

Nummer 2 • november 2013

Treteknisk Informasjon





Ny på Treteknisk



Marcus Olsson (35) er ansatt som forsker i avdeling Material og prosess. Han er oppvokst i Uddevalla og utdannet på Chalmers tekniska högskola. Marcus er sivilingeniør i kjemiteknikk med fysikk og teknisk doktor i Industrielle Energisystem.

Marcus arbeidet med energieffektivisering i industrien i 10 år i

Sverige. Doktorandprosjektet omhandlet energieffektivisering på cellulosefabrikker. Etter doktorandprosjektet arbeidet han på SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut i Borås med blant annet energiledelse, energieffektivisering, benchmarking, innovasjonsutvikling og modellering. Deler av dette ble gjort på sagbruk, men også på biogassanlegg og planlagte anlegg for algeproduksjon.

På Treteknisk vil Marcus arbeide først og fremst med energiledelse og enøk-analyser.

marcus.olsson@treteknisk.no

tlf 465 06 062

Ny på Treteknisk



Carlos Einar Myrebøe (44) er født i Uruguay og oppvokst i Larvik og Kongsberg. Utdannet forstkandidat fra Norges Landbrukshøgskole i 1993 med hovedfag i Driftsteknikk. Hovedoppgave var eksport av eukalyptus fra Uruguay.

Arbeidserfaring er hovedsaklig fra treindustrien, med råstoffinnkjøp for Agnes sponplatefabrikk i Stavern, og tømmerinnkjøp for Soknabruket, Numedal og Telemarksbruket. Der jobbet han bl.a. mye med tilpasning av tømmerinnkjøp i forhold til ferdigvaremarked.

Han kommer fra Skog-Data AS der arbeidsoppgaven har vært support og videreutvikling av logistikk-løsninger og forretningssystemer for treindustrien.

På Treteknisk vil han jobbe med rådgivning og konsulentbistand i treindustrien.

tlf 952 97 302

carlos.myreboe@treteknisk.no

Ny på Treteknisk



Terje Fagervoll (58) er ansatt som ny Administrasjonssjef. Han er utdannet siviløkonom fra Norges Handelshøyskole i Bergen, samt Master of Management fra BI innen endringsledelse og organisasjonsutvikling.

Han har bred erfaring fra stillinger som økonomiansvarlig, Human Resources og daglig

leder fra ulike organisasjoner som Aktiv Kapital Norge, Norges Automobilforbund, Landsbanken og Landsbanken Finans, samt Universitetsforlaget og Nationaltheatret. Han også arbeidet som konsulent og bedriftsrådgiver.

terje.fagervoll@treteknisk.no

tlf 911 82 822

Ny Fokus på tre nr. 56

Landbruksbygg

Fokuset på 8 sider er utarbeidet på grunnlag av resultatene fra prosjektet Landbruksbygg i tre.

Her omtales prosjektering, egenskaper ved et trefjøs, miljø og eksempel på løsninger. Den er utarbeidet av Ola Øyen, Silvinova AS og Sigurd Eide ved Treteknisk.



Sluttet på Treteknisk

Kari Larsen Mariussen
Knut Magnar Sandland
Leif Arne Furevik

Kledningskontrollen er på plass!



Atten representanter fra klednings- og malingsindustrien deltok i første årsmøte i Klednings-

kontrollen 9. oktober. Bakgrunnen for den nye kontrollordningen er øket etterspørsel av fabrikk malt kledning med ett eller flere strøk, noe som gjenspeiler den generelle utviklingen til stadig høyere foredlingsgrad av produktene i bygge-

varehandelen. Kontrollordningens formål er å sikre enhetlig kvalitet og merking av industrielt overflatebehandlet kledning, samt å heve nivået ved overflatebehandling.

Kledningskontrollen er en frivillig sammenslutning av klednings- og malingsprodusenter, som pålegger seg selv en kvalitetskontroll for å sikre industriell overflatebehandling av kledning. Kontrollordningen er administrert av et styre på tre medlemmer, hvorav:

- En er oppnevnt av produsenter av kledning.
- En av produsenter av overflatebehandling.
- En av Treteknisk.

Treteknisk er sekretariat og gjennomfører kontroller hos kledningsprodusentene to ganger i året.

Bedriftene har rett til å benytte Kledningskontrollens registrert varemerke som er forbrukerens garanti for å kjøpe et kvalitetsprodukt.



Bl.a. i denne utgaven:

• Belgia - Nederland	2
• NorDan med EPD	8
• Hedalm ByggTech AS	9
• Energiledelsessystem	10
• Massiv i Luster	13
• Prøving og sertifisering	14
• TTF høvleridag	15
• Moelven Multi3	19
• Massivtre	20
• Nye regler for EPD	22
• WEEE-prosjektet	24
• FFT	27
• Takstoler	28
• ClimateLife	30
• MONSTEROM	33
• Trefiber	34
• Laserskanning	35
• Nordisk Limtreforum	37
• Trebroer	39



Treindustriens Tekniske Forening

TTF foredragsmøte på Exporama

Tirsdag 10. desember 2013

Vi du høre om:

Forskning og utvikling viser at:

Hvordan få tre opp i høyden og inn i byen?

Takstolbransjen større enn du tror.

Virkesflyt og Treklyngen.

Tremarkedet.

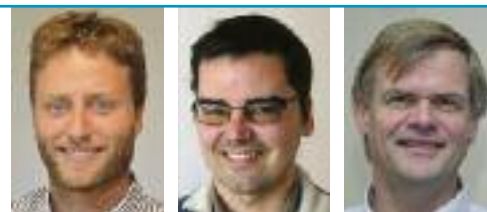
Hvordan Belgia – Nederland tenker tre.

Trelast- og byggevarehandel innen- og utenfor et kjedesamarbeid.

Larvik Impregneringskompani AS – nisjeprodusent i et tøft marked.

Påmelding:
firmapost@treteknisk.no
Telefon 98 85 33 33

Belgia og Nederland er meget kundeorientert



Av Marcus Olsson, Carlos Myrebøe og Per Skogstad

Treindustriens Tekniske Forening ekskursjon

Industrialisering er i fokus hos trelastindustrien i Norge og her fikk vi virkelig se hvordan man skaper merverdi. Nordmenn har lett for å undervurdere Belgia og Nederland når det gjelder trelast. Vi har ofte solgt trelast til emballasje etc. men her fikk vi øynene opp for en meget oppegående industri.

Roderick Staatsen var vår kjentmann og han planla og gjennomførte en virkelig fin faglig 90 mils busstur til 8 bedrifter.
roderick@hilmer.se
0046 72 554 66 05

Noen observasjoner:

- Overraskende mange treslag på høvleriene.
- Produksjonen i høvleriene var basert på innkjøpte fastlengder og ingen kapping.
- Liten grad av automatisering på alt fra kapp/fres til sammensatte produkter.
- DIY – produktene dominerte.
- Nesten utelukkende ordreproduksjon.
- Ikke imponerende virkningsgrad på anleggene.
- Bedriftene har meget tiltalende og informative websider.
- Lønn litt over 100 kroner timen.
- Strømpris på 20 eurocent/kWh.

Handel

- Alle hadde både FSC og PEFC, men det er FSC som blir etterspurt fra kundesiden.
- Utfordrende å få enkelte av de afrikanske tresortene gjennom EUTR, da det var flere måneders godkjenningstid.
- Merking av individ med GTIN13, Bunt med egen GTIN13-strekkode.

Cras, BE-Waregem

www.cras.be

Cras er importør/grossist av bar- og løvvirke, bearbeider/produserer alt fra tropisk rundvirke til parkett. Importerer 40.000 m³ hardwood og 50.000 m³ nordisk bartre og 30 % eksporteres!

Familiebedriften med oppstart i 1878 blir nå drevet av femte generasjon. Bedriften bearbeider alt fra tropisk rundvirke til parkett. De er nest størst på trevirke til hagebruk i Belgia. Bartrevirket importerer de fra nordiske land, mens tropisk tømmer hentes i Vest-Afrika. Forholdsvis mye tropisk tømmer benyttes til hagemøbler, gjerder etc.



African Padouk.

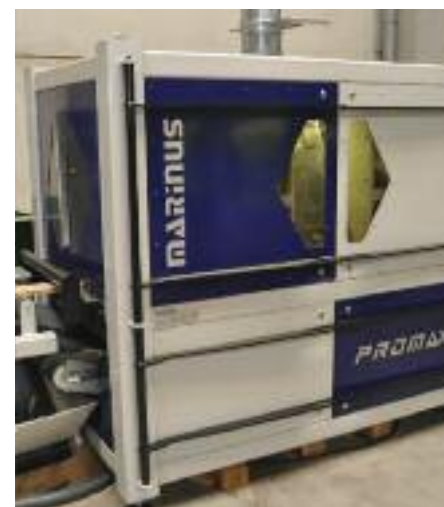
Padouk fra Kamerun i Afrika tar 6 mnd. fra bestilling til det blir klarert og ankommer bedriften. Den er rød, men blir også værgrå etterhvert.

De har kjøpt opp det danske firmaet Collstrop som er store på tre til hage/uterom og parkett. En tendens er at industrien tar over mer av "småproduksjon" som snekkere gjorde tidligere – precut etc. og snekkere får nå levert ferdig vare.

Bedriften har 120 ansatte, 12 utsalg og omsetningen er 180 mill. Euro, hvorav 60 % kommer fra ren import/distribusjon.

Cras har 4 høvelmaskiner hvorav 2 har Powerlock. Det er hyppige profilbytter og da hjelper det at data fra slipemaskin legges automatisk inn i høvelen, slik at profilen blir riktig første gang. Høvelmaskin varsler selv hvilke spindler som må byttes når ny profil legges inn av operatør.

De er gode på stavparkett i eik. Eika kjøpes gjennomskåret og ligger 3-6 mnd i frilufttørking og så 3-5 uker i tørkekammer.



Fin endefresemaskin.

Har også trykkimpregneringstanker for impregnering med Tanalith.

De varmer tørkene med eget



Ove Mæhlum, Lage Lervold og Lars Storslett er nok enige i at korte lengder også gir penger i kassen.

avkapp, og kjøper inn pellets som tilleggseenergi.

Har også tilleggsinntekt fra 160 000 m² solceller på takene.

Det var fascinerende å se en meget veldresset sjef som viste oss rundt, pratet med alle operatørene og ryddet strø og smårusk!

Lefibo, Zulte

www.lefibo.com

- Sagbruk som produserer emballasjevirke (for eksempel paller, frukt kasser, potetkasser).
- 230 000 m³ tømmer/år.
- 40 ansatte som kjører 2 skift.

Hvorfor bygge tømmer-sortering i høyden? Jo, - det er mangel på areal! Den egenutviklede tømmer-sorteringen på sagbruket er fascinerende. Tømmeret sorteres i høyden i 30 lommer, og prosessen styres av en kranfører og en operatør. Tømmeret sorteres ut i fra diameter mellom 15 og 40 cm, en gruppe for hver centimeter.

En metall-detektor finner mye metall i tømmeret her. Stokkene føres på en tverrtransportør og 2 sirkelsagblad kapper stokkene i faste lengder.

Sagbrukets fremste styrke er fleksibiliteten: Det skjæres på sirkelredusermaskiner og her går det unna, uten stokkluker. Det meste av produksjonen er ordrestyrt og kundene får sine leveranser innen to dager. Tømmeret kjøpes fra nærområdet, men også fra Frankrike, Nederland og Storbritannia. Opp til 30 mil tømmertransport blir dyrt for bedrifter, som leverer lavprisprodukter for 1.200 kroner pr. kubikk. De skjærer emballasjevirke også ut fra sentrum av stokken og det gir store fordeler i markedet.

Tømmerlengdene er 2,4, 2,5 og 3,6 meter. Hoveddimensjonen er 12 mm x 120 mm. Lengdekapping foregår rett før strølegging, som forøvrig er manuell!

Sagbruket har ingen tørker, etter som kundene ikke etterspør det og ikke vil betale for det.

Ett problem for sagbrukene i Belgia er at biomasse for elproduksjon støttes med bidrag. Dette gjør at råvaren for sagbruk og treforedlingsindustrien blir dyr ettersom skogeierne heller selger sitt tømmer til elprodusentene der de får en høyere pris. Dette er også dårlig ut fra CO₂-synpunkt ettersom tømmeret gir lavere CO₂-utslipp om det først anvendes som byggemateriale og siden anvendes til energiformål. Når det hogges i bartreskogene må det gjenplantes løvskog for å få en blandingsskog, og det gir jo ikke håp om mye mer lokalt sagtømmer.



Råstoffkvaliteter for emballasje-produksjon.



Tømmer-sorteringen i høyden.

Gebr. Eigelshoven DE- Würselen

www.holz-eigelshoven.de

Vi er nå så vidt inne i Tyskland der tilveksten er 95 millioner m³ pr år og her avvirkres faktisk hele tilveksten.

Eigelshoven er sagbruk og trelasthandel som produserer konstruksjonsvirke av gran, douglas gran, furu og lerk. Familiebedrift startet opp i 1888 med produksjon av tresko. Bedriften skjærer ca. 200 000 m³ tømmer per år og har en omsetning på 30 mill euro med 55 ansatte.

70 % av tømmeret er gran og 30 % Douglasgran. Kjøper inn etter Just In Time – har stående lager i skogen, og avvirker når de har behov for tømmer. Det skyldes blant annet at de har meget begrenset tomt. Alt måles og kappes etter innkjøring av helstammer.

Det meste er ordreproduksjon og de er meget fleksible og med stor servicegrad mot kunden. Sidebord kappes på 6 meter i saga når tømmeret er lengre enn dette.

80 % av trelastproduksjonen selges rått, mens resten tørkes. 40 % selges innenlands og 60 % eksporteres. Mye til naboland, men også til fjernere markeder (Storbritannia, USA, Midtøsten m.fl.).

Noe trelast dyppes for å hindre overflatesopp. De fingerskjøter,



Her er det magnetstyrte brede sagblad, såkalte Flying Bandsaw for å få en bedre skur. Tannvinkelen er endret fra 20 til 30 grader, turtallet er øket fra 43 til 52 omdreininger pr. sek og matingen er øket til 80 meter pr. minutt.

høvler, limer og precut. De har Hundegger kappe/fresemaskin for spesialbestillinger. Før solgte de ca. 10 % til snekkere, mens nå går nesten 100 % til snekkere/sluttforbrukere.

Mevo Houtindustrie Helmond

www.mevohoutindustrie.nl

- Leiehøvling, fingerskjøting av vindusemner/K-virke/vei- og dikebyggvirke, spesielle limtreemner, I-bjelker til forskaling, mm.

- 50 ansatte.
- 8 høvellinjer og 5 limanlegg.

På Mevo Houtindustrie er det kunden som kommer med råvaren, Mevo står til og med for lagringen for kunden. At som bearbeides baseres på bestilling fra kunden. Mevo sager, høvler og fingerskjøter blant annet Accoya, som tilvirkes av Accsys Technologies. En av forretningsideene er å oppgradere kundenes lagervarer til bedre produkter ved blant annet fingerskjøting.



Eksempel på Accoya.

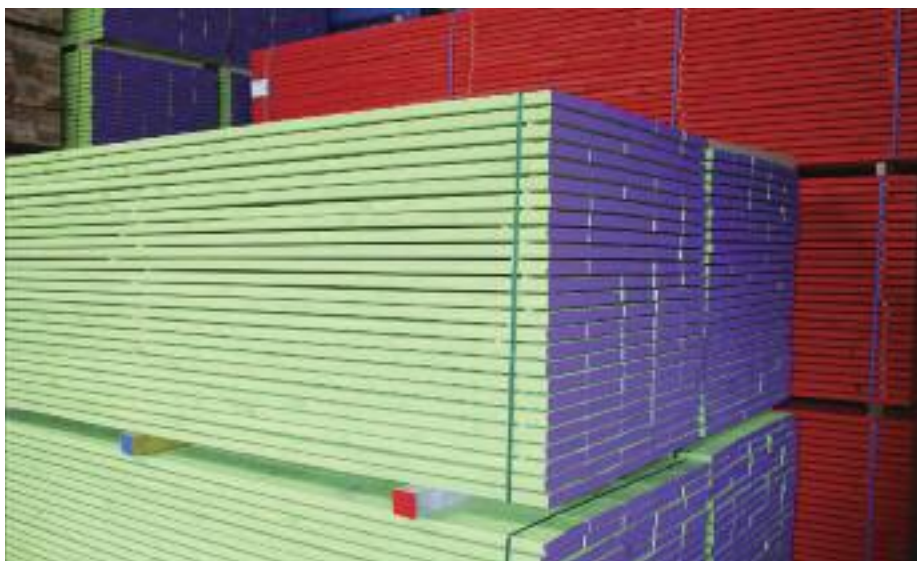


Kort Red Cedar kan også bli lang og verdifull.



Trelastlengdene er mellom 3 og 16 meters lengde. En måleramme føres forbi hele stocken og operatøren får flere forslag til aptering.

Sagflis og høvelspon som produseres klassifiseres i White Wood og Dark Wood. White wood selges for anvendelse som dyrestre og Dark wood går till pellets. Mevo har ingen tørker ettersom 95 % av råma-



Farger gjør susen. Fargeglade produkter fra Mevo. Kundene velger sin aktuelle farge og produktene leveres med kundenes logo.

teriale er tørket ned før det kommer till Mevo. Produktene kan farges i de farger som kunden ønsker, det var flere eksempler på fargeglade produkter på lageret. Limte I-bjelker til forskaling er et av hovedproduktene.

Universe Wood Processing NL-Alphen

www.kuhnholding.eu/wood/en

Europas største produsent av boder og uthus. Søsterselskapet Universo Consumer Products leverer hagemøbler, interiørprodukter og plater til byggevarehus.

Produserer boder og uthus hovedsakelig med plankelaft. Disse leveres i Nord-Europa – dvs. Benelux, England, Tyskland og Frankrike. Sistnevnte er per i dag største eksportland, og 60 % av en total eksport på 80 % går dit. 45.000 m³ trelast med ca. 18 % fuktighet kjøpes fra Norden og Russland samt noe fra Mellom-Europa. Det produseres ca. 80 modeller av boder/uthus etter 3 ukers produksjonsplaner. Produksjonen er todelt. Først produseres halvfabrikata/ byggesett-deler, som legges på lager. Disse settes så sammen til ulike bodmodeller i neste produksjonstrinn. Byggesettene pakkes i plast og lagres ute. Herfra blir de kjørt



Kjent "lafte"profil.



Her freses knutepunktene.



Fra venstre: Leder i TTF Lars Storslett, leder i broderorganisasjonen i Belgia Willem Schnitger (jobber for Kuhn Houtimport) og vår eminente turarrangør Roderick Staatsen.

direkte til kunde når bestillingen kommer fra byggevarehandel, evt. direkte fra distribusjonslager i f.eks. Frankrike.

Det er sesongpreg over produksjonen da det i mars/april er 70 ansatte i produksjon, mens om høsten er det kun ca. 45 ansatte. I fullsesong kjøres det ut et bodsett hvert 2,5 minutt fra produksjonen!

Accsys Technologies Arnhem (Nederland)

www.accsysplc.com

- Produksjon av Accoya og Tricoya.
- 30.000 m³ trelast/år.

Etter å ha sett Accoya-produkter hos Mevo og hørt Accsys' presentasjon av produktene hadde vi høye forventninger til å se produksjonen. Men her var alt hemmelig.

Accoya er radiata furu impregnerert med eddiksyreanhydrid. Produktene skal i følge leverandøren få 50 % høyere styrke etter impregneringen og øket motstandskraft mot skadedyr. Accoya brukes i vinduer, dører, kledning, terrassebord, konstruksjon og møbel. I samarbeid med Medite har Accsys også utviklet Tricoya som er en MDF-liknende produkt, også impregnerert med eddiksyreanhydrid. I begge disse produksjonsprosesser dannes eddiksyre da eddiksyreanhydriden tar opp vannet i tre. Eddiksyren er så ren at den kan selges som en biprodukt fra produksjonen. En del av impregneringsvesken vinnes tilbake i destillatoren.

Rett etter impregneringen inneholder produktene 1 % vann, som øker til 6-7 % etter noen uker. Alle metaller som anvendes sammen med Accoya må være rustfrie, etter som syrene fra produktene gjør at materialene ruster. Det som gjør Accoya motstandskraftig er at celleveggene blir uspiselige og vannabsorpsjonen minsker ved acetyleringen i impregneringsprosessen. Produksjonsprosessen er 80 år gammel. Den har blitt forbedret



Kvistfri radiata pine impregnert med eddiksyreanhydrid.

på 90-tallet av SHR, som er et hollandsk forskningsinstitutt i treindustrien. Siden er det produktutviklet av Accsys, som før het Titan Wood Limited. Det går opptil ett døgn å gjennomføre prosessen. De bruker lavere trykk enn ved vanlig impregnering, men vakuumet er det samme. Den kjemiske reaksjonen utvikler noe varme (eksoterm), slik at kjøling er nødvendig under prosessen. Produsenten hevder at Accoya blir mer dimensjonsstabil, hardere og lett å overflatebehandle.

Råvaren kommer fra New Zealand/Australia og Chile. Prisen for sluttproduktet er over 2000 €/m³. Det letes etter andre treslag som kan gjennomimpregneres som f.eks. "Red alder" – Alnus Rubra. De har planer om å åpne



Limtre og innfesting.

fabrikk også i Tyskland og eksporterer nå til 25 land.

De Groot Vroomshoop

www.degrootvroomshoop.nl

Modul-, hus- og limtre produsent. Startet opp i 1927 og har nå 220 ansatte og en omsetning på 60 mill euro. Trelastforbruket er ca. 25.000 m³ pr. år.

3 delt produksjon: Byggsystemer/modulbygg, limtrekonstruksjoner og konstruksjonselementer (prefabrikerte tak – og fasadeelementer).

Modulproduksjonen går mye til skoler/barnehager etc. Modulene leases også ut og resirkuleres på bedriften etter at bygget evt. demonteres. De leverer også moduler/elementer for å "bygge på" høye bygg der vekt kan være problematisk.

De produserer ca. 5.000 uthus/boder årlig som elementer, der et egenutviklet plastelement benyttes som grunnmur.

All impregnerert trelast kommer ferdig fra Sverige. Før brukte de mye sibirsk lerk, men den er mer ustabil og dyrere.





Ladestasjon for elbil med solcellepanel på taket. Demomodellen satt opp og bedriften har 200 i ordre!



Innkjøpt massivtre med lydemping.

Granråstoffet til limtre kommer fra Norden, en del er europeisk lerk og noe tropiske treslag fra Afrika. Kombinerer bl.a. tropiske treslag og gran i ulike limtrekonstruksjoner. Fleksibilitet og service er viktig, da det hollandske limtremarkedet for tiden ikke er mer enn ca. 15 000 m³. Benytter mye LVL og massivtre.

Stora Enso Building Living DIY Products, Amsterdam

www.storaenso.com/sales/wood-products-sales/benelux/

- Høvelanlegg og moderne lager med DIY-produkter.
- 75 000 m³ trelast/år og to skift.
- 50 ansatte.

Fabrikken i Amsterdam startet i 1846 og overtatt av Stora Enso i 1998. Kundene først og fremst i Nederland (80 %), men også i Belgia, Frankrike og Polen. Råvarene kommer hovedsaklig fra Sverige og kan losses direkte fra båten og kjøres rett på lager. Det tar

omkring 72 timer fra ordre til leveranse. De leverer 900 forskjellige produkter fra målene 10 x 38 mm til 69 x 244 mm.

Her var sikkerhet viktigere enn på de andre anleggene vi besøkte. Markeringer i gulvet viste hvor besøkene skal gå. En statustavle i lageret viser viktige mål i produksjonen så som antall dager siden siste ulykke og produksjonshastighet. De ansatte får kvartalsvis bonus med 15 €/pr. oppnådd mål.

Maks lagerkapasitet ved lokasjonen var på 12-15.000 m³. De lengdeoptimerer og 25 % er innkjøp utenom Stora Enso. Ut fra det vi kunne se var det mye russisk trelast i tillegg til annen svensk last. Lageret er av

Free Space Warehouse-type, med strekkoder og tagger for å merke varene. Kundene kan bestille så mye eller lite de vil fra lageret, og ulike kombinasjoner av produkter.



Antall dager siden siste ulykke.

Har sitt eget lagersystem som bestemmer lagerplass basert på lagervolum og ordrevolum. Fra produksjonslager til plukkager blir lokasjonsstyrt uten faste plasser for profiler/dimensjoner. Plukkager var også lokasjonsstyrt av det samme systemet, og pakkene ut til kunde var utstyrt med SSCC-kode.

Maskinutrustningen var dobbel båndsgag og 2 høvelmaskiner. Den ene høvelen Gau Jing, var faktisk fra Taiwan! Det finnes flere i Holland, men erfaringene er noget ymse. Hovedsenteret i produksjonen var en stasjon med kapping, styrkesortering og bunting.

Investeringskostnadene for hele anlegget var ca. 25 mill. Euro, mens bare produksjonsutstyret kom på ca. 6 mill. Euro.



En av gruppene i produksjonsanlegget.

NorDan med ny miljødeklarasjon på vindu



Av Lars G. Tellnes



Miljødeklarasjoner (EPD) gir et objektivt informasjon om produkters miljøegenskaper og NorDan er først ute med EPD på vindu etter NS-EN 15804.

Treteknisk har på oppdrag av NorDan utviklet EPD for NorDans mest brukte vindu. En EPD tar utgangspunkt i et vindu med en gitt størrelse og tekniske egenskaper som grunnlag for beregninger av miljøpåvirkningen over hele livsløpet. Det vil si at utslipp fra produksjon av materialer, transport, energibruk i produksjon, vedlikehold og avfallshåndtering er med i regnskapet. Dette kan da brukes til å sammenligne med andre vinduer slik at entreprenørene kan velge det vinduet med lavest miljøbelastning.

Nyttig gjennomgang av produksjonen

I utviklingen av EPDen måtte representantene fra NorDan fremstille tall for energi og materialbruk per vindu. Denne gjennomgangen viste at det faktisk var stor forskjell mellom strømforbruk per vindu mellom de ulike fabrikkene.

”Gjennomgang av forbruket av strøm hos alle våre fabrikker ga oss en stor overraskelse. En fabrikk brukte dobbelt så mye strøm per vindu som en annen. Dette er nyttig informasjon når vi jobber med å energieffektivisere produksjonen vår”. Kevin Leask, Chief chemical Engineer NorDan.

Vedlikehold lite viktig for miljøbelastningen over livsløpet

Over livsløpet må et rent trevindu males både utvendig og innvendig, mens et vindu med aluminiumsbeslag bare trengs å vedlikeholdes innvendig. Overflaten ute som må males er ganske liten og det er derfor lite som skiller de to vinduene i malingsforbruk. Miljøbelastningen fra produksjonen av maling er ganske beskjeden i forhold til glass og rammematerialer som tre, aluminium og plast. Klimabelastningen over livsløpet av vedlikeholdet er på samme nivå som transporten fra

fabrikk til byggeplass. Så lave utslipp fra produksjon og bruk av materialer med lave utslipp i produksjon er viktig for miljøprestasjonen til et vindu. En stor del av klimagassutslippene i produksjonen av vinduet skjer i produksjon av glasset, men bruk av trevirke i rammen er også viktig da det krever lite energi i produksjonen.

Felles regler for vinduer og dører

Bakgrunnen for å utvikle EPD for vinduer og dører baseres på et sett med produktkategoriregler som ble revidert i vinter i regi av Norsk Trevare, Treteknisk og mange bedriftsrepresentanter. Her blir man for eksempel enig om felles størrelse som vinduene skal sammenlignes på og hvilke forutsetninger som ligger til grunn.

Miljødeklarasjonen kan lastes ned fra www.epd-norge.no

Hedalm ByggTech AS eksporterer



Av Sigurd Eide



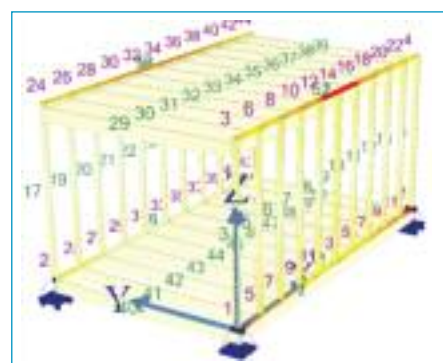
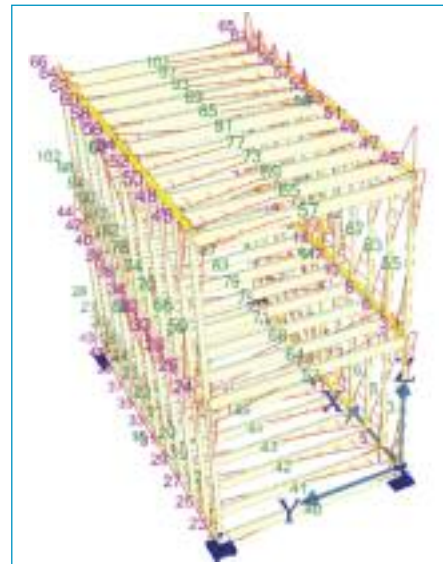
Hedalm ByggTech AS produserer byggmoduler i tre. Hedalm ByggTech AS sine løsninger benyttes enten som permanente eller midlertidige bygg. Leveransene er komplette med elektriske installasjoner, innredning, vann og avløp, ventilasjon og andre behov som kundene har.

Bedriften har sitt produksjonsanlegg på Stange i Hedmark, og leverer til kunder over hele Norge og eksporterer deler av sin produksjon til Sverige. Kundene er entreprenører, utleieselskaper og profesjonelle utbyggere. Hedalm AS har i 2013 valgt å slå sammen de 2 hel-eide datterselskapene Hedalm ByggTech AS og Hedalm Anebyhus AS til ett selskap, og investerer ca. 100 mill. kroner i et nytt produksjonsanlegg på Hjellum ved Hamar.

Bakgrunnen for sammenslåingen er blant annet å forenkle og effektivisere strukturen og administrasjonen i selskapene, utvikle en ny

fabrikk med tidsriktige og effektive produksjonslinjer, styrke fagmiljøene, og gjøre bedriften mer konkurransedyktig i et marked i utvikling. Begge selskapene har store vekstambisjoner og samlet budsjetterer det nye selskapet er på ca. 700 mill. kr for 2014. Anlegget vil ha en kapasitet til å produsere ca. 2.000 moduler og 500 bolighus i året.

Hedalm Byggtech AS har Teknisk



Treteknisk sine kapasitetsberegninger av prefabrikkerte moduler.

Godkjenning (TG) hos SINTEF for sine modulløsninger. I forbindelse med at denne skal revideres pågår det nå et utviklingsarbeid for at TGen skal omfatte trehus opp til 4 eller 5 etasjer. Treteknisk er engasjert til å bistå med dette arbeidet.



Sagbrukstilpasset energiledelsessystem



Av Marcus Olsson og Anders Q. Nyrud

Siste nytt om prosjektet Ecoinflow:

I den europeiske prosjektet Ecoinflow er målet å vise at det er mulig å redusere den årlige energibruken på sagbruk i Europa med 6 % (1 TWh). Dette skal blant annet gjøres ved å implementere energiledelsessystem (ELS) på sagbruk og ved å utvikle et verktøy for benchmarking av energidata i trelastindustrien. I prosjektet er det nå utarbeidet et forslag til hvordan et sagbrukstilpasset ELS kan se ut. Det har vært fokusert på at systemet skal være enkelt å implementere i praksis. Målet er at ELSen skal bidra i til energiinnsparinger i sagbrukenes daglige arbeid.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union.

Ecoinflow, Energy Control by Information Flow

www.ecoinflow.com

Målet med prosjektet er å vise at det er mulig å redusere det årlige energiforbruket til sagbruksindustrien i Europa med 6 % (1 TWh). Dette skal gjøres ved å etablere nettverk for informasjonsutveksling mellom industribedrifter og støtte implementering av energiledelsessystemer. Prosjektet koordineres av Tret teknisk og har 12 partnere fra åtte land. Finansieringen kommer i hovedsak fra EU-programmet Intelligent Energy Europe, men delfinansieres også av blant annet Enova.

Hva er ELS?

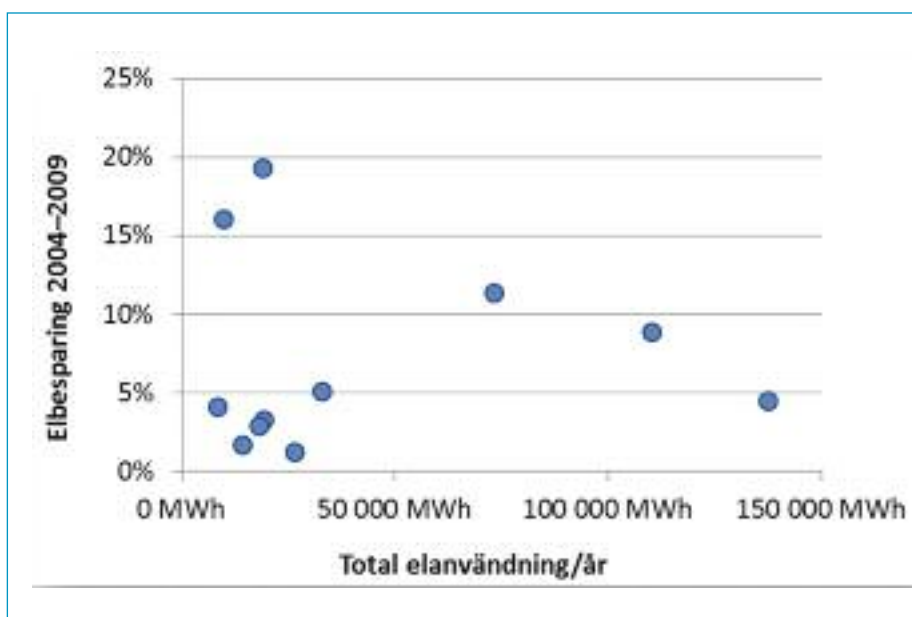
Et ELS er et virksomhetssystem som:

- Bidrar til en strukturert arbeidsmetode.
- Fremmer kontinuerlige forbedringer, iht.: Planlegg, Gjennomfør, Kontroller og Evaluer.
- Samler alle ansatte om et felles energimål.
- Utvikler felles måter å jobbe på som gagnar daglig energieffektivitet, ved kjøp av nytt utstyr, prosjektering, drift og vedlikehold.

Grunnen til at vi utvikler et sagbrukstilpasset ELS er at vi ønsker å forenkle innføring av ELS ved sagbruk og senke terskelen for innføring av ELS.

Sverige har kommet langt

Blant landene som deltar i prosjektet har Sverige kommet lengst med ELS på sagbruk. Den viktigste årsaken til dette er det nasjonale energiinnsparingsprogrammet PFE (Program För Energieffektivisering i energiintensiv industri). PFE har pågått siden 2004 og under perioden 2004-2009 ble 10 svenske sagbruk ELS-sertifisert. PFE pågår fremdeles og de siste bedriftene avslutter ikke sin deltakelse før i 2017. Kravet for å få delta i PFE-programmet er blant annet å innføre et ELS; bedrifter som deltar slipper å betale elenergiskatt på 0,5 svenske øre per kWh el. Kostnadsinnsparingene som rapportertes til programmet i løpet av 2004-2009, var 400 millioner SEK/år på grunn av innspart energi og 150 millioner SEK/år på grunn av skattefordelen. Kostnadsinnsparingene fra energi-



Figur 1. Elinnsparinger fra sagbruk som rapporterte til PFE i perioden 2004 - 2009. Figuren viser redusert energiforbruk mot total elforbruk for hver bedrift.

tiltak er altså betydelig større enn skattefordelen. Likevel var det den reduserte energiskatten som var årsaken til at energiinnsparingene ble gjennomført.

Bedriftene som har deltatt i PFE oppgir de økonomiske innsparingene som den største gevinsten med å innføre et ELS. Innsparingene kommer ikke bare fra at bedriftenes energiforbruk har gått ned, men også fordi bedriftene er ryddigere. Flere bedrifter sa at dette var tiltak som uansett burde ha vært gjennomført for å opprettholde konkurransevnen. Elinnsparingene som ble rapportert inn fra sagbrukene i Sverige vises i Figur 1. I tillegg til disse elinnsparingene har det også vært innsparinger mht. oppvarming, men disse tallene rapporteres ikke i systemet slik det foreligger.

Forslag til sagbrukstilpasset ELS

Prinsippet bak energiledelse handler generelt om å skape en strukturert og ryddig metode for energirelatert arbeid på sagbruket. Det krever systematisk jobbing og er altså ingen "quick fix" eller mirakelløsning. I prosjektet Ecoinflow har det blitt utarbeidet et forslag på et sagbrukstilpasset ELS som vi på engelsk kaller Saw-EMS (Energy Management System):

1. Utnevne et Energiteam som har myndighet til å utføre tiltak på energiområdet.
2. Utarbeide en Energipolitikk som beskriver hvordan bedriften ser på sitt energiforbruk.
3. Utføre en Energikartlegging der energiforbruket deles opp på energislag, og separeres i forskjellige avdelinger på sagbruket.
4. Identifisere Energimål som bedriften skal arbeide mot.
5. Lage en Handlingsplan for energieffektivisering som beskriver hvilke tiltak som skal gjennomføres for å nå energimålene.
6. Utarbeide Rutiner for energieffektivitet i den daglige virksom-



Elmåling.



Varmeeffektmåling på vv-rør.

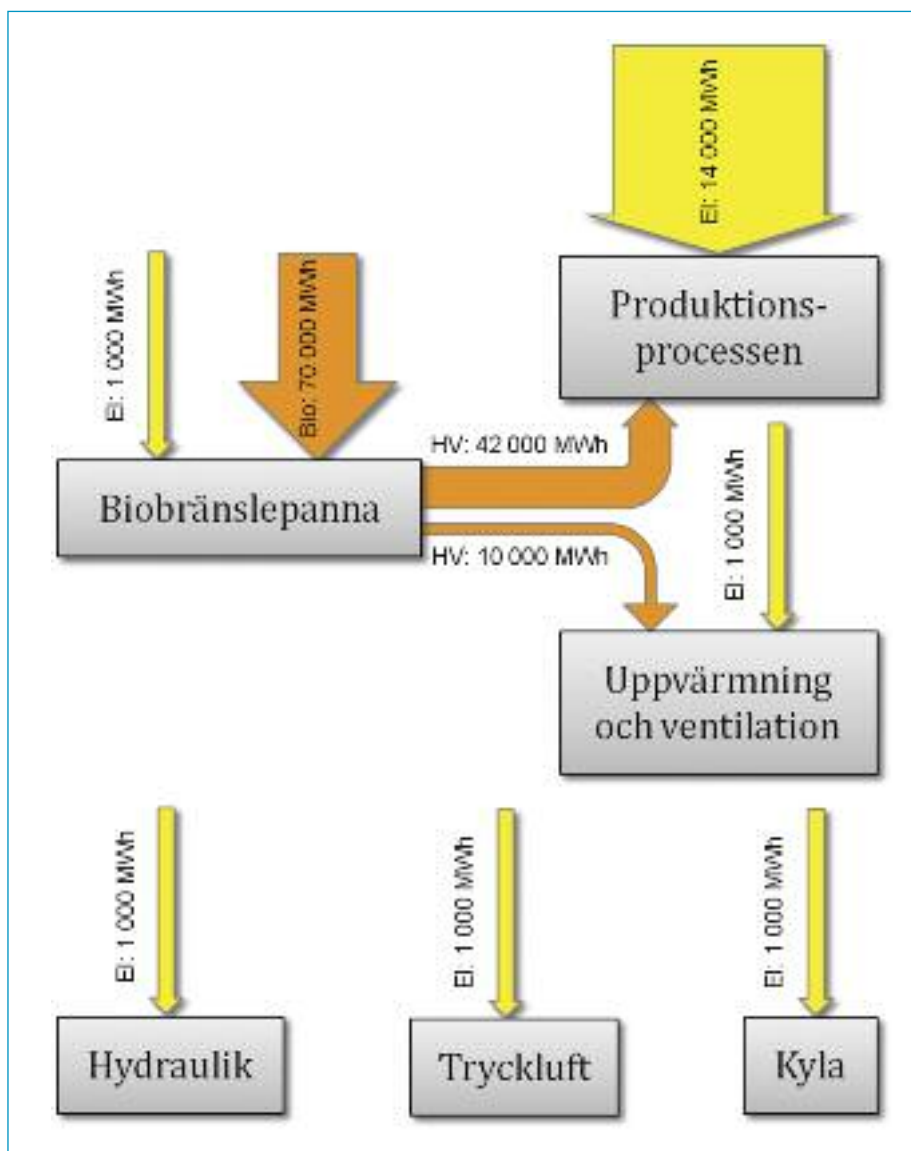
heten. Disse inkluderer prosedyrer for innkjøp av nytt utstyr, prosjektering, og drift og vedlikehold.

7. Utarbeide Rutiner for informasjonsspredning om bedriftens energitiltak, først og fremst mht intern informasjonsspredning.

Denne sjupunktslisten skal følges opp regelmessig for å oppnå en kontinuerlig forbedring av bedriftens energieffektivitet. Det vil bli utarbeidet eksempler på hvordan hvert punkt kan utføres og hvordan

det har vært gjort i andre bedrifter. Med utgangspunkt i Saw-EMS vil det utarbeides en ELS-håndbok for sagbruk, som blir tilgjengelig på deltakerlandenes språk.

Når man innfører et ELS er det viktig at det finnes en dedikert "energijeger" i teamet som driver arbeidet og som liker å lete etter mulige energiinnsparinger. Et annet viktig punkt er energikartleggingen som skal vise hvilke energibærere som finnes og hvor stort energiforbruket er for hver av dem. Anlegget skal også deles inn i



Figur 2. Eksempel på hvordan en energikartlegging kan visualiseres mht el og varme. For en kartlegging ved sagbruk trenger også diesel og eventuell fyringsolje inkluderes i analysen.

ulike avdelninger for å gjøre det lettere å følge opp og forstå hva forbrukt energi faktisk går til, jfr. Figur 2.

Kontaktpersoner

Bedrifter som ønsker å delta på prosjektet kan ta kontakt med:

anders.nyrud@treteknisk.no
marcus.olsson@treteknisk.no
henning.horn@treteknisk.no

Interesserte bedrifter som ikke vil delta på prosjektet, kan også få bistand til innføring av Saw-EMS.

Besøk på Treteknisk

Treteknisk får av og til forespørsel fra skoler og bedrifter om å få kommet på et besøk. Instituttet bidrar da vanligvis med faglige

presentasjoner og en omvisning i laboratoriene. Noen har også med saker de vil ha testet.

Møbelverkstedet i Oslo var opptatt av limtyper. Her en glad gjeng fra Københavngata. De driver med produksjon og restaurering.



Navn fra venstre er: Anne Cathrine Hagen, Pål Hald, Emilie Lefevre, Silje Sønsteby, Hanne Bjørk, Rein Gjessing og Jakob Jakobsen. Anne Cathrine Hagen og Hanne Bjørk holder også til i samme hus, og driver med forgylling. www.mobelverkstedet.no

Massivt i Luster



Av Kristine Nore



Gründerne og hovedgjestene.

Nå kan du bestille norskprodusert krysslimt massivtre fra stedet i Norge som er "Tøffare – brattare – friare", Luster i Sogn. 12. august åpnet produksjonslokalene til Massiv Lust. Stolte og glade gründere fikk over hundre gjester på festen. Selveste Næringsministeren, Trond Giske, foretok åpningen med lovord til gründerne og tro på skognæringens omstillingsevne og fremtid.

Med maskiner og utstyr fra nedlagte bedrifter som Moelven Massivtre, Dooria Årdal og Djupvik Vault, starter de fire gründere massivtreproduksjon. Den første ordren ble leveres i oktober. Til nå har de produsert massivtrelementer til sine egne kontorer. De er i gang med produksjon og montasje av Ulsmåg Skole i Bergen. 7.000 m² skole med primærkonstruksjon i tre.

- Ordrebøkene er fulle, kassa er tom, markedet er sterkt voksende, vi mangler folk, timingen er eventyrlig og norsk skognæring er i knestående. Alle forutsetninger er på plass for at dette blir en thriller. Men jeg tror vi kommer til å lykkes, sa daglig leder Alexander Lien som strålte sammen med sine kompanjonger Carsten Hovind, Maren Lien og Jørgen Tycho.



Overblikk over produksjonslinjen.



Massivtregriller til festmaten.

Prøving og sertifisering ved Treteknisk



Av Turid Sigvartsen

Avdelingens hovedansvarsområder er sertifiseringsarbeid, kontrollordninger, testing og prøving, samt standardiseringsarbeid. Treteknisk er av Direktoratet for byggkvalitet utpekt som teknisk kontrollorgan for CE-merking av trebaserte produkter: Limtre, sponplater, takstoler og konstruksjonsvirke. Vi CE-sertifiserer bedrifter som produserer byggevarer som krever samsvarsbekreftelse i system 1 og 2+. Før sertifikat kan utstedes foretas en innledende kontroll, der blant annet kvalitetshåndbok og kontroll-

rutiner vurderes. På bakgrunn av denne kontrollen kan sertifikat utstedes. Oppfølgende kontroll foretas 1 til 2 ganger i året. Kontrollen omfatter blant annet gjennomgang og sjekk av produksjonskontroll og av kvalitetssystemet bedriften selv har utarbeidet.

Treteknisk er som eneste institutt i Europa godkjent som kontrollorgan, Registered Certification Organisation (RCO), av Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) i Japan for JAS-sertifisering av følgende treprodukter:

Konstruksjonsvirke, limtre og konstruksjonslimtre. JAS systemet kan på en måte sammenliknes med CE-merking, men i tillegg til jevnlig oppfølging av bedriftenes kvalitetssystem krever også JAS systemet testing av produktene fra tredjepart. Dermed er svært mange limtrebjelker innom vår lab for testing. Alle lim som benyttes i produksjon av limtre som eksporteres til Japan må testes i henhold til JAS/JIS standarder, og vi har så langt i år hatt flere lim systemer innom vår lab for testing. JAS sertifiseringen har siden starten utviklet seg meget bra. Av alt limtre som ble importert til Japan i 2012 kom 80 % fra bedrifter sertifisert av Treteknisk.

I tillegg til sertifiseringsarbeid er Treteknisk også involvert i de frivillige selvpålagte kontrollordningene industrien har. For å sikre at produsentene følger de krav og regler som gjelder for å ha rett til å merke produktene med de ulike kvalitetsmerkene gjennomføres jevnlige kontrollbesøk.

Mer info om sertifiseringsarbeid og de ulike kontrollordningene finnes på vår nettside www.treteknisk.no

turid.sigvartsen@treteknisk.no



Skogdagen

På skogdagen i forbindelse med Norges Skogeierforbunds 100 års jubileum deltok Treteknisk og TreFokus med faginnslag myntet på barn og ungdom i Maridalen i Oslo. Unge og gamle gjettet stryken på trelast av furu med dimensjon 33 x 33 mm og 60 cm lengde. Det ble gjettet fra 10 kg til 1 tonn. Testene viste seg å tåle fra 270 kg og helt opp til 570 kg. Dette overgikk det de fleste hadde trodd og er ganske utrolig i forhold til treverkets lave vekt. Treslagsbestemmelse var også



Aleksander Lundby (t.v.) og Lars G. Tellnes kom lett i kontakt med ungdommen. Det var også noen fagfolk som kom med litt intrikate spørsmål. (Foto Asmund Lang i Skog)

populært. 5 treslag var for lite, her skulle vi vist flere. Alle fikk litt

søtsaker for vel innsats i gjettingen. (LGT)

Høvleridag for TTF



Av Carlos Myrebøe

Treindustrien Tekniske Forening inviterte til høvleridag på Thorbjørnrud Hotel og Bjertnæs Sag AS i vår. Drøyt 60 interesserte møtte opp for å få faglig påfyll på Jevnaker.

Programmet var lagt opp med en foredragsdel, for deretter å avsluttes med en omvisning på Bjertnæs Sag sin nye høvelling.

Om Bjertnæs Sag AS

v/Sverre Bjertnæs

Bjertnæs har drevet sagbruk siden 1950 og kombinasjonsbruk sag/høvling fram til overtagelse av dagens tomt og lokaler i 1987. Deretter høvling, og spesialisering på panel fra tidlig 90-tall. Bjertnæs fikk nytt overflatebehandlingsanlegg i 2004, og begynte med MDF-paneler i 2008.



Temaet for dagens omvisning var nytt høvleri fra 2012.

Bjertnæs sin forretningsfilosofi var:

- Produksjon, salg og distribusjon av interiørprodukter, fortrinnsvis av tre.
- Forene tradisjoner med framtidsrettet innovasjon, og skape merverdi for både forhandlere og sluttbrukere.

Omsetningen er på 80 mill. med 30 årsverk, og høvelproduksjonen er 18 000 m³. Det overflatebehandles 3 mill. løpemeter, og andelen overflatebehandlet er ca. 40 %.

Nytt høvleri der to hovedlinjer nå er erstattet av en "superlinje".

Denne har det nyeste innen høvleriteknologi, og er Skandinavias første høvleri med helautomatisk sortering i alle prosesser. Her vil operatørprosesser i stor grad være overvåkningsfunksjoner.

Hovedgevinsten ved nyanlegget er en komplett CE-godkjent produksjonslinje, med bedre arbeidsforhold, mindre monotone operasjoner og mer overvåking. Panelproduktene får en jevnere sorteringskvalitet, omstillingstidene blir



kortere og råstoffutnyttelsen blir bedre.

CE-merking og standarder

v/Audun Øvrum

CE-merking av trelast har vært mulig fra 2006 på K-virke, panel og gulv, og blir obligatorisk på disse produktene fra 1. juli i år med den nye europeiske byggevareforordningen.

CE-merking skal sikre at visse produkter tilfredsstiller bestemte krav til helse og sikkerhet. Merket er ikke en kvalitetsgaranti, men produsentenes erklæring om at varen er fremstilt etter gjeldende regelverk. De produktene som omfattes av kravet om CE-merking er varer som potensielt kan være farlig for helse og/eller sikkerhet ved bruk.

CE-direktivene sier kort fortalt at et produkt som omfattes av regelverk-

et ikke kan markedsføres eller tas i bruk i EU eller EØS uten at det overholder direktivenes krav til helse, miljø og sikkerhet.

På K-virke er det krav om individmerking, mens det for gulv, panel og kledning må foreligge på følge-dokumentasjon.

Nytt i byggevareforordningen er at det må foreligge en ytelseserklæring for produktet. Dette skal si noe om hva produktet er. Treteknisk har satt opp maler for sine medlemmer.

Den nye kledningskontrollen

v/Ulrich Hundhausen

Det blir opprettet en ny kontroll for industriell overflatebehandlet kledning. Kontrollordningen forventes i drift i høst.

Bakgrunn er at det ikke eksisterer formelle krav til industriell overflatebehandling av kledning. Det er satt krav i den tekniske spesifikasjonen SN/TS 3186:2008 til kvaliteten på heltrekledning av bartre, men ikke til overflatebehandlingen. Dessuten finnes det stor begrepsforvirring i forhold til hva som er overflatebehandling av kledning. Forskjellige begrep brukes i markedet, og de ikke er ikke spesifisert; for eksempel grunning, transportgrunning, råtebehandling, mellomstrøk, toppstrøk eller impregnering. Manglende krav åpner markedet for dårlig kvalitet.

Kledningskontrollen vil sikre produktkvalitet og merking av industrielt overflatebehandlet kledning.

I et pågående prosjekt "Industrielt overflatebehandlet kledning" kartlegger Treteknisk sammen med 16 industripartnere hvilke faktorer som er viktige for overflatebehandlingen. Prosjekteresultatene gir innspill til utforming av kontrollordningen, som i første omgang tar utgangspunkt i gran. Noen punkter som kontrolleres hos kledningsprodusentene er:

Råstoff

- Lagring av bord og maling
- Kvalitet på bordoverflate

- Trefuktighet
- Overflatetemperatur før overflatebehandling

Overflatebehandlingsprosess

- Kalibrerings- og rengjøringsrutiner
- HMS i produksjon
- Påføringsmengde av maling
- Tykkelse av malingsfilm

Ferdige produkter

- Lagring av kledning
- Emballering
- Produktinfo

Kledningskontrollen vil få sin egen hjemmeside med fdv-dokumentasjon og info om lagringskrav på byggeplass.

Tørketriks før høvling

v/Knut Magmar Sandland

En god kombinasjon av ny og gammel kunnskap i tillegg til noen lokale tørketriks gir det ønskede resultatet.

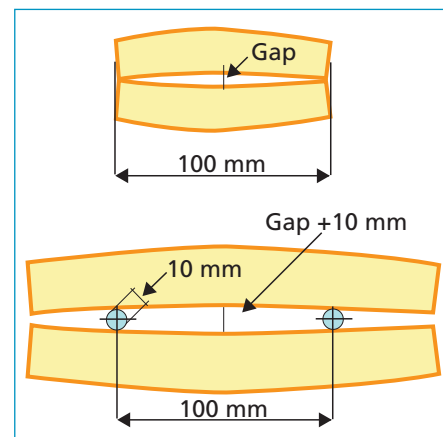
Er kuven feil vei uten fuktgradient, så er det med stor sannsynlighet yteherding. Dette ser man ofte på halve eller en tredel av trelasta, avhengig av oppdeling. Er kuven feil vei på alle, så kan det være fuktgradient som er årsaken.

Yteherding er forholdsvis enkelt å få ned på et akseptabelt nivå ved å utføre rett kondisjonering.

Yteherdingsnivået måles ved at to prøver settes mot hverandre og gapet måles over 100 mm avstand. Det må ikke være fuktgradient i trevirket, så prøvestykkene legges i lukket plastpose i ett døgn før måling.

Krav til yteherding er gjenstand for avtale mellom partene, og er ikke standardisert.

Kanaltørking er en effektiv tørkemetode, men har pr. i dag ikke mulighet for kondisjonering. 2-sones kanal er bedre enn 1-sones mht. yteherdingsnivået. Kledningsråstoff vil kunne tørkes i kanal, men resultatet kan være ujevnt. Det bør utføres jevnlig målinger for å kontrollere kvaliteten. Produkter som panel er forventet å



kunne settes direkte på vegg etter kjøp. Med en produktfuktighet på 12 % ved montering vil krympingen på veggen reduseres betydelig i forhold til om den leveres ved fuktigheter på 15-17 % (likevektsfuktigheten i innendørsklima varierer normalt mellom ca. 5 % og 12 % fra vinter til sommer).

Kvistutslag ved høvling er et større problem ved lavere fuktighet, spesielt på gran. Et triks her er å bruke litt lavere temperatur under tørking, men ikke så lavt at sprekkrisikoen blir for stor.

Maskin- og verktøynyheter

Peter Persson - Woodeye

Woodeye har levert to scannere til Bjertnæs, en etter kløyving og en etter høvelen. Kamasortering har stort potensial i Norge, men et stort problem er liten plass i de fleste høvlerier.



Av nyheter kan de nevne at det forskes fram en ny metode for sortering på bøyefasthet med kamera og lasermåling, basert på fiberretning og kvist. Noe annet som er under utvikling er å kunne se sprekker i panelbord før overflatebehandling.

Tom Opåsen A. Falkenberg Eftf. AS

Informerte bl.a. om leveranser av Wacohøvel Hydromat 3500 til Bjertnæs; 150 m mating, 10 spindler. PowerCom styresystem. Høvelen er 8,1 m lang, og veier 17,5 tonn. En ny Waco BKW-Twin båndsag med matning 120 m/min inngår også i leveransen.

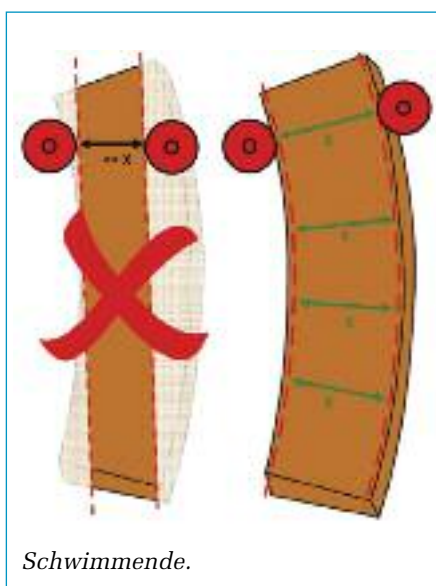
Andre nyheter

Bandsag BK80 fra Waco med 60-80 m. mating, med integrert støykabin. Denne måler tykkelse på emnet før kløyving og kan fordele dette på 2-3 bord under skjæring.

Høvel - Weinig Powermat 2500. 4-sidig justerhøvel, med matning opp til 300 m/min. Flytende vertikalspindler som følger langkroken på emnet. 30° skråstilt horisontalspindler. Fordelen er at dette konseptet krever mindre overmål, og



Waco.



Schwimmende.

en unngår endemarkering på emnet. Skyvbart betjeningspanel og integrert verktøyløfter. Kan leveres som vanlig høvel - 90° spindler etc.

Weining Luxscan – styrkesortering med kamera og lyd.

Hundegger-robotdrive bearbeidingscenter med verktøyveksling.

Kälin bred høvel for store emner opp til 300x500 mm, for lafteplank etc.



Trender og markedsutsikter for høvellast

v/Truls Skaugen,
Södra Interiør

Södra er eid av 50 000 skogeiere og har 20 milliarder SEK i omsetning. Består av 4 avdelinger: Skog, Cellulose, Timber og Interiør.



Södra Interiør har 17 produksjonssteder i Norden og ett i Litauen. Produserer bl.a. listverk, gulv, plat-

BK80.



er og panel. I Norge er Södra etablert på 4 steder. Södra Interiørs omsetning i Norge er 450 MNOK, og i Norden er det 1,2 MRD SEK.

Generelle markedsutsikter:

- Befolkningen vokser med ca. 65.000 på årlig basis.
- Det igangsettes 30.000-40.000 nye boliger i året.
- Forventet stor økning i ROT markedet.

Det varslede eldrebølgen vil også bidra til økt forbruk av tre framover.

Med disse forutsetningene, pluss samme markedsandel på interiørtre som i dag, kan det forventes økning på de større segmentene innen interiørtre i fremtiden.

For gulv forventes det en økning på 5 % de to neste årene, med en noe lavere ca. 3 % årlig økning lenger

frem i tid. For panel forventes det også økning i markedet framover, men mindre enn for gulvprodukter. Listverk forventes også å øke betydelig.

De siste 10 årene har heltre mistet markedsandeler, og ubehandlede trevarer blir mindre interessant i markedet.

Bestandighet blir mindre viktig, det er mindre aksept for trevirkets negative sider, mens monteringsvennlige produkter øker.

Det har skjedd lite proaktivt fra trelastprodusentenes side de siste ti år, og produktene har blitt hengende etter markedets krav og ønsker.

Forbedringsmuligheter her er bl.a. å kunne levere produkter som er mer; monteringsvennlige, vedlikeholdsfrie, transportvennlige og butikktilpassede. Øke oppfattelsen

av tre som eksklusivt materiale, bli mer synlig mot beskrivende ledd og i varehandel, og ta ansvar for kompetanseheving i byggevarehandelen. Og selvfølgelig stille lang større krav til råvareleverandørene.

Tre har en rekke fordeler som bør være mulig å utnytte i markedet:

- Miljøaspektet.
- Beskrivende ledd elsker tre som materiale.
- Forbruker og proff foretrekker å jobbe med tre.
- Trebruk har sterke tradisjoner i bygg.
- Interiørtre har god inntjening.

Det meste er opp til oss selv – la interiørtre bli en del av norske bygg også i framtiden!

Praktisk trebygging på ungdomstrinnet

Det arbeides nå for at praktisk trebygging kan bli en del av valgfaget teknologi i praksis (eller andre valgfag) på ungdomstrinnet. Opplegget kan også tilpasses til fagene arbeidslivsfag, kunst og håndverk eller teknologi og design.

Målet er å øke elevenes interesse for og kunnskap om tre som materiale. Elevene skal bygge noe av tre, og på den måten bli kjent med tre som materiale og med ulike teknikker. Det vil bli lagt vekt på praktisk læring.

Praktisk trebygging er også en anledning for elever og lærere til å få bedre kjennskap til lokalt arbeidsliv og ta i bruk lokalmiljøet som læringsarena. Ved et eventuelt samarbeid med videregående skoler eller fagskoler, vil dessuten valgfaget gi elevene innsikt i valgmuligheter etter ungdomsskolen.

Elevene skal i løpet av valgfaget lage et eget produkt av tre, og i den sammenheng være med på hele

prosessen fra idé til ferdig produkt:

- Gjøre produktundersøkelser i forbindelse med idéprosessen
- Definere kravspesifikasjoner og brukertilpasninger
- Lage skisser og tegninger
- Planlegge materialbehov
- Velge egnet verktøy og arbeidsmetodikk
- Anvende matematikk i forbindelse med målinger og beregninger
- Sørge for hensiktsmessig overflatebehandling
- Gjøre HMS-vurderinger under hele prosessen
- Kunne argumentere for hvorfor tre er et miljøvennlig valg
- Få innsikt i hvordan tremateriale produseres og hvilke yrker vi har innen treindustrien
- Få en forståelse for betydningen tre har som materiale i Norge



Se www.skoleskogen.no

Byggskolen, Treindustrien, Skogkurs, Treteknisk, Trefokus og Norsk Trevare er med i utviklingen, som finansieres med egeninnsats og tilskudd fra Utviklingsfondet for skogbruket og Skogbrukets Verdiskapingsfond

Kontakt: Anna Lena Albertsen, Skogbrukets Kursinstitutt.

ala@skogkurs.no, tlf 971 65 634

Moelven Multi3 AS



Av Sigurd Eide

Trevarefabrikken i Moelv er slått sammen med Moelven Iso3 og fortsetter under navnet Moelven Multi3 AS. Navnet signaliserer at selskapet har innovative produkter og viderefører 3-tallet i Iso3.

Sven Egil Holmsen er daglig leder for bedriften, Haumann Sund er teknisk sjef og Trond Fredriksen er produksjonssjef. I produksjonshallen på Moelv produseres det nå fingerskjøtt/pre-cut, brannimpregneret tre og Iso3.

Trevarefabrikken som nå inngår i Moelven Multi3 AS har vært igjennom en omstillingsprosess med blant annet reduksjon av antall ansatte. Det har pågått en oppgradering av fingerskjøtingsanlegget. Moelven Multi3 AS ønsker å øke produksjon av fingerskjøtte varer mot handels- og prosjektmarkedet.

På brannimpregneret tre har det pågått et produktutviklingsprosjekt



Iso3 testing på Treteknisk.

det siste året. Bedriften ser her muligheter for å øke produksjonen.

Iso3 ble inntil påsken 2013 produsert i leide lokaler hos Mjøsplast. Produksjonslinjen ble da flyttet til Moelven Multi3 AS sin produksjonshall. Det pågår for tiden planlegging av en ny og mer automatisert produksjonslinje. Iso3 er et bindingsverk med kjerne av isolasjonskum. Dette eliminerer kuldebroer i vegger og gjør at man ofte kan bygge med 5 cm tynnere vegg enn med bindingsverk i vanlig trelast. Dette tilsvarer omtrent 4 m² ekstra gulvplass for et vanlig bolighus. Iso3 vokser stadig og bedriften har i 2012 og 2013 blant annet solgt Iso3 til blant annet flere foretningsbygg med høy miljøprofil.

Det pågår stadig utvikling og dokumentasjon av Iso3 på ulike bruksområder og Norsk Treteknisk Institutt har vært engasjert med testing av produktet.

Iso3 vant byggenæringens innovasjonspris i 2011. Iso3 har teknisk godkjenning hos SINTEF.



Iso3 produksjon.

Skuteviksboder i massivtre



Av Thomas Orskaug



Forhistorie

I Skuteviken i Bergen har entreprenøren OBAS Vest AS i sommer gjenoppbygget en gammel sjøbod som brant ned i september 2008. Riksantikvaren kalte den gang brannen en nasjonaltragedie og likestilte den med bryggebrannen i 1955, da halvparten av bryggene i Bergen brant ned. I følge byantikvaren i Bergen var Skuteviksbodene selve hjertet i tørrfiskhandelen. Sjøbodene har blitt datert helt tilbake til siste halvdel av 1600-tallet. Skuteviksboder nr. 13 er nå blitt bygget opp på ny med en bærekonstruksjon av massivtre og limtre.

Vanskelig tomt

Gjenoppbyggingen har vært et særdeles utfordrende arbeid. Da tomt-en ligger innklemt mellom havet og i bakkant, en av Bergens tidligere hovedinnsfartsveier og nabohus på hver av langsiden. Til lagringsplass og oppstilling av kran hadde man bare gangfeltet og sykkelfeltet foran tomt-en til rådighet. I tillegg var byggegrunnen så krevende at man måtte sette ned stålperler før

man støpte en 40 cm vanntett betongplate oppå.

Råd fra Treteknisk

Allerede en måned etter at Skuteviksboder 13 brant ned, vedtok Hordaland Fylkeskommune at den skulle føres opp som en rekonstruksjon med hensyn til eksteriør og materialbruk. Derfor spurte byggherren, Jan Harald Pedersen, og hans prosjekteringsgruppe om råd fra Sigurd Eide på Treteknisk. I lag med RIB og arkitekt utarbeidet han et forslag om å bygge sjøboden i massivtre og limtre. Anbudet var det entreprenøren OBAS Vest AS fra Bergen som vant.

Byggingen av den 5 etasjer høge trekonstruksjonen, inkludert pælefundamenteringen og støpingen av fundamentplaten tok 9 måneder. Østerrikske KLH Massivholz GmbH ble valgt til å levere massivtre og limtre. Massivtrekonstruksjonen består av 95 mm tykke yttervegger, 140 mm innervegger og 162 mm dekke og takelementer. I alt ble det levert 354 m³ massivtrelementer med pusset overflate i furu. Moelven Limtre AS har levert 5 m³ limtresøyler og bjelker i furu til prosjektet for KLH. Trekonstruksjonen ble prosjektert i 3D av KLH og tilskjært på CNC-anlegg hos KLH og Moelven. Bygget har bare et vinkelrett hjørne, noe som gjorde oppbyggingen komplisert. Derfor





ble en presis prosjektering og tilskjæring av både massivtreelementene, limtresøyler og limtrebjelker veldig viktig for montasjen på byggeplassen.

Gjennomføringen

Montasjen av trekonstruksjonen ble utført av Opperud Montasje AS på oppdrag av KLH. Arbeidet måtte utføres i nært samarbeid med OBAS Vest sine tømrere da langveggen mot nabobygget Skuteviksboder nr. 14 måtte isoleres og kles før den ble montert. Under oppbyggingen måtte man tildekke trekonstruksjonen raskt med presenninger for å beskytte den mot fuktighet. På grunn av manglende plass på tomten ble det ikke bygd stillas og værbeskyttelsessystem. Under montasjen ble massivtreelementene kjørt i pendeltrafikk til byggeplassen og hengeren plassert på fortauet foran tomten for å gjøre mellomlagringen plassbesparende og forenkle håndteringen av elementene.

Sammenføyning og oppbygning

Det er benyttet selvborende treskruer fra SFS Intec AS for å sammenføye massivtreelementene med hverandre og til limtrebæringen. I tillegg har man brukt lydisolerte stålvinkler mellom vegger og gulv for å forhindre flanketransmisjon mellom etasjene. Gulvet er bygd opp med et tilfarergulv lagt opp på Sylomerklosser fra Christian Berner AS. Mellom veggelementer og gulv er det også lagt striper av lydisolerende materiale for å unngå spredning av lyd i



konstruksjonen, jmfør detaljer gjengitt i Rapport 81 "Knutepunktsforbindelse i fleretasjes trehus" utarbeidet av Treteknisk i 2010. Limtresøyler og bjelker er sammenføyd ved hjelp av innslissede stålbeslag med selvborende dybler og selvborende treskruer fra SFS Intec AS. For å tilfredsstille dagens generelle krav til brukervennlighet, er det blitt bygd inn heis i kontorbygget. Denne er bygd inn i en heissjakt i massivtre over fire etasjer.



Fremtidens Sjøboder

Trekonstruksjonsløsningen på Skuteviksboder nr.13 viser at man kan gjenoppbygge sjøboder kostnadseffektivt i tre. Rekonstruksjonen av sjøboden i massivtre og limtre vakte stor interesse under prosjektpresentasjonen i Bergen rådhus 2. oktober. Mange deltok på befaringen i Skuteviken etterpå i lag med byggherren, arkitekt og entreprenør. De besøkende var veldig fornøyd med akustikken i huset og syntes det var interessant å se hvordan gjenoppbyggingen var løst. Bergen har i alt 22 verneverdige sjøboder. Flere av dem må restaureres eller rekonstrueres slik det ble gjort med Skuteviksboder nr. 13. Prosjektet viser tydelig hvordan man kostnadseffektivt kan rekonstruere sjøboder i massivtre og limtre.



Nye regler for miljødeklarasjoner på treprodukter



Av Lars G. T. Tellnes



Byggevarer av tre har gode miljøegenskaper sammenlignet med mange andre byggevarer, men det hjelper lite med gode salgsargumenter hvis man ikke har riktig dokumentasjon. Miljødeklarasjoner (EPD) skal gi objektiv dokumentasjon av et produkt over hele livsløpet og trevirke har kommet godt ut på grunn av liten bruk av energi i produksjonen. Men viktige egenskaper som opptak og lagring av karbon, samt nytten av energigjenvinning har man til nå ikke inkludert. Treindustrien og Treteknisk i samarbeid med flere bedrifter har nå revidert beregningsreglene og treprodukters miljøegenskaper skal nå bli enda bedre dokumentert.

Å kunne dokumentere miljøegenskapene for byggevarer blir stadig viktigere og det er i ferd med å bli et minstekrav i flere byggeprosjekter. EPD er det sentrale dokumentet som tallfester produkters miljøpåvirkning fra vugge-til-grav og spesielt klimagassutslippene er interessant for valg av byggematerialer.

Endringen av reglene for hvordan EPD på treprodukter ble gjort av Treindustrien og Treteknisk i samarbeid med flere bedrifter. Først måtte reglene tilpasses en ny europeisk standard (EN15804) og så har man inkludert opptak og utslipp av biologisk karbon. Dette har tidligere ikke vært vanlig i Norge. For eksempel i Tyskland har det vært gjort og det er forvent-

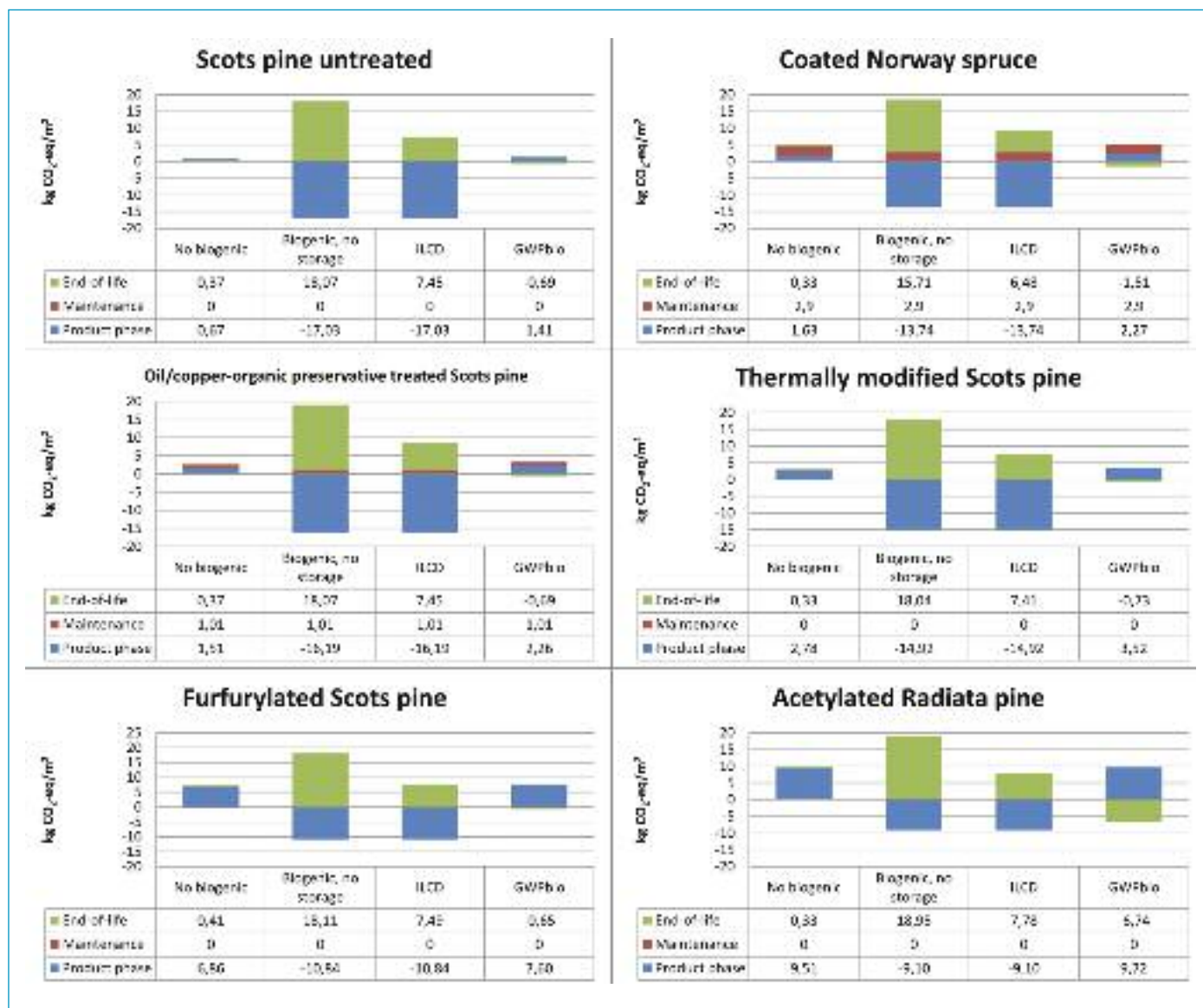
et at dette blir vanlig praksis i hele Europa. Utkastet til nye regler ble presentert for interessert bedrifter i vår og de kom med nyttige innspill. Videre ble reglene sendt på internasjonal høring, hvor representanter fra betongindustrien var ivrige og eneste kommentatorer. Som følge av denne høringen ble det krav om å dokumentere at trevirke kommer fra dokumentert bærekraftig skogbruk skal være inkludert i reglene for at man skal regne med opptak av biologisk karbon.

Lagring av karbon regnes utenom

Opptak og utslipp av biologisk karbon er nå med i regnskapet, men effekten av lagring kan bare dokumenteres i tillegg. Dette er fordi det er mye diskusjon hvor stor denne effekten egentlig er og hvordan man skal regne på det. Grafen på neste side viser klimagassutslipp fra ulike typer kledning under produksjon, vedlikehold og avfallshåndtering. Det er brukt fire metoder for å beregne påvirkning på klima.



Solor Bioenergi forvandler impregnert trevirke til varme og elektrisitet. Dette gir flere ganger mer energi enn det som kreves i produksjonen av trelast, og er derfor en stor miljøfordel.



Klimagassutslipp over livsløpet for ulike typer kledning. Fra øverst til venstre er disse: Ubehandlet kjerneved furu, malt grankledning, royalbehandlet, varmebehandlet furu, furfurylert furu (Kebony) og til sist acetylert radiatafuru (Accoya). (Kilde: Tellnes med fler 2013).

Den første er den som har vært brukt til nå hvor utslipp av karbondioksid fra forbrenning av trevirke ikke har hatt noen effekt på klima. Den andre tar man med at både opptak og utslipp av biologisk karbon har en effekt på klima.

Siden trevirke blir brent i avfallsbehandling, så blir like mye karbondioksid sluppet ut som har blitt tatt opp i skogen og nettoeffekten er null. De to siste metodene inkluderer en justering av utslippene som skjer over tid, slik at lagringseffekten blir med i regnskapet.

For trevirke med lang levetid har dette en potensielt stor effekt.

Energigjenvinning viktig miljøegenskap for treprodukter

Det er ikke lov til å deponere treavfall og det blir istedenfor behandlet med energigjenvinning. Dette er en av de største miljøfordelene ved bruk av tre som byggemateriale, men effekten av dette har ikke vært med i EPDene så langt. Analyser for fremtidens energiforsyning i Norden i et samfunn med lave

klimagassutslipp, viser at det kan bli en stor utfordring å skaffe biomasse og avfall til energi, så dette kommer til å bli et stadig viktigere tema.

Litteraturliste:

Tellnes, L. G. F., Gobakken, L. R., Flæte, P.O. & Alfredsen, G. 2013. Life cycle assessment including time-adjusted global warming potential for selected wooden facade materials. Proceeding of the 9th meeting of the Northern European Network for Wood Science and Engineering (WSE). September 11-12, 2013, Hannover, Germany.

Sammenhenger mellom helse og avgassing fra trevirke i innemiljø - resultater fra WEEE-prosjektet



Av Anders Q. Nyrud, Ulrikke Heinemann og Knut R. Skulberg

Tre brukes i stor utstrekning i norsk bygningsmasse. Eksponering for avgassing fra trevirke er vanlig for personer som oppholder seg i norske bygg. En undersøkelse av mulige helseeffekter vil gi bedre dokumentasjon av konsekvenser ved materialbruk i bygg. Det er av samfunnsmessig viktighet å kartlegge omfang og konsekvenser av trebruk i innemiljø, fordi resultater fra prosjektet kan føre til bedre kunnskap om hvordan innemiljøet i norske bygg kan forbedres.

Rene materialer vil ha en avgassing av naturlige forbindelser. Gran og furu er blant de tretyper som avgir flest forbindelser. Furu avgir de høyeste nivåer av flyktige stoffer, hovedsakelig terpenener og hexanal. Det er terpenener som gir den karakteristiske trelukten i furu. Terpenener i innemiljøet innebærer ingen sikre negative helseeffekter. Et tysk eksponeringsforsøk viste at det ikke var negative helseeffekter knyttet til eksponering av avgassing fra furu, men tidligere laboratorieforsøk har vist at terpenener vil kunne gi irritasjonseffekter i øyne. Videre vet vi at eksponering av kjemiske gasser fra renholdsstoffer, hvorav terpenener er en av de største gruppene, øker risiko for utvikling av astma.

Prosjektet skal kartlegge mulige helseeffekter når personer eksponeres for avgassing fra treverk.

Dette prosjektet er et delprosjekt i et større forskningsprosjekt (Wood – Energy, Emissions, Experience) som ledes av Norsk Tretknisk Institutt. Prosjektet er godkjent av Regional etisk komité.

Metode

I denne studien ble forsøkspersoner eksponert for en kjent og mest mulig stabil eksponering av flyktige organiske forbindelser (VOC) fra tresortene gran- og furu. Forsøket ble gjennomført i ca. 2 timer i et testkammer hvor

inneklimateet var stabilt, jf. Tabell 1 og Figur 1.

Parameter	Verdi
VOC, gran	0-10 ppbV
VOC, furu	150-200 ppbV
Relativ luftfuktighet	10-20 %
Temperatur	20-24 °C
CO ₂	400-600 ppm

Tabell 1. Inneklimate i eksponeringskammer.

Forsøket er et kontrollert eksperimentelt forsøk, det er lagt opp slik at noen ble eksponert for gran først, mens andre ble eksponert for furu først. Testdeltakerne og forskerne var uvitende om hvilken eksponering testdeltakerne til enhver tid ble utsatt for i kammeret. På grunn av forskjellig type og mengde avgassing fra gran og furu ble gran testet som kontrollsituasjon og furu som intervensjonssituasjon. 43 % av

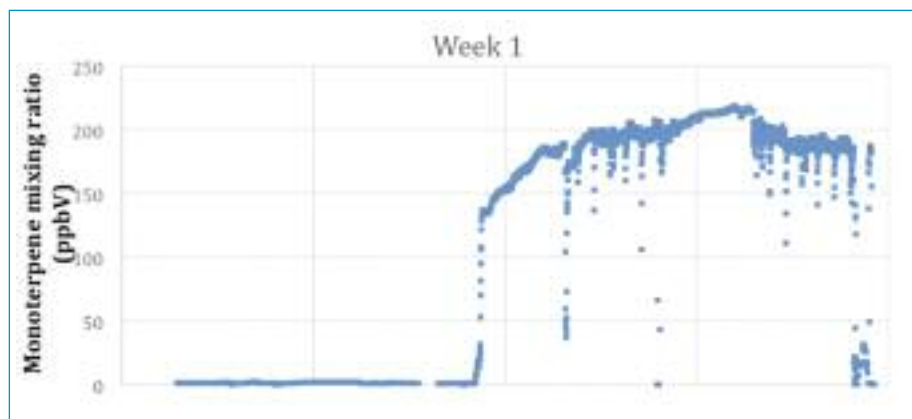
forsøkspersonene ble testet i kontrollsituasjon først, 57 % ble testet i intervensjonssituasjon først. Begge testsituasjonene ble testet med minst én ukes mellomrom, og opplegget var det samme for begge testsituasjoner.

I kontrollsituasjonen var det bare granpanel på veggen i testkammeret og en skillevegg av gran. I intervensjonssituasjon var det i tillegg furuplanker bak skilleveggen. Tilluften ble ført gjennom stabelen av furuplanker. Plankene var stablet slik at alle overflater ble eksponert. Videre sirkulerte luften ut gjennom en spalte over skilleveggen og inn i kammerets del der forsøkspersonene oppholdt seg. Ventilasjonsavtrekket var plassert høyt på vegg på motsatt side av tiluftsinntaket. Ventilasjonssystemet var basert på balansert omrøringsventilasjon.

Hypotesene som studien skal undersøke er om eksponering for VOCer fra furu kan føre til at forsøkspersonene:

- Blir irriterte i øyne og luftveier.
- Får reduserte resultater ved nevropsykologiske tester (NES).
- Rapporterer om subjektiv negativ opplevelse eller luktopplevelse.

For å sikre likest mulig akklimering av forsøksperson-



Figur 1. Eksponering av flyktige organiske forbindelser (VOC) første uke av forsøket.



Figur 2. Bildene over viser kammerets innside, hvor vi på venstre bilde ser furuplankene stablet mot bakveggen og på høyre bilde ser den falske bakveggen som skulde furuplankene. Kammerets størrelse var ca. $7,2 \text{ m}^3$. Arealet av furuplankenes overflater som var eksponert var ca. 39 m^2 . Dette utgjorde et eksponeringsareal i forhold til volum av kammeret på ca. $5,4 \text{ m}^2/\text{m}^3$.

ene, skulle de oppholde seg i bygget som testene gjennomførtes i en time før testgjennomføring. Før, under og etter oppholdet i testkammeret ble det gjennomført noen helsetester og spørreskjemaer.

Et internasjonalt brukt spørreskjema ble benyttet flere ganger under testgjennomføringen for å kartlegge forsøkspersonenes egenrapportering av symptomer. Før oppholdet i kammeret var referansetiden for helsetilstanden den siste uken, omtrent fem minutter etter inngang i kammeret og fem minutter før avslutning av oppholdet i kammeret var referansetiden den siste timen.

Irritasjonseffekter på øynene kvantifiseres med en manuell måling av blunkefrekvensen ca. 15 minutter etter inngang i kammeret og 40 minutter før avslutning av oppholdet i kammeret mens forsøkspersonene jobbet med en PC.

For å kartlegge effekter på luftveiene, ble det tatt spirometriundersøkelser og målinger av NO i utpusten før og etter oppholdet i kammeret.

Nevropsykologiske tester (NES) ble anvendt for å registrere evt.

påvirkning på evne til å utføre standardiserte tester på datamaskin. Testene som ble brukt var en enkel reaksjonstidmåling og en color-word test. Disse testene ble brukt for å måle reaksjonstid, oppmerksomhet og konsentrasjonsevne.

For de to forsøkspersonene som oppholdt seg sammen i testkammeret, ble luftveistestene og de nevropsykologiske testene tatt vekselvis. Samme person som tok luftveistestene først før oppholdet i kammeret, tok luftveistestene først også etter oppholdet i kammeret. Det samme gjelder for kontroll- og intervensjonssituasjon.

Fem minutter etter inngang i testkammeret fikk forsøkspersonene tilsendt et spørreskjema. Spørreskjemaet skulle kartlegge forsøksdeltakernes opplevelse av innemiljøet. Dessuten svarte forsøkspersonene på spørsmål om



Figur 3. Måling av NO.

luktopplevelsen, noen preferanse-spørsmål angående testkammeret og generelle demografiske spørsmål.

Det ble satt begrensninger i kommunikasjon mellom forsøkspersonene vedrørende erfaringer, opplevelse og informasjon som de fikk gjennom deltakelse i studien. Dette for å unngå at de kan bli påvirket av hverandre. Begrensningen gjaldt for hele tiden som testene ble gjennomført.

Forsøkspersonene

Målgruppen var friske, ikke-allergiske og ikke-røykende personer i aldersgruppen 20-40 år. Rekruttering av forsøkspersonene ble av praktiske grunner hovedsakelig gjennomført på Høgskolen i Oslo og Akershus (HiOA), men også et facebook-arrangement ble brukt i rekrutteringsformål. På høgskolen ble det satt opp plakater, sendt ut en informasjonsmail fra studentstyret i Teknikersamfundet og lagt ut en forespørsel på læringsplattformen Fronter.

Av 32 rekrutterte stilte 30 forsøks-

personer opp, hvorav 17 menn og 13 kvinner. Omtrent 70 % av forsøksdeltakerne var i alderen 20-25 år.

Generelle resultater

Rommet ble opplevd som lukket, men trygt, og som ikke-moderne og ikke-stimulerende. Lukten opplevdes ikke som veldig intens, verken i gran- eller furueksponering.

Resultatene fra spørreskjemaene, spirometri, NO-målinger og nevropsykologiske tester viste ingen store forskjeller fra eksponeringen med furu i forhold til eksponeringen fra gran. Når deltakere ble eksponert for furu rapporterte de mer generelle plager (tung i hodet og konsentrasjonsproblemer) enn når de var eksponert for gran. Ved graneksponeringen rapporterte deltakerne mer plager ved begynnelsen av eksponeringen og de ble deretter "bedre" i løpet av oppholdet i kammeret.

Ved spirometrien ble det målt flere variabler, tre av disse viste ingen statistisk signifikante endringer. Den fjerde variabelen (FEV1; det

du puster ut i løpet av det første sekundet) viste en forskjell mellom eksponeringen for gran og for furu. Ved eksponeringen for gran ble det en liten positiv endring, mens ved eksponeringen for furu var det ingen endring fra før til etter eksponeringen.

For NO-målingen hadde de som ble eksponert for furu en ikke statistisk signifikant bedring i NO-verdier sammenlignet med de som ble eksponert for gran. Dette viser at det er ingen økende irritasjon i øvre luftveier.

Nevropsykologiske tester viste ingen statistisk signifikante endringer ved de to eksponeringene, men ved furueksponeringen presterte deltakerne bedre enn ved graneksponeringen.

Konklusjon

I en gjennomgang av resultatene vises det at eksponering for flyktige organiske forbindelser fra furu ikke fører til noen negative helseeffekter hos deltakerne.

APP - bjelkelagstabell

Norsk Trelastkontroll og Treteknisk presenterer bjelkelagstabellen som app og uten kostnad.

Hvilken dimensjon må trebjelken ha for å tåle belastningen? Nå kan du bruke en app fra Norsk Trelastkontroll for å finne ut dette. Du får også en tabell for dimensjonering av terrasse med i appen.

Papirversjonen er fortsatt tilgjengelig. Tabellen finnes også på papir i lommeformat hvis du er mer komfortabel med det. Trykksaken som er foliert og i fint lommeformat kan bestilles hos Treteknisk.



Android



iPhone



Norsk praksis ved bruk av Eurokode 5

FFT arrangerte temamøte på Norsk Treteknisk Institutt.

Bakgrunn for temamøtet er at et utviklingsprosjekt innen bruk av Eurokode 5 (NS-EN 1995-1-1), skulle avsluttes med en oppsummering av resultater og enkel introduksjon i bruk av standarden.

Tidligere norsk trekonstruksjonsstandard NS 3470 ble tilbaketrukket i mars 2011 og erstattet med Eurokode 5. Når standarden ble tatt i bruk viste det seg at en del beregningsregler kan slå dårlig ut for bygging av trekonstruksjoner basert på norske byggetradisjoner og med norske naturlaster. En prosjektgruppe har arbeidet med dette og det har blant annet ført til at Standard Norge i juni 2013 utga et norsk endringsblad for Eurokode 5.

43 deltakerne fikk høre 7 foredrag og de finner du på:
www.treteknisk.no/fullstory.aspx?m=1150&amid=18625

1. Oppbygging av Eurocodesystemet. - Vivian Meløysund (Standard Norge)



På møtene er det skikkelig "spikerdiskusjoner". Fra venstre: Sigurd Eide - Treteknisk, Bjørn Norum - PBM AS og Ingvar Skarvang - Jatak Alfa Tre AS.

2. Bruk av Eurokode 5, generell gjennomgang. Sigurd Eide (Treteknisk)
3. Revidert versjon av håndbok for Mekaniske Treforbindelser. Geir Glasø (Treteknisk)
4. Trykk tvers på fiber. Sigurd Eide (Treteknisk)
5. Skjær. - Geir Glasø (Treteknisk)
6. Skiver. - Sveinung Nesheim (Sintef)
7. Takkonstruksjon i rundtømmer. Kjell Arne Malo (NTNU)

Hvordan berge hytta?

Jeg har bygget en seriøs trehytte et stykke opp i høyden ved vår hytte i de østlandske skoger. Trærne er kappet 7 meter over bakken. Kun stammen og røttene står igjen. Har brukt en del timer og kroner på dette prosjektet, så det er jo ønskelig at hytta skal stå en stund.

Hva skal jeg gjøre for at stammene ikke råtner?

Fikk et tips på å barke stammene slik at de tørker ut. Spørsmålet er røttene, og om de råtner fort.

Hilsen Marius, litt vel ivrig.



Gran Almenning med bunta takstoler



Av Thomas Orskaug



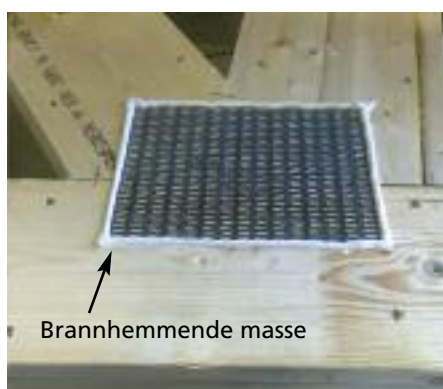
Entreprenøren Miljøbygg AS ferdigstiller i disse dager et nytt forretnings- og lagerbygg på 9.500 m² for Gran Almenning. Bygget har en grunnflate på 6.010 m² og er to etasjer høyt. Førsteetasjen i forretningsdelen av bygget har en bærekonstruksjon i stål og hulldekker. Overetasjen i forretningsdelen og hele lagerbygget har limtrebæring fra Moelven Limtre AS og bunta takstoler fra Pretre AS. Miljøbygg AS sine lærlinger har prefabrikkert veggelementer i en stor jigg på byggeplassen. Kledningen i gran er industrielt overflatebehandlet KjerneTre fra Gran Tre ANS, som byggherren er medeier i. Dette arbeidet har vist seg å være en veldig tidsbesparende og kostnads-

dyktig løsning for prosjektet, samtidig som Miljøbyggs lærlinger fikk kjærkommen tømrererfaring.

Bunta takstoler og limtre

Pretre AS har levert bunta takstoler til prosjektets pulttak og salttaks-konstruksjoner. Lengste spenn er

på ca. 23 m og den største pulttakstolen er 4,3 m høy. Tyngste takstol veier 4,5 tonn. SINTEF utførte i 2011 forsøk som viste at bunta takstoler klarte å oppnå R60-



Bunta takstoler

kravet mot brann. Dette dannet grunnlaget for en økt bruk av takstoler som en konkurransedyktig løsning i større forretningsbygg. Gran Almennings nye forretningsbygg er et av de første som har fått takstoler produsert med den nye teknikken. På Gran har Pretre AS levert opptil ni takstoler ferdig buntet/skrudd i sammen for å klare de lange spennviddene og brannkravene. Spikerplatene på takstolene i den indre delen av buntene er blitt beskyttet med brannhemmende masse og de ytre takstolene i buntene fungerer som brannbeskyttelse for de takstolene som ligger nest ytterst i buntene.

Takstolene på gavlene har blitt forsterket med 30 mm kryssfinér på overgurten for å fordele oppleggs-kreftene fra det 75 mm smale opplegget av Lett-Tak elementene. På grunn av de gode brannegenskapene til takstolene har man valgt å hvitbeise de og la de være synlige i lagerbygget og store deler av forretningsbygget.

Den underliggende limtrebæringen er levert og montert av Moelven Limtre AS. Limtreleveransen på 140 m³ består av søyler, skråavstivere og bjelker. Den er en av de større bærekonstruksjonene Moelven Limtre AS har levert til et næringsbygg i 2013.



Transport og montasje

Det er Pretres avdeling i Gausdal som har levert takstolkonstruksjonene til Gran Almennings. Mesteparten av takstolene er blitt kjørt til Gran med spesialtransport da både makshøyde på 4,3 meter og maks lengde 23 meter er særdeles krevende. De største pultakstakstolene med høyde 4,3 meter fikk knapt nok plass i gjennom tunnelene og undergangene på veien til Gran. Takstolene er montert Moelven Limtre AS med en sentravstand på seks meter. De ble satt opp i sammen med underliggende limtrekonstruksjon på bare syv uker. Konstruksjonen er den største trekonstruksjonen som Miljøbygg AS noen gang har ført opp og de er godt fornøyd med leveransen og fremdriften på byggeplassen.

Lysende fremtid

Bærekonstruksjonen til Gran Almennings nye forretningsbygg og lager er et godt eksempel på at takstoler og limtrekonstruksjoner er en konkurransedyktig løsning for større næringsbygg. Bygget er et lite gjennombrudd med hensyn til bruk av tre i både de bærende så vel som ikke bærende konstruksjonene. Det er blitt anvendt totalt 1.100 m³ tre i bærekonstruksjonen og ca. 100 m³ i kledningen til bygget. Den store trefasaden til bygget er med på å sette preg på omgivelsene som ellers domineres av stål og betongfasader.

*Fra TG 20079 og viser tverrsnittet av bunta takstoler.
Spikerplateforbindelsen er beskyttet med brannhemmende fugemasse.*

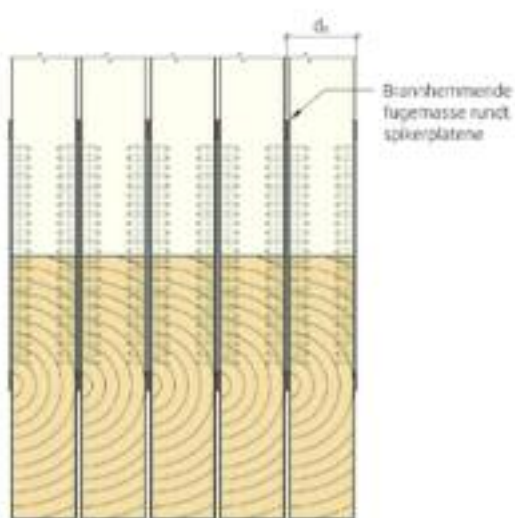
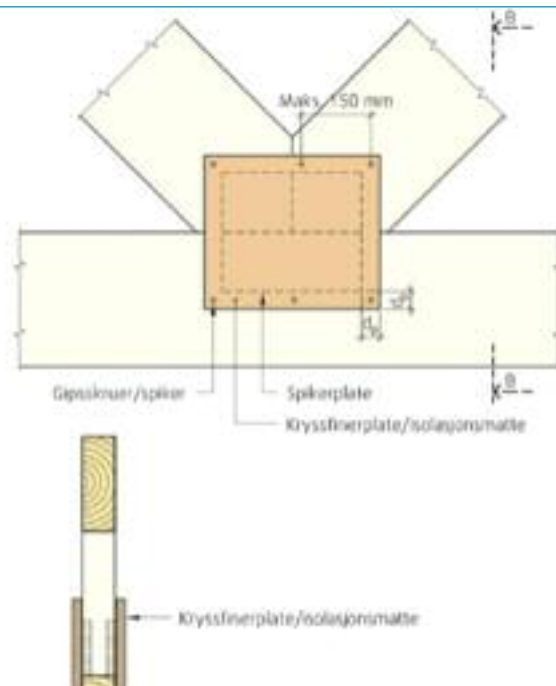


Fig. 4
Tverrsnitt av spikerplateforbindelsen i fig. 3. Fugemasse rundt spikerplater inne i tverrsnittet. Overdekning, d_s , normalt på spikerplatene.



Krav og forventninger til utvendig kledning



Av Ulrikke Heinemann og Anders Q. Nyrud

I prosjektet ClimateLife ble det gjennomført en kartlegging av private og profesjonelle kunders krav og forventninger til utvendig kledning av tre. Rapportens datamateriale er innhentet kvalitativt ved hjelp av fokusgrupper og semistrukturerte intervjuer. Kartleggingen omfattet forventninger til fasadekledningers funksjon og kvalitet, valg av byggemateriale, trekledningers levetid, krav til ny kledning, skader og toleranse for skader, vedlikehold og utskifting og miljøegenskaper.

Målgrupper

For private forbrukere var målgruppen sluttbrukere, både menn og kvinner, i alderen 25 år til 45 år, både med og uten erfaring med bygging og/eller oppussing. Fokusgruppen hadde fire deltakere, to menn og to kvinner, som alle var under 35 år gamle. Deltakerne hadde forskjellig erfaring mht. byggeprosjekter og oppussing.

Egenskaper og materialvalg

Deltakerne ble enige om fasadekledningens funksjoner:

1. Å holde fukt ute/beskytte mot vær og vind.
2. Isolasjon.
3. Estetiske funksjoner, design og pynt.

I følge én deltaker kan samfunnet ha innflytelse på vurderingen av estetikkenes viktighet: "I det samfunnet som vi lever i, har vi jo råd til å tenke mer på det estetiske." Ellers var alle deltakere enige om at estetikken har vel mye å si, men at beskyttelsen er den viktigste funksjonen.

Deltakerne var enige om at materialene tre, sement og stein (murstein eller teglstein) egner seg som fasadematerialer. Når deltakerne snakket om tre, tenkte de i stort sett på malt eller beiset materiale. Deltakerne kom også inn på kombinasjoner av forskjellige material-

er. Begge kvinnene kunne tenke seg en egen enebolig med en kombinasjon av tre med enten glass eller stein, mens begge mennene var tydelige på at de ville velge tre. Når deltakerne diskuterte hvilke materialer som egnet seg til næringsbygg, ble ikke tre ansett som spesielt egnet: "Tre bruker man for en vanlig enebolig eller en uvanlig næringsbygg". Beliggenhet, omgivelser, husets stil og estetikk har mye å si i materialvalget. Den viktigste faktoren er klimaet, en annen faktor er at man ville følge stilen i nabolaget i en viss grad, og at man "... ikke putter inn hva som helst hvor som helst."

Deltakerne ble bedt om å beskrive hvilke egenskaper som byggematerialer skal ha, for å kunne fungere som fasadekledning. Det var fem kriterier som ble oppfattet som viktige:

1. Holdbarhet: Materialet skal vare lenge, ikke råtne, ikke gå i stykker og være vann- og vindtett/isolerende.
2. Estetikk: Materialet skal være pent å se på. Holdbarhet prioriteres høyere, men estetikken er likevel viktig: "Hvis du har noe likeverdig å velge mellom, så kommer nok estetikken til å trumfe."
3. Egnet til å beises/males: Deltakerne vet at fasader må vedlikeholdes.
4. Tykkelse: Deltakerne mener at materialets tykkelse påvirker isolasjonsevnen og holdbarheten, og dermed også kvaliteten.
5. Pris: Deltakerne ser en direkte sammenheng mellom pris og kvalitet, men mener også person-



Ubehandlet kledning er ikke spesielt godt likt. Det blir ofte for store fargevariasjoner. Bilde fra Østerrike: Carloine Hatlen.

lig økonomi gjør at man iblant er nødt til å "... velge pris framfor litt dyrere kvalitet".

Når de diskuterte utvendig kledning av tre, fokuserte de på faktorer som har innvirkning på om produktet kan oppfylle de funksjonelle kravene til en fasade. Men også estetiske aspekter spiller inn i kvalitetsdefinisjonen. Noen deltakere mener at et produkt med dårlig kvalitet ser styggere ut:

God kvalitet:

- Mer massivt, tykkere
- Sterkere farger
- Jevn overflate

Dårlig kvalitet:

- Tynnere
- Mattere farger
- Ruglete, flisete, ujevn overflate

Levetid

Kledningens livsløp gjennomgår flere stadier: Den settes opp (monteres), behandles for å holde bedre og være beskyttet og vedlikeholdes (males) et par ganger etter hvert. Livsløpet er i beste fall ikke slutt før man river huset, men det forutsetter at kledningen behandles og vedlikeholdes riktig. Behandling av treet er til for å "... innkapsle treet på en måte, for å holde på treverket så det ikke eldes" og "...stoppe aldringsprosessen."

En treklednings tekniske levetid mener deltakerne er 50-60 år. Men de mener også at man egentlig ikke kan sette et eksakt tidspunkt for utskifting av trekledning fordi dette må gjøres etter en individuell vurdering. For å skifte ut trekledning før levetiden er over, må det finnes en spesifikk grunn. Det er ikke noe man gjør bare fordi man har lyst på noe nytt. Grunner til tidligere utskifting kan være at det har kommet nye teknologier - for eksempel produkter med forbedrede egenskaper - eller at man bygger om/ut huset eller etterisolerer. Har man først bestemt seg for å skifte ut kledningen, bruker man gjerne muligheten til å sjekke samtidig om det er f. eks. råte på huset/reisverket.



Slitt maling ble ikke sett på som verdien hyggelig eller pent. Kledning må skiftes ut, kanskje rive hele huset.

I følge deltakerne er det realistisk å forvente et vedlikeholdsintervall på fem år. Deltakerne ville følge med utseendet og vurdere selv om det er på tide med vedlikeholdstiltak. Samtidig mener de at dette egentlig er for kort og ønsker helst et vedlikeholdsintervall på åtte til ti år - hovedsakelig på grunn av kostnadene. Men de er skeptiske til om de kan stole på løftene fra malingsprodusenter som lover vedlikeholdsintervaller på 12 år.

Den forventete estetiske levetiden, eller det forventete vedlikeholdsbehovet, kan påvirke valg av fasadekledning, mens den tekniske levetiden spiller en mindre rolle. Det er vanskelig å forholde seg til dette



Svertesopp oppfattes som veldig stygt, men det er få som kjenner tiltak for å unngå slike fasader. Bilde: Mycoteam.

fordi tidsperspektivet er for langt – det har lite å si om levetiden bare er 40 år istedenfor 50 eller 60 år.

Alle deltakere er enige i at de skulle bruke behandlede trekledninger for å være sikker på at kledningen holder, og for å ha minst mulig å gjøre med det etterpå. Det er også stort sett malt eller beiset materiale som er relevant for treprodukter som skal brukes som fasadekledning, men deltakerne er ikke sikre på forskjellen på maling og beis. Impregnering har alle hørt om, men de kom først på det etter direkte spørsmål om dette. Det er imidlertid ingen som hadde god kjennskap til hva impregnering innebærer. Én deltaker forklarte forskjellen på maling og impregnering slik: "Er det impregnert, da er det liksom på en måte i ett med treet. Men er det maling, er det bare oppå."

Kjøp av ny trekledning

Ved kjøp av ny trekledning, ville de først finne informasjon på nettet. De ønsker ikke å kjøpe av privatpersoner, men ville gå til "... en som har litt peiling." Med andre ord, ville de ha gått til en byggevarekjede. Den man snakker med "... bør kunne det [kunden] spør om, i og med at [kunden] kan lite." Produktets pris er viktig. De forventer at det finnes et alternativ til en pris som man har råd til, men mener også at det er samsvar mellom pris og kvalitet.

Når de kjøper kledning, forventer deltakerne informasjon/rådgivning om treslag, produktets opprinnelse, behandling, hvor lenge det kommer til å vare, hva det kan brukes til, utseende (hva som passer bra sammen og hvordan maling/beis virker på forskjellig tre) og tilpassning av materialet til byggets bruk.

Det er viktig at produktet er bestandig og tåler normal bruk i norske klimaforhold. Det er en oppfatning at det er bedre å bruke norskprodusert materiale "... siden det er rusta til den type klima" og dessuten mer miljøvennlig med tanke på transporten. Én deltaker

mener: "Jeg liker å kjøpe ting som er produsert i Norge. Ville nok ha satset på det, hvis det er et godt alternativ. Og det tror jeg – at vi kan plank!"

Å montere trekledningen er ikke noe man vil gjøre selv, men man kunne tenke seg å hjelpe til. Deltakerne ville sette pris på alt-i-ett-løsninger for trefasader, men tror ikke denne typen service finnes. Deltakerne mener at det bør ta mindre enn en måned å skifte kledning.

Vedlikehold og fargeendring

Flere typer skader som kan oppstå på trekledning ble nevnt: sopp og mugg, svertesopp (fenomenet var kjent, men ikke navnet), sprekker, hull for montasje av installasjoner (f. eks. en parabolantenne), slag- og støtskader og avflassing av maling. Gråning ser man ikke direkte som en skade, men mener det har mer med estetikken å gjøre. Deltakerne mener også at det er enklere å gjøre noe med skadene på tre enn på stein: "Det er lettere å bytte ut en planke istedenfor å mure om hele huset." De ble bedt om å vurdere bilder av malte treoverflater i forskjellige stadier i nedbryting med ulike skadeomfang, jf. Figur 1. Bildene er tatt på Treteknisk sitt forsøksfelt i Sørkedalen. Skadene som ble oppdaget på bildene, er råte og avflassing.

Alle deltakerne var enige om at grensen for hva som kan tolereres av skadeomfang på en fasade vil være som på bilde 245 og 562. Dersom ytterveggene på huset man



bor i, ser ut som på bilde 245, mener de at man burde begynne å forberede seg på å vedlikeholde fasaden. Tiden det tar før man oppnår et skadeomfang som på bilde 245, er viktig. Hvis veggen ble slik på ti år, er det greit og i henhold til deres forventninger om fasaders estetiske levetid. Dersom fasaden ser ut som på bilde 245 etter to år, er det et problem.

Når fasaden er som på bilde 562, må den vedlikeholdes. Det er framfor alt fargen deltakerne vurderte: "Hvis huset begynner å skifte farge, da er det liksom på tide å gjøre noe." Dersom det var tilstrekkelig å male fasaden, var det enighet om at soppveksten måtte fjernes. Før de skulle gjennomføre denne typen vedlikehold, ville de henvendt seg til en byggevarekjede eller annen ekspert for rådgivning.

Deltakerne var enige om at kledningene på bildene 037, 501 og 843 har mistet sin isolerings- og beskyttelsesfunksjon. Jevn fordeling av estetiske skader over hele overflaten (bilde 768) ser finere ut enn flekkete skader (bilde 037).

Miljøegenskaper og sertifisering

Deltakerne mener at trekledningens levetid påvirker miljøegenskapene. Kort levetid betyr mer forbruk av råvare, men lang levetid kan også ha negative miljøkonsekvenser fordi trevirket da må behandles med kjemikalier. Spørsmålet bør ikke være om man bruker behandlet eller ubehandlet tre, men hvilken behandling man velger. Én deltaker mener at miljøpåvirkningen i kjemikalieproduksjonen er minst like viktig å ta hensyn til som miljøpåvirkningen når produktene henger ferdig behandlet på veggen. De mener at krav fra myndighetene har gjort at overflatebehandlingsmidler har blitt mer miljøvennlige, og at norske produkter er mer miljøvennlige enn noen av de importerte.

Sammenlignet med andre materialer mener man at tre er mest miljøvennlig fordi det er lettest å bryte ned. Men da skal råvaren komme fra bærekraftig drevet skog. Spesielle miljøsertifiseringsordninger for treprodukter hadde deltakerne ikke hørt om. Siden de ikke har nok kunnskap om treprodukters miljøegenskaper, har de tillit til at sertifiserte produkter er bedre enn usertifiserte, selv om de også mener at det ikke nødvendigvis må bety at et produkt er bra bare fordi det er sertifisert. Deltakerne mener at en statlig merkeordning er mer troverdig enn kommersielle merkeordninger, f.eks. en byggevarekjede sitt eget merke.



Figur 1. Bilder av fasader med forskjellig skadeomfang.

"MONSTEROM"

Av Mari Aunøien, Tresenteret

<http://www.ntnu.no/lab/monsterrom>

Foto Mari Aunøien, Tresenteret



da promenaden fra åpningskonserten for UKA 2013 ankom MONSTEROM. Glade, feststemte studenter med orkester og sang satte dermed sitt preg på området og bidro til en svært vellykket åpning.

Årets bygging i Høgskoleparken er et samarbeid mellom Fakultet for arkitektur og billedkunst og UKA 2013 sitt barneteater. Byggverkene danner en gate inn mot barneteaterets hovedinngang og skal bidra til å øke forventningene og sette publikum inn i en annen verden før de går inn i teaterteltet.

Intensjonen er at publikum skal kunne benytte seg av konstruksjonene til adspredelse, undring, rekreasjon og lek i utstillingsperioden.

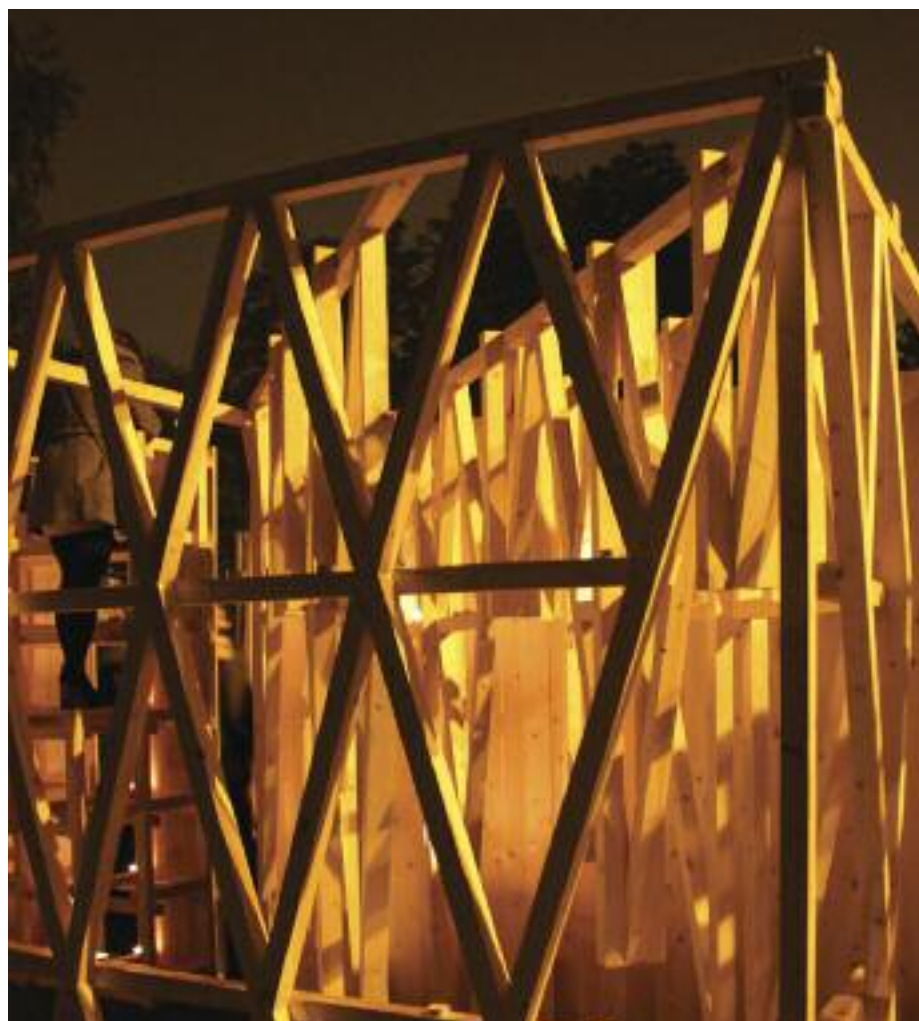


sjonene (forøvrig byplansjefens første offisielle oppdrag).

Etter offisiell åpning, braket det løs

Arkitektstudentene på første årskurs ved NTNU kunne feire resultatet av fire ukers intens jobbing og bygging av trekonstruksjonene MONSTEROM i Høgskoleparken.

Førsteamanuensis ved AB-fakultetet Gro Rødne åpnet MONSTEROM med gratulasjoner og flotte ord til studentene for innsats og resultat. Påfølgende ros fulgte fra daglig leder i TreSenteret, Harald Landrø, før Trondheim kommunes nye byplansjef, Hilde Bøkestad, klippet snora som åpnet gata med trekonstruk-



Prosjekt Trefiber 2013 - 2015



Skogsektoren og skogbasert industri står overfor et stort behov for omstilling for å sikre lønnsomhet og fortsatt verdiskaping i Norge. Flere av avtagerne av massevirke og flis opplever svekket konkurranseevne og lav lønnsomhet. Når avtagerne av trefiber forsvinner, svekkes også konkurranseevnen og lønnsomheten til resten av den skogbaserte næringen. Det er derfor avgjørende å skape forutsetninger for lønnsom foredling av norsk trefiber i Norge. For å oppnå en vellykket omstilling vil innovasjon, produktutvikling, konseptutvikling og tverrsektorielt samarbeid være viktige faktorer.

Innovasjon Norge har på denne bakgrunn etablert et eksternt prosjekt for å utvikle bruk av trefiber i Norge. Prosjektet skal mobilisere til utvikling av nye produkter og konsepter på tvers av verdikjeder og sektorer, og gjøre virkemiddelapparatets tjenester mer tilgjengelige. Prosjektet gjennomføres i regi av Papir- og fiberinstituttet AS, i samarbeid med Norsk Treteknisk Institutt og Tretorget.

Formål

Prosjekt Trefiber skal bidra til å fremme bruk av trefiber innen ulike sektorer. Videre skal prosjektet bidra til å etablere utviklingsprosjekter i næringen, og søke

samarbeidstiltak og nettverksbygging mellom bedrifter og sektorer.

Prosjektets varighet er 2 år fra høsten 2013.

Organisering

Prosjektet gjennomføres av en prosjektgruppe bestående av representanter fra PFI, Treteknisk og Tretorget. En referansegruppe, bestående av sentrale personer fra viktige interessegrupper (herunder Innovasjon Norge, tremekanisk industri, skogeiere, treforedlingsbedrifter, plateprodusenter, representanter fra brukergrupper fra ulike sektorer, investorer) skal gi råd i forhold til prioritering av arbeidsoppgaver og gjennomføring.

En analyse skal identifisere produktområder, samt vurdere aktuelle prosessløsninger herunder både bioraffineriprosesser og miljøteknologi.

Prosjektet legger opp til en prosess som skal bidra til å utvikle samarbeidet på tvers av bedrifter og mellom skogindustri og andre sektorer.



Papir- og fiberinstituttet AS

Karin Øyaas - prosjektleder.
Tlf.: 959 36 526.
karin.oyaas@pfi.no

Norsk Treteknisk Institutt

Carlos Myrebøe
Tlf.: 952 97 302
carlos.myreboe@treteknisk.no

Tretorget AS

Ola Rostad
Tlf.: 911 53 636
ola@tretorget.no



Laserskanning for måling av tredata før avvirkning



Av Per Otto Flæte

Skogressursene er utgangspunktet for en rekke produkter med ulike krav til egenskapene til virkesråstoffet. Allerede ved avvirkning tas beslutninger som kan ha stor betydning for virkesutnyttelsen, og det er derfor fordelaktig å ha kvantitativ og kvalitativ informasjon om stående skog for å kunne velge ut riktige bestand, velge ut riktige trær og gjennomføre en optimal aptering.

I de senere år har flybåren laserskanning i økende grad blitt tatt i bruk i praktisk skogbruksplanlegging. Siden flybårne laserskannere på kort tid kan dekke store områder, samt at det kreves forholdsvis begrenset med markarbeid, har metoden vist seg å være kostnadsmessig konkurransedyktig i forhold til tradisjonelle takstmetoder. For en del formål vil det imidlertid kunne være nødvendig med enda mer detaljert informasjon enn det som er mulig å fremskaffe med flybåren laserskanner. Her kan terrestrisk laserskanner være et alternativ, særlig dersom det skal måles stammeprofiler.

Terrestrisk laserskanning (TLS) - til måling av tredata i stående skog

I prosjektet BALABU (BAkke-montert LAser som verktøy for

Bedre Utnyttelse av skogressursene) var en av målsetningene å evaluere bruk av TLS til måling av tredata i stående skog før avvirkning. På bakgrunn av data innsamlet med TLS skulle stammedatafiler produseres, noe som i fremtiden kan benyttes som verktøy til å utarbeide avvirkningsinstruksjoner for det enkelte bestand. Dagens situasjon er at man har svært begrenset informasjon om bestandet før avvirkningen settes i gang.

Gjennomføring

Laserskanneren ble plassert på et stativ inne i bestand og skannet trærne rundt seg både vertikalt og horisontalt (Figur 1).

Skanneren sender ut laserpulser. Rekkevidden avhenger av tretettheten, men 10-30 m er vanlig arbeidsinnstilling. Signalene fra objekter kommer tilbake til en mot-



Figur 1. Laserscanner oppmontert for innsamling av data i et furubestand.

taker og dataene lagres på en egen enhet. Hvert skann genererer store datamengder som består av punkter reflektert fra terrenget, trestammer, trekroner etc. Derfor er det nødvendig å gjennomføre en stegvis filtrering av rådataene for å kunne lage en terrengmodell, gjenkjenne trær og for å beskrive diameter-høydeprofiler. Det er utviklet ulike algoritmer som automatiserer dette arbeidet. TLS dataene ble prosessert av prosjektpartneren Treemetrics Ltd (Irland) og konvertert til StanForD stammedatafiler. En stammedatafil inneholder stammediametere i 10 cm intervaller fra stammebasis mot toppen av et tre. Dette er samme filformat som benyttes i hogstmaskiner.

TLS data ble hentet inn fra både hogstmodne gran- og furubestand. Fra hver lokalitet som ble skannet, ble trærne nummerert og diameter i brysthøyde målt manuelt ved kryssvis klaving. I etterkant av TLS-målingene ble trærne avvirket med hogstmaskin. Under avvirk-



ningen ble stammedatafilen for hvert tre merket med trenummer. På denne måten var det mulig å sammenligne diameterdata utført manuelt, med TLS og med hogstmaskin for hvert enkelt tre.

Resultater

Nedenfor presenteres resultater fra diametermålinger i furubestand.

Måling av diameter i brysthøyde (Dbh)

Kryssvis klaving ble benyttet som referanse (sann Dbh). Trærne hadde en gjennomsnittlig Dbh på 244 mm, varierende fra 178 mm til 353 mm. Gjennomsnittlig avvik var

2 mm for både TLS og hogstmaskin. Variasjonen i avvik fra sann Dbh var imidlertid større for målingene gjennomført med TLS enn med hogstmaskin (standardavviket var på henholdsvis 19 mm og 11 mm).

Måling av stammediameterprofiler

Avviket mellom hver enkelt stammediameter målt med hogstmaskin og tilhørende stammediameter målt med TLS ble beregnet. Gjennomsnittlig avvik var -1 mm, varierende fra -83 mm til 63 mm, med et standardavvik på 20 mm.

Generelt var det størst avvik mellom TLS og hogstmaskin i øvre del-

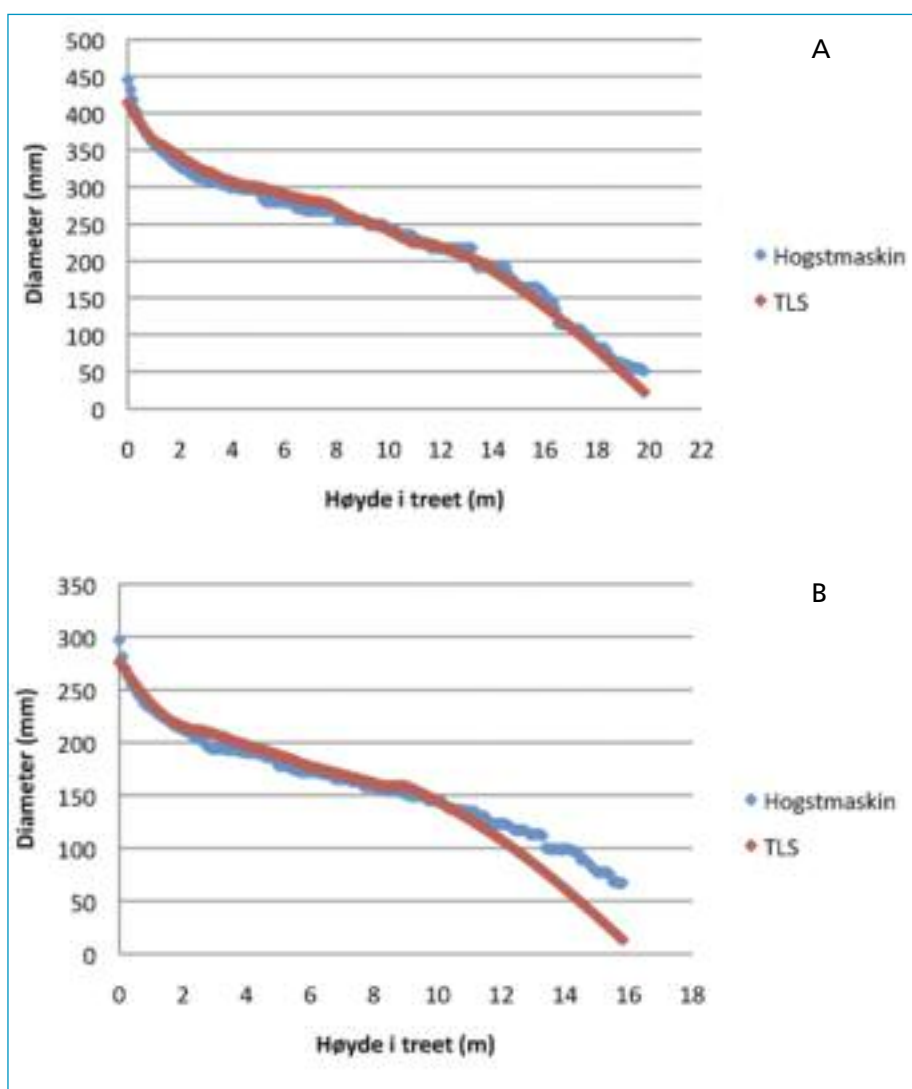


er av stammen (Figur 2B). En mulig forklaring kan være at kronen dekker en større del av stammen i øvre del av stammen, slik at det blir vanskeligere å estimere den riktige stammediameteren med TLS. På den annen side består den øvre delen av en stamme av virke med liten diameter som ofte har lav verdi, slik at det er av mindre interesse å modellere stammediameterprofilen nøyaktig i denne delen av treet.

For gran ble effekten av skyggevirking av kronen mer dominerende enn på furu, slik at det kun var stammediameterprofilene i nedre deler av stammene som lot seg gjøre å måle direkte med TLS, mens lenger oppover stammen måtte diameter estimeres med avsmalningsfunksjoner.

Konklusjon

Undersøkelsene som er gjennomført i dette prosjektet viser at det er mulig å benytte TLS til ikke-destruktiv bestemmelse av stammediameterprofiler av stående gran og furu. Dette kan gi en god indikasjon på råstoffegenskapene og benyttes til apateringssimuleringer som grunnlag for prognoser for tømmerutbytte forut for avvirkning, men ut fra de utførte undersøkelsene må det forventes en del avvik i virkelig utfall etter avvirkning som følge av unøyaktigheter knyttet til de TLS-baserte diametermålinger.



Figur 2. Diameterprofiler for to trær målt med hogstmaskin og TLS. A) God overensstemmelse mellom hogstmaskin og TLS langs stammen. B) Avvik mellom hogstmaskin og TLS i den øvre delen av stammen.

Nordisk Limtreforum 2013



Av Turid Sigvartsen og Per Lind

Treteknisk hadde i år gleden av og arrangere Nordisk limtreforum i Bergen i oktober. Nordisk limtreforum er et årlig bransjetreff for limtreprodusenter, lim leverandører, utstyrsleverandører og institutter. Interessen for limtreforumet er god og i år møttes 35 personer.

Programmet startet med en oppdatering fra Thomas Claeson, SP Trä, på den reviderte limtrestandarden EN-14080 -2013. Et knippe frittstående standarder er inkludert i den reviderte utgaven, og det bør derfor i fremtiden bli enklere – bare en standard å forholde seg til.

Fra standardiseringsarbeid gikk vi videre til nye produksjonsteknikker for rette og buede limtrebjelker. Jan Reidar Skretteberg fra AVANCE

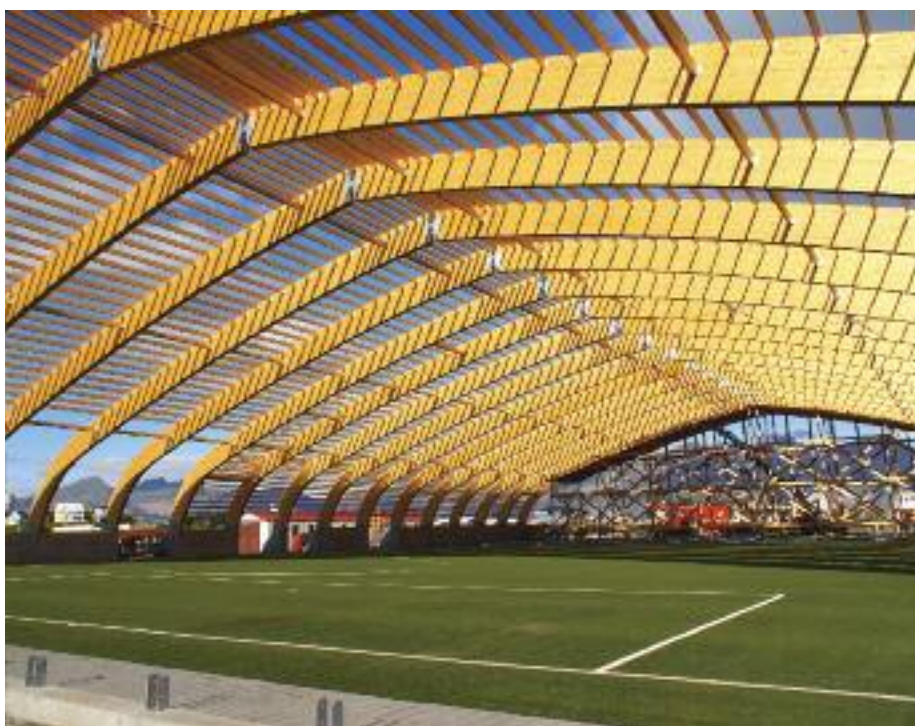


Espacio Metropol Parasol, Sevilla, Spania.

Treteknikk presenterte nye produksjonsteknikker samt løsninger for knutepunkter laget ved hjelp av stålbolter innlimt med Epoxylim.

Knutepunktsløsningene har gjort det mulig å oppføre spektakulære bygg som "Metropol Parasol" i Sevilla i Spania.

Per Lind fra Treteknisk ga en innføring i teorien rundt finger-skjøting, og hvilke geometriske parametre som må optimaliseres for at kapasiteten i skjøten (strekkfastheten) skal bli så høy som mulig.



Sportshall, Island.



Spesielt er det viktig at fingrenes bunnbredde og tuppbredde har et riktig forhold seg imellom for å sikre egenlåsing og tilstrekkelig pressetrykk. Fingertuppene gir ingen kraftoverføring, men vil føre til



Per Lind holder sitt innlegg.



Parkeringshus, Sverige.

en reduksjon i det bærende tverrsnittet. Reduksjonen må være så liten som mulig. Motsatt er det for limarealet som må være så stort som mulig. Optimalt limareal sikres ved riktig sammenpressing.

Det er viktig å velge riktig profil når det skal skjøtes til høyere styrkeklasser. Rent teoretisk vil det være riktig å benytte profiler med



lengre fingre enn det som er mest vanlig i dag (15 mm). Det finnes en 20 mm og en 30 mm med gunstige geometriske forhold, som samtidig sikrer en god entring uten å skrape vekk påført lim ved entringen.

Det bør også være mulig å konstruere nye profiler spesialdesignet for å overføre store krefter.

Conny Kvarnstrand og Morten Flatset fra Kvarnstrands Verktøy AB fokuserte på betydningen av å velge riktig verktøy for fresing og høvling samt viktigheten av renhold og riktig vedlikehold.

Markedssituasjonen på Island og i Japan ble belyst, vi fikk høre nytt fra Dynea og mange fantastisk flotte og spesielle trekonstruksjoner fra Island, Norge og Sverige ble presentert. Virkelig interessant å se hvor mange spennende konstruksjoner og bygg som lages i tre.

I tillegg til det faglige programmet var det satt av tid til å knytte nye kontakter, treffe gamle kjente og ellers få en oppdatering på hva som rører seg i bransjen.

SP i Sverige vil stå for arrangementet av Nordisk limtreforum 2014.

Kulturhuset i Vennesla.

Ny doktor på elektrisk motstandsmåling i tre



Maria Fredriksson disputerte 27. september på materialteknikk ved Lunds Universitet i Sverige. Hennes avhandling heter "Fuktforhold i regneksponte trekonstruksjoner – eksperimentelle metoder og laboriemålinger."

Materialklima i trevirket som følge av mikroklima på overflaten

og detaljering ble gått nærmere etter i sømmene. Hun målte på oppsett med ulike spaltebredder, og ulik detaljering som kan sammenlignes mot vindusdetaljering. Hun utviklet nye metoder for å måle i nærheten av detaljer med små innlimte og isolerte sensorer. Hun skilte på kjerne og yteved av gran. Oppsuging i endevend ble målt med datatomografi.

Maria så nærmere på betydningen av type sensor, størrelse på både sensor og trebit, og fant en teoret-

isk utledning av betydningen av nærhet til overflate. Dette får et utslag, men innenfor normal måletoleranse.

Maria så også på sorpsjonskurver og måling ved høye fuktigheter. Dette finnes det lite data på dette, så det er kjærkomment for å kunne regne på fuktbevegelser når luftas fuktighet er høy.

Kristine Nore fra Treteknisk satt i komiteen på disputasen.

Vellykket trebrokonferanse i Las Vegas

I oktober ble International Conference on Timber Bridges (ICTB) 2013 holdt i Las Vegas i USA. Arrangementet var en oppfølging av ICTB 2010, som ble holdt på Lillehammer.

Arrangementet samlet 160 deltagere fra alle verdensdeler. Fra Norge deltok 20 representanter fra rådgivere, arkitekter, institutter og myndigheter. Otto Kleppe fra Vegdirektoratet og undertegnede deltok begge i International Scientific Committee. Konferansen besto av foredrag, posters og en utstilling.

Av totalt 40 foredrag ble 8 holdt av norske representanter. Spennet i temaer var stort – fra arkitektur via inspeksjonssystemer til holdbarhet og levetid, og med presentasjon av en rekke planer og gjennomførte prosjekter. Det er ingen tvil om at vi i Norge ligger langt fremme når det gjelder bygging av større trebroer.

ICBT's fremtid ble avslutningsvis også diskutert. Mye tyder på at det



Fra venstre Rune Abrahamsen fra SWECO og Otto Kleppe, Vegdirektoratet var to av de norske foredragsholderne.

norske initiativet, som startet med ICTB 2010, vil bli videreført. Det tas sikte på å arrangere en internasjonal trebrokonferanse hvert 3. år.

Foredragene er tilgjengelige gjennom Treteknisk.

Kontakt: erik.aasheim@treteknisk.no



Alton Sylor Memorial Bridge.



Alle de "store" norske trebroene ble vist, f. eks. Tynset som her og Tretten, Flisa, Evenstad.

Gitterbjelkelag, løsninger og detaljer **Delrapport fra prosjektet «Moderne bjelkelag»**

Prosjektrapporten omhandler målinger, beregninger og vurderinger som er gjennomført for å utvikle løsninger med bruk av fagverksbjelker i tre. Slike løsninger kan gi lange spennvidder slik at tre kan oppnå økt anvendelse i fleretasjes bygninger. Rapporten presenterer tabeller for spennvidder til både enkle spenn og hvordan man kan håndtere kontinuerlige bjelker over flere spenn. I prosjektet har det også blitt arbeidet med integrering av tekniske installasjoner. Dette oppsummeres i rapporten i tillegg til en sammenstilling av lyd- og branntekniske egenskaper til bjelkelag med fagverksbjelker i tre.

Prosjektrapport 103
Utgitt av SINTEF Byggforsk 2012, 30 sider,
ISBN: 978-82-536-1300-0



Sluttseminar om økt bruk av tre i offentlige bygg

Statsbygg presenterte 8. april kunnskapsgrunnlaget for økt bruk av tre i offentlige bygg som de har utredet på oppdrag for Landbruks- og matdepartementet.

Hovedinntrykket til statsråd Trygve Slagsvold Vedum fra utredning var at de viktigste grunnene for å øke bruken av tre i offentlige bygg, var at tre er et fornybart råstoff som vi har mye av, at det er et klimavennlig byggemateriale, og at det skaper arbeidsplasser der hvor det er få alternativer.

Hovedtrekkene i utredningen ble presentert av Bjørne Grimsrud som er fungerende direktør for Strategi- og utvikling hos Statsbygg.

Generelt ble det funnet at tre har mindre klimagassutslipp enn andre materialer, men at det varierer mellom typer og anvendelse. Tre bør videre brukes der det kommer best ut og det er ikke nødvendigvis der det er synlig.

Erfaringer fra andre land som Sverige viser at det bygges fleretasjes hus med tre som bærekonstruksjon, men at kledning inne og ute ikke



Bjørne Grimsrud overrekker rapporten "Tre for bygg og bygg for tre" til Statsråd Trygve Slagsvold Vedum fra Landbruks- og matdepartementet.

trenger å være i tre. En viktig grunn for at de offentlige må satse på økt bruk av tre i fleretasjes hus er at det kun er de siste 15 årene at det har vært lov å bygge med tre over tre etasjer. Derfor er det manglende kompetanse hos mange rådgivere på dette den viktigste barrieren for økt trebruk.

(Lars G. F. Tellnes)



Treindustriens Tekniske Forening

Vil du søke Stipend – trelastindustri?

Formålet er å stimulere til kjennskapen til trelastbransjen, fremme rekruttering og utdanning.

Stipend kan søkes av

Arkitekter og ingeniører som vil utvide sin viten om trevirkets egenskaper og bruksområder.

Journalister som vil bli bedre kjent med trelastbransjen og dens virksomhet.

Fag- og etterutdanning.

Forfattere av faglitteratur.

Lærere i trerelaterte fag.

Studenter som gjennomgår høyere teknisk/økonomisk utdanning for trefaglig kompetanse, fortrinnsvis i utlandet.

Det er ikke knyttet faste beløpsgrenser til stipendiet, det vil variere fra ca. kr 10.000 til ca. kr 30.000.

For nærmere informasjon kontakt Per Skogstad, tlf. 951 00 348
per.skogstad@treteknisk.no

Søknadsfristene er i år 1. oktober og 1. april og den sendes:

Treindustriens Tekniske Forening
c/o Norsk Treteknisk Institutt
Postboks 113 Blindern
0314 OSLO

Avslutning Treindustriens Bedriftsskole kull 11

Treindustriens Bedriftsskole kull 11 med 12 studenter avsluttet utdanningen med samling på Norsk Treteknisk Institutt 23. oktober. Siden oppstart i 2002 er det utdannet 91 kandidater fordelt på 11 kull.

På siste samling presenterte studentene sine eksamensprosjekt i plenum og neste dag var det individuell muntlig eksaminasjon med faglærer og sensor.

Årets eksamensprosjekter omfattet:

- Optimalisering av tørkekapasitet.
- Hvordan øke materialflyten fra råsortering til og med tørking?
- Skal man investere i kamerasortering på høvleriet?
- Införing av LEAN (5s) på Fiskarheden Trävaru utan externa konsulter.
- Skurnøyaktighet på sidebord
- Effektivisering av fingerskjøteanlegg
- Skurnøyaktighet ved hastighetsendring
- Ny listverkshøvel?
- Hvilken effekt har innføring av LEAN 5s på høvel2?

Prosessteknikk Sagbruk og høvleri

Norges Byggscole og Karlstads Teknikcenter har utviklet Treindustriens Bedriftsskole - Prosessteknikk sagbruk og høvleri. Utdanningen går på deltid og kvalifiserer for nøkkel funksjoner som fagtekniker innen skur- og høvelproduksjon.

Utdanningen er godkjent som fagskole.

Programmet er inndelt i 13 samlinger med nettstøttet undervisning over to år (januar 2014 - april 2015). Samlingen omfatter Introduksjon, IKT, Matematikk,

HMS/Kvalitetsstyring, Lederskap, Trelastomsetning, Treteknologi og sortering, Produksjonsøkonomi, Skurlastproduksjon, Tørking, Høvling, Automasjon, Videreforedling, Vedlikehold & logistikk og Eksamen.

De fleste samlingene holdes på Treteknisk og Karlstad Teknikcenter, men også på bedrifter i treindustrien. For opptak kreves fagbrev eller relevant yrkeskompetanse fra treindustrien.

Søknadsfrist er 15. januar 2014.

For spørsmål:

John Barbakken
93 24 13 96
john@byggskolen.no

Jan Skyrudsmoen
40 46 90 16
jan@byggskole.no



Fra eksamenssamlingen på Treteknisk. Første rekke fra venstre: Bjørn Barlund - Gausdal Bruvoll SA, Kim Brede Lie - Bergene Holm AS, avd. Haslestad og Mona Fossum - Moelven Eidsvoll AS.

Andre rekke fra venstre: Kenth Svensson - Fiskarheden Trävaru AB, Jörgen Bönström - Fiskarheden Trävaru AB og Kenneth Lunden - Bergene Holm AS, avd. Nidarå. 3. rekke fra venstre: Trond Sundmyhr - Moelven Langmoen AS og Morten Engen - Moelven Mjøsbruket AS.

Bakerste rekke fra venstre: Tore Strand - Bergene Holm AS, Larvik, John Solbakken - Moelven Mjøsbruket AS, avd. leder John Barbakken - Norges Byggscole og Torbjørn Herland - Bergene Holm AS, avd. Haslestad.

A large, illuminated wooden sculpture at night. The sculpture consists of a central, brightly lit wooden figure, possibly a person, which is partially obscured by a dense, vertical wooden slat structure. The slats are arranged in a way that creates a screen-like effect, with light passing through and creating a warm, orange glow. The entire structure is set against a dark background, and the ground in the foreground is also illuminated by the same warm light. The overall effect is one of a modern, artistic installation.

B

Returadresse:
Norsk Treteknisk Institutt
Postboks 113 Blindern
0314 Oslo