

Nummer 3 • november 2012

Treteknisk Informasjon





Ny på Treteknisk



Aleksander Lundby (23) fra Hurdalen er bygningsingeniør fra Høgskolen i Oslo, med spesialisering i konstruksjonsteknikk. Hovedoppgaven omhandlet bruk av Iso3 som bindingsverk i utfyllingsvegger i stål

og betongbygg. Før studiene jobbet han ett år med engros- og trelastsalg hos K. Kværner på Kløfta.

Ved siden av studiene i Oslo jobbet han med trelastsalg hos Maxbo. Han er juniorrådgiver i avdeling Prøving og sertifisering og arbeider med blant annet med Norsk Trelastkontroll og CE-merking av takstoler.

aleksander.lundby@treteknisk.no

Tlf. 419 06 061

Ny på Treteknisk



Arnstein Norheim (38) fra Norheimsund er ansatt som seniorforsker i avdelingen Material og prosess.

Norheim er utdannet sivilingeniør i miljøfysikk og fornybar energi fra UMB på Ås og har en doktorgrad i forbrenningsteknikk fra NTNU. Han har vært ansatt som forsker ved NTNU og ved IFE på Kjeller. De

siste to årene har han jobbet i Norsk Energi som prosjektleder på utbyggingsprosjekter for energiproduksjon i fjernvarmesystemene i Oslo, Tønsberg og Harstad.

Norheim har arbeidet med fornybar energiproduksjon de siste 12 år. Hovedkompetansen er forbrenning og gassifisering for biobrensler samt gassrensing, oppgradering og biodrivstoff. Ved Treteknisk jobber han med energibruk og -produksjon og i forskningsprosjekter.

arnstein.norheim@treteknisk.no Tlf. 924 02 793

Tretekniske tjenester

Rådgivningstjenester

Produktutvikling, prosessutvikling, produksjonsutstyr

Kontakt: Brede Lesjø
brede.lesjo@treteknisk.no

Knut Magnar Sandland
knut.sandland@treteknisk.no



Treteknisk tilbyr rådgivning og konsulentbistand knyttet til alle typer prosjekter innen treindustrien. Eksempler er prosjekter i forbindelse med investeringer i nye produksjonsanlegg og prosjekter i forbindelse med rutiner for vedlikehold og drift. Våre ansatte kjenner treindustriens prosesser og produksjonsutstyr, råvarer og produkter. Dette gjør Treteknisk til en god samarbeidspartner innenfor prosess- og produktutvikling.

Teknisk prosjektrådgivning

- Rådgivning innen forebyggende vedlikehold, intern logistikk, analyser og metodikk.
- Tekniske analyser av produksjonsanlegg.
- Prosesstekniske analyser.
- Rådgivning om produksjonsutstyr.
- Rådgivning om prosessutvikling.

Administrativ prosjektrådgivning

- Prosjektvurderinger mht lønnsomhet, finansiering og effektivisering.
- Prosjektledelse.

Trä & Teknik, Göteborg

Trä & Teknik fant sted i Göteborg i august. Det var totalt 7380 besøkende til denne messen. De kom i hovedsak fra Sverige (86 %) men

også fra Norge (8 %), Finland (2 %), Danmark (1 %) og øvrige land (3 %). Det var 240 bedrifter som stilte ut, deriblant Norsk Treteknisk Institutt.

Treteknisk hadde en fellesstand med Woodtech, Odden Verksted og Fjøsøyen Iseli. Ved siden av informasjon om Treteknisk presenterte vi også mer spesifikt hvilke tjenester hver enkelt avdeling kan tilby.

Tjenestene som Treteknisk tilbyr er for eksempel røykgassmåling, tilstandsvurdering av tørkeanlegg, miljødeklarasjoner, overflatebehandling - værbestandighet for å nevne noe.



Bl.a. i denne utgaven:

• Flotte trebruer på E6	2
• TTF ferd	4
• Eurocode 5	10
• Grønnliming	12
• Ny elementlinje	13
• Trebyen Edinburgh	14
• Forum Holz Bau	18
• Askeverdi	19
• Trestykker	20
• Forbrenningsanlegg	22
• Tremodifisering	23
• Byggrådgivning	25
• Solbergtårnet	28
• Blåbær	29
• Ny trebru på Tretten	31
• ECOINFLOW	32
• BIM	34
• Tre i seks etasjer	35
• VWOOD	37
• WCTE 2012	39
• Miljømateriale	40

Tretekniske tjenester

Måling av utslipp til luft (røykgassmåling)

Kontakt: Henning Horn
henning.horn@treteknisk.no

Arnstein Norheim
arnstein.norheim@treteknisk.no



I henhold til Forskrift om begrensning av forurensning (Forurensningsforskriften) må bedrifter med fyringsanlegg over 1 MW dokumentere sine utslipp av støv og røykgasskonsentrasjon. Forskrift om begrensning av forurensning (Forurensningsforskriften) kap. 27 Forurensninger fra forbrenningsanlegg med rene brensler, krever at bedrifter med fyringsanlegg fra 1-5 MW må dokumentere sine utslipp av støv og røykgass-konsentrasjon gjennom målinger annethvert år. Bedrifter med fyringsanlegg fra 5-10 MW må dokumentere sine utslipp hvert år.

Treteknisk tilbyr

- Måling av støv og røykgass-konsentrasjon av NO_x og CO. Målingene gjennomføres i henhold til internasjonale standarder, og resultatene kan brukes direkte som rapportering til fylkesmannen.
- Oppfølgende konsultasjon omkring tiltak som bør gjennomføres for optimalisering av fyrtekniske forhold.

Flotte trebroer på E6 fra Gardermoen



Av Erik Aasheim

Sist høst ble en ny strekning av E6 fra Dal til Minnesund åpnet. Som mange har sett, er det hele 8 nye trebroer som krysser denne delen av E6. Et flertall av dem er svært uvanlige i sin utforming, og de er egnet til å "vekke" ukonsentrerte og søvnige sjåførere.



Statsrådveien bru.

De er alle utført i kreosotimpregnert limtre og med tverrspent tredekke. Det gir den lange levetiden som Statens vegvesen krever. De fleste har asfalt slitelag oppå tredekket. Det har dessverre vært en del fokus på drypping av kreosot fra noen av broene, men dette ser ut til å være løst.

I følgende billedkavalkade presenteres de 5 første broene fra Dal og nordover.

Statsrådveien bru

Denne spanner 44 m mellom to fjellhyller, og er en driftsvei med føringsbredde på 4 m. Den ligger godt synlig på et høydedrag.



Sundbyveien bru.

Sundbyveien bru

Fylkesvei 507 krysser her E6 med et spenn på 42 m og er like ved en ny rasteplass. Den er avstivet med karakteristiske ståltag fra utstikkende tverrbærere. Den har bredde til to kjørefelt og fortau.



Sundbyveien bru.

Fjell-leet bru

Dette er en enkel, luftig konstruksjon som spenner hele 49 m. Den bærer en privat vei med et kjørefelt med bredde 3,7 m.



Fjell-leet bru.

Blakkisrud bru

Dette er nok en driftsvei som krysser E6 i et spenn på 38 m og kjørebredde 3,9 m. Fagverkskonstruksjonen er ikke så spesiell, men den innvendige lyse skjermen av polykarbonat gir den et særpreg.



Blakkisrud bru.

Sletta bru

Denne ligger like foran Eidsvollstunnelen, der en kommunal vei med to kjørefelt og fortau krysser E6. Den består av to spenn, hvert på 24 m, og har en ganske spesiell geometrisk utforming.



Sletta bru.

Piperiving service

Når du skal rive mursteinspipa, kakker du hull på ene siden og legger inn tørr trelast. Så tenner du på og venter til pipa faller. Ventetiden føltes lang i Østfold. (PS)





Treindustriens Tekniske Forening

ferd fra Wien til Adriaterhavet



Av Arnstein Norheim

og Per Skogstad

Østerrike

- Bedrifter i Østerrike er varsomme med å ta i mot besøk, men hos Mayr-Melnhof var vi velkomne. Innendørs fotografering var ikke tillatt.
- Lønna var 11 – 12 Euro pr. time.
- Dyrt tømmer.
- Biobrensel er viktig.
- Nært alle markeder.

Mayr-Melnhof Holz

Hovedkontoret for Mayr-Melnhof Holding AG i Leoben er bygning i limtre og massivtre.
www.mm-holz.com

*Hovedkontoret for Mayr-Melnhof Holding AG.**Bioenergi.**Så rund er jorda.*

De har 50 års erfaring med limtre, men nå produseres det også 200.000 m³ massivtre på to fabrikker.

Sagbruket Mayr-Melnhof Holz i Leoben

Bioenergi er virkelig et satsingsområde. Ved sagbruket i Leoben produseres pellets gjennom egen bedrift Mayr-Melnhof Pellets.

Det kan ikke være helt lett å drive sagbruk i Østerrike når tømmeret er



ganske dyrt og transporten er 100 – 200 km. Trelastprisen er visstnok ca. 1650 kr/m³. Tømmeret kommer hovedsaklig i faste lengder på litt over 4 meter og har gjennomsnittlig diameter på 26 – 27 cm, så her trengs det kraftige maskiner. Hovedlinja var reduserer, dobbel båndsag, reduserer og sirkelsager.

Det ekstra grove tømmeret ble først skåret ned med en stokkbåndsag og blokkene ble ført til en sirkel delningsag og et kantverk. Det ble skåret virke helt ned til 12 x 70 mm bord.

Massivtrefabrikken Mayr-Melnhof Holz i Kalwang

Råstoffet i 4 meters lengde ble høvlet med 500 meter mating pr minutt og sortert optisk. Trelasta holdt ca. 11,5 % fuktighet og ble ført over på en liggende sortering.

Massivtreproduksjonen var basert på fingerskjøtt last som ble kappet i eksakte lengder. Det ble produsert 50.000 til 60.000 m³ pr. år på tre skift. Mens en annen bedrift i konsertnet produserte 150.000 m³. Bare 4 % var også produsert for spesielle prosjekter. Massivtreprisen var ca. 500 Euro pr m³.

Bedriften hadde ikke mer kapasitet å gå på. Det var forventet en prisstigning på limtre.

Slovenia

- Hadde en oppblomstring fra de ble et fritt land i 1991. Men under finanskrisen ble det hele avslørt. Så nå er det 18 % arbeidsledighet.
- Gamle Jugoslavia hadde 22 millioner innbyggere med god samhandling. Nå ble Slovenia alene igjen med sin 2 millioner innbyggere. Trolig savner de sin tilknytning til Østerrike fra før første verdenskrig.
- 60 % skogdekt.
- Mange store sagbruk har gått konkurs og grantømmer eksporteres til Østerrike.



I massivtrefabrikken Mayr-Melnhof Holz i Kalwang ble det produsert fingerskjøtte lameller på opptil 36 meter. Her er pressmating i et tilsvarende fingerskjøttingsanlegg.

- Nå bruker noen bedrifter rimelig rumensk arbeidskraft, - også på sagbrukene.
- Det er ikke stor grad av mekanisering. Foran og bak maskiner var det manuell inn og utmating.

Deres regnemåte var at for bedriften koster en ansatt NOK 20.000 pr mnd.

Maskingodset for alle produkter var preget av meget solide dimensjoner, bygget for store ytelser.

Ledinek

www.ledinek.com

Fabrikken er familieeid, noe man var meget stolt av. Den har vært i drift i 50 år og har 300 ansatte. Bedriften var meget stolt over å ha etablert så mange arbeidsplasser og kunne yte en såpass god lønn.

Det som gjorde mest inntrykk var nok høvling av limtrelameller inne i maskinhallen. Med fart av 750 meter i minuttet landet trelasta ganske langt ut på gårdsplassen. Kulebanen for trelast er vel ikke utviklet enda. Motor for matingen var 200 kW og maskinen drar 1 MW totalt. Den veier over 60 tonn.



Bedriften har et vidt spekter av maskiner:

- Innmatinger for høvelmaskiner med opptil 200 takter pr. minutt.
- Justerhøvel til 1000 meter/min.
- Panelhøvler med mating opp til 400 meter pr. minutt.
- Limtrebjelkehøvler.
- Fingerskjøtemaskiner.
- Limtrepresser.
- Kappsager.



Med denne kan du lage spesielle profiler i for eksempel panel, stolper m.m. 2 skjæreverkøy har trinnløse verkøybevegelser radielt og aksielt.



Resultat.

Zaga Cugmajster

www.zaga-cugmajster.si

Et meget underfundig sagbruk sett med norske øyne. Veldig trangt, masse enkeltmaskiner og brukt utstyr både innen- og utendørs.

Treteknisk Informasjon nr. 3 2012



Så glad kan man bli for å se en Cambio 21 barkemaskin! Noen ville by, og ta den med hjem.



Men det virkelig nye, var en skråstilt stokkbandsag med tilhørende reduserer og flerbladsag. I en nedenforliggende flerbladsag foregikk videre innkanting. Så gikk trelasta i 7 skråstilte lommer. Dette sagbruket tok ikke mye plass!

Det viste seg at innehaveren var tidligere mekaniker, så det var så trivelig å ha noe å skru på.

Bedriften liknet på prinsippet om hver mann sin sag og hvert treslag sin sag. Det er ikke stor produksjon på en stokkbandsag med bare ett blad. For barte i midlere dimensjoner brukte man en sirkelreduserer med rundkjøring.

På tre saglinjer ble det skåret 80.000 m³ tømmer. Bioenergi var også her veldig fokusert. Både ved høvelmaskin og flerbladsager var det ingen inn- og utmatingstransportører, - alt foregikk manuelt.

Skurutbytte var ikke så viktig, men bioenergi var prioritert.



Krancic i Nazarje

En familiebedrift som skar 20.000 m³ tømmer. De kjøpte mye tømmer på rot og hadde egen transport. Ønsket var å kunne investere i mer moderne maskiner. Nå skar to stokkbåndsager gran og løvtre. Da bruket ikke hadde barkemaskin ble barken frest bort foran sagbladet.

Etter skatt hadde arbeiderne ca. NOK 7.000 utbetalt på måned og for arbeidsgiverne var kostnadene pr ansatt ca. NOK 13.000 pr mnd for 8 timers dag.

Eieren sa at treindustrien var en fattig industri mye styrt av Østerrike. Selv en investering på kr 250.000 var meget stor for bedriften. Måten å overleve på var å kunne levere alle varianter. Det ble høvlet rupanel, men endekapping og endefresing var ukjente begrep.

Pelletslinjen var godt automatisert fra pulver til ferdig pakket pellets i 20-liters poser på pall. Det var to kjelanlegg for varmeproduksjon på sagbruket. Det ene var et eldre, slovenskprodusert anlegg av merket Sedeljsak. Sannsynlig installert effekt 2 MW. Anlegget var utstyrt med fri røykassgang fra forbrenningskammeret til uteluft. Dette er



En flerbladsag med horisontale sagblader delte opp virket når det var tilstrekkelig saget ned.

Kutterspon ble markedsført til kvalitetsdyr i landbruket.



Siden dette var en privat bedrift og av den hyggelige sorten fikk vi servert en honninglikør, - den var søt nok så den varte lenge. Leder i TTF Tom Opåsen fra Falkenberg Maskin er ikke så glad i honning tok imot og delte broderlig. Vår vert maskinselger Vinko Goldmayer til høyre for Tom Opåsen åpnet vei for oss. Vinko var noget frustret, for det siste året hadde han nesten ikke solgt noe.

en veldig fiffig løsning i tilfeller der røykgassrensingen ikke fungerer. Det andre anlegget var en nyere, ca. 2-3 MW kjel av det slovenske merket KIV.

Pelletsproduksjon var meget viktig. I 300 grader tørket flis og spon i løpet av 3 sekunder. Erfaringer viste at en blanding av 90 % gran og 10 % bøk bandt pelletsen fint sammen.

Fabrik profiles

www.profiles.si

Bedriften startet for 43 år siden som et snekkeri. Familiebedriften har ved hardt arbeid og nøktern ledelse bygget seg opp til en storleverandør av sentrumstapper/dybler i bøk.

Det kjøpes inn ca. 15.000 m³ ukantet bøk med 17 % fuktighet. 1/3 ligger ute på lager og tørker

Det produseres nå 8 mill. dybler og skjøtelameller pr. dag! Det er 80.000 pr. ansatt.



Slovenere er hardtarbeidende og noe beskjedne. Han på flerbladsaga med retur hadde i alle fall nok å gjøre.

videre. Her litt oppe i høyden blåser det godt og det gir god tørk for trelast og spekesinker, akkurat som i Skjåk. Været har i det siste vært preget av mer varme og tørke. Det synes godt ut mot kysten.

I kammertørker tørkes trelasten videre ned til 8 %, før den går inn i produksjonen.

Produksjonen foregår ved:

Rammesager for deling med tynne snitt.





Høvling av rilla profiler på en eldgammel maskin, men det var også flere nye der.



Så settes de profilerte rundstokkene med ca. 60 cm lengde vertikalt ned i denne rotoren der en slipeskive kutter i riktig lengde og avrunder kantene. Her ser du at to rundstokker igjen.



Så tromles tappene, akkurat som ispinner, for å få bort ujevnheter.

Så kommer prikken over i'en. Hver tapp blir optisk kontrollert. Salget gikk gjennom agenter. IKEA, Russland og USA var de største kundene.

Alt produsert trepulver ble brukt til pelletsproduksjon. Oppsamling av trepulver ble gjort ved bruk av



Med bjønn i skogen, blir det grove graner på 1 meter i diameter.

posefiltre på alle avsug i tappe-/dybelproduksjonslinjen. Pelletsproduksjonen var helautomatisk frem til og med pakking på pall.

Verten var av den nøysomme hardtarbeidende typen, som trolig krevde mye av sine ansatte. Av 100 ansatte var det 4 i administrasjonen. Han passet på å prate så mye i forkant at det ble lite tid til finstudering av maskiner. Egenutviklede maskiner og lamello-produksjon fikk vi ikke se.

SNEZNIK
www.sneznik.si

Sagbruket lå helt syd og inn i landet. Når man reiser fra kysten og østover, preges landskapet av lite jordsmonn og derav vegetasjon.



Hver enkelt stokk får sin kode.

Så er det litt kort og krokete bøk. Deretter kom vi til et høydedrag med gran og furutømmer all over Norge, men så bar det inn i de dype skoger. Her var det grove graner med 70 cm mellom kvistkransene.

Barte skjæres fortrinnsvis i rammesaga og sentrering var ikke så nøy. Løvtre og grove dimensjoner ble skåret ned på stokkbandsaga.



Her i dette området, som var et militært område, ble sagbruket etablert for 60 år siden. Sammen med skogbruket er det 80 ansatte. Sagbruket eies hovedsaklig av det offentlige og det skjæres ca. 30.000 m³ gran og løvtre tømmer.



Men etterpå var det manuell strølegging - med profilert bøk.



Et stykke tre. Bøk ble delt opp i kvadratiske emner med lengde fra 30 - 60 cm. Så ble de fingerskjøtt til 4 meters lengder og ble limt sammen til plater med evt. etterfølgende pussing.

Vi skulle sett en annen bedrift, men der så det vistnok rufsete ut med masse underbetalte rumenere.

Ingen trehus å se.



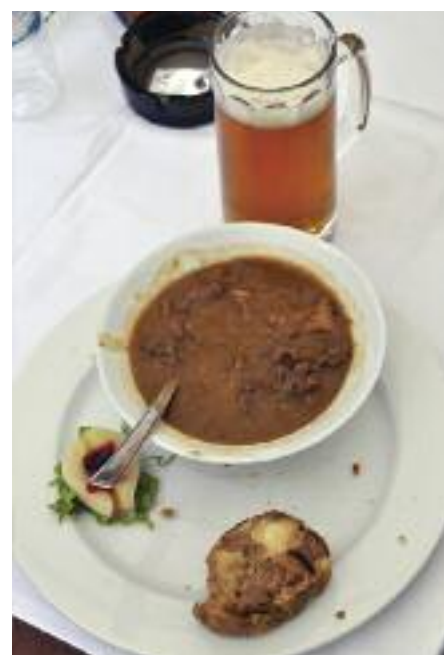
Mye manuelt arbeid i emneproduksjonen.



Et hederlig unntak i byggeriet var denne skolen i Ljubljana.

Vi var ikke inne i noen boliger, men de fleste var nok bygd av mur med luftkanaler. Yttervegger var pusset mur. Innvendig panel var nok lite brukt. Men som ellers i Europa er takkonstruksjonene i tre. Bebyggelsen var godt vedlikeholdt. Relativt små hus med kjøkkenhage, frukttrær og vedlager. Ikke plen og terrasser som i Norge.

Dette er ikke marmorkake, men mørkt brød og lyst smult. Den varer lenge sammen med gulasjsuppe nesten uten grønnsaker. Ellers lurte mange på hva de lange staurene med noen 3-4 meters lange vekster var. Det var humle til ølbrygging. Ølet var godt det, - og like så vinen av den milde sorten.



CIB-W18 møte i Växjö



Av Geir Glasø

Målet for arbeidsgruppen er å studere forskjellene mellom de nasjonale standarder og komme med forslag til hvordan de nasjonale standardene kan endres på sikt for å eliminere/minimere forskjellene mellom ulike land.

Arbeidsgruppen CIB-W18 (CIB = Conseil International dû Batiment) ligger under International Council for Building Research and Innovation.

Etter at vi gikk over til europeiske standarder og disse er blitt tilpasset hver enkelt land med nasjonale tilpasninger, er den videre jobben til arbeidsgruppen å videreutvikle Eurokode 5 (trekonstruksjoner).

På møtene presenteres det siste innen forsknings- og utviklingsprosjekter innen trekonstruksjoner. Mye av det som presenteres på disse møtene danner grunnlaget for endringer/tillegg i fremtidige Eurokode 5-revisjoner. Det er derfor viktig for norsk treindustri å være tilstede for å få frem sine synspunkter i forhold til Eurokode 5, men ikke minst er det viktig å få presentert forskning/utviklingsprosjekter som kan medføre at vi lettere blir hørt når endringer i Eurokode 5 skal gjøres.

Utfordringer som vi sliter med i Norden ved overgang til Eurokode 5, for eksempel trykk vinkelrett fiberretning og skjærfasthet (sprekkfaktor k_{cr}) medfører at vi må være aktive pådrivere for at Eurokoden i større grad skal kunne ta hensyn til våre behov.

Paper og notes som presenteres på disse møtene blir utgitt i en bok. En bok for hvert møte (dvs. en bok per år). For de som ikke har tilgang til disse bøkene, kan det være vanskelig å følge med på hva som presenteres og skjer "der ute". Nå nettopp er det blitt lansert egen nettside, hvor hvem som helst kan søke etter papers, forfatter, emneord, stikkord m.m. for å følge med på hva som er presentert på disse møtene. Man

får da opp abstract på det/de aktuelle søk man gjorde og kan da evt. kontakte Treteknisk for å låne aktuelle paper. Søkesiden til CIB-W18 ligger på: www.cib-w18.com

Det var tre dager med konferanse og en dag med utflukt til byggeprosjekter i og rundt Växjö. Växjö er kåret til "Europas grønneste by".

I 2004 introduserte Växjö kommune et lokalt tre promoteringsprogram.

Dette består av

1. I alle konstruksjoner hvor Växjö kommune kan ha en innflytelse, skal tre som byggemateriale vurderes som et alternativ.
2. Innenfor et gitt område, kalt "Välle Broar" skal ALLE bygg bygges i tre.

Gjennom denne satsingen, har Växjö fått bygd mange trebygg og ikke minst fleretasjes trehus.

Under utflukten fikk vi sett nærmere på en del trebygg.



Linnaeus Universitet. I bygg M og N er det utstrakt bruk av tre, både i interiøret og som bærende konstruksjon. I vrirlehall i bygg M gir bærekonstruksjonen i taket mot den åpne vindusfasaden et unik uttrykk.

Oppfinnere i Science Park vakte oppmerksomhet. Kledningen er ubehandlet. Alle utsikt og sprang i kledningen medfører store variasjoner i trekledningens fargenyanser og preg.





Wälludden som ble bygd på slutten av 80-tallet og er et av de første fleretasjes trehus i Sverige/Norden.



Portvakt, er det nyeste byggeprosjektet i Välle Broar. Portvakt består av 2 bygg, begge i 8 etasjer. Bærekonstruksjonen består av massivtrelementer. Veggskivene i massivtre har en tykkelse på 83 mm. For avstivning av bygget er det lagt inn totalt ca. 30 strekkstag som går vertikalt gjennom bygget. Totalt har veggene en tykkelse på 538 mm, som gir en U-verdi på 0,10. Lufttethetsmålinger viser at bygget klarer $< 0,2 \text{ l/sm}^2$. Beregnet energiforbruk er 50 kWh/m^2 , med følgende fordeling: Varme 15 kWh/m^2 , varmtvann 25 kWh/m^2 , bygningselektrisk 10 kWh/m^2 .



Limnologen ligger i området kalt "Välle Broar". Her er det satt opp fire boligbygg i massivtre på 7 etasjer samt noen deler i 8 etasjer. I forbindelse med bygget er det satt opp et garasjeanlegg over 2 plan, hvor toppetasjen er helt åpen. Det er brukt massivtre i kombinasjon med limtre for dekkene og limtre søyler som bærer dekkene.

Södra Climate Arena. Bygget er bygd som et showcase for Södra og for å vise ulike typer trematerialer. Bygget holder også passivhusstandard. Den gamle tennisspilleren Stefan Edberg skal drifte bygget og igjen sørge for at Sverige får opp nye tennisspillere i verdenstoppen. Bærekonstruksjonen består av limtre og det er brukt gerberbjelker i taket på konstruksjonen.



Grønnliming av trelast



Av Karl-Christian Mahnert

I mai forsvarte Magdalena Sterley sin doktoravhandling med tittelen “Characterisation of Green-glued Wood Adhesives Bonds” på Linnéuniversitetet. Arbeidet omhandler liming av trelast som ikke er tørket. Den innovative teknologien tar sikte på:

- Bedret lønnsomhet ved saging av småtømmer.
- Bedret lønnsomhet i lavkvalitets trelast, særlig sidebord, hvor kvist kappes ut.

Sammenlignet med konvensjonell liming, gir grønnliming noen fordeler:

Tørking av små dimensjoner unngås da sidebord benyttes direkte til å lage trelast av større dimensjoner. Dermed reduseres håndteringskostnadene ved stabling og sortering i forkant av tørking. Dessuten minimeres tørkekostnadene (energi, plass) siden defekter er kappet ut og man kun tørker sluttproduktet.

Det ble laget prøver til forsøkene ved å benytte fuktighetsherdende polyuretanlim (PUR). Prøvene som var grønnlimt, oppnådde samme styrke- og bruddenergi som de konvensjonelt limte prøvene.

Computertomografi ble brukt for å vurdere limfugene i de ulike lime-metodene. Som vist på bildet, er ikke limfugen ved grønnliming en klar linje mellom de to treoverflatene. Dette skyldes at ferskt trevirke er mykere og sammenpressingen under herding resulterer i sammenkobling av overflater.

Inntrengningsdybden av limet er i tillegg større ved grønnliming.

Det er åpenbart at en innføring av teknologien i et konvensjonelt sagbruk krever noen justeringer i produksjonsprosessen. Figuren sammenligner produksjonsflyten i et konvensjonelt sagbruk med flyten i et sagbruk der grønnliming er implementert.

Til tross for svært omfattende data-grunnlag og lovende studieresultater, ”er ikke teknikken ment å erstatte konvensjonell liming av nedtørket trelast med 15-20 % fuktighet...”, sa Sterley i sin forsvars-

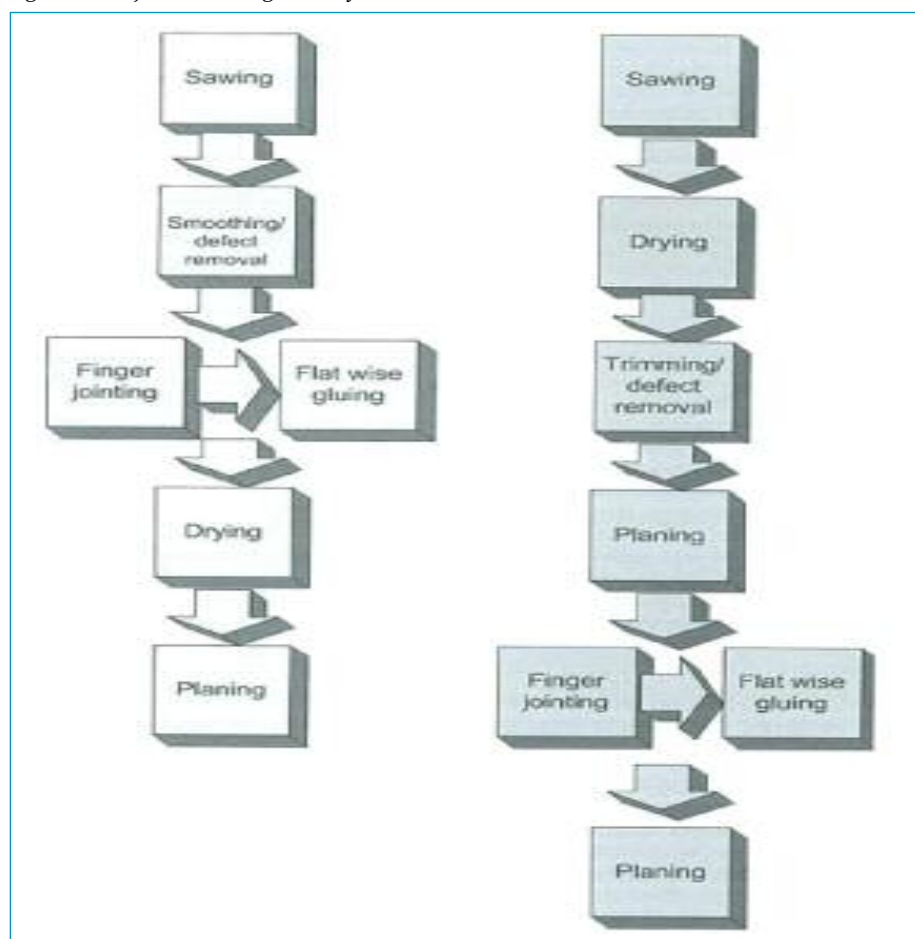
tale under disputasen. Faktisk er hensikten å “... øke lønnsomheten i et sagbruk ved å utnytte lave tømmer- og trelastkvaliteter og optimalisere tørkeinnsatsen...”.

karl.mahnert@treteknisk.no



Computertomografi av limfugen ved konvensjonell liming (til venstre) og grønnliming (til høyre) av trevirke.

Sammenligning av produksjonsflyten i et sagbruk med grønnliming (til venstre) og konvensjonell liming (til høyre).



Ny elementlinje hos Støren Treindustri



Av Sigurd Eide



Nytt materiallager.

Støren Treindustri har installert og kjørt i gang en ny automatisert produksjonslinje for bygningselementer. Kjell Edvin Stenbro hos Støren Treindustri forteller at installasjon og igangkjøring av produksjonslinjen har gått fint. Ombyggingen i fabrikk tok ca. en måned. Investeringen er på 25 millioner kroner.

Anlegget er nå i full drift og det produseres ferdige isolerte elementer med vindsperre, utlekting og utvendig kledning montert. Dører og vinduer monteres også i produksjonslinjen.

Produksjonslinjen består av et langt bord der elementer blir matet fram på bånd mellom hver arbeidsstasjon. Det er automatiske spikringsanlegg for bindingsverk og kledning. Støren Treindustri har nå tre

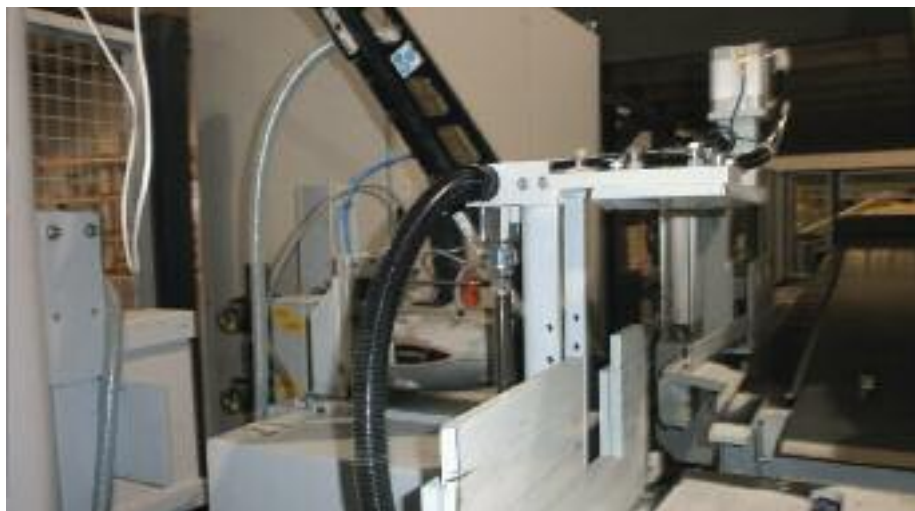
produksjonslinjer for elementproduksjon.

I den nye produksjonslinjen blir det produsert ytterveggselementer. I de to andre produksjonslinjene

blir det produsert innerveggselementer og spiselementer som gavlelementer i den ene og takelementer og elementer for etasjeskillere i den andre.

I tilknytning til den nye elementproduksjonslinjen ble det bygget et nytt lager for materialer. Lageret har et imponerende spenn på 28 meter og taket er bygget opp av egenproduserte takstoler. Komponenter som dører og vinduer blir bestilt direkte til hvert prosjekt og disse blir kun lagret i kort tid før produksjon.

Automatisk spikringsanlegg for bindingsverket i elementene.



Dansk musefelle.....



norsk revefelle.....



svensk ektefelle!!



Trebyen Edinburgh



Av Ørjan Ringstad Kristiansen

Vel, betegnelsen stemmer kanskje ikke helt. Edinburgh er nok for oss nordmenn mer kjent for sekkepipeblåsere ikledd kilt, haggis, whisky, og har hus bygd av stein eller mur. Men, her i Skottlands hovedstad finnes det faktisk et forsknings- og utdanningsmiljø som jobber hardt for å gjøre både befolkning og byggebransje klar over, at tre er et reelt alternativ til stein og murverk når det gjelder husbygging. Det er ikke til å legge skjul på at her er det de to sistnevnte materialer som fortsatt er rådende.



Edinburgh sentrum sett fra Calton Hill.
Foto: Oliver Bonjoch

Edinburgh Napier University

Så, hvorfor drar man så til Edinburgh for å studere treteknologi? Svaret finnes på Edinburgh Napier University. Her har man det siste tiåret satset tungt på forskning og utdanning innen treteknologi, i et forsøk på å promotere tre som et likeverdig alternativ til stein og murverk. Ved universitetet er det opprettet et eget forskningsinstitutt, the Forest Products Research Institute, som bedriver forskning innenfor alt fra materialteknologi, arkitektur og konstruksjonsteknikk. I tillegg til forskningen tilbys det studier innen Timber Engineering fra undergraduate- og opp til PhD-nivå. På masterstudiet, hvor jeg er student, gjennomgås det en rekke ulike emner relatert til tre. Emnene dekker trearkitektur, materialteknologi, bærekraftig bygging og generell prosjektledelse, samt at man får en grundig innføring i bruk av Eurokode 5 - Prosjektering av trekonstruksjoner - Del 1-1: Allmenne regler og regler for bygninger.

Skogen kommer

Hva skyldes så det økte fokuset på tre som byggemateriale her på de Britiske øyer? Forklaringen til en av hovedårsakene for denne satsningen må vi helt tilbake til mellomkrigstiden for å finne. I tiden etter første og andre verdenskrig var de britiske øyer tilnærmet avskoget, med et absolutt minimum i 1919 da så lite som 5 % av øya var dekket av skog. Som et resultat av dette ble the Forestry Commission opprettet og det ble iverksatt storstilt planting av skog for å sikre tilgangen til egenprodusert tømmer.

Det er en kjent sak at det er mye nedbør på de Britiske øyer, noe undertegnede også går god for. Dette bidrar til gode vekstforhold for skogen som plantes. Fuktig klima, milde vintre og næringsrikt jordsmonn gjør at de trærne som plantes, vokser mye raskere enn hva samme art ville gjort i Skandinavia eller i Mellom-Europa.

Det går faktisk så fort at man nesten kan si at vekstforholdene er for gode. En direkte konsekvens av de gode vekstforholdene er at trevirket ofte blir porøst med lav densitet, noe som er synonymt med relativt dårlig kvalitet. Dette gjør at det skotske og britiske trevirket havner et godt stykke ned på graderingsskalaen når det gjelder styrke.

Manglende trekunnskap

Trolig er det en av årsakene til at man på de britiske øyer i liten grad

har bygd trehus slik vi kjenner de i Norge. Tre har lenge blitt sett på som et mindreverdig materiale i bygningssammenheng. Dette pga. manglende styrke, men også grunn- et trevirkets dårlige bestandighet. Når det gjelder dårlig bestandighet så skal det også nevnes at problemer med fuktskader og råte ikke bare skyldes dårlige materialer, men også byggdetaljer, overflatebehandling, og rett og slett dårlig håndverk. Her må nok bransjen ta sin del av skylden.

I den senere tid har det imidlertid vært et initiativ fra ulike aktører for å øke kunnskapen om bruken av tre som byggemateriale. En av hovedårsakene til at treverk nå får mer oppmerksomhet som bygningsmateriale, er nok å finne i de såkalte 2016-målene som den britiske regjeringen har vedtatt i deres Code for Sustainable Homes (Standarden for bærekraftige hus).

Dokumentet krever at fra år 2016 skal alle nye hus som bygges være såkalte zero-carbon homes. Noe som betyr, at de boliger som bygges f.o.m. da skal ha drastisk bedre energieffektivitet enn det man er vant til i dag, hvor mange boliger er tilnærmet uisolerte med gamle, trekkfulle ett-lags vinduer.

Et middel for å kunne nærme seg målene som gitt i Code for Sustainable Homes vil derfor være å bygge mer "skandinavisk", altså en tilnærming til trehus lik de vi er vant til hjemme i Norge. Derfor er et av fokusområdene det under- vises i på Napier University, nettopp trebyggeri. I undervisning- en ble Skandinavisk byggeskikk stadig trukket frem som eksempel på hvordan man bør gjøre det i Storbritannia også. Tekniske løsninger og prinsipper vi er godt kjent med i Norge er elementer som dras frem i undervisningen, som f.eks. tottrinnsstetting, og detaljer for hvordan man skal unngå råteskader

og oppnå god vindtetting. Den eneste forskjellen er at vi hjemme i Norge har kjent til disse prinsippene en god stund, mens her presenteres det på en måte som gjør at jeg får inntrykk av at det er relativt "nytt". Rom for forbedring hva angår god byggeskikk og byggedetaljer er ganske stort.

John Hope Gateway Building

Som nevnt er nok ikke Edinburgh det første stedet man tenker på når det er snakk om treteknologi og trebyggeri. Det finnes imidlertid et par gode eksempler på at man i Skottland, i likhet med resten av de Britiske øyer, nå i større grad satser på å bygge med tre. Det første bygget jeg tenkte å si litt om er John Hope Gateway som ligger ved inngangen til den botaniske hagen her i Edinburgh.

Bygget ble åpnet av dronning Elizabeth i 2010, og har en helt spesiell takkonstruksjon bestående av limtrebjelker som er festet til stålsøyler med momentforbindelser. Kontrasten mellom de slanke stålsøylene og de relativt grove limtrebjelkene skaper et inntrykk av at takkonstruksjonen svever over resten av bygget.

Et ønske fra byggherren var at bygget skulle representere bærekraftig-



Takdetalj, inngangspartiet til John Hope Gateway. Foto: Ørjan R. Kristiansen



John Hope Gateway. Foto: John Raftery



het. Det er derfor tatt i bruk en rekke miljøvennlige løsninger i bygget. Bygget har bl.a. sin egen vindturbin, solceller på taket og solfangere til oppvarming av varmtvann. På grunnlag av byggets design, den utstrakte bruken av tre, både i takkonstruksjonen og i bygget generelt, samt de miljøvennlige

Trapp laget av SVL – Structural Veneer Lumber. Formen på trappa er skjært ut ved hjelp av CNC-fres. Her ser man også tydelig knutepunktene mellom limtrebjelker og stålsøyler.
Foto: Ørjan R. Kristiansen

løsningene, har bygget mottatt en rekke priser både for arkitekturen og for måten det representerer bærekraftighet på.

Det skotske parlamentet

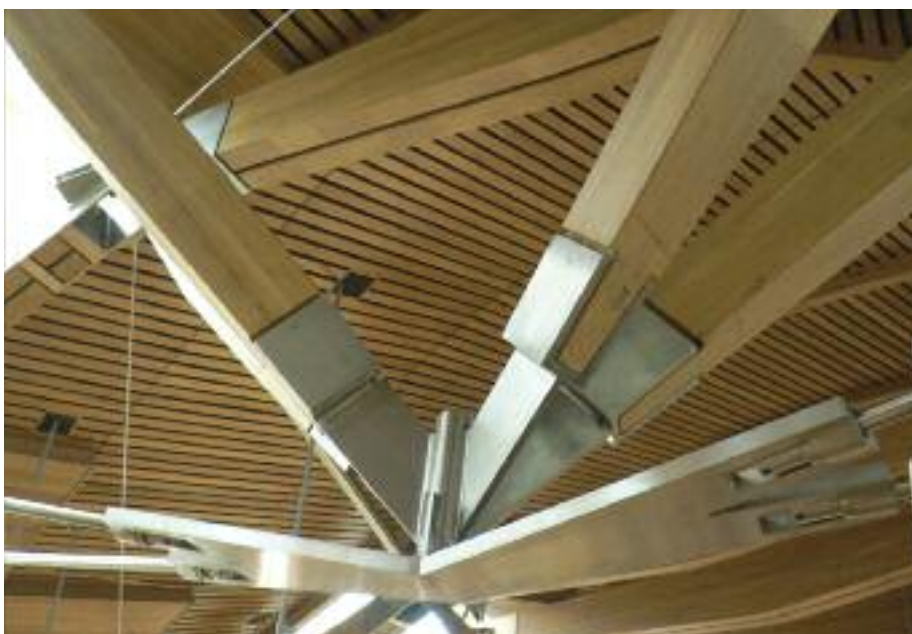
Et annet signalbygg her i Edinburgh er det skotske parlamentet. Dette ble ferdigstilt i 2004, tre år etter planen og nesten ti ganger dyrere enn planlagt. Parlamentet er verdt et besøk for både betong- og treentusiasten, men for sistnevnte vil det nok være parlamentets plenumsal som er mest interessant. Taket over salen bæres av en helt spesiell fagverkkonstruksjon. Hvis man sammenligner den med



Fasaden til det skotske parlamentet. Foto: ArchitectureWeek



Undertegnede inne i parlamentets Debating Chamber. Her kan man tydelig se den spesielle takkonstruksjonen i eik og stål.



Detalj, knutepunkt mellom eikestaver og strekkstag i stål.
Foto: Ørjan R. Kristiansen

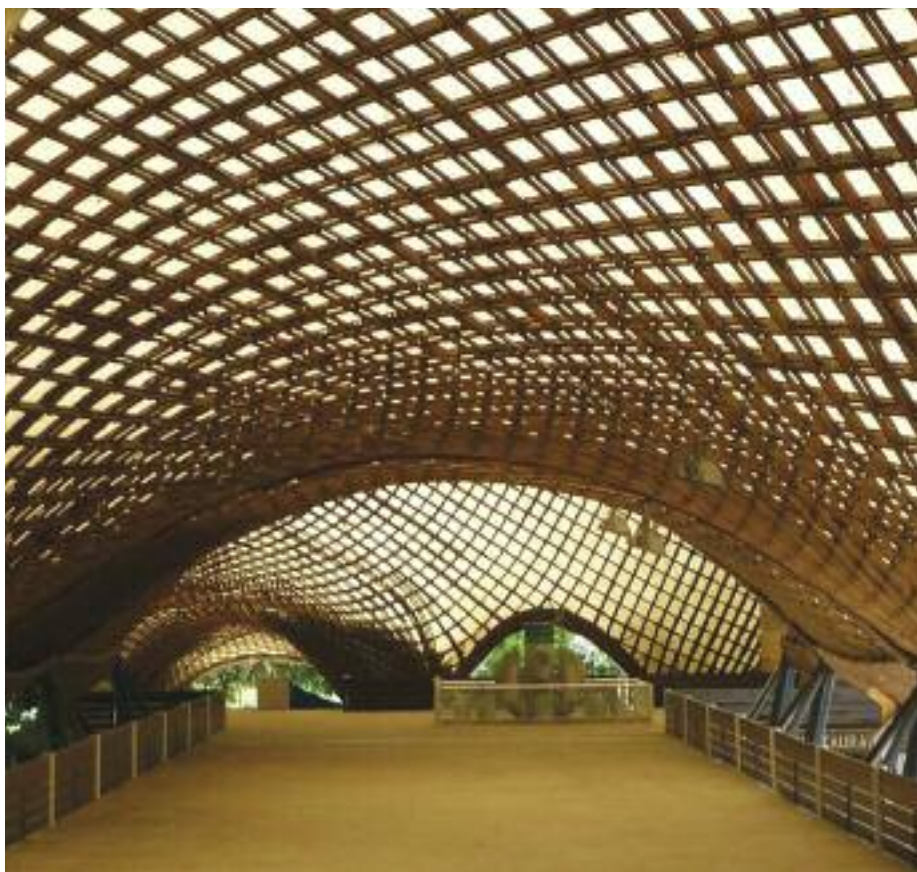
en takstol så er overgurtene og trykkstavene laget av limtre i eik, mens undergurtene utgjøres av strekkstag i stål. I 2005 fikk bygget den gjeveste arkitekturprisen som deles ut i Storbritannia, nemlig the Royal Institute of British Architects Stirling Prize.

Gridshell

Et annet satsningsområde innen bruk av tre som byggemateriale i Storbritannia, er såkalte Gridshell-bygg. Dette er en måte å bygge på som muliggjør konstruksjoner med forholdsvis lange spenn ved bruk av standard konstruksjonsvirke. Gridshells er skallstrukturer med enkelt- eller dobbeltkrumming som nyttgjør seg av treverkets fleksibilitet og lave vridningsstivhet. Bildet på neste side er tatt inne i Mannheim Multihalle i Tyskland og viser tydelig de komplekse formene man kan oppnå ved å bygge på denne måten. Dette Gridshell-bygget er et av de første som ble bygd, helt tilbake i 1975. Meningen var at dette skulle være et midlertidig bygg, men slik gikk det ikke; bygget står der fortsatt.

Årsaken til at man i den senere tid har begynt å se nærmere på denne typen bygg, tar oss igjen tilbake til dette med at man på de britiske øyer har tilgang på store mengder egenprodusert virke. I tillegg til dette så er egenproduksjon av limtre veldig liten. Derfor er så å si alt limtre som brukes importert. Dette er grunnen til at man nå har begynt å se på alternative metoder for å bygge trekonstruksjoner med lange spenn som er basert på britisk trevirke i stedet for dyrt, importert limtre.

Konstruksjonsprinsippet er i og for seg enkelt; lekter legges flatt ut i et rektangulært eller kvadratisk rutenett, og festes sammen i knutepunktene med f.eks. bolter. Før boltene strammes helt til vil man kunne rotere knutepunktene. Deretter kan man forme skallstrukturen på to måter. Enten ved å montere rutenettet på bakkenivå og heve deler av rutenettet slik at man



Mannheim Multihalle. Foto: Immanuel Giel

oppnår en krummet overflate, eller motsatt, ved å montere rutenettet over bakkenivå oppe på f.eks. et stillas, og deretter demontere det slik at Gridshell senkes ned på plass.

I Storbritannia har det i løpet av det siste tiåret blitt bygd to Gridshell-bygg det er verdt å merke seg, the Weald and Downland Gridshell og the Savill Building. Det skal nevnes at ingen av disse er bygd av det hurtigvokste trevirket som har blitt beskrevet tidligere, de er bygd av hhv. eik og lerk. De har likevel gitt både arkitekter, ingeniører og bransjen for øvrig et godt bilde av hvilke muligheter og begrensninger som er knyttet til produksjon av slike bygg. I tillegg er de god reklame mot både pub-

The Savill Building. Foto: Wikipedia.



*The Downland Gridshell.
Foto: Green Oak Carpentry*

likum og byggebransjen mtp. videre utvikling og benyttelse av slike bygg.

Når det gjelder det økte fokuset i retning av mer trebyggeri blant skottene og resten av britene for øvrig, så vil jeg oppsummere det ved å si at de fortsatt har en vei å gå når det gjelder både detaljering og utførelse, men det er tydelig at initiativet og viljen til å øke interessen rundt tre som byggemateriale er der!

*Jeg takker så mye for støtten fra
Fondet til Treindustriens Fremme.*

Ørjan Ringstad Kristiansen, Edinburgh

Industrielt overflatebehandlet kledning

Norsk Treteknisk Institutt skal kartlegge hvilke faktorer som er viktige og etablere grenseverdier for disse for at den industrielle overflatebehandlingsprosessen for utvendig kledning gir en tilfredsstillende kvalitet på sluttproduktet. Følgende bedrifter deltar: Bergene Holm AS, Moelven Wood AS, Sandermoen AS, Hasås AS, Birkeland Bruk AS, Gausdal Bruvoll BA, Beiseservice AS, Slaatto Sag og Høvleri AS og Valdres Trebehandling. Teknos Industrial Wood, Tikkurila, Akzo Nobel, Jotun AS, Sherwin Williams Norge AS og Woodtech AS. Til forprosjektet er det mottatt støtte fra Innovasjon Norge. Prosjektleder er Ulrich Hundhausen. ulrich.hundhausen@treteknisk.no

Foto Jan Bramming



Forum Holz Bau Nordic



Av Kristine Nore og Anders Q. Nyrud

Konferanse for industri og forskere om trebruk og trekonstruksjoner

Forum Holz Bau har i flere tiår arrangert konferanser for industri og forskere om trebruk og trekonstruksjoner. Arrangementene er viktige møteplasser for industri og forskning. Konferansene omfatter både generelle møter om trebygg og arrangementer om mer spesielle tema som konstruksjon, akustikk, brann eller energi.

www.forum-holzbau.com/

Linnéuniversitetet i Växjö var i år vertskap for konferansen. Flere fra det norske tremiljøet deltok, blant annet styret i Norske Takstolprodusentenes forening. Det planlegges årlige nordiske møter i regi av HolzBau-Forum Nordic. Neste møte finner sted 23.-24. mai 2013 i Kouvola, Finland. Norge er aktuelt som vertskap i 2014.

Møtet i Växjö startet med en befaring av alle de store trebyggene i Växjö kommune (se artikkel fra CIB W18 i dette nummeret av TI). Dette er resultatet av en bevisst satsing fra både kommunale aktører og lokal industri. Växjö kommune har

i flere år lagt til rette for at det skal bygges i tre og har blant annet satt av et område mellom Linné-universitetet og sentrum i byen til næringsbygg i tre. Det siste skuddet på stammen er tennishallen Climate Arena sponset av Södra, hallen er bygget etter passivhusstandard.

Konferansen dekket en rekke temaer av relevans for skandinavisk treindustri. Naturlig nok var det bygg som fikk mest oppmerksomhet. Innledningsvis gjorde man opp status for trebruk i Skandinavia, med innspill fra Finland, Norge og Sverige. Aasmund Bunkholt fra

Trefokus presenterte utviklingen i Norge.

Produksjonsteknologi og industrialisering av byggeprosessen var et tema som ble viet mye oppmerksomhet. Dette omfattet alt fra mindre boliger til byggeteknologi for bruk i store fleretasjehus. På årets møte presenterte Treteknisk ved Anders Q. Nyrud forbrukerpreferanser i materialvalg og hvordan denne typen undersøkelser kan bidra til å lage bedre produkter. Som i Norge, er det svenske boligmarkedet svært viktig med hensyn til trebruk.



Energieffektivitet og klimavirkninger av byggematerialer var også et tema som gikk igjen i flere foredrag. Knut Magnar Sandland fra Treteknisk ledet en plenumsesjon om Skog og klima. Generelt er det stor fokus på å utvikle gode løsninger for energieffektive bygg, både i oppførings- og bruksfase. Energieffektivisering av eksisterende trebygg får også mye oppmerksomhet for tiden.

Trematerialer fremheves gjerne som miljøvinnere fordi det kreves lite energi i produksjonsprosessen.

Limnologen, 8 etasjes boliger i massivtre oppført for noen år siden. Foto Kjell Lindrupsen.

Laboratorieundersøkelser av aske fra trevirke



Av Henning Horn

– Innovativ utnyttelse av aske fra trevirke for økt verdiskapning og bærekraftig skogbruk.

Samarbeidsprosjekt

Prosjektet er et samarbeid mellom industri og bransjeforskningsinstitutter fra hele skognæringen. Prosjektet tar sikte på å dokumentere på hvordan aske fra trevirke kan utnyttes til å bli et kommersielt produkt.

I løpet av prosjektets første del har det blitt innhentet askeprøver fra flere av de deltagende industribedriftene. Det er hovedsakelig bunnasken fra biobrenselanleggene som vil kunne utnyttes som jordforbedringsmiddel for resirkulering tilbake til jord- eller skogbruk. Flyveaske blir også analysert, men innholdet av tungmetaller er her for høyt til at dette vil kunne utnyttes som næringsmiddel. En viktig del av prosjektet er derfor også å kommunisere at bunn- og flyveaske må holdes adskilt, der som bunnaskeandelen skal kunne resirkuleres.

Laboratorieanalyse for egenskapsundersøkelse

Askeprøvene blir analysert ved Skog og landskaps laboratorier, som gir mulighet for undersøkelse av en rekke egenskaper ved asken.

For kvalitativ og kvantitativ analyse av askens kjemiske sammensetning benyttes et spektrometer, i dette tilfellet et såkalt ICP-instrument (induktiv koblet plasma).

Resultatene analyseres deretter for en vurdering av muligheten for tilbakeføring av asken i forhold til dagens regelverk. Det er tett dialog mellom instituttene Treteknisk, Skog og landskap, Bioforsk Jord og miljø og PFI i dette arbeidet.



Prøver av flyveaske (5) og bunnaske (6) fra biobrensel. Foto: Dr. Janka Dibiakova.

Termisk analyse (STA) av aske fra biomasse

Forbrenning av trebasert biomasse, og da i særdeleshet bark, kan gi store driftsmessige utfordringer som er relatert til asken. Biobrensel kjennetegnes ofte med lavt askesmeltepunkt, noe som gjør at asken smelter og gir slagging på forbrenningsristen. I tillegg kan det forårsake begroing i røykgassrørene i kjelen, noe som reduserer varme-

overføringen og dermed effektuttaket i anlegget. God kunnskap om askesmelting og gassutsondring er viktig for å redusere askerelaterte problemer i biobrenselanlegg.

Ved hjelp av såkalt samtidig termisk analyse (STA) er det mulig å detektere askesmelting som en funksjon av temperatur. STA gir informasjon om massetap, varme-transport og kjemiske reaksjoner som en funksjon av temperatur. Askens massetap under oppvarming vil ved hjelp av STA i de fleste tilfeller kunne gi den kjemiske sammensetningen av asken.

Sammenkobling av analyser

Instrumenteringen ved Skog og landskaps laboratorier gir muligheter for samtidig undersøkelse og analyse på flere forskningsområder. STA kan kobles sammen med en gasskromatograf (GC) og et massepektrometer (MS), i tillegg til ett infrarødt spektrometer (FTIR) for å gi en utvidet analyse og informasjon omkring materialet som undersøkes.

Prosjektet finansieres av Norges forskningsråd over jordbruksavtalen og gjennom egeninnsats fra 12 industripartnere.

Janka Dibdiakova og Arnstein Norheim ved Treteknisk diskuterer instrumentering og foreløpige askeanalyser.

Foto: Henning Horn



Norsk Treindustri støtter opp under studentprosjektet TreStykker 2012



30 arkitektstudenter har, med stipend fra Fondet til Treindustriens Fremme og støtte fra norsk treindustri, reist en kulturscene midt i hjertet av Bjørvika, Oslo.

TreStykker

Prosjektet som går under navnet TreStykker er en årlig workshopserie arrangert av og for studenter ved de tre arkitektskolene i Norge, Bergen Arkitektskole, Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo og Arkitektstudiet ved NTNU i Trondheim.

I år var workshopen arrangert for første gang av studenter ved Arkitektur- og Designhøgskolen i Oslo. Og med den Norske Operaen som sin nærmeste nabo var studentene invitert av HAV Eiendom til prosjektering og bygging på en av Bjørvikas mest sentrale tomter. Etter to intense byggeuker stod bygget ferdig 5. august. Resultatet er en intim utendørscene forkledd som et Naust.

Naustet

Naustet er et tradisjonelt møtepunkt mellom livet på hav og land, men har som form og type forsvunnet helt ut av kai- og brygge-landskapet i Oslo by. Det føltes derfor naturlig for studentene å introdusere denne arven til sjøkanten. Tomten er knyttet til land ved en 100 m lang molo i sprengstein hvor studentene har lagt tilrette en natursti med klopper og gelender. Ferden gjøres best i godt fottøy og gir rom for en liten turopplevelse midt i byen.

Realkompetanse og materialkunnskap

TreStykker har som mål å profilere arkitektstudenter som en aktiv og





Materialtest hos Treteknisk.

evnet resurs ved å gi god arkitektur til det offentlige rom. Med skapervilje og initiativ tar studentene eierskap for egen utdanning og hvier seg ut i det praktiske håndverket. Gjennom å ta ansvar for hele prosessen fra ide til ferdigstilling får studentene kontakt med forskjellige leverandører og erfaring med trevirket i sine ulike former.

Konstruktive rammer i kryssfiner

Et av hovedgrepene i konstruksjonen er et repeterende stenderverk av stive kryssfinerammer, montert direkte på to underliggende limtrebjelker fra Moelven. Rammene er utviklet av studentene og består av tre overlappende lag med kryssfiner. Kryssfineren var prefabrikkert i seksjoner og videre montert sammen på byggeplass. Fritzøe Engros sponset prosjektet med kryssfiner, mens både Dynea og AkzoNobel stod som rådgivende aktører og sponset studentene med lim.

Rammene utgjør hovedbæringen for bygget og derav var laboratoriet hos Treteknisk i Oslo involvert for å teste ut styrken og bæreevnen til rammehjørnene i kryssfiner. Rammene ble senere grunnet og beiset for å tåle miljøpåkjenningene av eksponeringen ved sjøkanten.



Naustet med Barcode i bakgrunnen.

Lys og materialbruk

Naustet spiller på tradisjonell materialbruk, men under den ytre kledning i trepanel venter en overraskelse når mørket senker seg. Bygget er utviklet i samarbeid med lysdesigner Wiggo P. Evensen fra ÅF Lighting Group og lyssatt inn- enfra. Kanalplasten fra Vink AS utgjør det faktiske værskjoldet til bygget og gir en vakker spredning i lyset som gjør Naustet til en lanterne midt i fjorden. Naturstien er også lyssatt og gjør det mulig å bevege seg ut til Naustet om kvelden. Både kledningen og dekket er sponset av Kebony som var en viktig materialesponsor for prosjektet. Ved bruk av Kebony var det mulig å eliminerer behovet for behandl-

ing av trevirket. Over de neste månedene vil det gyldne trevirket falme og bli sølvgrått i farge og skli inn i sine omgivelser.

Søker drifter

Naustet er bygget med håp om at det i løpet av de neste to årene vil gi rom for å promotere ukjente norske artister gjennom å gi dem et intimt konsertareal. Det søkes aktivt etter noen med engasjement og entusiasme som vil drive dette prosjektet på en frivillig basis.

Er det deg?

For mer informasjon om prosjektet, bilder eller kontaktdetaljer se www.trestykker.com

Styregruppen:
Ona Flindall, Magnus Vågan,
Aleksander Svingen, Åsa
Johansson og Mattias Tellqvist.

Ren byggeglede.



Utnyttelse av forbrenningsanlegg



Av Arnstein Norheim



Stemningsbilde. Foto Henning Horn.

Varmeproduksjon i norske sagbruk foregår hovedsakelig i ristfyrte kjelanlegg. Brenselet er ulike fliskvaliteter fra tørr høvelspon til våt bark samt blandinger av flere av disse brenslene.

Forbrenningsteknisk, og med tanke på å minimere askeproblemer og uønskede røykgassutslipp, vil tørre og homogene brenslere være å foretrekke. Eksempler på dette er tørr heltreflis og pellets. Et slikt brenselkrav, eller -ønske, er imidlertid uaktuelt i de aller fleste norske energianlegg på grunn av den relativt høye brenselkostnaden som må påregnes. Dette gjelder både i sagbruksindustrien og i fjernvarmesektoren.

Fjernvarmeproduksjon fra biobrenslere skjer stort sett i ristfyrte anlegg med våt heltreflis (30-60 % fuktighet). Anleggsstørrelsen er vanligvis i området opp til 10 MW pr. kjel. Det er også etablert større anlegg for forbrenning av biooljer og trepulver med kapasitet opp til 60 MW. I denne bransjen er det som oftest relativt homogene brenslere med et rimelig jevnt fuktinnhold og lave askekonsentrasjoner.

Sagbruk er mer krevende

I sagbruksindustrien benyttes derimot langt mer utfordrende brenslere. Våt bark med høyt askeinnhold og til dels betydelige urenheter trer

frem som det mest kompliserte tilfellet. Forbrenningsanleggene kjøres også med svært varierende fuktinnhold i brenselet gjennom året og det blandes i tillegg inn andre brenselkvaliteter etter som disse er tilgjengelige som biprodukter fra primærproduksjonen.

Et kjelanlegg utformes og bygges derimot for å kunne oppnå garanterte ytelser ved forbrenning av et gitt brensel med kjent sammensetning og fuktinnhold. Dersom anlegget kjøres utenfor disse designforutsetningene, må det forventes at for eksempel virkningsgraden reduseres og utslippskrav overstiges. I utgangspunktet kan nok redusert virkningsgrad aksepteres i de tilfeller der brenselet har lav kostnad. Utslippskravene er det derimot ikke anledning til å bryte.

Økte utslipp er naturligvis forårsaket av selve forbrenningsprosessen. Forbrenning er, som kjent, grovt sett avhengig av tre faktorer: Et brennbart materiale, oksygen og

høy nok temperatur. Dersom for eksempel fuktinnholdet i brenselet endres mye uten at øvrige forbrenningsparametre (bl.a. lufttilførsel og brenselmengde) endres, endres også forbrenningstemperaturen betydelig. Dette vil generelt medføre enten ufullstendig forbrenning ved økende fukt eller for høy forbrenningstemperatur ved minkende fukt. Ufullstendig forbrenning fører til økte utslipp av bl.a. CO og støv, mens for høy forbrenningstemperatur kan medføre økte NOx-utslipp og økt askesmeltning på rista.

Spesielt askesmeltning og -sintring ser ut til å være et kjent driftsproblem for operatørene av forbrenningsanlegg i sagbruksindustrien. Det er allerede gjort mye forskning og prosessutvikling for å finne de ulike årsaker til askesmeltning. Temaet har likevel fortsatt stor relevans spesielt siden det i hvert enkelt forbrenningsanlegg vil være spesielle forhold som forårsaker askeproblemer.

Treteknisk tilbyr

Treteknisk bidrar til å løse askeproblemer og andre driftsutfordringer i forbrenningsanlegg gjennom deltagelse i pågående forsknings- og utviklingsprosjekter.

Vår kompetanse tilbys treindustrien.

arnstein.norheim@treteteknisk.no tlf. 924 02 793

Hva er gjennomsnittet av brunt og gult? Foto Henning Horn.



Tremodifisering



Av Karl-Christian Mahnert

Inntrykk fra European Conference on Wood Modification

Bakgrunn

Den sjette ECWM (European Conference on Wood Modification) ble arrangert i Ljubljana i Slovenia. Konferansen er et forum for forskning og industri for å utveksle erfaringer og kunnskap om det siste innen modifiseringsprosesser og bruk av modifisert trevirke. Årets konferanse hadde 140 deltakere fra 31 ulike land.

Begrepet tremodifisering innebefatter alle prosesser som forbedrer trevirkets egenskaper uten bruk av biocider. Typiske egenskaper som forbedres er holdbarhet og dimensjonsstabilitet. De mest kjente kommersielle modifiseringsteknikkene er varmebehandling (PLATO BV i Nederland, ThermoWood i Finland), furfurylering (Kebony AS i Norge) og acetylering (ACCSYS Technologies i Storbritannia).

Varmebehandling

Mange av årets presentasjoner omhandlet varmebehandling. Varmebehandling av tre defineres som prosesser der trevirke varmes opp til temperaturer mellom 160 °C til 240 °C. Denne behandlingen fører til en nedbrytning av ulike deler av vedstrukturen. Det gir en mørkere farge, en bedret dimensjonsstabilitet og en lavere likevektsfuktighet i trevirke.

Ganske store volumer av varmebehandlet tre selges nå i Europa, og en kvalitetssikring av denne produksjonen er viktig. Prisen for slikt virke er betydelig høyere enn for tradisjonelt impregneret virke. Undersøkelser har vist at trelastkvaliteten før behandling er veldig viktig. M. Altgen ved Universitet i Göttingen viste at mikrosprekker fra tørking vil utvikle seg til synlige

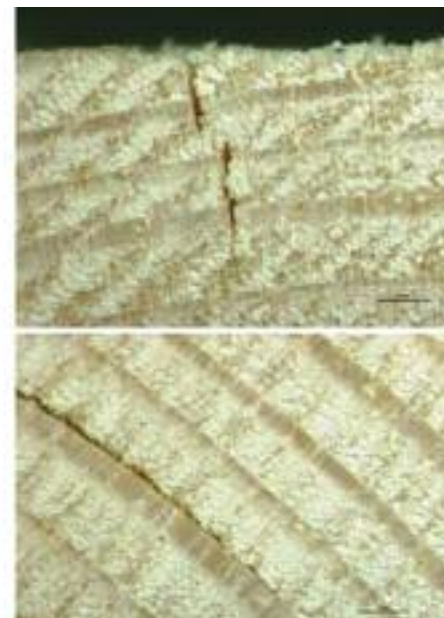


Tørkesprekker i trevirke for varmebehandling observert ved 10x forstørrelse. Kilde: Altgen (2012)

sprekker under varmebehandling. Å fjerne disse ved høvling hjalp heller ikke siden en fortsatt ville ha få mikroskopiske fiberforstyrrelser, som vil være svake områder og gi sprekkinitiering i bruk.

Selv om man benytter høy råstoffkvalitet avhenger kvaliteten på det varmbehandlede virket av varmebehandlingsprosessen og kontrollen av denne. En måte å sikre den in-line er å analysere avgassingen under varmebehandlingsprosessen. C. Welzbacher ved HPI og hans kolleger har undersøkt dette ved å plassere sensorer på overflaten av trelasten under behandlingen for å måle gasser som ble avgitt ved ulike prosesssteg. De fant at en sterk korrelasjon mellom hvilke gasser som ble avgitt og massetap (som indikerer intensiteten av varmebehandlingen) for de ulike prosessstegene. Teknikken betraktes derfor som lovende for online prosesskontroll av varmebehandling.

G. Rep fra Silvaproduct i Slovenia presenterte den siste utviklingen innen tørketeknologi for varmebe-

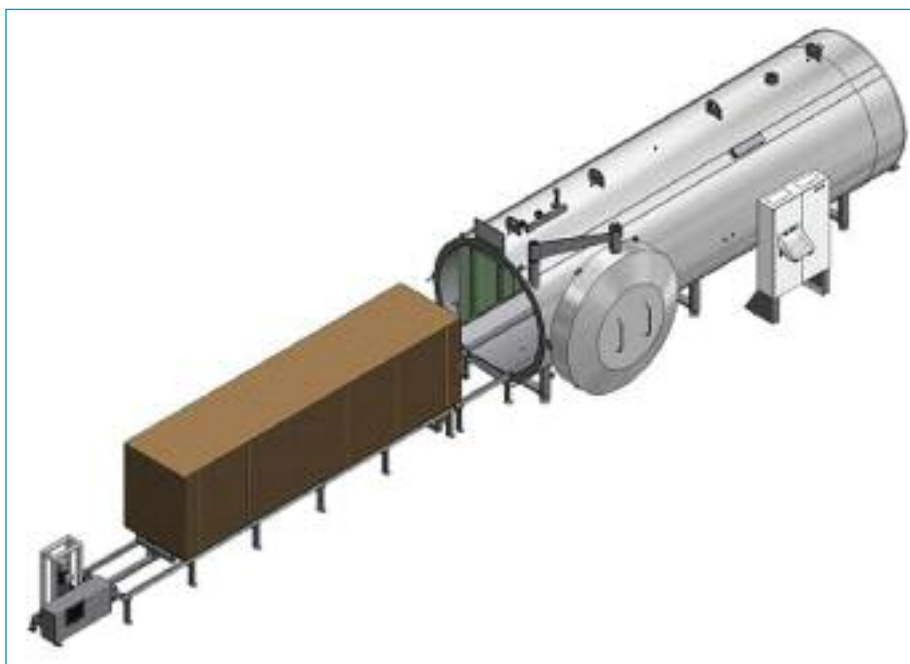


handling ved bruk av vakuum som første del av prosessen (bilde neste side).

Acetylering

Denne modifiseringsprosessen består av to steg. Først blir trevirke impregneret med eddiksyreanhydrid. Så blir det herdet ved en maksimumstemperatur på 120 °C. Under herdeprosessen binder eddiksyreanhydrid seg til molekyler i celleveggen. Disse molekylene blir derfor blokkert fra å binde seg til vannmolekyler senere. Dette gjør at acetylert trevirke tar opp mindre vann og dermed får redusert svelling og krymping sammenlignet med vanlig trevirke. I tillegg økes motstanden mot råte. Prosessen er industrialisert av ACCSYS Technologies fra Storbritannia. I motsetning til varmebehandling endrer ikke acetylering fargen på trevirke. Acetylert tre er brukt i flere moderne bygg som broen vist på bildet på neste side.

På konferansen presenterte Accsys, ved F. Bongers, et dimensjoner-



Industrielt anlegg for varmebehandling av tre til produksjon av Silvapro® wood.
Kilde: Rep (2012)

ingsverktøy for bruk acetylert tre. I tillegg ble også aspekter rundt overflatebehandling av acetylert tre beskrevet av M. Wålinder ved KTH og SP Trä. S. Bardage ved SP Trä har funnet ut at eddiksyren bidrar til økt råtemotstand i seg selv. Dette begrunnet han med resultater som viste mindre soppvekst i prøver med høyere konsentrasjoner av eddiksyre.

Furfurylering

Prinsipielt følger modifisering ved furfurylering samme prosessgangen som acetylering. Først impregneres trevirke med furfurylalkohol, et restprodukt fra sukkerproduksjon, og så herdes trevirket ved temperaturer over 100 °C. Under herdeprosessen krysslinker furfurylalkoholmolekyler i celleveggen, som igjen reduserer svelling og krymping i trevirket i etterkant. Jo høyere behandlingsintensitet jo mørkere og hardere blir trevirket.

Furfurylert trevirke produseres av Kebony og de benytter treslagene lønn, Southern Yellow Pine (SYP) og furu i sin produksjon. Alle treslagene selges i to kvaliteter med ulik behandlingsintensitet.

En ny anvendelse av furfurylering som ble presentert er å bruke furfurylalkohol ved hygrotermisk finerforming som et middel for plastifisering, fiksering og forming. N. Herold ved Eberswalde University for Sustainable Development viste at plastifisering av finer med furfurylalkohol gir samme formstabilitet som bruk av vann uten å få pro-

blemer med krymping i etterkant siden furfurylalkoholen krysslinker i celleveggen.

Framover

En veldig innovativ og funksjonell tremodifisering ble presentert av S. Trey fra WWC og SP Trä. Han rapporterte om de første vellykkede labtestene for å lage magnetisk finer!

Dokumentasjon

Alle presentasjoner er dokumentert i en konferanserapport som kan lånes fra biblioteket på Treteknisk.

karl.mahnert@treteknisk.no
tlf 404 99 296

Når et 30 kvadratmeter tilbygg representerer et årsverk. Hvorfor er det så vanskelig å få bygge på? – spurte snekkeren.

Du vet ikke hvor mange venner du har før du har bygget anneks.

Min far var så interessert i snekring, at han faktisk deltok selv.

Accoya-bro ved Sneek i Nederland. Broen er åpen for all slags trafikk og består av et dekke i stål og to limtrebuer med en lengde på 32 meter.

Kilde: www10.aeccafe.com



Rådgivningstjenesten trekonstruksjoner



Av Jarle Aarstad

Rådgivningstjenesten for bruk av trekonstruksjoner i bygg, gir konkrete resultater.

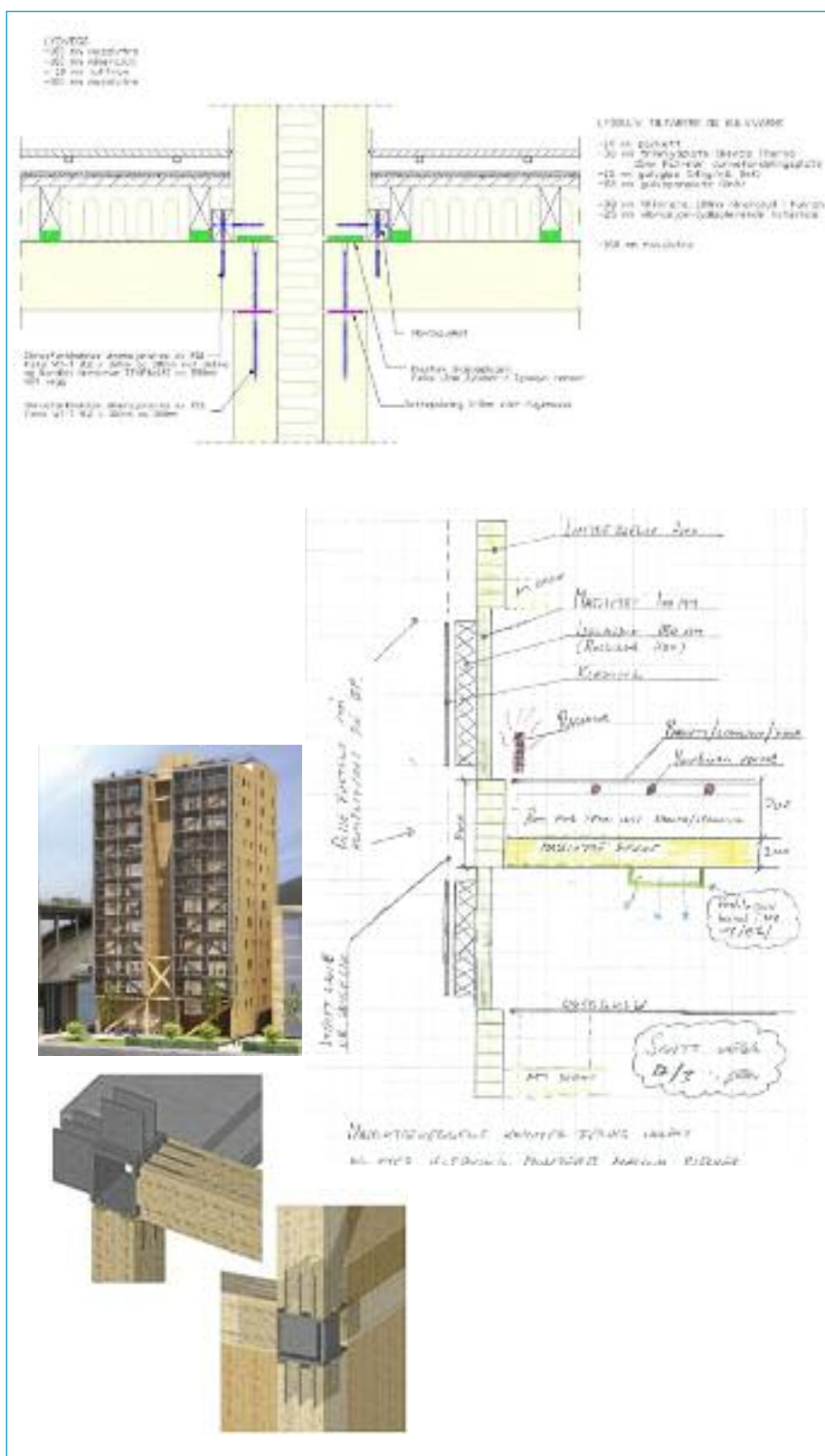
Treteknisk har i en årrekke bidratt med råd, veiledning og kompetanseoverføring i en tidlig prosjekteringsfase i byggeprosjekter. Dette spesielt i prosjekter der trekonstruksjoner vurderes som et alternativ til stål og betongkonstruksjoner.

Denne aktiviteten har vist seg i mange tilfeller å være svært avgjørende for prosjekteringsgruppens valg av trekonstruksjoner eller ikke. Veldig ofte handler dette om å skape trygghet, fremskaffe dokumentasjon, knytte kontakter og vise til lignende prosjekter. Dagens prosjekteringsteam blir stadig oftere pålagt av oppdragsgiver å utrede ett TRE-alternativ. Det hender også at prosjekteringsteamet av ren "nysgjerrighet" ønsker å presentere ett trealternativ for sin oppdragsgiver.

Utvikling

Utviklingen de siste årene innen denne tjenesten har dreid fra enkle vegger og etasjeskiller i små eneboliger, til større og tyngre byggeprosjekter som leilighetsbygg, næringsbygg, omsorgsbygg, barnehager og skoler.

De to siste årene har etterspørselen etter denne tjenesten økt ytterligere. Prosjektene er større og tyngre, det er kommet nye forskriftskrav fra myndighetene og krav om blant annet passivhus og miljøvennlige byggesystemer. For Treteknisk betyr dette at medarbeidere som jobber med å tilby denne tjenesten må i tillegg forbedre og utvikle sin kompetanse samtidig som størrelsen på prosjektene krever økte ressurser. "For en treentusiast er det nesten ingen ting som gleder mer enn så se at det nå bygges med tre i store - og høye bygg.



Noen eksempler

Ski kommune bygger klimavennlig barnehage på Langhus

Passivhusstandard + massivtre = sunt innemiljø for 109 barn.

Dette er Ski kommunes første passivbygg, som betyr at bygget trenger svært lite energi til oppvarming. Barnehagen bygges mellom Langhus skole og Gamle Vevelstadvei. Barnehagen bygges under telt.

Bygget blir ca. 1000 m², hovedsakelig i en etasje og rommer 5 avdelinger. Det skal også etableres en liten brønnpark, som skal varme opp barnehagen via vannbåren varme. Prosjektet er i tråd med mål i kommunens klima- og energiplan om å redusere energiforbruket og ta i bruk mer fornybar energi.

Planløsningen er også innovativ, og er blitt til i nært samarbeid med de ansatte. GreenWorld AS er initiativtaker til innovasjonsprosjektet som tenkes prosjektert og oppført på en slik måte at bygget representerer en prototyp, som kan oppføres i de fleste kommuner - uten store korrigeringer.

Totalentreprenør: Smartbo AS
Arkitekt: Code arkitektur AS v/Henning Kaland
Massivtre leverandør: Splitkon AS
Massivtre montør:
Byggmester Øystein Henriksen AS
Ferdigstilling: 1. januar 2013

NINA-bygget, Gløshaugen i Trondheim

Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) er en uavhengig forskningsstiftelse som driver nasjonal og internasjonal miljøforskning. Stiftelsen har sitt hovedkontor i leide lokaler på Tunga i Trondheim. NINA er for tiden i god vekst og bygger nå nytt og tilpasset hovedkontor på Gløshaugen. Bygget skal eies av stiftelsen selv.

HENT har hovedentreprisen. Heis og trappesjakter støpes i betong og det er stål i søyler og bjelker. Dekkene på 5.000 m² er av massivtre fordelt på 1000 m² pr. etasje, noe som utgjør omtrent 850 m³ trelast i selve massivtreelementene. Med bakgrunn i massivtrekonstruksjonene vil bygget oppføres med "tak over tak-løsning" til fasaden er tett og taket er ferdig tekkt.

Kontraktsummen er i overkant av 32 millioner eks. mva.
Ferdigstilles des. 2012.
Totalentreprenør: HENT AS
Arkitekt: Pir II, Trondheim
Massivtre leverandør: Splitkon AS
Massivtre montør: HENT AS

Rådalslien bofellesskap, Bergen

Rådalslien bofellesskap er det første passivhusprosjektet i regi av Bergen kommune. Bofellesskapet inneholder 10 leiligheter for psykisk utviklingshemmede fordelt over to plan. Det er lagt stor vekt på å få

til godt bo- og arbeidsmiljø som også er driftsgunstig.

Bergen Bolig og byfornyelse - har i dette prosjektet fokusert på å utvikle - og vise fram - fremtidsrettede miljø- og energitiltak i tråd med kommunens klima- og miljøhandlingsplan.

Det har etter hvert fremstått som et attraktivt demonstrasjonsprosjekt, og det har resultert i en rekke befaringer/visninger, seminarer etc. Det har også vært hyppig publisert i media. Stor informasjonsspredning både regionalt og nasjonalt og solid kompetanseheving om passivhuskonseptet og om anvendelse av massivtre.

Bygget er oppført med massivtre i bærekonstruksjon, trekledning i fasader. Massivtre og gips er hovedmaterialer innvendig. Hele bygningen ble oppført under telt for å unngå oppfukting i byggeperioden og for å oppnå høy grad av kvalitetssikring i utførelsen.

Byggherre:
Bergen Bolig og Byfornyelse KF
Arkitekt:
Arkitektgruppen Cubus v/Rune Karlsen
Hovedentreprenør:
Åsane Byggmesterforretning AS

Ny produksjonshall for treelementer og massivtre, Grimstad
Kjell Gilje AS i Grimstad bygget ny

NINA-bygget.



*Rådalslien.*

produksjonshall med utseende som en låvebygning i tradisjonell stil. Låven ble bygget som elementer med bruk av gamle konstruksjonsmetoder i tre, men med bruk av ny teknikk. Det ble brukt grove trekonstruksjoner (rammer) med materialer skåret på saga til Sigmund Haabesland i Birkenes. Gilje brukte egenprodusert massivtre i takkonstruksjonen og prefabrikkerte trevegger i fasadene. Dette er et spennende byggeprosjekt i tre med bruk av mye lokalt råstoff og som en selvbygger kan sette opp. Bruksområdet er stort; låver, lagerhaller, industrihaller eller mer forretningspregede bygg. Det er utviklet et sett med tegninger og veileder for denne type bygg innfesting.



Dette er et av prosjektene som Landbruks- og matdepartementet gjennom Innovasjon Norge har støttet med midler for å bygge kompetanse innen landbruksbygg i tre. Sigurd Eide ved Treteknisk har vært faglig rådgiver og kvalitets-sikret prosjekteringen av bygget.

For mer detaljer og teknisk informasjon Sigurd Eide, sigurd.eide@treteknisk.no tlf. 455 12 932

Produksjonshall i Grimstad.

Tretekniske tjenester

Miljørådgivning

Kontakt: Lars Gunnar Furelid Tellnes
lars.tellnes@treteknisk.no

Miljøspørsmål blir stadig viktigere som beslutningsgrunnlag, og krav til dokumentasjon på både bedriftsnivå og produktnivå øker. Treteknisk kan hjelpe bedriften med å fremskaffe dokumentasjon.

Treteknisk tilbyr:

- Utvikling av EPD'er (miljødeklarasjoner).
- Miljøledelse.
- Miljøgjennomgang.
- Miljøstyrt produktutvikling.
- Miljøkommunikasjon.



Skal du på "harry-tur" – stopp ved Solbergtårnet!

Solbergtårnet rasteplass ligger ved E-6 i Skjeberg i Østfold. Anlegget ble åpnet i 2010 og er et samarbeidsprosjekt mellom Statens vegvesen som byggherre, Østfold fylkeskommune samt Sarpsborg- og Fredrikstad kommuner.

I forbindelse med at E6 skulle utvides til fire felt, ble det bestemt å skape en rasteplass knyttet opp mot de rike kulturminnene i området. Her har man vist hvordan man kan knytte spennende arkitektur sammen med natur og kultur på en god måte. Todd Saunders, arkitekten som blant annet har stått bak den mye omtalte utsiktsplattformen i Aurland, ble benyttet.

I det 30 m høye tårnet og rasteplassen er det benyttet 4 hovedmaterialer:

- Synlige betongflater innvendig i tårnet.
- Canadisk kvistfritt cedertre av høy kvalitet som er benyttet til fasadene inn mot hagen.
- Cortenstål er benyttet på utvendige fasader og infohus, overflaten på platene har fått et rustbelegg.
- Store glassfasader gir god utsikt.

Rasteplassen er universelt utformet og har kiosk, heis og toaletter. En lang rampe inviterer til en reise gjennom tiden, med bilder, symboler, tekst og ikoner som er frest ut i stålveggen.

Som det fremgår av bildene, har det ubehandlede treet fått en fin, grå overflate. *Erik Aasheim*



Kledning i cedertre.



Blåbær, radioaktivitet og fuktighetsmåling



Av Lars Tellnes

- Kan blåbær brukes til å impregnere trevirke?
- Er det risiko for å bli utsatt for radioaktivitet ved å bruke Litauisk trevirke innendørs?
- Hvor god er ulike fuktighetsmålinger av trevirke?
- Dette er noen av spørsmål som ble presenterte på det åttende nettverksmøtet blant treforskere fra Nord-Europa.

Hvert år samles en gruppe forskere og studenter fra Norden, Baltikum og nå også Tyskland for å presentere de siste fremskritt innen Treteknologi. Årets møte fant sted i byen Kaunas i Litauen og temaer som ble presentert omfattet bruk av blåbær til impregnering og radioaktiv forurensing av trevirke, til torrefiering av biobrensel og bruk av biobasert lim til kryssfinerplater.

Bruk av antioksidanter fra blåbær og andre stoffer til impregnering

Etter at forbudet mot bruk av CCA-impregnering (kopper, krom og arsen), så har det vært et voksende fokus på utvikling av nye trebeskyttelsesmetoder. Forsøk ble derfor satt opp for å teste effekten av antioksidanter mot soppvekst i tre-

virke. Her ble det testet bruk av juice fra blant annet blåbær, solbær og tyttebær, samt noen typer kunstige antioksidanter (askorbinsyre og propylgallat). Resultatene viste at alle bærene hadde en effekt på å redusere nedbrytning fra sopp, mens den kunstige antioksidanten propylgallat hadde best effekt. En kommersiell anvendelse av disse resultatene kan være å tilsette antioksidanter til eksisterende impregnering for en større synergisk effekt for råtebeskyttelse av treverk.

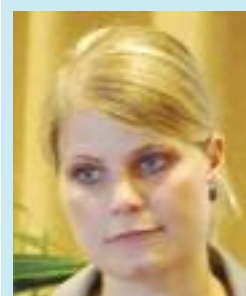
Radioaktiv forurensing av trevirke

Fra testing av kjernevåpen og fra Tsjernobyl ulykken, så har det kommet radioaktivt nedfall over skogene i Litauen. Derfor har strålevernet i Litauen undersøkt om det er strålefare for arbeidere og befolkningen for øvrig ved bruk av tre. Det ble undersøkt på treprodukter, bruk av treaske som gjødsel i jordbruk og for bruk av trevirke innendørs i boliger. Resultatene viste at treprodukter og treaske ikke medførte noen effektive stråledoser. Bruk av trevirke innendørs hadde derimot en effektiv

stråldose, men denne var beregnet til under grensenivået. Importert virke fra Hviterussland kan ha 100 ganger så høyt strålenivå og vil derfor føre til for høye effektive doser i boliger.

Hvor nøyaktig er egentlig kontinuerlige fuktmålinger?

For testing av holdbarheten av treprodukter i felt har det blitt utviklet metoder for å kontinuerlig måle trefuktigheten fordi trefuktighet gir en god indikasjon på risikoen for råteangrep i en trekonstruksjon. For at denne fuktighetsmålingen skal blir nøyaktig, har det blitt testet motstand i en lang rekke treprodukter. Deriblant 11 bartretyper, fem lauvtre, fem typer modifisert trevirke og seks typer impregnert. For de fleste materialer var nøyaktigheten god nok når fuktigheten var under fibermetningspunkt. Særsilt hadde modifisert trevirke en større variasjon i nøyaktigheten, mens impregnert trevirke hadde den laveste variasjonen.



"Fuktighetsmåling av impregnert trevirke har en mye mindre variasjon enn ubehandlet trevirke"

Linda Meyer, phd student, Leibniz Universitetet, Hannover, Tyskland.

Lagring av torrefisert flis

Torrefiering (røsting) er en forbehandlingss metode for fast biobrensel som forbedrer



"Bruk av antioksidanter reduserer nedbrytning av trevirke utsatt for sopp"

Erik Larnøy
Norsk Institutt for skog og landskap,
Ås, Norge



"Bruk av Litauisk trevirke innendørs kan gi effektive radioaktive stråledoser, men de er under grensenivået."

Rima Ladygiene
Radiation Protection Centre,
Vilnius, Litauen

energidensiteten, den generell kvaliteten og håndteringsegenskaper. Torrefiering foregår ved risting av brenselet i 200-300 grader og under trykk vil man oppnå disse forbedringen og tilnærme seg kull. Dette gjør at biobrenselet kan brukes i kraftverk sammen med tradisjonelt kull og derfor gjøre det enklere å anvende i stedet for fossilt brensel.



”... torrifisert flis holder seg tørt bedre og nedbrytes saktere under lagring enn ubehandlet flis”

Maija Kymäläinen, phd student, Universitetet i Helsinki, Finland

Biobasert lim til kryssfiner

Emisjoner fra lim brukt til treprodukter har gitt bekymring for innemiljøet og spesielt gjelder dette formaldehyd. Forsøk har vist at lim basert på sammensetninger av lignosulfonat og garvesyre kan brukes til kryssfiner. Tid og



”...forsøket viser at biobasert lim kan brukes til å kryssfinerplater, men vi trenger fortsatt å finne tid og temperatur som gir optimal heft”

*Lars Blomqvist
Phd student, Linnaeus Universitet,
Växjö, Sverige*

temperatur for optimale heft er fokus for videre arbeid, samt motstandsdyktigheten mot fuktighet.

Wood Science and Engineering (WSE)

Hvert år samles en gruppe forskere og studenter seg for å presentere det siste innen treteknologi i Nord-Europa. Nettverk har vokst fra å være rent nordisk til også å inkludere de baltiske land samt Tyskland. I år er det åttende gang møtet organiserer og i fjor fant det sted i Oslo.

Les mer på:
<http://www.nordicforestresearch.org/sns-research/networks/nordic-baltic-network-for-woodscience-and-engineering/>



Tretekniske tjenester

Optimalisering av tørkeprosessen

Kontakt: Ylva Kleiven • ylva.kleiven@treteknisk.no

Treteknisk kan bidra med å ta en gjennomgang av bedriftens tørkeskjemaer og tørkeforløp, både for kammer- og kanaltørker for å avdekke forbedringspotensial. Erfaringsmessig kan slike gjennomganger utført i samarbeid mellom bedrift og Treteknisk gi en gevinst i form av reduserte tørkekostnader, økt tørkekapasitet og mer produkttilpassede tørkeforløp. I tillegg er det viktig å være bevisst på hvilken tørkevalitet som skal oppnås for de ulike produktene slik at ressursinnsatsen samsvarer med produktenes verdi.

Treteknisk tilbyr:

- Gjennomgang av tørkeskjema for kammertørker.
- Gjennomgang av tørkeforløp i kanaltørker.
- Tilpasse tørkeskjema og -forløp for ulike produkter og kvaliteter.
- Rådgivning med hensyn til spesifisering av tørkevalitet for ulike produkter.
- Rådgivning med hensyn til å utarbeide rutiner for kontroll og oppfølging av tørkevalitet.



Ny trebru på Tretten

Den nye brua på Tretten ble åpnet i juni i år som erstatning for den gamle brua. Den hadde bare ett kjørefelt. Brua har høstet mange lovord.

”Vi har fått et praktverk av ei bru”, sa ordfører Mari Botterud i Øyer under åpningen og takket Oppland fylkeskommune og Statens vegvesen for ”denne diamanten av ei bru”.

”En estetisk perle, et kunstverk langs vegen”, sa fylkesordfører Gro Lundby i Oppland. Hun omtalte brua samtidig som et kinderegg. ”Den stimulerer til næringsutvikling og bolyst samtidig som den øker trafikksikkerheten.”

Plan Arkitekter har tegnet brua, Norconsult har prosjektert den og Sweco har planlagt tilhørende veier. Entreprenøren var Contexo, og selve brua er levert og montert av Moelven Limtre.

Tretten bru er en fagverkskonstruksjon med total lengde på ca. 150 m



De to venstre brokarene er beholdt.

med brudekke i limtre og rekkverk i stål. Brua har to kjørefelt samt et bredt fortau. Til hele brua gikk det med cirka 850 m³ limtre. Det var en komplisert leveranse som ble gjennomført på svært kort tid. Moelven Limtre har hatt en offensiv trebrusatsing de siste 15 årene og har levert store trebruer til for eksempel Tynset, Evenstad,

Flisa og Nybergsund. Alle er flotte landemerker på sitt sted. Brems ned hvis du passerer Tretten - et stopp anbefales! *Erik Aasheim*

De vertikale ”stavene” er i stål, som får tilnærmet samme farge som det impregnere trevirket.



Energieffektivisering av sagbruksindustrien i Europa



Av Henning Horn og Lars Tellnes



Oppstart for ECOINFLOW

EU har satt ambisiøse mål om å redusere klimagassutslipp og forbruk av primærenergi med 20 % innen 2020. Programmet Intelligent Energy Europe støtter prosjekter som skal møte de såkalte ikke-tekniske barrierene for å redusere energibruken. Treteknisk er koordinator for prosjektet ECOINFLOW som skal gjøre det lettere å implementere energistyringssystemer hos europeiske sagbruk. Målsetningen er å redusere den årlige energibruken med ca. 6 % i løpet av tre år.

ECOINFLOW er en forkortelse for Energy Control by INformation FLOW (energikontroll gjennom informasjonsflyt). I prosjektet deltar i alt 12 partnere, fra FoU og industri. (Norge, Sverige, Tyskland, Frankrike, Belgia, Storbritannia og Latvia.)

Oppstartsmøte og ekskursjon

Prosjektet hadde sitt oppstartsmøte i slutten av mai på Holmenkollen Park Hotel, hvor alle partnere var representert.

Prosjektet koordineres fra EU sin side gjennom Executive Agency for Competitiveness and Innovation (EACI). På oppstartsmøtet var EACI representert ved Timothée Noël, som i sin presentasjon understreket viktigheten av at denne type prosjekt lykkes. Ved å undersøke sin egen energibruk nasjonalt og treffe nødvendige tiltak for energireduk-



Timothée Noël (t.v.) er representant for programmet Intelligent Energy Europe. Han vil påse at prosjektet foregår i henhold til den inngåtte avtalen med EU, samt å hjelpe Treteknisk som prosjektkoordinator med å nå målene. Henning Horn (t.h.) er prosjektleder for Treteknisk. (Foto: Lars G. F. Tellnes)

sjon, kan man ved kunnskapsformidling også lykkes internasjonalt.

Møtedeltagerne fikk på møtets andre dag være med til Bergene Holm Avd. Haslestad i Hof, hvor de ble introdusert for et sagbruk som de siste årene har gjort mange ulike tiltak for å bli mer energi-



effektive. Diskusjonen blant deltagerne underveis viste at det er store forskjeller både i energitnyttelse og måten trelasten blir produsert på i Europa.

Teknisk leder ved Bergene Holm Avd. Haslestad, Per Lindseth, forklarer kanaltørkens virkemåte. (Foto: Henning Horn)



Ikke-tekniske barrierer

Prosjektet skal løse de ikke-tekniske barrierene. Eksempler på slike barrierer er lite bevissthet og kunnskap om energibruk, regelverk og rammebetingelser som for eksempel kjøp og salg av biprodukter, investeringsstøtte for energieffektive løsninger etc.

At biprodukter brukes til energi-produksjon, eller at stort sett all trelast blir kunstig tørket er ikke en selvfølge utenfor Skandinavia. Et eksempel er Frankrike hvor prisen på bark til jordbruket er så høy at det kun er gass som blir brukt som energi til tørking i sagbruk.



Produksjon av fyringsbriketter gir bedre pris for biproduktene og bidrar til sterkere insentiver for å redusere energiforbruket på sagbruk.
(Foto: Lars G. F. Tellnes)

Tørkeklubben som prosjektdeltager

Prosjektet er nå inne i en fase hvor FoU-instituttene i de ulike landene ønsker å knytte til seg industriedtakere som vil bidra til å nå prosjektmålene. I Norge deltar medlemsbedrifter i Tørkeklubben, og disse er invitert til å delta aktivt i prosjektet. Som prosjektdeltager får sagbrukene ca. 50 000 kroner i

kontantstøtte, avhengig av innsats, for å dekke tidsforbruket i prosjektet.

Generelt vil alle prosjektdeltagere få dekket inntil 75 % av sine prosjektkostnader. I Norge vil Enova SF kunne bidra med å dekke resterende 25 % av prosjektkostnadene, slik at alle prosjektkostnader vil bli dekket for deltakende bedrifter.

En av arbeidsoppgavene i ECOINFLOW er å utarbeide retningslinjer for hvordan gode energioppfølgingsystemer bør være i sagbruksindustrien. Det er derfor en fordel om medlemsbedrifter som ønsker å delta har ett eller flere energisparingsprosjekter, store som små, som de har tenkt å gå i gang med innen ett år. På denne måten vil man på en effektiv måte kunne sammenligne energibruken før og etter tiltakene ble iverksatt.

Gjennom prosjektdeltagelse er det viktig at bedriften engasjerer seg i arbeidet. Det vil også være nødvendig at Treteknisk får tilgang til dokumentert energibruk før og etter tiltak, eller at Treteknisk får utføre energimålinger ved bedriften. Målingene vil bli benyttet i et nettbasert verktøy hvor man kan

sammenligne energiforbruket til forskjellige sagbruk, og i tillegg vise energisparingspotensialet i tiltakene.

Kunnskapsformidlingen fra dette prosjektet vil som vanlig skje gjennom Tørkeklubbens årsmøte, men det vil også være mulighet for å bli med på prosjektmøter i de andre deltakerlandene.

Gjennom deltagelse i prosjektet får sagbrukene konsultasjon uten kostnad og opplæring fra Treteknisk sammen med SP, FCBA og vTI (forskningsinstitutter i Sverige, Frankrike og Tyskland). I tillegg vil man høste erfaringer og kunnskap fra andre bedrifter i europeisk trelastindustri, slik at man ved iverksetting av tiltak unngår å gjøre feil som andre har gjort før.

Medlemsbedrifter i Tørkeklubben som ønsker å være med kan kontakte Treteknisk.

Kontaktpersoner:

Henning Horn, tlf. 900 37 013.
henning.horn@treteknisk.no

Ylva Kleiven: tlf. 915 41 821,
ylva.kleiven@treteknisk.no

Prosjektdeltagere i ECOINFLOW: F.v. Lars Tellnes (Treteknisk), Norbert Buddendick (BSHD), Morgan Vuillermoz (FCBA), Thomas Bittner (Mühlböck), Vera Tens (BSW Timber Ltd), Gus Verhaeghe (InnovaWood asbl), Henning Horn (Treteknisk), Marcus Olsson (SP Energiteknik), Ylva Kleiven (Treteknisk), Xavier Blaison (FCBA), Anders Lycken (SP Trä), Michael Modugno (PGS/FNB), Ivars Akerfelds (AmberWood LTD) og Jörgen Prawitz (Bergkvist-Insjön AB).
(Foto: Per Lindseth)



Nye muligheter og utfordringer for norsk trebransje



Av Kristian Bysheim

Hva er BIM?

BIM er en samarbeidsprosess som omfatter utveksling og gjenbruk av data i alle byggets faser, fra design til bruksfase og riving. BIM skal sikre at rett person har nødvendig informasjon til riktig tid. BIM brukes som et akronym for tre funksjoner:

- 1) Bygningsinformasjonsmodellering er prosessen med å generere og utnytte informasjon i hele byggets livssyklus.
- 2) Bygningsinformasjonsmodell er en visualisering av de fysiske og funksjonelle karakteristikene til et bygg. Modellen inneholder all relevant informasjon om bygget for alle parter som er involvert i plan- og byggeprosessen. Dette gjør det mulig for alle parter å ha oppdatert informasjon tilgjengelig på tvers av programvare og plattformer.
- 3) Bygningsinformasjonshåndtering er organisering og deling av informasjon mellom de ulike fasene av byggets levetid.

Produsenter av sammensatte byggeprodukter, som takstoler og bygningselementer er blant dem som kan tjene mest på at byggebransjen tar i bruk BIM, ifølge amerikanske forskere. For produsenter av standard trelast vil det også være muligheter for innsparinger og markedsføring av sine produkter gjennom BIM. For trebransjen handler det om å gjøre allerede eksisterende informasjon tilgjengelig gjennom nye formidlingskanaler.

Smarte treobjekter

Arkitektene og rådgivende aktører i byggebransjen forholder seg stort sett til standard objektbiblioteker som leveres fra programvareprodusentene. Betong- og stålbransjen har i en tid levert objekter som også inneholder data som kan brukes i analyser som beregning av styrke, akustikk og energi. Denne type objekter omtales ofte som "smarte objekter". Det er et fåtall norske produsenter av treprodukter som leverer BIM-kompatible objekter i dag, og arbeidet med å utvikle objekter som kan brukes i BIM er i en tidlig fase. Takstolforeningen er i gang med de første fasene av arbeidet med å gjøre sine produkter tilgjengelig i programvareprodusentenes objektbiblioteker. Arkitekter og ingeniører har ikke kommet med entydige krav til hvilken informasjon som skal

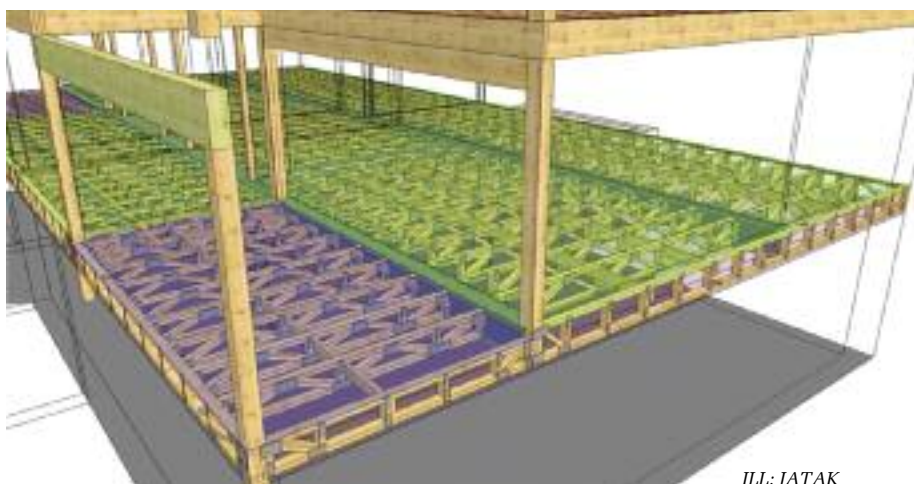
knyttes til objektene. Dette reflekterer at plan- og byggeprosessen i stor grad skjer etter "gammel modell", og bruk av BIM fremdeles er i en tidlig fase. Så langt har det vært størst behov for geometrisk informasjon, mens en del aktører i byggebransjen har begynt å etter-

spørre miljø- og prisinformasjon i BIM. Det er flere tegn på at koblingen mellom BIM og BREEAM vil bli viktig i årene som kommer.

Byggebransjen har så vidt sett starten på en utvikling der IKT blir brukt langt mer enn i dag i planlegging, søknader, innkjøp og logistikk. En komplett bygningsinformasjonsmodell inneholder mer enn bare en tredimensjonal visualisering av bygget. Informasjon som kan knyttes til modellen gjennom produktdata og objektbiblioteker kan være prisinformasjon, livssyklus kostnader, miljøinformasjon, garantier og annen informasjon fra produsenten av byggematerialene.

BIM handler om å standardisere prosessene knyttet til utveksling av informasjon. For bransjer som leverer materialer til byggebransjen vil BIM være et verktøy som kan lette kommunikasjonen med aktørene i byggebransjen. Standardisert informasjonsutveksling på maskinlesbare formater vil gi muligheter for automatisering av prosesser man i dag bruker mye tid og ressurser på. Eksempler på slike oppgaver kan være utarbeiding av bestillingslister og prislister, samt kommunikasjon av produkttegninger og miljøinformasjon.

BIM gikk fra å være et forsknings-



ILL: JATAK

konsept til å bli et kommersielt verktøy i første halvdel av 2000-tallet. BIM er ikke bare en videreføring av CAD, men innebærer et paradigmeskifte fra tegning til modellering. Dette fører igjen til nye måter å designe bygg på, som fremdeles er i utforskningsfasen. BIM, slik det fremstår i dag, er resultatet av visjon som går minst tre tiår tilbake i tid. BIM, som all annen ny teknologi går gjennom flere faser: Hype, korreksjon,

masseadopsjon og utfasing. Tall fra Google Trends kan tyde på at vi er over den første hypefasen. Søkeordet BIM var mest populært i perioden 2008-2009, men trenden etter den tid har vært fallende. Det kan tyde på at vi er på vei mot en fase der BIM tas i bruk av store deler av byggebransjen. Og da er det viktig at norsk trebransje sikrer at tre er et attraktivt materiale for en byggebransje som tar i bruk BIM for fullt.

Treteknisk, Treindustrien og Trebruk AS har nylig utredet trebransjens utfordringer og muligheter ved bruk av BIM. Arbeidet er støttet av Trebasert Innovasjonsprogram i Innovasjon Norge, og resultatene fra arbeidet er dokumentert i rapporten "TreBIM - utfordringer og muligheter for norsk treindustri". Rapporten kan lastes ned fra Treteknisk sine hjemmesider.

kristian.bysheim@treteknisk.no • tlf. 416 94 362

Tre i seks etasjer



Av Per Skogstad



6 etasjes i tre. Foto Per Skogstad.

Fleretasjes bolighus i tre finnes det ikke mange av i Norge, men Sverige har helt opp i 8 etg.

På Askims torg i Askim sør for Göteborg, bygges det nå boliger i 6 etasjer. Hovedkonstruksjonen er vertikale og horisontale limtrebjelker, gulv- og takbjelkelag av parallellfiner. Gulv- og takelementene kan lages i moduler opp til 8 x 8 meter. Avstivingen her er heissjaktene i betong, skråavstivere med wire og stålramme i enden.

Byggeriet består av et eldre bygg, som er revet og bare garasjeanlegget

i betong er bevart. To seksetasjes hus er bygget. Her er heissjaktene i betong, - men de kan også bygges i kassekonstruksjon i limtre og parallellfiner. Utenfra kan man ikke umiddelbart se at Askims torg er et trebygg, for alle overflater er dekket med gips eller malt. De vertikale limtresøylene i terrassene er også malt.

Monteringstiden for trekonstruksjonen var kun 8 uker til man kunne legge papp på taket. De vertikale limtresøylene på 18 meter og de horisontale limtrebjelkene kommer på plass først. Så heises de ferdig isolerte bjelkelagkassetene

på plass. Her er modulene 2,4 meter x 6,0 meter. Hver kassett skrues fast i de horisontale limtretragerne. Så starter man i den ene enden og bygger seg helt opp. Så tar man neste etasjerekke. Dermed kan konstruksjonen dekket med plast fortløpende. Utvendig takkonstruksjon er også en trekonstruksjon, som er dekket med papp på fabrikk. Det ble brukt presenninger i byggeperioden og de slipper seg selv når vindtrykket blir for stort.

Limtrekonstruksjonen er på plass og bjelkelagkassetene heises på plass. Foto Sören Håkanlind.





De ferdig isolerte bjelkelagkassetene skrues fast. Foto: Sören Håkanlind.

Etasjeskillerne består av

- 14 mm parkett
- 25 mm Gyproc plate
- 17 mm Paroc sparkel, trinnlydisolering
- 378 mm RIPA bjelke T-form ferdig isolert
- 25 mm AP-profil for festing av nedhengt gips Gyproc
- 13 mm gips og 15 mm Protect gips

Yttervegger

Ytterveggene er plassbygd, men kan også lages på fabrikk. De er utført i 2 lag med 200 mm + 50 mm isolasjon. Utvendige flater er pussete minerittplater, men trekledning kan også være aktuelt.

Lyd

Det er separate limtrebjelker mellom leilighetene og avstanden er 10 mm for lyddemping. Det er utført lydtester i laboratorium og bygget er i henhold til kravene. Her er det valgt å skru tre mot tre. Da får man en stiv sammenkobling, som ikke fører lydene videre i konstruksjonen.

Opplevelse

Hver leilighet har parkett på gulvene og terrassene har brune trykkimpregnert terrassebord. Tak og vegger er i hvitmalt gips. Takhøyden er 2,6 meter og med store vinduer, føltes det luftig. Bygget gir inntrykk av å være solid og behagelig. De som hadde mest penger på bok, får også se havet.

Tretekniske tjenester

Produkttesting

En stor del av oppdragene våre er prøving og testing i våre laboratorier og kvalitetskontroll på bedrifter. Dette gjelder ikke bare trelast og trebaserte konstruksjoner, men også lim, forbindelsesmidler, spikerplater, impregneringsmidler, overflatebehandling, og liknende.

Mekanisk prøvingslaboratorium og kjemilaboratoriet er godkjent av Norsk Akkreditering for mekanisk prøving og kjemiske analyser. I tillegg har vi et tørketeknisk laboratorium for tørkeforsøk, limlaboratorium for testing og godkjenning av lim, laboratorium for overflatebehandling og treanatomisk laboratorium for mikroskopundersøkelser.

- **Gulv (heltregulv og parkett)**
Kontakt: Ylva Kleiven
- **Trevirkets fysiske egenskaper**
Kontakt: Per Otto Flæte
- **Trefuktighet og inneklime i byggeprosessen**
Kontakt: Henning Horn
- **Overvåkning av trekonstruksjoner**
Kontakt: Ylva Kleiven
- **Overflatebehandling**
Kontakt: Sissel Bjørge
- **Treslagsbestemmelse**
Kontakt: Ulrich Hundhausen



VWOOD

VWOOD - utforske og visualisere egenskaper hos ulike norske treslag.

Siri ble uteksaminert Industri-designer fra Arkitektur og Design-høgskolen i Oslo i år og VWOOD prosjektet var hennes master-oppgave. Ved avgangsutstillingen i juni vant prosjektet Bonytt sin pris for Form og Uttrykk, og ble omtalt i Bonytt nr. 11. Siri jobber nå hos FrostProdukt som industridesigner (www.frostprodukt.com)

Innledningsvis i prosjektet var Siri på besøk hos Treteknisk og fikk omvisning av Per Skogstad. Senere besøkte hun Anders Q. Nyrud og snakket om treets emosjonelle egenskaper og om hvordan tre påvirker innemiljøet.

VWOOD handler om å utforske og visualisere egenskaper hos ulike norske treslag. Prosjektet skal inspirere til å bruke mer av skogen, men også til å ta bedre vare på våre omgivelser og ressurser. Prosjektet vil løfte frem de treslagene og mulighetene som ligger i norske skoger og oppfordre skogbruket til et utvidet sortiment av trær i de produktive skogarealene. Tre er et tilgjengelig materiale som folk flest har et forhold til, det vokser rundt oss og en fjerdedel av vårt langstrakte land består av skog.

Prosjektet ble utført i ulike faser som handlet om å kommunisere, undersøke og eksperimentere med treslagene. Først ble det definert ulike kategorier av egenskaper som tre har. Utforskningen resulterte i tre produktserier: Skogen, Flyt og Sterk. Produktene uttrykker ulike egenskaper. Det ble bestemt at alle produktene skulle være serier, der treslaget påvirker uttrykket og formen. Prosjektet ble dokumentert i form av produktserier med emballasje, en trykket rapport, fysiske eksperimenter og ga også forslag til hvordan produktene kunne leve

videre i ulike kontekster som utdanning, i hjemmet og digitale forum.

Et viktig mål med prosjektet har vært å få presentere materialegenskapene hos de ulike treslagene på en enklest mulig måte gjennom et av produktene. Dette for ikke å legge føringer for bruk, men for å kunne inspirere. Treets egenskaper blir ofte fremstilt skjematisk og utilgjengelig for folk flest. Ulike aspekter ved prosjektet kommuniserer til ulike brukergrupper, men med fokus på at alle skal kunne lære om treets egenskaper ved å gjøre kunnskapen håndgripelig og tilgjengelig.

SKOGEN er et materialbibliotek der utvalget kommer fra nettopp den norske skogen. Skogen visualiserer at: Dette er de norske treslagene. De er ulike. Skogen viser mangfoldet av norske treslag og deres generelle egenskaper og omhandler ikke bare trevirkets utseende, men tar også hensyn til at trærne er levende biologiske arter i et økosystem.



Materialbiblioteket er tenkt som en inspirerende skattkiste som åpner for at brukeren kan definere formålet. Man kan bygge tårn, spille "tre på rad", bruke biblioteket i materialundervisning, ta det med ut i skogen, eller som referanser for arkitekter, designere, håndverkere og andre fagpersoner.



Av Siri Yran

SKOGEN består av sylindriske volumer med en overside og en underside. Bunnen står flatt på underlaget, mens toppen er avrundet og myk. Undersiden er merket med treslagets norske generelle navn, og artens spesifikke latinske navn. På den måten kan man finne ut mer om den spesifikke arten som vokser i Norge.

SKOGEN ble testet på sjetten klassinger fra Ruseløkka skole i Oslo sammen med en rekke ulike oppgaver. Oppgavene ble utarbeidet i henhold til læringsmål for femte til syvende trinn i grunnskolen. Et utfall av brukertesting var viktigheten av å vise utvalgte grunnleggende identiteter ved treslagene fremfor mange komplekse egenskaper.

STERK er en serie hyller som har som hensikt å visualisere ulike treslags varierende styrkeegenskaper, hvor treslagets mekaniske egenskaper blir avgjørende for lengden på hylleplatene. STERK kommuniserer at: Ask er sterkere enn gran.



STERK er inspirert av treets mekaniske egenskaper og er basert på treslagets bøyefasthet (MPa/Nmm²) direkte oversatt til lengde.

Produktet består av en fast del i form av hyllekneler, og en varierende del, der hylleplatens lengde varierer med det valgte treslagets bøyefasthet (MPa).

Hylleknektene er laget i ubehandlet lønn, med et stag i eik, for å visualisere at eik er det mest trykkfaste treslaget. Resten av hylleknekten er laget i lønn, for å holde frem lønn som et eksempel på et stabilt og sterkt treslag. Knektene er laget uten lim og med skjult skrue.

FLYT er en serie boller som fremhever de anatomiske forskjellene hos treslagene og forteller at: Eik er så mye tyngre enn osp og har en helt annen struktur og farge.



Navnet FLYT refererer til aktiviteten rundt fremstillingen av produktet, basert på en av de mest konvensjonelle egenskapene til tre. Tre flyter fordi tre er lettere enn vann, men trevirkets tetthet og farge vari-

erer mellom de ulike treslagene.

I alle produktseriene er enkeltproduktene lasergravert med treslagets blad, norske navn og latinske navn. Lasergraveringen gjøres på de ferdige produktene og tillater effektiv merking av produktene. Å merke møbel og interiørprodukter med innholdsfortegnelser, er opplysende og informerende og bidrar til at en selv kan ta stilling til om man velger lokale og kortreiste materialer.

Siri jobber for tiden med å videreutvikle og få produsert opp et opplag av noen av produktene. Særlig Skogen, materialbiblioteket, har skapt stor etterspørsel.



Prosjektet er utført av Siri Yran med Master i Industridesign fra arkitektur og designhøgskolen i Oslo. Studerte Tremøbeldesign et år i Sverige ved Steneby Hdk.

Kontakt: siri.yran@gmail.com
www.siriyran.no

Treteknisk inviterer til kjelpasser- og operatørkurs

Kurset omfatter

I samarbeid med Norsk Energi tilbyr Treteknisk kjelpasser- og operatørkurs til sine medlemmer. Kurset går fra mandag til torsdag med eksamen siste dag.

Personale som innehar blått eller rødt sertifikat, kan søke om fornying av disse til hhv. operatør- og kjelpassersertifikat under forutsetning av at relevant praksis i minst ett av de tre siste år kan dokumenteres.

Kurset tilbys driftspersonale for kjelanlegg med installert effekt over 0,5 MW og vann-/damp-temperatur over 110 °C (sikkerhetstermostatens innstilling). Operatører og kjelpassere av slike anlegg skal ha opplæring og sertifisering fra akkreditert instans.

Tid

14.-17. januar 2013

Sted

Treteknisk

Kursavgift

Kr 6 500,-
+ kr 600,- for sertifiseringsgebyr.

Påmelding

Påmelding sendes til
firmapost@treteknisk.no

Det tas forbehold om at det må et minimum antall deltagere til for at kurset gjennomføres.

Kontaktperson

Arnstein Norheim
tel 924 02 793



Foto Arnstein Norheim

WCTE-konferansen 2012



Av Sigurd Eide



Innfreste spor i massivtreelementene for å bedre akustikken.

WCTE – World Conference on Timber Engineering ble arrangert på New Zealand i juli i år. Konferansen ble arrangert av New Zealand Timber Design Society og deres australske kollegaer. Konferansen samlet 450 deltakere fra 36 land. Dette var arkitekter, ingeniører og forskere som arbeider med trekonstruksjoner. Man kunne velge mellom 240 foredrag på fire dager.

Treteknisk var representert ved Erik Aasheim og Sigurd Eide. Erik var medlem av International Advisory Committee. Sigurd presenterte en artikkel utarbeidet av Geir Glasø og Kristine Nore med tittel:

”Skjørstyrke av massivtreelementer med integrerte akustiske egenskaper.” Artikkelen er utarbeidet på bakgrunn av tester og utvikling av en ny type akustikelementer i forbindelse med bygging av nye Hadeland videregående skole. Her ble det laget spesielle elementer for å ivareta krav til akustikk i en bibliotekdel i bygget, samtidig som at elementet skal ha den nødvendige

samarbeid med Jan Arne Austnes i Sweco. Testing av akustiske egenskaper har foregått hos SINTEF-Byggforsk i Oslo. På styrkesiden har Geir Glasø og Kristine Nore arbeidet med utvikling og testing av elementet. Testingen av de mekaniske egenskapene har også foregått hos SINTEF Byggforsk i Oslo. Resultater fra dette arbeidet vil presenteres i en kommende Treteknisk rapport.

Presentasjoner fra konferansen kan lastes ned fra konferansens hjemmeside:

www.conference.co.nz/wcte2012.

Under konferansen ble det arrangert fagturer. Første kvelden gikk turen til et flymuseum i Auckland Motat Aviation Display Hall. Bygget er et trebygg, bygget i LVL (Laminatet Veneer Lumber). Bærekonstruksjoner er bygget opp som rammer i sammensatte bokstverrsnitt i LVL. Rammene spenner over 40 meter. Bygget ble også presentert som et eget case-study under konferansen i del 33. Omtale kan lastes ned fra hjemmesiden.



Motat Aviation Display Hall.

styrke for å ta opp jordskjelvlaster. Testing og utvikling har blitt gjort både på de akustiske egenskapene og på testing av styrke. På akustikk har Jarle Aarstad vært drivkraften i

Petr Kuklik (t.v.) og Sigurd Eide. Flyet på bildet er en De Havilland Mosquito fra 2. verdenskrig. Britisk jager- og bombefly med kallenavn ”Wooden Wonder”, fordi store deler av det er laget i nettopp: TRE! <http://www.aviation-history.com/dehavilland/mosquito.html>



Tre – et miljømateriale på offensiven



Av Aasmund Bunkholt

De siste 10-15 årene har trebruken ekspandert mot nye segmenter og bruksområder. Tre er på offensiven og dette skyldes i første rekke en omfattende satsing fra skog- og tre-næringen på profilering, kompetanse og FoU, ikke minst i lys av myndighetenes satsing på forskning og utvikling gjennom Innovasjon Norge og Forskningsrådet. Et tydelig politisk fokus på miljø gir også økt interesse for skogbruk, økt avvirking, kortreiste materialer og økt bruk av tre.

Tre som byggemateriale står i en særstilling som det eneste fornybare byggemateriale vi har. Det fremstilles på en miljø- og ressurs-effektiv måte og bidrar til å senke den totale klimabelastningen fra byggenæringen. Tre har også positiv effekt på innemiljøet på flere ulike måter. Dagens arkitekter og planleggere bidrar til å utvikle materialet gjennom sin innovative trearkitektur.

Tre er mulighetenes materiale. Man kan i dag bygge boligblokker og næringsbygg opp mot 15-20 etasjer basert på tre. Her må vi ta i bruk hele spekteret av produkter fra bindingsverk, elementer, moduler og massivtre. Nye løsninger og knutepunktsteknologi gir mulighet for spennvidder med limtre opp mot 100 meter. En ny 4-felts motorveibro i limtre er dermed realistisk

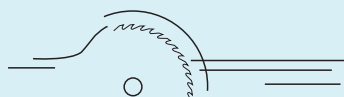


å tenke seg. Takstoler og fagverksdragere med bruk av spikerplater utvikles stadig og gjør at trebaserte løsninger er konkurransedyktige i landbruks- og forretningsbygg.

En videreutvikling av tre som materiale, og nye treprodukter og

-konsepter vil kreve fortsatt fokus på utvikling og innovasjon. I denne sammenheng er FoU-miljøene med Treteknisk, NTNU og SINTEF-Bbyggforsk i spissen viktige. Samtidig er det avgjørende at det kontinuerlig utvikles ny kompetanse hos arkitekter, rådgivere og entreprenører. Her er kompetansemiljøene viktige og trenettverket har etablert samarbeid med AHO, NTNU og UMB som de mest sentrale.

På samme måte trenger vår egen industri "påfyll" av nye medarbeidere og ny kompetanse for å utvikle nye konsepter og løsninger. De er sentrale i realiseringen av alle de mulighetene tre har som materiale, samt de funksjonelle og estetiske ønsker og krav som kommer fra utbyggere og andre.



Treindustriens Tekniske Forening
inviterer til foredragsmøte
tirsdag 11. desember 2012

Møtet er åpent for medlemmer og alle interesserte.
Adresse er Hellerudsletta - Skjetten, se også www.exporama.no

**Det blir trefakta – industriutvikling – spennende byggerier
– bioenergi – trelasthandling – marked og om livet i midten.**

Påmelding: lise.johannessen@treteknisk.no

Kunnskap fra Treteknisk

- uunnværlig for deg som jobber med tre



www.treteknisk.no



- bygge med Massivtreelementer

Bruk av massivtreelementer er en ny byggemetode i Norge som har vakt stor interesse. Anvendelsesområdene for massivtreelementer er etasjeskillere, tak, vegger, balkonger og svalganger. Byggemetoden egner seg godt både for småhus, fleretasjes boligblokker, skoler, næringsbygg m.m. Håndboka gir en god veiledning for hele byggeprosessen og gir forslag til gode løsninger.

Boka utgis i form av en samleperm med 6 hefter og 1 Byggeveiledning:

• Generelt • Byggeteknikk • Dimensjonering • Brann • Lyd • Byggeprosjekter
Håndbok - bygge med massivtreelementer egner seg for arkitekter, rådgivende ingeniører, entreprenører, byggherrer, boligprodusenter, treindustri og studenter. Pris kr 1500,- for samleperm.

Medlemmer i Treteknisk og studenter kr. 750,-



Treteknisk Håndbok er utgitt i ny utgave. Den første utgaven kom i 1991.

Håndboken er en oppslagsbok innen sentrale emner i treindustrien med hovedvekt på trelastindustrien. Målgrupper er treindustri, byggevarerhandel, rådgivende ingeniører, arkitekter og skoler - og alle andre som er interessert i tre. Stoffet er med hensikt forsøkt tilrettelagt i en kortfattet form. De 340 sidene bærer preg av korte, forklarende tekster med tilhørende figurer, tabeller og formler. Hovedkildene er rapporter og informasjon utgitt av instituttet. Det finnes henvisninger til aktuell litteratur innen hvert fagområde.

Pris pr. bok: kr. 480,-

Medlemmer Treteknisk kr. 240,-

Klassesett kr. 240,-

Kvantumsrabatt kan avtales.



Tre og fuktighet er et hjelpemiddel for å spre kunnskap internt hos produsent og i hele verdikjeden frem til sluttbruker. For å oppnå trevirkets beste egenskaper, må trevirket tørkes til optimal fuktighet for de forskjellige produkter. Denne fuktigheten må opprettholdes gjennom alle ledd frem til brukerstedet.

40 sider i farger.

Pris kr 250,-

Medlemmer i Treteknisk, kr 125,-

Medlem Tørkeklubben, kr 100,-

Kvantumsrabatt og spesialpris for studenter.



Rapporter

Over 80 rapporter er utarbeidet i forbindelse med FoU-prosjekter.

Medlemmer får rapportene uten kostnad.

Kurs

Over 130 har allerede deltatt på gulvkurs.

Vi har også jevnlig kurs i forebyggende brannvern, høvelastsortering, K-virkesortering, impregnering og trelasttørking, så vel som kurs i NOBB-omregner, treteknologi, liming og massivtre. Vi kan også spesialtilpasse kurs.

Det gis medlemsrabatt.



For å gjøre aktuell viten om tre og trebruk lett tilgjengelig for store målgrupper, utgir Norsk Treteknisk Institutt og TreFokus serien **FOKUS på tre**.

Her gis aktuell og kortfattet informasjon fra FoU-prosjekter og kunnskap om riktig bruk av tre.

Samlepermen får årlig ca. 3 nye FOKUS på tre og ca. 4 reviderte som sendes abonnentene.

Pris for dagens oppdaterte samleperm, kr 750. Pris for 2 års abonnement av nye og reviderte FOKUS på tre, kr 300 inkl. porto.

Halv pris for studenter.

Over 50 utgitte nummer!

Bestill nå på tlf. 930 91 056 / fax 22 60 42 91 / firmapost@treteknisk.no

B Returadresse:
Norsk Treteknisk Institutt
Postboks 113 Blindern
0314 Oslo

