

Nummer 1 • januar 2012

Treteknisk Informasjon





Ny på Treteknisk



Fabian Dombrowski (30) er sivilingeniør – treteknikk fra Dresden (Technische Universität Dresden).

Hovedsakelig studerte han trebaserte materialer, tremodifikasjon, overflatebehandling og trebeskyttelse. I et halvt års praksissemester jobbet han med kvalitetsstyring hos en treplateprodusent.

Han startet sitt arbeidsliv forskningsgruppen platelim hos Dynea. Der utviklet han kunstharpikser til spon-, fiber- og OSB-plater.

På Treteknisk skal han jobbe med testing av lim til limtre.

Tel.: +47 40643433

fabian.dombrowski@treteknisk.no

Slutter

Paal Jensen er pensjonist fra 1. januar 2012, etter 30 år ved Treteknisk.

Fred G. Evans er pensjonist fra 1. mars 2012, etter 36 år ved Treteknisk.

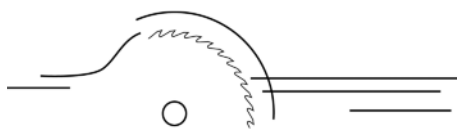
Unni Skreprud slutter 10. februar 2012, etter 10 år ved Treteknisk.

Kalender 2012

- 1. juni, generalforsamling, Treteknisk og Treindustrien
- 19. og 20. juni, Skog og Tre-konferanse

Ser du kantblokka?

Det er penger i tømmer.



Treindustriens Tekniske Forening

Vil du søke Stipend – trelastindustri?

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

Stipend kan søkes av

- Arkitekter og ingeniører som vil utvide sin viten om trevirkets egenskaper og bruksområder.
- Journalister som vil bli bedre kjent med trelastbransjen og dens virksomhet.
- Fag- og etterutdanning, særlig i utlandet.
- Forfattere av faglitteratur.
- Lærere i trerelaterte fag.
- Studenter som gjennomgår høyere teknisk/økonomisk utdanning for trefaglig kompetanse, fortrinnsvis i utlandet.

Det er ikke knyttet faste beløpsgrenser til stipendiet, som vil variere fra ca. kr 10.000 til ca. kr 20.000.

Søknad på inntil 3 sider må – foruten personlige data om praksis, utdanning o.l. – også inneholde hva stipendiet skal brukes til, når og hvordan. For å motta midler fra fondet må kunnskapen formidles i form av tidsskriftartikkel etc.

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

Søknadsfristene er 1. oktober og 1. april, og søknad sendes:

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

Fondet til Treindustriens Fremme ble opprettet i 1942 ved frivillige bidrag fra bedrifter, enkeltpersoner og organisasjoner innen trelastindustrien.

Fondets kapital og avkastning forvaltes av styret i Treindustriens Tekniske Forening.

Kandidater til årets trebyggeri 2011?

Det er økende interesse for bruk av tre i store bygg og anlegg. De siste årene har det vært realisert flere større byggeprosjekter med utstrakt bruk av tre. Dette skyldes blant annet økende kompetanse i bruk av tre, et økende miljøfokus og utvikling av nye konsepter og løsninger. For å markere den positive utviklingen og få enda større bles om tre som byggemateriale, vil Treteknisk og Trefokus, med godt bidrag fra Byggeindustrien, dele ut prisen "Årets trebyggeri 2011" under Byggedagene 21. mars.

Prisen gjelder byggeri realisert/slutført i løpet av 2011.

Det nomineres tre byggerier. Av disse deles det ut en 1. premie med "hederlig omtale" til de to andre. 1. premie er en treskulptur til byggherren med diplom til arkitekt og rådgiver.

Prisen kan deles ut til ulike typer byggeri med utstrakt trebruk, som f.eks. boliger, næringsbygg, landbruksbygg, høyspentmaster, broer etc. Her er noen kriterier for bedømmning:

- Innovativ og/eller spennende trebruk
- Høy arkitektonisk kvalitet
- Passivhus/lavenergi standard
- Arealeffektivt og økonomisk byggeri
- Bidratt til kompetanseutvikling hos involverte aktører
- Bidratt til leverandørutvikling

Utdeling av prisen og arbeidet knyttet til dette skjer i et samarbeid mellom Treteknisk, TreFokus og Byggeindustrien/bygg.no.

Juryen består av representanter fra: Byggeindustrien/bygg.no, Treteknisk, TreFokus, arkitekt og entreprenør.

Forslag sendes snarest til:

per.skogstad@treteknisk.no
tlf 951 00 348

Geilo kulturkirke. Foto Bodil Brattåker Stuestøl.



Idrettsparken. Boliger på Rena. Foto Tine Poppe.



Bl.a. i denne utgaven:

• TTF i Sverige	2
• Tretekniske tjenester	7
• LIINA SHELTER	8
• Logging	11
• ENTRÉ	12
• BREEAM-NOR	13
• Tre i landbruket	16
• Bedret sorteringsutbytte	17
• PEFC	19
• Hodbarhet	21
• EUs Fornybardirektiv	23
• Terrassebord	26
• Tretekniske tjenester	27
• Halsnøybåten	28
• Flis i rundballer	30
• Russland og Baltikum	32
• Skolekonkurransen	36
• KlimaTre	37
• Treteknisk svarer	39
• Bedriftsskole	40

Størrelse ingen hindring

TTF - ekskursjon til Sverige syd



Av Sissel Bjørge, Ylva Kleiven og Per Skogstad

- **Høvlerier med stor produksjon pr. ansatt.**
- **Faste lengder og lite kvalitetssortering på høvleriene.**
- **Strengt krav til sikring av produksjonsanlegg fører til nedleggelse.**
- **Mye å lære av sikkerhetstips også med enkle løsninger.**
- **Tro mot sine lokale maskinleverandører og man stoler på hverandre.**
- **Gode veier og kort tømmertransport, ca. 4 mil.**
- **Kan kjøre 24 meter vogntog, mot 18 meter i Norge.**
- **Er middels store bedrifter mest lønnsomme?**

Stangeskovene AS, Avd. Bjørnstad Bruk

Høvleriet med panel-/kledningslinje og listverkslinje høvler ca. 15.000 m³ pr. år. Panellinja er betydelig modernisert de siste 10 årene, sist i 2009 med ny høvelmaskin. Høvleriet omfatter også renoverert dobbel båndsag, strekkodemerking, bunting og foliering. På Bjørnstad Bruk er det 34 ansatte, og bedriften har en omsetning på ca. 110 mill. kroner.

Høvelmaskinen for panel og kledning er en 10-spindlet Waco med 2 staffkuttere, da det er mye høvling av profiler. Matehastigheten er opptil 150 meter/min.

Verktøybyttet er optimalisert slik at en kan legge inn produksjonsplanen og en får et forslag til optimal utnyttelse av høvelen. (Du kan lagre 10.000 profiler og 100.000



Når du rifler flatene i kledningen får du god vedheft.

verktøy i databasen.) På en ny type dobbelfalset kledning som kalles diamantkledning, høvles rillet overflate på hele forsiden for å få

bedre vedheft og gjøre vaskingen enklere for huseiere før nytt malestrøk. Overflatebehandlingen utføres hos "nabobedriften" Sofienlund Tre.

Ferdig beiset innvendig panel ser nå ut til bli mer og mer populært, og det er bra for bransjen. Eggeskallfargete MDF-plater gir dog ikke den rette snerten i lengden, selv om det er lett å montere.

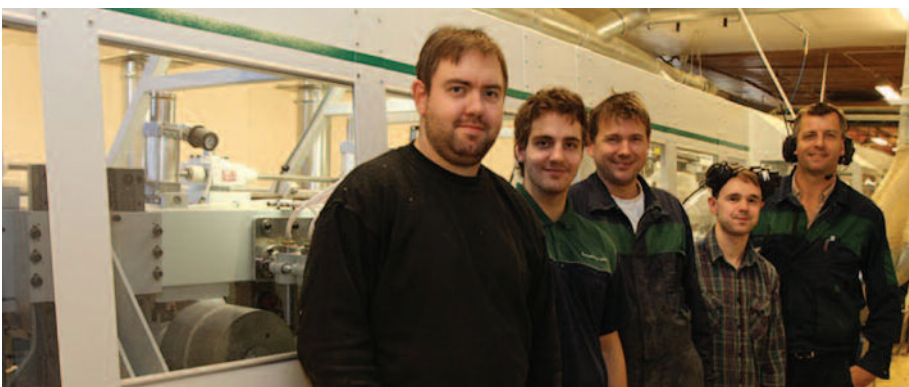
Den nye byggevareforretningen fra 2009 er av egen design, har fine utstillinger og er oversiktlig med lave reoler slik at det er lett å få kontakt mellom ekspeditører og kunder.

Stangeskovene er ikke tilknyttet noen byggevarekjede og har dermed større frihet til å velge leverandører og vareutvalg i sine 6 byggevareforretninger, som alle er sentralt plassert i Østfold, Akershus og Søndre del av Hedmark. Hovedfokus er faghandel og satsing på faglig gode ekspeditører. Noe stort utvalg av kaffetraktere, blomster og hårfønerer finner du ikke her. Det å drive både trelastproduksjon og byggevareforretning gir noen utfordringer, spesielt på mannskapssiden i vintermånedene. På Bjørnstad Bruk har man bevisst gjort de ansatte fleksible, slik at produksjonsoperatører kan trå til i byggevareforretningen som selgere når behovet tilsier det, og omvendt. Totalt i konsernet er det ca. 180 ansatte og med satsningsområdene skog, trelast og byggevarer.

Konsernet omsetter for ca. 450 mill. kr. Skogeiendommene omfatter ca. 215 000 dekar i de beste grandistrikter i Norge. Stangeskovene driver i dag aktivt innen salg av utmarksprodukter, som jakt og hytteutleie på egne eiendommer. De tar også på seg faglige skogoppdrag som planting og ungskogpleie for andre skogeiere.

Bruksjef Terje Kristiansen på Bjørnstad Bruk, som er skogbruks-

Freshe medarbeidere med interesse for allsidig arbeid er godt å ha.



utdannet fra Ås, har et godt grep om bedriften og ga oss virkelig en god innføring i kundetilpasset drift.

Historie

Stangeskovene har historie med sagbruksdrift tilbake til 1600-tallet. Aktieselskapet Stangeskovene ble dannet i 1899 av Niels Anker Stang, som i sitt velkjente brev ga sine 5 svigersønner tilbud om å overta og forvalte virksomheten, som da besto av en rekke skogeiendommer og treindustri. Disse familiegrenene har fortsatt tyngden i eierskapet.

Haldenvassdraget hadde mot slutten av 1800-tallet 33 sagbruk bare i fossefallet på en to kilometer strekning fra Tistedal til Halden. Halden var på den tiden en trelastby, sjøfartsstad med 133 registrerte skuter og grensehandelssted. Det rant så mye sagflis ned til Halden at teglverk etablerte seg der, for de benytter som kjent sagflis i prosessen. Store deler av Halden er bygget på sagflis, derav navnet på bydelene Banken og Mølen. Etter noen år med andre eiere overtok Stangeskovene Bjørnstad Bruk i Tistedal i 1984. Bedriften satset da stort på innvendig panel og var tidlig ute med rasjonelt utstyr. De klarte å kløve og høvle 3 bord ut av en standardisert dimensjon. En konkurrent anmeldte bedriften med henvisning til at det ikke var normen i bransjen!

Brinks Trä AB i Ulricehamn

Høvling av 50.000 m³ gran og furu, bunting, foliering. Salg av emballert tørrsagflis og kutterflis.

For 100 år siden var det sagbruk med havn, men nå er det kun høvleri – en kjent utvikling. Det spesielle nå er at høvleriet er nabo med en campingplass, og høvling og camping har sjelden sammenfallende interesser. Den foregående lederen ønsket å bli styremedlem i campingplassen, men det falt ikke i god jord.



For hele pakker føres en sverdkappskog slik at nøyaktigheten blir ± 1 mm. Virket går da til emballasjeproduksjon og bolster.

Bedriften gjennomgikk en stor forvandling da Björn Nilsson overtok som leder for 6 år siden. Høvleriet med flere linjer ble skiftet ut med mer automatisert linje med 2-manns betjening og basert på 2 skift. I løpet av 5 år er det investert 40 millioner.

Bedriften har en dobbel BKL båndsag med opptil 120 meter mating. Virket går direkte til høvelmaskinen. Da ser man evt. feil umiddelbart og en slipper kuing ved mellomlagring. Før høvelmaskinen er det en automatisk kuvvender. Etter høvling finnes Dynagrade styrkesortering, bunting og foliering. Det spesielle ved bedriften er at all flis går direkte til en strøballemaskin og en brikettmaskin. Her er kapasiteten så stor at det kun er et lite kammer for mellomlagring av flisa.

Det var forholdsvis lett å rekruttere ansatte. En har jobbet der i 46 år og ville gjerne fortsette, men “fakkert” var ikke enig.

20 ansatte omsetter for 160 millioner i året. Sverige er hovedmarkedet og UK står for 40 % av volumet.

I 2012 heises en 17 tonns 10-spindlet Waco 3500 ned gjennom taket. Dette er en av Waco's 15 til 20 høvler som produseres årlig. (Bjertnæs Sag får forøvrig sin nye høvel i drift i oktober 2012.)

www.brinks.tra.se



Dette er ikke en Brink, men BRINK. Disse “brødbrikettene” til en engrospris på kr 1,50 er meget populære.



Med to brikettmaskiner og en strøballemaskin, så går flisa unna.

Einars Trä AB i Skillingaryd

Her bedrives leiehøvling! (Nordmenn har praktisert leieskur ved at tømmeret er levert sagbruket og kunden har fått tilbake trelasta. Men i mange tilfeller var ikke det så stas, da det ble utrolig mye sidebord.)

Men “legohøvling” er noe lettere

ved at kundene leverer råstoffet og etter ca. 1 uke henter de det ferdige produktet og produsenten sitter igjen med flisa og penga. Her er det 10 ansatte og de tar imot minstebestilling på ett trailerlass. Regningen lyder på ca. 150 kr/m³ eller ca. 2.000 kroner timen. Det gjør bedriften til en av Sveriges mest lønnsomme, og Egerhag senior investerer nå 55 millioner i et helt nytt høvleri til sin junior. Det gamle anlegget overtok senior etter sin far i 1987. Nye strenge krav til brannsikkerhet førte til at helt nytt høvleri ble fremskyndet.

Fra en BKL dobbel båndsgår går lasta direkte til en kuvvender og til Waco med 350 meter mating pr. min. Uten endefresing og kapping går 100 biter unna pr. minutt. Pakkestasjonen kan ta kvartpakker og bolster kan legges under hver pakke.

Det er ikke bra å ta bilder med blits når det er installert Firefly i høvelkabinen!

Her arbeides det kun, Einars Trä har ikke websider.

Da TTF var på besøk var den nye høvellinjen akkurat ferdig bygget. Første prøvepakken ble kjørt gjennom samme dagen. Akkurat da vi var der, satte man inn sirkelsagblad i staffen og søkte opp fabrikkens for



Intet er som å starte helt på fritt grunnlag.

å vite hvorfor det ikke virket! Det mest påtagelige når man gikk inn i den nye produksjonshallen var sikkerhetsinstallasjonene. Her var det ikke mulig å pirke på noe som beveget seg.

Nydala Trävaru AB

Bedriften startet opp i 1908, og i dag er det tredje generasjon av familien Lindman som eier og driver bedriften.

Langt, langt inne i skogen ligger sagbruket. Da orkanen Gudrun herjet, brast all kommunikasjon med omverdenen. Da måtte bedriften etablere et nytt "kontor" 2 mil unna. Nå er kabler gravd ned i bakken.

I en sirkel reduserlinje fra Ari Vislanda skjæres det skur av gran og furu til 90.000 m³ trelast.

Tømmeret deles i skogen på 22 cm toppdiameter, da det ikke finnes tømmer-sortering. Tømmeret hentes i nørområdet og er av jevn kvalitet. 180 meter over havet og langt fra kysten. Høyeste punktet i området er 240 meter over havet, så høyfjell finnes ikke i nærheten. Ca. 25 % av tømmeret kjøpes fra rotposter og andelen synker.

En person kjører hele linjen med 3-D og Sawco styring. Kantverket klarer 300 meter pr. minutt, og her kommer det alle dimensjoner. Etter delingsagen er det en automatisk dimensjonskontroll.

Du kan si hva du vil om smålendingene, beskjedne og tro mot sine lokale maskinleverandører er de. Alt maskineri er svensk. Innen saging er det sirkel som faller best i smak. G. Gunnarson sorterverk

Det var ikke råtehund på sorterverket likevel.

Lydhør forsamling. "Legohøvling" hva er det?





Sør-Sverige har tro på sirkelsagbruk, som har blitt stadig større.



Nedrullbart gitter vil være en rimelig sikkerhetsløsning for eldre virksomheter.



Kappoptimaliserer.

kjører 20.00 biter pr. dag og har Autolog for kapping. Det var forberedt for kamera.

Bedriften har 3 høvellinjer, derav to store moderne høvellinjer. Når en kjører 44 mm x 217 mm på 100 meters mating, så blir det volumer. Til sammen ble det høvlet 130.000 m³. Det er imponerende at 30 ansatte skjærer 90.000 m³ trelast og høvler 130.000 m³.

Kundene deres er i hovedsak tregrossister i Syd Sverige.

www.nydalatravaru.se

Varberg Timber AB

Varberg Timber ligger ved den største eksportthavnen for trelast i Sverige og er en omfattende virk-

somhet med en omsetning på 500 millioner med 150 ansatte.

Varberg Timber startet med produksjon i 1950. På Varberg Timber ble vi tatt imot av administrerende direktør Ulf Gabrielsson og salgs-

sjef Bjørn Westman. Sverige er største markedet, men mye går også til Norge. De viktigste markedene er: Sverige 32 %, Norge 21 %, Japan 8 %, Tyskland 7 %, Danmark 5 %, Nederland 5 % og England/Irland 2 %.

På 4 høvellinjer høvles 100.000 m³. Antall linjer reduseres nok ned til 3 når enda strengere sikkerhetstiltak treer i verk. Når en oppgradering av et anlegg vil koste et par millioner, så må man ta nye vurdering-

Nytt helautomatisk trykkimpregneringsanlegg for 150.000 m³. I et nytt bygg kjøres anlegget helautomatisk i 18 timer. Pakkene settes på vogner klar for impregnering. Ferdig impregnerert føres det til en stasjon i skrå stilling og luft blåses inn i pakkene. WTT-sylindren har målene 3 meter x 13,5 meter.



er. Her kløves separat, og det er faste lengder og minimalt med kapp.

Årlig produseres 100.000 takstoler pr. år. Her er det også mye spesi-
alutførelser til hus og til fagverk
forskaling til for eksempel broer.

Byggevarerhandel og Sunnerbo
Fönster hører også med til virksom-
heten.

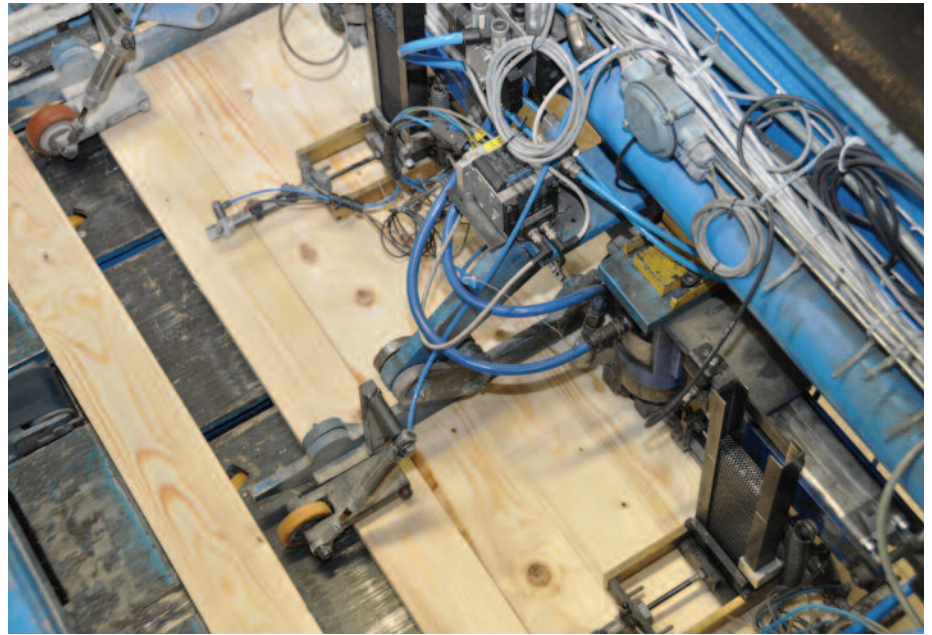
www.varbergtimber.se

Derome Timber AB

Du skal ikke ha så mange formen-
inger om hva du kommer til se,
selv om du har tittet litt på
internett. Noen trodde de skulle til
et stort sagbruk inne i den tradi-
sjonelle tjukke skauen, men hoved-
anlegget Derome i Veddige var
virkelig omfattende. I 1947 kom
den første sagen i drift, og siden
har det virkelig vokst. Sjefen Per
Andersson ga oss en meget inter-
essant orientering og omvisning i
bedriften, der målet er å være så
nær kunden som mulig. Firmaet
har ca. 850 ansatte og omsetter for
3 milliarder SEK.

Sagbrukene omfatter Derome,
Anneberg og Kinnarad med til
sammen 400.000 m³ trelastproduk-

*Elementer av rupanel til tak var en interessant produksjon. Høvellasten ble endep-
løyd og ført sammen til faste lengder. Elementene ble satt sammen med kramper.
2 personer styrte hele produksjonen.*



Elementene ble satt sammen med kramper.

sjon og 400.000 m³ høvlerikapasi-
tet. I Varberg trykkimpregneres
175.000 m³. Derome Bioenergi sel-
ger biobrensel og ferdig varme til-
svarende 1,2 TWH per år, og det
tilsvarer varme til 120.000 hus.
Byggevarer forhandles på 10 steder.
Andersson Haus & Dach ved Berlin
produserer takstoler. I England har
man eget trelastlager. Derome
Träteknik produserer byggelement-
er og takstoler. Derome husprodus-

enter kjøper tomter og leverer
boliger i opptil 7 etasjer. Utleie
av boliger, "vaktmestertjenester"
og skogtjenester er også med i
Derome. Derome tar totalansvar; de
planter skog, produserer trelast og
bygg, vedlikeholder hus og produs-
erer energi av restproduktene.

Gransagbruk i Veddige har redus-
ersirkel og produserer 180.000 m³
trelast på 2 skift. Tømmeret sorter-
es i 3 klasser med snittstokk på
0,16 m³. Ferdig kappet på sorter-
verket gir det et utbytte på 65 %,
svensk mål. Sorteringsanlegget
utvides nå fra 50 lommer til 80
lommer. Man vurderer nå profiler-
ingsteknikk.

De planlegger å sette opp en ny
linje for trykkimpregnert virke nå
i høst med kapasitet 45 000 m³/år.
De dyppimpregnerer 150 000 m³/år
produkter som selges til UK.

De har 2 høvellingjer som går 3 skift.

I tillegg produseres også 15.000-
20.000 tonn briketter pr. år.

Derome Timber AB er Sveriges
største produsent av takstoler.

Nærhet til kundene, tross stor og
allsidig virksomhet. Personlig eier-
skap og aktiv i bedriften ser ut til å
gi meget gode resultater for famili-
en Andersson, imponerende!

www.derome.com

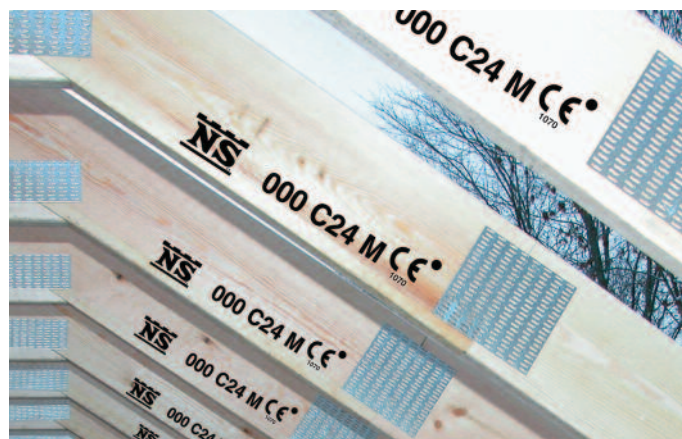
Kurs for trelastselgere

Kunder som kjøper trelast har ulik bakgrunn og kompetanse. Som kontaktpunkt mot kunder, blir dere stilt overfor mange spørsmål og utfordringer i hverdagen. Dette gjelder alt fra valg av rett treprodukt, dimensjon/styrke til ulike formål samt tekniske løsninger og utførelse av disse. Dette kurset skal gi dere økt kompetanse i forhold til å veilede kundene overfor de spørsmål dere får i hverdagen.

Kurset krever ingen spesielle forkunnskaper eller ingeniørkompetanse om trekonstruksjoner.

Kursets innhold:

- Regelverk/standarder
- Ulike treprodukter
- Standarder for dimensjonering
- Styrke og stivhet
- Etasjeskille/bjelkelag
- Terrasser
- Forsterkning
- Lydisolering
- Isolering
- Yttervegg
- Tak
- Hvor finnes informasjon?



Praktiske opplysninger

Stjørdal Torsdag 1. mars, 09:00 - 15:00

Treteknisk Onsdag 21. mars, 09:00 - 15:00

Kursavgift Kr 2500,- / 2000,-
(første/øvrige fra samme bedrift)
inkl. kursmateriell og lunsj

Påmelding Faks: 22 60 42 91
E-post: firmapost@treteknisk.no

Påmeldingsfrist 3 uker før.
Påmeldingen er bindende.

Kontaktpersoner Geir Glasø, tlf: 928 14 814
Sigurd Eide, tlf: 455 12 932

Test av overflatebehandling

Overflatebehandling av tre er et område hvor Treteknisk er sterkt engasjert. Vi har lang erfaring med bruk og testing av overflatebehandlingssystemer til utendørs kledning, innvendige paneler og gulv.

I vårt laboratorium har vi bl.a. utstyr for akselererte tester av utendørs beiser og malinger, måling av filmtykkelse, vedheft, glans og fargeendringer. Vi har videre utstyr for vurdering av kvistgulning og måling av slitasje på parketlakter.

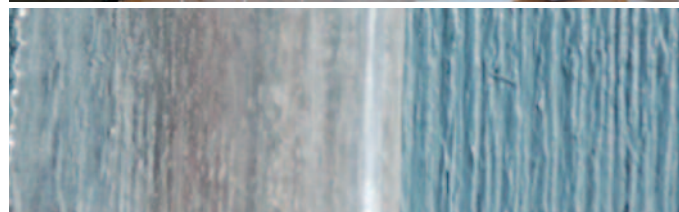
Treteknisk tilbyr

- Tilstandsvurdering av overflatebehandling på utendørs kledning, innvendige paneler, behandling av gulv.
- Testing av ulike overflatebehandlingssystemer.

Sissel Bjørge
Tlf.: 951 09 946 • sissel.bjorge@treteknisk.no

Morten Damm
Tlf.: 900 67 445

Ulrich Hundhausen
Tlf.: 976 57 599



LIINA SHELTER



Av Signe Aarset Loe

Strømmen av flyktninger i verden i dag er en enorm utfordring. Både naturkatastrofer og konflikter vil drive flere og flere vekk fra sine hjem, og essensielle og eksistensielle behov som sosial organisering, mat og næring, sanitærforhold og tak over hodet er krevende oppgaver som vi må gjøre vårt beste for å finne løsninger på.



Vi har begynt arbeidet med montering av enheten og løfter den første ferdige rammen opp i stående stilling. Skrekkblandet fryd!

Som en respons til denne utfordringen utviklet Wood Program 2010-11 ved Aalto University i Helsinki en prototyp for overgangsbolig for

Perspektiv fra Ararat, en tenkt organisering og liv i leiren.



flyktninger etter katastrofer i kalde klima. Vi var sammensatt gruppe bestående av 13 arkitektstudenter og arkitekter fra hele verden, men med finsk teknologi og finske materialer og produkter ønsket vi å utvikle et system som på enklest og best mulig måte løste de problemstillingene vi sto overfor; bo- og levekvalitet, konstruksjon, transport, montering og økonomi. For å gjøre prototypen så relevant som mulig var det også viktig å finne løsninger som lett kunne modifiseres til å møte andre forhold og produksjonssteder.

Overgangsbolig

En overgangsbolig skal gi ly, sikkerhet og en sunn boligsituasjon, i tid-

en mellom en naturkatastrofe eller konflikt og endt oppbygningsarbeid, som både tilbyr private rom og verdighet. Formelt skal den vare fra 6 måneder til 5 år.

Bygningskomponentene skal kunne bæres av 1-2 personer eller et esel, og de skal kunne pakkes i en standard container. Alt dette setter krav til størrelse, vekt, mengde og enkelhet. Videre satte vi selv krav om at enheten skulle sørge for minimum ly på en dag, men vi ga rom for at ferdigstillelse skulle kunne skje over noen dager.

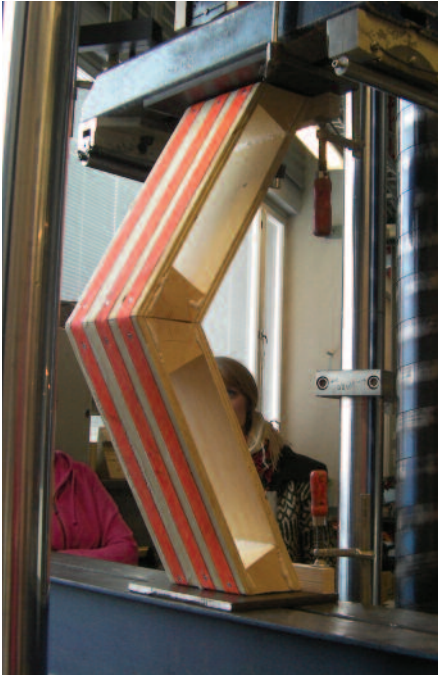
Konseptutvikling og utprøving

Vi valgte å utvikle konseptet om flatpakking og modularitet. Dette innebar også at arkitekturen skulle være en integrert del av strukturen, at enheten skulle bestå av så få komponenter som mulig, da helst trekomponenter, og monteres uten mange og avanserte verktøy. Nøkkelord som klarhet og enkelhet var viktig med tanke på både produksjon, montering og ferdig bygget enhet.

Bygging av modeller var essensielt for hvordan å løse både konstruksjon, eksteriør og interiør. Vi hadde lange elimineringsprosesser og fordypet oss etter hvert i to hovedkonstruksjonssystemer med store potensialer; Structurally Insulated Panels (SIP) og rammekonstruksjon. Bygging og testing av flere sammenføyingsprinsipper i laboratoriet på Institutt for Byggingeniør ved Aalto University var også viktig for å se hvilke prinsipper som både var enkle og sterke, og som tydelig hadde potensial for videreutvikling.

Vi nærmer oss Liina Shelter

En morgen kom den brasilianske arkitekten i gruppa og sa "Hi guys!



Test av Liina-konseptet; nylonbånd og helt enkel tre-mot-tre-sammenføyning.

Do you know the principle of the wine barrel? Where everything is in compression?” Med standard nylonbånd, normalt benyttet til feste i blant annet lastebiler, og to helt enkle rammer med 60 graders profiler, lagde vi noen sammenføyninger for testing i laboratoriet. I trykk var det helt klart at dette prinsippet fordelte kreftene som en helhet, til tross for de ekstremt enkle profilene. Dette tillot oss å utvikle et system som enkelt kunne produseres industrielt, bestående i hovedsak av trematerialer, og som kunne monteres uten avanserte verktøy. Veien til dette viste seg å være utfordrende og ikke så helt enkel. Men Liina Shelter var på gang!

En viktig, om enn vanskelig, beslutning var valget om å benytte et kanvas som værhud mot sol og regn i stedet for kledning og “tradisjonelt” tak. Dette var med på å muliggjøre enkle sammenføyninger i Liina-systemet. I tillegg kan et kanvas foldes sammen, det tilfører lite ekstra vekt og vi unngikk både å ta “hull i huset” og tilføre nye komponenter som ville vanskeliggjøre flatpakkingen.

Og om noen lurer, Liina betyr bånd eller duk på finsk, i tillegg til å være et jentenavn.

Systemet utvikles

Som et resultat av den parallelle fordypningen i SIP og rammekonstruksjon og introduksjonen til vinfat-prinsippet, utviklet vi et hybrid-system av strukturelle elementer for tak, vegg og gulv som monteres i rammer presset sammen med nylonbånd.

Byggingen av rammene foregår liggende på fundamentet, noe som gjør monteringen både enkel og trygg. Elementene løftes på plass, og kjegleformede treplugger leder elementene lett inn i tilhørende element. Hele rammen presses sammen med to nylonbånd og jekk, og sørger for at sammenføyningene er så sammenpresset som overhode mulig. Det er vesentlig at treflatene presses mot hverandre, da kreftene vil overføres til hele rammen og ikke bare på trepluggene. En ferdig ramme er så lett å reise at to til fire personer lett kan gjøre dette. Når rammen er reist, skyves den mot forrige ramme, og enten ved noen slag med slegge, eller ved hjelp av midlertidige nylonbånd og jekk, presses not- og fjærsammenføyningene sammen. Kortveggene og to nylonbånd montert på tvers av

enheten avstiver bygningskroppen og hindrer siging og deformasjon.

Elementene er alle 600 mm brede og ikke mer enn 2,3 m lange, både på grunn av interiørmessig organisering, materialbesparelse (halve platen av en standard 1200x2400 kryssfineerplate), god bærestørrelse og stabilitet i rammen.

Vind og jordskjelv

I tillegg til trykktester og praktiske forsøk på verkstedet hadde vi to større tester med innvirkning på utforminger og detaljer. En vindtunneltest av en 1:5 skala modell informerte oss blant annet om utfordringen med turbulens i terrasseåpningen, om viktigheten av god fundamentering (!) og at not- og fjærsammenføyninger mellom elementene fungerte godt strukturelt sett. Finlands første jordskjelvsimulering ble også gjort på en 1:1 ramme i laboratoriet. Fleksibiliteten og elastisiteten i rammen ble tydelig, men også styrken med at rammen fant tilbake til sin originale form etter deformasjonen grunnet nylonbåndene og de enkle profilene. Trepluggene

Testing av 1:1 skala ramme i verkstedet. Klarer vi å montere elementene sammen? Er rammen stabil, rigid, sterk, lett? Fungerer nylonbåndene?



som prinsipielt skulle ta skjærkreftene var derimot underdimensjonerte og knakk ved første bevegelse. Disse ble økt betraktelig i størrelse i den ferdige prototypen.

Boligen å leve i

Bokvalitet var selvfølgelig en stor del av diskusjonen. Vi valgte å ha en klar soneinndeling, fra et semi-privat uterom, via et aktivt innekjølesrom, til private soner innerst i enheten. Vi valgte også å ha noen fysiske skiller mellom sonene og å skape soner med fleksibel dag- og nattbruk. Utforskning i en 1:10 interiørmodell og en 1:1 interiør mock-up var viktige og informative verktøy.

Diskusjonen var til tider heftig om vinduer og lysinnslipp. Viktige temaer var blant annet varmetap, størrelse på enhet, nødvendig mengde lys, verdighet og realiteten om at en slik enhet vil være plassert i tettbygde områder med dårlig eller liten utsikt. Løsningen vår var å ha et åpent og lyst hjørne i fellesrommet som sørger for lys til den aktive sonen i enheten. Alkoven kan enten være åpen og få lys derfra, eller være avstengt, mørk og privat. Et vindu i det avdelte soverommet gir lys til arbeidsbenken

Oppholdsrom og spisekrok.



Loft/tak/vegg-sammenføyning. Her ser dere både not- og fjærsammenføyningen og 60 graders-profilene som presses sammen av nylonbåndene.

her, og er plassert rett overfor ytterdøren som har et gjennomskinnelig felt som også slipper inn lys.

Isolasjonskrav, lufttetthet og varmekrav ble målt i forhold til nødvendig mengde ved tilfyring i løpet av et år, noe som ga en praktisk tilnæringsmåte til bygningfysikken. Det var en vesentlig økning i fyringsbehov om isolasjonen var under 100 mm, men økning i tykkelse ga også større mengde materialer å sende og bære. Vi valgte derfor en minimumsvariant av isolasjon, men med så lufttette sammenføyninger som mulig. I den lille enheten vil derfor luften bli inne, massen luft som skal varmes er relativt liten, og ved behov for utskifting av luft skjer det i hovedsak ved aktiv utluftning.

Liina er en veldig liten bolig, men vi håper at minimumsløsningene vi har utviklet likevel kan innfri flere ulike behov, og være et god hjem å leve i for en tid.

Suksess!

Da alle elementene var ferdig produsert, kom dagen da vi skulle sette opp enheten i sin helhet. Vi

var en spent gjeng som til da bare hadde prøvd ut systemet i små deler, kun testet én hel ramme og ellers diskutert på et veldig prinsipielt nivå. Ville det fungere i praksis? Volummessig kan to pakkede enheter få plass i en container. Og vårt Liina Shelter tillot bygging uten andre verktøy enn en slegge og en skrutrekker for noen få skruer, og enheten var ferdig bygget på seks timer!

Dessverre er det ikke noen som per dags dato er satt til å videreutvikle denne prototypen, men vi håper at det kan bli gjort en gang i fremtiden. Utviklingspotensialet ligger i videreutvikling av valg av materialer, både med tanke på ulike klimatiske krav, vekt, pris og arkitektonisk og funksjonell variasjon. Man kan integrere nye teknologiske og smarte materialer, eller man kan lage det så provisorisk, enkelt og lett som mulig. Gruppen vår har stor tro på systemet vi har utviklet, både med tanke på bokvalitet og struktur.

Høsten 2011 ble vi antatt til Sao Paulos 9ende Arkitekturbiennale i Brasil, som i år har tittelen "Architecture for All: Building Citizenship", og vi publiseres for tiden i flere magasiner i flere land. Vi håper at dette kan bidra til en positiv og fruktbar interesse for Liina Shelter!

Signe Aarset Loe har fått bidrag fra Fondet til Treindustriens Fremme til studiet ved Aalto University i Helsinki.

Informasjon

Liina Transitional Refugee Shelter
hjemmeside:
<https://blogs.aalto.fi/shelter/>

Wood Program hjemmeside:
<http://arkkitehtuuri.tkk.fi/engl/woodprog/index.htm>

Aalto University hjemmeside:
<http://www.aalto.fi>

Hovedmaterialer

FinnForest Kerto LVL, kryssfiner av bjørk, cellulose isolasjon, vanttett kanvas, standard nylonbånd og metalljegger.

Logging av fukt- og temperaturutvikling

Treteknisk har nå instrumentert flere hus for å følge fukt- og temperaturutviklingen i klimaskallet i forhold til klima inne og ute.



Loggere (gule) under logging av passivhus.

Fukt- og temperaturloggere plasseres inne i klimaskallet i både yttervegger og tak for å følge uttørkingsforløpet i huset. Treteknisk bruker fjernavleste loggere. Det måles temperatur, relativ fuktighet og trefuktighet for hver time. Treteknisk bistår med montasje og rapporterer med en resultatanalyse etter en gitt periode der en kan lese av hvordan konstruksjonen fungerer, helst over flere sesonger. Da kan vi følge både konstruksjonens uttørring og funksjon i "normaltilstand".

Plassering og antall loggere diskuteres med oppdragsgiver. Det er vanlig å plassere flere loggere i nærheten av hverandre slik at en kan registrere endringene i fuktforholdene i en avgrenset konstruksjonsdel.

Loggerne monteres inne i ytterveggen, gjerne i bunnsvill og i utlekting mot varm side (i samme høyde som bunnsvill). Ofte også i nærheten av kuldebroer. Vanligvis instrumenteres flere vegger med ulik orientering, da helst vegg mot nord og mot slagregnpåkjent side (mot sørvest). I tillegg kan det plasseres loggere i hulrommet bak utvendig kledning. Det bør også logges inne i huset, for å få et overlag på fukttilskuddet.

I utvidet analyse kan vi bruke data fra Meteorologisk Institutt (met.no) sine stasjoner og beregne veggens funksjon. Ofte gjøres også mikrometeorologiske målinger i nærheten av huset, ved at det monteres en liten værstasjon på tomten som registrerer klima på mikronivå (cm-dm). Disse dataene gir mer nøyaktig informasjon om tomtens faktiske klima, og kan gi nyttig informasjon i senere beregninger. Værstasjonen måler vindhastighet og -retning i 2 meters høyde. Denne bør plasseres fritt minst 10 m fra huset i mest værutsatte retning.

Nytteverdiene av fukt- og temperaturlogging er spesielt i forhold til tre punkt:

- **Fuktforhold:** Fuktmålerne som monteres vil gi tilgang til detaljerte måledata av fuktuttørkingsforhold i passivhuskonstruksjonen og hvordan konstruksjonen fungerer igjennom året med ulike klimapåkjenninger
- **Overtemperatur:** Målingen av innertemperaturen kan gi verdifull informasjon om termisk komfort i passivhus, det kan være utfordrende med tidvis for høye temperaturer.
- **Energibruk:** Måling av totalt

elektrisitetsbruk (helst med timemåler) vil gi verdifull informasjon om faktisk energibruk i husene. Den tilhørende loggingen av uteklima gir spennende muligheter for evaluering av faktisk energibruk opp mot beregnet energibehov.

Treteknisk logger nå for Boligprodusentene, Enova og Lavenergiprogrammet.



Kristine Nore, 909 49 484
kristine.nore@treteknisk.no



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

Klokka er tre på tre!



ENTRÉ – energieffektive trekonstruksjoner

Yttervegger i tre som tilfredsstillter passivhuskrav

Ved bygging etter dagens krav vil energibehovet til oppvarming av enebolig ligge på ca. 50 kWh/m²/år, mens passivhus har krav om maksimalt energiforbruk til oppvarming på 15 kWh/m²/år.

Rapport 84 fra Treteknisk tar utgangspunkt i vår økende bruk av energi i bygg og tiltak som kan redusere dette. Det er fokusert på valg av yttervegløsninger i tre, som kan tilfredsstillte kravene til passivhus i Norge.

To hovedløsninger er valgt:

- Gjennomgående yttervegg
- Todelt yttervegg

Det er i utarbeidet detaljtegninger som viser overganger mot grunn, vindu/dør og tak for begge hovedløsninger. Detaljtegningene er presentert i A4-format, og ligger også tilgjengelig for nedlasting på

www.treteknisk.no i A3-format, både som PDF og DAK-filer.

Det er foretatt beregninger av U-verdier og kuldebroer. I tillegg er det foretatt statiske analyser av de forskjellige løsningene.

I et eneboligprosjekt i passivhusutførelse er det foretatt logging av trefuktighet, relativ luftfuktighet og temperatur inne i ytterveggkonstruksjonen. Dette er gjort med forskjellig veggoppbygging og i forskjellige himmelretninger (nord/sør) siden byggestart. Loggingene viser at det er en viss fordel å benytte konveksjonssperre, selv om bidraget er på under 1 °C i gjennomsnitt etter at bygget er tatt i bruk. Det er i tillegg foretatt prøvetaking av eventuell biologisk vekst ett år etter byggestart. Analysene av disse viste ingen eller liten mikrobiell vekst.



Trykket rapport kr 200,-

Det er gitt en oversikt over utvalgte passivhus i Norge og deres oppbygging.

Det er foretatt en økonomisk betraktning som ser på kostnadene ved bygging av passivhus sammenlignet med gjeldende standardkrav i teknisk forskrift (TEK10).

Rapporten og detaljtegninger er tilgjengelig på: www.treteknisk.no

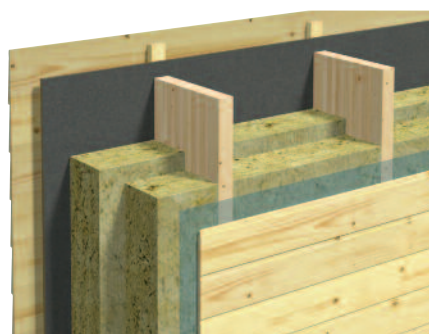
Kontakt:

Sigurd Eide, tlf 455 12 932
sigurd.eide@treteknisk.no

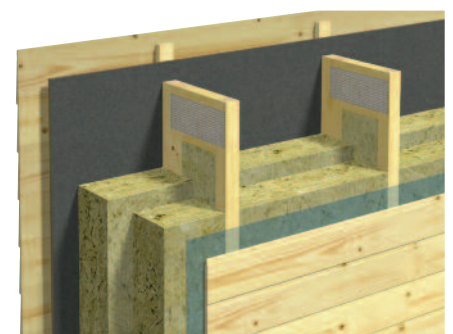
Kristine Nore, tlf 909 49 484
kristine.nore@treteknisk.no



Gjennomgående isolert laminert stender.



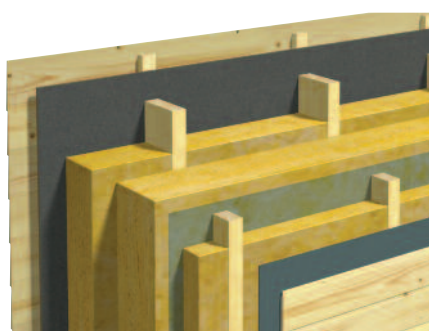
Gjennomgående stender av sammenlimte lameller.



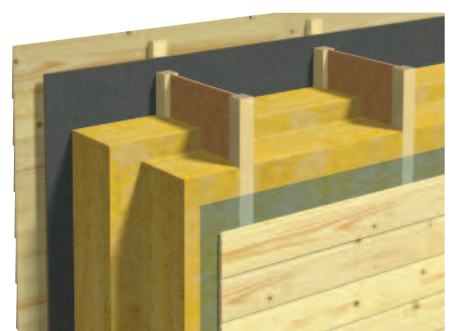
Isolert stender med spikerplater.



Massivtreelement med utenpåliggende trykkfast isolasjon.



Prinsipiell oppbygging av todelt vegg med stender i heltre.



Vegg med gjennomgående stender i I-profil.

BREEAM-NOR er lansert



Av Lars G. F. Tellnes



Figur 1: Nye Søreide skole i Bergen blir et passivhus i massivtre for 650 elever og skal klassifiseres etter BREEAM-NOR (Illustrasjon: SKANSKA).

Den 20. oktober ble Norges første prosjekterings- og revisjonsverktøy for bærekraftige bygninger lansert. BREEAM-NOR er en norsktilpasset versjon av det britiskutviklede og verdensledende verktøyet BREEAM. For treindustrien er det nå viktig å sørge for å ha dokumentasjonen i orden når innkjøperen tar kontakt og skal ha materialer til BREEAM-NOR prosjekter.

Fra Statoils nye hovedkvarter til Søreide barneskole i Bergen, så er det nå nesten 20 pilotprosjekter på listen over de som skal være først ute med å ta i bruk BREEAM-NOR. Bakgrunnen for utviklingen er et sterkt ønske fra bygg- og eiendomsbransjen om å ha et helhetlig verktøy for å klassifisere miljøegenskapene til bygg. BREEAM-NOR er et slikt verktøy og er bygget opp av en lang rekke krav som til sammen gir en miljørangering av bygget. Kravene er fordelt over 10 hovedområder; fra energibruk, avfall og transport til helse og innemiljø. For hvert krav er det viktig å oppnå poeng, slik at den totale poengsummen til hele bygget blir høy nok. For å nå disse kriteriene stilles det strenge krav til dokumentasjon, og her gjelder det å være tidlig ute for å sikre seg leveranser.

Tabell 1: Pilotprosjekter som skal være de første til å teste ut BREEAM-NOR (Kilde: NGBC)

Prosjekt	Utbygger
BG14B	KLP
Brattørkaia 15 AB	Entra Eiendom AS
Datasentral	Entra Eiendom AS
Fornebu Senter	KLP
Fridtjof Nansensvei 14	Fr.N.v. 14 AS
F54 Skattedirektoratet	Entra Eiendom AS
Hagaløkkveien 28	Ferd Eiendom AS
Miljøhuset GK	GK
Nydalsveien 16-26	Avantor AS
Nye Søreide skole (barneskole)	Bergen kommune
Profilbygget	IT Fornebu AS
Ruseløkkveien 26	Storebrand Eiendom
Sandstuveien 70	Watrium Eiendoms prosjekt AS
Schweigaardsgate 21 og 23	ROM Eiendom AS
Statoilbygget	IT Fornebu AS
Wilberg Atrium	Fredriksborg Eiendom AS
Østensjøveien 27	NCC Property Development AS
Åsane Sentrum	Steen & Strøm AS, Vital Eiendom AS

Utviklingen av BREEAM-NOR er basert på dugnadsarbeid fra et mangfold av aktører i bygg- og eiendomsbransjen. Fra tresiden har både Trefokus og Treteknisk vært aktiv i dette arbeidet. Trefokus har deltatt i strategisk rådgivningsgruppe, hvor de langsiktige og politiske spørsmålene har blitt tatt opp. Treteknisk har deltatt i arbeidsgruppe for materialer og vann, hvor det har vært spesielt utfordrende å inkludere de mange miljøaspektene som er relatert til materialbruk. Per dags dato finnes det ikke en metode eller verktøy som dekker alle aspektene godt nok, så løsningen har blitt en kombinasjon av en rekke ulike verktøy som allerede er i bruk i Norge.

Materialer med lavt emisjonsnivå

Målet er her er å fremme et sunt innemiljø gjennom spesifikasjon av overflatebehandlinger og installasjoner med lave emisjoner av flyktige organiske forbindelser (VOC). Kriteriene er basert på krav og målemetode fra det finske M1-systemet, som har vært i bruk siden midten av 90-tallet. I BREEAM-NOR er det ikke krav til å ha M1-

BREEAM-NOR

Building Research Establishment's Environmental Assessment Method (BREEAM) er et internasjonalt miljøklassifiseringssystem for bygg. Til nå er over 200 000 bygg sertifisert. BREEAM er utviklet av BRE Global Ltd siden tidlig på 90-tallet.

BREEAM-NOR er en norsk tilpasning som er utviklet i regi av Norwegian Green Building Council (NGBC). Dugnadsbidrag fra mer enn 100 bransjeledere fra hele bygg- og eiendomssektoren sikrer at BREEAM-NOR er bredt forankret.

BREEAM-NOR ble lansert 20. oktober 2011 og rundt 20 pilotbygg var da registrert. Sertifikater etter BREEAM-NOR blir utstedt av NGBC.

Mer informasjon på:
www.ngbc.no
www.breeam.org
 (NGBC/BRE Global Ltd.)

merket, men å dokumentere at man oppnår de samme krav og etter samme målemetode. Disse kravene er også oppført for lavt forurensende materialer som informativt tillegg i NS-EN 15251:2007 Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygning-

Bedre føre var enn etter snar!

I det siste har Treteknisk vært i kontakt med flere leverandører som trenger miljødokumentasjon, og helst innen en uke eller to. Slik dokumentasjon kan være tidkrevende å sammenstille og det er ikke praktisk mulig på noen ukers varsel. Her er det viktig å være føre var for å ikke miste kontrakter. Er du i tvil om hvilken dokumentasjon som kan være nødvendig for din bedrift kan Treteknisk hjelpe deg.

Kontakt: Lars Tellnes
lars.tellnes@treteteknisk.no

ers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk.

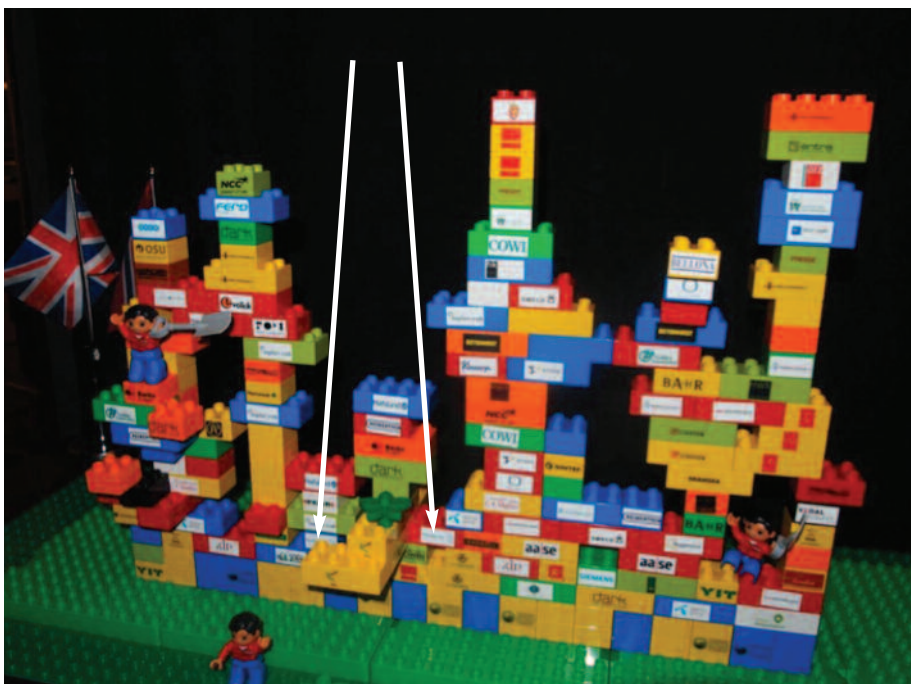
Livsløpseffekt av materialer

Målet med kriteriene under materialspesifikasjon er å fremme bruk av byggematerialer som har liten påvirkning på miljøet i løpet av hele bygningens livsløp. Det er delt opp i fem uavhengige områder:

1. Klimagassregnskap. Poeng for reduksjon i forhold til referansebygg
2. Materialvalg ved bruk av verktøy for livsløpsvurdering (LCA)
3. Miljødeklarasjoner (EPD)
4. Ytelseskrav til bygningprodukt
5. Miljøgifter – minimumskrav

Det første kriteriet baserer seg på bruk av et klimagassregnskap for de mest brukte materialene i bygget. Her er det mulig å oppnå inntil tre poeng, avhengig av mengden klimagassutslipp bygget har i forhold til et gjennomsnittsbygg. Det andre kriteriet baseres på bruk av et verktøy for livsløpsvurderinger i materialvalgene. Her er det mulig å oppnå ett poeng hvis man kan dokumentere at det har bidratt til valg av materialer med lavere miljøpåvirkning. Begge disse baseres gjerne på allerede etablerte databaser med miljøinformasjon og vil

Figur 2: En samlet bransje står bak utviklingen av BREEAM-NOR og dette ble vist gjennom legoklosser på lanseringen. Trefokus (venstre pil) og Treteknisk (høyre pil) har vært med i arbeidet. (Foto: Erik Fugleseth)



derfor ikke direkte være aktuelle for materialleverandører.

Det er det de tre siste kriteriene som er mest avhengig av at materialleverandørene har riktig dokumentasjon. I det tredje kriteriet som omhandler Miljødeklarasjoner (EPD), så er det mulig å oppnå ett poeng hvis minst 10 av de mest brukte bygningsmaterialene har en EPD. Bakgrunnen for kravet er at det ofte er vanskelig å foreta miljøvurdering av ulike materialer på grunn av manglende dokumentasjon. BREEAM-NOR ønsker derfor å stimulere til at flere produsenter har en objektiv deklarerer av sine produkter. En slik miljødokumentasjon sier i seg selv ikke om produktet er bedre eller dårligere enn andre, men er et nøytralt utgangspunkt for en slik vurdering.

Videre i det fjerde kriteriet stilles det ytelseskrav til produkter ved at det gis poeng basert på kravene i Svanen og ECOproduct. Det er ikke krav til å ha Svane-merkede produkter for å oppnå poeng, men kun å dokumentere at man tilfredsstillere kravene til Svane-merke. ECOproduct er en vurderingsmetode basert på en EPD og gir en enkel rangering av ulike bygningsmaterialer. Her gis det ett eller to poeng etter rangeringen materialene har i

EPD Miljødeklarasjoner av materialer fra trelast- og trevareindustri

En EPD er et kortfattet dokument, som på en standardisert og objektiv måte oppsummerer miljøprofilen til en komponent, et ferdig produkt eller en tjeneste. En EPD utarbeides etter produktkategoriregler (PCR), som skal sikre at en EPD blir sammenlignbar.

Ferdige miljødeklarasjoner finnes for basisprodukter (konstruksjonsvirke, skurlast, panel, kledning og kobberimpregnert) og kan fritt anvendes av Treindustriens medlemsbedrifter. Disse foreligger både på norsk og engelsk og er tilgjengelig på www.treindustrien.no. Treteknisk utarbeider EPD for byggeprodukter av tre i henhold til ISO-standardene 14025, 14044 og 21930.

Kontakt:

Per Otto Flæte:
per.otto.flate@treteknisk.no
Lars Tellnes:
lars.tellnes@treteknisk.no

ECOproduct. Det siste kriteriet er et minimumskrav for å få bygget sertifisert i det hele tatt. Minimumskravet er at det må fremlegges dokumentasjon på at det ikke finnes materialer med spesifiserte

miljøgifter fra sjekkliste A20 i bygget. Denne sjekklisten er under utarbeidelse i samarbeid med myndighetene, og siden kravet ikke går ut over forskriftsmessige minimumskrav, så gis det ikke poeng for dette.

Ansvarlighet i materialinnkjøp

Målet med dette kriteriet er å fremme ansvarlige innkjøp av materialer til de viktigste bygningselementene. For materialer som trelast, trekompositter og trebaserte plater, dokumenteres dette med at trevirke kommer fra sertifisert bærekraftig skogbruk. I Norge er 95 % av skogen sertifisert, men for å hevde at trelasten man selger er sertifisert, må alle ledd i verdikjeden sertifiseres med en sporbarhetsertifisering (Chain-of-Custody-sertifisering). Hittil har det vært liten etterspørsel fra sluttbruker for dette i Norge, og norske produsenter har stort sett sertifisert seg fordi dette etterspørres av eksportmarkedet. Derfor er det flest sagbruks- og treforedlingsbedrifter som har sporbarhetsertifisering. Med BREEAM-NOR vil dette endre seg, og det er spesielt aktører i videreforedling og handel som bør være oppmerksom på dette.

Sparetiltak

Byggemetode på Dovre under krigen pga. at det var lite materialer å få kjøpt. (Brede Lesjø)



Trevirke gir gode termiske og fukttekniske omgivelser



Av Kristine Nore



Hos Ola Tollefsrud.

Tre er spesielt egnet til bruk i landbruket på grunn av gode temperatur- og fuktutjevningsegenskaper. Treet er i utgangspunktet en spesialist på fukttransport – det kreves for å kunne vokse seg så stort. På grunn av trærnes små porer som ikke tillater iskrystallisering, fryser de ikke i stykker. Etter endt levetid skal treet brytes ned og omdannes til næring til nye vekster. Som konstruktør skal vi forlenge trevirkets frisktid og sørge for sikre bygg innen ønsket levetid.

Bygg som huser dyr eller lagrer mat bør ha jevn temperatur for å gi god dyrevelferd og lite lagringskader. I tillegg er det ønskelig med luftige og lite støvende og støyende omgivelser. Alle disse egenskapene kan tre bidra til å forbedre. Opplevd temperatur er lufttemperatur og varmestråling fra omgivelser, i tillegg til lufthastighet. Det er vitenskapelig bevist at det er mer behagelig å berøre tre enn f.eks. stål og betong. Dersom man derimot har en avstand til overflatemateri-

alet, finnes det ikke det samme bevis for at tre er bedre (eller dårligere) enn stål og betong, men dette ønsker vi å se nærmere på.

Det er den siste tiden hevdet at betong har stor fordel ved å nytte den termiske massen, der dens varmekapasitet og varmeledningsevne kan gi fordelaktige faseforskjvninger i døgnvariasjoner. For eksempel kan kulde fra natten holde temperaturen på et behagelig

nivå gjennom hete dager. Trevirke har høy varmekapasitet, men lav varmeledningsevne. Disse egenskapene gjør ikke tre egnet på samme måte som betong, men når fukt inkluderes, overgår trevirket de fleste andre materialers fukttekniske egenskaper. Opptak og avgivelse av fukt til omgivelsene skjer i overflatesjiktet. Tre har stor fuktkapasitet og fuktledningsevne. Når fukt bindes i tre er det som små vannmolekyler. Dette fører til avgivelse av energi, siden damp har større energiinnhold enn væske. Energimengden som avgis når fuktighet tas opp, eller trengs når fuktighet bindes i trevirket, kalles latent varme. Latent varme kan på tilsvarende måte som betong gi avkjøling om dagen fordi oppfuktede overflater fra natten trenger energi til å fordampe bort denne fuktigheten. Denne effekten virker i tillegg til den termiske massen.

I nærheten av treoverflater, som ikke er behandlet slik at porene blokkeres, blir det derfor et jevnere miljø. På 100 m² treoverflate er det mulig å absorbere 10-30 kg fukt ved fuktendring på rundt 50 %. Altså en betydelig effekt som bidrar til komfortable omgivelser og gode lagringsbetingelser. Treteknisk jobber for å dokumentere disse egenskapene.

Gror Europa igjen?

Uten pleie gror de fuktige landskapene igjen i Europa. Mens for eksempel på de greske øyer, ser man bare rester av landbruket. Da grekerne hogg skogen, startet nedgangen. Nå er det blitt så tørt på øyene at jordbruksland forvitrer, som her på Amorgos. (PS)



Sortering i skog for bedret sorteringsutbytte på Dynagrade



Av Audun Øvrums

Dynagrade er den mest brukte styrkesorteringsmaskinen i Norge, og måler dynamisk E-modul, som igjen er en god indikator for styrken i plank.



Dynagrade.

Basert på et lite datamateriale av planker sortert på Dynagrade viser det seg at potensialet for en bedring av utbyttet ved sortering av tømmer fra forskjellige skogsbestand er til stede. Ved å luke ut bestand med stor avsmalning kan en øke C30-andelen med 8-10 % og minke utleggsandelen med 3 %. Sammenhengene er basert på et lite datamateriale, men i prosjektet Tresterk vil det samles inn et større datamateriale for å validere, og lage mer robuste modeller for en potensiell forsoring for styrke i skogen.

Materiale

Som en del av Audun Øvrums doktorarbeid ble 406 planker fra seks forskjellige skogsbestand sortert på Dynagrade. Disse skogsbestanda var plukket ut på forhånd for å få en spredning i "skogkvalitet". Begrepet skogkvalitet var ikke helt objektivt definert, men utgangspunktet for utvelgelsen var å få en spredning etter hvor mye tvangskapp hogstmaskinføreren måtte utføre på grunn av ytre feil som gankvist, toppbrekk, dobbeltopp, tverrkrok, osv. Råte var ikke tatt med i betraktningen, siden en ikke ser det før etter kapping.

Alle bestanda lå innenfor en radius på 10 km i Gran kommune. Bestanda ble delt inn i god, midtels eller dårlig; to bestand i hver kategori. Fra hvert bestand ble det tatt ut 18 trær; 6 herskende, 6 medherskende og 6 undertrykte trær. Stokkene fra disse trærne ble fulgt videre i prosessen til saging, og plankene ble så fulgt videre til sortering. På denne måten var det full sporbarhet fra plank tilbake til stokk, tre og bestand. Dette betyr at det var mulig å se på forskjeller mellom bestanda i sorteringsutbytte på Dynagrade. Antall plank fra hvert bestand er dog lite, men en indikasjon på forskjeller skulle dette kunne gi. En oversikt over gjennomsnittsverdier fra de forskjellige bestanda er vist i Tabell 1.

E_{dyn} er den faktiske måleverdien som Dynagrade har gitt plankene, H er trehøyde og DBH er diameter i brysthøyde. Variabelen H/DBH (trehøyde i dm/brysthøydediameter i cm) viser seg å korrelere godt med E_{dyn} , og følgelig skulle den egne seg til å forutsi sorteringsutbytte fra et

bestand. H/DBH kan kalles "slankhetsfaktor", og angir hvor stor gjennomsnittlig avsmalning trærne har, noe en fra tidligere vet er en god indikator for kvalitet.

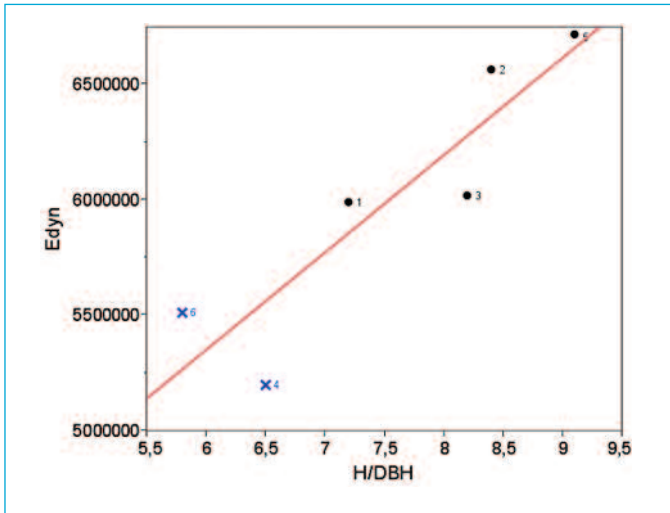
I Figur 1 er gjennomsnittsverdier for hvert bestand for E_{dyn} og H/DBH plottet mot hverandre i en såkalt lineær regresjon.

Som en ser er sammenhengen mellom E_{dyn} og H/DBH ganske god, og regresjonen ga en R^2 på 81 %, noe som tilsier at 81 % av variasjonen i E_{dyn} mellom bestand skyldes variasjonen i H/DBH. En mulig bruk av denne sammenhengen i praksis er å si at et en ikke sager tømmer fra bestand med en slankhetsfaktor under 7 til konstruksjonsvirke (bestand markert med x i Figur 1). Dette kan enten gjøres ved å ikke kjøpe slikt tømmer, eller evt. sortere det på tømmeromt, slik at en ikke skjærer slikt tømmer med tanke på å få ut konstruksjonsvirke.

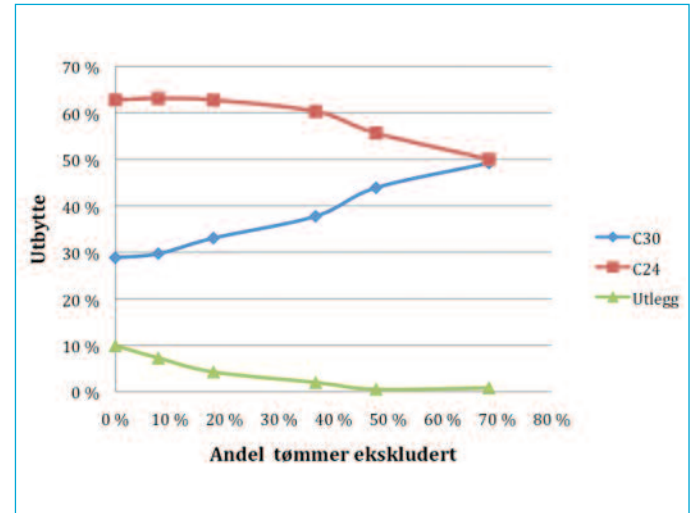
Hvor mye sorteringsutbyttet forbedres på Dynagrade vil avhenge av hva slags kombinasjoner en sort-

Tabell 1. Gjennomsnittstall for de ulike egenskapene målt i de forskjellige bestanda (tall i kursiv er standardavvik).

Bestand	Bonitet	Bonitet [m]	Alder [år]	DBH [cm]	H [dm]	H/DBH	Antall plank	E_{dyn}
1 (Grimsrud)	G17	450	99 16	28.4 8	201 41	7.2 1.0	76	5 986 053 753 081
2 (Runnen)	G14	470	117 5.4	26 25	213 1.3	8.4 30	84	6 559 405 873 578
3 (Kortungen)	G14	620	106 30	24.1 5.4	194 25	8.2 1.3	45	6 015 111 713 495
4 (Svera)	G11	630	100 27	24.9 6	160 24	6.5 1.3	32	5 196 563 914 153
5 (Olavrud)	G20	350	102 16	29.0 7.1	252 30	9.1 1.5	128	6 715 078 564 156
6 (Lushaugen)	G11	770	119 15	27.5 7.3	154 31	5.8 0.7	41	5 508 049 656 632
Total			107 21	26.6 6.7	196 44	7.6 1.6	406	6 227 241 818 713



Figur 1. Sammenhengen mellom Edyn og H/DBH i de forskjellige bestanda.



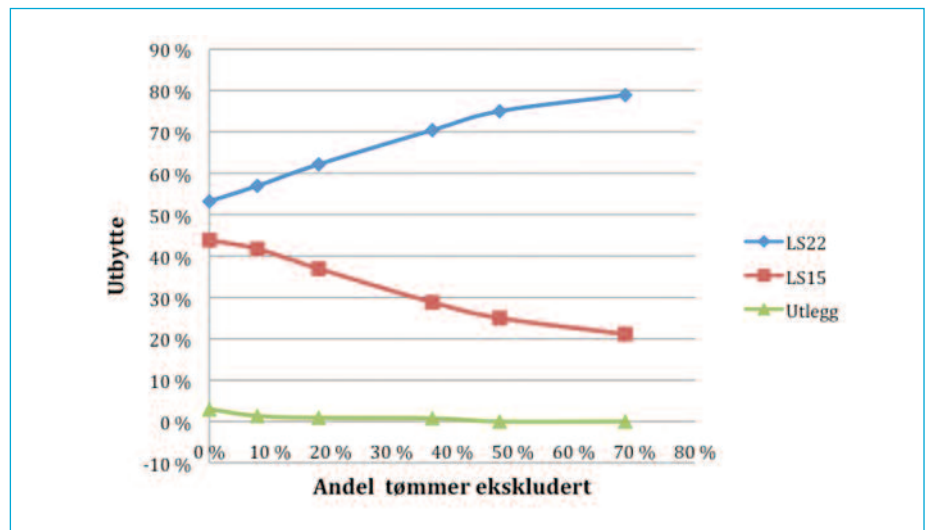
Figur 2. Sammenhengen mellom andel tømmer ekskludert fra styrkesortering og utbytte i C30/C24.

erer ut i sin produksjon, siden grenseverdiene for de ulike styrkeklassene endres ved forskjellige sorteringskombinasjoner.

Tabell 2 viser forbedringer i sorteringsutbytte ved å ekskludere

Tabell 2. Forbedringer i sorteringsutbytte ved å ekskludere bestand med H/DBH < 7.

Kombinasjon	Sorteringsutbytte på Dynagrade	
	Alle bestand	Bestand med H/DBH > 7
C30	66,7	76,9
C18	30,8	22,5
R	2,4	0,6
C30	66,7	76,9
R	33,3	23,1
C24	98,0	99,4
R	2,0	0,6
C35	10,3	12,6
C18	85,0	85,9
R	4,7	1,5
LS22	53,2	62,2
LS15	43,8	36,9
R	3,0	0,9
LS26	26,8	32,4
LS15	71,2	67,0
R	2,0	0,6
C30	27,3	33,0
C24	62,8	62,8
R	9,8	4,2
LS22	34,0	41,1
LS18	16,7	18,0
R	49,3	40,9
C35	10,3	12,6
C24	76,7	81,1
R	13,1	6,3



Figur 3. Sammenhengen mellom andel tømmer ekskludert fra styrkesortering og utbytte i LS22/LS15.

bestanda med en H/DBH < 7 ved ulike aktuelle sorteringskombinasjoner.

Hvis en velger å gå for en slik strategi, vil dette innebære en balansegang mellom hvor mye tømmer en vil ekskludere fra å bli styrkesortert, mot hva slags utbytte som er godt nok. En slik sortering vil i utgangspunktet kun være aktuell ved sortering av C30 og høyere, siden effekten er så liten ved uttak av kun C24. C30 tas som regel ut i kombinasjon med C24, og med implementering av ny standard har dette ført til et lavere utbytte av C30. I Figur 2 er sammenhengen mellom hvor mye tømmer som ekskluderes og sorteringsutbyttet av C30/C24 i kombinasjon vist.

Et annet eksempel er limtresortering der en vanligvis tar ut klassene LS 15 og LS 22, og der det er om å gjøre å få ut minst 40 % LS 22. Effekten ved slik sortering er vist i Figur 3.

Videre arbeid

Denne modellen for utsortering av tømmer for bedre sorteringsutbytte er basert på få planker, og det er ikke sikkert at den er allmenngyldig. Resultatene er imidlertid lovende, og i prosjektet Tresterk, som er omtalt i TI 2/11, vil det jobbes videre med denne tankegangen. Her vil et større datamateriale bli samlet inn, i tillegg til at faktisk styrke også vil testes i laboratorium.

PEFC – sertifisering av treindustriens råvarer

PEFC (Program for Endorsement of Forest Certification) er en sertifiseringsordning for bærekraftig skogbruk, tømmer og trevarer. Formålet med PEFC er å sertifisere skog og skogprodukter for å dokumentere at råvaren kommer fra bærekraftig skogbruk. I tillegg til PEFC er FSC (Forest Stewardship Council) den dominerende skogsertifiseringsordningen globalt.



PEFC har i utgangspunktet ikke et eget program for skogsertifisering, men har i stedet valgt å akkreditere nasjonale/regionale skogsertifiseringsprogrammer og la dem bruke PEFC-merket. I Norge er det for eksempel Levende Skog-standarden som utgjør regelverket for bærekraftig skogbruk. Levende skog blir revidert etter ISO 14001-standard.

Levende Skog-standarden ble utarbeidet av skogbruket, næringsaktører og miljøorganisasjoner i fellesskap. Etter 12 års enighet om en miljøstandard for norsk skogbruk,

De ti største land etter PEFC-sertifisert areal.

	Land	Sertifisert areal (i 1 000 ha)
1	Canada*	63 086
2	USA*	34 493
3	Finland	20 786
4	Australia	10 115
5	Norge	9 115
6	Sverige	8 398
7	Hviterussland	7 787
8	Tyskland	7 396
9	Frankrike	5 077
10	Malaysia	4 646
	Verden totalt	241 200

* Omfatter flere nasjonale skogsertifiseringsstandarder.

avbrøt skogeierne og miljøorganisasjonene i 2010 forhandlingene om videreføring av Levende Skog-avtalen for bærekraftig skogbruk og sertifiseringsløsninger for tømmer. Bruddet skyldtes at partene ikke kom til enighet om omfanget av skogreising og treslagsskifte.

Etter bruddet i Levende-skog samarbeidet i 2010 har Verdens villmarksfond (WWF) begynt arbeidet med å få på plass en FSC-standard for norske forhold.

Gjennom sporbarhets- (Chain-of-Custody) -sertifisering har PEFC også en ordning som garanterer opprinnelsen til treprodukter. Sporbarhetssertifiseringen følger et internasjonalt regelverk. Treteknisk kjenner norsk treindustri og har siden 2002 vært benyttet av NEMKO som fagrevisor for PEFC. I Norge er det 33 bedrifter som er sporbarhetssertifisert.

Etterspørsel etter sporbarhetssertifiserte treprodukter er økende, spesielt i land der myndighetene krever at sertifiserte materialer skal benyttes i offentlige byggeprosjekter. Danmark, Nederland og Storbritannia var tidlig ute med slike krav.

Norge sammenlignet med de ti landene med flest PEFC-sporbarhetssertifiserte bedrifter (pr. 31.10.2011).

	Land	Antall sporbarhets-sertifikater
1	Frankrike	1 959
2	Storbritannia	1 319
3	Tyskland	1 243
4	Italia	444
5	Spania	419
6	Nederland	369
7	Østerrike	362
8	USA*	357
9	Belgia	223
10	Japan	208

23	Norge	33
	Verden Totalt	8 500



Anders Q. Nyrud

Figurene på neste side viser hvordan PEFC-sporbarhetssertifisering fordeles på ulike deler av verdikjeden. Man kan dele inn land i tre hovedgrupper med hensyn til verdikjede/markedskrav:

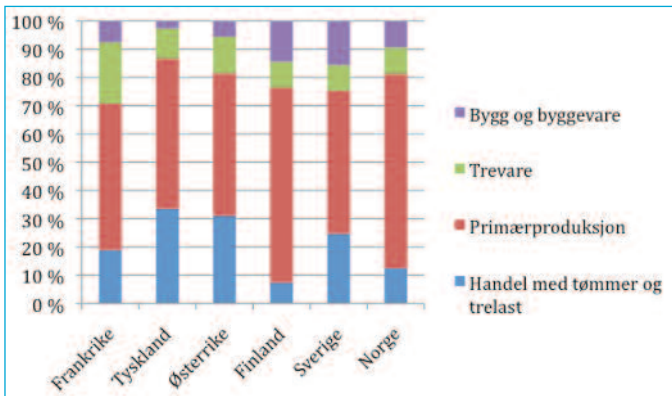
1. Primærindustri dominerer.
2. Trevarerindustri dominerer.
3. Byggevarer dominerer.

De nordiske landene samt Tyskland og Østerrike er eksempler på land innen den første kategorien. Italia og Spania er eksempler på land der trevarerindustrien dominerer. Land der det er lite treindustri og stor etterspørsel etter sertifiserte trevarer (byggevarer) er Danmark, Nederland og Storbritannia.

Etter hvert som dokumentasjonskravene fra brukere blir strengere, kan man forvente økt interesse for sporbarhetssertifisering av handelsledd slik situasjonen er i Storbritannia, Danmark og Nederland.

Andre skogsertifiseringssystemer

Internasjonalt er det flere skogsertifiseringssystemer i bruk. De dominerende i global målestokk er:



Sporbarhetssertifikater fordelt på aktivitet, i land med dominerende primærindustri.

- Programme for Endorsement of Forest Certification (PEFC)
- Forest Stewardship Council (FSC)
- American Tree Farm System (ATFS)
- Canadian Standards Association (CSA) Standard
- Australian Forestry Standard (AFS)
- Certificacion Forestal en Chile (Certfor)
- Malaysian Timber Certification Council (MTCC)
- Sistema Brasileiro de Certificacao Florestal (CER-FLOR)
- The Sustainable Forestry Initiative (SFI)

PEFC akkrediterer nasjonale/regionale skogsertifiseringsprogrammer. For eksempel er både ATFS og SFI godtatt av PEFC.

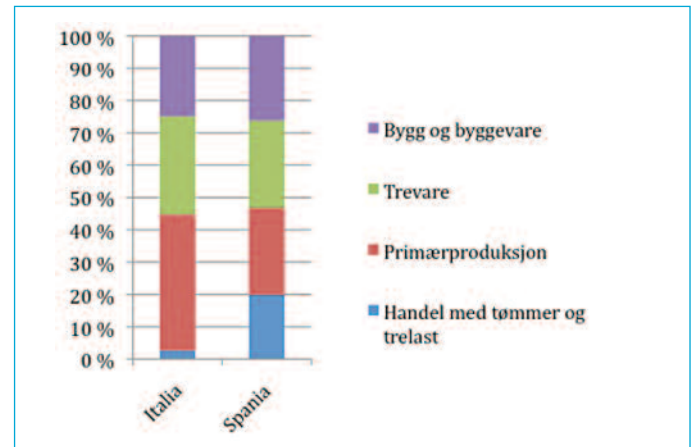
Det er en pågående debatt om hvilke sertifiseringsystemer som er best. Debatten er preget av at partene har spesielle interesser knyttet til sine sertifiseringsystemer. Debatten er derfor i stor grad preget av retorikk og ikke av hva sertifiseringsordningene faktisk innebærer. Uavhengig forskning viser at forskjellen mellom FSC og PEFC er liten og at sertifiserings-systemene nærmer seg hverandre mht. krav som stilles. PEFCs nye regler for sporbarhetssertifisering fra 2011 har for eksempel strammet inn på krav til råvarens opphav, fra å kun fokusere på råvarens lovlig-

het til også å gjelde faktorer som ivaretagelse av urfolkets rettigheter samt sosioøkonomiske og kulturelle konsekvenser av skogsdrift. Dette er områder de tidligere har blitt kritisert for ikke å vie nok oppmerksomhet.

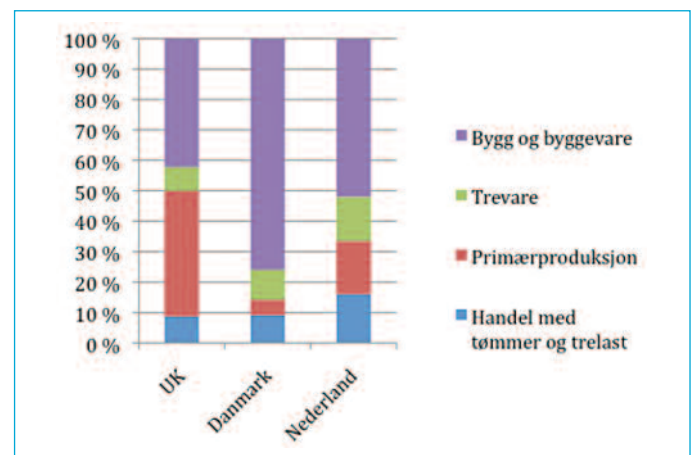
Det er imidlertid en kjensgjerning at flere forbrukere kjenner bedre til FSC enn PEFC. Miljøvennlige forbrukere har også tilbøyelighet til å foretrekke FSC fremfor PEFC. Det er flere eksempler på bedrifter som bruker FSC-sertifisering til å fremstå som mer miljøbevisste enn sine konkurrenter. Enkelte norske bedrifter har også FSC sporbarhetssertifisering. Utfordringen for norske bedrifter som ønsker FSC sporbarhetssertifisering er å skaffe sertifisert råvare.

Sertifisering av norsk treindustri

I Norge er PEFC den dominerende skogsertifiseringsordningen. Over 90 % av norsk skogareal er sertifisert i henhold til PEFC, mens FSCs andel er svært liten. P.t. er Viken den eneste skogeierorganisasjonen som etterspør FSC-sertifisert tømmer.



Sporbarhetssertifikater fordelt på aktivitet, i land med dominerende treindustri.



Sporbarhetssertifikater fordelt på aktivitet, i land med dominerende handelsledd.

For tiden er det fem aktører som sertifiserer skog og/eller sporbarhet i Norge. Treteknisk kjenner norsk treindustri og har god kompetanse både på råvare og produksjon. Dette er årsaken til at NEMKO bruker Treteknisk som fagrevisor i sporbarhetssertifiseringsoppdrag. Bedrifter som er interessert i PEFC sporbarhetssertifisering kan ta kontakt med Treteknisk, vi formidler kontakt med NEMKO og kan også hjelpe til med sertifiseringsprosessen.

Sertifiserende i Norge.

Sertifiserende	Skog	Sporbarhet
Det norske veritas AS	Ja	Ja
NEMKO AS	Ja	Ja
Intertek Semko Certification AB	Ja	Ja
BM TRADA Certification Limited	Nei	Ja
Control Union UK Ltd.	Nei	Ja

Testing av naturlig holdbarhet i feltforsøk



Per Otto Flæte
Treteknisk



Fred Evans
Treteknisk



Gry Alfredsén
Skog og landskap

For materialer som brukes i konstruksjoner er det viktig at de oppfyller sin funksjon gjennom levetiden til konstruksjonen. Dersom deler eller hele konstruksjonen må skiftes ut tidligere enn planlagt, bidrar dette til økte kostnader og større miljøbelastning. Levetiden til en trekonstruksjon påvirkes av en rekke faktorer, som i større eller mindre grad kan påvirkes.

Trevirke som benyttes utendørs vil kunne utsettes for risiko for råteangrep. Risikoen avhenger blant annet av klimaforhold, konstruksjonstype og bygningstekniske løsninger. Risikoen for råte er høy i konstruksjoner der trevirket er fuktig i lengre perioder. Dette vil redusere levetiden dersom trevirket ikke har tilstrekkelig holdbarhet, enten i form av naturlig iboende motstand mot råte eller forbedret holdbarhet gjennom for eksempel impregnering/modifisering.

Naturlig holdbarhet til norske treslag

I Norge har trekonstruksjoner til utvendig bruk i stor grad vært basert på bartrevirke som råstoff (gran og furu). I de senere år er det blitt økt interesse for å benytte alternative treslag, slik som ulike norske lauvtreslag og enkelte importerte treslag, f.eks. ulike lerkearter, western red cedar (kjempetuja).

Når det gjelder naturlig holdbarhet til trevirke av ulike treslag bygges

denne som regel på praktisk erfaring. I tillegg er naturlig holdbarhet for en del treslag klassifisert i standarden NS-EN 350-2. Dataene i standarden er basert på informasjon som er hentet for treslagets kjerneved i jordkontakt, men også fra ulike andre kilder, innbefattet historiske registre, praktisk erfaring, laboratorieprøvinger og andre data. Klassifiseringen av naturlig holdbarhet omfatter mange av treslagene som vokser i Norge, men en del norske lauvtreslag, deriblant vanlig osp, er ikke beskrevet. En viktig begrensning med standarden er at klassifiseringen normalt gir en indikasjon på yteevnen til treslagenes kjerneved i jordkontakt.

Det aller meste av trevirket benyttes imidlertid i konstruksjoner over bakken uten jordkontakt. Her er miljøbetingelsene for nedbrytning som regel svært forskjellig fra situasjoner der trevirket benyttes i jordkontakt. Blant annet skiller de to bruksområdene seg vesentlig med hensyn på soppflora og fuktighet. Trevirke som brukes utendørs over bakken har normalt mye lengre var-

ighet enn trevirke i jordkontakt. Til tross for disse forskjellene finnes det ikke noe tilsvarende standard som klassifiserer ulike treslags holdbarhet ved bruk over bakken. En rangering av ulike treslags holdbarhet over bakken ut fra inspeksjon av eksisterende bygninger er heller ikke særlig egnet, fordi dette i de fleste tilfeller medfører at man studerer materialer som har vært utsatt for ulike påkjenninger som kan overskygge betydningen av egenskapene til trevirket. For å kunne sammenligne holdbarhet til ulike materialer er det derfor viktig å kunne teste disse under de samme miljøbetingelsene i kontrollerte forsøk for å kunne rangere treslagenes holdbarhet. Testresultatene kan videre benyttes i modellverktøy til å bestemme trekonstruksjoners levetid basert på blant annet trevirkets holdbarhet, bygningstekniske spesifikasjoner og klimavariabler. For tiden jobbes det med utvikling av slike modellverktøy.

Testing av holdbarhet – noen resultater

De mest kritiske miljøene for holdbarheten til trevirke som brukes over bakken finnes på steder der trevirket er fuktig i lange perioder, slik som nær bakken og i konstruksjoner som skaper vannfeller. I den senere tid har flere forskere innen-

Figur 1. Felttesting i jordkontakt (NS-EN 252) og over bakken (Double Layer Test).

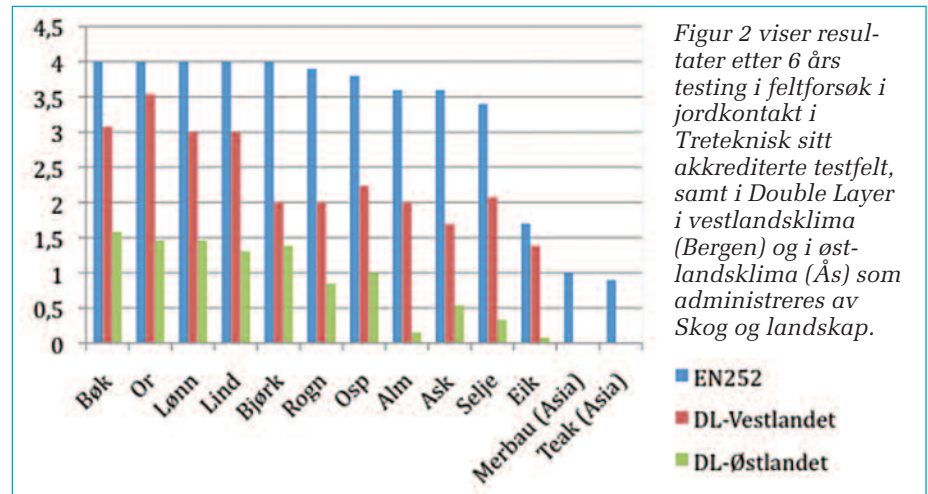


for International Group on Wood Protection (IRG) forsøkt å utvikle ulike over-bakke-tester som kan tilfredsstillende disse påkjenningene. Flere har funnet lovende resultater ved å plassere testprøvene nær bakken. Nær-bakke-testing utsetter testmaterialet for forholdsvis høy biologisk aktivitet, samtidig som materialet befinner seg i et realistisk bruksmiljø, som f.eks. treterrasser. Disse testene utsetter trevirket for den hardeste nedbrytningsbelastning som kan forekomme over bakken i praktisk bruk. Dette er hensiktsmessig ut fra at det er under slike forhold at holdbarheten til virke har en viktig betydning.

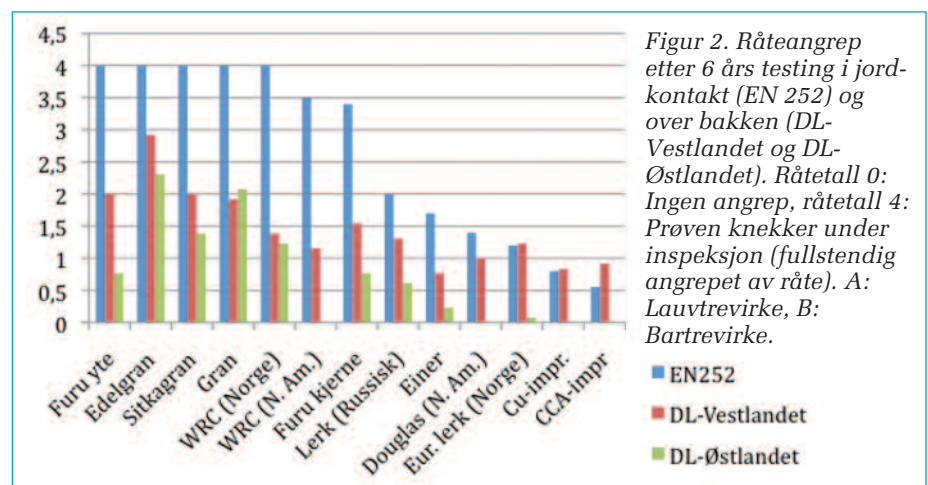
I prosjektet "Klassifisering av norske treslags naturlige holdbarhet – metoder for feltprøving og evaluering av nedbrytningsforløp over bakken" er til sammen flere tusen treprøver testet i laboratorie- og felttester. Prosjektet, finansiert av Norges Forskningsråd, ble gjennomført i samarbeid mellom Norsk institutt for skog og landskap og Treteknisk. I prosjektet har vi valgt å evaluere naturlig holdbarhet til trevirke over bakken ved hjelp av nær-bakke-tester, det vil si at virket har blitt plassert nær bakken uten å være i jordkontakt, i tillegg til at man testet dem i jordkontakt for å sammenlikne.

Testing i jordkontakt ble gjennomført på prøvestaver med en dimensjon på 25 x 50 x 500 mm³ i henhold til NS-EN 252. Testing over bakken ble utført som "Double Layer Test" (Figur 1). Her ble prøvestaver med samme dimensjon som ved testing i jordkontakt lagt med flatsidene mot hverandre om lag 20 cm over bakken i to lag, hvor de to lagene var faseforskjøvet en halv stavbredde. På denne måten dannes det vannfelle mellom de to lagene. I hver av testene er det benyttet minimum 10 prøvestaver for hver virkestype.

Resultatene viser, som forventet, raskere nedbrytningsgrad i jordkontakt enn over bakken. I tillegg er virket som er testet over bakken i hovedsak mer nedbrutt i testen på Vestlandet i forhold til på Østlandet. Dette kan forklares



Figur 2 viser resultater etter 6 års testing i feltforsøk i jordkontakt i Treteknisk sitt akkrediterte testfelt, samt i Double Layer i vestlandsklima (Bergen) og i østlandsklima (Ås) som administreres av Skog og landskap.



Figur 2. Råteangrep etter 6 års testing i jordkontakt (EN 252) og over bakken (DL-Vestlandet og DL-Østlandet). Råtetall 0: Ingen angrep, råtetall 4: Proven knekker under inspeksjon (fullstendig angrepet av råte). A: Lauvtrevirke, B: Bartrevirke.

med høyere råterisiko i et fuktig vestlandsklima enn i tørrere østlandsklima. I jordkontakt har en del av treslagene blitt fullstendig nedbrutt allerede etter 6 år. Dette gjelder blant annet bøk, or, lønn, lind, bjørk, furu yteved, edelgran, sitkagran, vanlig gran og western red cedar (WRC) vokst i Norge. Disse treslagene hadde en gjennomsnittlig levetid i jordkontakt på 3-4 år. Den laveste nedbrytningsgraden i jordkontakt har kobber- (Cu-impr.) og CCA-impregnert yteved av furu, selv om mengden impregneringsmiddel i virket kun tilsvarer opptaksnivå for bruk over bakken (klasse AB i henhold til Nordisk Trebeskyttelsesråd).

Prosjektperioden er forlenget over, men forsøkene følges fortsatt opp med egen finansiering fra Treteknisk og Skog og landskap. Endelig klassifisering av de norske treslagene kan ikke gjøres før alle prøvene har nådd råtetall 4 (knekker). I et norsk klima vil dette ta

minst 10 år til. Men for en del av treslagene kan vi gi levetidsklassifisering tidligere. Dette prosjektet har allerede bidratt til artikler ved en rekke konferanser.

Presentasjonen fikk overraskende god respons på årets IRG-konferanse i New Zealand. Det er fordi levetidsestimering av trekonstruksjoner seiler opp som et viktig forskningsområde, samtidig som det per i dag foreligger overraskende få data. Generering av data tar tid. Det vil bli initiert nye forskningsprosjekter for å følge opp og gå mer i detalj på utfordringene og mulighetene knyttet til utnyttelse av naturlig holdbarhet av norske treslag i Norge. I fremtidige forsøk må også fuktighetslogging inngå.

Referanse:

Flæte, P. O., Alfredsen, G., Evans, F. G. 2011. Natural durability of wood tested in different environments in Northern Europe. International Research Group on Wood Protection. Doc. No. IRG/WP 11-10747: 14 pp.

Konsekvensene av EUs Fornybardirektiv



Av Ellen Stenslie, NORSKOG

– store, men usikre muligheter for skognæringen

Skogsektoren står ovenfor store globale endringer, både i forhold til politikk og marked. Dette gir samtidig nye muligheter. Med EUs satsning på fornybar energi synes det som bioenergi befester en stadig sterkere posisjon som fremtidsrettet energikilde. Det er imidlertid et åpent spørsmål hvordan aktørene i norsk skogsektor vil påvirkes av suget etter bioenergi som fornybardirektivet vil kunne medføre.

Ikke bare klimahensyn

Målene med EUs fornybardirektiv er flere, men inkluderer å redusere klimagassutslipp, bedre forsynings sikkerheten, sikre et bredere spekter av energibærere, miljøhensyn, sysselsetting, samt økt grønn investeringsaktivitet. Direktivet inkluderer elektrisitet, varme, avkjøling og transport, og energikilder som vind, hydro, sol, bølger, tidevann og biomasse. Andelen fornybar elektrisitet i EU skal øke fra henholdsvis 15,3 % (2005) til 34 % i 2020, varme/kjøling skal gå fra 9,9 % (2005) til 21,4 % av EUs totale produksjon. Disse målene inkluderer effekten av energieffektiviserings tiltak.

Helt sentralt i direktivet står 20/20/20-målet:

- 20 % reduksjon i klimagassutslipp
- 20 % økning i andelen fornybar energi
- 20 % økning i energieffektivitet (pr. 2005 hadde EU en andel fornybar energi på 8,5 %).

I tillegg er det et mål å øke andelen biodrivstoff til 10 %. Målene skal nås innen 2020, og gjelder for EU totalt. I motsetning til tidligere er målsetningene juridisk bindende. Alle land har egne mål, basert på eksisterende energimiks og nasjonale forhold, og det er i stor grad

opp til de enkelte land hvordan forpliktelsene skal innfris. Alle medlemsland plikter å lage en nasjonal handlingsplan for arbeidet med fornybar energi. Direktivet inkluderer fleksibilitetsmekanismer, som gjør det mulig å selge overskudd av kraft og fornybarandeler til andre land dersom markedet er der. Allerede eksisterende støtteordninger kan opprettholdes, så lenge de er i tråd med retningslinjene for statsstøtte til miljøtiltak.

Direktivet endelig ferdigforhandlet i Norge

Det var i 2009 at EU vedtok energi- og klimapakken som inkluderer fornybardirektivet. Etter lang tids utsettelse har EFTA-landene nå oversendt et utkast til EØS med vedtak om fornybardirektivet til EU. Mens det lenge har vært klart hvilke mål de forskjellige EU-medlemmene skal ha, har Norge forsøkt å forhandle ned sine forpliktelser

over lang tid. Bruk av kalkulasjonsmetoden benyttet for EU-landene tilsa en økning fra ca. 60 % til oppimot 75 % andel fornybar energi i Norge. Olje- og energidepartementet har imidlertid lyktes med sin argumentasjon om at Norge allerede har den høyeste andelen fornybar energi i Europa. Norge har fått en endelig forpliktelse på 67,5 %. Importert fornybar energi teller med i måloppnåelsen.

Konsekvensene av en slik forholdsvis liten økning er mange. Et estimat foretatt av Andreas Aamodt i Adapt Consulting viser at Norge verken behøver å bygge ut fjernvarme eller arbeide for energieffektivisering for å oppfylle forpliktelsene sine under direktivet. Dette på grunn av ordningen med grønne sertifikater. Adapt Consulting har regnet ut at de 13,2 TWh som vil utbygges som følge av sertifikatene, vil øke andelen fornybar energi i Norge til 66 %, noe som vil si at Norges forpliktelser under direktivet oppfylles. Ordningen inkluderer ikke varme, og det er heller ikke ventet at den vil utløse en høy grad

Alle monner drar (PS).



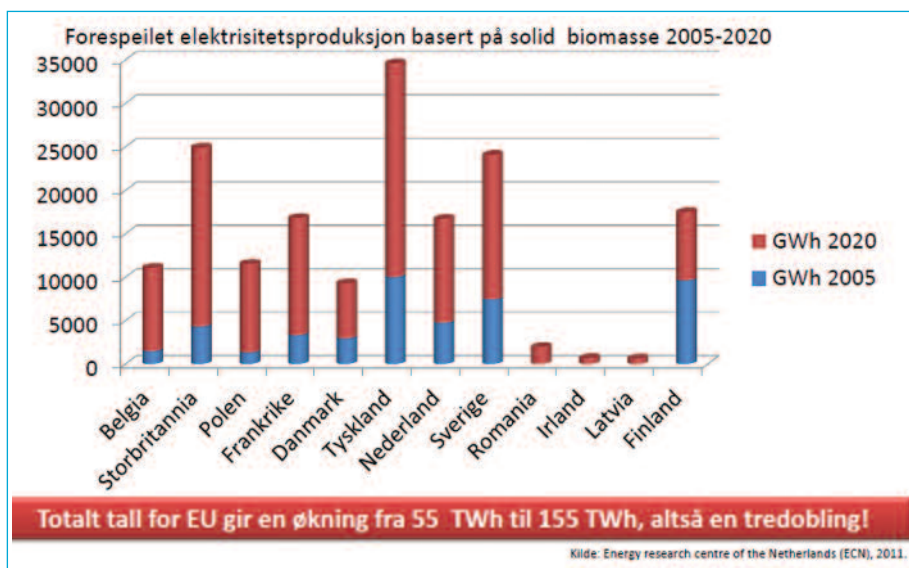
av utbygging av bioenergi (elektrisitet), derimot økt vann- og vindkraftutbygging. Til tross for dette har Norge politiske målsetninger om å øke både effektiviseringstiltak og bioenergi/varme. Olje- og energidepartementet har presisert at satsingen på energieffektivisering og fornybar varme vil fortsette. Så gjenstår det å se om det er vilje til å bruke finansielle muskler for å nå målsettingen.

Skog – en naturlig del av fornybarsatsningen

En EU-analyse av utviklingen av fornybar elektrisitetsforsyning viser at det forventes at andelen av vannkraft holder seg forholdsvis stabil, solenergi vil øke sterkt, vind vil nesten tredobles. Når det gjelder varmeproduksjon fra biomasse forventes også denne å øke, men i langt mindre grad. Dette gir en anslått fordeling for el i 2020 på henholdsvis 40 % vind, 30 % vann, 19 % biomasse og 9 % solenergi. For varmeproduksjon foreligger et estimat på 78 % fra biomasse, hvorav 69 % er fra solid biomasse (solid biomasse består primært av skogsmateriale, men inkluderer også andre energikilder som plante- og animalsk avfall). Skog står generelt sentralt i forhold til EUs økte satsing på energi, bioøkonomi og biodrivstoff. For eksempel cellulosebasert biodrivstoff, som ses på som svært lovende. EU satses derfor sterkt på forskning på dette og andre biobaserte kjemikalier fra skog.

Tredobling av bioenergi

En foreløpig analyse gjennomført av Energy Research Centre of the Netherlands (ECN) indikerer at svært mange land ønsker å satse på bioenergi, og ser på dette som en viktig del av den fremtidige energimiksen. Mange land, som for eksempel Belgia, Luxembourg, Ungarn, Nederland, Tyskland, Irland, Hellas og Italia, går fra å ha en forholdsvis liten andel av bioenergi, til å mer enn å doble/mangedoble andelen. Den forespeilede



elektrisitetsproduksjonen basert på solid biomasse mellom 2005 og 2020 (ECN) estimerer at elektrisitetsproduksjon basert på solid biomasse vil øke fra 55 TWh til 155 TWh, altså en tredobling i EU innen 2020. Dette er uten tvil en dramatisk økning, som vil kunne gi en støvsugereffekt i markedet for energivirke.

De av våre relativt nærliggende naboland som planlegger å øke bruk av bioenergi er Storbritannia, Tyskland, Danmark, Sverige, Frankrike, Polen og Belgia. Også Finland planlegger en økning. Når det gjelder volum, planlegger for eksempel Storbritannia en økning fra i underkant av 4000 GWh til nesten 25 000 GWh, mens Tyskland planlegger å øke fra ca. 9000 GWh til nesten 35 000 GWh. Flere land som planlegger økning har i liten grad skogkledd areal, eller utnytter allerede eksisterende arealer i høy grad. Sverige planlegger på sin side å overoppfylle direktivet. EUs krav til Sverige var minimum 49 % andel innen 2020, opp fra et nivå på 40 % i 2005. Sveriges handlingsplan viser imidlertid at Sverige pålegger seg selv en strengere målsetting, og sikter mot hele 50,2 %. Elektrisitetsproduksjonen (basert på solid biomasse) er estimert å ha en økning på 220 % i Sverige. Det er likevel stor usikkerhet når det gjelder hvordan behovet for biomasse skal dekkes opp i forhold

til høye nasjonale mål i svært mange medlemsland.

Støvsugereffekt på markedet

En McKinsey/Pöyry analyse viser at den nåværende etterspørselen etter biomasse innenfor CEPI-16 på 355 - 370 millioner m³ (uten bark), vil kunne øke med ca. 170 millioner gjennom mobilisering, import og bruk av resirkulert tre. Mens den tradisjonelle etterspørselen (PPI og WPI) er på ca. 380 millioner m³, vil den såkalte ikke-tradisjonelle etterspørselen være på like mye – mellom 340 - 420 millioner m³ innen 2020. Dette gir et etterspørselsgap på mellom 200 - 260 millioner m³ for biomasse fra skog.

Et annet anslag gjort av Eurostat viser at dersom man kun skulle ha benyttet skog til denne forespeilede enorme økningen av bioenergi, ville det medført behov for en tilførsel tilsvarende 1 milliard fm³/år biomasse. Flere anslag gjort av CEPI tilsier at den prosentvise relative fordelingen mellom bruk av masse til henholdsvis energi og material vil gå fra 43/57 prosentfordeling til nye 54/46 prosentfordeling. Dette innebærer at fordelingen omtrent snus på hodet i forhold til dagens situasjon. Det er viktig å huske at det ligger bærekraftskriterier til grunn for hvilken skog og biomasse som kan benyttes.

Hva vil norske myndigheter med skogen?

Allerede eksisterende energipolitiske målsetninger inkluderer 30 TWh fornybar energi og enøk innen 2016. Estimater tilsier at Norge har ca. 40 TWh vannkraftressurser tilgjengelig, mens omtrent like mye vindkraft er i utvikling. Det nasjonale målet for bioenergi er 14 TWh økning (altså en dobling) av bioenergi innen 2020 (Stortingsmelding nr.34 2006-2007).

Miljøorganisasjonen Zero mener at 25 TWh bioenergi er tilgjengelig uten å ta ressurser fra treforedling. Norsk bioenergiforening (NoBio) har anslått et potensial på 25-30 TWh. 14 TWh målet vil kreve en estimert mengde biomasse på 7 millioner fm³ eller GROT fra 28 millioner m³ hogst. Det skal imidlertid påpekes at målsetningen inkluderer for eksempel biogass, som er et økende område.

Spørsmål som næringen da må stille seg, er hvor råstoffet befinner seg, og hvem som kan ta det ut mest effektivt og lønnsomt. Utfordringene norsk skogbruk hver dag møter i forhold til infrastruktur, kapasitet, kompetanse og lønnsomhet vil naturligvis ha mye å si for utviklingen. Norge har foreløpig i liten grad merket effektene av den politikken og de markedene som er i ferd med å formes. Etterspørselen etter virke vil høyst sannsynlig øke, nye strukturer vil vokse frem og store investeringer planlegges. Et eksempel er Nord-amerikansk satsing på pelletsproduksjon rettet mot det europeiske markedet, for eksempel til pellets i kullkraftverk (omkring 15-20 % kan blandes inn uten større tekniske omlegginger, og bidrar umiddelbart til å senke utslippene av CO₂).

Det vil utvilsomt bli krevende å avvirke den nødvendige mengden, og lønnsomheten vil være kritisk. Økt utbygging av bioenergi i Sverige gir potensielt mer umiddelbare ringvirkninger for Norge, og kan bety økt flyt av tømmer over grensen fra Norge. En interessant utvikling i Sverige er at man har

sett tendenser i noen områder til at energivirke er dyrere enn massevirke, til og med sagtømmer. Sagtømmer lever sannsynligvis trygt i mange år i Norge, men man ser lignende tendenser som i Sverige også her. Vi vil antakelig se en økt konkurranse mellom massevirke og energivirke, noe som igjen vil kunne gi store konsekvenser blant annet for masseindustrien.

En energirevolusjon på 10 år

Uavhengig av hva Norge gjør, vil etterspørselen etter biomasse i EU øke kraftig. Trebaserte materialer er nødvendig både til bioenergi, ny energiindustri, biodrivstoff og bio-baserte kjemikalier og produkter. Biomasse spiller en viktig rolle i fremtidens energimiks. Utvikling av nye produkter fordrer innovasjon og investeringer, og økt markedsutvikling. Når det gjelder den norske satsingen på bioenergi er denne politisk ønsket, men hvorvidt de politisk styrte rammevilkårene er tilstrekkelig til å fremkalle den boomen man ønsker forblir usikkert. Alle investeringer må i tillegg ta hensyn til annen etterspørsel etter skogens produkter. Internasjonal utvikling innen karbonmarkeder, økosystemtjenester og det faktum at karboninnholdet i skog endrer økonomien rundt skog, kan ha store potensielle ringvirkninger. Det er også et spørsmål hvordan skog inkluderes i den neste klimaavtalen post 2012.

Blir det foredlet bioenergi av alt?



Dette kan ingen forutsi de langsiktige effektene av foreløpig.

Flere advarer om at investeringer innen fornybar energi i EU går for sakte. Det er i så måte et åpent spørsmål om de massive investeringene som vil kreves kommer på plass i tide, særlig med de økonomiske utviklingstrekkene vi ser i dag. Målet for energieffektivisering fremstår som spesielt usikkert. Flere land ligger bak etter egne planer i utviklingen av fornybar energi, og ser man på hvordan medlemsland har lyktes i å oppfylle mål for 2010, opplever man at svært mange ikke har oppnådd målsetningene sine. Man skal imidlertid ikke undervurdere at direktivet er juridisk bindende, ei heller at det er svært sterk vilje i EU for å få til direktivet. Hvordan en forestående potensiell finanskrisen i EU vil påvirke denne viljen gjenstår å se. Uansett vil skogen antakelig spille en langt mer sentral rolle enn den gjør nå, noe som gir nye og store muligheter for skogbransjen.

Artikkelen ble ferdigstilt i juli 2011, og gjelder således de forholdene som da var gjeldende. Det er usikkert hva som vil skje videre på dette området på bakgrunn av den pågående økonomiske og politiske utviklingen innenfor EU.

Arbeidet har vært en del av prosjektet "Drivkrefter og utviklingstrekk for treteknisk i industri med konsekvenser for avsetning og verdi for norsk tømmer".

Sammenlikning av forskjellige terrassebord

Byggevarerhandelen tilbyr et stadig bredere sortiment av terrassebord. Mange av de "nye" produktene ser meget bra ut på salgstidspunktet. For brukerne vil det også være av interesse å vite hvordan terrassens utseende vil endre seg over tid. Tretknisk foreslo derfor for Treindustrien å sette ut de forskjellige terrassematerialer i en langtidstest. Treindustriens Utvalg for Trebeskyttelse (TUT) ga tilsagn om å finansiere forsøket over fem år.

Fra de forskjellige produsenter og leverandører på det norske markedet fikk vi tilsendt prøver tilsvarende en terrasselempreve på 0,5x0,5 meter, dvs. ¼ m². I alt fikk vi inn 31 forskjellige prøver.

De testede prøvene er: Uimpregnert, ubehandlet furu og gran (som referanse), Cu-impregnerte terrassebord (tre forskjellige Cu-salter som brukes av norske impregneringsverk), et nytt Cu-middel (som ennå ikke er på det norske markedet, men som har blitt meget populært i USA), to metall-



Representanter fra TUT på befaring i Sørkedalen i oktober. Fra venstre Ingmar Karlsen, Arve Tveten, Knut Fjulsrud, Morten Tunby, Gunnar Christensen og Ole Mørkved (foto: Evans)

frie impregneringsmidler, to Cu-impregnerte alternativer med plastlister mellom bordene, Royalimpregnerte terrasselemmer med både brune og upigmenterte oljer fra de tre norske produsentene, varmebehandlet gran, furu, ask og Southern Yellow Pine (SYP), furu og SYP behandlet med furfurylalkohol, acetylert

Radiatapine med og uten overflatebehandling. I tillegg satte vi ut prøver med malmfuru, sibirsk lerk, cedertre (Western Red Cedar, WCR), eik og to typer Wood Plastic Composite (WPC), én massiv og én standard (hul). Prøvene ble satt ut i september og vil bli fotografert flere ganger pr. år for å se på farge- og overflateendringene over tid.



Toppenskia - et naturprodukt

Gjøvik Skifabrikk ble grunnlagt i mars 1938 og lagt ned 1980. Skifabrikkenes merkenavn gjennom mange år ble Toppenskia. Bedriften på Gjøvik var en av de få skifabrikkene som kun drev med nettopp ski. Mange skifabrikker produserte bare i vintersesongen, og resten av året var de ansatte enten permittert eller gjorde annet arbeid i fabrikk. Mange laga f.eks. møbler og likkister om sommeren.

Et naturprodukt av hickory såle, ligno-stone kanter, bjørk i midtsjiktet og ask som toppsjikt. Et perfekt smykke for skjønnerne! (PS)

Tidlig på 70-tallet ble det produsert ca. 30 000 par ski årlig, vesentlig langrennsski og lette turski.

I februar 1980 fikk de 15 ansatte varsel om oppsigelse. Så seint som i juli 1979 undertegnet bedriften imidlertid en kontrakt med Forsvaret på 1000 par treski, som ifølge disponent Dalby var "det eneste som holder der. Spesielt på dårlig føre, på veier og dårlig underlag er det bare treski som holder stand." (PS)

(Wikipedia, Aftenposten, Oppland Arbeiderblad og Thor Gotaas - Skimakerne.)



Trekonstruksjoner – rådgiving og veiledning

Treteknisk har erfaring fra mange års arbeid med trekonstruksjoner, blant annet gjennom innovasjon og forskningsprosjekter og byggeprosjekter. Samarbeid med høyskoler og universiteter, leverandører, rådgivere, arkitekter og forskningsmiljøer gjør oss i stand til å tilby deg solid kompetanse innenfor trekonstruksjoner i bygg. Treteknisk kan bistå med kunnskap fra "idéfase" til "bruksfase".

Treteknisk tilbyr

- Rådgiving ved valg av konstruksjonssystemer; bindingsverk, limtre, massivtre, fagverk.
- Presentasjon av mulighetene for trebruk – dimensjonering etter Eurokode 5, mulige spenn og lysåpninger.
- Statistiske beregninger og analyser.
- Forslag til detaljløsninger.
- Erfaringsoverføring fra tidligere prosjekter.
- Delta i arbeidsmøter og prosjekteringsmøter med arkitekt, byggherre, rådgivende ingeniør og beslutningstakere i en tidligfase.
- Fortløpende oppfølging og kvalitetssikring i byggeperiode.
- Oppfølging og veiledning av ferdig bygg, FDV fase. Fuktmålinger instrumentering, logging og overvåking av konstruksjoner.
- Bistand ved søknader om økonomisk støtte til utviklingsprosjekter.
- Foredrag ved seminarer, arbeidsseminarer og kurs innen fagområdet tre og trekonstruksjoner.



Kontakt: kristine.nore@treteknisk.no • sigurd.eide@treteknisk.no
jarle.aarstad@treteknisk.no • geir.glaso@treteknisk.no

Test av lim og limte produkter

Treteknisk kan utføre en rekke tester av egenskapene til lim og limte forbindelser. Vi har kompetanse og utstyr for produksjon av prøvestykker og for testing av blant annet bøyestyrke, skjærstyrke, motstand mot delaminering og tverrstrekkstyrke.

Treteknisk tilbyr

- Testing av limsystem og limte forbindelser etter standardiserte metoder.
- Produksjon av prøvestykker.
- Oppfukting og nedtørking i gitt klima.
- Testing av mekaniske og fysiske egenskaper.
- Vurdering av testresultater.
- Forslag til testprogram.
- Tilstandsvurdering av limfuger i trekonstruksjoner.

Kontakt: [Per Lind](mailto:per.lind@treteknisk.no) • per.lind@treteknisk.no • Tlf.: 909 68 223
[Kjell Ingar Myrdal](mailto:kjell.ingar.myrdal@treteknisk.no) • kjell.ingar.myrdal@treteknisk.no • Tlf.: 948 34 991



Halsnøybåten

– ein vitskapleg sensasjon

Av Johs. G. Eide

Då Haakon Shetelig publiserte artikkelen “Fragments of an old Boat from Halsnøy” i Bergens museums årbok i 1903, vekte båtfunnet frå Bunes i Toftevågen på Halsnøy oppsikt mellom forskarane. På botnen av ei myr hadde det kome for dagen restar av ein båt – båtbord, keipar og spant – som etter nærare studium viste seg å ha hatt sydde bordgangar tetta med tekstilar. Den radiologiske dateringa av treverket antyder eit tidsrom kring 200-300 e. Kr., og dette plasserer Halsnøybåten mellom dei eldste båtfunna i Europa.



Eit oppsiktsvekkjande funn

I arbeidet med utveiting av ei myr i 1896 oppdaga Johannes Jørgensson Tofte – under restar av svære tømmerstokkar og eiketre – eit trestykke som viste seg å vera spantet av ein båt, og djupt nede på evjebotnen fann han og den unge landbrukskandidaten Johannes Silseth spant, båtbord og keipar til ein båt av storleik som ein færing. Det er nærliggjande å tenkja seg at sjøen har stått over denne staden i Toftevågen for eit par tusen år sidan, og så har båten sokke ned og blitt liggjande i ei silikathaldig gjørme som har konservert båten betre enn moderne teknologi kunne makta.

Silseth kontakta Bergen Museum, B. E. Bendixen overtok båtfunnet og skreiv ein utførleg rapport, og arkeologen Haakon Shetelig – som var konservator ved museet og ein deltakar i den vitskaplege forskargruppa som publiserte Osebergfunnet – gjekk i gang med eit detaljert studium av desse båtfrag-



menta. I 1934 gjorde båtgranskaren Bernhard Færøyvik ei nøyaktig oppmåling av alle delane i funnet. Shetelig og Færøyvik var samde om at dette båtfunnet utfyller på ein uvanleg interessant måte det biletet vi har av båtbyggjarkunsten mange hundreår før vikingskipa; den kunnskapen vi har gjennom dei danske båtfunna frå Hjortspring til Nydam.

Rekonstruksjonen av Halsnøybåten

Det gamle båtfunnet på Buneset i Toftevåg på Halsnøy er eit fascinerande kjeldemateriale, men ulikt dei

danske fagmiljøa har norske fagfolk vore svært tilbakehaldne med å vurdera ein rekonstruksjon.

Båtfunnet på Buneset er forbigått med eit par linjer, og ingen har gått skikkeleg inn på den historiske verdien funnet har. Men ved Bergen Museum var dei velvillige til å ta fram delane av båtfunnet, slik at desse kunne studerast nøye, og vi fekk målt opp og avfotografert alt som var att av båtrestane.

Eigenleg er båtfunnet på Halsnøy ikkje mindre enn ein verdssensasjon. Dette er den eldste robåten som er funnen i Europa, med ein byggeteknikk som ligg mellom båtane funne i Danmark. Båten er ikkje nagla eller klinka saman, men dei tynne båtboarda er sydde saman med lindebastsnor. Spanta eller banda i båten er surra til surringsklampene som er utforma på bordgangane, med vidjer, rottæger eller tau av lindebast. Som tettestoff i hola etter synga er det nytta dyrefeitt tilsett harpiks.

Båtkonstruksjonen

Kjølen er forma saman med kjølborda, og over desse er det to bordgangar av furu på båten. Den øvste bordgangen er utforma med ei list utvendig som dannar esingstød, og til esinga er dei naturvaksne keipane festa med vidjer. Keipane hadde hamleband, og Bernhard Færøyvik fann i sine granskingar fram til hamlebandknuten som var nytta. Slik keipane er utforma, må det ha vore brukt runde årar, og båten har vore rodd med ryggen mot fartsretningen, slik vi gjer i dag. Måla på båten er ei lengd på 5,35 meter og ei breidd på 1,20 meter. Denne lengda er om lag som ein færingbåt i dag, medan breidda og djupna er noko mindre ein det som blir nytta på oselvarar eller strandebarmarar i dag.

Kjølen og kjølborda er utforma i eit

stykke. Her har vore nytta lauvved, og prøver viser at dette kan ha vore svartor. Stammene har vore av same treslaget som kjølen og er skøyte til kjølen med flatlask. Borda, som er i ei lengd, er berre 12-13 mm tjukke, og dei er såleis utruleg tynne og velforma med tanke på reidskapen dei hadde til rådvelde. Spanta eller banda i båten har vore av naturvaksne emne, som er forma med hol tilpassa surringsklampene på borda. Dei er festa til bordgangane med vidjer eller rottæger av bjørk eller tau av lindebast.

Mellom bordgangane er det nytta tøystrimler som tettestoff. Dette stoffet er mest sannsynleg brukte klede som er vovne av saueull på ein oppstadvev. Det er to typar mønster i det tøyet som er nytta på Halsnøybåten. Mønsteret blir kalla kypert og diamantkypert, og dette er eit mønster som kan førast tilbake like til faraoane si tid i Egypt. Desse tøystrimlane var innsett med tjøre, og dette viser at dei alt på dette tidspunktet kunne kunsten med å brenna tjøre. Desse tekstilane er altså over 500 år eldre enn teppet frå Osebergskipet.

Bordgangane er sydde saman med lindebastsnor, og den syteknikken som er nytta er: Enkeltsting gjennom doble holsett i begge bordgangane, låst med ospekilar. Denne teknikken låser snora for kvar gjennomsynging og sikrar såleis saumen om noko skulle bli filt av eller skada på anna måte. Hola i bordgangane har ein avstand på 48-57 mm. Borda er på same måten sydd til stammene med lindebastsnor. I den andre bordgangen er det grøyp ut or stammen og bordet er

sydd fast til begge sidene, mens det i den tredje bordgangen er nytta full gjennomsynging. Det har ikkje vore rong korkje i framskuten eller bakskuten i den originale båten, og for å gjera konstruksjonen sterkare, er det på modellen laga renger som er monterte parallelt med esingane. Det er sjølvsagt ingen prov på at den originale båten var slik, men noko må ha halde båten saman for utspenn, i tillegg til lindebastsnora.

Toftene har lege nede på øvre kanten av andre bordgangen, slik at båten – som er sydd saman – får mottrykk frå vatnet når ein sit på tofta og ror. Rommet eller avstanden mellom banda er litt lenger enn det som blir nytta på ein færingsbåt i dag, men nå er toftene monterte oppe ved esingkanten og gjev dermed betre plass for roaren. Årane har vore runde etter det som går fram av utforminga av keipane.

Linjeføringa er imponerande og skil seg ikkje mykje frå slik ein færing er forma i dag. Rett nok er båtane blitt både breiare og djupare, men vi kan tydeleg sjå ei ubroten linje gjennom desse snart 2.000 åra som ligg mellom Halsnøybåten og dei færingane vi byggjer i dag. Og når vi ser nærbiletet av denne båtkonstruksjonen, med sydde bordgangar, forstår vi innhaldet i dagens omgrep båtsaum.

Om denne båten er bygd på Halsnøy eller ein annan stad veit vi sjølvsagt ingen ting om, men at det budde folk på Halsnøy på denne tida og i mykje eldre tider som trong båtar for å komma seg til og frå øya, og i arbeidet sitt på sjøen,

det har vi sikre prov på. Det er mange likskapstrekk mellom båtfunnet på Halsnøy og båtfunn gjorde på Manger i Nordhordland og på Haugsvik i Sør-Helgeland, men dette gjev oss ikkje fleire svar på spørsmåla våre, og det er berre gjennom teknisk utprøving vi kan koma vidare.

Ein fullskala rekonstruksjon og mange gode hjelparar

Den røynde båtbyggjaren Knut Sørnes frå Strandebarm tok på seg arbeidet med rekonstruksjonen. Han bygde ein modell i skala 1:4, før hovudprosjektet starta hausten 2007. Henny Karin Drange på Karmøy rekonstruerte tettingstekstilane og vov nye prøver på oppstadveven. Øyvind Sørenes og Bjørn Kjetil Hansen stod for fotografering og filming av gamle funndeler og sjølv byggeteknikken under arbeidet med skalamodellen, og Ole Kjell Storesund laga den reviderte teikninga av den ferdige båten. Sigrid Kaland stilte kjeldematerialet til rådvelde på Universitetet i Bergen, og Øystein Færøyvik opna dei gamle arkiva til faren, Bernhard Færøyvik.

Knut Sørnes har i periodar hatt med seg Hallgeir Bjørnevik frå Oselvarverkstaden i arbeidet, og Ingun Undrum og Mikal Finraider frå Hardanger Fartøyvernsenter har spunne lindebastsnora som er nytta i båten. Båten er bygd med kjø, kjølbord og stamnar av svartor og to bordgangar av furu. Keipane er av einer (brake). Låsekilane som er nytta i saumhola – mellom bordgangane og mellom surringsklampene og banda i båten – er av osp. Verktøyet som var nytta under bygginga var likt det som var nytta når originalbåten var bygd, og dei firkanta hola i banda og surringsklampene er brende slik det var gjort på den originale båten. Båten som er mykje eldre enn vikingkipa, har ei utruleg fin form og linjeføring. Det ser ein først når ein byggjer båten på ny.

(Nerhus 1955, s. 54 ff.)

Foto: Bjørn Kjetil Hansen

Kontakt: Bjørn Kjetil Hansen, Omastrand,

Tlf 41 45 18 22 • bjornkjetilhansen@gmail.com



Flis i rundballer fra Södra Timber AS (Tidl. Romerike Trelast)



Av Kristian Bysheim

Over 90 % av norske hesteeiere benyttet flis eller flis blandet med andre produkter som strø i stallen, viste resultater fra en undersøkelse utført av Econ Pöyry i 2009. Salg av flis pakket i rundballer har blitt et nytt satsingsområde for bedriften, og det siste halvåret har bedriften opplevd at salget av flis til dyrehold har vært økende. Sammen med Treteknisk gjennomførte Södra Timber AS en undersøkelse blant hesteeiere på årets Oslo Horse Show i oktober.

var for de fleste av deltakerne på Oslo Horse Show noe nytt. Det var derfor ikke overraskende at det kom mange spørsmål om hvordan man rent praktisk skulle håndtere flisballen etter at den var levert på tunet, og ikke minst hvordan man videre skulle få flisen inn i stallen. Ifølge Erik Sundquist løses dette problemet i dag stort sett ved bruk av trillebår for å frakte flisen fra lagringsplassen og inn i stallen.

Varierende lokal tilgang på flis til dyrestrø

Felleskjøpet leverer flis til dyrestrø over hele landet, men høy pris gjør at mange hesteeiere i dag får flis levert fra lokale sagbruk eller andre aktører som driver med produksjon eller salg av treprodukter. Dette gjør at prisen enkelte betaler for flis levert av lokale leverandører kan være lav, men til gjengjeld er usikkerheten knyttet til stabile leveranser stor. Södra Timber AS har satt som mål å selge 6.000 rundballer med flis i år, og har som målsetting å bli en stabil lever-



Produksjon av flis i rundballer ved Södra Timber AS. Foto: Erik Sundquist

Foto: Erik Sundquist

Pris, renhold og tilgjengelighet er viktig

Brukerundersøkelsen blant hesteeiere og stalleiere ved Oslo Horse Show viste at støv i stallen, prisen på produktet, flisens oppsugingsevne, enkelt renholdsarbeid og stabil tilgjengelighet ble rangert som de viktigste egenskapene hesteeiere og stalleiere var opptatt av når de skulle kjøpe flis til bruk i dyrehold. Spesielt ble tilgjengeligheten på flis tidlig på vinteren (januar) og tidlig på våren (mars) problematisk for enkelte. Det kom i tillegg mange positive kommentarer om innpakningsmetoden. For dyreeiere flest er bruk av rundballer en kjent lagringsmetode for dyrefor, men å bruke denne pakkemetoden på flis





Flisballene er lette å lagre. Foto: Erik Sundquist

andør av flis til dyrestø, uten å måtte gå om fordyrende forhandlere som mellomledd.

Lagring på vinterstid problematisk

Et vanlig problem med flis brukt til dyrestø er at høyt fuktinnhold, spesielt i råflis, gjør at flisen lett kan fryse når gradestokken kryper godt under nullpunktet på vinterstid. Praktiske erfaringer fra forrige vinter og tester utført i laboratoriet til Treteknisk, har vist at dette ikke påvirker produktets kvalitet eller holdbarhet. God komprimering av flisen i rundballene gjør også at det tar lang tid før flisen i rundballene blir gjennomfrossen. Mange hesteeiere løser dette problemet ved å blande rå- og kutterflis i kalde perioder, og kun bruke kutterflis i de aller kaldeste periodene av året.

Transport er en viktig kostnadsdriver

Transportkostnader utgjør en høy andel av de totale kostnadene forbundet med bruk av flis, og det vil naturlig nok ofte lønne seg å kjøpe flis av en lokal aktør. Varierende tilgang på flis i enkelte deler av landet gjør imidlertid at kundene i dag befinner seg i de fleste landsdelene. Södra Timber AS har også eksportert en stor andel av produk-

sjonen til England i løpet av det siste året, og ser også på store hestemarkeder i Europa, som blant annet Tyskland i tillegg til Storbritannia, som mulige satsingsområder i tiden fremover. Produktet fikk også oppmerksomhet fra nederlandske og belgiske stalleiere under Oslo Horse Show. Høye transportkostnader har gjort at mange hesteeiere i dag går sammen om å kjøpe inn større kvanta rundballer om gangen for å fordele transportkostnadene, noe som sammen med kvantumsrabatter har gjort at totalkostnadene ved kjøp per flisball kan holdes på et akseptabelt nivå.

Fokus på nasjonalt marked

Målgruppen for salget har så langt hovedsaklig vært hesteeiere i Norge, og selskapet leverer nå til kunder over hele landet. De største konsentrasjonene av hester finner man på det sentrale østlandsområdet og i Rogaland. Hestehold er et økende marked, og Norsk Rytterforbund er det idrettsforbundet i Norge som er raskest økende ifølge Bioforsk. Total omsetning er ca. 5 milliarder kroner årlig, og total sysselsetting er på ca. 5000 årsverk. Ifølge tall fra FAOStat var det registrert like i underkant av 40 000 hester i Norge i 2007, men det er store mørketall siden disse tallene bare omfatter

hester registrert i landbruket. Hestehold er en stadig mer populær hobby, og spesielt i bynære strøk er omfanget av hesteholdet litt mer usikkert. Ifølge Econ Pöyry er det estimerte antall hester i Norge ca. 50.000.

Må endre forbrukervaner

Mange av dem som kjøper flis til bruk i husdyrhold er først og fremst vant til å bruke tørr kutterflis, og det kan derfor være en utfordring å få solgt råflisen. Spesielt på Vestlandet, der flistilgangen kan være noe begrenset, virker det som om det er få hesteeiere som har erfaringer med bruk av råflis. Men erfaringene fra blant annet Oslo Horse Show tyder på at flere og flere blir oppmerksomme på fordelene ved å bruke råflis som substitutt for kutterflis, spesielt under sommerhalvåret. Støv har alltid vært et problem knyttet til bruk av flis i hestestaller, siden hestens luftveier er ømfintlige for støv. Store utenlandske leverandører av flis til dyrestø støvsuger gjerne flisen for fint støv en til to ganger før den pakkes, men dette gjør også flisen noe dyrere. Bruk av fuktig flis er en alternativ måte å løse dette problemet. Råflis, eller kutterflis iblandet råflis slik Södra Timber AS også tilbyr, kan derfor være et kostnadseffektivt alternativ for mange hesteeiere.

Trestrukturen selger best

Foto Ragnar Dahl.



Utvikling i Russland og Baltikum



Av Knut Magnar Sandland

I prosjektet "Drivkrefter og utviklingstrekk for tremekanisk i industri med konsekvenser for avsetning og verdi for norsk tømmer" har utviklingen i Russland og Baltikum inngått som en del av arbeidet. I denne artikkelen er de viktigste forholdene omtalt.

en som er økonomisk utnyttbar til industrielt formål.

Norges handel med Russland og Baltikum

Importen av skurtømmer fra Russland har sunket betydelig gjennom de siste ti årene, og ligger i dag praktisk talt på null. Fra Baltikum har det praktisk talt ikke vært noen import av skurtømmer til Norge.

Importen av skurlast har også vært ubetydelig fra Russland og Baltikum gjennom de siste årene, og det samme gjelder furu massevirke. Når det gjelder massevirke av gran eller andre bartrær, men unntatt furu, var det en del import fra Estland for noen år siden, men denne har også blitt betydelig redusert i det siste.

Norge har så godt som ingen eksport av tømmer og trelast til Baltikum og Russland.

Skogressurser

Russland har enorme skogressurser. Avvirkningen i Russland ble redusert ved oppløsning av gamle Sovjetunionen. Figuren viser nivået for Russland og Baltikum, samt for noen andre land for å ha et sammenligningsgrunnlag.

De baltiske statene ligger betydelig over Norge når det gjelder avvirkning i forhold til tilvekst. Russland ligger svært lavt, og spesielt etter at gamle Sovjetunionen ble oppløst. Det er også interessant å se på forskjellen mellom Norge og Sverige. I 1990 var forskjellen ikke så stor, men den har økt betydelig i årene fram til 2005.

I figuren er det vist en oversikt over tilgjengelige skogressurser pr. inn-

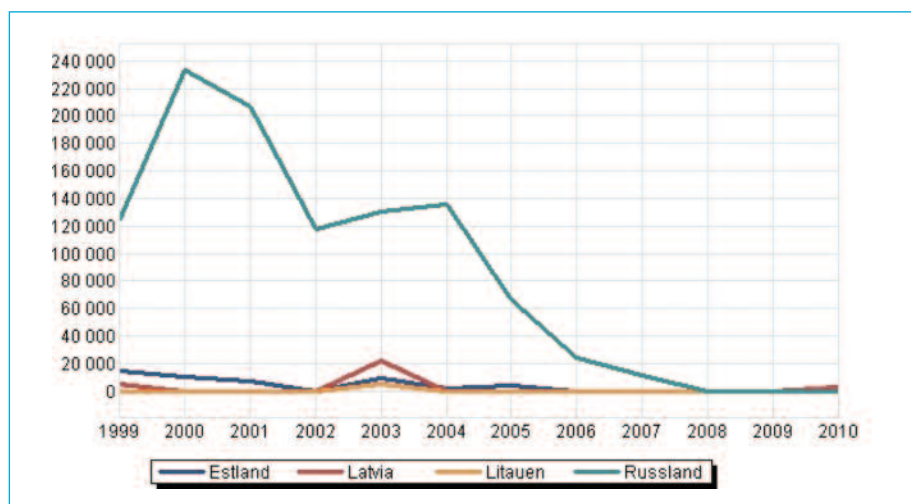
bygger i ulike land. Med tilgjengelige skogressurser menes den skog-

Produksjon, eksport og import av trelast (bartre)

Eksportandelen er relativt høy både i Baltikum og Russland. Et annet



I en periode solgte vi masse gammelt sagbruksutstyr til Russland. Så ble man meget overrasket over at to år etterpå kom det trelast til Vest-Europa. Her er det nok mest egenprodusert utstyr. (Foto Per Skogstad)



Import av skurtømmer av bartre (i m³) til Norge fra Russland og Baltikum (kilde: SSB).

særtrekk er at i Baltikum er importen overraskende høy, mens den i Russland er på et helt ubetydelig nivå.

Produksjon av plater, papir/kartong og masse

Generelt viser trendene at det er en oppbygging av produksjonskapasi-

teten når det gjelder trebaserte plater, både i Baltikum og i Russland.

I Estland ble det etablert produksjonsanlegg for mekanisk masse i 2006.

I Latvia ble det etablert en ny OSB-fabrikk i 2007-2008. Dette ga en betydelig økning i mengden produserte plater. I Latvia er det ingen produksjon av tremasse, og papir-/kartongproduksjonen ligger på et beskjedent nivå.

I Litauen ble det etablert en ny kryssfinerfabrikk i 2006-2007. Ellers kan det bemerkes at det heller ikke i Litauen blir produsert tremasse.

I perioden 1999-2007 ble finerproduksjonen godt utviklet i Russland. Denne utviklingen fortsatte i de økonomiske nedgangstidene, med tre nye fabrikker i 2008 og to i 2009 (lokalisert i den europeiske delen av Russland). Kryssfiner er en viktig eksportindustri for Russland, og i 2009 ble 63 % av totalproduksjonen eksportert.

Det er ingen OSB-produksjon i Russland.

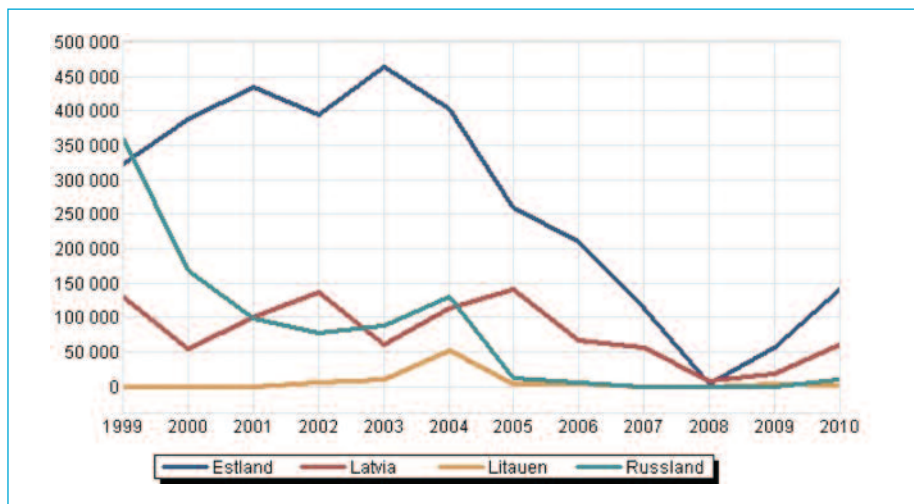
Russland har 24 sponplatefabrikker som i hovedsak er gamle og lite produksjonseffektive. Utenlandske investorer har imidlertid etablert 12 nye fabrikker, som i all hovedsak ligger langs den vestlige grensa. I løpet av 2011 er det planlagt fem nye fabrikker

Det er 12 MDF-fabrikker i Russland. Disse er hovedsakelig lokalisert langs grensa mot vest.

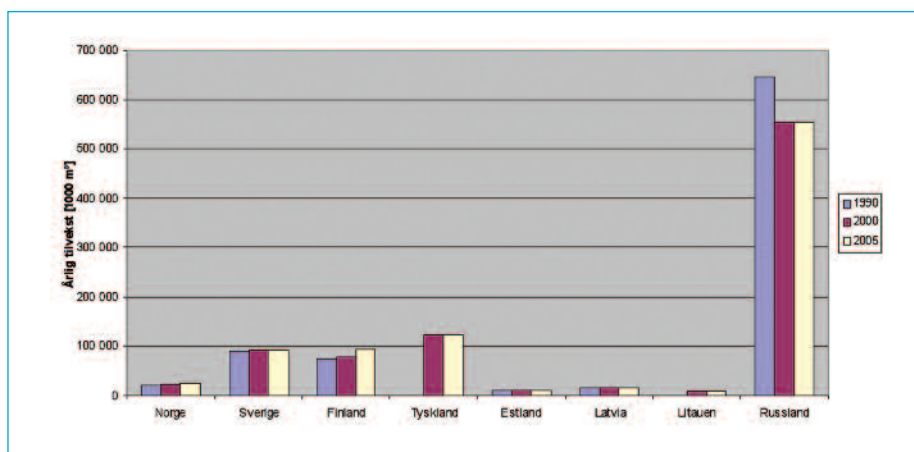
Eksport av tømmer fra Russland

Den russiske eksportavgiften på tømmer har hatt en sterk påvirkning på eksporten. I utgangspunktet var det meningen at eksportavgiften skulle økes ytterligere, men dette er foreløpig lagt på vent.

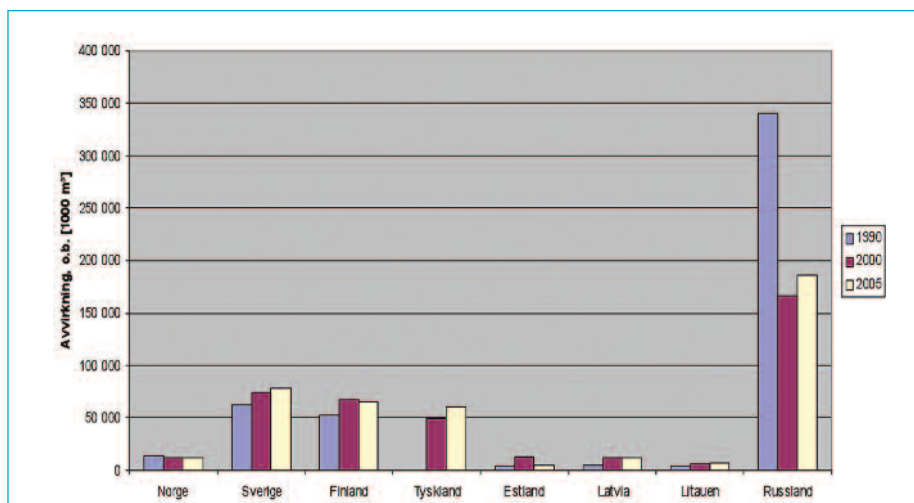
Den russiske eksportavgiften på tømmer har ført til betydelige konsekvenser i en del land som benyttet virke fra Russland som råstoff. De store importlandene fra Russland, i første rekke Finland,



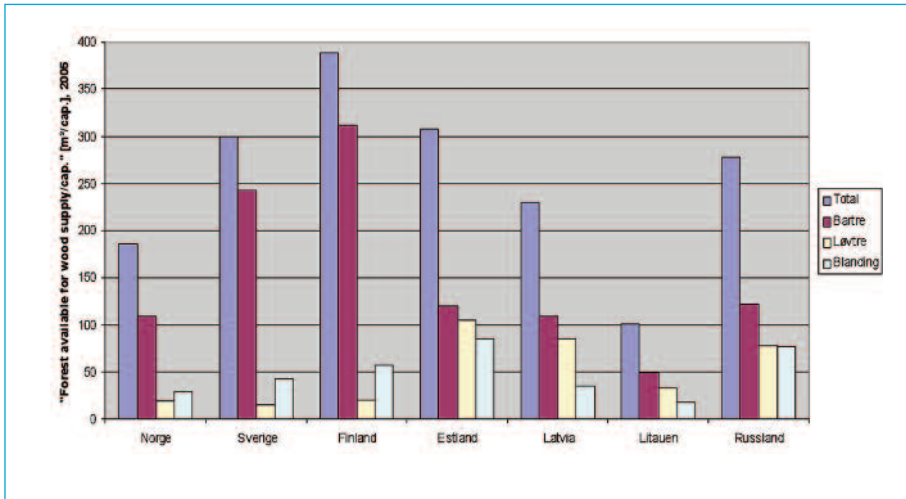
Import av massevirke av gran og andre bartrær, bortsett fra furu, (i m³) til Norge fra Russland og Baltikum (kilde: SSB).



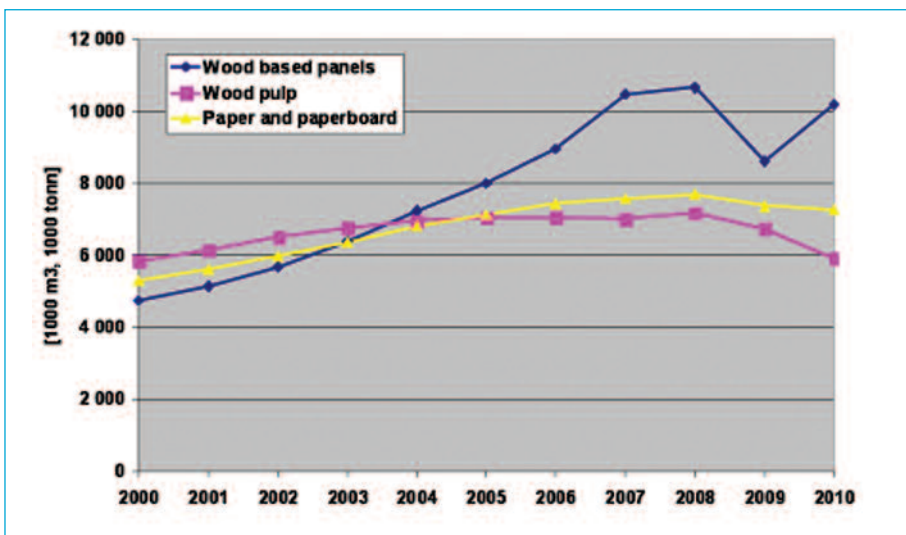
Årlig tilvekst. Verdiene som er oppgitt er basert på gjennomsnittet av fem år omkring det angitte årstallet (kilde: UNECE).



Avvirkningsvolum. Verdiene som er oppgitt er basert på gjennomsnittet av fem år omkring det angitte årstallet (kilde: UNECE).



Tilgjengelige skogressurser pr. innbygger. Verdiene som er oppgitt er basert på gjennomsnittet av fem år omkring 2005 (årene 2003-2007) (kilde: UNECE).



Produksjon av plater, papir/kartong og masse i Russland (kilde: FAO).

Kina og Japan, endrer nå strategiene sine når det gjelder import av tømmer fra Russland. Finsk import av russisk tømmer ble redusert fra 23 % av totalt tømmerforbruk i 2005 til mindre enn 13 % i 2009. Japans import av tømmer fra Russland ble redusert fra 55 % av total import til 17 % (2006-2009).

Motivet for å innføre eksportavgiften var at det skulle føre til oppbygging av innenlands industri i Russland, men det har vært vanskelig å få dette til i finanskrisa, da det har vært en avventende holdning når det gjelder investeringer. Derfor er det vanskelig å vurdere effekten av avgiften.

Russland og Kina

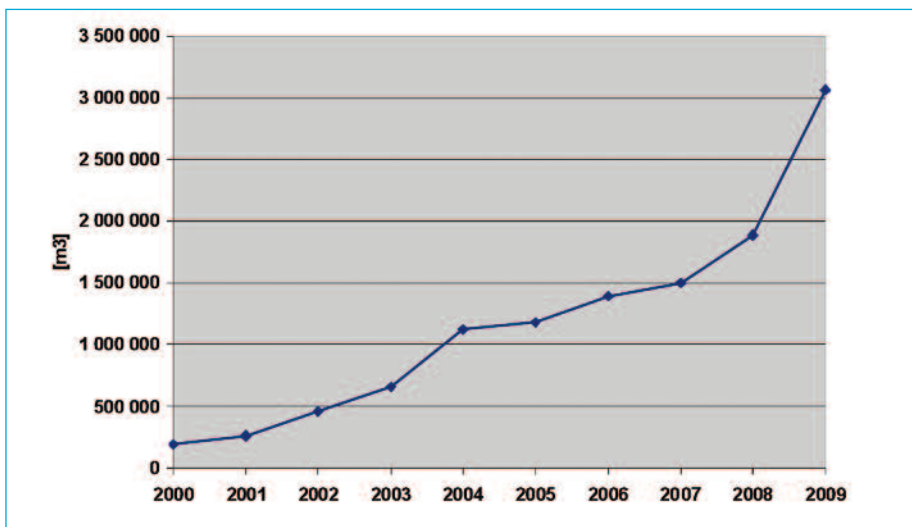
Det er en sterk økning i eksport av trelast av barte fra Russland til Kina. Denne økningen erstatter til dels eksporten av tømmer fra Russland til Kina, og Kinas rolle for eksport av trelast fra Russland er i ferd med å bli viktigere enn det Europa var på 90-tallet.

Bygging med tre i Russland

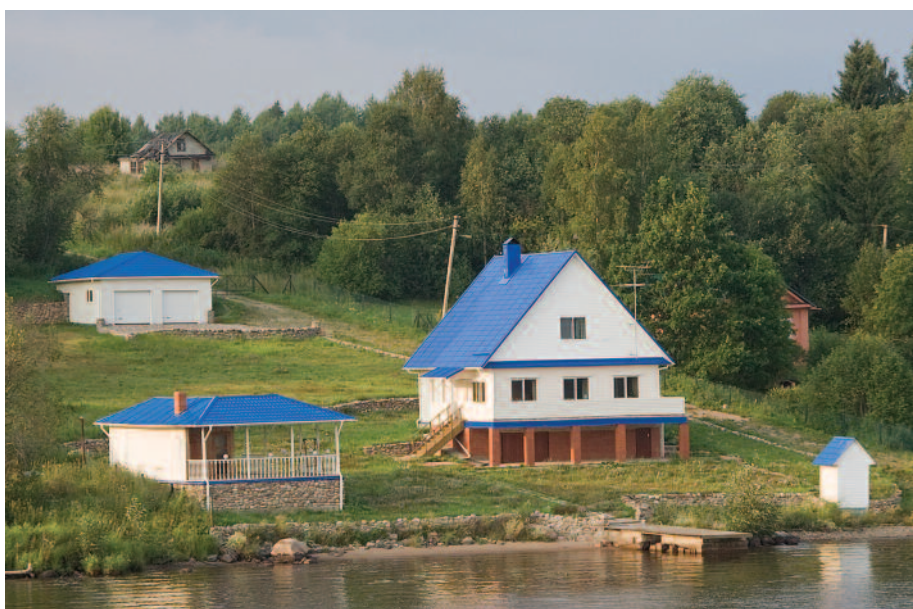
I Russland er det etablert et nasjonalt "byggeprogram" der målsetting



På sin ferd fra Moskva til St. Petersburg og videre vestover. (Foto Fred Evans)



Russlands eksport av trelast til Kina (kilde: FAO).



Moderne trehus med tak i "russisk blå". (Foto Fred Evans)



Moderne og "gammelnytt". (Foto Fred Evans)

er å produsere 1,4 mill. m² pre-fabrikerte trehus i 2012 og 2,9 mill. m² i 2020. Pr. 2010 er flere store prosjekter iverksatt, og det kan nevnes at det blant annet er et utbyggingsprosjekt med 5000 trehus i St. Petersburg. Generelt øker trevirke sine markedsandeler i nybygg i Russland.

Meget fin juniormodell.



Brann i Froland 3 år etter



Konkurransen "Tre i samferdsel"



Det er 6. gangen konkurransen avholdes i videregående skole. Tittelen denne gang er Tre i samferdsel og det er ingen begrensning, annet enn at oppgaven er å vise kreativ bygging med tre.

Med 217 deltakergrupper fra 24 skoler vil det si at ca. 800 elever og lærere grubler over hvordan man skal skape et godt resultat.

De 10 mest lovende arbeidene sendes senere inn til juryen for nærmere vurdering i februar og premieutdeling foregår i mars/april 2012.

Praktisk informasjon

Hver deltakergruppe i konkurransen Tre i samferdsel består av 1-4 deltakere. Disse får i oppgave å benytte inntil 200 stk. emner i dimensjon 6 x 15 x 400 mm.

Ca. 100 stk. er utlevert ved starten og flere kan bestilles senere. Deltakerne har adgang til å kappe, splitte, forme og overflatebehandle emnene. Sammenføyning kan skje ved hjelp av spiker, skruer, lim,

hyssing eller lignende. De utleverte treemnene skal være det dominerende materialet, men kan også brukes i kombinasjon med andre materialer enn tre. Et tips er å utnytte trevirkets struktur og naturlige farge.

Premiering

Arbeidene bedømmes av en jury bestående av deltakere fra bidragsyterne og anerkjent arkitekt.

1. premie kr 10.000,-, 2. premie kr 5.000,- og 3. premie kr 2.500,-.

I tillegg premieres de som får hedrig omtale. Alle deltakerne får diplomer. Vinnerne inviteres til premieutdelingen.

Konkurransen støttes av: Innovasjon Norge, Tret teknisk, Norges Skogeierforbund og Skogbrukets Verdiskapingsfond.



1 mil med listverk i furu.

Tidligere vinnere: Statoil og Hjuleparken fra Sandnes videregående skole.



KLIMATRE – studietur til Växjö

TREBRUK FOR BEDRE KLIMA OG ØKT VERDISKAPING



Av Knut Magnar Sandland

I høst ble det gjennomført en studietur til Växjö i KlimaTre-prosjektet. Växjö har satset mye på å lykkes med å bruke tre i store bygg, og er således en svært interessant by å besøke for å studere trebruk i urbane bygg.



Erland Ullstad forteller om Trästad 2012.

Trästad 2012

Hans André og Erland Ullstad, henholdsvis prosjektkoordinator for Växjö Kommuneföretag AB og leder for Trästad 2012, redegjorde for tresatsingen i Växjö. Satsingen bygger på visjonen om at Växjö skal være en trästad, og det fokuseres på at bruk av tre skal være minst like bra økonomisk sett som alternative materialer. I tillegg kommer miljøargumentet inn, og her står tre sterkt. Det understrekes også at det ikke bare er å erstatte betong med tre sånn uten videre, men at det blir en annen måte å bygge på som må læres av de ulike aktørene.

Universitetet i Växjö, nå Linnéuniversitetet, står sentralt i satsingen. I tillegg er det mange treindustriforetak i Sør-Sverige, og i sum fører dette til et trekantsamarbeid mellom kommune, universitet og næringsliv som står godt rustet

til å oppnå målsettingen om en trästad. Växjö har ca. 80.000 innbyggere, og Linnéuniversitet er det

fjerde største i Sverige med sine 35.000 studenter.

At byggeforskriftene nå opererer med funksjonskrav, det vil si at det ikke spiller noen rolle hvilke materialer som blir brukt bare kravene som settes til funksjonen for de ulike bygningsdelene tilfredsstilles, blir pekt på som svært viktig for at tre i større utstrekning kan brukes på høyere hus.

Det ble fremholdt at i 1994 startet det med at treelementer ble montert som betong, det vil si at det ikke var utviklet egne konsepter for trebaserte byggekomponenter. Dette stoppet opp, og det skjedde ikke mer på denne fronten før kommunen tok initiativ til en tresatsing noen år senere. Den moderne trästaden med Valle Broar ble satt i gang, noe som innebærer at det skal bygges 1.500 leiligheter over et tidsrom på 10-15 år. Dette er iverksatt for noen år siden.

I Växjö kommune er det satt krav om at når offentlig forvaltning og kommunale selskap skal føre opp bygg, skal det i alle tilfeller under-

Portvakten er et eksempel på fleretasjes bygg basert på trekonstruksjoner.



søkes om det er mulig å bruke tre som byggemateriale. I tillegg er det gitt et sterkt signal fra kommunen

at det er ønskelig med mer bruk av tre i høy bebyggelse, uansett hvem som er byggherre.



Limnologen er et annet eksempel på fleretasjes trebygg basert på trekonstruksjoner. Her er det også benyttet tre som fasademateriale.



Når det gjelder byggekostnader, blir det hevdet at dette er svært vanskelig å si fordi det har sammenheng med hvor godt utviklede metodene har blitt også for bygging med tre. Etter hvert som dette også blir mer industrialiserte og standardiserte løsninger, vil byggekostnadene gå ned. Det ble fremholdt at i Växjö er det fem aktører som kan bygge fleretasjes hus i tre, og at det dermed er konkurranse både mht. pris og utvikling av tekniske løsninger.

Avslutningsvis ble det fremholdt at kompetansebygging blir viktig framover, og at samarbeidet mellom offentlige myndigheter, universitetet og næringslivet står sterkt i Växjö når det gjelder tresatsingen. Södra har sitt hovedkontor i Växjö, og bidrar sterkt.

Følgende områder ble pekt på som svært viktige fremover i tresatsingen:

- Holdbarhet
- Energikrav
- Miljøeffekter
- Konkurransesevne mot andre materialer
- Dokumentere erfaringer og løsninger som fungerer bra

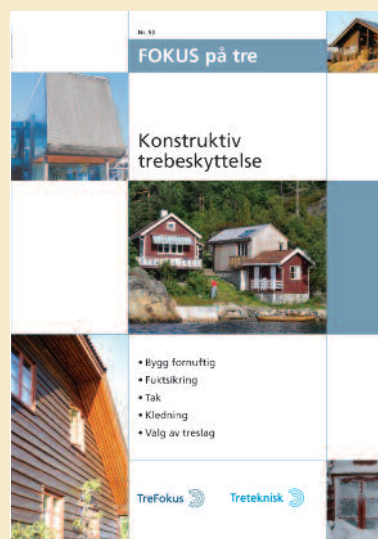
Ved siden av Limnologen er det ført opp et parkeringsanlegg i tre.

Nye Fokus på tre

Nr. 52



Nr. 53



Nr. 37 - ny revidert



Treteknisk svarer



Fiberstrukturen avgjør dekningen med overflatemidler.

Høvlet/uhøvlet kledning

Jeg skal levere kledning, men så lurur kunden på om høvlet overflate er mer holdbar?

Svar

Det er ikke noe som tilsier at en høvlet overflate er mer holdbar.

På en saget overflate er det lettere å få god vedheft, men det går med mer overflatemiddel.

På en riflehøvlet overflate er det lettere å dekke trevirket med en jevn tykk overflatebehandling. (PS)

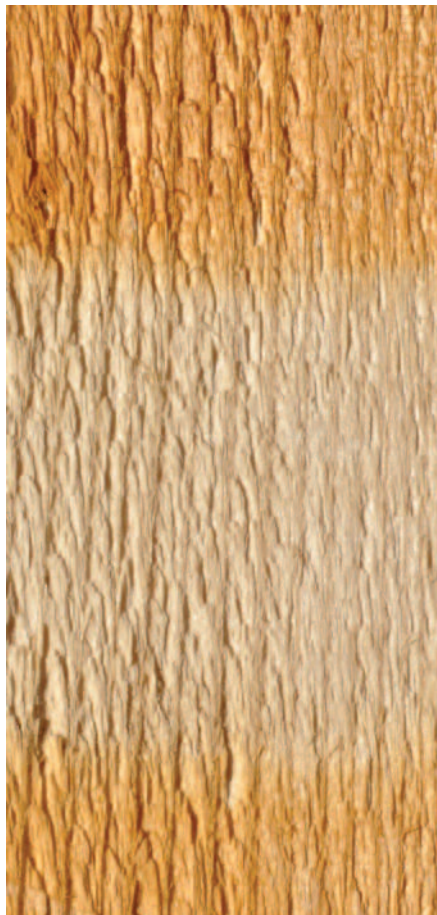
Vaskefilla blir brun

Jeg skal ta i bruk et møbel som har stått i et hus med mye røking innendørs. De malte flatene er greie å rengjøre, men på baksiden er det ubehandlet finer. Når seg vasker der så blir vaskefilla brun. Kan det komme av røkinga?

Svar

Noe kan nok skyldes nikotin, men ved eksponering vil ligninet/bindestoffet i overflaten brytes ned og trefibrene blir brune. Etter en vask er overflaten ren. (PS)

Eksempel på ubehandlet skurlast. Hvitt felt har vært dekket av tørkestrø og den gul/brune er eksponert for sollys.



For hard furu kjerneved?

Ved renovering av gamle bygg blir særlig furu kjerneved veldig hard. Så hard at sverdet på motorsag går varm/ødelegges når en skal skjære åpninger. Finnes det en forklaring på hardheten? Kan man bruke annet kjede?



Svar

Jeg har aldri hørt at selve veden blir hardere over tid. Tror mer at det er den lave fuktigheten som gjør at den virker hardere. Hardheten i trevirke øker jo med synkende trefuktighet, slik at innbygget tre med fuktighet på rundt 10 % oppleves som hardere enn i bygningstørr trelast. I tillegg kan det jo hende at dette er furu fra naturskoger som er tettvokst og har høy densitet, som igjen gir høy hardhet. Uansett så virker vanlig trelast også hard når man kapper det med motorsag, siden skjærvinkelen på motorsagkjeder er tilpasset ferskt virke. Øker en vinklene, slik man gjør når man kapper eik og bøk, kan det hende man får bedre "tak". Kjedere har vel som regel 30 graders vinkel, mens man bruker 35 grader på hardved. (Audun Øvrum)

- halvårlig fagskole på deltid

Treindustriens Bedriftskole er et utdanningstilbud som Norges Byggscole i samarbeid med Hammarö Gymnasium (tidligere Rikssågverkskolan), Karlstad og næringen har utviklet for etterutdanning av fagarbeidere, eller andre med tilsvarende kompetanse i treindustrien. Treindustriens Bedriftskole ble utviklet for å opprettholde et utdanningstilbud i treindustrien tilnærmet lik tidligere fagskole tilbud i driftsteknisk linje, treteknikk eller mer kjent som den 2-årige Trelastskolen. Dette utdanningstilbudet hadde sviktende rekruttering og siste opptak var høsten 2005.

Treindustriens Bedriftskole startet første kull høsten 2002, senere har Norges Byggscole og Hammarö Gymnasium i samråd med næringen gjort noen praktiske tilpasninger.

Den er godkjent som halvårlig fagskole og er samlingsbasert med 13 samlinger, hver på 3 dager. Samlingsintervall er på 3 - 4 uker.

Det er ulike temaer på hver samling og, utdanningen avsluttes med en tverrfaglig prosjektsamen som studentene selv velger innen godkjent fagområde. Studentene arbeider med tverrfaglig prosjektsamen i de siste 5-6 mnd. av studietiden. Eksamen inneholder en skriftlig prosjektrapport, presentasjon av prosjekt for representant fra bedriften, sensor og andre inviterte gjester og en individuell høring ved faglig veileder og ekstern sensor. Tverrfaglig prosjektsamen kan være gruppearbeid eller individuell, det gis individuell karakter. Vitnemål utstedes med angivelse av offentlige godkjente fagskolepoeng.

Samlingsstedene varierer og holdes i Sverige og Norge, også ute på bedrifter eller andre institusjoner tilknyttet næringen. Siden oppstart i 2002 er det utdannet 70 fordelt på



Tor Taugbøl, Bergene Holm AS, avd. Skarnes, Odd Erik Hansen, Bergene Holm AS, avd. Larvik, Tore Leira, Bergene Holm AS, avd. Skarnes, Arne Hagetør, Moelven Østerdalsbruket AS, Per Ivar Svarholt, Moelven Våler AS, Johan Wedde, Fiskarheden Trävaru AB, Terje Olsrud, Moelven Løten AS, Magnus Larsson, Fiskarheden Trävaru AB, Amund Jostad, Lien Sag og Høvleri AS.

9 kull. Av disse er 51 norske og 19 svenske, og mange bedrifter innen næringen er representert.

I løpet av utdanningen benyttes fagsvarlige fra NTNU, Tret teknisk, Trätekn, leverandører og andre med spesifikk kompetanse

innen næringen i tillegg til Hammarö Gymnasium og Norges Byggscole.

Ambisjonene i startfasen i utviklingsarbeidet var å gi nøkkelpersonell i produksjonen faglig påfyll, økt motivasjon og en relevant offentlig godkjent utdanning. Erfaringene siden 2002 viser at de fleste har blitt værende i næringen og innen samme bedrift. Det er flere eksempler på at de har påtatt seg større ansvarsområde og hatt internt opprykk. Med NOKUT-godkjenningen har treindustrien et offentlig godkjent utdanningstilbud til sine fagarbeidere.

Ordinært er det et opptak hvert år. Opptak for neste kull er 12. aug. 2012 med første samling 27.- 29. aug. og fullført utdanningen 26. sept. 2013.

2012

- 1 Introduksjon, IKT, Matematikk 27.08 - 29.08
- 2 Tret teknologi og sortering 24.09 - 26.09
- 3 Trelastomsetning 22.10 - 24.10
- 4 Lederskap 19.11 - 21.11
- 5 Kvalitetsstyring 10.12 - 12.12

2013

- 6 Produksjonsøkonomi 14.01 - 16.01
- 7 Skurlastproduksjon, valg av prosjektoppgave 11.02 - 13.02
- 8 Tørking 18.03 - 20.03
- 9 Høvling 22.04 - 24.04
- 10 Automasjon 27.05 - 29.05
- 11 Videreforedling 24.06 - 26.06
- 12 Vedlikehold & logistikk 26.08 - 28.08
- 13 Eksamen 23.09 - 26.09

ByggSkolen

For mer informasjon kontakt:

John Barbakken
93 24 13 96
john@byggskolen.no



Denne veiledningen på 16 sider inneholder utrolig mye god informasjon om utforming og drift av båndsager.

I tillegg får du gode råd om vedlikehold av båndsagblader. Dette er ført i pennen av Olav Bergene Holm og med seg har han hatt supelantene Tom Opåsen, Finn Martinsen og Ola Johansen.

Dette unike heftet kan bestilles hos per.skogstad@treteknisk.no tlf 951 00 348

Første hefte koster kr 200 og de øvrige kr 150.

Trykksaken bør være i alle kantiner og operatørrom. Papiret er behandlet slik at det vil tåle omgang med olje, kaffe, snus og andre nødvendighetsartikler.

Lei av sprosser - eller gjennbruk?



Ønskes medlemskap i Treteknisk?

Treteknisk har i de siste årene fått mange nye medlemmer og ønsker også flere medlemmer i hele verdikjeden. Det er en styrke for bransjen å ha tilgang til den kunnskap og faglige integritet som finnes ved Norsk Treteknisk Institutt.

Instituttets formål er å fremme medlemsbedriftenes lønnsomhet ved bruk av oppdatert kunnskap om trevirke - dets egenskaper, bearbeiding og anvendelse. Virkemidlene er målrettet FoU, kunnskapsformidling, rådgivning og kvalitetsdokumentasjon.

Treteknisk er et frittstående og privat bransjeforskningsinstitutt uten noen direkte offentlig støtte. Instituttet er nært knyttet til trelastbransjen, men har også mange medlemmer fra andre deler av treindustrien (trevare, limtre, takstol, trehus, byggeri, konsulenter, maskinprodusenter og -leverandører).

Antall medlemmer er i dag nesten 150.

De viktigste fordelene ved medlemskap kan sammenfattes slik:

- Fri konsultasjon i begrenset omfang.

- Redusert pris på kurs og fagdager.
- 20 % rabatt ved utførelse av oppdrag.
- Treteknisk arbeider for å øke anvendelsen av trebaserte produkter.
- Bransjefellesskapet forsterkes. Nærhet til fagmiljø og tilgang til høy bransjekunnskap.
- Et allsidig og omfattende treteknisk bibliotek står til din tjeneste.
- Vår informasjonstjeneste utarbeider rapporter, Fokus på Tre og Treteknisk Informasjon.
- Personlig medlemskap i Treindustriens Tekniske Forening. Foreningen har 350 medlemmer, og er treindustriens viktigste forum for vitenformidling.
- Medlemsavgiften bidrar til kunnskapsspredning, europeisk standardiseringsarbeid og europeiske forsknings- og utviklingsprosjekter.
- Treteknisk har akkrediterte laboratorier.

Kontakt per.skogstad@treteknisk.no
tlf. 951 00 348

B

Returadresse:
Norsk Treteknisk Institutt
Postboks 113 Blindern
0314 Oslo

