





En vandrestilling om træ i byggeriet

– afsæt for nordisk netværkssamarbejde

City of Wood er en undersøgende hands-on udstilling, som med udgangspunkt i konkrete eksempler på byggekomponenter og bygningsdele i træ viser, hvordan nye teknologier giver nye muligheder for igen at bygge med træ – også i høje bygninger og komplekse installationer.

Træ – et naturligt cirkulært byggemateriale

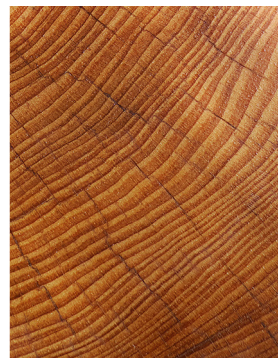
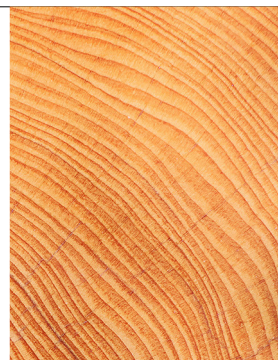
At træ igen er blevet interessant i byggeriet skyldes ikke mindst, at det af natur er et bæredygtigt byggemateriale. I dag handler bæredygtighed i byggeriet om meget mere end blot at bygge energieffektive huse. Det handler i højere grad om selve materialernes bæredygtighed – om at de er rene og kan genanvendes, om den energi som anvendes til at producere materialerne og til at montere og vedligeholde dem i en bygning. I en sådan bæredygtighed – eller cirkulær økonomi, som den også kaldes - har et biologisk materiale som træ nogle klare fortrin. I modsætning til fx. stål og beton, optager træ CO_2 fra luften, når det bliver til ude i skoven. Og hvis træet under forarbejdning til byggematerialer og under brug i bygningen bliver holdt fri for forurenede stoffer og bygningerne designs således at de igen kan adskilles, vil det kunne genanvendes mange gange – inden det til slut kan føres tilbage til det biologiske kredsløb og måske blive til nyt træ. Det er med andre ord et naturligt cirkulært byggemateriale.

Udstillingen skal demonstrere, at der er mange muligheder for at bygge bæredygtigt med træ, og at markedet hele tiden ekspanderer med nye løsninger. Det er kun fantasien, der sætter grænser.

Nærværende katalog giver et overblik over de udstillede elementer og konkrete eksempler på træbygninger der allerede er bygget eller igangværende byggeprojekter.

Aarhus Kommune bag udstilling og kick start af nordisk netværkssamarbejde

City of Wood udstillingen er kommet i stand på initiativ af Aarhus Kommune og gennemføres i samarbejde med Circularity City, Nordisk Ministerråd og EIT Climate KIC. Den er samtidig kick-starten på et netværkssamarbejde mellem nordiske byer om at opbygge viden og dele erfaringer om bæredygtigt byggeri i træ. Efter City of Wood udstillingen i Aarhus, bliver stafetten givet videre til andre byer i Norden, der med afsæt i udstillingen kan igangsætte nye initiativer.



Træ med cirkulære briller	6
EPD udregning	12
Komponenter af træ	14
Hårde træsorter.....	16
Verdens skove.....	18
Burnt wood.....	20
Træsøm	22
Saga wood	24
Homatherm.....	26
CLT kobling.....	28
Organo wood	30
Genbrugsplader	32
LVL	34
Spånplader	36
Kork.....	38
Kebony	40
Living board.....	42
Formstøbt træ	44
Thermo wood.....	46
Triplex Acoustic	48

Bygninger i træ.....	50
Hardenlot theatre, Studio Andrew Todd	52
Ekorren parkeringshus, AIX arkitekter AB	56
Lisbjerg bakke, Vandkunsten	60
Downland Gridshell, Edward Cullinan Architects	64
Södra Climate Arena, Kent Pedersen Arkitektfirma	70
Spinnereistrasse, Herman Kaufmann + Partner ZT GmbH	74
Sunnyhills, Kengo Kuma & Associates	78
Valle Wood, Lund + Slaatto arkitekter	82
Vennesla Library & Cultural Center, Helen & Hard	86
Tamedia Office Building, Shigeru Ban Architects	90
The Smile, Alison Brooks Architects	94

TRÆ MED CIRKULÆRE BRILLER

Cirkulær økonomi er kommet på dagsordenen, som fremtidens bæredygtige måde at drive forretning på. Byggeriet er en af de sektorer som rummer de største forretningspotentialer – ikke blot pga. omsætningen, men også fordi der store mængder af ressourcer i spil. Og så bliver cirkulariteten her meget konkret og synlig i form af bygninger.

Træ er af natur et cirkulært materiale. Det er derfor oplagt at arbejde med træ, når man vil bygge cirkulært, og det er en mulighed for hurtigt at komme i gang.

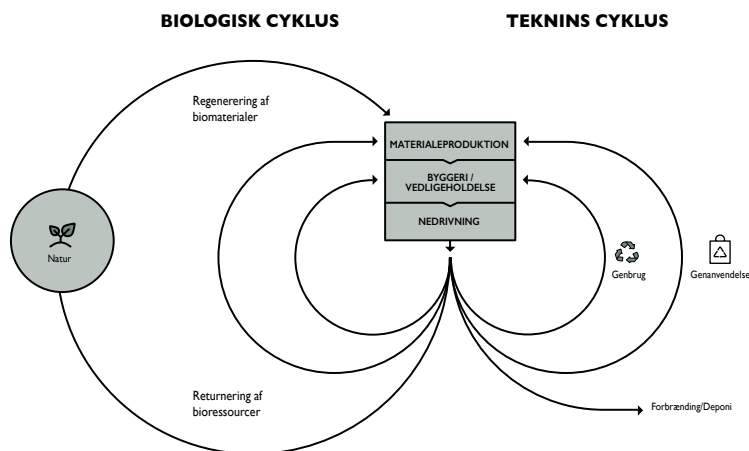
På de følgende sider er præsenteret 5 grundregler, som kan inspirere til at bygge cirkulært med træ og guide til at komme sikkert i mål med det.

”A circular economy keeps products, components and materials at their highest utility and value, at all times, eliminating the concept of waste, with materials ultimately re-entering the economy at end of use as defined, valuable technical or biological nutrients.”

Ellen Macarthur Foundation

Regel 1: Hold træet i den biologiske cyklus - hvis det er muligt.

Træ er som udgangspunkt et biologisk materiale og bør i princippet kunne føres tilbage til naturen som biologisk materiale. Det betyder at lime, lakker, maling osv. der bliver påført træet, bør kunne fjernes eller indgå i samme biologiske cyklus som træet. Kan det ikke det, skifter træet karakter til at være et teknisk materiale, som skal indgå i en teknisk cyklus, indtil det brændes eller deponeres.



Regel 2: Brug træet så længe som muligt

Træ i byggeriet kan opretholde sin levetid i flere hundrede år, hvis vi tænker i kaskadeudnyttelse af træet. Der ved kan vi få mere værdi ud af vores træressourcer. Designer vi vores træprodukter og bygninger så træet nemt kan genbruges og genanvendes og længden på træfibrene kan bevares, kan vi over tid fastholde og måske endda øge værdien af produkterne. Derudover kan vi med ved bioraffinering udnytte det spildtræ der er i hele værdikæden, til at producere forskellige produkter der kan indgå i byggematerialer og andre biobaserede produkter. Som sidste udnyttelse kan træet blive til energi ved forskellige forbrændingsprocesser – og asken føres tilbage til naturen som gødning for nye træer.

KASKADEUDNYTTELSE AF TRÆ

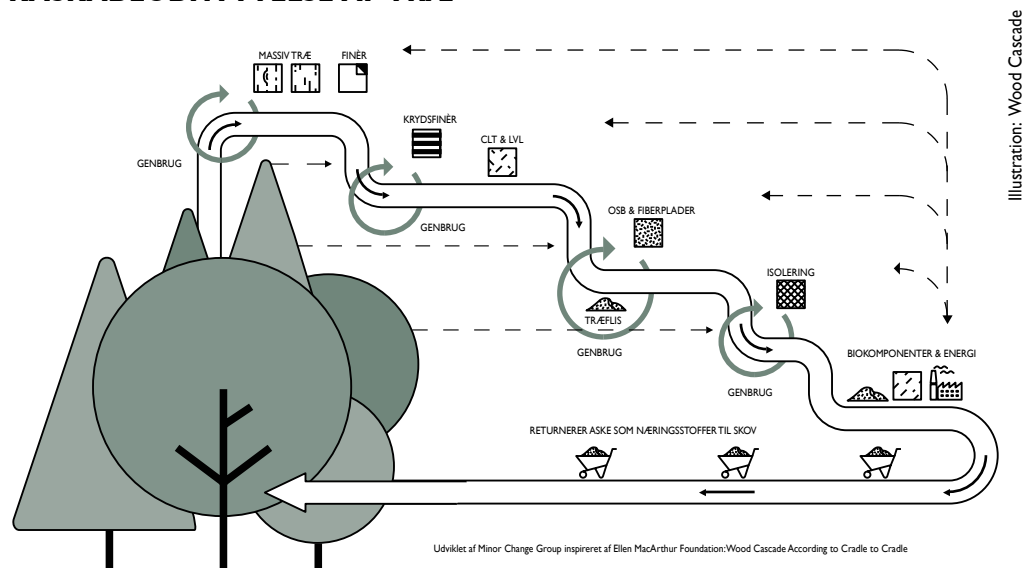


Illustration: Wood Cascade

Regel 3: Arbejd med fem cirkulære forretningsmodeller i træsektorens værdikæde

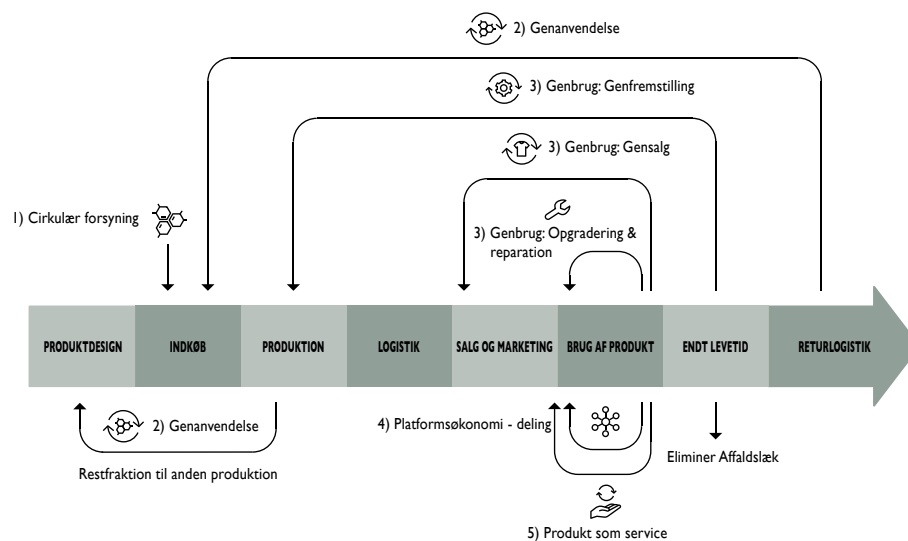
Cirkulær forsyning: Den første og mest simple forretningsmodel handler om at levere en ressource som er fornyelig, genanvendelig eller biologisk nedbrydelig og dermed kan indgå i cirkulær produktion og forbrug. Træ er i udgangspunktet en sådan cirkulær ressource.

Genanvendelse: Denne forretningsmodel handler om at føre materialer tilbage i værdikæden når de har været brugt, og give dem ny værdi som input til produktion af nye byggematerialer. Jo højere kvalitet og renhed af træmaterialerne, jo højere værdi har de når de skal genavendes som nye ressourcer.

Genbrug og livsforlængelse: Ved at forlænge en trækomponents levetid er der mulighed for at generere ekstra indtægter i løbet af dets livscyklus. Værdi der ellers ville gå tabt, kan blive opretholdt eller forøget ved vedligeholdelse og opgradering.

Dele-plattform: Værdien i denne forretningsmodel bliver skabt ved at produkter og aktiviteter bliver delt mellem brugere, enten enkeltpersoner eller organisationer. Virtuelle delingsplatforme gør det muligt at distribuere f.eks. overskudsmaterialer fra byggerier og udnytte ledig kapacitet af udstyr og tjenester. Modellen letter adgangen til leje af produktet og udveksling af varer og ejerskab.

Produkt som service: Denne forretningsmodel er et alternativ til den traditionelle model for "køb og eje". Fokus ligger på funktionen i stedet for produktet, og ejerskab forbliver normalt hos serviceudbyderen. Gennem forskellige serviceordninger, herunder betaling for brug, leasing eller leje, bliver produktet anvendt af en eller flere kunder. Modellen giver producenten mulighed for at ressourceoptimere ved at forlænge produktets levetid, ændre dets formål over tid eller tilpasse produktet til målgruppens behov. Inden for byggeriet vil denne forretningsmodel primært være interessant ift. bygningselementer som udskiftes ofte, f.eks. facader, skillevægge, lofter, gulvbelægninger og funktionelle paneler ift. lys, akustik og design. Det forudsætter dog, at trælementerne er designet til at være lette at nedtage, adskille, opgradere og opsætte igen.



Regel 4: Oprethold værdien af træet ved at holde det sundt og dokumentere behandlinger.

Træ får ofte forskellige bearbejdninger igennem dets levetid på markedet. Det kan være, at det bliver limet eller får brandimprægneringer og andre overfladebehandlinger. Skal træet have længst mulig levetid og fastholde sin værdi, er materialesundhed og dokumentation af hvilken behandling det har fået, afgørende. Desto mindre behandling og desto sundere behandling, desto nemmere er det at give træet en lang levetid og blive ved med at skabe værdi af det. Trykimprægnering er et godt eksempel på, hvordan en uhensigtsmæssig behandling af træ kan mindske levetiden og genanvendelses- og genbrugspotentialet.



Regel 5: Design med henblik på genanvendelse

- Tænk i moduler, der kan udskiftes, tilpasses og opgraderes.
- Design trækomponenterne og modulerne til at blive genbrugt andre steder efter første brug.
- Lav samlinger/bindinger der gør det muligt at adskille og udskifte komponenter.
- Undgå brug af lim eller sørg for at limen kan opløses ved varmepåvirkning, så materialerne let kan skilles ad igen.
- Brug skruer og bolte i stedet for søm for at gøre adskillelse af materialerne lettere.
- Undgå at overdække skruer så der er let adgang til dem og udskiftning nemt kan foretages.



Søm ødelægger materialet.



Brug skruer, stifter, møtrikker og bolte.



Undgå lim og fugemasse.



Brug let opløselige bindemidler.

CO₂ forbrug i produktionen, KWH i produktionen og pris er udregnet pr. 1 m³ produkt af VIA university college Aarhus.

MATERIALE	CO ₂	KWH	LEVETID	PRIS
Facadebeklædning Træ	- 22	Vedvarende 362 Ikke vedvarende 40,8	120 år	ca. 250 kr.
Træskelet 45 x 300	- 36,42	Vedvarende 162,8 Ikke vedvarende 15	120 år	ca. 324 kr.
Isolering Papiruld	- 2,4	Vedvarende 12,78 Ikke vedvarende 13,22	120 år	ca. 212 kr.
Inderbeklædning Spånplade	- 28,32	Vedvarende 11,45 Ikke vedvarende 28,1	120 år	ca. 324 kr.
Samlet for bygningsdelen	- 84,44	Vedvarende 274 Ikke vedvarende 48	120 år	ca. 946 kr.

Formur Sten	34,36	Vedvarende 7,4 Ikke vedvarende 144	120 år	ca. 330kr.
Isolering Mineraluld	22,1	Vedvarende 25,2 Ikke vedvarende 225	120 år	ca. 116 kr.
Bagmur Let beton	27,84	Vedvarende 51,24 Ikke vedvarende 301	120 år	ca. 142 kr.
Samlet for bygningsdelen	84,3	Vedvarende 83,8 Ikke vedvarende 671	120 år	ca. 588 kr.

I en bæredygtig omstilling af byggeriet er miljøvaredeklarationer, på engelsk Environmental Product Declarations (EPD), et vigtigt element. Det er en standardiseret metode til at levere informationer om energi- og ressourceforbruget samt miljøpåvirkningerne fra produktionen, anvendelsen og bortskaffelsen af en byggevare. Ved hjælp af EPD'er på produkter har VIA University College udregnet eksempler på bygningsdeles klimaomkostninger, levetid og kvm pris. EPD oversigt over produkter kan findes på EPD Danmark og på nordens øvrige EPD databaser – fx EPD Norge.

Regnskaber baseret på EPD kan i fremtiden komme til at spille en større rolle som konkurrence parameter i bæredygtige byggerier, som understøttelse af en livscyklusvurdering (LCA)beregning.

I dette eksempel er der lavet sammenligning mellem en ren trækonstruktion, og en stenbaseret konstruktion.



KOMPONENTER AF TRÆ

Der er i dag mange muligheder for at bygge med træ, for eksempel konstruktioner med alle bærende dele af træ, samlinger i træ på traditionel vis eller med træsøm.

Der er mange forskellige træsorter med forskellig pris og egenskaber, der er mange forskellige behandlingsmetoder så træet står stærkt i mange år – også i vores fugtige klima.

Træbyggeri vil være en stor del af fremtidens byggeri, og udviklingen af komponenter er i rivende fremdrift. Fibre bliver for eksempel til formstøbte elementer eller isolerende plader til tagunderlag med fer og not.



Dyrene fra FSC (Forest Stewardship Council) i forskellige træsorter viser eksempler på mindre kendte træarter. Der findes over 50.000 forskellige træsorter, men i dag anvender vi kun en mindre fraktion af alle disse. Tropiske skove indeholder et væld af mindre kendte træarter, hvor flere af dem rummer et uforløst potentiale i forhold til vores behov i blandt andet byggeri og design.

For at forhindre et overforbrug af traditionelle træsorter er det nødvendigt at diversificere markedet for træsorter mere ved at bringe nye træsorter i spil. Udbredelsen af flere træarter kan tage presset fra de mere traditionelle anvendte arter, der med bidraget til en højere biodiversitet og samtidig medvirke til at løfte bæredygtig skovforvaltning i troperne.

Derfor arbejder FSC Danmark for at udbrede kendskabet til de såkaldte "Lesser Known Timber Species" (LKTS), som en udvidet tilgang til bæredygtighed. Målet er at udvikle et dansk tømmermarked, der gør op med vanetænkning og øge udvalget af anvendte træarter.

Databasen viser vejen

FSC Danmark har i et Danida-finansieret projekt skabt en database, som er fyldt med billeder af cases, hvor FSC-certificerede og mindre kendte træarter er anvendt. Den er målrettet arkitekter, designere, bygherrer, leverandører og rådgivere og fokuserer på konkrete brugscases. Herunder indeholder databasen desuden tekniske data for mere end 200 arter. Som et centralt element kan man søge efter, hvad man skal bygge og se eksempler på konkrete projekter, hvor de foreslåede mindre kendte træarter er brugt.

Ligger man inde med cases, hvor der er brugt FSC-certificerede og mindre kendte træarter, så er det også muligt selv at bidrage til databasen.

Databasen findes på lesserknowntimberspecies.com

<https://dk.fsc.org/dk-dk/det-arbejder-vi-p/mindre-kendte-traearter>



Samhandel med mindre skovbrug i tropen

Afskovningen af de tropiske egne rammer ikke bare klimaet og klodens mangfoldighed af liv, men også lokalbefolkningerne. Når skovene forsvinder, kan befolkningerne rammes af lokale klimaforandringer og miste vigtige naturressourcer som rent vand og skovprodukter til den daglige husholdning.

Miljøorganisationen, Verdens Skove (tidl. Nepenthes), har siden 80'erne arbejdet med modeller for skovbevarelse der igennem en organisering af lokalbefolkningerne, deres kapacitetsopbygning og ved at udvikle indtægtsgivende aktiviteter, kan understøtte en mere bæredygtig udvikling og bevarelse af skovene.

Tømmer kan bevare skov

Det kan lyde selvmodsigende, at der skal fældes træer for at bevare skovene. Men bæredygtigt udtag af tømmer supplerer naturbevarelse ved at være et vigtigt indtægtsgrundlag. Derved understøttes den lokale økonomi og afholder skovarealerne for at blive omdannet til landbrug og plantager.

Verdens Skoves erfaringer viser, at den økonomi der skabes hos de mindre skovejere og lokale skovgrupper bidrager til udvikling af skoler, udbedring af fællesområder samt udvikling af fælles forsyninger som for eksempel brønde og anden infrastruktur.

Investeringer i bæredygtig forvaltning giver mulighed for afsætning af tømmeret på de globale eksportmarkeder, der ofte er villige til at betale en merpris for FSC certificerede træ. Kombineres dette med en lokal forarbejdning af træet mangedobles værdien af den stående skov markant og dermed også incitamentet til en lokalforankret skovbevarelse.

Danske virksomheder der engagerer sig i den direkte handel kan foruden bidrage til at styrke de lokale skovbrug og producenter med viden omkring handel og forarbejdning, der til sidst skal føre til en mere langsigtet forandring lokalt.



BURNTWOOD.DK



Brændt træ er et bæredygtigt alternativ til trykimprægneret træ. Det er en imprægneringsmetode, som har været benyttet helt tilbage til vikingetiden, og som senere er blevet forfinet i den japanske bygningskultur.

Når de øverste millimeter af træet forkulles, så brændes sukkerstofferne i træet samtidig. Det betyder, at de skadelige mikroorganismer ikke har noget at leve af.

Imprægneringsmetoden med ild har sine rødder solidt plantet i historien, men er samtidig et moderne svar på nutidens krav til bæredygtigt byggeri. Den ensartede overflade, som træet får ved brænding, gør det muligt at bruge genbrugstræ med forskellige dimensioner og farver.

Til facader kan der bruges træ helt ned på 65 cm i længden og dermed er det muligt at bruge træ fra genbrugsstationer, så der er en udtømmelig kilde af råvarer. Facadeelementer af genbrugstræ får samme egenskaber som jomfrutræ, der bliver brændt. Et facadeelement er blevet testet ved Teknologisk Institut og Dansk Brand Institut. Burntwood-facadebeklædning ligger i klasse 2, har lang holdbarhed og kræver ikke samme vedligeholdelse som malet træ.



Beck Fastener Group fra Østrig har udviklet træsum til sømpistol, de har testet sømmene over en periode og fundet en række fordele ved dem. De er meget miljøvenlige da de er lavet af birketræer der vokser lokalt i Østrig.

Træsømmene kan skydes ind i gran, fyr og lærketræ uden at bore for. Dog vil det være nødvendigt at bore for hvis der er tale om hårdt træ med en massefylde på over 450 kg/m³.

Den høje friktions temperatur der opstår når sømmet skydes i, får ligninen i træet til at reagere sammen og giver en binding mellem træ delene, hvilket er med til at gøre samlingen meget stærk. Der er ingen behov for lim i påsætning af træet på konstruktionen, så monteringshastigheden er på linje med traditionelle søm.

Træsøm giver ingen korrosion, og der kommer altså ikke løbere ned over træet fra samlingerne. Der er ingen kuldebro som ved stål skruer og de optager nærmest ingen vand, de er derfor også modstandsdygtige over for råd og svamp og egner sig til udendørs brug. Desuden er der også en praktisk og bæredygtig gevinst ved træsum, da det kan være besværligt at genbruge træ, der har metalsøm siddende i.

De produceres i længder af 45-90 mm. og med en diameter på 3,7 – 5,3 mm. og bliver allerede brugt industrielt i 19 lande verden over. Træsømmene egner sig blandt andet til møbler, gulve, vægpaneler, træpaller og i produktionen af krydslamineret træ.



SAGA WOOD
— GUARDED BY NATURE



Træet brugt til Saga Wood kommer fra de nordiske lande, og er udelukkende fra FSC og PEFC certificeret skov.

Træet bliver termobehandlet ved 160-175 °C, afhængig af tykkelse, i 8 timer.

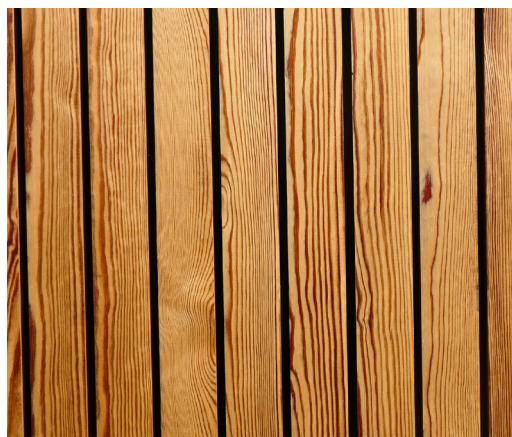
Det er skånsomt overfor råtræet, og giver mindre spild og bedre kvalitet. Samtidig er energiforbruget reduceret gennem forbedringer af processen både mht. temperatur og varigheden af behandlingen. Termobehandlingen øger træets stabilitet med op til 80 % og reducerer træets evne til at optage fugt og vand med op til 50 %.

Efter termoprocessen bliver Saga Woods produkter imprægneret med naturlig linolie.

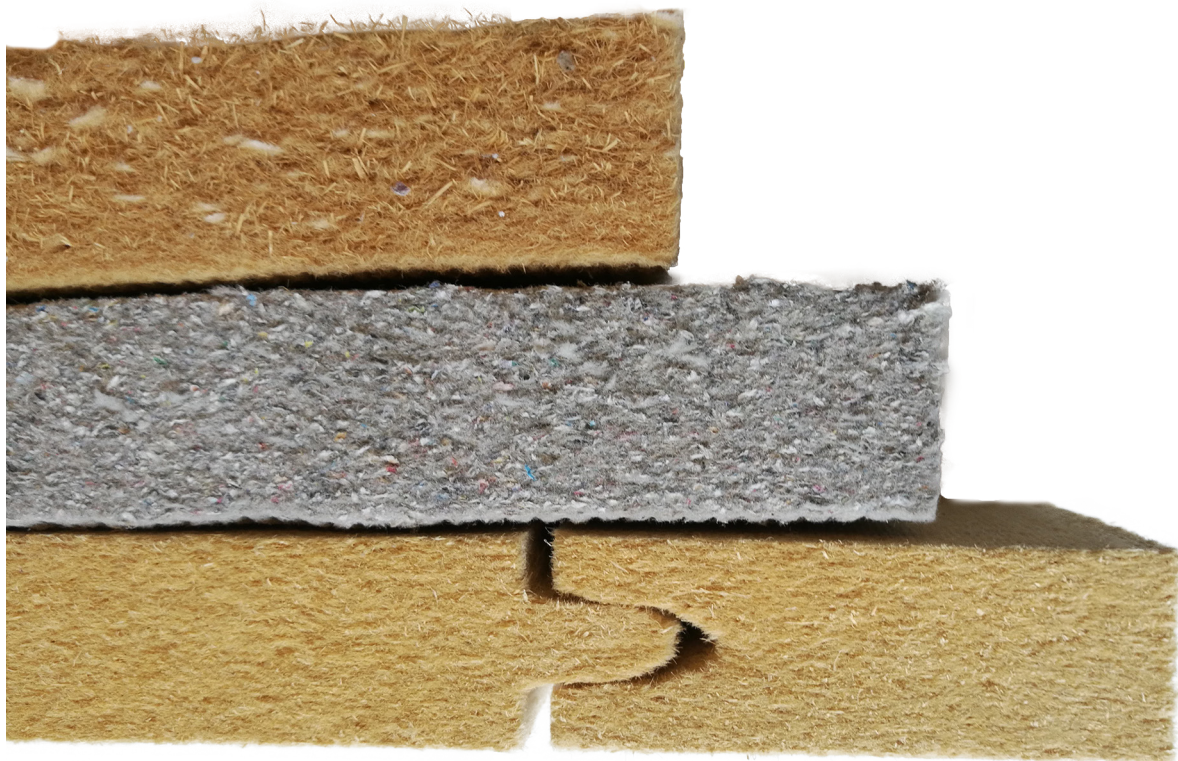
Det særlige ved Saga-imprægneringen er, at den linolie, der anvendes er raffineret for æggehvidthoffer, stearin og paraffin. Det betyder, at olien kan trænge effektivt ind i træet og efter hærkning skabe en stærk termoplastisk membran, som beskytter træet, modvirker bevægelse og minimerer optagelsen af fugt.

Da olien er renset for æggehvidthoffer betyder det samtidig, at svampe og alger har meget dårlige levebetingelser på det færdigbehandlede træ.

Linolie er et 100 % naturligt produkt udvundet af hørfrø, og der er ingen giftige stoffer i produktet.



HOMATHERM



Homaterm produkter er diffusions åbne, så de regulerer fugt i konstruktionen. De er alle behagelige at arbejde med, da de ikke generer huden, og lavet af cellulose fibre.

UD protect®

Denne plade til undertag har isolerende egenskaber og kan stå uden overdækning i op til 10 uger under konstruktionen af tag. Den er skridsikker, og har fer og not for nem samling og tæthed. Den lave varmekonduktivitet og tykkelser op til 160 mm, sparer energi og UD protect får topkarakter for beskyttelse mod varme og lydgener.

FlexCL®

Denne måtte er lavet af aviser. Den anvendes til opgaver, der stiller specielle krav til lydisolering. Den tilpasser sig spærenes form og forhindrer dermed lydbroer. Den kompakte materialestruktur og høje absorption af lyd sikrer optimal lydisolering.

Den fleksible isoleringsmåtte bidrager med gode fugthåndteringsegenskaber i konstruktionen og udnytter effektivt hulrummet bag den indvendige beklædning.

HolzFlex®

Denne plade isolering tilbyder en perfekt kombination af byggetekniske egenskaber (beskyttelse mod varme, støj og fugt) med mange anvendelsesmuligheder, den anvendelse mellem spær og til facade- og tagisolering. Den er meget fleksibel og diffusionsåben.

HASSLACHER
NORICA TIMBER



Krydslamineret træ (Engelsk: CLT) er et massivtræselement der består af flere på hinanden vinkelrette lag. Lagene er limet sammen til massivtræselementer, der har en stor stivhed og styrke, og er meget dimensionsstabil. CLT X-fix C, som er vist her, bruges til at samle CLT paneler til gulv eller væg konstruktioner. Der findes også en CLT X-Fix L som er til at samle hjørner.

Norica Timber konstruerer CLT af gran, fyr og lærketræer som alle kommer fra bæredygtige skove i Østrig og Slovenien.

X-Fix C samler kryds lamineret træ elementer nemt og sikkert. Den patenterede “duehale” formede kobling er to dele som virker som en kile, og giver både en hurtig samling og en god trækraft til samlingen. Der er ikke behov for andet værktøj end en hammer for at samle delene og tøjle forskydningskræfterne i samlingerne, men det skal være indtænkt i designfasen. Der er ingen stål i samlinger med X-Fix koblinger, og derved ingen kuldebro. Koblingerne kan bruges til at samle paneler der er minimum 100 mm. i tykkelse.





ORGANOWOOD®



Organo wood teknologien er udviklet med inspiration fra den naturlige fossilering. Ved fossilering trænger naturlige stoffer som calcium og kisel ind i træet og omdanner dette til mineraler.

Mineralet kan ikke omsættes af rådsvampe og mikroorganismer, hvilket medfører, at det fossilerede materiale ikke nedbrydes.

I metoden anvendes naturlige plantestoffer som organiske katalysatorer for at binde kiselstoffer til vedfibrene. Træmateriale, der behandles med OrganoWood-teknologien, bliver derfor ca. 10 % fossilt og 90 % almindeligt træ.

Fossileringen sker hovedsagelig på ydersiden af fibrene, hvilket indkapsler dem, og gør dem utilgængelige for rådsvampe. Der skabes en fysisk barriere, der medfører, at rådsvampene ikke kan komme ind til, og nedbryde fibrene. Da fossilt materiale (kisel) ikke er brændbart, skabes der som en sidegevinst, også en effektiv flammebeskyttelse ved behandlingen.

Alle stoffer i OrganoWoods produkter er klassificerede som ikke-sundhedsfarlige og som uskadelige for miljøet af "Svenske Kemikalieinspektionen".

Træ kan også efterbehandles med Organo wood imprægnering. Wallmann forhandler imprægneringsvæsker til dette formål, og disse væsker kan også bruges til at imprægnere snitflader i træ der er behandlet forud for opsættelse.

OrganoWood modificeret træ er ikke blot beskyttet mod råd, men har også en effektiv flammebeskyttelse. Ved hjælp af den patenterede teknologi til modificering af biofibre, bindes kiselbaserede stoffer – vandglas - til træfibrene, og det gør, at træ kan placeres i vej og vind, uden at OrganoWood behandlingens effekt forsvinder.



Upcycle Skandinavia er i gang med at udvikle forskellige produkter af genbrugsmaterialer.

EverUse er et isolerings- og lydabsorberende produkt og Unwasted produktionsplader er produceret til møbler, bordplader, køkkener, byggeindustrien etc.

Pladen har været under udvikling de seneste 8 år og vil i løbet af kort tid blive sat i produktion. Bestanddelene i pladen er pap, papir, papkrus, paptallerkener, tekstiler eller materiale som indeholder de rigtige fibre. Pladen bindes sammen af plantefibre og der anvendes ingen former for lim eller andre kemikalier.

Pladen er 100 % genanvendelig, og brugte plader og overskud fra byggerier tages retur og bruges i produktionen af nye plader.



LVL er et lamineret finertømmerprodukt (Laminated Veneer Lumber), der benyttes i alle typer byggeprojekter, lige fra nybygninger til renoveringer og reparationer. LVL leverer stor styrke på grund af sin homogene struktur,

LVL er fremstillet af 3 mm tyk granfiner som afskrælles i plader fra træstammer. Pladerne er derefter limet sammen, så der skabes én kontinuerlig plade. Træpladen længdeskæres derefter og saves til bjælker, planker eller plader alt efter kundens krav.

Mestå I-bjælker er fremstillet med OSB-plader og flanger, der er fremstillet af eget LVL. De benyttes som etagedæk, og kan leveres i færdige etage elementer.

De forarbejdede I-bjælker giver en styrke og stivhed, der i realiteten udrydder alle gulvbevægelser og de heraf følgende problemer.

LVL I-bjælker er dimensionsstabile, de kan hverken vrides eller svinder ind, og de udgør et glimrende flange-materiale. Kerto LVL I-bjælker har en høj bæreevne og kan konkurrere med stål og beton i konstruktioner. Slutproduktet er en I-bjælke, der kun vejer lidt, men som er utroligt stærk.





Spånplader fra Kronospan er 75 % genbrugstræ, det meste stammer fra genbrugsstationer. Det er planker, møbeldele og masser af transport paller. Det er også overskudstræ fra møbelproduktion, og råstammer fra udtynding i skove som er for tynde til at lave tømmer af.

Træet bliver skåret til flis og uønskede dele, som sand og søm, frasortere ved at sigte flisen. Derefter tørres flisen, blandes med lim i forholdet 90 % træ og 10 % lim, og presses til plade ved tryk og varme, som pudses på begge sider.

De færdige plader bruges i mange køkken elementer, til garderobeskabe, gulvplader og sælges i byggemarkeder.

KORKBYG.DK



Korkegens bark er den tykkeste bark der findes, og den vokser ud igen når det dækkende lag dør. Mikrokamrene i barken indeholder luft, som udgør 90 % af rumfanget i barken og 50 % af vægtfylden. Det er derfor et meget let materiale, med en god isoleringsevne.

Kork er fleksibelt med 3-i-en egenskab: varme/kulde, og vibrations og lyddæmpning. Ekspanderet kork har ca. de samme K og U værdier som de hyppigst anvendte isoleringsprodukter, dog med en lavere vandabsorption og langt højere termisk forsinkelse end f.eks. sten-, glas-, og mineraluld.

Korken er modstandsdygtig overfor biologisk korrosion, som ellers typisk fremkommer ved fugt og kan medføre råd. Den forøgede modstandsdygtighed mod biologisk nedbrydning skyldes bl.a. tilstedeværelsen af tannin og manglen på proteiner, som har tendens til at nedbrydes. Den bevarer også modstandsdygtigheden mod svamp og mug. De ældes praktisk talt ikke, og selv efter mange år mister de ikke deres egenskaber.

Kork har den officielle brandklassifikation, "Euroklasse E". Kork brænder ikke og bidrager ikke aktivt til flamme, men gløder og forkuller. På grund af sin ringe ledeevne brænder korkplader normalt vanskeligt. I flere byggekulturer omtales korken som et brandhæmmende materiale, en funktion den jo også har i sin naturlige, oprindelige funktion til beskyttelse af veddet. Kork henregnes til gruppen af de allermest holdbare organiske stoffer.



Kebony® teknologien er udviklet i Norge og er en miljøvenlig patenteret proces, som forbedrer egenskaberne af ikke varigt nåletræ med en biobaseret væske.

Kebony er et vedligeholdelsesfrit produkt lavet af gran fra nordiske skove, og radiata fyr fra New Zeland. Træet er FSC, PEFC certificeret og svanemærket.

Ved en proces hvor træet tilsættes væsker fra landbrugsproduktion, som er afpresset fra majs eller sukkerroer tilsat vand, øges træets styrke. Der er derved ingen giftstoffer i produktionen.

Under tryk ved 100 grader hæver den tilsatte væske i træet, og øger holdbarhed og hårdhed. Der opnås en god formstabilitet da bevægelsen i træet mindskes med 40-60 %. Træet får en god slidstyrke der egner sig til udendørs trædæk, og en garanteret levetid på 30 år uden vedligehold, da træet er modstandsdygtigt overfor svamp og råd. Over tid patinerer træet og får en grå overflade.

Kebony clear er lavet af radiata træ og Kebony character er lavet af nordisk gran, og har tydeligere årringe.



Det tyske firma Pfleiderer tilbyder forskellige modeller af deres LivingBoard, bæredygtige spånplader som siden 1978 er blevet anvendt i mere end 460.000 boligenheder.

Der er stor fokus på ressourceforbruget ved materialevalget, derfor bliver LivingBoard produkterne udelukkende fremstillet af biprodukter fra savværker eller FSC-certificeret rødgran-træ. Produktionen kræver ikke meget energi, og det CO₂ som er bundet i træerne, forbliver gemt under forarbejdningsprocessen og belaster dermed ikke klimaet.

Bindemiddelet er fri for formaldehyd og har dermed 70 % lavere formaldehydemissioner end konventionelle spånplader. Andre fordele ved produktet er en god luft og lydisolering og lav brændværdi igennem høj og jævn massefylde.

Grundet deres uforanderlige mekaniske egenskaber kan pladerne bruges alsidigt og retningsuafhængigt. LivingBoard har før været brugt i LEED og DGNB certificeret byggeri.

Upcycled wood waste



Resource
Wood waste origin depend on application



Shredding
The raw material is shredded down to a basis granulate

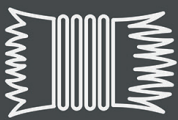


Cafting
Granulate is blended to a composit and processed into a non-vowen batt



Pressing
Batts are pressed into finished or semi-finished products

Production process is based on patented technologies



Shredding
From fraction to fiber



Mixing
From fiber to composite



Cafting
From composite to non-vowen batt



Pressing
From batt to finished goods

Convert konverterer fibre fra restfraktioner, returprodukter og genbrugsmaterialer til nye materialer, som kan anvendes i en bred vifte af produkter – ikke mindst byggematerialer.

Træ er en af de store kilder til fibre, og Converts patenterede konverteringsteknologi kan derfor spille en nøglerolle i en cirkulær økonomi inden for byggesektoren, hvor træ er et helt essentielt materiale.

Convert hjælper deres kunder med at bearbejde og værdiforøge restfraktioner og returprodukter og udvikler nye, innovative og bæredygtige produkter fra mange slags fibre - træ, tøj, hamp etc. Deres arbejde er baseret på et solidt kendskab til og erfaring med fibre, processtyring, teknologi og kvalitetssikring.

MOELVEN®



ThermoWood er varmebehandling af træ, baseret på en høj temperatur kombineret med damp. Energiforbruget under produktionen er meget lav, og der bliver ikke tilsat kemikalier i processen.

ThermoWood er oftest produceret i fyrtræ eller gran, der kommer fra de finske skove. Træet bliver varmet op til 220 °C samtidig med at der bliver tilført vanddamp, som forhindrer træet i at brænde. Under processen fjerner man sukkerstofferne i træet og cellestrukturen forandres, dette gør at råd og svamp kun svært kan bosætte sig i træet og samtidig bliver det færdige produkt meget formstabilt. ThermoWood egner sig rigtig godt til brug i det nordiske klima, specielt i fugtige sæsoner.

Grundet varmebehandlingen ændrer den naturlige træfarve sig, og der opstår en varmere nuance og træets struktur og årsringe bliver fremhævet. Træet vil efter ca. 1 år fremstå sølvgråt.



TRIPPLEXACOUSTIC



Tripplex Acoustic er totalleverandør af akustikløsninger, der hver dag arbejder på at give arkitekter total designfleksibilitet til at skabe unikke arkitektoniske akustikløsninger.

Med deres nye produktserie, TRIPPLEX LOOP, sætter de fokus på træ, bæredygtighed og cirkulær økonomi. Serien lukker materialekredsløbet for træ, indarbejder CO₂-neutral produktion, genbrug, genanvendelse, nye services, nye certificeringer og retursystemer. Alt i alt samler serien de cirkulære forretningsmodeller og kan ses som demonstrator for, hvordan man arbejder med cirkulær økonomi i træbranchen.

TRIPPLEX LOOP indeholder følgende produkter og services:

LOOP-I: C2C og FSC certificeret paneler.

LOOP-UP: Paneler lavet af genbrugsmaterialer.

LOOP-RECOVER: Paneler lavet af genanvendt træ.

LOOP-ME: Paneler på service-/leasingaftale med nyt monteringsystem, som gør det let at skifte design over tid.

LOOP-FLEX: Fleksibelt designsystem, som gør det muligt at opgradere paneler med ny overfladedesign i form af blade, græs, kaffe, blomster osv.



Foto: Studio Andrew Todd

BYGNINGER I TRÆ

Verden over bygges der i træ, og også i de nordiske lande opføres der i disse år mange nye træbygninger. Store og høje konstruktioner med stor brandsikkerhed og god klimatilpasning.

Vi er omgivet af skove fyldt af fornyelige byggematerialer, og med moderne teknikker kan bygningerne tidsmæssigt opføres på linje med andre præfabrikerede konstruktioner.

Trækonstruktioner er smukke, de kan fremvises i bygningen og fornemmelsen af træ bidrager til en behagelig atmosfære. Store søjler og store tydelige konstruktioner er majestætiske, og beklædninger ude og inde kan designes til at skabe spændende bygningsudtryk.

Der er mange muligheder i en verden af træ.

Funktion: Teater
Etager: En
Lokation: Pas-de-Calais, Frankrig
År: 2014-2016
Bygherre: Conseil Départemental du Pas de Calais
Entreprenør: Cruard SA
Arkitekter: Studio Andrew Todd

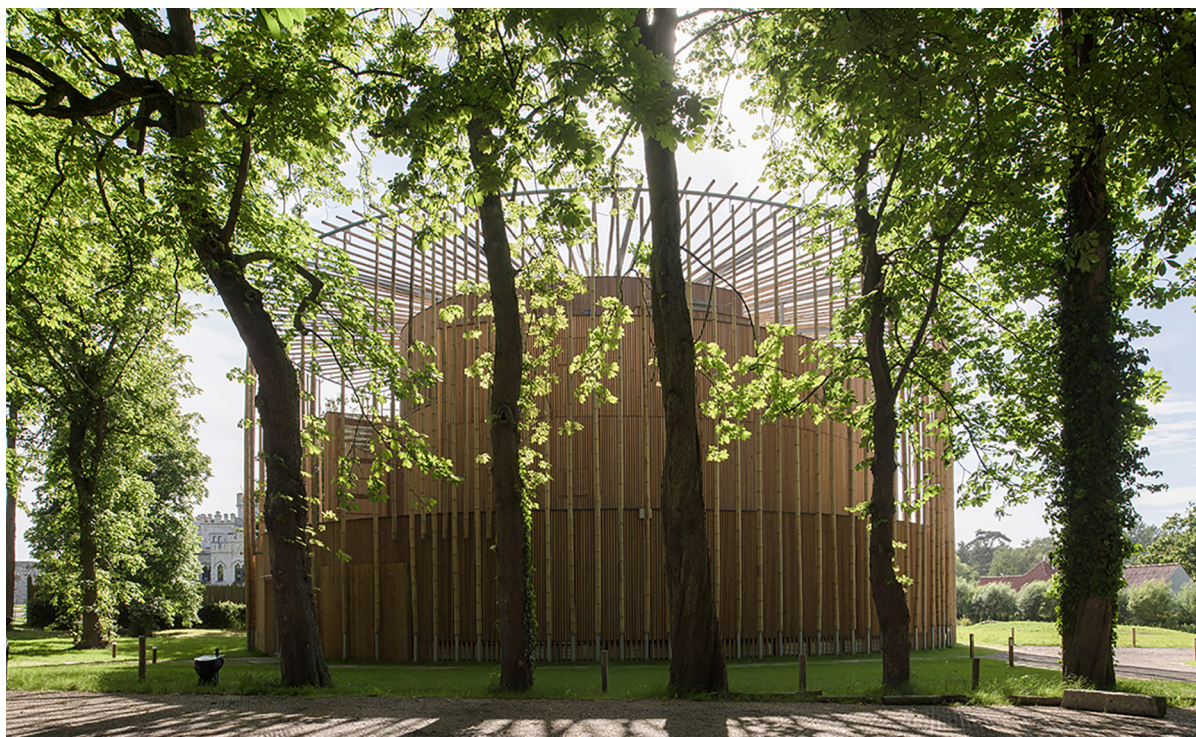


Foto: Martin Argyrolo



Foto: Martin Argyroglo

Hardelot Theatre har i 2018 vundet prisen for det bedste træbyggeri i verden ved World Architecture News Awards. Derudover er teatret verdens første bygning med eksponeret kurvet CLT og har et interiør, der består af en bred vifte af træsorter.

Det permanente elisabethanske teater har op til 390 pladser i et cirkulært træauditorium, der kan tilpasses en række forskellige formater - eller omdannes til et lille operahus med orkester pit og proscenium. Formgivningen af de asymmetriske volumener er strengt defineret af teatrets funktion og er kronet med en cylinder af træ omgivet af et bur af bambuspæle i fuld bygningshøjde. Teatret er designet til at replikere den cirkulære form nedarvet fra det Shakespearianske teater, hvilket gør bygningen vibrerende med sine naturlige omgivelser frem for at stå som et fremmed objekt.

Over jorden består strukturen og overfladerne næsten udelukkende af træ og bambus. De kurvede CLT-paneler er udviklet i samarbejde med Merk og Metsäwood og udgør væggene, hvor de står eksponeret og ubehandlet med undtagelse af en let lak. Det giver en tidløs, varm og akustisk rig atmosfære. Desuden består loftet og skillevægge også af let lakeret CLT.

Træstrukturen blev rejst på bare syv uger og beklædt i løbet af de efterfølgende tre måneder. Hardelot Theatre er beklædt med sibirisk lærk, der er vinklet 45 grader og monteret udenpå klimaskærmen, hvor selve isoleringsopbygningen skete i en fyrretræsramme. Balkoner og håndlister består af massiv douglas, hvorimod håndlisterne på hovedtrappe består af kurvet massiv eg med indbygget lys. Gulvbelægning er i Bourgogne-eg lagt i parket og klinker af sekskantskåret endetræ.

En anden vigtig faktor er, at bygningen er naturligt ventileret, hvilket betyder, at teatret har et exceptionelt lavt energiforbrug, der til sammenligning er lavere end den energi, en gennemsnitlig franskmand bruger på et år.



Foto: Martin Argyroglo

Funktion:	Parkeringshus inkl. butikker og kontorer
Etager:	Fire
Lokation:	Skellefteå, Sverige
År:	2006-2009
Bygherre:	Skellefteå Industrihus AB
Totalentreprenør:	Setra Plusshus
Materialeleverandør:	Martinsons AB
Arkitekter:	AIX Arkitekter AB



Foto: Per Myrehed



Foto: Per Myrehed

Ekorren Parkeringshus er det første parkeringshus i Sverige udformet i træ. Parkeringshuset er en del af kvarteret Ekorren i Skellefteå, som er opbygget i træ og fremstår som et vellykket eksempel på initiativet ”Trästad 2012”.

Trästad 2012 er et projekt med fokus på videreudvikling af de industrielle træbyggesystemer, der kan pege på nye byggetekniske løsninger og potentielt have indvirkning på de udfordringer, der skal løses, når det gælder byudvikling i relation til miljø, energi og klima. Skellefteå er en af de 16 kommuner, der deltog i Trästad 2012. De bærende elementer er konstrueret af limtræsbjælker og CLT (formstabile massive limtræselementer af krydslagt grantræ). Parkeringshuset har 81 parkeringspladser og kontor- og butikslokaler fordelt på seks etager, hvoraf de fire etager over jorden er bygget i træ. Huset har et kraftigt tagudhæng med synlige trædetaljer mod hovedgaden. Formålet er at markere gadens afslutning. Parkeringshusets facade er lavet af et ribbeværk, hvor et varmt lys skinner ud gennem træstrukturen i nattetimerne.

Facaden mod kvarterets to lejlighedskomplekser er dækket af sinusformede mineralplader for at øge brandsikkerheden. Pladerne er monteret lodret, ligesom stregkoder.

Parkeringspladsen blev i 2014 K-mærket af Skellefteå Kommune. Her anvendes begrebet ”K-mærket” om alle huse, anlæg og miljøer med en udpræget kulturhistorisk værdi, og det har stor værdi for et nyt hus.



Foto: Per Myrhed

Funktion:	Almene boliger
Etager:	Tre-fire
Lokation:	Lisbjerg ved Aarhus
År:	2014 - 2018
Bygherre:	AL2bolig
Entreprenør:	Entreprenørfirmaet Poul Pedersen, Hustømmerne og Bravida
Ingeniør:	MOE
Arkitekter:	Vandkunsten



Foto: Christian Stahfest Holck Skov



Foto: Aarhus Kommune



Foto: Helene Høyer Mikkelsen



Foto: Helene Høyer Mikkelsen

Boligerne på Lisbjerg Bakke er særligt interessante, fordi projektet anvender et nyt byggesystem af limtræ samt har en innovativ brug af ubehandlede træfacader.

Fremtidens bæredygtige almene bolig (FBAB) var overskriften, da Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter, Aarhus Kommune og AL2bolig udskrev en åben konkurrence om en række demonstrationsbyggerier. Vandkunsten vandt konkurrencen i 2014 med et bud på et moderne dansk træhus i flere etager. Det hybride byggesystem "Wood Stock" er udviklet af Vandkunsten og MOE. Byggesystemet er baseret på udstrakt brug af limtræselementer og facadekassetter som erstatning for traditionelle betonelementer. Den bærende konstruktion har søjler og bjælker i limtræ med afstivende træskiver i CLT, hvor der er behov. Dækkene består af "brettstapel-elementer" i en kompositopbygning sammen med beton, der sikrer en fornøden konstruktiv samvirken. Brettstapel er en særlig type massivtræ, hvor planker af fyr eller gran er dyvlet, sømmet (eller som her) limet sammen. Herpå er der lagt en overflade af beton.

Beton er anvendt i trappeopgangen for enkelt at brand- og lydsikre skakten. Derudover er et ni cm. tykt lag armeret beton støbt ud på etageadskillelsen for at dæmpe trin-lyden samtidig med, at adskillelserne får en slank kompositopbygning. Søjle-bjælkesystemet er designet og opført til at kunne skilles ad igen. Systemet er ganske fleksibelt, hvilket betyder, at vinduesåbninger kan placeres i facadepanelerne, hvor det ønskes. Træfacaderne af grantræ står ubehandlede, så rå og konstruktive beskyttelsesprincipper bliver en del af arkitekturen. Derfor er der store tagudhæng og detaljer omkring vinduerne, som både beskytter facaden mod vejrliget og samtidig giver et markant arkitektoniske udtryk. Byggeriet er designet med tanke på, at enkelte komponenter og dele kan tages ud, repareres og siden genbruges samme sted - eller et nyt sted. Projektet er præcertificeret til DGNB Guld.

Projektet på Lisbjerg Bakke modtog Aarhus Kommunes arkitekturpris for bedste arkitektur 2018.



Foto: Aarhus Kommune

Funktion:	Museum og værksted
Etager:	En
Lokation:	West Sussex, England
År:	2001-2002
Bygherre:	Weald and Downland Living Museum
Rådgivere:	Buro Happold, Boxall Sayer og Green Oak Carpentry Company
Arkitekter:	Edward Cullinan Architects



Foto: VLAphotography

Foto: VLaphotography



Foto: CullinanStudio



Foto: KeeganDuigenan

Downland Gridshell er opbygget af en selv bærende gitterkonstruktion, hvor der er brugt ungt og herved fleksibelt egetræ fra Normandiet. Derudover er der anvendt et hav af forskellige træsorter udvalgt på baggrund af lokal tilgængelighed, egnethed og lav miljøpåvirkning.

Downland Gridshell er et resultat af fysisk modellering og avanceret computeranalyse men betragtes som en hyldest til traditionelt snedkerarbejde og byggemetoder. Gitterkonstruktionen er opbygget af ungt egetræ, der er forarbejdet til tynde lister, som er fingerskarrede, så alt foregår i løbende lister på 36 meter. Fingerskarringen er udført på pladsen ved hjælp af et specialfremstillet arbejdsbord.

Et diagonalt gitter af disse lister blev i første omgang dannet og lagt fladt på et understøttende stillads på syv meter. Herefter blev kanterne på gitteret sænket gradvist, hvormed gitteret begyndte at tage form og i sidste ende fik den tredimensionelle form, der ligner en peanutskal med tre nødder.

En høj grad af snedkerfærdighed er brugt i konstruktionen, hvor særligt samlingerne af lister fra frisk savet eg er unikt. Begrundelsen er, at træet var mere smidigt og derfor lettere at forme. Listerne er samlet ved gitterets knudepunkter med et specielt designet og patenteret system af stålplader og bolte. Beklædning, tagdækning og installation af ventilationssystemet blev derefter tilføjet. Strukturen er beklædt med hjemmedyrket cedertræ, hvor skandinavisk gran og sibirisk lærk er brugt til limtræssøjler og -bjælker. Britisk gran er brugt til gulvpladen og engelsk ask til værkstedets gulv. Naturligt lys trænger ind gennem to sammenhængende vinduesbånd af polycarbonat, der danner et klerestorium to tredjedele op ad bygningen.



Foto: CullinanStudio

Funktion: Tennishal
Etager: En-to
Lokation: Växjö, Sverige
År: 2011-2012
Byggherre: Södra
Totalentreprenör: Dynacon Construction AB
Rådgiver: Byggrådgivare Lars Bengtsson AB
Arkitekter: Kent Pedersen Arkitektfirma



Foto: Robin Fritzon



Foto: Robin Fritzon

Södra Climate Arena er verdens første tennishal i træ, der opfylder kravene for et passivhus - et koncept for energieffektiv og klimavenlig konstruktion.

Byggeriet er resultatet af en åben international arkitektkonkurrence, hvor kriterierne var en klimavenlig bygning opført i træ, som skulle rumme "morgendagens tenniscenter". Konkurrencen er udskrevet af Södra (sydsvenske skovejeres organisation) med henblik på at booste træets anvendelsesmuligheder og understøtte Växjö's ambitiøse intentioner om at udvikle byen som "Trästad". Södra Climate Arena indeholder fire tennisbaner, undervisnings-, møde- og kontorlokaler, café, omklædning og træningsrum.

Træmaterialerne består af gran, fyr og ask, som er anvendt alle de steder, hvor det har været muligt og hensigtsmæssigt. Hovedkonstruktionens primære bjælker består af massive limtræsbjælker i gran delt ved 32 meter længde med gerberbeslag. De massive limtræsbjælker er brugt til at indramme og markerer hver bane, hvor bjælkerne skaber en fin rytmisk opdeling af selve banerummet i den store hal.

Facaderne er opført på stedet som lette facader med lette I-bjælker/søjler som konstruktion. Beklædningen er udført i gran inspireret af traditionelle svenske listedækninger og falurød. Skalaen er endvidere nedtonet ved at indføre horisontale vandbrædder i facaden, ligesom facaderne afsluttes af vandbrædder mod terrænet. Vandbrædder er disponeret, så der aldrig er en horisontal samling mellem de vertikale lister/brædder.

Passivhus-teknikken indebærer, at man minimerer varme- og ventilationstab således, at energibehovet til opvarmning bliver ekstremt lavt. Södra Climate Arena er certificeret i henhold til det tyske PHPP beregningsprogram. Bygningens kompakte form, store mængder isolering, gennemarbejdede tætheds- og kuldebrosløsninger har været forudsætningerne for certificeringen.

Tennishallen er præmieret med Arkitekturprisen 2013 for Årets passivhus i Sverige samt SAJK's Arkitekturpris i 2012.



Foto: Robin Fritzon

Funktion:	Almene boliger
Etager:	Fem
Lokation:	Hard, Østrig
År:	2002-2003
Bygherre:	Vogewosi, Dornbirn
Ingeniør:	Werner Wertaschnigg
Arkitekter:	Hermann Kaufmann + Partner ZT GmbH



Foto: Bruno Klomfar



Foto: Bruno Klomfar

Spinnereistraße i Hard er et godt eksempel på et træbyggeri i industriel skala. Økonomisk er det konkurrencedygtigt med konventionelt byggeri. Derudover er Spinnereistraße det eneste eksempel på træfacader i fem etager.

Der er en stor efterspørgsel på billige boliger globalt. Boligkomplekset Spinnereistraße ligger ved siden af eksisterende boligkomplekser og garnfabrikken Schoeller GmbH & CoKG nær Lake Constance, kun ti minutter fra centrum af Hard.

Spinnereistraße viser, at træbyggeri er fuldt ud muligt, når det gælder alment boligbyggeri på fem etager. Her har præfabrikerede træelementer muliggjort et lavpris alment boligbyggeri på en attraktiv adresse. Formålet med projektet var at optimere bygningens struktur, plantegning og konstruktionsprincip for på den måde at kunne tilbyde en almen bolig, der både var placeret nær centrum og overkommelig i forhold til leje- og driftsomkostninger.

Resultatet er en kubistisk struktur med minimale indgange og en åben parkeringsplads. Bygningsskallen består af præfabrikerede træelementer og velisoleret tagdækning, der giver mulighed for en lav-energi-konstruktion. Hvad der er bemærkelsesværdigt, er selve skeletkonstruktionen, som bruger træelementer og er beklædt med træfacader i fuld bygningshøjde. Derudover er der brugt præfabrikerede vaskerum og installeret et solcelleanlæg, der er designet som glideskodder foran de store gulv-til-loft vinduer på bygningens sydside.



Foto: Bruno Klomfar

Funktion: Erhverv
Etager: Tre
Lokation: Tokyo, Japan
År: 2012-2013
Bygherre: Sunny Hills Japan
Entreprenør: Satohide Corporation
Arkitekter: Kengo Kuma & Associates

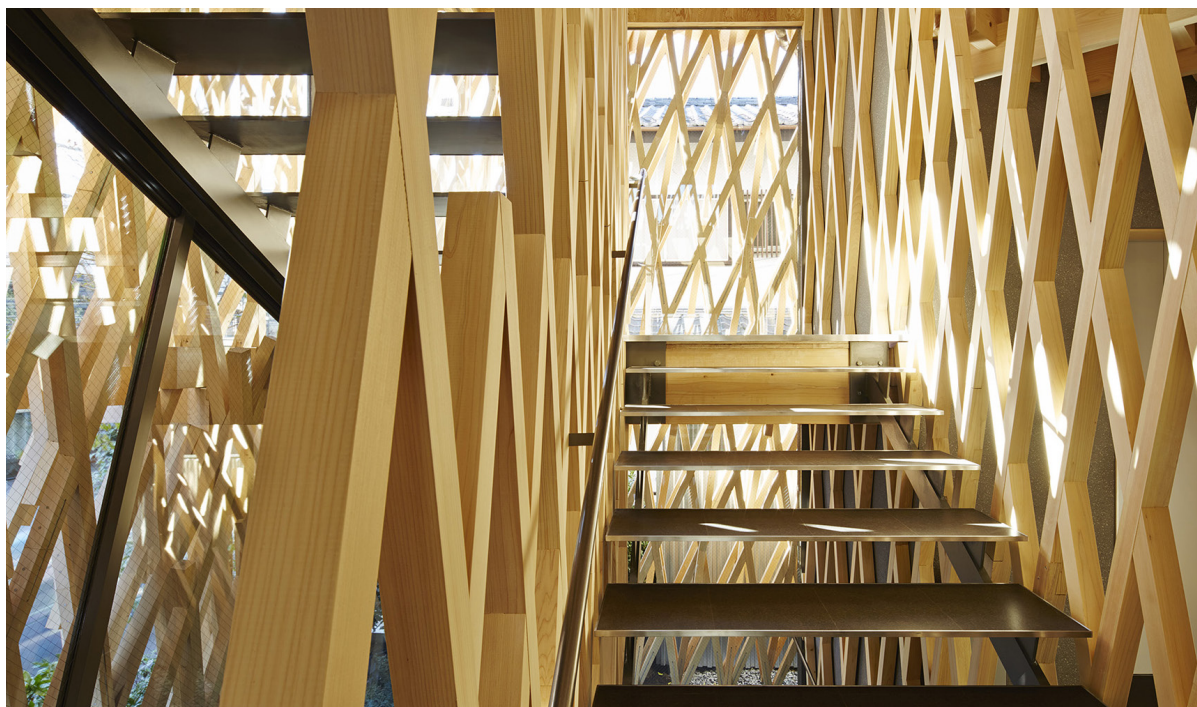


Foto: Edward Caruso



Foto: Daici Ano



Foto: Edward Caruso



Foto: Edward Caruso

SunnyHills er et særligt interessant træbyggeri, fordi træfacaden er den bærende konstruktion. Desuden er bygningen en manifestation af den høje kvalitet i traditionelt japansk håndværk samt et smukt eksempel på interiør i træ.

SunnyHills ligger midt i Aoyama, der er et i boligområdet i Tokyo, og derfor var det vigtigt at give en blød og subtil atmosfære til området. I forbindelse med designet valgte arkitekten Kengo Kuma at gå efter træets evner og varme frem for at bygge endnu en betonkasse. Målet var at skabe en skov i det travle centrum. Derfor er konstruktionen inspireret af, hvordan lysforholdene ændrer sig på en dag i skoven. Facaden gør, at sollyset filtreres gennem lamellerne på samme måde, som det ville gennem skovens trækroner.

Den bærende facade er dannet af sammenlåsende træpinde af hinoki træ. Facaden er udformet som en bambuskurv i tre etager og baseret på et system af træsamlinger kaldet "Jiigoku-Gumi", der er en traditionel metode, som anvendes i japansk arkitektur. Denne byggetradition er ofte set i "Shoji", som er trægitre eller lette, skubbare rumdelere i traditionelt japansk byggeri. Det hævdes, at Jigoku-Gumi-konstruktioner stort set er umulige at skille ad igen, når de først er blevet samlet.

Teknikken består af lodrette og tværgående stykker i samme bredde, der flettes sammen og på den måde låser sig fast i hinanden. Normalt foregår en samling på en todimensionel flade, men her anbringes de smalle trælameller i en 30 graders vinkel i tre dimensioner. Det giver stor styrke, hvor lagene både er stærke i forhold til lodret belastning samtidig med, at de er vridningsstabile. Træsamlingerne binder de individuelle lag sammen, hvilket tillader, at lagene fungerer som en samlet struktur. Der er brugt mere en 500 meter trætrimler, og de er blevet samlet af lokale håndværkere uden brug af lim eller søm.

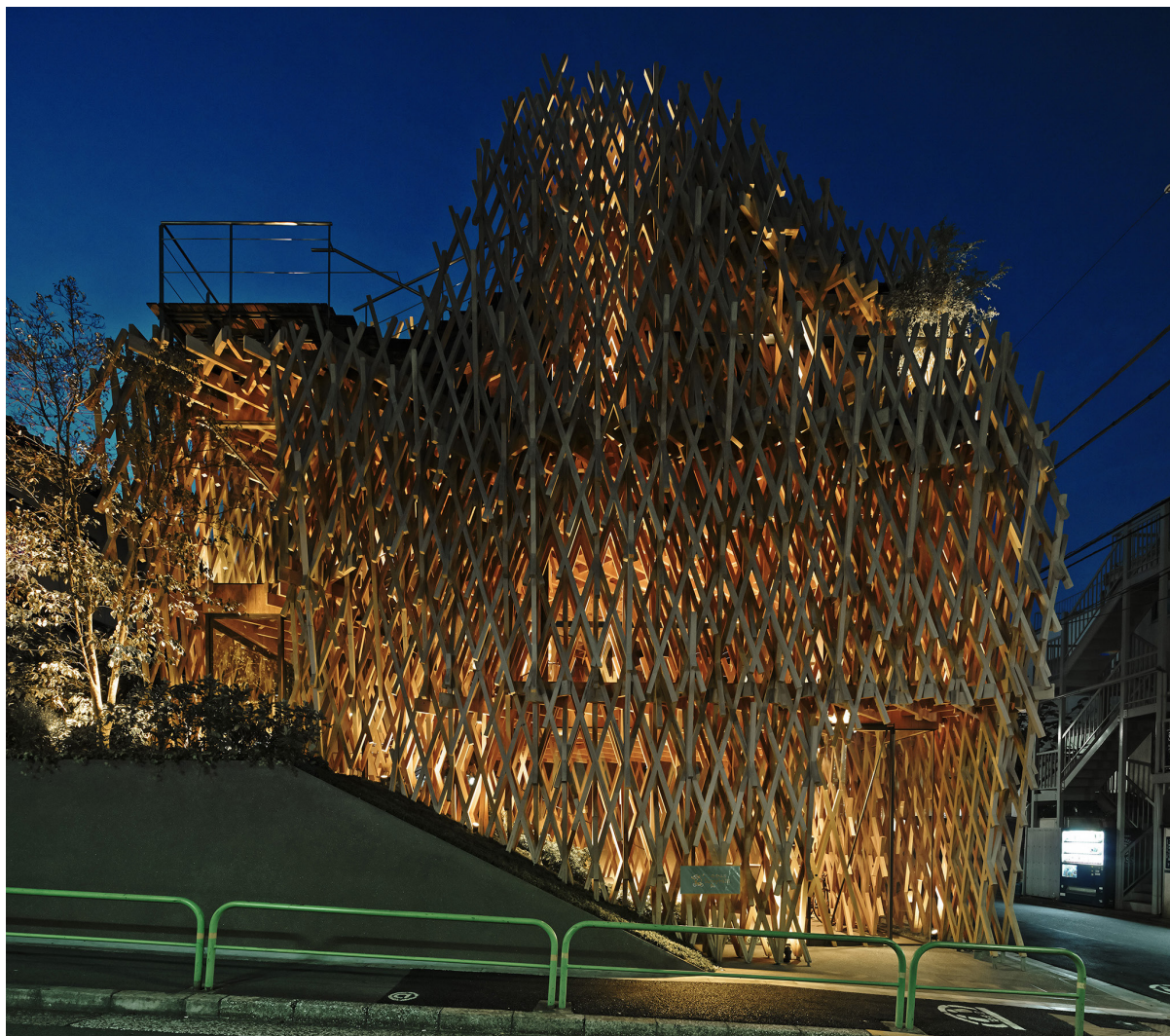


Foto: Daici Ano

Funktion: Erhvervsbygning,
Etager: Syv
Lokation: Oslo, Norge
År: 2017-2018
Bygherre: NCC Property Development
Entreprenør: NCC Building
Totalrådgiver: Oslo AS
Arkitekter: Lund+Slaatto Arkitekter



Foto: Trine Gaarder Stenberg

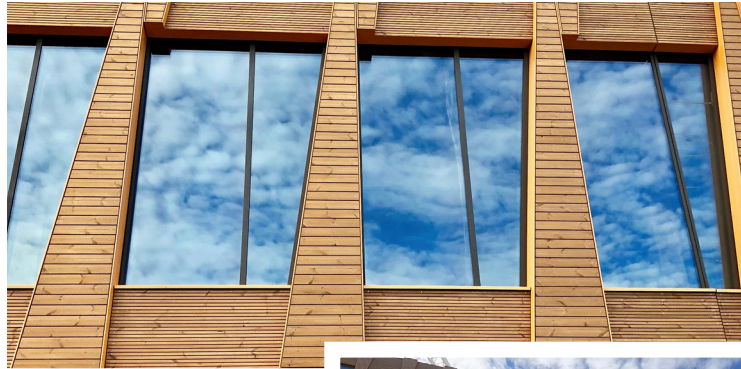


Foto:Trine Gaarder Stenberg

Valle Wood er Norges største erhvervsbygning af massivtræ og samtidig et projekt, der har tænkt naturen ind i form af grønne tage og er bygget ud fra en ambitiøs miljøprofil på byggepladsen.

Valle Wood er bygget med en kombination af gran og fyr. Limtræssøjler og -bjælker er norsk fremstillet, mens alle de massive vægge og dækelementer på 7,5 meter er hentet fra en østrigsk CLT-leverandør. Selv elevatorer og trapper mellem etagerne er bygget i træ.

Facaderne er inspireret af træfibre og årringe, der kommer til udtryk via en variation af tæthed mellem åbne og lukkede partier afhængigt af solforhold og udsigt. Målet er at skabe en dynamik og abstraktion i facaden, hvor etageadskillelsen udviskes. Over tid vil træet få en grålig patina, der får facaderne til at ændre karakteren afhængigt af tid, vejr og sæson.

Naturen er tænkt ind i form af grønne tage, hvor man kan have urtehave og andre afgrøder. Det grønne tag vil være synligt fra gadeplan og betoner, hvordan et varmt og indbydende byggeri i træ kan være med til at blødgøre de omgivelser, som ellers er præget af stål og beton.

Byggeperioden er præget af NCC's "Green Construction Site"-koncept. Dette er en intern retningslinje for at sikre en mere miljøvenlig drift i byggeperioden gennem et øget fokus på energiforbrug, affald, transport og reduceret kemisk forbrug. NCC's interne retningslinjer strækker sig ud over dagens lovkrav.

Bygningen er certificeret som BREEAM "excellent" med et 40 % mindre energiforbrug end tilsvarende kontorbyggerier.

NCC modtog på baggrund af Valle Wood Bygghammeren fra Bygg21 for bedste praksis 2018.

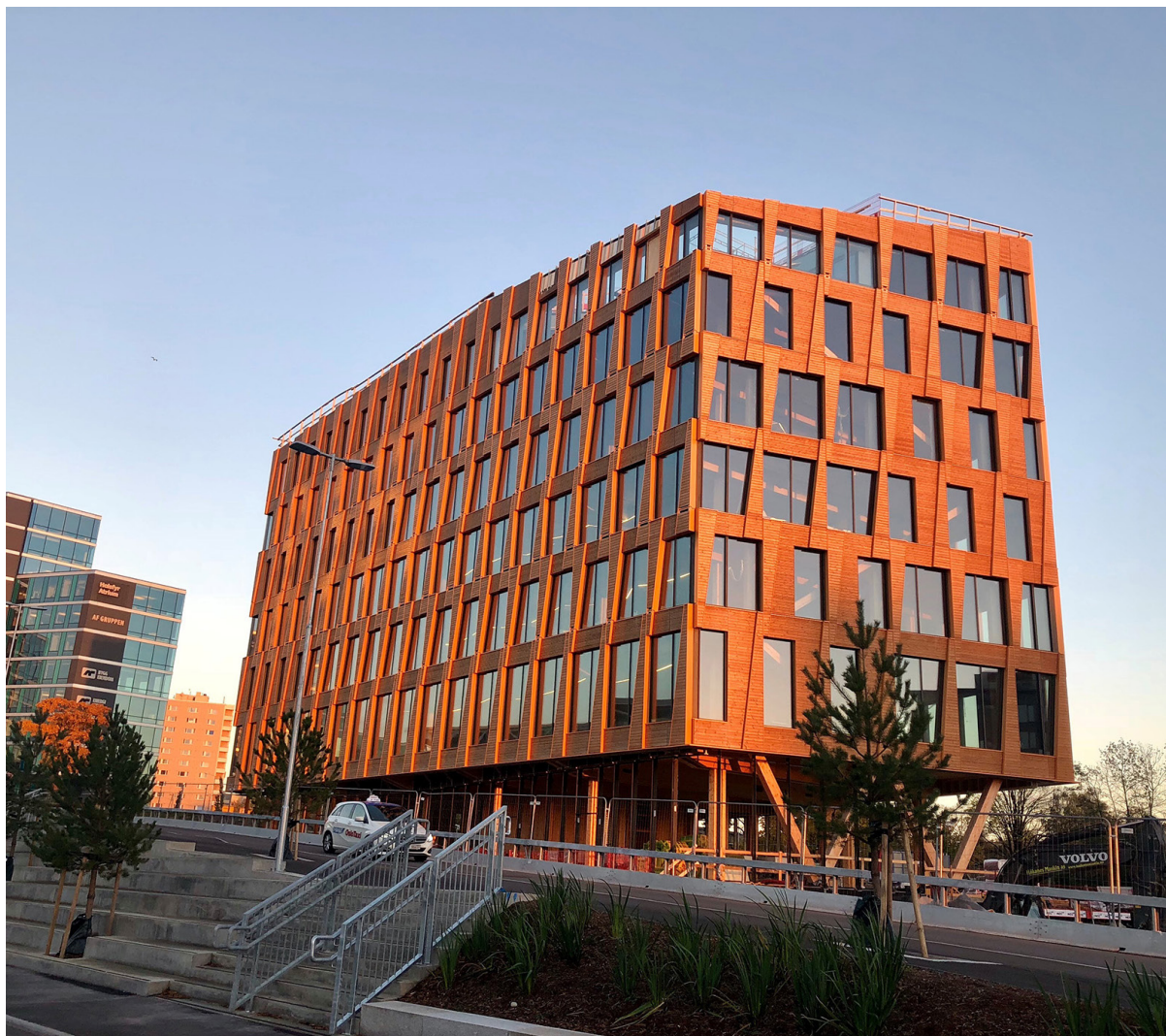


Foto: Trine Gaarder Stenberg

Funktion: Bibliotek og kulturcenter
Etager: En
Lokation: Vennesla, Norway
År: 2010-2011
Bygherre: Vennesla Kommune
Arkitekter: Helen & Hard



Foto: Emile Ashley



Foto: Hufon+Crow

Vennesla Library & Cultural Center omfatter et bibliotek, en café, mødesteder og administrative områder og binder et eksisterende forsamlingshus og læringscenter sammen.

Træ er det primære byggemateriale, og bygningen er domineret af 27 træbuer lavet af præfabrikerede laminerede limtræselementer beklædt med CNC-skåret krydsfiner. Træbuerne understøtter taget og giver associationer til ribbenene i et hvalskelet. Udgangspunktet var at udnytte træbuerne til at skabe brugbare hybride strukturer, der kombinerer en trækonstruktion med alle de tekniske enheder samt interiøret.

Hvert ribben består af en lamineret limtræbjælke og søjle, og fungerer lydabsorberende og indeholder bøjede glastruder, der fungerer som den belysning, der integreres videre i læsenicher og hylder. Ribbenene former tagets geometri, og det bølgende greb i det åbne landskab skaber rum for personlige studiezoneer.

De gradvist skiftende former er genereret gennem tilpasning til de to tilstødende bygninger, den rumlige kvalitet og de funktionelle krav til bibliotekets forskellige rum. En integreret passage bringer byens liv ind og gennem bygningen. Derudover er bygningen åben og let tilgængelig fra hovedtorvet. Dette blev opnået i kraft af en stor glASFACADE og urban loggia, der giver et beskyttet udendørs siddeområde. En symbiose af struktur, teknisk infrastruktur, møbler og interiør i et arkitektonisk element skaber en stærk rumlig identitet, der markerer byens bibliotek og kulturcenter.

Bygningen har modtaget stor international opmærksomhed og vundet flere priser, blandt andet den norske stats byggeskikpris for 2012.



Foto: Emile Ashley

Funktion: Kontor
Etager: Seks
Lokation: Zürich, Schweiz
År: 2013
Bygherre: Tamedia
Entreprenør: HRS Real Estate AG, Frauenfeld
Arkitekter: Shigeru Ban Architects



Foto: Didier Boy de la Tour



Foto: Didier Boy de la Tour

Tamedia Office Building er et byggeri i industriel skala, hvor den bærende konstruktion er i træ. Konstruktionen er særligt fint forarbejdet og står eksponeret. Den unikke bygning er en hyldest til traditionelle japanske træsamlinger og et synligt resultat af CNC-fræsning og de arkitektoniske muligheder, som den teknologi bibringer.

Tamedia Office Building er et kontorhus på seks etager med et eksponeret søjle-bjælke-system i limtræ af gran. Husets konstruktion består af et CNC-fræset byggesystem. Bygningen er et eksempel på, at CNC-teknologien kan bruges til at genopdage og genindføre traditionelle konstruktioner og samlinger.

De bærende dele er synlige og samlet uden brug af metal som forbindelse eller forstærkning. Samlingerne er inspireret af traditionelle japanske træsamlinger, hvor bærende elementer er forenet med trædyvler i bøg. Byggesystemet i træ er i stor udstrækning den væsentligste innovation ved projektet. Et øget fokus på brug af træ har resulteret i, at flest mulige bygningsdele er udskiftet med træelementer.

Træ er et naturligt materiale, der hele tiden arbejder ved enten at udvide sig eller trække sig sammen. Forandringer afhænger af, om træet optager og afgiver fugt, hvilket igen afhænger af temperatursvingninger samt vand- og vindbelastninger. Ofte bliver konventionelle samlinger med metalbeslag svækket af disse fluktuationer, hvorimod traditionelle træsamlinger har den fordel, at de tillader træet at arbejde, så konstruktionen kan finde sit naturlige leje. Med CNC-fræsede samlinger kan man opnå en høj præcision, hvor det hermed er muligt at arbejde med nye og mere komplekse samlinger, som foregår helt uden brug af søm, skuer og lim.



Foto: Didier Boy de la Tour

Funktion: Pavillon
Etager: En
Lokation: London, England
År: 2016
Bygherre: American Hardwood Export Council, London Design Festival
Ingeniør: Arup
Materialeleverandør: American Hardwood Export Council
Arkitekter: Alison Brooks Architects



Foto: Paul Riddle

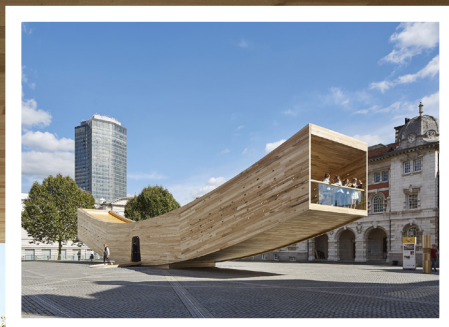


Foto: Paul Riddle

The Smile er en offentlig pavillon fra London Design Festival 2016, der demonstrerede det strukturelle og rumlige potentiale for CLT i hårdttræ ved hjælp af amerikansk tulipwood.

Alison Brooks Architects har sammen med Arup og American Hardwood Export Council skabt den 34 meter lange struktur, der beskrives som det første projekt i verden til at bruge store CLT paneler i hårdttræ. Visionen fra arkitekterne var at skabe noget, der bruger tulipwood CLT i sit største format og at udtrykke den ekstra styrke, CLT kan tilbyde, når den er lavet af hårdttræ.

CLT er almindeligvis skabt ved brug af blødt træ, enten gran, fyr eller lærk, men The Smiles pionerer bruger tværlamineret tulipwood, et hurtigt voksende nordamerikansk hårdttræ, der giver større styrke, mere holdbarhed samt en attraktiv finish. Den eksperimenterende bygning har i høj grad været med til at skubbe grænserne for CLT.

Hele strukturen består kun af 12 paneler af CLT. Formen efterligner en bue i stor skala, hvor bygningen udkrages fra et enkelt punkt i midten. Besøgende inviteres til at komme ind i den buede struktur gennem en dør placeret midt på bygningens længde. Dørlyset, der springer fra enden af buen, inviterer besøgende til at gå op ad kurvens hældning til balkoner i hver ende. Formen i sig selv er en invitation til at teste, om pavillonen bevæger sig, og hvordan det føles at gå på et kurvet gulv.

The Smile er unik i kraft af den dobbelte udkragning samt indgangsdørens placering lige i centrum, hvor kræfterne er allerstørst. Hvis du vendte strukturen lodret og tilføjede vægten af 60 besøgende i den ene ende, svarer det til den kerne, der skal til for at stabilisere en femetagers bygning. Ingen har nogensinde bygget en kerne, som er så slank i træ.

The Smile har vundet flere priser herunder Architizer A+ Awards – Pavilions 2017 og Wood Awards – Structural Award 2017.



Foto: Paul Riddle



AARHUS
KOMMUNE
Teknik og Miljø

go green
with
Aarhus

CIRCULARITY
TY
CI

accelerating
sustainable
growth



Climate-KIC



Nordisk Råd



MIX
Papir fra
ansvarlige kilder
FSC® C022933