

Treteknisk Informasjon



Nummer 1
desember 2016





NY NORDISKT TRÄ

SORTERINGSREGLER

Nordiskt Trä omhandler sorteringsregler for skurlast av gran og furu på svensk. Reglene omfatter firesidig kvalitets-sortering. De omfatter ikke trelast til konstruktive formål.

Nordiskt Trä utkom første gang i 1994 og var en revidering av «Gröna Boken» og Østlandets Skurlastmåling.

Inndeling av sorteringsklasser A, B, C og D er nå i Nordiskt Trä erstattet av de gamle betegnelsene fra «Gröna boken» dvs. US, V, VI og VII. Det er nå en markeds-tilpasset form for endrede grenseverdier.

Boken inneholder rikholdige fotografiske eksempler på virkesfeil.

Boken er også utgitt på engelsk og heter Nordic Timber.

Boken er utgitt av

Svensk Trätekniskt Forum (STTF),
Treindustriens Tekniske Forening (TTF) og
Soumen Sahateollisuumiesten Yhdistys (STMY)
Pris kr 500 pr. stk. inkl. forsendelseskostnader.
10 % rabatt på øvrige.

Bestilling

Treindustriens Tekniske Forening
Boks 113 Blindern, 0314 Oslo
Tlf. +47 988 53 333 firmapost@treteknisk.no



Navn

Bedrift

Adresse

.....

E-post

Jeg bestiller antall på svensk

Jeg bestiller antall på engelsk



Treindustriens Tekniske Forening

E-post



Av Hilde Tellesbø

I dette nummeret dekker vi en rekke temaer som bør være av interesse for lesere som ønsker å holde seg oppdatert om norsk treindustri og moderne treprodukter.

Det skjer mye spennende på byggmarkedet for tiden, med stadig økt bruk av tre i moderne og urbane bygg. Det er viktig at man utvikler nye effektive industrialiserte løsninger som gir merverdi både hos leverandører og entreprenører. Se blant annet artikkelen om moderne trebyggeri i denne utgaven av TI.

For å fjerne barrierer for å bygge med tre, trenger vi gode beskrivelser på hvordan man skal bygge i tre samt økt kunnskap i utførende ledd. Utførelsesstandarden for trekonstruksjoner, som nettopp er fullført, er et steg i riktig retning. Du kan lese mer om denne standarden på side 40.

Kravene til dokumentasjon i form av standarder og forskrifter i byggebransjen har økt betraktelig de senere årene, og er i stadig utvikling. Det er viktig at vi i samarbeid med bransjen er aktivt med på denne utviklingen, slik at forholdene legges best mulig til rette for økt bruk av trematerialer. Miljøaspektet vil bli enda viktigere i fremtiden, og det er essensielt at treindustrien er samkjørt i dette arbeidet. Det vil også komme standarder med nye krav til utslipp fra byggematerialer til innemiljø. I denne forbindelse er det viktig at vi vitenskapelig kan dokumentere trematerialers positive innvirkning på innemiljø og helse. Du kan lese om dette på side 15.

Skal man øke lønnsomheten i treindustrien, er det viktig at man får utnyttet alle materialstrømmene inklusive restråstoff som flis og aske. For å belyse mulighetene for utnyttelse av disse råstoffene, arrangerte Treteknisk sammen med Treindustrien en Flisdag med mange gode foredrag. Du kan lese mer om dette på side 28. Treteknisk har nylig avsluttet et forskningsprosjekt om utnyttelse av aske. Se side 13.

God lesning!
Hilde Tellesbø
Adm. direktør

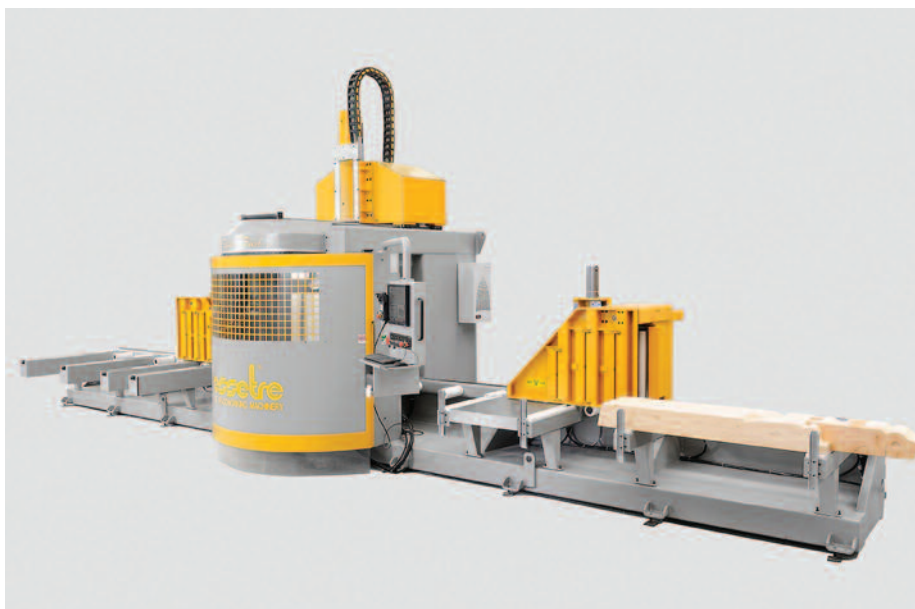
Bl.a. i denne utgaven:

• Xylexpo	2
• TTF til Amerika	4
• Hellas leter i skogen	11
• Aske	13
• JAS	14
• Tre i innemiljø	15
• CLT	17
• Ny NS-EN 338	19
• ABRACADABRA	20
• Tregulv	21
• Terrassematerialer	23
• Arkitektstudenter	26
• WOOD FORUM	27
• Trefiber	28
• Kledningskontrollen	31
• Fondet	33
• Nordisk Limtreforum	39
• NS3516	40
• Trebutikker	41
• Trearkitektur	42
• PEFC	44

Xylexpo

Foto Eivind Skarvang og leverandører
Tekst Per Skogstad

Xylexpo i Milano er en temmelig stor messe for trebearbeidende industri. Her fantes alt fra den minste snekkermaskin til stokkbandsager. Her er noen aktuelle maskiner:



opp til 300 x 1250 mm. Den bearbeider virke uten måling, merking og innstillingstider. Verktøyet kan brukes på opptil 6 akser. Maskinen er bygget opp i moduler og kan tilpasses små og store bedrifter. Den bearbeider rundtømmer, kantblokk, T-profiler m.m. Flere lag med materialer kan også bearbeides.



Ergopack

Ergopack er genial for gjennomføring av bånd ved emballering. En leddet føring i plast med en seksjon



Utensile HR.

Essetre Techno Fast

Essetre har maskinen Techno Fast. Det er en 5-akslet maskin for bearbeiding av for eksempel takstolvirke og bjelker i dimensjon 250 x 620 mm tverrmål. En HSK63F verktøypasning muliggjør automatisk verktøyskifte for opptil 8 verktøy. Den har også en motor for sagblad med diameter 600 mm. Den har automatisk inn- og utmating.

Essetre har også maskiner for produksjon av laftestokker, precut, i massivtre og elementproduksjon.

Hundegger K2

K2i er for bearbeiding av konstruksjonsvirke 20x 50 mm og evt. helt

med 4 hjul i enden fører båndet gjennom pallen opp og tilbake til operatøren. Jiggen går på hjul, og har også stramming med låsing. Hele prosessen tar 1 minutt og sparer brukeren for mye bøy og tøy.

Borgore pregemaskin

Det finnes meget bra trelast i Norge og en bør vel ikke forkludre produktet. Renso Borgonovo har en maskin Borgoro 800/1, som har en preget valse som presser struktur ned i panelbordet. De har også en maskin som legger på en masse som etterpå blir preget av et hjul med profiler i.

Probst stolpefres

Probst har vært på markedet lenge. Fascinerende, - ganske enkel teknikk.



Mafell sirkelsag

Mafell har linjalsager for saging av plater m.m.



Modell KSS 40 er for kapping av mindre formater. Den er batteri-drevet og kan leveres med en vertikal bøyelig linjal.

Båndsg for kurver

SN 33 går på hjul og båndsga til-later saging av kurver. Det finnes også større maskiner som kan skråstilles.



Benfres.



Pinnestol

Portable blekkstråleskrivere

Det kommer nå en rekke hånd-holdte blekkstråleskrivere som er egnet til individuell merking av varer. Tekster kan forhåndslagres og tilpasses hvert enkelt produkt. Skriftstørrelse er fra 10 til 60 mm.



Treindustriens Tekniske Forening til Amerika

Hva gjør de i Amerika? 20 deltakere dro i september til New York, Ohio og Pennsylvania, og hadde en meget lærerik ekskursjon. Når nordmenn i trebransjene reiser utenlands, så ser man også at her hjemme er man godt bevandlet med teknisk utstyr. Det er også en lærdom. Kunsten for bedriftene er å ha fagfolk som skjønner seg på trefaget og til dels hypermoderne teknologi.

Det er forskjell på å foredle bartrevirke av forholdsvis homogen størrelse, og kvalitet til lauvtre med desto flere variable.



Leder i TTF
Sten Jarle
Solheim –
RingAlm
Romerike trives
godt i Amerika

Hovedinntrykk:

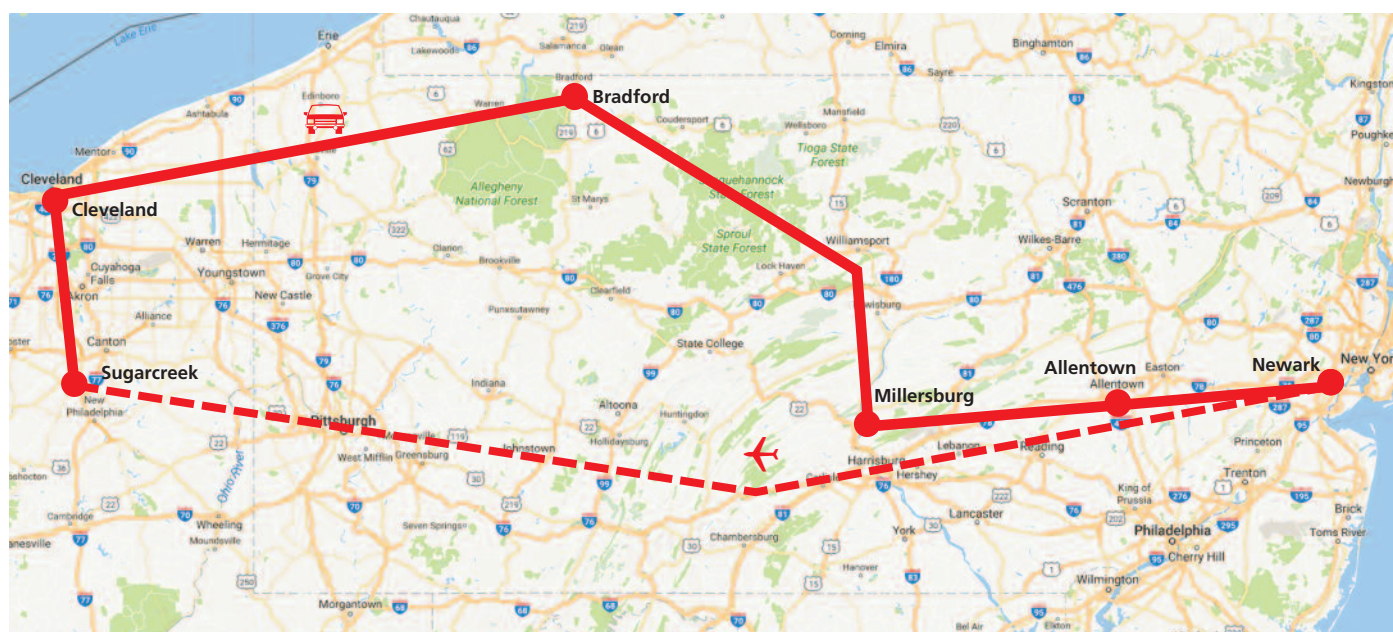
- Høyt arbeidstempo.
- Lite verneutstyr og ikke noe firmaantrekk.
- Ikke så automatisert som en skulle tro.
- Gode produkter med fin finish.
- Svak interesse for skogbruk.



Eagle Machinery & Supply

www.eaglemachines.com

Firmaet Eagle Machinery & Supply er 15 år gammelt og har 55 ansatte. De bedriver produksjon av utstyr for scanning, optimalisering, kapping, deling, fingerskjøting, transport og høvleriløsninger. Firmaet ligger i Sugarcreek, og har hele verden som marked. De har godt salg på vestkysten, Asia, Australia, New Zealand m.m. Mekanisk

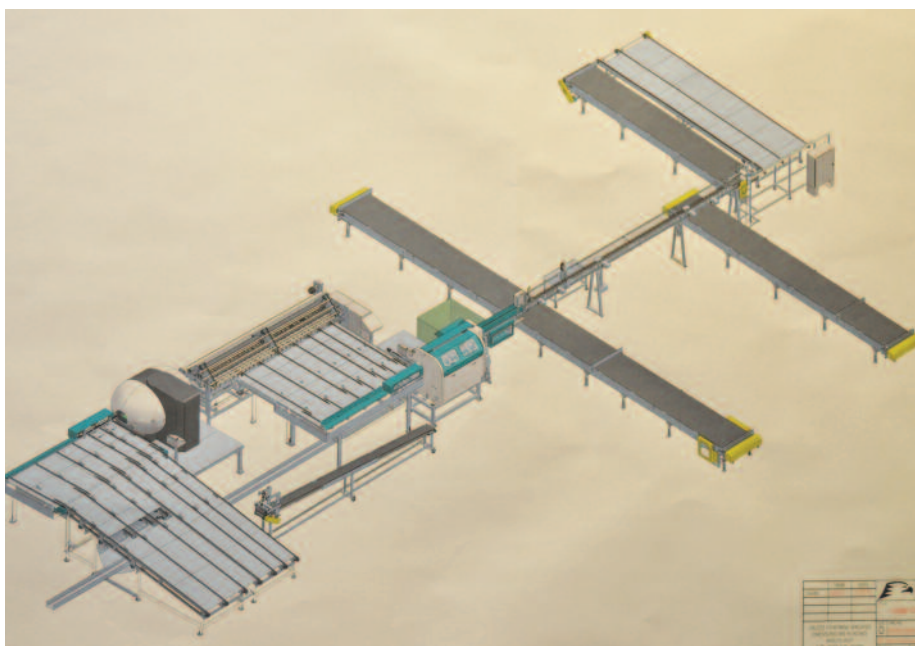




Leder Kirk Spillman var meget stolt av Sugarcreek og ga oss en meget fin omvisning sammen med sine ledere. Sjeldent bra!

utrustning lager de selv og kjøper inn scanning gjennom Woodeye i Sverige. All programmering skjer i bedriften, og montering ute hos kunden gjør de selv. Utstyret bar preg av meget solide dimensjoner og god finish. For å etablere en god leveranse testes alle maskiner i bedriften først. Innen scanning får kundene 1 til 2 ukers opplæring. Målet er å få en rask tilbakebetalingstid. Bartrevirke er ganske lett å sortere, mens løvtre inneholder mye mer uregelmessigheter. Her er det ofte aktuelt å følge opp. TTF'erne fikk en meget solid presentasjon der det ble fremhevet

Linje for optimalisering og kapping.



Linje med 3 delingsager.



Woodeye.

at god planlegging og opplæring var nøkkelen til en god leveranse. De anser det som meget viktig å følge opp bedriftene etter leveransen, for å se til at de har tilfredsstillende kompetanse og utnytter utstyret best mulig.

Gruppen ble vist rundt hos bedriftene i nærområdet, Yoder og Keim, der de har levert ganske mye. Amerikanere er meget gjestfrie, og vi fikk en god innføring i levesett i gammel- og nåtid i området.

Yoder Lumber, Buckhorn Saw mill

Her skjæres for det meste grovt tømmer av yellow poppel. Tømmeret overrisles. Barkingen foregår ved at 2 freser tar av bark og noe av yta. Den er nærmest som en rotreduserer.

En skråstilt vertikal båndsag skjærer ned en blokk som føres over til en kløvsag. Deretter overføres sidebordene til en optimaliserer og kantverk. På råsorteringen sitter det en skråstilt skive som påfører voks på enden av planken for å redusere sprekk under tørkingen. Tømmeret har en fuktighet på ca. 50 % før skur, og tørkes ned til 6 – 8 %. Markedet er lokalt, men Kina kjøper mye grove dimensjoner. www.yoderlumber.com



"Laftet" kontorlokale.



Liming.



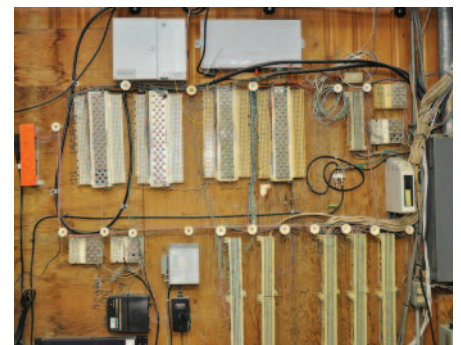
Scanning og elevator.



Automatkapping og lengdesortering.

Yoder Lumber, Hiland dimension mill

Her høvles det og limes, hovedsakelig rødeik og osp. 50 ansatte jobber 9 timer 4 dager i uken og halv dag på fredag. Med så varierende råstoff er det avgjørende å få et godt virkesutbytte. På brede bord ble det brukt laserlys for å rette inn. Ved å bruke scanning og automatkapp økte utbyttet med over 5 %, og 3 arbeidsplasser forsvant.



Ganske oversiktlig.



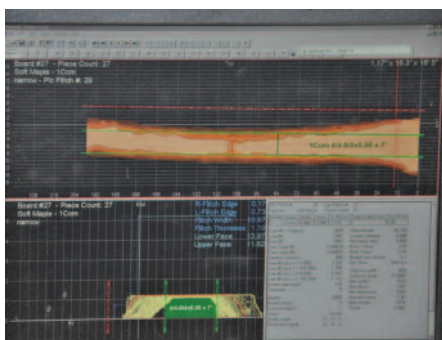
Laser.



Stokkbandsag.



Kløvsag.



Optimalisering.



Voksing av enden.



Stråhatt er praktisk.

Keim Lumber Company i Millersburgh

Dette er en svær byggevarehandel, listverk- og trevareproduksjon.

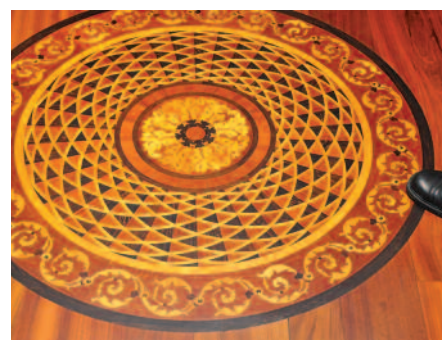
www.keimlumber.com

Keim Lumber Company er et skikkelig byggevarehus, som produserer mye av treproduktene selv.

Her er det 125 ansatte innen produksjon, salg og byggevarehandel. Her kjøpes det inn tørt virke fra 6 - 8 % og like mye rått virke, som en tørker ned selv. Råstoffet ligger 2 år på lager for fuktutjevning. Først går mye av virket gjennom



Høyt og flott, helt amerikansk.



Gulv i ekspedisjonen i 2. etg.

en grovhøvel før det kløves opp og fordeles på 7 moderne høvler og noen pussemaskiner. Selve produksjonen var lite automatisert. Det var moderne maskiner og mye manuell transport. Men slik blir det vel med så mange forskjellige ordre, samt dyrt og varierende råstoff. Det som imponerte mest var det meget tiltalende og store byggevarehuset med en egen treavdeling for spezialemer. Her får man kjøpt



Varehuset.



Hver bit har sin verdi.



Optimalisering og automatkapping. Avkapp uten verdi blåses vekk etter kapping.



Fra kr 6000 og oppover.



Pussing, så stiger prisen!

alt fra avkapp, knivskafteknemner, ibenholtplank, røtter og andre rariteter.

Bradford Forest Products

Løvtresagbruket fra 1989 har 170 ansatte og stort fokus på sortering og høy virkeutnyttelse. Bedriften er med i gruppen Danzer.

www.danzer.com

Siden skogen nærmest ble fullstendig hogd ned på 1850-tallet, og skogsmarka overlatt til seg selv, vokste forskjellige treslag opp. Da blir det mange rare tømmerkvaliteter. Treslagene på bedriften var hovedsakelig maple, rødeik og svartkirsebær. Det var også noe valnøtt, som var veldig dyr.



Administrasjonsbygget.



Plastkramper ble brukt for å redusere tømmersprekk under lagring. Spikerplater er vanskelig å fjerne og for harde med sagbladene.

Bedriften hadde 25 hoggerlag og 40 lastebiler i drift. På sagbrukstomta ble tømmeret sortert på nytt. Man fikk vanligvis en sagstokk på 3 meter, og av og til en sagstokk til på 3 meter under hogsten. Tømmeret ble målt med en hånd-



Mellomlagring i 1 til 2 uker.



Redusersirkel for småtømmer.



Mange kvaliteter fra småtømmeret også.



Stokkbåndsag.

holdt computer. Opp mot 10 % ble finer og videresolgt. Også her var det et problem at treforedlingsindustrien hadde minimalt behov for deres råstoff, så mye gikk til pellets og forbrenning eksternt.

Import av paller m.m. fra Kina og



Horisontal båndsag for hon.



Automatkantverk.



Klart for kunden.

andre land medførte billeangrep på skogene.

Etter vår ringe oppfattelse, så kostet vanlig tømmer kr. 500 pr. m³ ++ og trelastprisen kr. 2500 ++ pr. m³.

Tømmer på opptil 1 meter i diameter ble skåret på to skråstilte stokkbåndsager, som sendte blokkene videre til ei skråstilt kløvsag. Bakhon ble skåret på en horisontal båndsag, mens et automatkantverk tok seg av bordene.

Småtømmeret gikk gjennom en reduserer og videre til en reduserer med delingssag.

Råsorteringa hadde 56 lommer, og 25 mm var den viktigste dimensjonen.

70 % av produksjonen var bord. Tørkeprosessen på bruket var meget viktig. 25 mm bord ble tørket på 2-3 uker. Det hendte at eik på 50 – 75 mm sto ett år i tørka!

70 % ble eksportert, og særlig Kina er blitt et stort marked. Vi kjente igjen navnet på 4 norske importører.

Sagbruket lå i et ganske så grisgrendt strøk, og opplevde at ungdommen ikke syntes at dette var så attraktivt arbeid. Bedriften trodde at med all teknologi, så var dette fine og utfordrende jobber! Kun én dame var ansatt i produksjonen.

Man føler seg velkommen når Curt Calhoun fra søsterbedriften kjører 40 mil for å møte 20 nordmenn!

Husfabrikken Ritz Craft Corporation

På husfabrikken i Mifflinburg var det meget stor aktivitet med 150 ansatte. Her var det lite automatisering. Kraftige karer med propper i ørene og spikerpistol var mest iøynefallende.

<http://www.ritz-craft.com/>

Det ble produsert mest eneboliger, men også noen fireetasjes boliger. Modulene med hovedsakelig 4,8 meters bredde ble bygget opp på en rullende vogn. Bjelkelag i gran fra Canada ble lagt opp og sammen-



For litt over en million får du dette huset på ett plan. Her var det ikke mye lagringsplass, så her må det nok til 2-3 garasjeplasser!

føyd med manuelt holdt spikerpistol. Sponplategulv ble lagt på. I ytterkantene under svilla ble det lagt en lufttettende skumgummiremse. Svill med stendere ble så reist. Virkeskvaliteten i stenderne var meget varierende og preget av vankant, innsektshull og delvis misfarging! Men det var vel tørt nok. Veggene ble så kledd med OSB-plater. Utenpå der ble det lagt en plate av 2 cm Styrofoam!

Takstoler ble kjøpt inn eksternt. Ved å hengsle de kunne de reises raskt opp på byggeplass. Hovedmaterialet var gran T2 og noe sterkere virke av southern yellow pine.

Så ble modulen rullet sideveis 6 meter for påføring av gipsplater innvendig og sparkling. Siden vegg høyden var opp mot 2,70 meter, gikk sparklerne på stylder. Pussingen var manuell og uten avtrekk. I et ganske støvete rom var det oftest damer som med lomme-lykt og pussekloss laget finishen. El.- og vvs-rør ble lagt i vegger, og linoleum/parkett ble lagt på gulv. Kledningen på disse modulene var liggende plastprofiler. Verandaene og vinduene var også i plast! Takrenner var ikke vanlig her.

Modulene hadde da flyttet seg over 5 arbeidsstasjoner. Av plasshensyn ble så modulene flyttet til et annet bygg for installering av kjøkken, bad og annet. Så var det hele klart for transport på byggeplass.

Så kom spørsmålet om pris på disse forholdsvis enkle boligene. 2 moduler med kjøkken bad mv. kostet ca. kr 500.000, og boligen på bildet kostet litt over en million kroner - uten møbler. Kontrakten inklusive garantier mv. er på 55 sider!

Hovedinntrykket var at dette var veldig hardt arbeid, om sommeren fra kl. 05.00 til 13.30 med en halv times pause. Om vinteren startet de en time senere.

Legacy Building Products – kjøkkenproduksjon

Fabrikken i Mifflinburg er ganske nyetablert og basert på virke fra nærområdet. Kirsebær, valnøtt, eik

og hickory er populært. Alt er ordreproduksjon og preges av halv-automatisert framstilling.

Dette blir jo fine «møbler», så alle overflater pusses med hånd før neste strøk. Avsug var det dårlig med, - så det lukta i hele produksjonslokalet. En tredjedel av produksjonen gikk til husfabrikken ved siden av.



Start, - som på film.

Hellas leter i skogen etter nye arbeidsplasser



Av Knut Amund Skatvedt

Treteknisk har bidratt i et EU prosjekt for å skape arbeidsplasser på den greske landsbygda.

Prosjektet som ledes av Arisoteles Universitetet i Thessaloniki har som mål å gjøre de arbeidssøkende selv i stand til å etablere trebasert småindustri.

Grekerne fikk se norsk produksjon

En gruppe grekere besøkte i vår Norge og ble av Treteknisk vist rundt på et utvalg treindustri-bedrifter i østlandsområdet. Grekerne fikk se tradisjonell skurlastproduksjon, ulike produksjonsmetoder for utvendig kledning, samt småskala elementproduksjon.

Besøket inneholdt også en workshop på Treteknisk med et bredt faglig program.

Bruk av styrkesortert konstruksjonslast er ikke vanlig i Hellas, men et utviklingsprogram pågår.

Grekerne var derfor interessert i både produksjonsteknikk som

benyttes og kontrollordningene vi har i Norge.

Gruppen var også en tur innom Økolandsbyen i Hurdal - i Norge kjent fra egen reality-serie.

I tillegg til å studere trebyggeri med økologisk profil ble de også informert om bakgrunnen for øko-prosjektet. Grekerne fikk høre hvordan økofilosofien har utviklet seg over tid og hva som har fokus i dag. Det ble fortalt at ved oppstart av økolandsbyen skulle det tilbys et livsmønster som var et klart alternativ til det som er vanlig i landet for øvrig. Etter hvert har den alternative livsstilen blitt tonet ned. I økolandsbyen i dag bor familier som ønsker et mer miljøvennlig bomiljø, men ellers lever et normalt liv. I Hellas har



Anders Q. Nyrud diskuterer skurlastproduksjons med eieren av dette sagbruket. Til venstre Georgios Ntalos fra det Tekniske Institutt i Larissa.



man opplevd samme utvikling. Fra et alternativt ståsted for noen få, er utviklingen i dag drevet av et ønske om en mer miljøvennlig boform hos større deler av befolkningen.

Mangel på tømmer

På forsommeren var Treteknisk i Hellas og fikk møte gresk treindustri. Tømmerhogst er svært regulert i Hellas, noe som skaper utfordringer for å drive sagbruksindustri slik vi kjenner den. Det finnes allikevel noen sagbruk som skjærer 15 - 20 000 m³ tømmer. Treteknisk besøkte ett av disse, og fikk se skur av gran, furu og lerk. Tømmeret var

hentet fra høyereliggende områder på det greske fastlandet. Trekvaliteten syntes å være overraskende god, men det meste av tømmeret på tomt hadde lagrings-skader, noe sagbrukseieren forklarte med utfordrende logistikk ute i skogen.

Omfattende utdanning i trebruk

Ved Teknisk Institutt i Larissa foregår utdanningen ved to studieretninger. Én er rettet mot praktisk skogsdrift, - den andre mot trebruk.

Georgios Ntalos, som er leder av instituttet, kunne vise frem et godt utvalg av moderne trebearbeidingsmaskiner samt velutstyrte laboratorier for forskning på tre.

Studieopplegget er noe annerledes enn det vi har i Norge. Studentene går en fireårig yrkesrettet utdanning rettet mot produksjon av møbler, dører, vinduer og innredninger. Samtidig leses teori slik at yrkesutdanningen gir innpass i masterprogrammene ved Aristoteles Universitetet.



Studenter har utviklet en sykkel i tre for et reklamebyrå.

Treteknisk fikk se en rekke eleverarbeider utstilt på Instituttet.

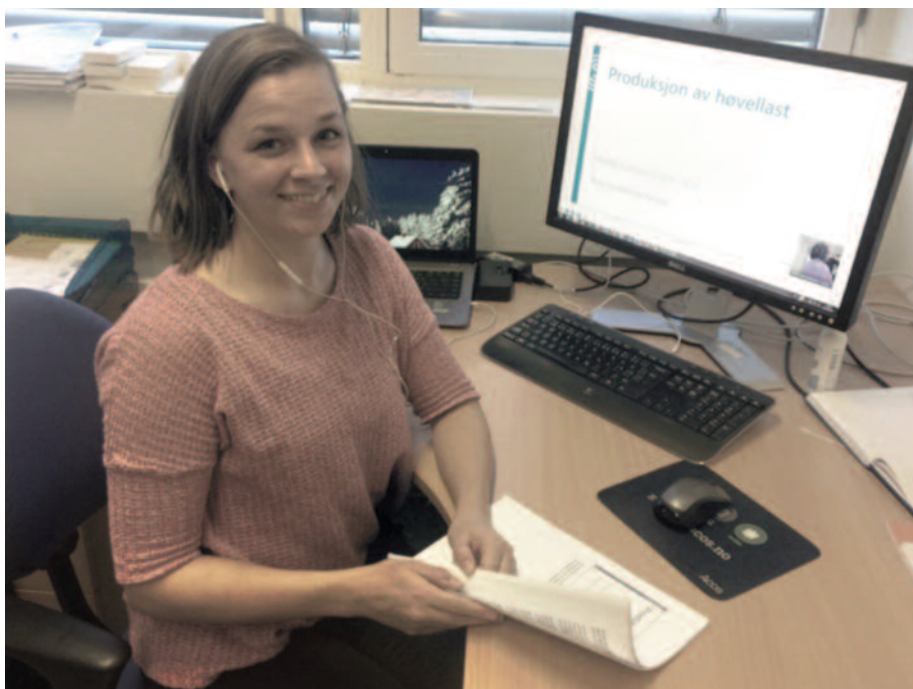
Skaper sine egne arbeidsplasser

Treteknisk bidro med undervisning for deltakerne i prosjektet. Arbeidssøkende fra områdene rundt Larissa gjennomgår et kurs-

og veiledningsprogram for å kunne utvikle sin egen arbeidsplass. Flere av kursdeltakerne ville forsøke å gjøre sine hobbyer med utgangspunkt i tre til et fremtidig levebrød.

Knut Skatvedt og Anders Q. Nyrud underviste deltakerne i trelastproduksjon, samt hvordan markedsføre produkter ved å utnytte egenskapene til tre som materiale.

Stor interesse for fagbrev



Denne høsten tilbød Treteknisk for første gang kurs i yrkesteorier for Trelastfaget, og så langt har det vært en suksess. Interessen var stor, og det arrangeres nå nettkurs.

Kurset er bygd opp som et nettbasert kurs med fjernundervisning og oppgaveinnleveringer, og har flere dyktige og interesserte deltakere. Kurset er en videreføring av Byggskolens kurs, og det har gjennomgått en modernisering.

Treteknisk har planer om flere kurs framover, så kontakt Runa Stenhammer Aanerød. rsa@treteknisk.no tlf. 948 43 268.

Aske - uutnyttet bærekraftig ressurs



Av Henning Horn

Sagbrukene sine biprodukter av bark og flis utnyttes i dag i første rekke til egen varmeproduksjon for tørking av trelast. Asken fra forbrenningen av disse biproduktene har til nå ikke blitt utnyttet i noen særlig grad i Norge, mens det i Sverige og Finland har vært en større utnyttelse av aske til for eksempel gjødsling av skog etter hogst.

I perioden 2012-2015 ble det gjennomført et FoU-prosjekt (AskeVerdi) for å øke kunnskapen om trebasert aske. Målsetningen har vært å kunne utnytte asken på en økonomisk og økologisk bærekraftig måte slik at bruk av ikke-fornybare ressurser begrenses og forurensning hindres. Prosjektet ble finansiert gjennom Norges forskningsråd, Jordbruksavtalen og egeninnsats fra 19 industrideltakere. Bergene Holm AS var prosjekteier og Treteknisk prosjektleder. I tillegg deltok instituttene NIBIO og Papir- og Fiberinstituttet som forskningspartnere i prosjektgruppen.

I dag går det meste av treasken til deponi, noe som i utgangspunktet er den minst ønskede løsningen dersom man tenker optimal ressursbruk som definert i EUs avfallsdirektiv. Resirkulering av treaske som gjødsel eller jordforbedring praktiseres i noen grad, noe som er en bedre ressursbruk så lenge kravene i Gjødselvarerforskriften overholdes.

Redusert askemengde

I prosjektet ble en rekke askeprøver tatt ut fra ristfyrte forbrenningsanlegg, og resultatene viste at noen av bunnaskene kan benyttes som tilsetning til gjødsel eller jordforbedring istedenfor å leveres til deponi. Det beste alternativet vil imidlertid være å redusere askemengden.

Bark inneholder cirka 10 ganger så mye aske som flis. Det betyr at askemengden kan reduseres vesentlig dersom det er mulig for produsenter av biobrenselbasert varme å erstatte bark med treflis.

En omlegging fra bark til flis i forbrenningsanleggene er imidlertid ikke nødvendigvis så anvendelig, både av praktiske og økonomiske hensyn. Designmessig er det begrensninger på forbrenningsanlegg som er innrettet for å kunne fungere optimalt med bark. De økonomiske rammevilkårene for omsetning av bark må også legges til rette. Samtidig må en være klar over at produksjon av varme fra celluloseflis (som før forbrenning kan gi en rekke andre oljebaserte produkter eller benyttes i papirproduksjon) i utgangspunktet vil være en dårlig utnyttelse av et høyverdig produkt.

Innovativ bruk av aske kan redusere klimagassutslipp

Det jobbes i dag parallelt med å se på bioraffinerte produkter av både bark og flis gjennom FoU-prosjekter i «det grønne skiftet». Eksempelvis er det initiativer på gang for å undersøke om bark og bioaske kan benyttes til å erstatte torv i jordprodukter, da dette har et stort potensiale for å gi en betydelig reduksjon av klimagassutslipp.



AskeVerdi-prosjektet har økt kunnskapen om ulike typer forbehandling av aske, gjødsleegenskapene til aske alene og i kombinasjon med nitrogengjødsel, i tillegg til askens egenskaper som kalkningsmiddel i jordbruk og grøntanlegg. Per i dag er nok den korteste veien til kommersialisering av treaske gjennom bruk som erstatning for konvensjonelt gjødsel og kalkstein i jordbruk og grøntanlegg. I skogbruk er det liten anvendelse av slike næringsstoffer i dag, men det kan være en potensiell anvendelse for dette dersom uttaket av GROT skulle øke, eller for kalktilsetning i skog. Lovverket åpner for å anvende aske til bruk i anleggsjord, men det er registreringspliktig hos Mattilsynet. Bruk av varedeklarasjoner som kan dokumentere egenskapene av askeproduktet kan være et nyttig virkemiddel for å fremme kommersialiseringen.

Treteknisk JAS-sertifiserer også massivtre

Treteknisk er som eneste institutt i Europa godkjent som Registered Certification Organisation (RCO) og kan sertifisere produsenter av konstruksjonsvirke, konstruksjonslimtre, limtre og massivtre iht. JAS (Japanese Agricultural Standards).

Japan er ett av de store markedene for europeiske limtreprodusenter. Japan har klare regler for det som importeres og limtre sertifiseres etter JAS-standarder (Japanese Agricultural Standards). Treteknisk har arbeidet med JAS-sertifisering siden 1996, og fra 2003 er vi som de eneste i Europa godkjent som sertifiseringsorgan (RCO, Registered Certification Organisation) for limtre og konstruksjonsvirke. Nå er vi i tillegg også de eneste utenfor Japan som sertifiserer massivtreelementer. KLH Massivholz GmbH i Østerrike ble som første bedrift sertifisert i mai i år.

Japan har lange trebyggetradisjoner

og bruker også mye tre i moderne konstruksjoner. Man har en del innenlandsk produksjon, men Japan baserer mye av sitt treforbruk på import. Det gjelder også limtre. Når det gjelder limtremarkedet i Japan, viser tallene fra 2015 en innenlandsk produksjon på 1.300.000 m³. Den totale importen var på 730.000 m³, og av dette kommer hele 540.000 m³ fra bedrifter som Treteknisk har sertifisert.

Når det gjelder konstruksjonsvirke er volumene lave, siden markedet ikke krever JAS-sertifisert virke på samme måte som for limte.

For bedrifter som ønsker JAS-sertifikat, gjennomfører Treteknisk alle



nødvendige tester og inspeksjoner. I samarbeid med Treteknisk utarbeider bedriften en JAS-søknad, som så evalueres og bedømmes av Treteknisk i henhold til japanske lover og standarder. Etter godkjenning skal bedriftene følges opp med regelmessig ekstern tredjeparts-kontroll og et årlig besøk. Treteknisk utfører kontroller på de sertifiserte bedriftene.

Les mer om JAS her: <http://treteknisk.no/tjenester/sertifisering-og-kontrollordninger/sertifisering/jas-sertifisering>

Kontakt Ida Weider Hagemo.



Erik Aasheim (Treteknisk), Ida Weider Hagemo (Treteknisk), Yoji Ishihara (Innovasjon Norge)

Tre i innemiljø, psykologiske effekter



Av Anders Q. Nyrud

Sammenhengen mellom bruk av tre som byggemateriale og brukeres/beboeres helse har fått en del oppmerksomhet de senere årene. Trebruk ser også ut til å kunne ha positive helseeffekter, bla. virke stressreducerende og gi raskere innhenting etter krevende oppgaver. Fra miljøpsykologien vet vi at det er en klar sammenheng mellom tilstedeværelse av naturlige elementer i det bygde miljø og positive helseutfall.

En canadisk studie fra 2015 har gjennomgått forskningsresultater på området og går så langt som å konkludere med at vi er sunnere, gladere og mer produktive når vi har kontakt med naturen innendørs. Det foreligger noe forskning om positive psykologiske effekter fra trebruk, men fremdeles er det et beskjedent antall studier (Nyrud og Bringslimark 2010, Augustin og Fell 2015, Burnard og Kutnar 2015).

Positive holdninger

Generelt har folk positive holdninger til bruk av tre – både innen-

dørs og utendørs. Trevirke oppfattes som et naturlig materiale, og dette er en viktig årsak til at folk ønsker å bruke tre. Forskere ved Treteknisk har i samarbeid med kolleger i Finland og Slovenia studert hvordan forskjellige byggematerialer vurderes, og funnet at materialer av heltre er blant de få materialene som helt entydig opp-



Tromsø Villmarksenter.



Viken Skog.

fattes som naturlige. Dette resultatet er uavhengig av hvilket land respondentene kom fra. En gjennomgang av forskningsresultater som foreligger, gir et lignende bilde av brukeres preferanser for tre. Mennesker med forskjellig bakgrunn og fra forskjellige kulturer ser ut til å foretrekke lignende egenskaper ved trematerialer og treslag.

Sykehus

Treteknisk har arbeidet med en rekke problemstillinger knyttet til tre i innemiljø. Det har vært gjenn-

omført rene eksperimenter om hvordan bruk av ubehandlet tre påvirker inneklimate og innemiljø, studier om personers preferanser for og holdninger til ulike trematerialer. Det har også vært gjennomført forsøk i sykehusmiljø der treinteriører har vært sammenlignet med bruk av naturbilder og kunst. Ved det nye St. Olavs Hospital i Trondheim ble det gjennomført en studie ved sykehuset for å undersøke trivsel i pasientrom.

I forbindelse med det samme forsøket ble det også undersøkt om bruk av tre på pasientrom påvirket luftkvaliteten. Dette ved å måle luftkonsentrasjon av flyktige organiske forbindelser (VOC) på til sammen åtte sykehusrom, med tre forskjellige interiørtyper (rom med trevegg av eik, rom med trevegg og rom med bare malte vegger). I tillegg til VOC-utslipp ble temperatur og relativ fuktighet også registrert. VOC-nivåene ble registrert før pasientene flyttet inn på avdelingen. Alle rommene var i størrelsesorden 115-170 ng / l, noe som regnes som lave verdier i nye bygg. Studien fant at bruk av tre i innredning av sykehusrom har en ubetydelig påvirkning på VOC-konsentrasjonen, noe som betyr at luftkvalitet og klima i sykehusrom ikke ble vesentlig påvirket av interiør i tre.

Innemiljø og velvære

For å få en dypere forståelse av menneskers oppfatning av sammenhengen mellom byggematerialer og velvære i innemiljø, har det vært gjennomført fokusgrupper i en rekke europeiske land (Østerrike, Finland, Frankrike, Norge og Sverige). I fokusgruppene ble deltakerne bedt om å dele sine meninger og erfaringer knyttet til følgende temaer; Naturlige byggematerialer, velvære i innemiljø, trematerialer, renhold, samt etikk og miljø. Valg av byggematerialer for innendørs bruk avhenger av bygningstype. I alle land var det positive holdninger til bruk av naturlige materialer, særlig tre, i boligbyggingen. Ulike aktører hadde ulike prioriteringer knyttet



Gvepseborg Restaurant 2014.



Interiør fra 1984.

til vaskbarhet og miljøaspekter som ofte ble vurdert å gå på bekostning av generelle estetiske egenskaper.

Bruk av treoverflater i boliger er noe som de fleste setter pris på. Det er ikke et like åpenbart valg i offentlige bygg og næringsbygg fordi dette avhenger av trender, og fordi trematerialer ikke nødvendigvis gir brukere det inntrykk-

et man ønsker å formidle. Det er klare fordeler med å bruke tre i helsebygg og andre institusjoner, som barnehager eller skoler. For å bidra til riktig bruk av tre i slike anvendelser, er det viktig at både industri og forskningsmiljøer satser på å dokumentere de psykologiske effektene av trebruk, og setter dette i sammenheng med hvordan treoverflater påvirker innemiljøet.

Hvilke komfortkriterier skal vi stille til etasjeskillere i massivtre (CLT)?



Av Preben Aanensen

30. juni 2016 ble forskere fra hele verden samlet på Treteknisk for å diskutere vibrasjons- og komfortkriterier knyttet til etasjeskillere i krysslaminert massivtre og samlingen var åpen. Totalt var ca. 25 tilstede. Fokuset var å dele erfaringer og resultater knyttet til vibrasjoner i etasjeskillere. Samtidig ga møtet en oversikt over hvor de forskjellige partene/nasjonene står når det kommer til beregningsmetoder og krav knyttet til etasjeskillere av massivtre.



Ekspertene som aktivt deltok på møtet. Fra venstre: Ulrich Schanda (Hochschule Rosenheim), Manfred Augustin (Graz University of Technology), Patricia Hamm (Hochschule Biberach), Anders Homb (SINTEF Byggeforsk), Lin Hu (FPInnovations), Ying Hei Chui (University of New Brunswick, Canada) og møteleder Thomas Orskaug (Treteknisk)

Hva som er akseptabelt nivå til komfort i gulv varierer fra person til person. Noen er veldig sensitive for vibrasjoner og andre er ikke. Noen vender seg fort til svingningene, mens andre føler ubehag over lang tid. For prosjekterende er det nyttig med generelle krav som kan innfris for å skape «tilfredsstillende» etasjeskillere. I Norge er det i dag SINTEF Byggeforskserie som er ledende på å gi verdier for spennvidder til krysslaminert massivtre benyttet som etasjeskillere, der komfortkriterier er medtatt. Spennviddene SINTEF oppgir er imidlertid lave sammenlignet med det mange av de utenlandske leverandørene selv oppgir. Dette skyldes

trolig ulik oppbygging av massivtreelementet, beregningsmetode og hvilke krav som blir satt til komfort.

Det er ikke tvil om at det trengs mer samlede beregningsmetoder og komfortkrav til massivtreelementer i etasjeskillere. For prosjekterende er det til stor forvirring når det oppgis forskjellige spennvidder; Én fra leverandører, én fra Byggeforsk og en annen ved bruk av Eurokode 5 sine beregningsmetoder (opprikkelig for bjelkelag). Mest vanlig i dag er å anta CLT-plater som en enveisplate, dvs kun opplagret på to sider, noe som forenkler beregningene. I praksis er tilfellet at det er

opplagring/støtte på mer enn to sider av CLT-platen og antakelsen med en enveis-plateberegninger blir da konservativ. En stor plate opplagt på fire vegger vil i praksis kunne fordele krefter ut til alle oppleggspunkter og fungerer som det vi kaller en toveisplate. Men er det flere plater med mange skjøter





mellom elementene vil stivheten og fordelingseffekten i tverretning bli svekket.

Generelt vil komfortegenskapene til en etasjeskiller bestemmes av de dynamiske egenskapene til gulvet. Etasjeskillerens masse (egenvekt), demping og stivhet spiller en viktig

rolle i hvordan konstruksjonen oppfører seg. I praksis er det ofte stivheten og egenvekten som benyttes som variabler i beregningene da demping er vanskelig å forutsi for en etasjeskiller (demping blir ofte satt som en konstant). Kravet til vibrasjoner og komfort

fastsettes ofte med en kombinasjonsformel av egenfrekvens og nedbøyning av punktlast. Selve grenseverdiene varierer i de forskjellige landene. SINTEF opererer med kriterier basert på Lin Hu sin forskning (2007).

Arbeidet med en ny utgave av Eurokode 5: Prosjektering av trekonstruksjoner er påbegynt. Den nye versjonen skal inkludere beregningsmetoder for massivtre. Det er da å forvente mer fastsatte bestemmelser for komfortkriterier. Slike seminarer og deling av forskningsresultatene er med på å gi grunnlaget for hva som blir utarbeidet i en ny standard. Resultatet vil forhåpentligvis bli én fastsatt metode for å beregne komfortkriteriene til en massivtreplate hvor det åpnes for å fastsette egne nasjonale grenseverdier for hva som kan aksepteres. Arbeidet med ny Eurokode 5 er planlagt ferdig i 2020.

Treteknisk - Bygge med Massivtreelementer

Bruk av massivtreelementer har vakt stor interesse. Flere spennende byggeprosjekt er gjennomført og enda flere er under planlegging.

Anvendelsesområdene for massivtreelementer er primært som 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 7 hefter:

- Generelt
- Byggeteknikk
- Dimensjonering
- Brann
- Lyd, revidert 2016
- Prosjekter
- Veiledning for prosjektering og bygging

Håndboka Bygge med massivtreelementer egner seg for arkitekter, rådgivende ingeniører, entreprenører, profesjonelle byggherrer, boligprodusenter, treindustri og studenter.

Pris kr 1500,- for samleperm.
Halv pris for medlemmer og studenter.

Bestilling: firmapost@treteknisk.no



Miljøeffektivt og rasjonelt

Ny NS-EN 338 (2016) - konstruksjonstrevirke



Av Geir Glasø

I juli i år kom en ny utgave av NS-EN 338 Konstruksjonstrevirke – Fasthetsklasser. Til sammenligning med den eldre NS-EN 338 fra 2009 er følgende endringer foretatt: En helt ny tabell med fasthetsklasser for «softwood» basert på strekktesting. Disse har betegnelsen T-klasser.

For T-klassen angir tallet etter T karakteristisk strekkfasthet til klassen. F.eks. vil T22 ha en karakteristisk strekkfasthet lik 22,0 N/mm². Alle andre fastheter for T-klassen er beregnet etter NS-EN 384 på basis av strekkfastheter.

Konstruksjonsvirke i T-klassen er hovedsakelig ment for bruk i limtre og andre tilfeller hvor strekkstyrke er dominerende lastpåvirking. For limtreproduksjon i Norge er fasthetsklassene T-15 og T-22 brukt for produksjon av limtre i fasthetsklasse GL30c.

«Softwood» i C-klasse og «hardwood» i D-klasse etter NS-EN 338 er basert på bøyetesting på høykant av konstruksjonstrevirke. Tallet etter C eller D angir karakteristisk bøyefasthet til klassen. F.eks. vil C30 eller D30 tilsvare en karakteristisk bøyefasthet lik 30 N/mm². Alle andre fastheter i C-klassen og D-klassen er beregnet etter NS-EN 384 på basis av bøyefasthet.

- Utvidelse av fasthetsklasser for «hardwood», D-klasse.

Tidligere stoppet D-klassen på D70, dvs. en karakteristisk bøyefasthet lik 70 N/mm². Nå er klassene D75 og D80 lagt til i tillegg.

- Endringer av noen karakteristiske fastheter for styrke, stivhet og densitet.

For de mest vanlige C-klasser av konstruksjonsvirke i Norge (C18, C24 og C30) er det noen endringer i fastheter som gjelder strekkfasthet i

fiberretning ($f_{t,0,k}$) og trykkfasthet i fiberretning ($f_{c,0,k}$). Tabellen viser ny fasthetsverdi med endring fra forrige utgave i parentes.

Endringer for D-klasser tas ikke med her, siden det ikke er aktuelt for Norge per i dag.

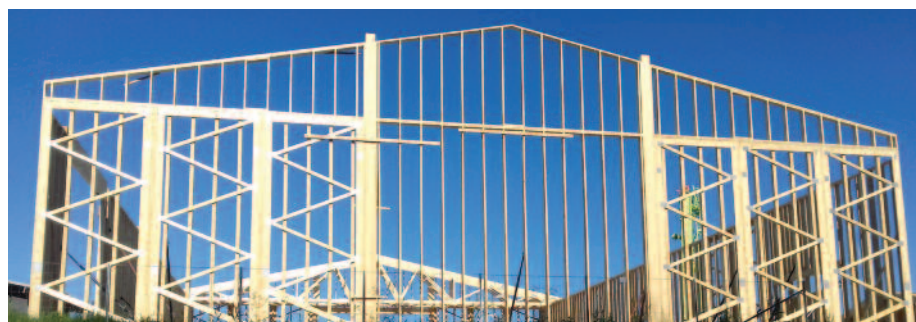
T-klassen er allerede gitt i NS-EN 14080:2013 Trekonstruksjoner -

Limtre og limt laminert heltre - Krav. De mest vanlige T-klassene som benyttes i Norge, T15 og T22 har samme strekkfasthet i fiberretning, E-modul ved bøyning og densitet i NS-EN 338 som allerede angitt i NS-EN 14080.

- Ligninger for beregning av andre fastheter ut ifra deklart klasse er nå flyttet fra NS-EN 338 til NS-EN 384 Konstruksjonstrevirke – Bestemmelse av karakteristiske verdier for mekaniske egenskaper og densitet.

Det henvises til www.standard.no for mer informasjon eller bestilling av standarder.

	C18	C24	C30
Strekkfasthet i fiberretning, $f_{t,0,k}$ [i N/mm²]	10 (-1,0)	14,5 (+0,5)	19 (+1,0)
Trykkfasthet i fiberretning, $f_{c,0,k}$ [i N/mm²]	18 (0,0)	21 (0,0)	24 (+1,0)



Stor interesse for trevirkets egenskaper og entalpi

på Forum Wood Building i Finland i juni. En fullsatt sal fikk høre om forskningsprosjektene på trevirkets betydning for innneklima og energibruk. Opplevelsen av velvære i trekonstruksjoner kan knyttes til trevirkets evne til å senke entalpien i et rom hvor mye tre er eksponert. Entalpi er energinivået i et rom, og henger sammen med temperatur og fuktnivå. Ved å finne den fysiske sammenheng-

en kan denne egenskapen også inngå i vurderinger av bygningers energibruk. Foredraget ble etterfulgt av Jørgen Tycho i Oslo Tre som fortalte hvordan de bruker funnene fra Treteknisk til å søke inn trehus med en energiramme som i utgangspunktet så ut til å gå utover hva som tillates i TEK10. Trehus har lavere energibruk enn de eksisterende standardene estimerer. (Kristine Nore)

ABRACADABRA

- **Lønnsom energieffektivisering av eksisterende bygg**



Av Kristian Bysheim

Energieffektivisering av eksisterende bygningsmasse er en av de viktigste utfordringene knyttet til energibruk i europeiske bygg. Likevel blir bare 1,2 % av Europas bygningsmasse renovert årlig.

Lang tilbakebetalingstid på investeringen, sammen med en relativ høy risiko for prosjektet, er blant årsakene til dette gapet i behov for renovasjon og faktiske investeringer i energibesparende tiltak i eksisterende bygg. I ABRACADABRA inviterer vi derfor alle interesserte parter for å komme med innspill til hvilke tiltak som kan gjennomføres for at energieffektivisering blir en attraktiv investering. Resultatet vi ønsker å komme frem til er en langsiktig finansieringsstrategi for å oppnå nullenergibygg (nZEBs).

Målet med prosjektet ABRACADABRA er å identifisere de viktigste forholdene som må til for at det skal være attraktivt å investere i renovasjonsprosjekter for eksisterende bygningsmasse i Europa. Dette ønsker vi å gjøre ved å bygge på eksisterende kunnskap og behov blant aktører i markedet og det offentlige. Ved å møte og balansere disse behovene håper vi å finne langsiktige investeringsstrategier som kan være et viktig steg på veien mot bygg med nullutslipp. Eksisterende barrierer for energirenovasjon inkluderer sosiale, tekniske, regulativer og finansielle barrierer.

Vi ber om innspill fra en rekke grupper knyttet til byggebransjen, og planlegger derfor nasjonale møter flere steder i Norge de neste årene der energieffektivisering i bygg er et sentralt tema. ABRACADABRA er ikke knyttet opp mot spesielle byggematerialer, men på Treteknisk ønsker vi å se nærmere

på muligheter og utfordringer knyttet til energirenovasjon av eksisterende trebygg. Arkitekter og ingeniører, entreprenører, eiendomsutviklere, offentlig sektor og huseiere er alle målgrupper vi ønsker å komme i kontakt med.

Tilbakemeldingene vi får skal sammenstilles på tvers av europeiske land. Resultatene fra prosjektet vil brukes i utforming av verktøy som vil gjøre det lettere for bl.a.

finansmiljø å sammenligne investeringer i nullenergibygg mot andre typer investeringer.

ABRACADABRA har prosjektdeltakere fra flere europeiske land, og man ønsker å få frem kunnskap om lokale forhold som er til hinder for økt energieffektivisering av eksisterende bygningsmasse. Prosjektet ledes av Universitetet i Bologna, med prosjektdeltakere fra blant annet Italia, Spania, Frankrike, Belgia, Storbritannia, Norge og Hellas. Prosjektet finansieres gjennom EUs rammeprogram for innovasjon og forskning, Horizon 2020.

Les mer om prosjektet på treteknisk.no.



Før og etter på Risør vidregående skole.



Av Karl Christian Mahnert

50 tilstandsvurderinger på tregulv – evaluering og fremtidsutsikt

Av alle typer tregulv som finnes på markedet i dag er det lamellparkett som benyttes mest både i boliger og kommersielle bygninger.

Lamellparkett den mest brukte gulvløsning

Lamellparkett kalles også flersjiktsparkett fordi den er bygget opp av flere sjikt, vanligvis topp-, midt- og bunnsjikt. Toppsjiktet består av det treslaget som parketten har navn etter. Midtsjiktet – som har fiberretning vinkelrett på toppsjikt – som oftest består av trespiler. Bunnsjiktet er vanligvis i finér, med fiberretning parallelt med toppsjikt.

Det at kundene i stor grad velger lamellparkett finner man også igjen i de 50 tilstandsvurderingene på tregulv som Treteknisk har jobbet med i de siste tre årene.

Lamellparkett var brukt i 34 av de 50 sakene. Det var syv tilstandsvurderinger som gikk på heltregulv og ni som var relatert til stavparkett og kubbegulv.

Når det gjelder lamellparkett var det 1- og 3-stavs parkett i henholdsvis 21 og 11 tilfeller. Toppsjikt var eik i 31 tilfeller. Lakk var den foretrukne overflatebehandling (16 tilfeller), fulgt av olje og hardvoksolje i 13 andre tilfeller. I fem tilfeller var lamellparketten hellimt til undergulv, men lagt flytende i de resterende 29 tilfellene. Gulvvarme var brukt i 19 av 34 tilfeller.

Kuv hyppigste årsak til kundeklager

Den aktuelle undersøkelsen av klager knyttet til lamellparkett er basert på 28 saker der Treteknisk vurderte klagen som reklamasjonsverdig. Kuv var den hyppigste

grunnen for klager, fulgt av overflateskader, produktfeil, sprekker mellom bord, knirkelyder, monteringsfeil og tresprekk (Figur 1).

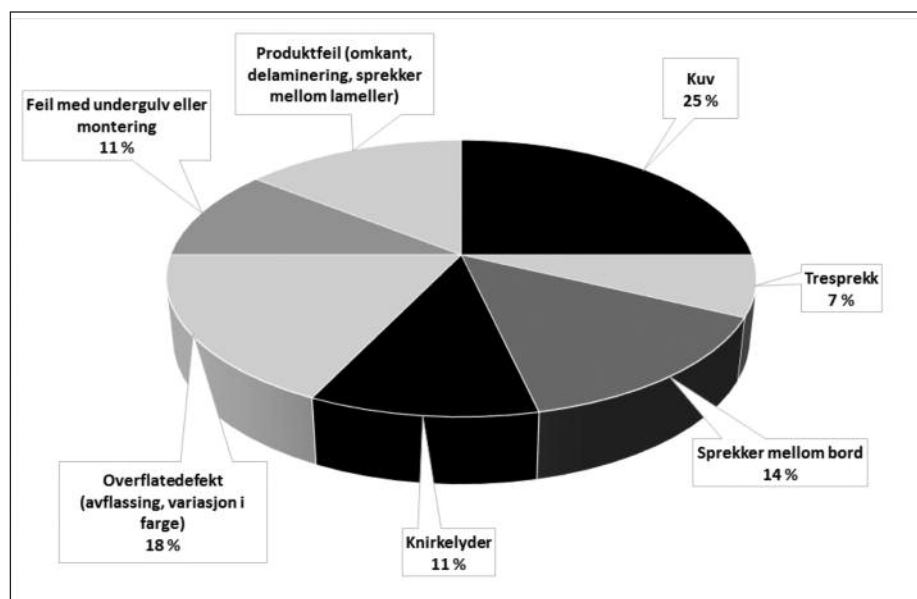
Kuv skyldes uttørking av parkettbord ovenfra. Toppsjiktet krymper, men holdes samtidig tilbake av parkettens midt- og bunnsjikt. Parkettbordenes sider reiser seg som følge av dette, og parkettbordet kuver. Overflateskader omfatter avflassing av lakk, stort sett langs bordkantene, bølgemønster på toppsjikt som mest sannsynlig skyldes for lav trefuktighet i spiler til midtsjikt ved produksjon av parketten, samt fargeforskjeller innenfor parkettbord.

Med produktfeil menes det omkant (høydeforskjell) mellom parkettbord og delaminering av parkettens toppsjikt fra spiler i parkettens midtsjikt grunnet unøyaktigheter

ved produksjon. Sprekker mellom bord og tresprekk kan i hovedsak tilskrives uttørking av parkettbord etter legging. I tilfeller der undergulvet kan utelukkes som årsak, er det vanskelig å finne en konkret forklaring på knirkelydene. Delaminering kan medføre knirkelyder når toppsjikt gnisser mot midtsjikt eller tilstøtende parkettbord. I mange tilfeller varierer knirkelydenes intensitet i løpet av et år, noe som kan tyde på at årsaken til lydene ligger i endringer i trefuktighet, med dimensjonsforandringer av trevirket som følge. Den hyppigste feilen ved montering av lamellparkett er at undergulvets lokale planhet ikke sjekkes før lamellparketten monteres.

Nordisk klima kan være utfordrende

Ved å gruppere årsakene til klager på parketten er det tydelig at fuktendringer i lamellparketten er hovedårsak. Trefuktigheten i



Årsaker til kundeklager og fordeling på lamellparkett.

lamellparkett ved produksjon er spesifisert til 7 ± 2 % i NS-EN 13489 (2003) Tregulv Flersjiktsparkett. Det er denne fuktigheten som er antatt å være gjennomsnittlig likevektsfuktighet og tilsvarer den relative luftfuktigheten (RF) inne mellom rund 25 og 50 %.

Hva er det som gjør inneklimate i Norge annerledes sammenlignet med resten av Europa, og som medfører at fuktendringer i lamellparkett er hovedårsak for klager på dette produktet?

Inneklimate i Norden varierer kraftig i løpet av et år: Lave utetemperatureturer om vinteren og oppvarming av uteluften til romtemperatur medfører en RF innendørs som kan bli lavere enn 25 %. En slik reduksjon av RF finnes ikke om sommeren. På denne tiden av året er RF utendørs ofte lik RF innendørs, og kan være høyere enn 60 %.

Målinger som Treteknisk har utført i nylig oppførte eller renoverte bygg viser at RF innendørs generelt er lavere i slike lokaler sammenlignet med eldre bygg. Relativ fuktighet i en moderne bolig ble målt til kun 12 % om vinteren, og oversteget sjelden 40 % om sommeren.

Treteknisk anser balansert ventilasjon, tettere bygningskonvolutt, samt hyppig bruk av gulvvarme som mulige årsaker til dette. I tillegg gir forbedret isolasjon av boliger og energieffektive oppvarmingsystemer rom for økt komforttemperatur med lavere RF, og dermed enda mer uttørring av parketten som følge.

Inneklimate viktig for både mennesker og treprodukter

Vi antar at trenden med å bruke lamellparkett vil fortsette. Grunnen til det er at lamellparkett er lettere

å montere og skifte, samt at den bygger lavere enn heltregulv. Treteknisk regner med en økt påkjenning på lamellparkett og møbler i framtiden. Dette grunnet kombinasjonen av store forskjeller i inneklimate gjennom året og generelt lavere relativ luftfuktighet inne som følge av effektive ventilasjonssystemer og høyere komforttemperatur.

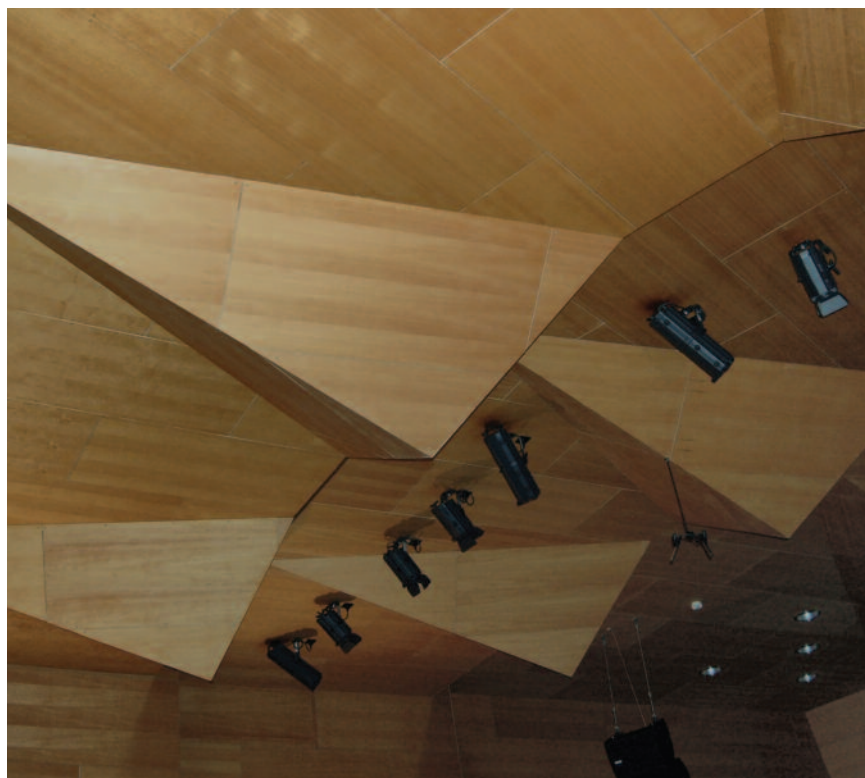
Det er viktig å huske at både mennesker og treprodukter trives best i et inneklimate som ikke er for tørt. Norges Astma- og Allergiforbund anbefaler 20-40 % relativ luftfuktighet innendørs. Derfor er det viktig å velge de riktige innstillingene på ventilasjonsanlegget, følge med på utviklingen av inneklimate gjennom årstidene, og å ikke være redd for å kontakte leverandør eller montør av ventilasjonsutstyr dersom det ikke er mulig å oppnå anbefalt inneklimate.

Treteknisk er sertifiseringsorgan for brannhemmende kledning, panel og plater

Treteknisk kan nå CE sertifisere bedrifter som produserer kledning, panel og plater som er behandlet med hensyn til brann.

Treteknisk er av Direktoratet for byggkvalitet (Dibk) utpekt som teknisk kontrollorgan for en rekke harmoniserte produktstandarder. Nytt av året er at vi er utpekt som sertifiseringsorgan i system 1 for brannhemmende kledning, panel og plater iht. følgende produktstandarder; EN 14915 Panelbord og kledningsbord av heltre og EN 13986 Trebaserte plater til bruk i bygg og anlegg.

Ved interesse for eller spørsmål rundt CE sertifisering av brannhemmende kledning, panel eller plater, ta kontakt med Aleksander Lundby, tlf. 419 06 061.



Overflatekvalitet på terrassematerialer

– testresultater etter to års eksponering



Ulrich Hundhausen



Per Otto Flæte



Karl-K. Mahnert



Kristian Bysheim

Det skal ikke være enkelt. Kunden som er på jakt etter det riktige materialet for den nye terrassen finner et bredt utvalg av forskjellige produkter som varierer i farge, overflatestruktur og ikke minst pris (Figur 1). Noen produkter markedsføres som vedlikeholdsfrie, andre med en levetidsgaranti på 50 år. Sommeren 2014 bygde Treteknisk terrasser av 17 forskjellige materialer for å undersøke hvordan produktene oppfører seg i praksis. Her kommer den første statusrapporten etter to års eksponering.

Terrassematerialer

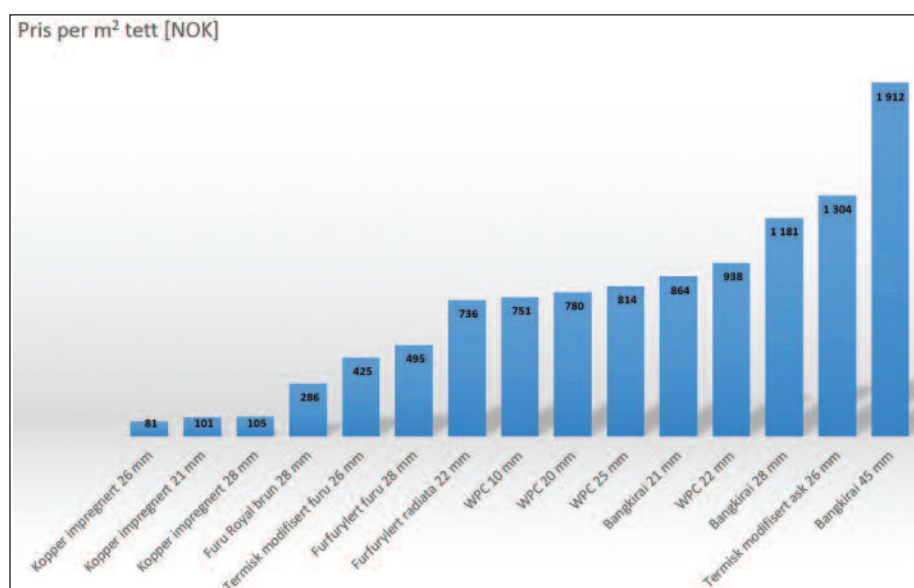
Utgangspunktet for terrasetesten var avslutning av det internasjonale forskningsprosjektet HiFreTech, som hadde som mål å forbedre impregnerbarheten hos gran. Basert på laboratorieforsøk som tydet på at oppvarming av impregneringsvæske øker opptaksmengde i trelast, utførte Treteknisk et industri-

Prosess	13°C	55°C	Statistisk signifikant (p=0,05)
Lowry	57	83	Ja
Full cell	97	98	Nei

Tabell 1. Gjennomsnittlig væskeopptak [kg/m³] i klednings- og terrassebord av gran impregnert ved 13°C. eller 55°C.



Bilde 1. Utendørstesting hos Treteknisk. Det ble bygd en lav terrasse med dårlig ventilering og en høy terrasse med god ventilering. Hver terrasse består av 10 terrasseelementer, hvorav hvert element består av 17 ulike materialer (Tabell 2).



Figur 1. Oversikt over priser på ulike terrassematerialer i august 2016. Prisene ble beregnet pr m² uten klaring mellom bordene.

forsøk hos Moelven Langmoen. Prøver impregnert med et kopperbasert middel ved 55 °C viste også i dette forsøket litt høyere opptak enn de som ble impregnert ved 13 °C. Dette gjaldt imidlertid kun for de prøvene som ble impregnert i en såkalt Lowry impregneringsprosess. De som ble impregnert i en full-cell-prosess viste samme opptaksmengde (Tabell 1 og Bilde 3).

Etter saltimpregneringen ble de ulike materialene impregnert med Royalolje og satt ut på sommeren 2014 i en utendørstest hos Treteknisk for å undersøke hvordan de oppfører seg mht. sprekkdannelse og råtebestandighet under reelle forhold (Bilde 1). Som referansematerialer valgte vi 11 for-

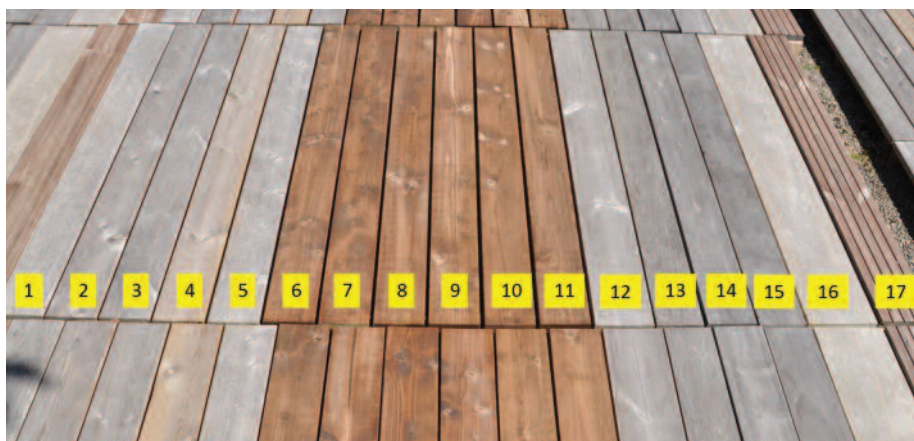
Nr.	Materiale	Bredde [mm]	Tykkelse [mm]
1	Hviteik	120	28
2	Sibirsk lerk	120	28
3	Furu kjerneved	120	28
4	Kopperimpregnert furu	120	28
5	Gran	120	28
6	Royal gran 1	120	28
7	Royal gran 2	120	28
8	Royal gran 3	120	28
9	Royal gran 4	120	28
10	Royal furu 1	120	28
11	Royal furu 2	120	28
12	Termisk modifisert furu	140	26
13	Termisk modifisert ask	130	26
14	Furfurylert furu	120	28
15	Furfurylert radiata	142	22
16	Eddiksyreanhydrid modifisert radiata	200	21
17	Termisk modifisert + oljet furu	118	26

Tabell 2. Oversikt over de testede terrassematerialene. Nr. 1-5, 10 og 12-17 er kommersielle produkter, nr. 6-9 og 11 er ikke kommersielle produkter.

skjellige kommersielle produkter fra ulike norske leverandører (Tabell 2).

Resultater etter to års eksponering

Den gode nyheten først: ingen av de 17 ulike materialene viste noen tegn til råte etter to år ute (Bilde 2). Dette gjelder den høye terrassen, som har bra ventilering fra undersiden, men også den lave terrassen



Bilde 2. Per Otto Flæte ved inspeksjon av terrassepålene for råte.

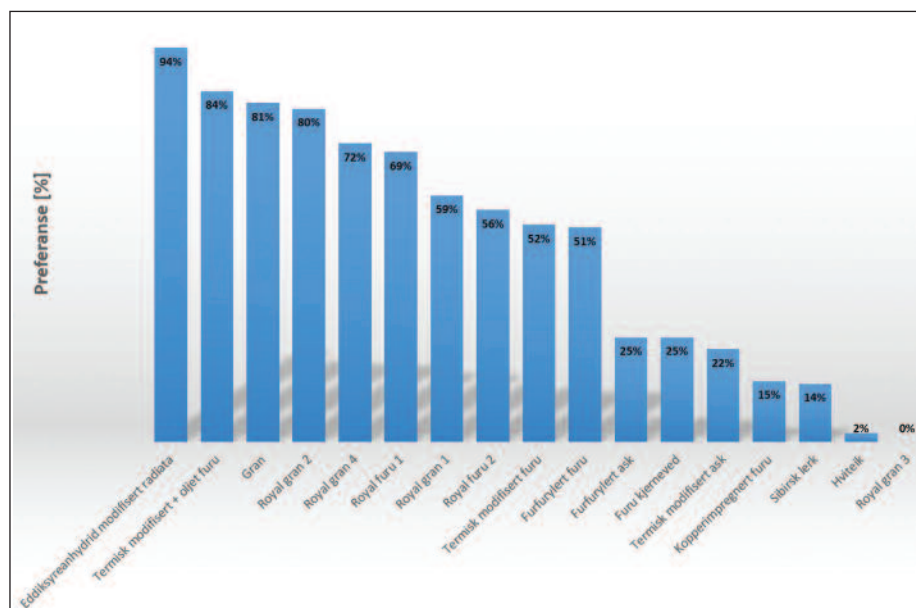
med bare 50 mm avstand fra bakken, en installasjonssituasjon som vi ofte ser på hus med flate tak.

De fleste materialene har grånet kraftig i løpet av to år i vind og vær (Bilde 3). Royal-behandlede bord har imidlertid beholdt sin mørke brunfarge. Dette gjelder både for furu og gran. Gråningen var mindre utpreget på kopperimpregnert furu (Produkt 4, Tabell 2) og termisk modifisert + oljet furu (Produkt 17). Misfarging pga. gråning er én sak, misfarging pga. moser, alger og svertesopp en annen. I tilfeller hvor terrasseeiere klager over skjoldete overflater, skyldes dette ofte busker og trær rundt terrassen. Denne effekten kom også tydelig frem i terrasseforsøket. De materialene på den ene enden av terrassen med mye vegetasjon rundt seg viste sterk begroing (Bilde 4), mens de

Bilde 3. De fleste terrassematerialene var sterkt grånet etter de første to årene ute. Gråningen var mindre utpreget på kopperimpregnert furu (nr. 4) og termisk modifisert og oljet furu (nr. 17) og nesten ikke synlig på Royal-behandlet gran (nr. 6-9) og furu (nr. 10 og 11). En oversikt over alle terrassematerialene gis i Tabell 2.

samme materialene på den andre enden av terrassen uten vegetasjon rundt seg hadde verken skjolder eller flekker.

De ulike terrassematerialene har klart ulike tendenser til oppsprekking. Dette viser resultatene fra målinger på sprekkeantall, -bredde, dybde (ikke inkludert i denne artikkelen) og lengde, men også fra en preferansestudie. Studien er



Figur 2. Resultater fra preferansestudien om sprekkbildet i ulike typer terrassebord.



Bilde 4. Sterk begroing på terrassebord med mye vegetasjon i nærheten.

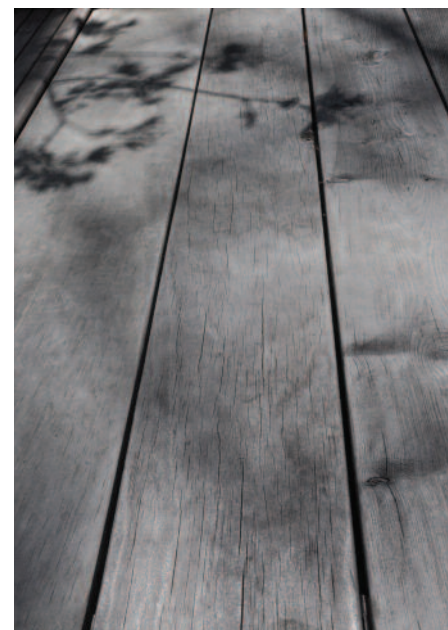
basert på en spørreundersøkelse hvor deltakere uten kunnskap om materialene måtte bedømme de ulike bordtypene, og oppgi hvilket bord de foretrakk. Hvert bord ble sammenlignet med alle de andre bordene. Selv om resultatene må taes med en klype salt fordi noen ulikheter er marginale og studien inneholdt kun 9 deltakere, kan man se klare forskjeller mellom de

materialene som presterer best og dårligst (Figur 2). Eddiksyreanhydrid modifisert radiata ble foretrukket av respondentene i over 90% av sammenligningene. Deretter ble termisk modifisert + oljet furu, gran og Royal gran 2 foretrukket i tilnærmet 80 % av sammenligningene. Kopperimpregnert furu, sibirsk lerk, eik og Royal gran 3 var de minst foretrukne terrassebordene.



Bilde 5. Alle eikebordene i denne studien viste mange brede og dype, men relativt korte sprekker.

Et vanskelig spørsmål er hva som påvirker det estetiske inntrykket mest mht. sprekkdannelse. Er det antall spekker, sprekkklengde eller sprekkdybde som legges mest merke til? I tilfelle av eik var resultatet tydelig (Bilde 5), men andre bord, som viste mange små sprekker (Bilde 6), fikk i noen tilfeller bedre karakter enn de som viste færre men større sprekker (Bilde 7).



Bilde 6. Furfurylert radiata med mange, men små spekker.



Bilde 7. Kopperimpregnert furu med få, men lange og brede sprekker.

Arkitektstudentene på NTNU bygger med tre



Av Aasmund Bunkholt
Tresenteret

Framtidens arkitekter bygger med tre. Arkitektutdanningen på NTNU er opptatt av å lære studentene om praktisk bruk av materialer, dette gjelder også bruk av tre.



Bygging i 1:1 med tre er noe av det første som møter de nye arkitektstudentene.

Hvert år de siste 10-12 årene har InnTre AS og bransjen for øvrig med Tresenteret i spissen bidratt med trematerialer til 1. års arkitektstudentene slik at de kan bygge i 1:1. Arbeidet omfatter både planlegging, tegning og bygging slik at dette blir en «realistisk øvelse» hvor man erfarer å gå fra design til byggeri. Oppgavene kan ha ulike innfallsvinkler. I år er tema "Inkluderende møteplasser", og en rekke installasjoner er under slutføring.

Dette er framtidens arkitekter og formgivere, og det er viktig at de får gode kunnskaper om bruken av alle typer materialer, ikke minst tre. Dette skal gjøre dem i stand til å etter hvert løse mer komplekse oppgaver i studiet og senere også som sentrale aktører i byggenæringen.

Arkitektfakultetet legger vekt på praktiske oppgaver gjennom hele studiet, og har utviklet en modell kalt «Live Studio». «Live Studio» er en fellesbetegnelse på prosjekter som tar utgangspunkt i faktiske problemstillinger, og som er utviklet i reell dialog med eksterne partnere. Prosjektene kan finnes seg i Norge eller utlandet. De kan være bygge- eller planleggingsprosjekter.

Prosjektene er i hovedsak initiert av studentene i samarbeid med eksterne partnere, men de kan også inngå i NTNU's masterstudier i arkitektur og planlegging. Det er en viktig målsetning at prosjektene og prosessene skal ha samfunnsmessig betydning.

Les mer om Arkitektfakultet og arkitektutdanningen her:
<http://www.ntnu.no/ab/utdanning>

Les mer om Tresenteret her:
www.tresenter.no



WOOD FORUM NORDIC 2016



Av Kristian Bysheim

Forum Wood Building Nordic er en av de viktigste konferansene for trekonstruksjoner i de nordiske landene, og ble i år holdt i Espoo i Finland. Konferansen er et møtepunkt for forskingsmiljøer og treindustri, og er en fin mulighet til å lære om hva som skjer innen fagfeltet. Dette var den femte konferansen med fokus på samarbeid innen produksjon, konstruksjon og arkitektur knyttet til trebygg.

Treteknisk var representert med to foredrag på årets konferanse. Kristine Nore og Kristian Bysheim presenterte resultater fra prosjektet Wood2New, hvor Treteknisk har samarbeidet med forskningsmiljøer fra andre europeiske land. I prosjektet undersøkes muligheter og hindringer for trebruk i interiør, og hvordan trebruk påvirker menneskers velvære i innendørs miljø.

Kravene til økt energieffektivitet i bygg går mot tilnærmet nullutslipp fra bygg (Near to Zero Building, nZEB). Et logisk steg i den utviklingen vil være mot nullutslippsbygg. En av sesjonene på Wood Forum Nordic fokuserte på hvordan trebaserte løsninger kan bidra til å nå dette målet. Kristine Nore presenterte foredraget «Hygrothermal Mass – Potential improvement of indoor climate by building materials». Opplevelsen av velvære i trekonstruksjoner kan knyttes til trevirkets evne til å senke entalpien i rom hvor mye tre er eksponert. Entalpi er energinivået i et rom, og henger sammen med temperatur og fuktnivå. Ved å finne den fysiske sammenhengen kan denne egenskapen også inngå i vurderinger av bygningers energibruk. Foredraget ble etterfulgt av Jørgen Tycho i Oslo Tre som fortalte hvordan de bruker funnene fra Treteknisk til å søke inn trehus med en energiramme som i utgangspunktet så ut til å gå utover



hva som tillates i TEK10. Trehus har lavere energibruk enn det standardene som eksisterer for tiden estimerer.

«Wood for Healthy Living» var temaet for en av de siste sesjonene under konferansen. Det er fremdeles mye vi ikke vet om hvordan valg av materialer i bygg påvirker menneskers velvære, både psykologisk og fysiologisk. Det ble presentert forskning fra prosjektene Wood2New og Wood Life, som undersøker påvirkningen fra trebaserte materialer på helse, luft-

kvalitet og menneskers opplevelse av tre i innendørs miljø. Som en del av sesjonen lanserte Altoo-universitetet i Finland en bok med artikler om hvordan trematerialer oppfattes av mennesker og potensialet for bruk av tre på ulike områder. Kristian Bysheim ved Treteknisk presenterte resultater fra fokusgrupper i Norge om trebruk i innendørs miljøer under sesjonen, som også er omtalt i ett av bokkapitlene. Resultatene fra fokusgruppene er tidligere presentert i Treteknisk Informasjon nr. 2 2015.

Boken er tilgjengelig for nedlasting på prosjektsidene til Wood2New.

NTNU og TreSenteret etablerer nytt senter – NTNU WOOD

TreSenteret ble etablert for å styrke utdanning i bruk av tre for arkitekter og ingeniører ved NTNU og bidra til å koble skog- og trenæringen tettere opp mot NTNU. Tresenteret har det siste året gjennomført en strategiprosess hvor resultatet av denne ble et ønske om en enda tettere tilknytning til NTNU. Derfor blir Tresenteret en del av NTNU under navnet NTNU WOOD. Det rekrutteres nå ny daglig leder som skal konkretisere og utvikle satsingen. Noen av hovedmålene vil være å styrke og utvide tilbudet på trerelaterte fag på det nye NTNU, også i forhold til etterutdanning, samt å bidra til at flere studenter velger tre-relaterte fag ved NTNU og andre universiteter og høyskoler.

Stor interesse for alternativ anvendelse av trefiber



Av Carlos Einar Myrebøe

Ny og alternativ anvendelse av trefiber var tema for et fagmøte på Gardermoen torsdag 27. august. Møtet ble arrangert av Treteknisk og Treindustrien. Deltakere fra hele verdikjeden og FoU-miljøene hadde meldt sin interesse for å høre om initiativer for alternativ utnyttelse av trefiber.

Norsk forbruk av massevirke og celluloseflis er redusert med 3,5 millioner kubikkmeter i løpet av de siste årene. Med en samlet avvirkning i Norge på 10 millioner kubikkmeter er derfor eksport blitt et vesentlig marked for massevirke og celluloseflis. Økt foredling av flis nasjonalt var derfor satt på agendaen. I dag utnyttes ikke råstoff, restråstoff og sidestrømmer optimalt, hverken i treindustrien, fiskerinæringen eller i landbrukssektoren. Bedre råstoffutnyttelse vil fremme innovasjon og øke verdiskapingen i Norge, og ikke minst

fremme miljøriktige og bærekraftige løsninger.

Treindustrien markedstilpasser sine produkter

«Norsk treindustri må sørge for utvikling og markedstilpassing av sitt restråstoff og sine reststrømmer - myndighetene må sørge for rammebetingelser» uttalte Heidi Finstad, direktør for Treindustrien. Samtidig påpekte hun at treindustrien som en grønn industri, er en viktig del av industrien som skal gi verdiskaping og arbeidsplasser i

lavutslippssamfunnet. Økonomien i samfunnet må endres fra en lineær til en sirkulær økonomi, der treindustrien er en del av løsningen. Dette gir store markedsmuligheter, men vil være avhengig av at bransjen selv sitter i førersetet og har evne til samspill med andre, ved å framstå som en attraktiv framtidssrettet næring med store muligheter.

Reidar Bergene Holm kunne fortelle at det nyetablerte Biozin AS vil lage drivstoff av trevirke. Sagbruksflis og nær sagt alle former for skogsvirke kan ved pyrolyse omdannes til et halvfabrikata som raffineres ved de eksisterende raffineringssanleggene i Norge. Kort transport av råstoffet ble av Bergene Holm fremhevet som en av faktorene for å få konkurransekraft. Biozin planlegger derfor fem produksjonsanlegg fordelt ut i Sør-Norge, og samlet råstoffbehov ble oppgitt til 3,5 millioner m³. Et myndighetspålagt krav om innblanding av fornybart og bærekraftig drivstoff i det fossile vil gi store muligheter for denne industrien. Teknologien vil være en sirkulær energiløsning basert på ny amerikansk teknologi, som skal prøves ut i fullskala i løpet av 2017. Hydrolyseteknologien baserer seg på høyere trykk og lavere temperatur enn tilsvarende pyrolyseteknologier. Av utfordringer for slike investeringstunge anlegg er en leveringstrygghet og forsynings-sikkerhet, som kan være utfordrende å sikre med dagens omsetningsformer.

Treklyngen ser på alternativ anvendelse av trefiber

For Treklyngen ved Hønefoss er samspillet med treindustrien





avgjørende. «Det er lite sannsynlig å etablere ny tremekanisk industri på Follum, men heller satse på andre typer produkter», fastslo daglig leder Jarle Aaberg fra Treklyngen.

Treklyngen skal bidra til verdiskapning i hele verdikjeden og det arbeides gjennom inkubatorbedriften Pan Innovasjon med å tilrettelegge for oppstartsbedrifter over hele Østlandet. Ved den tidligere papirfabrikken på Follum planlegges det produksjon av trekull som skal erstatte fossilt kull. – Arba Follum AS. Byggestart for anlegget avventer en tilbakemelding fra ESA (EUs konkurranseorgan) før prosjektet utvikles videre. Anlegget vil i første omgang ha behov for 0,5 millioner m³ trevirke.

Man er også i gang med en mulighetsstudie av et anlegg for produksjon av trekull til bruk i prosessindustrien – «Norwegian Wood» - i samarbeid med Elkem. Planen er å kunne utnytte tilleggsprodukter som biofuel og varme fra prosessen samtidig.

I samarbeid med energiselskapet ST1 har man også planer om å bygge en etanolfabrikk på Follum. Kapasiteten vil ligge på 50 mill. liter årlig, og da med et råstoffbehov på rundt ½ mill. m³ trevirke. Prosessen skal være altetende på trevirke, slik at også returtrevirke

kan inngå som råstoff. Foreløpig plan for oppstart vil være innen år 2020.

Termomekanisk masse (TMP) produseres det derimot for fullt ved Norske Skogs anlegg i Halden. Finn Arne Bjørnstad pekte på at et velfungerende logistikkopplegg er sentralt for å tilfredsstille kravet om ferskt virke. Flis fra sagbrukene har høy densitet og er godt egnet som råstoff. Utfordringen er høyt innhold av finstoff, noe som medfører at sagbruksflis og flis fra tømmer må blandes for å sikre produktkvaliteten. Norske Skog vurd-

erte markedet som positivt i tiden framover, og behovet for sagbruksflis vil trolig øke.

Borregaard satser på kontinuerlig produktutvikling

Borregaard har valgt en spesialiseringsstrategi for sin utnyttelse av tømmer og flis. Påstanden om at Borregaard er verdens mest avanserte bioraffineri har hittil fått stå uimotsagt. Rundt 100 ansatte i forskning og innovasjon, derav 65 i Sarpsborg gir grunnlag for stadig produktutvikling på avansert trekjemi. Biodrivstoff ble derfor ifølge teknisk direktør Gudbrand Rødsrud oppfattet som «commodity» og er ikke et satsningsområde, selv om de per dags dato er verdens største på produksjon av trebasert etanol.

«Når vi opplever å få konkurranse fra lavkostland på våre eksisterende produkter, «slipper» vi produktet. Vi har derfor valgt å satse på FoU og kontinuerlig utvikling av nye produkter», fortalte Rødsrud. Et stort vekstområde for Borregaard er ligninmarkedet, der Borregaard allerede er en ledende leverandør.

Borregaard vil ved sin nysatsning «EXILVA» produsere nano-cellulose som vil inngå i en rekke kjemiske produkter. Borregaard har for



denne satsingen fått tildelt midler fra BBI JU (Eu H2020), som kommersialiseringsstøtte for produktet.

BALI prosjektet er en produksjonsprosess for ligning som foreløpig er på prøvestadiet. Dette er en samproduksjon av lignosulfat og sukker via forbehandling og separasjon av biomasse for å få en svært kostnadseffektiv produksjonsprosess.

Elkem med karbonnøytral metallproduksjon

«Silisium finner vi i en mengde produkter overalt i samfunnet» kunne Alf Tore Haug fra Elkem fortelle. For å produsere silisium trengs mye energi, og dette medfører at Elkem står for 2 % av Norges CO₂-utslipp. Selv i dag henter Elkem 30 000 tonn ikke bærekraftig trekull fra andre verdensdeler. Dette vil Elkem gjøre noe med, og produksjonen skal legges om og baseres på lokalt eller regionalt produsert biokull. Haug viste til et pågående utviklingsprosjekt som vil gjøre det mulig å produsere metall karbonnøytralt. Et annet svært ambisiøst mål er på sikt å kunne produsere dette på et energinøytralt anlegg. At man ved å utnytte restenergi i produksjonen kan produsere strøm via gass- og dampturbiner, og dermed få en ekstremt energieffektiv produksjon.

Erik Lahnstein fra Skogeierforbundet påpekte at det ikke er mulig å nærme seg et nullutslipps-samfunn uten å bruke skogen som råstoff. Alle FN's ulike klimascenarier har økt hogst og skogplanting som sentrale virkemidler mot klimabelastninger. Samtidig er det stor motstand mot nyplanting og avvirkning hos miljøvernere, og Skogeierforbundet ser dette som en trussel mot arbeidet med å benytte skogsråstoff som middel mot klimaendringer. FN's klimapanel har antydning at over 20 % av arter i verden vil kunne forsvinne med en temperaturøkning på 2 grader. Lahnstein mener det er av avgjørende betydning at det satses mye på dette. Når det gjelder investeringer i det grønne skiftet, påpekte

han at det i Norge foreløpig er lite på programmet sammenlignet med våre skogrike naboland. De vil i løpet av de neste årene ha konkrete planer om investeringer på opp mot 50 mrd, og en planlagt økning i sitt avvirkningskvantum på over 20 mill. m³.

Landbruks- og matdepartementet har hatt ansvaret for å utarbeide den nylig publiserte skogmeldingen. Avd. dir. Frode Lyssandtrø holdt et innlegg om konsekvenser og muligheter i forhold til EU's nye klima- og energimål. LMD deltar i forhandlinger om felles utslippsforpliktelse i perioden 2020-2030, en forpliktelse som skal avløse Kyotoprotokollen fra 2020. Kommisjonens forslag til regelverk for ikke-kvotepliktig sektor og skog- og arealbrukssektoren (LULUCF) vil kunne påvirke markedet for flis på flere måter. Blant annet ved betydelige kutt i ikke-kvotepliktig sektor, samtidig med begrenset fleksibilitet mot kvotesystemet – gir bl.a. ingen "gratiskvoter" fra stående skog, som vi tilfeldigvis har mye av. Økt etterspørsel etter bioenergi, særlig biodrivstoff i transportsektoren, og "Netto-null-forpliktelsen" gir insentiver til nye tiltak i skogen. Men også her er miljøsidene negative til større bruk av skogressurser som klimatilskott. Sannsynligvis med frykt for at bruk av skogressursene skal bli en sovepute for å kunne fortsette å pumpe olje.

Ralf Paustian er FoU-sjef på Hunton Fiber AS, og la frem bedriftens planer om ny trefiber isolasjonsfabrikk på Gjøvik. Man er allerede ferdig med rydding av tomten, og starter snart opp med grunnarbeider.



Produksjonslokalene ønsker man selvfølgelig å bygge i tre. Selve produksjonsutstyret vil forhåpentligvis bli satt i bestilling så snart som mulig for å sikre en rask oppstart av fabrikk. Råstoffbehovet er estimert til 70 000 fm³ flis for å produsere løsisolasjon og matteisolasjon. En annen mulighet man vurderer på sikt er kompaktisolasjon som er en vesentlig stivere isolasjonsplate. Dagens isolasjonsmarked i Norge er på ca. 8 mill. m³ årlig. Trefiberisolasjon har under 1 % av dette, så man regner med et godt markedspotensial.

Mange muligheter for utnyttelse av flis

Fagmøtet som Treteknisk arrangerte synliggjorde at det er mange muligheter for utnyttelse av flis som råstoff til både tradisjonelle og nye produkter. Samtidig viste innleggene og diskusjonene at det er nødvendig med nytenkning og markedstilpassing fra treindustrien og verdikjeden for øvrig. I denne sammenhengen er FoU et sentralt virkemiddel, og her kan Treteknisk og andre FoU-partnere være viktige medspillere.



Kledningskontrollen omfatter over 25 bedrifter – og antallet øker

En meget stor andel av kledninger leveres nå overflatebehandlet fra fabrikk. Man antar at nærmere 70 % behandles industrielt. Å være medlem i Kledningskontrollen innebærer at man fokuserer på økt kompetanse og kvalitet.

Kontrollordningen fører til at en systematiser kvalitetsarbeidet, og har bedre dokumentasjon på leverte produkter. Et kledningsprodukt selges til sluttbruker, som stiller høyere og høyere krav. Har man ikke orden på produksjonen, er kundene ganske snar til å si fra.

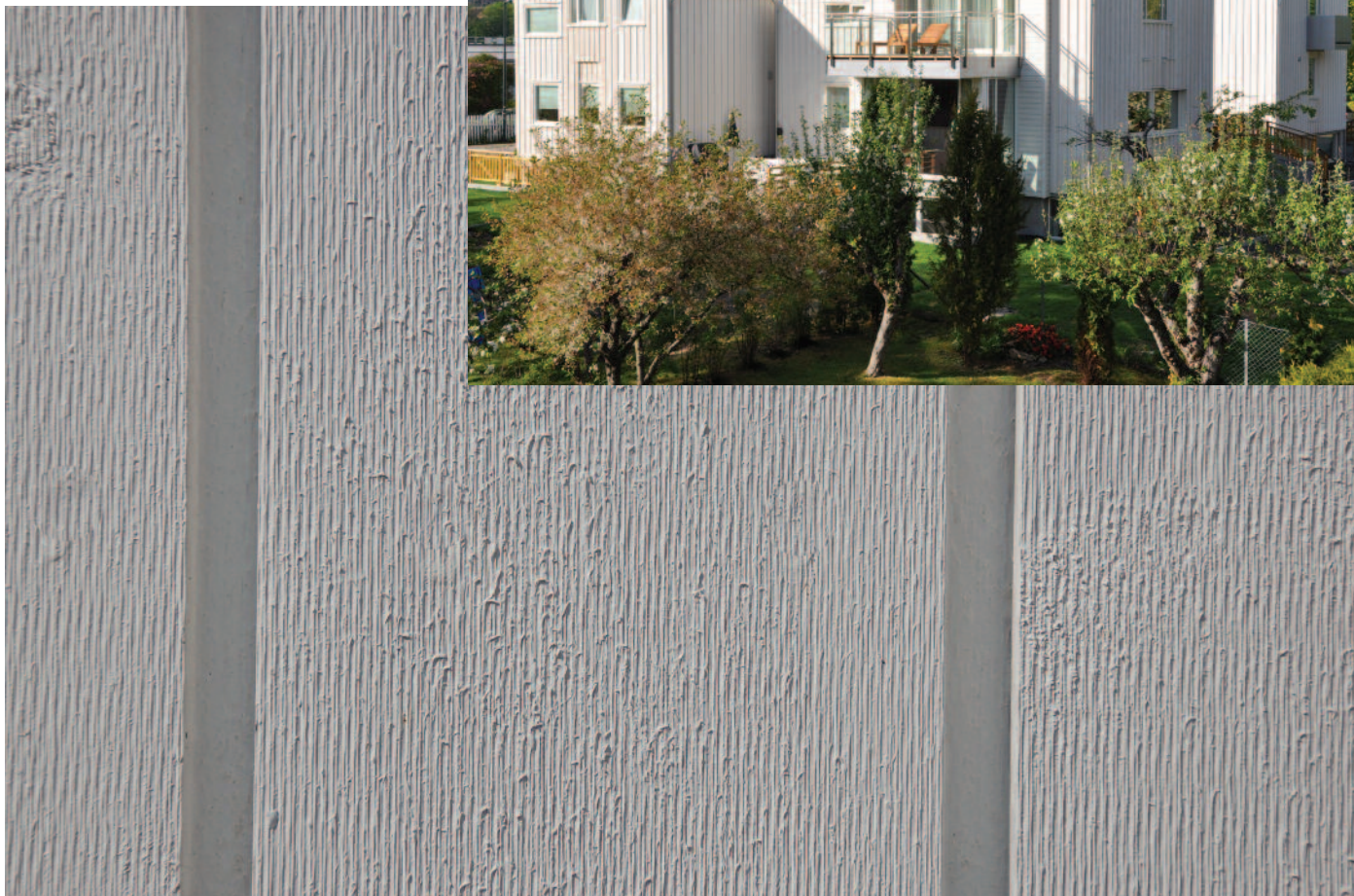
Det er ingen norsk standard for industriell produksjon av overflatebehandlet kledning, så Kledningskontrollen gir produsentene ett sett med regelverk de må etterleve.

Regelverket er utarbeidet i samarbeid mellom kledningsprodusentene, malingsprodusentene og Treteknisk. Selve kledningen må være sortert etter SN/TS

Grunnet og klar til maling.

3186, Heltrekledning av bartre til utvendig bruk, for å kunne K-merkes. Det er viktig å bruke materialer med riktig kvalitet og fuktighet.

Det vurderes nå kurs for medlemmene. Aktuelle tema vil være materialkvalitet, fuktighetsmåling, implementering av produksjonskontroll, bruk av midlene m.m. Målet er å høyne kvalitetsnivået hos bedriftene ytterligere.



Fokus på tre nr. 22 Utvendig kledning og nr. 23 Overflatebehandling gir et godt faglig grunnlag. Det er også aktuelt å lage en utgave om festemidler, treslag og tilhørende behandlinger.

På nettsidene www.kledningskontrollen.no finner man det meste.



Kledningskontrollen

Treteknisk er sekretariat for kontrollordningen, samt ansvarlig for gjennomføring av selve kontrollene.

Kledningskontrollen administreres av et styre på 4 medlemmer. Styret er sammensatt av én representant fra kledningsindustrien, én representant fra malingsindustrien, én representant fra Byggmesterforbundet og én representant fra Treteknisk.



Fra venstre øverst, styreleder Halvard Nørbech - Moelven Wood AS og styremedlem Morten Bjerknæs - Akzo Nobel Coatings AS.

Sittende fra venstre: Aleksander Lundby og Turid Sigvartsen fra Treteknisk.

Styremedlem Nils Jørgen Brodin - Byggmesterforbundet var ikke tilstede på møtet.

Kledningskontrollen er en frivillig kontrollordning for produsenter av overflatebehandlet kledning

Produsentene av overflatebehandlet kledning tilsluttet Kledningskontrollen har pålagt seg en ekstern produksjonskontroll av Treteknisk. Sammen med en representant fra produsenten gjennomgår kontrolløren bedriftens interne kvalitetssystem og produksjonskontroll. Det gjennomføres også stikkprøver av trefuktighet,



overflatetemperatur før påføring av maling, og påføringsmengde. Hensikten er å sikre at produsenten overholder malingsprodusentens anbefalinger og krav. Alle medlemmer skal benytte godkjente malingsprodukter, som er testet av et uavhengig testlaboratorium etter faste standarder.

Fondet til treindustriens fremme

Fondet til Treindustriens Fremme får mange søknader fra studenter og prioriterer spesielt utdanning i utlandet, men praktiske oppgaver her hjemme er også aktuelt. Bevilgningene utløses ved at det lages en artikkel. Her har presenteres spennende byggerier.

På tide med tre i byen!

I løpet av de neste 20 årene vil Oslo oppleve en vekst på rundt 200 000 innbyggere, og behøver med det flere boliger og arbeidsplasser. Byen utvikles og fortettes i raskt tempo og Oslos arkitektoniske identitet er i endring. Samtidig har politikerne ambisiøse mål om en bærekraftig utvikling av hovedstaden. Tre som byggemateriale kommer godt ut i et bærekraftig perspektiv og byer som Bergen og Trondheim satser på trebygg i stor skala. Allikevel nøler Oslo med å likestille tre med tradisjonelle urbane byggematerialer som stål og betong. I vår diplomoppgave ved Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo (AHO) tegnet vi derfor eksempler på urbane boliger og arbeidsplasser med trebaserte byggesystemer, beliggende i Oslo sentrum. Byggene utgjorde eksempler på tre bygnings typer aktuelle for den forestående fortettingen av byen; et kvartalsprosjekt, et infillprosjekt og et påbyggprosjekt. Oppgaven utgjør del av forskningsprosjektet Wood Be Better ved AHO.

Wood Be Better

- Treårig forskningsprosjekt med formål å øke bruken av tre i urbane strøk.
- Fokus på bygg fra to til åtte etasjer i områder med høy tetthet.

Prosjektleder: Arkitektur- og Designhøgskolen i Oslo (AHO) ved Marius Nygaard.

Samarbeidspartnere: Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), Norsk institutt for Skog og Landskap (nåværende Norsk institutt for Bioøkonomi (NIBIO), med flere.

Prosjektene

De tre prosjektene ble plassert i Oslo sentrum, henholdsvis på Sørenga, i Kvadraturen og i Vika. Alle tomtene har i dag eksisterende prosjekter, noe som var nyttig i sammenligningen av det å bruke trebaserte byggesystemer framfor stål og betong.



Av Marte Guldvik, Gro Kruger, Ole Fredrik Kleivene

doble adskilte konstruksjoner i kombinasjon med tilført vekt i etasjeskillene. For å møte brannkrav ble de ulike branncellene skilt med gipsplater og eksponerte trekonstruksjoner ble enten oppdimensjonert for forkulling eller malt med brannmaling.

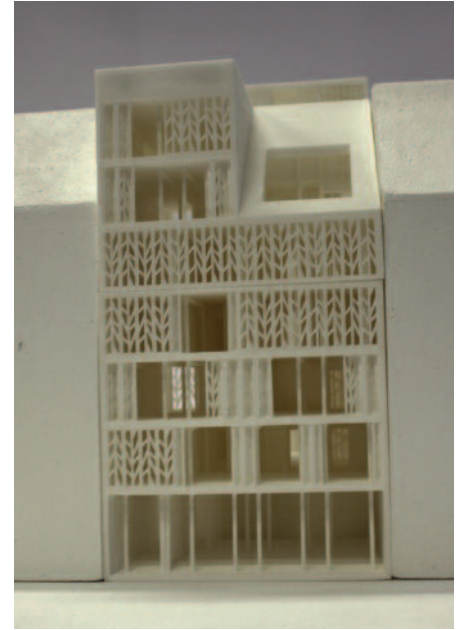
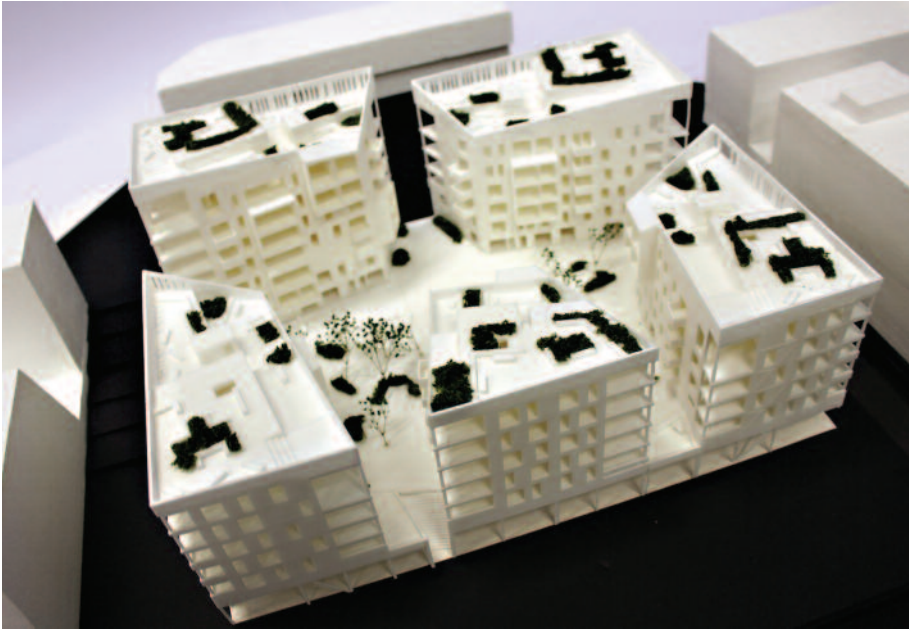
Kvartalsbebyggelse på Sørenga

BRA: ca. 14 000 kvm

Antall boliger: 100

Hovedkonstruksjon: Skjelettsystem i tre med avstivende heis- og trappekjerner i betong.





Kvartalet består av fem punkthus med felles parkeringskjeller og felles takterrasser. Bakkeplan gir rom for tilpasningsdyktige næringslokaler, mens boligene er organisert som firespennere med fleksible hjørneleiligheter og mulighet for å slå sammen enheter om ønskelig. Høydene på kvartalet er avpasset til omkringliggende bygg, og volumene er skråskjært for å slippe inn mer lys til bakgården og ivareta viktige siktlinjer. Ved å endre fasadematerialet markeres forskjellen mellom den offentlige og den private siden av kvartalet.

Kvartalsbebyggelse er byggeri i stor skala, og tid på byggeplass er en viktig økonomisk faktor. Trebygg gir mindre behov for fundamentering enn stål- og betongbygg, og prefabrikkerte trebaserte byggesystemer monteres effektivt på byggeplassen. CNC-freste elementer gir mulighet for presise individuelle tilpasninger og gjør det enklere å bygge irregulære former.

Infill/Bygård i Kvadraturen

Skippergata 12.

BRA: 1000 kvm

Program/ Antall boliger:
17 + fellesområder

Hovedkonstruksjon: Skjelettsystem i tre med avstivende heiskjerne i

betong.

Tomta er smal og dyp og gjør del av en historisk kvartalsbebyggelse i Oslo sentrum. Bygården går over åtte etasjer og er organisert som et urbant bofellesskap, der bakkeplan består av næringslokaler og øverste plan rommer en felles takterrasse. Øvrige etasjer består av fleksible boenheter i kombinasjon med generøse fellesområder. Doble søyler med utkragede dekkelementer gir tilstedeværelse av konstruksjon i boenhetene, samt mulighet for integrering av HVAC-systemer og funksjonsvegger. Fasadene på bygården består av to lag; et skyvedørsfelt av glass og et skyvbart skoddesystem av trespilene.



Begge lagene slipper inn rikt med lys, og trespilene fungerer som visuell buffer mellom boligene og gatelivet. Skoddene markerer prosjektet i gateløpet samtidig som den matcher nabobyggenes ornammentale murfasader.

Infillprosjekter handler om å fylle inn tomrom i byen. Det krever gode løsninger for å utnytte smale tomter og å løse tette situasjoner. Et system med doble adskilte konstruksjoner gir mange mulige planløsninger og fleksibilitet i utforming av bygget, i tillegg til å gi gode lydverdier for boligene. Eksponerte treoverflater innvendig gir en rasjonell og myk finish, samt et robust interiør som behøver lite vedlikehold og som enkelt kan tilføres et ønsket personlig uttrykk.

Påbygg i Vika

Dronning Mauds gate 11 og 12

BRA: 4500 kvm

Antall arbeidsplasser: 165

Hovedkonstruksjon:
Skjelettsystem i tre og stål med avstivende heiskjerner i betong.

Påbyggprosjektet består av to tre-etasjes kontorbygg plassert på toppen av to eksisterende bygg på åtte etasjer i Vika. Påbyggene danner to motstående bølgende former som avpasses til omkringliggende bygg og markerer prosjektene i Oslos



systemer. Allikevel endte vi opp med å bruke mest mulig tre, da vi mener det har så mange fordeler både for byggherren, brukeren av bygget og arkitekten. For byggherren kan det lønne seg økonomisk å velge tre, både når det gjelder å redusere størrelsen på fundamentet, tid brukt på byggeplass, og innvendig "finish" etter at råbygget står ferdig. For brukeren av bygget gir eksponerte treoverflater fordelene av et godt innneklima, samt muligheten til selv å prege overflatene i arbeidsplassen/boligen. For arkitekten gir det interessante arkitektoniske muligheter å prosjektere med tre, da treverkets tekniske egenskaper åpner for nye innovative løsninger hva gjelder byggesystemer og detaljering som viker fra etablerte standardløsninger.



skyline. Den avtrappende formen bidrar til å ta ned lys, og danner generøse takterrasser for brukerne av bygget. Påbyggene er organisert i ulike soner med mobile arbeidsplasser av varierende karakter. Eksponerte treoverflater gir et godt innneklima, og det varme interiøret kontrasterer den kalde, luftige utsikten. Slanke søyler i stål bidrar til det lette, moderne uttrykket i kontorlandskapet.

Påbygg er en lønnsom typologi for utbyggere og har stort potensial i en framtidig fortetting av Oslo. Ved



å bruke tre som byggemateriale i påbygg kan vekten reduseres såpass at man kan minke behovet for å forsterke fundamenter og konstruksjoner i underliggende bygg. Samtidig kan effektivt elementbyggeri redusere tid på byggeplass og minimere tiden som underliggende bygg ikke er i bruk.

Konklusjon

Etter å ha prosjektert de tre ulike bygningstypene på de tre ulike tomtene, satt vi igjen med erfaringen av at trebaserte byggesystemer lett lar seg tilpasse ulike situasjoner og behov. Vi fokuserte på å bruke tre på en hensiktsmessig måte og heller supplere med andre materialer der disse ville gjøre en utfyllende jobb, såkalte hybride

Så altså:

Tiden er inne for at også Oslo tenker tre som urbant byggemateriale. Trebygg er bærekraftig, moderne og urban arkitektur, og bør gjøre del av Oslos framtidige arkitektoniske identitet. Vi mener at en satsning på urbane trebygg i Oslo har stort potensial i å markere byen som en bærekraftig hovedstad i Europa. Men dette fordrer utviklere og byggherrer som tør å satse på tre, i kombinasjon med en industri som er i stand til å møte den potensielt eksplosive etterspørselen for byggesystemer i tre. For vinninga går opp i spinninga om trevirket kommer langveisfra!

Vi takker Fondet til Treindustriens Fremme for midler til fordyping i tre.

CNC-frest finérhytte for pilegrimsleden



Av Ida Gjerde Nordstrøm og Merete Claudi-Tønnessen

De to nyutdannede arkitektene Ida Gjerde Nordstrøm og Merete Claudi-Tønnessen har som sin diplomoppgave ved Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo tegnet og bygget en 19 m² prototype av en overnattingshytte for pilegrimsleden, som går fra Oslo til Trondheim.

Byggesystemet består av prefabrikkerte elementer som tar utgangspunkt i et system kalt Wikihouse, der man designer et digitalt puslespill-basert rammeverk som er frest ut på 18 mm tykke finérplater ved hjelp av en CNC-fres. Teknikken gir maksimal utnyttelse av et relativt rimelig byggemateriale i tillegg til at det hverken krever skruer, lim eller faglærte personer for å reise bygget.

Hytten er utformet for å møte pilegrimens behov for ly, varme og et sted for sosialt samvær. Ved ankomst møter man en overbygget terrasse der man kan sette seg og hvile, samt henge fra seg våte klær og sko. Det er også en utevask for enkel oppvask og skylling av klær. Innsiden består av et oppholdsrom som er tiltenkt en åpen peis med sitteplasser rundt. To stiger leder opp til en hems med soveplass til fire personer.

Hytten består av 1538 biter, som utgjør både rammeverk og kledningsplater. Ingen av bitene er større en 1220x2240 mm, som er standard mål for finérplater. Totalt gikk det med 110 finérplater til å bygge hytten.

Etter at alle bitene var frest ut og merket av studentene selv på Fellesverkstedet i Oslo, ble de fraktet til byggeplassen der de ble satt sammen ved hjelp av kile- og tappesammenføyninger. Rammeverket ble siden supplert med isolasjon, vindduk, spunkled-



ning og takteking, samt kanalplast i lysåpningene. Hytten er designet for å kunne tilpasse seg ulike tomt-er og grunnforhold med en fleksibel fundamentering, som etterlater seg et minimalt fotavtrykk.

Byggemetoden innebærer at man kan prefabrikere og produsere alle byggekomponentene, noe som gjør selve oppføringen av bygget til en relativt rask og ryddig prosess der man kun trenger hammer for å banke bitene sammen. Dette er en fordel for denne typen prosjekter, som ofte er lokalisert utenfor allfarvei der det er vanskelig å komme til med store maskiner og verktøy. Systemet er fortsatt i en tidlig utviklingsfase og vil kreve en god del testing for å optimaliseres for norske forhold, men det fremstår klart at det ligger et stort og uprøvd potensiale i denne måten å bygge på.

Prototypen er oppført utenfor Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo. Den er en del av avgangsutstillingen for diplomstudentene vår 2016. Det jobbes for at den i løpet av høsten skal flyttes til en tomt nær pilegrimsleden, nærmere bestemt ved skogsvannet Fløyta i Eidsvoll kommune, for å kunne tas i bruk av pilegrimsvandrere til neste år.

Vi takker Fondet til Treindustriens Fremme for midler til bygget.



Reisebrev fra et år i Finland



Av Kristin Ekkerhaugen

Jeg hadde lenge tenkt på å studere ett år i utlandet som en del av min arkitektutdanning da jeg for ett år siden flyttet til Helsinki i Finland. Gjennom store deler av studietiden hadde jeg vært fascinert av tre og trekonstruksjoner, så valg av utveksling falt derfor på et årsstudium i treverk, kalt Wood Program, ved Aalto University i Finland.

Det skulle imidlertid raskt vise seg at Helsinki kom til å bli en by jeg ble veldig glad i. Med sine fantastiske katedraler og kirker, sjølinje rundt hele byen og mange parker og naturområder rett i nærheten kjente jeg meg raskt hjemme der og ble i løpet av året godt kjent med den finske kulturen. Finnene kan være ganske sjenerte og tilbakeholdne til å begynne med, men så fort man lærer dem å kjenne så er de både varme og generøse. Det finske språket er en utfordring å prøve seg på, men man kommer også veldig langt med svensk og engelsk. Finnene elsker system, regler og skjemaer, og landet er lett og oversiktlig å komme seg rundt i, både i skolesammenheng og ellers i hverdagen. En ganske åpenbar forskjell på Norge og Finland er at de har få fjell og fjorder. Til gjengjeld har de desto mer skog, noe de også vet å dra nytte av gjennom stor skogsindustri og byggevirksomhet.

Wood Program

Det meste av forskningen om treverk foregår ved Aalto University, hvor også min undervisning var lagt. Universitetet ligger på en halvøy like utenfor Helsinki sentrum og tilbyr både enkeltemner, mastergrader og doktorgrader innenfor treverk. Årsstudiet jeg gikk, Wood Program, var en slik spesialisering innen trevirke. Wood Program består av flere ulike fag

*Tredimensjonal studie av treverk i bevegelse. Foto av Anne Kinnunen*

med tema som spenner helt fra den kjemiske oppbyggingen av tre, til historiske fag om treverkets rolle i vår nordiske kulturarv, samt praktisk arbeid med ulike typer treverk i verkstedet. Vi fikk også ta del i noe av forskningen som skjer innenfor dette feltet, for eksempel utvikling av tiltak for å forbedre treets styrkeegenskaper og evne til å motstå brann eller fukt. Ideen bak det hele er at vi som uteksamineres fra Wood Program skal kunne ta med oss denne kunnskapen tilbake til våre hjemland og fortsette å bruke tre som en viktig del av fremtidig husbygging over store deler av verden.

Skoleverksted

Første halvdel av skoleåret gikk med til små og mellomstore opp-

gaver i verkstedet, hvor mye av poenget var å undersøke ulike tresorter og se hvordan disse fungerte ved bruk av ulike maskiner og til arbeid i ulike målestokker. Vi undersøkte hvordan treet kan bevege seg, hvordan det forandrer seg i kontakt med vann og hvordan det kan settes sammen uten bruk av spiker eller skruer. Verkstedet ved skolen var godt utstyrt med mye materialer og mange ulike maskiner, så vi fikk stort spillerom og mulighet til å prøve ut mye forskjellig.

Kokoon

Hovedprosjektet ble satt i gang like før jul. Vi var 18 studenter på studiet og sammen skulle vi designe og deretter bygge ett felles prosjekt, som skulle stå ferdig til juni 2016. Med utgangspunkt i den pågående flykningekrisen ble det bestemt at vi skulle prosjektere et bolighus som kunne brukes av

*Modellstudie av rammeverk. Foto av Anne Kinnunen*



Fullskala studie av treets bøynings-egenskaper. Foto av Alexander Barstad

flyktninger over kortere perioder, med videre kriterier om at huset skulle være flyttbart og fokusere på small space living, altså det å kunne bo på få kvadratmeter. Nå, et halvt år senere kan vi se tilbake på en kreativ og spennende designprosess med mange meninger og muligheter, utallige timer i verkstedet og til slutt et treetasjes bolig-hus bygget i full skala. Prosjektet fikk navnet Kokoon og baserer seg på en idé om små boenheter som sammen med flere kan kombineres både i høyden og bredden til større boligkomplekser. Hver av enhetene kan fraktes til tomte på en vanlig lastebil og når flere enheter settes sammen kan de skape muligheter for større boareal og kombinasjoner.

Kokoon er bygd opp av det laminerte finérproduktet Kerto LVL, som sammen med søyler i furu sikrer stabilitet og styrke i konstruksjonen. Huset er isolert med fiberisolasjon som ble plassblåst på tomte. Utover dette har huset både rørsystemer for vann- og avløp, innvendig trapp mellom de to nederste enhetene, samt innebygde møbler.

Vi valgte å bygge tre enheter for å vise ideen bak Kokoon. Disse ble

bygget hver for seg i verkstedet på skolen og deretter fraktet inn til sentrum hvor det ble plassert ovenpå hverandre og sikret. Det ferdige resultatet står nå utenfor Museum of Finnish Architecture i Helsinki, åpent hver dag i museets åpnings-tid frem til oktober for besøkende som vil ta en tur innom. Ytterligere informasjon om prosjektet kan også finnes på hjemmesiden, <http://kokoon.squarespace.com>.

Å jobbe med utviklingen av Kokoon har vært en lang og erfaringsrik prosess. Det å få være med på å bygge et så stort prosjekt har vært veldig annerledes enn hva vi vanligvis gjør på arkitektstudiet, da vi sjelden får mulighet til å bygge det vi designer i full størrelse. Når jeg nå ser tilbake på mitt år i Helsinki, er det ingen tvil om at det har vært utrolig berikende både for meg personlig og for min utvikling

som arkitekt. Siden både Norge og Finland har trevirke som en viktig del av sin kulturarv, er jeg glad for å ha fått økt kunnskap og dybdekunnskap innenfor et slikt fagfelt. Jeg kjenner meg både utfordret og oppmuntret til å forsøke å bruke trevirke i mine prosjekter videre, både innenfor tradisjonelle rammer og med tanke på videre forskning.

Alt i alt er jeg utrolig fornøyd med mitt år utenlands, og jeg er takknemlig for at dette var mulig å gjennomføre. Utdanningen, som det ikke finnes tilsvarende alternativer til her hjemme, har gitt meg verdifull kunnskap og ideer. Det gjør at jeg kjenner meg både styrket og utfordret i rollen som arkitekt.

Tusen takk for at dere i Fondet til Treindustriens fremme ville støtte meg og min utdanning, det har betydd mye for meg. Takk!



Bilde 4: Kokoon sett utenfra. Foto av Tomoyo Nakamura

Nordisk Limtreforum - i Longyearbyen



Av Per Lind

Nordisk Limtreforum er en videreføring av seminardelen i Nordisk Limtrenemd (NLN) sine årlige møter. NLN var det styrende organet for de nasjonale limtrekontrollene i Norden. Det ble nedlagt i 2005 da den harmoniserte standarden EN 14080:2005 for CE merking av konstruksjonslimtre ble gjort gjeldende.

Limtrebransjen ønsket å videreføre det gode samholdet som er skapt, og Nordisk Limtreforum så derfor dagens lys. Møtene arrangeres omtrent hvert annet år, og regien veksles mellom Treteknisk og (SP) Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

I år var det Treteknisk som hadde ansvaret for arrangementet og seminaret ble avholdt med 37 deltakere i verdens nordligste by, Longyearbyen på Svalbard.

Hele Norden var representert, og forsamlingen bestod av limtreprodusenter, maskinleverandører, limprodusenter, og representanter fra Treteknisk og SP (forskning og sertifisering).

Det ble presentert 10 foredrag. Eksempler på nye og spesielle trekonstruksjoner, tre og klima – tilpasset produksjon til bruksklima, trebroer samt nyheter knyttet til maskiner, utstyr og produksjonslinjer. Det ble også diskutert forhold rundt trelastsortering og

muligheter for å kunne benytte nordisk høykvalitetsgran til produksjon av limtrekonstruksjoner i høyere fasthetsklasser.

Ett av foredragene satte lys på industrien vår med følgende spørsmål: Er vi gode nok når det gjelder å møte konkurranse fra andre materialer?

Vi fikk også høre synspunkter om vår fremtid og fremtiden for kommende generasjoner. Dette i en verden som stadig blir mer befolket, hvor naturressursene avtar og klimaet endres. Samarbeid er nødvendig dersom utviklingen skal bli slik at våre behov kan tilfredsstilles uten at det fører til begrensninger for fremtidige generasjoner.

Utfordringen er å gjøre mer med mindre ressurser. Foredragets tittel: «Planet possible».

Longyearbyens universitet - UNIS - ble besøkt der også det arktiske museet holder hus. Her kunne vi beskue de store limtrekonstruksjon-



UNIS.

ene i bygget som i museet er helt synlige. Et arktisk klima er særdels tørt, og det er derfor viktig at trekonstruksjoner og bruksklima «snakker sammen».

Vi erfarte at CLT har gjort sitt inn-tog også her nord.

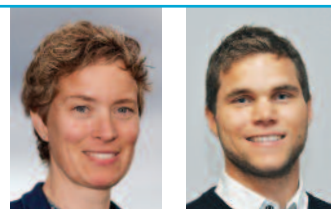
Longyearbyen har mange trehus fundamentert på trepeler slått ned i permafrosten. I de senere årene har klimaendringer ført til at det øverste laget smelter til et dypere nivå enn tidligere, noe som har ført til en økende grad av råteskader i overgangen mellom luft og terreng.

Seminaret hadde en utflukt med båt til den nedlagte, russiske gruvebyen Pyramiden. For en del år siden ble den plutselig forlatt og overlatt til seg selv. I den siste tiden har russerne begynt å tenke turisme her, og man har startet et program med å sette bygninger i stand. Flere trekonstruksjoner og trefasader ble viet oppmerksomhet og behørig fotografert. Det er helt tydelig at bruk av tre i polare strøk har en lang historie.



Pyramiden.

NS3516 Utførelse av bærende trekonstruksjoner – ny standard er ferdig



Av Kristine Nore og Preben Aanensen

Endelig har trekonstruksjoner samme basis som andre byggematerialer – utførelsesstandarden er på plass. Publisering er ventet 1. februar 2017. Vi tror dette betyr en ny, strukturert hverdag for trebyggeri.

Trekonstruksjoner strekker seg opp i høyden med løsninger som tilfredsstiller dagens krav. Markedet

og antall aktører innen trebyggeri øker. Den nye standarden for utførelse av trekonstruksjoner vil ivareta

en sunn og innovativ utvikling mhp. trevirkets egenskaper.

Utførelsesstandarden for trekonstruksjoner er resultatet av over to års intensivt arbeid av en bredt sammensatt arbeidsgruppe under komiteen SN/K077 i Standard Norge. Arbeidsgruppen har vært ledet av Treteknisk.

Det overordnede målet for den nye utførelsesstandarden er koblingen mellom partene i en byggesak, med tydeligere kommunikasjon og påvisning av tilstrekkelig konstruksjonssikkerhet (kontroll) i henhold til plan- og bygningsloven (PBL) og prosjekteringsstandardene. Utførelsesstandarden vil sikre at antakelser i prosjekteringen blir overført til utførende, samt redusere behovet for detaljerte beskrivelser noe, som kan være en kilde til byggefeil og redusert byggekvalitet. Den vil også være et hjelpemiddel for en bestiller, som skal angi tekniske krav til utførelsen av byggeprosjekter. Standarden stiller krav knyttet til kvalitetsstyring og kompetanse hos personell.

Spesielt håndteringen av fuktsikkerhet i byggeprosessen er ny. Det ligger krav til at byggverk skal oppføres fuktsikkert i PBL, men betydningen av lovkravet er lite forklart. Med den nye standarden avklares det på forhånd hvilke fuktnivå som skal overholdes og hvordan dette skal utføres og kontrolleres i byggeprosessen.

”Utførelsesstandarden for trekonstruksjoner er sentral for korrekt og effektivt byggeri. I første omgang her i Norge, men også som et solid grunnlag for norsk innflytelse ved utarbeidelse av en europeisk standard i neste runde”, sier Hilde Tellesbø ved Treteknisk.



Nye butikker drar nytte av treets egenskaper



Av Aasmund Bunkholt
TreFokus

I både Coop og KIWI-kjeden har man begynt å bygge butikker i tre. Dette er basert på at trekonseptene viser seg å være kostnadseffektive og ikke minst miljøeffektive. Bygging i tre bidrar til å senke både CO₂-fotavtrykket og energikostnadene. Treteknisk arbeider nå sammen med Coop og KIWI for å optimalisere butikkkonsepter basert på tre.

Tre har meget gode miljøegenskaper. Bruk av tre i bærekonstruksjoner, innvendige overflater og kledning gir lavere CO₂-fotavtrykk i prosjektene - erfaringsmessig rundt en halvering. Men energimessig er det også noe å hente på å bruke tre. Tre utjevner fuktighet og bremser dermed temperaturendringer. Aktive treoverflater kan derfor redusere behovet for ventilasjon og øke komforten i butikken, til glede for ansatte og kunder.

Samvirkelaget Coop Nordland har satset på bygg i tre som er prosjektert og oppført i samarbeid med Green Advisers ved Joakim Dørum. Til nå er tre butikker bygget eller bygget om med bruk av tre, og den fjerde utvidelsen står på trappene. Nå ønsker Coop Norge å videreføre sine erfaringer fra Coop Nordland, slik at andre regioner kan oppføre bygg med samme gunstige konsept.

«Treindustrien satser på industrialisering av trekonsepter og ser på næringsbygg og butikker som et viktig segment for bruk av tre framover», sier adm. dir. Heidi Finstad i Treindustrien.

KIWI har nylig utviklet og bygget en av sine «fremtidsbutikker» i tre. Her logges innvirkningen på innemiljøet fra tre i svevende «juletrær» som måler hvor mye fukt som absorberes i treet.

«Dette skal gi grunnlag for å optimalisere ventilasjonen slik

at den utnytter effekten fra tre-materialene best mulig», sier seniorforsker Kristine Nore ved Treteknisk.

Treteknisk er i avslutningsfasen av tre forskningsprosjekter som har omhandlet tre, energi og innemiljø. «Vi vet mye om hvordan tre opptrer i laboratorier og i testhus, men har til nå ikke tatt skrittet ut i operative bygg. Nå håper vi måleresultater fra butikkdrift kan hjelpe oss til å definere effekter fra bruk av tre i innemiljø slik at dette ytterligere kan styrke treets positive miljøegenskaper», sier adm. dir. Hilde Tellesbø ved Treteknisk.



KIWI Fjeldet.



Trearkitekturkonferansen

Av Knut Werner Lindeberg Alsén

120 deltakere på den nasjonale konferansen for trearkitektur.

Den fjerde nasjonale Trearkitekturkonferansen ble arrangert på AHO 16. november. Konferansens bakteppe var det grønne skiftet og hvordan arkitekturen og bruken av tre kan være et virkemiddel for å bidra til utvikling av byggenæringen.

Konferansen ble åpnet av statssekretær fra Kulturdepartementet Bård Folke Fredriksen. Han la vekt på arkitekturens betydning for våre omgivelser i mikro og makro og at arkitekturen og bruk av tre bør ha sin naturlige plass i det grønne skiftet i byggenæringen. Han pekte på den store interessen for denne konferansen, som har etablert seg som det nasjonale møtestedet for alle som er opptatt av dagens og morgendagens norske trearkitektur.

- Trearkitektur er byggenæringens svar på det grønne skiftet, innledet Ole Wiig, daglig leder i NSW og leder av programkomiteen for konferansen. Årets konferanse ble som tidligere arrangert av NAL, Arkitektbedriftene, Treteknisk og TreFokus. Nytt av året var at denne gangen var også alle «arkitektskolene», AHO, NMBU, NTNU og Bas med på arrangørsiden. I tillegg var en rekke bedrifter fra treindustrien støttespillere med Moelven og

Alvdal Skurlag som sponsorer. Konferansen blir også støttet av Forskningsrådet.

Årets konferanse hadde tre hovedtemaer: «Norsk trearkitektur mellom tradisjon og fornyelse», «Trearkitektur og formgivere i morgendagens samfunn» og «Trebruk og det offentlige muligheter». De tre temaene ble belyst gjennom et stort spenn av presentasjoner fra både arkitekter, industri, det offentlige og utdanningsinstitusjonene.

I tillegg var dRMM Architects invitert for å presentere et utvalg prosjekter. Det Londonbaserte arkitektkontoret er kjent for å skape arkitektur som er nyskapende, har høy kvalitet og er samfunnsnyttig, Alex De Rijke, som var en av grunnleggerne av dRMM Architects, presentere i sitt foredrag prosjekter

SR-1 Bank, Finansparken, Stavanger.





Malmfuru kledning behandlet med silikatmaling. Foto Marte Garmann. (Spikerverket, Nydalen, Oslo).

kontoret har laget i Norge og England, blant annet boligprosjektet Trafalgar Place, som har fått RIBA-prisen i 2016 for byplan og arkitektur.

”Norsk og internasjonal trearkitektur har fått en «renessanse», og utfordringene for formgiverne er mange og spennende. Dette ønsket vi å belyse fra ulike innfallsvinkler på årets konferanse for trearkitektur. Samtidig ønsket vi å bidra til aktive koblinger mellom utdanningsmiljøene, studenten, næringslivet og det offentlige”, sa daglig leder Aasm. Bunkholt i TreFokus.

I delen «Norsk trearkitektur mellom tradisjon og fornyelse», gav Pasi Aalto fra NTNU innledningsvis en presentasjon som pekte på hvordan eksperimentering med tre har blitt en del av hverdagen innenfor trearkitekturen – både i utdanningen og i utviklingen av prosjekter. Dette har brakt trearkitekturen til nye høyder.

Professor Marius Nygaard fra AHO presenterte hovedresultater fra FoU-prosjektet ”Wood Be Better”. Dette prosjektet har blant annet analysert potensialet for trebygging i Oslo og Akershus i segmentet 2-8 etasjer ut fra de planer som ligger for utbygginger. Analysen viser et omfattende potensialet for økt bruk av tre.

Til slutt i denne bolken presenterte arkitektkontoret Helen og Hard det nye hovedkontoret til SR-Bank, Finansparken, som blir et 5 etasjers kontorbygg på 13.000 kvm.

Utdanningsinstitusjonene stod i fokus under temaet «Trearkitektur og formgivere i morgendagens samfunn». Her presenterte alle de fire skolene både hvordan de arbeider med tre og konkrete byggeprosjekter som studentene har gjennomført. Dette viste mange interessante prosjekter og synliggjorde at morgendagens arkitekter har gode kunnskaper om bygging med tre.

Avslutningsvis presenterte Moelven og Alvdal Skurlag hva industrien kunne bidra med for utvikle morgendagens formgivere. Her var god informasjon og praktisk kompetanse om bruk av tre de viktigste momentene.

- Som del av forskningsprosjektet ”Wood Be Better” har AHO holdt en serie masterkurs der studentene har utviklet trearkitektur i typiske og krevende bysituasjoner. Kursene har fått stor søkning og mange har valgt å jobbe videre med tre også i diplomoppgavene, sier professor Marius Nygaard.

I forhold til «Trebruk og det offentliges muligheter» var tre kommuner invitert til å presentere hvordan det arbeides med bærekraftig byggeri strategisk og gjennom enkeltprosjekter. Bergen kommune har arbeidet med trebruk i byen i mange år, og har bygget både skoler, barnehager og omsorgsbygg. Kommunen har nylig vedtatt en «Grønn strategi» som skal bidra til å senke CO₂-utslippene i kommunen. Her er miljøeffektive bygg – energi og materialvalg - trukket fram som et tiltaksområde. Trondheim kommune har et eget prosjekt – Trebyen Trondheim – som inngår som en del av kommunens byutviklingsstrategi. Prosjektet har tverrpolitisk forankring, og har etablert en byggepraksis hvor bruk av tre prioriteres.

Les mer på www.trearkitektur.no

Tubakuba laget av Bergen Arkitektthøgskole. Hytte med brent kledning.



PEFC-sertifisering av treindustri



Av Anders Q. Nyrud og Carlos E. Myrebøe

Over 90 bedrifter er sporbarhetssertifisert.



Norsk Treteknisk Institutt er nå akkreditert for å foreta PEFC-sertifiseringer under eget navn.

Treteknisk

overtok i 2016 PEFC sporbarhetssertifisering (Chain-of-Custody) fra Norges Elektriske Materiell Kontroll (NEMKO). Instituttet har lenge arbeidet med PEFC-sertifisering, men er nå også akkreditert for å utstede sertifikater under eget navn.

PEFC-sertifisering blir aktuelt for stadig flere. Det er økende fokus på miljø og bærekraft i byggenæringen. Med PEFC sporbarhetssertifisering kan man dokumentere at råmaterialer og ferdige produkter kommer fra bærekraftig drevet skog. Dette er i mange tilfeller nødvendig å dokumentere overfor kunder. Spesielt har nye BREEAM-NOR, som ble lansert for kort tid siden, ført til at mange nå er oppmerksomme på nettopp dette.

PEFC (Program for Endorsement of Forest Certification) er en sertifiseringsordning for bærekraftig skogbruk og sertifiseringsløsninger for tømmer og trevarer. Formålet med PEFC er å legge til rette for sertifisering av skog og skogprodukter for å dokumentere at råvaren kommer fra bærekraftig drevet skog. PEFC og FSC (Forest Stewardship Council) er de viktigste skogsertifiseringsordningene globalt. I Norge er PEFC den dominerende skogsertifiseringsordningen. Over 90 % av norsk skogareal er sertifisert i henhold til PEFC, mens FSC's andel er svært liten.



Chain-of-Custody-sertifisering

For norsk treindustri er det aktuelt å bli sertifisert for sporbarhet (Chain-of-Custody).

Sporbarhetssertifisering gjør at produsenter kan garantere at deres råmaterialer kommer fra bærekraftig drevet skog.

Sporbarhetssertifiseringen følger et internasjonalt regelverk. Treteknisk kjenner norsk treindustri og har arbeidet med PEFC siden 2002. Tidligere har NEMKO hentet fagpersoner fra Treteknisk. I Norge er det 91 bedrifter som er sporbarhetssertifisert.

Det er flere aktører som sertifiserer skog og/eller sporbarhet i Norge. Å få utført en PEFC-sertifisering er relativt enkelt. Treteknisk kjenner norsk treindustri og har god kompetanse både på råvare og produksjon, og har lang erfaring med å gjøre dette sikkert og rasjonelt.

Bedrifter som er interessert i PEFC sporbarhetssertifisering kan ta kontakt med Turid Sigvartsen eller Carlos E. Myrebøe ved Treteknisk.



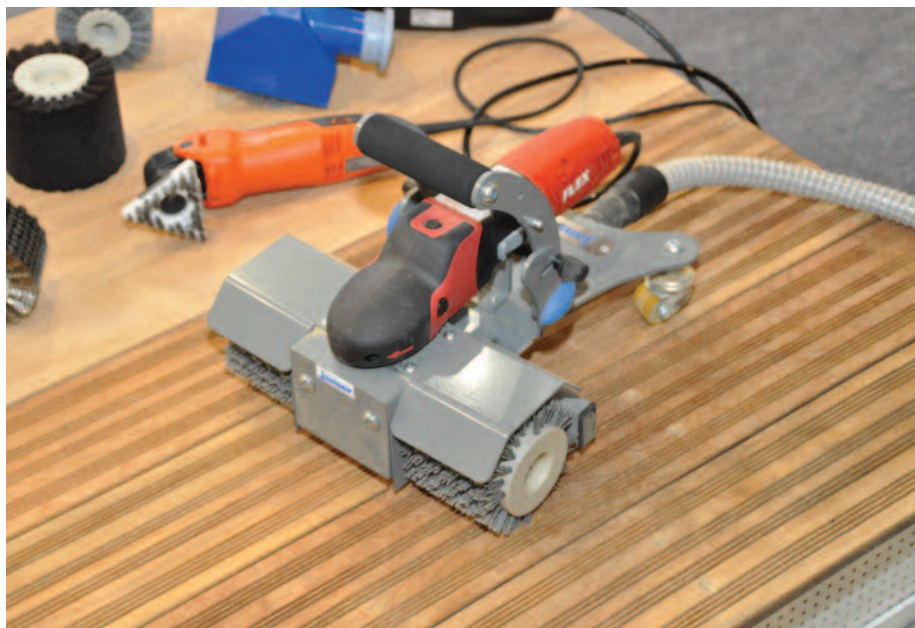
Firmagaven.



Tre fikser alt.



Skifer inn.



For rens av gulv.



Treskaft må det være.

TTF fagdag



Treindustriens Tekniske Forening

Overflatebehandling av kledning 24. januar 2017 på Scandic Ringsaker og Moelven Langmoen AS.

Møtet er åpent for alle interesserte, og program kommer.

B Returadresse:
Norsk Treteknisk Institutt
Postboks 113 Blindern
0314 Oslo

