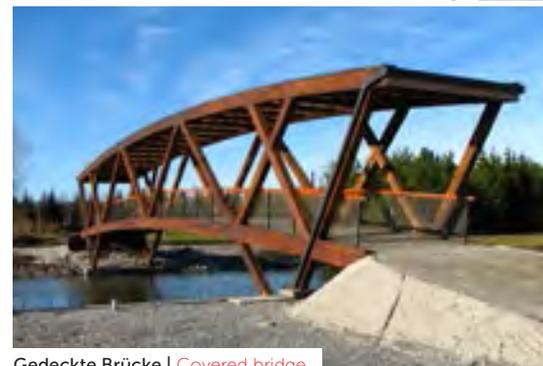
Trägerbrücke | Beam bridge



Bogenbrücke | Arched bridge



Brücke in Verbundbauweise | Crossed-stressed bridge



Gedekte Brücke | Covered bridge

HOLZBRÜCKEN | PONTS EN BOIS

en planches et tendu à l'avance. L'acier est utilisé dans les joints, les tiges de traction et les garde-corps. La compétitivité des ponts en bois est bonne, en particulier dans des solutions de base. Les ponts en bois ont été bien accueillis dans les appels d'offres.

La durabilité des ponts en bois s'est montrée excellente. Lorsque des problèmes ont surgi, on a généralement trouvé avec précision leur cause et on a pu facilement réparer le dégât. En Norvège, la créosote et la protection mécanique sont employées pour protéger le bois. Le pont en bois le plus long est actuellement de 70 mètres, mais des ponts mesurant jusqu'à 140 mètres pourraient facilement être construits en bois. Les gens sont en général très contents des ponts en bois en Norvège.

La part de marché des ponts en bois est en forte croissance en Suède

En Suède, la part du marché des ponts en bois s'est élevée à 20 % au cours des 15 dernières années. Ce développement est dû aux acteurs industriels forts, à une bonne offre de ponts standardisés et à une commercialisation active. Un projet de recherche nordique a permis de lancer le processus de construction de ponts en bois en Suède.

Les ponts, aussi bien pour les véhicules lourds que légers, sont principalement fabriqués en bois lamellé-collé. Le prix des ponts en bois lamellé est considéré comme étant très avantageux. Un pont routier d'une longueur de 15 à 20 mètres en bois lamellé-collé est d'environ 20 à 30 % moins cher qu'un pont en béton correspondant. Les frais d'entretien et de maintien des ponts en bois sont moins importants que ceux des ponts construits en d'autres matériaux.

Le degré de préfabrication des ponts standardisés est élevé. Le revêtement de surface, l'installation des tuyaux, la fixation des attaches des garde-corps et les préperforations sont effectués en usine. Lorsque le tablier est en bois, on n'a pas besoin de construire ou de démolir des coffrages pour couler le béton, d'installer des barres d'armature ou d'attendre que le béton sèche. Un équipement de levage léger est suffisant. Les travaux de montage peuvent être effectués même dans des lieux difficiles d'accès. La rapidité de la construction diminue les effets nuisibles au trafic. La construction des culées ne gêne pas la circulation.

La durée de vie technique des ponts est de 80 ans en Suède. On prévoit une durée de vie beaucoup plus longue pour les ponts en bois. Les dispositions de l'UE interdisent



l'emploi de la créosote pour la protection du bois. Cela permet d'utiliser les éléments en bois non traités, après leur démolition, dans la production de la bioénergie.

La couche d'étanchéité du tablier du pont joue un rôle primordial dans la résistance du bois. Elle est vérifiée tous les six ans. Des contrôles inopinés du couple de serrage des barres d'acier tendues à l'avance sont effectués par la même occasion.

Le contrôle des dommages d'humidité s'effectue à vue d'œil, car les fuites sont facilement détectées. Lorsque le bois devient humide, il gonfle. Les rondelles et les écrous s'enfoncent alors dans la structure.

La couche d'étanchéité du tablier est entièrement renouvelée tous les 25 ans. La poutre en bois lamellé-collé située le plus à l'extérieur et qui fait fonction de couche d'usure de la structure est soumise au plus grand effet des intempéries. Elle peut être remplacée au besoin.

Comment un pont en bois est-il fait ?

Les ponts à tension transversale appartiennent à la nouvelle technique de construction de ponts qui est particulièrement populaire. Le type de base de ce genre de pont comprend une dalle composée de planches ou de poutres de bois lamellé-collé situées

dans le sens de la longueur du pont. Elles sont pressées les unes contre les autres à l'aide de barres d'acier pour lesquelles des trous ont été forés dans le bois dans le sens transversal. Ce type de pont convient à des portées de 3 à 36 m. La société Versowood a mis au point une structure de tablier en treillis qui comprend des poutres de lamellé-collé et du bois scié. Ce genre de pont convient à des portées allant jusqu'à 30 mètres. ■

▲ Die Tragkonstruktion der aus Brettschichtholz gefertigten Fußgänger- und Fahrradbrücke in Skellefteå in Schweden besteht aus Hängewerkträgern. Die Spannweite der Brücke beträgt 130 Meter. Die Elemente der Brücke wurden werkseitig komplett vorgefertigt. Diese Vorfertigung beinhaltetete auch u. a. die Installation des Fernwärmerohrs, das unter der Brücke verläuft. Dadurch wurde die Bauzeit vor Ort auf 3–4 Wochen verkürzt. Da diese Fußgänger- und Fahrradbrücke eine Landmarke der Region sein wird, wird für die Brücke eine Beleuchtung geplant, die die Brückenkonstruktion hervorhebt. |

Le pont en bois lamellé de Skellefteå destiné aux véhicules légers et aux piétons est un pont suspendu. Il a une portée de 130 mètres et ses éléments ont été entièrement préfabriqués à l'usine. Un tuyau de chauffage urbain est intégré dans les structures sous le pont afin de raccourcir le délai de montage (3 à 4 semaines). Ce pont sera un point de repère dans cette région. Un éclairage qui mettra l'accent sur ses structures est prévu.

Quelle | Source : Martinsson Träbrofabrik Die Holzbrückenbaufirma Martinsson Träbrofabrik ist seit 20 Jahren in Betrieb und hat in dieser Zeit ca. 700 Brücken gefertigt. Heute fertigt sie ca. 50 Brücken pro Jahr. | Martinsson Träbrofabrik Lusine de ponts en bois de Martinsons existe depuis 20 ans et a construit déjà environ 700 ponts. Elle produit actuellement une cinquantaine de ponts par an.



Die im Jahr 1837 gebaute Brücke Eteläskylän isosilta ist ein Beispiel für die frühere Bauweise von Holzbrücken | Le pont Eteläjoen Isosilta, qui date de 1837, est un exemple de l'ancienne méthode de construction de ponts.



Eine alte Brücke über den Fluss Halikonjoki, die im Jahr 1866 aus Holz und Steinen gebaut wurde. Die Brücke wird heute noch als Fußgänger- und Fahrradbrücke verwendet. | Ancien pont sur la rivière Halikonjoki bâti en 1866 en bois et en pierre. Il sert aujourd'hui aux véhicules légers et aux piétons.

Die Holzbrücken haben eine lange Geschichte

Bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts galten Holz und Naturstein als wichtigste Materialien beim Brückenbau. Bereits bis Ende des 18. Jahrhunderts hatte man bei Holzbrücken solche Spannweiten erreicht, die heute kaum noch überschritten werden. Die Holzbrücke mit der längsten Spannweite war die 119 Meter lange Brücke über den Rhein in Schaffhausen, Schweiz. Sie wurde jedoch einige Jahrzehnte nach der Fertigstellung abgerissen.

In Finnland war Holz noch in den 20er Jahren das beliebteste Material beim Brückenbau. In den 20er und 30er Jahren waren 70 % der staatlich kontrollierten Brücken aus Holz. Eine Holzbrücke mit Steinstützen war vom 19. Jahrhundert bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts die meist verwendete Brückenbaumethode. Noch im Jahr 1927 wurden 40 Holzbrücken gebaut.

Das Know-how über das Bauen von Holzbrücken gibt es in Finnland immer noch. Als die aus Brett-schichtholz gebaute Hängewerkbrücke in Vihantasalmi im Jahr 1999 fertiggestellt wurde, war sie die von der Fläche her weltweit größte Straßenbrücke. Danach wurden in Finnland jährlich einige Holzbrücken gebaut. Die gebauten Holzbrücken waren einfache Fußgänger- und Fahrradbrücken, aber es gab auch einige imposante Landschaftsbrücken. Holz eignet sich aufgrund seiner Kosteneffizienz auch als Material für Straßenbrücken sehr gut. ■

Longue histoire des ponts en bois

Le bois et la pierre étaient les matériaux principaux de construction de ponts jusqu'au début du 20ème siècle. A la fin du 18ème siècle, les portées des ponts en bois avaient atteint des dimensions qui sont rarement dépassées, même aujourd'hui. Le pont le plus long alors construit fut le pont de Schaffhausen sur le Rhin, en Suisse, qui avait 119 mètres de long. Il fut toutefois détruit quelques décennies après sa construction.

Le bois était également en Finlande le matériau de construction de ponts préféré dans les années 1920. Environ 70% des ponts entrés dans la possession de l'Etat étaient en bois dans les années 1920 et 1930. Le pont en bois munis de piles en pierre était le modèle le plus répandu en Finlande pendant le 19ème siècle et jusqu'à la première partie du 20ème siècle. En 1927, on construisait encore 40 ponts en bois par an.

La Finlande possède encore beaucoup de savoir-faire dans le domaine de la construction de ponts en bois. Le pont suspendu de Vihantasalmi à armatures en bois lamellé était, au moment de sa construction en 1999, le plus grand pont en bois du monde situé sur une route nationale. Depuis lors quelques ponts en bois sont construits annuellement en Finlande. Ils sont en général destinés aux véhicules légers et aux piétons, mais quelques grands ponts ont aussi été bâtis. Des ponts routiers ordinaires sont également construits en bois avec un bon rapport efficacité-coût. ■

Text | Texte: Arkkitehtitoimisto Pekka Lukkaroinen Oy / Hannu Tuomela
Übersetzung | Traduction: Kielipalvelu Kauriin kääntöpiiri
Bilder | Photos: Arkkitehtitoimisto Pekka Lukkaroinen Oy



Blockhaus-Campus von Pudasjärvi Campus de l'école en madriers de Pudasjärvi

Die von Niedermooren und Wildnis umgebende Stadt Pudasjärvi hat 2012 beschlossen, einen neuen Schulcampus hauptsächlich in Blockbauweise für die Grundschulen, das Gymnasium und die Volkshochschule zu bauen.

Der Grund für die Anwendung von Blockbohlen waren die Probleme mit der Feuchtigkeit und der Innenluft in den alten Schulgebäuden im Stadtzentrum. Der als Lebenszyklusprojekt umzusetzende Campus entsteht auf einer gut sichtbaren Stelle am Fluss Iijoki, direkt an der finnischen Staatsstraße 20. Der Campus besteht aus vier Gebäuden. Der hohe Haupteingangsbereich verbindet die zwei-

stöckigen Gebäude, von denen eines eine Beton-Holz-Konstruktion hat und eines in Blockbauweise gebaut wird.

Die einstöckigen Teile in Blockbauweise werden mit Verbindungsgängen aus Glaswänden miteinander verbunden. Die Blockholzbohlen und die Dachstühle für den neuen Campus liefert ein lokaler Blockhaushersteller aus regionalem Holz. Die Blockbohlen-Außenwände sind aus 275 mm dicken Lamellenblockbohlen und in den Zwischenwänden wurden drei verschiedene Blockbohlenstärken (275 mm, 205 mm und 130 mm) verwendet. Die Decken des Haupteingangsbereichs und der Lichtlaternen werden mittels komplexen Brettschichtholzstützen gelegt.

Im Erdgeschoss des Gebäudes mit Beton-Holz-Konstruktion befinden sich eine Vorbereitungsküche, die den anspruchsvollen feuchtetechnischen Anforderungen

gerecht wird, sowie ein Luftschutzraum, in dem die Räume des Werk- und Technikunterrichts untergebracht sein werden. In den zweistöckigen Gebäuden werden zudem der Sportraum, die Unterrichtsräume sowie die Räumlichkeiten für die Verwaltung und Pflegeräume sein. Die breiten einstöckigen Gebäude, die den Pausenhof fächerartig begrenzen, sind für die Schüler der Unter- und Oberstufe geplant. Die Unterrichtsräume bilden einzelne Zellen mit Blockbohlenkonstruktion, die um die Zentralaula und den Lichtlaternen angeordnet sind. Die Unterrichtsräume, die Gänge zwischen den Zellen sowie die vielen Verbindungen zwischen den Unterrichtsräumen bilden eine neuartige Lernumgebung, für die die massiven Holzkonstruktionen und die mächtigen Blockbohlenwände sichere Rahmenbedingungen schaffen.■

La municipalité de Pudasjärvi, une petite ville entourée des solitudes et de marais, a pris en 2012 la décision de placer les activités de l'école de base, du lycée et de l'institut populaire sur un nouveau campus dont les bâtiments seraient principalement en madriers.

L'objectif de l'emploi des madriers était de se débarrasser des problèmes liés à l'humidité et à la mauvaise qualité de l'air intérieur dans les anciens bâtiments d'école. Construit selon un projet de cycle de vie, ce campus sera érigé dans un lieu visible au bord du fleuve Iijoki, à la proximité de la route nationale 20. Il se composera de quatre bâtiments. Un hall d'entrée élevé reliera les bâtiments à deux niveaux dont l'un a une ossature en béton/bois et l'autre en madriers.

Des couloirs vitrés relieront les bâtiments en madriers à un niveau à l'ensemble. Les madriers et les fermes à treillis sont fabriqués par un fournisseur local à partir du bois scié local. Les murs extérieurs des bâtiments en madriers

sont en madriers lamellés d'une épaisseur de 275 mm. Trois différentes épaisseurs de madriers (275mm, 205mm et 130mm) sont utilisées dans les parois. Des piliers variés en bois lamellé soutiennent le plafond du hall d'entrée principal et ses lanternes.

Le rez-de-chaussée du bâtiment à ossature en béton/bois abritera une cuisine, dont la protection contre l'humidité est assez difficile à réaliser, et des abris antiaériens qui, en temps de paix, sont utilisés pour les travaux techniques. La salle de sports, les salles de classe, les bureaux administratifs et les locaux pour les élèves se trouveront dans les bâtiments à deux niveaux.

Les bâtiments larges à un niveau, placés en forme d'éventail autour de la cour de récréation, abriteront l'école élémentaire et le premier cycle du secondaire. Les espaces d'enseignement seront des unités en madriers situées autour des halls centraux éclairés par le haut. Les espaces d'enseignement qui donneront sur les halls centraux, les couloirs entre les unités et les nombreuses connexions entre les espaces d'enseignement formeront un environnement d'apprentissage tout à fait nouveau pour lequel les structures en bois massif et les murs en madriers solides créeront un cadre sûr. ■

Blockhaus Campus PUDASJÄRVI Campus de l'école

Bauträger | Client:
Stadt Pudasjärvi | Ville de Pudasjärvi

Hauptauftragnehmer | Entrepreneur
principal : Lemminkäinen Talo Oy

Blockbohlenlieferer | Madriers :
Kontiotuote Oy

Fläche | Superficie :
9.800 m², Unter- und Oberstufe der
Grundschule sowie Gymnasium für
800 Schüler | m², école élémentaire
et premier cycle du secondaire +
lycée pour 800 élèves

Geplante Fertigstellung im
Herbst 2016 |
Sera terminé en automne 2016



Puu on ympäristöystävällinen materiaali. Sen käyttö edistää ekologisesti kestäväää kehitystä, mikä on Rambollin kaikkien ratkaisujen tavoitteena. Työstämällä puu kaareviin muotoihin voidaan valmistaa hyvin monimuotoisia rakenteita erityyppisiin tiloihin. Asiantuntijamme suunnittelevat vaativatkin puurakenteet liitoksineen vankalla ammattitaidolla laadukkaan ja toimivan lopputuloksen varmistamiseksi.

PUUSTAKIN PITKÄLLE (KOKEMUKSEN TUOMALLA NÄKEMYKSELLÄ)

Tutustu palveluihimme osoitteessa www.ramboll.fi

RAMBOLL

TARJOAMME ASIAANTUNTIJAPALVELUJA INFRASTRUKTUURIN, YMPÄRISTÖN JA RAKENNUSTEN SUUNNITTELUUN, RAKENNUTTAMISEEN, RAKENTAMISEEN JA YLLÄPITOON SEKÄ JOHDON KONSULTOINTIIN.

Weiterbildung für Tragwerkplaner startet wieder im Herbst 2015

► Puuinfo organisiert im Herbst 2015 eine qualifizierende Weiterbildung „TuplaA“ für die Tragwerkplaner von anspruchsvollen Holzkonstruktionen und mehrgeschossigen Holzhäusern. Diese berufliche Weiterbildung wurde von FISE für die Qualifikation genehmigt.

Zu den Themen der Weiterbildung gehören die anspruchsvollen Holzkonstruktionen und -Gebäude wie z. B. mehrgeschossige Holzhäuser und große Holzkonstruktionen. Die Weiterbildung wird in sechs 2-tägigen Modulen stattfinden, die auch Besuche bei Unternehmen bzw. an Baustellen beinhalten. Der Kurs beinhaltet eine freiwillige Exkursion und am Ende der Weiterbildung wird eine Prüfung stattfinden.

Die Weiterbildung beinhaltet Theorien und ihre Anwendung in der Praxis mittels Beispielkalkulationen sowie zum Abschluss eine Prüfung. Die praktischen Anwendungen mittels Beispielkalkulationen sowie die Exkursion sind teilweise, abhängig von den benötigten Studienleistungen des Studenten, freiwillig.

Die Weiterbildung beginnt im Herbst 2015 und endet bis Jahresende 2015. Diese Weiterbildung ist in erster Linie an Diplom-Ingenieure und Bauingenieure gerichtet, die als Tragwerkplaner tätig sind und die durch eine Weiterbildung die Möglichkeit haben, die Qualifikation zum Tragwerkplaner von anspruchsvollen Holzkonstruktionen zu erwerben. Auch Lehrer sowie Mitarbeiter von Behörden können an der Weiterbildung teilnehmen. Die Teilnehmer sollten die Grundlagen der Planung von Holzkonstruktionen beherrschen.

Formation continue pour ingénieurs structure en automne 2015

Puuinfo organisera en automne 2015 une formation TuplaA, agréée par FISE, pour les concepteurs de structures en bois complexes et d'immeubles en bois.

Cette formation portera sur les structures et les bâtiments en bois complexes, tels que les immeubles résidentiels et les grands ouvrages en bois. Elle se fera en six séquences de deux jours comprenant des visites dans des établissements industriels ou sur des chantiers de construction. Un voyage d'études facultatif est inclus dans ce cours qui se conclura par un examen.

Des études théoriques, la mise en pratique de celles-ci dans des exemples de calculs et un examen sont compris dans cette forma-

tion. La mise en pratique des exemples de calcul et le voyage d'études sont partiellement facultatifs selon le besoin d'unités de valeur de l'étudiant.

Ces études commenceront en août 2015 et se termineront à la fin de l'année 2015. Elles sont destinées principalement aux ingénieurs structure qui pourront, après les avoir terminées, demander la qualification d'ingénieur structure autorisé à créer des structures en bois de la catégorie exigeante. Des enseignants et des fonctionnaires du domaine du Bâtiment pourront également être admis dans cette formation. Des connaissances de base relatives à la conception des structures en bois seront attendues de tous les participants.

ANMELDUNGEN UNTER | NSCRIPTION À CETTE FORMATION : www.puuinfo.fi/koulutus/tuplaa-koulutus-2015

Neues Holzelement von Stora Enso

► Stora Enso investiert 43 Mio. Euro in eine neue Produktionslinie für Holzbaulemente im finnischen Varkaus. Die Investition ist für eine Drechseltechnologie gedacht. Die neue Innovation ermöglicht, dass Furnierschichtholz ähnlich wie CLT (Cross Laminated Timber) bei der Fertigung der Bauelemente verwendet werden kann. Die geplante jährliche Kapazität der Produktionslinie beläuft sich auf ungefähr 100.000 m³. Die Produktion soll 2016 starten. Das Furnierschichtholz ist ein weltweit bekannter und genutzter Holzwerkstoff, der sich für viele verschiedene Anwendungen eignet. Das neue Produkt soll das bereits mit Schnittholz und CLT bestehende Produktportfolio ergänzen.

Nouvel élément préfabriqué de Stora Enso

La société Stora Enso investit 43 millions d'euros dans la construction d'une chaîne de production d'éléments préfabriqués en bois dans la ville de Varkaus. Une innovation récente permettra de faire en lamibois LVL des éléments préfabriqués de bois massif similaires à ceux fabriqués en CLT (bois lamellé croisé). La capacité annuelle de cette usine sera de 100 000 mètres cubes de lamibois. Le début de la production est prévu pour l'année 2016. Le lamibois est un produit de bois reconstitué connu et utilisé à l'échelle mondiale qui convient à divers usages. Ce nouveau produit complète

la gamme de produits actuelle de Stora Enso basée sur le bois scié et le bois lamellé croisé.

INFO:

Tiina Tuomainen, PR-Manager
Stora Enso Wood Products,
Tel. +358 50 525 0464

Das Brettsper Holzhaus von Vivola auf der Wohnungsbaumesse in Vantaa

► Das von Tapani Takkunen entworfene 1,5 stöckige Einfamilienhaus zeigt die Brettsper Holzlösungen beim Bauen von Einfamilienhäusern auf. Das Bauobjekt ist ein kompaktes Wohnhaus für das Stadtgebiet. Das Haus hat 5 Zimmer und eine Fläche von 159 m². Das Ziel war, ein Holzhaus zu bauen, in dem die Tragwerke, Isolierungen und Oberflächen weitestgehend aus Holz sind. Das als Konstruktionsmaterial verwendete Brettsper Holz ist auch in den Innenräumen sichtbar. Auch in den Zwischenwänden wurden Brettsper Holz -Konstruktionen verwendet. Die Außenfassade des Hauses wird grünlich sein.

Maison Vivola en CLT dans la Foire de l'habitation de Vantaa

Une maison de 1,5 étage, dessiné par Tapani Takkunen, présentera les solutions CLT (bois lamellé-croisé) adaptées aux maisons individuelles. Il s'agit d'une maison urbaine et compacte qui aura cinq pièces et une superficie de 159 m². L'objectif est de créer une maison en bois dont les structures, les isolations et les revêtements de surface seront à base de bois dans la mesure du possible. Le CLT employé pour construire l'ossature sera visible à l'intérieur de cette maison. Les parois seront également en CLT. L'extérieur sera gris.

INFO: vivola.fi



Vivola



Petteri Orpo, Minister für Land- und Forstwirtschaft in der finnischen Regierung, findet es wichtig, dass die Gesellschaft auch in Zukunft Voraussetzungen für die Entwicklung und für die Vermarktung des Holzbaus schafft.

M. Petteri Orpo, Ministre de l'Agriculture et de la Forêt dans le gouvernement finlandais, pense qu'il est important que la société crée dès maintenant et dans l'avenir de bonnes conditions pour le développement et la commercialisation de la construction en bois.

Finnland fördert den Holzbau als Teil der Bioökonomie

Laut Minister Petteri Orpo sind die von der Regierung begonnenen Maßnahmen und Programme für die Förderung des Holzbaus ein begründeter Teil der Bioökonomiestrategien und des Kampfs gegen den Klimawandel gewesen.

„Die Forstwirtschaft und Holzverarbeitung sind das Rückgrat der Bioökonomie. Die in der Bauindustrie verwendeten Produkte der Holzproduktindustrie vertreten erneuerbare und kohlenstoffarme Materialien, die den Übergang zum ressourceneffizienten Bauen ermöglichen.“

Die Industrie hat neue Bausysteme und -produkte sowie Technologien entwickelt, was dazu beigetragen hat, dass der industrielle Holzbau in Finnland in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht hat. Herr Orpo möchte, dass auch das nächste Regierungsprogramm Fördermaßnahmen für den Holzbau beinhaltet.

„Diese Arbeit muss auch in der neuen Wahlperiode fortgesetzt werden. Der Gesell-

schaft ist es gelungen, gute Voraussetzungen für die Entwicklung und Vermarktung des industriellen Holzbaus zu schaffen.

Was den Holzbau betrifft, haben wir gute Fortschritte im Bereich öffentlicher Bau sowie beim Wohnungsbau erzielt. Neben diesen imposanten öffentlichen Bauobjekten wird Wachstum vor allem beim industriellen Bauen in großen Volumen sowie bei der Nutzung der neuen Innovationen benötigt“, betont Minister Orpo.

Zu den Stärken des Holzbaus gehören laut Herr Orpo auch die einheimischen Rohstoffe, die lokale Verarbeitung sowie die Bedeutung der Förderung der regionalen Wirtschaft.

„Beispielsweise bei öffentlichen Aufträgen sollte der Holzbau eine auf CO²-Fußabdruck basierende Zweckbestimmung haben, so dass die Gemeinde die Anwendung von lokalen Materialien beim Bauen von Schulen, Kindergärten und Sporthallen etc. berücksichtigen müsste.“

Die Systeme, Technologien und die Qua-

lität des Holzbaus sollten laut Herrn Orpo ständig weiterentwickelt werden, weil die vorhandenen Exportmärkte nur durch fundierte Fachkenntnisse zu erreichen sind.

Die Ziele der Klimapolitik, die Energieknappheit und der Mangel an nicht-erneuerbaren natürlichen Ressourcen zwingen laut Herrn Orpo alle Länder zur Nutzung erneuerbarer Ressourcen.

„Die Innovationen würde ich momentan auf Wälder sowie auf die Forschung, Produktisierung und Vermarktung neuer Anwendungsmöglichkeiten von Holz richten.“

Herr Orpo sieht die Holzproduktbranche und den Holzbau als Rückgrat der Bioökonomie.

„Diese Branche hat eine starke Zukunft. Mit der Entwicklung der Technologie sind viele Holzprodukte mit Mehrwert entstanden, nach denen die es sowohl auf dem finnischen als auch auf dem Exportmarkt eine große Nachfrage gibt. Bei dieser Entwicklung der Bioökonomie sollte Finnland eine Vorreiterrolle einnehmen.“ ■

La Finlande promeut la construction en bois en tant que part de la bio-économie

Selon le Ministre, les mesures prises et les programmes adoptés par le gouvernement pour promouvoir la construction en bois font partie de la stratégie bio-économique et de la lutte contre le changement climatique. - La sylviculture et la transformation du bois sont la colonne vertébrale de notre bio-économie. Les produits de l'industrie du bois, qui constituent une part vitale de l'industrie de la construction dans sa totalité, sont un bon exemple de matériaux renouvelables à faible émission de carbone qui permettent de passer à une construction efficace du point de vue de l'emploi des ressources.

L'industrie a mis au point de nouveaux systèmes de construction, de nouvelles technologies et de nouveaux produits de construction. Il en est résulté une progression rapide de la construction en bois industrielle en Finlande ces dernières années. M. Orpo désire que la promotion de la construction en bois soit incluse dans le prochain programme gouvernemental.

- La promotion doit être poursuivie après

les élections. La société a réussi à créer la base du développement et de la commercialisation de la construction en bois industrielle.

- En ce qui concerne la construction en bois, nous avons fait des progrès substantiels tant dans la construction publique que dans la construction résidentielle. Pour donner suite à ces ambitieux projets publics nous avons besoin d'accroître en particulier le volume de la construction industrielle et de tirer le meilleur parti des innovations récentes, dit M. Orpo.

Les points forts de la construction en bois comprennent également, selon M. Orpo, les matières premières locales, la transformation locale et le soutien de l'économie locale.

- Par exemple, dans les marchés publics, la construction en bois devrait être identifiée sur la base de son empreinte carbone, de façon que les municipalités soient obligées de prendre en compte l'utilisation des matériaux locaux pour la construction d'écoles, de garderies, de salles de sport, etc.»

M. Orpo estime que les systèmes, la technologie et la qualité de la construction en

bois devraient être continuellement améliorés, car une saine expertise est un moyen sûr pour atteindre les marchés d'exportation existants.

Les objectifs de la politique climatique, la pénurie d'énergie et l'insuffisance de ressources naturelles non renouvelables forceront tous les pays à employer des ressources renouvelables, dit M. Orpo. - Dans la situation actuelle, je focaliserais les investissements en innovation sur les forêts et la recherche, la création et la commercialisation de nouvelles manières d'utiliser le bois.

M. Orpo considère que le secteur des produits du bois et de la construction en bois constitue la colonne vertébrale de la bio-économie. - Ce secteur a un avenir extrêmement brillant. Conjointement avec les technologies déjà mises au point, sont apparus de nombreux nouveaux produits du bois qui donnent une valeur ajoutée et pour lesquels il y a une demande sur les marchés intérieur et extérieur. La Finlande doit être à l'avant-garde de ce développement en matière de bio-économie. ■

PIHATTO



Marko Lappalainen

Year of birth: 1974
Place of birth: Kangasniemi, Finland
Education: Construction architect
College/University and year of qualification:
Savonia University of Applied Sciences, 2002

Marko Lappalainen has worked approximately ten years with HK Ruokatalo designing production buildings for cattle farmers. Now a farmer himself, in Kangasniemi.

DB SCHENKER



Petri Talvitie

Year of birth: 1977
Place of birth: Kauhajoki, Finland
Education: Engineer
College/University and year of qualification:
Tampere University of Applied Sciences,
2000

Working for A-Insinöörit Tampere as a project leader in the residential and commercial buildings unit, in charge of information modelling and internal information modelling support and development for the department.

ÄMMÄSSUO



Petteri Blomberg

Year of birth: 1978
Place of birth: Hattula, Finland
Education: Structural Engineer
College/University and year of qualification:
Tampere University of Technology, 2003

Petteri Blomberg works as a project manager in the construction technology unit at Ramboll in Espoo. He has more than 10 years wide-ranging experience in demanding structural design projects. Blomberg has worked as a structural-design project leader on various significant construction projects such as the Finnair head office (House of Travel and Transportation HOTT) in Vantaa and the Nokia Karaport offices in Espoo.

Asko Keronen

Year of birth: 1959
Place of birth: Kuopio, Finland
Education: Tech Lic, Construction technology
College/University and year of qualification:
Structural Engineer 1984, Licentiate of Technology 1994, Tampere University of Technology

Asko Keronen has designed and developed timber construction over a wide area including wood-built apartment blocks, ice rinks and sports halls, ring-beam structures, renovation projects for wide-span buildings and prefabricated construction. He has also been involved in teaching timber construction and on numerous continuing education courses on timber construction at Tampere University of Technology. He has published more than 30 papers on timber construction and construction physics and is a member of the Committee on Wood Building.

PUUINFO.FI

**Yksi rakennusalan suosituimmista sivustoista.
Jopa 40 000 käyttäjää kuukaudessa.**

PUUINFO.fi-palvelusta löytyy kattavin tieto rakentamisen ja sisustamisen puutuotteista ja -ratkaisuista sekä niiden toimittajista. Ilmoita nyt yrityksesi tuotteet/palvelut mukaan sivustolle!

PUUINFO OY, PL 381 (Unioninkatu 14, 3. krs), 00131 Helsinki, Puh. (09) 6865 450, info@puuinfo.fi, puuinfo.fi

Puuteollisuuden liimat ja pintakäsittelyaineet



Akzo Nobel Finland Oy
Wood Finishes and Adhesives
puh. 010 8419 500
www.akzonobel.com/wood/fi





Responsible and sustainable construction

Stora Enso's Wood Products division is a market-leading provider of innovative wood-based products for construction and interior usages. Our product range covers all areas of urban construction including massive wood elements, housing modules and wood components. Variety of classic sawn goods and pellets complete the selection.

Stora Enso's climate-smart house in Falun, Sweden is a great example: In addition to the CLT frame, Stora Enso provided components for windows and doors, ThermoWood for the exterior cladding and Effex for the flooring as well as pellets for the stoves that warm the building.



storaenso

www.storaenso.com/woodproducts
www.facebook.com/storaensolivingroom