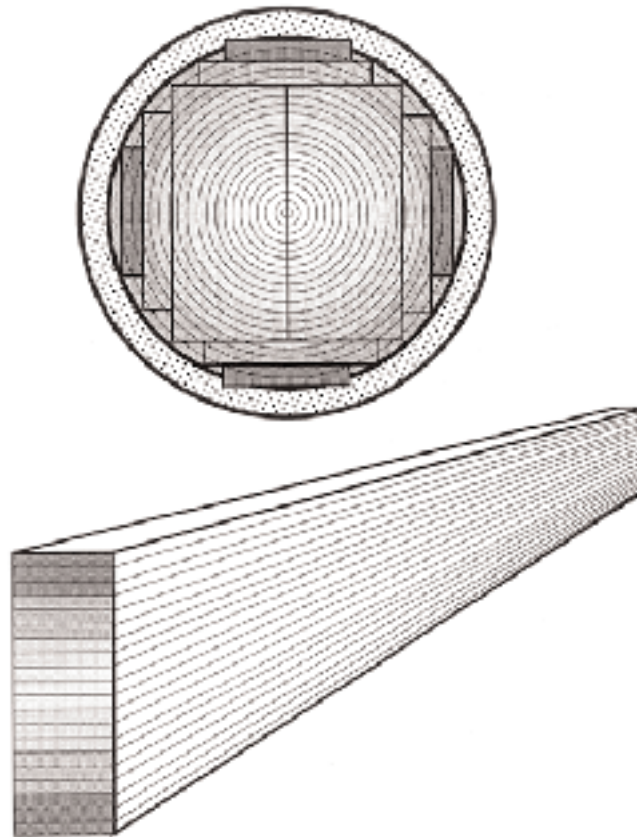


Øket sideborduttak



Øket videreforedling

Beregninger viser at det er mulig å øke skurutbyttet gjennom øket uttak av sidebord fra ca. 6 - 9 %, avhengig av tykkelse og lengde på bordene, sammenlignet med et normalt borduttak.

Dette representerer en skurutbytteøkning på 300.000 - 400.000 m³ pr. år regnet på landsbasis.

En videreforedling av bordene til rette limtreprodukter gjennom enkel, men sterkt automatisert lamineringsteknikk, kan være et økonomisk interessant alternativ, noe som nye byggeforskrifter også vil bidra til.

Bakgrunn

Selv om en rekke nye systemer innen skurteknologi og optimaliseringsutstyr i de siste 15 - 20 årene hver for seg har lovet en markant økning i skurutbyttet og en tilsvarende reduksjon i biproduktene, ser det heller ut som om skurutbyttet har stått på stedet hvil, eller til og med har sunket, sammenlignet med tidligere år.

Undersøkelser fra 1950 - 60 årene utført bl.a. av NTI viser gjennomsnittlige skurutbytte på enkelte sagbruk på over 60 % mot 52 - 53 % i dag, alt regnet på skarp kant før endekapping. Denne reduksjonen i skurutbytte er i hovedsak forårsaket av et mindre borduttak fra bakhonen. Dette viser seg også i de registrerte bakhonandeler på bare 25 % i nevnte undersøkelser som er 9 - 10 % lavere enn i dag.

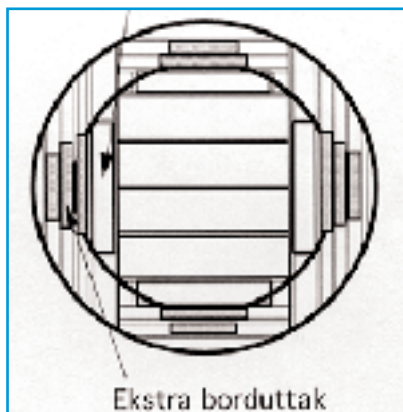
Årsaken til mindre borduttak i dag sammenlignet med for 20 - 30 år siden, kan bl.a. ligge i en ukritisk bruk av bloknings-teknikken, som i stor grad har forenklet produksjonsopplegget i saghuset, men som på den annen side har gjort det litt for enkelt å hugge opp sideutbyttet. En annen faktor er at det tidligere ble tatt ut kortere bordlengder, som ble benyttet til emballasje som f.eks. fiskekasser. Mangel på egnet teknologi til avløsning av tidligere, billig, manuell håndtering av bordene er allikevel kanskje en av hovedårsakene.

Som en del av prosjektet "Bransjeløft for bedre virkesutnyttelse" er det gjennomført en analyse av hvilke muligheter som foreligger for igjen å øke utbyttet av sidebord, og hvilke muligheter som foreligger for en oppgradering av bordene til enkle limtreprodukter.

Potensial for øket uttak

Råstoffet for produksjon av sidebord er i utgangspunktet bakhon i forskjellig form og størrelse, dette til forskjell fra sentrumsuttaket, som blir tatt fra stokkens innskrevne kvadrat eller rektangel.

Analysen har primært sett på de muligheter som foreligger for et ekstra uttak av sidebord fra den delen av bakhonen som i dag overveiende hugges til sagbruksflis, se figur 1.

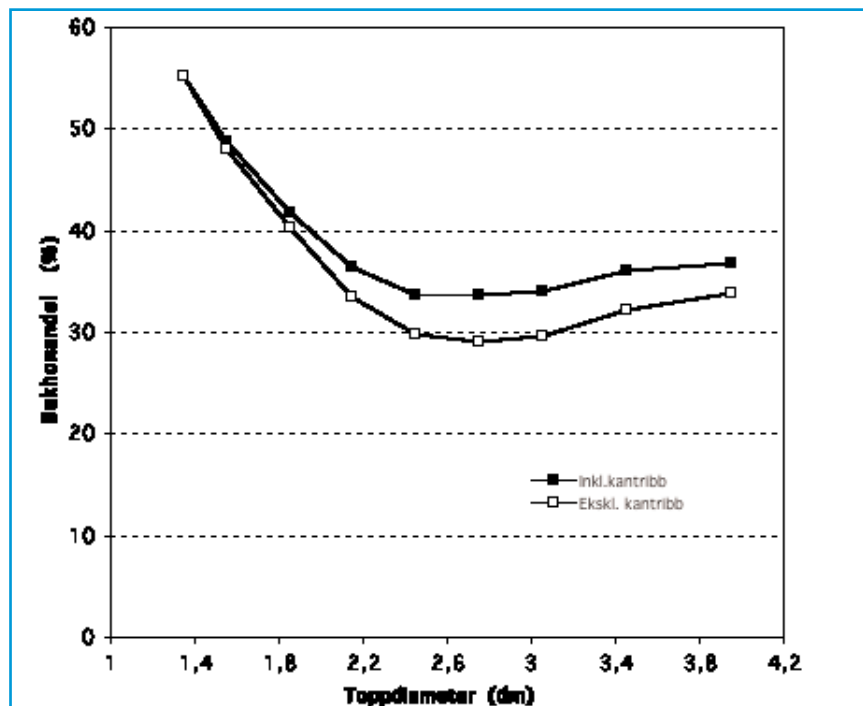


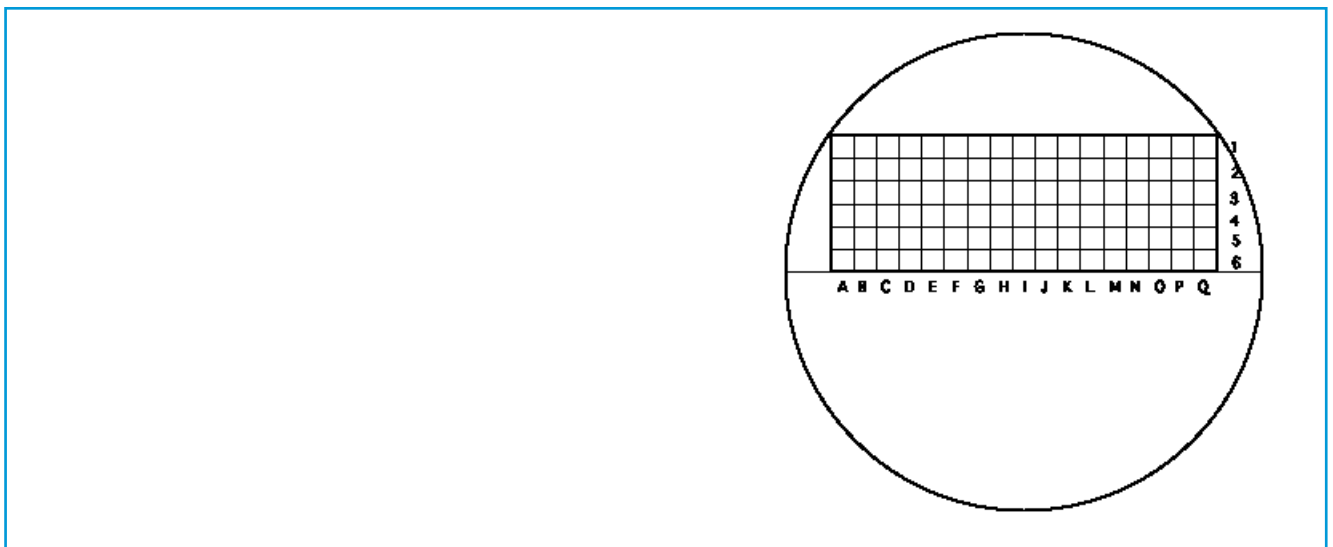
Figur 1. Normalt og ekstra uttak av sidebord.

Andelen bakhon som hugges til celluloseflis synes som nevnt å ha øket på bekostning av sideborduttaket. I dag er det ikke uvanlig med en flisandel på 35 - 38 % av stokkens volum. Figur 2 viser bakhonandelen (flisandelen) avhengig av toppdiametere for et typisk moderne reduseringsiringsagbruk.

Det er derfor ikke tvil om at det ligger et stort råstoffpotensial i "bakhon-andelen" for uttak av mere bord.

Figur 2. Potensial i bakhon for uttak av ekstra sidebord.





Figur 3. E-modulen i en granplanke avhengig av avstanden fra margen (Wormuth).

Trekvalitet

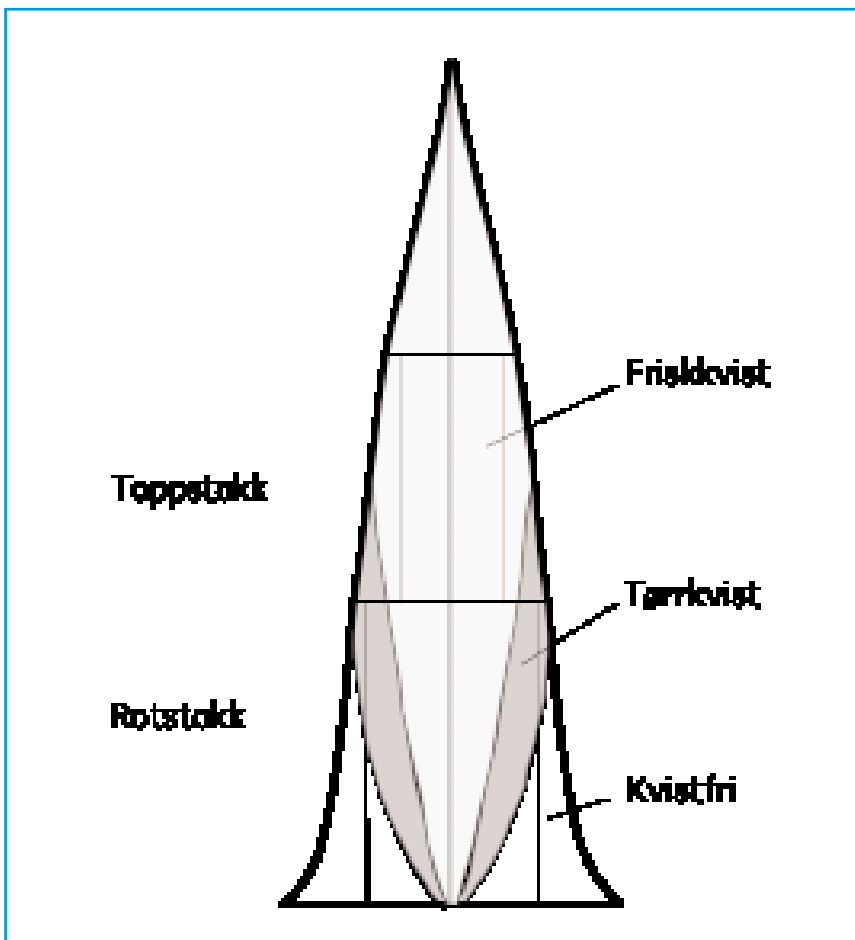
Kvaliteten på bakhon som råstoff for sidebord kan vurderes ut fra

både styrkeegenskaper, utseende og formstabilitet.

Når det gjelder styrkeegenskaper

har flere undersøkelser vist en markert økning med økende avstand fra margen. Dette kommer bl.a. klart frem av en undersøkelse utført av Wormuth, som har målt E-modulen i granplanker avhengig av avstanden fra margen. E-modulen er for tre som kjent et mål for styrkeegenskapene i tillegg til stivheten. Andre undersøkelser har tilsvarende vist opptil 50 % økning i densiteten, som også er et mål for styrkeegenskapene.

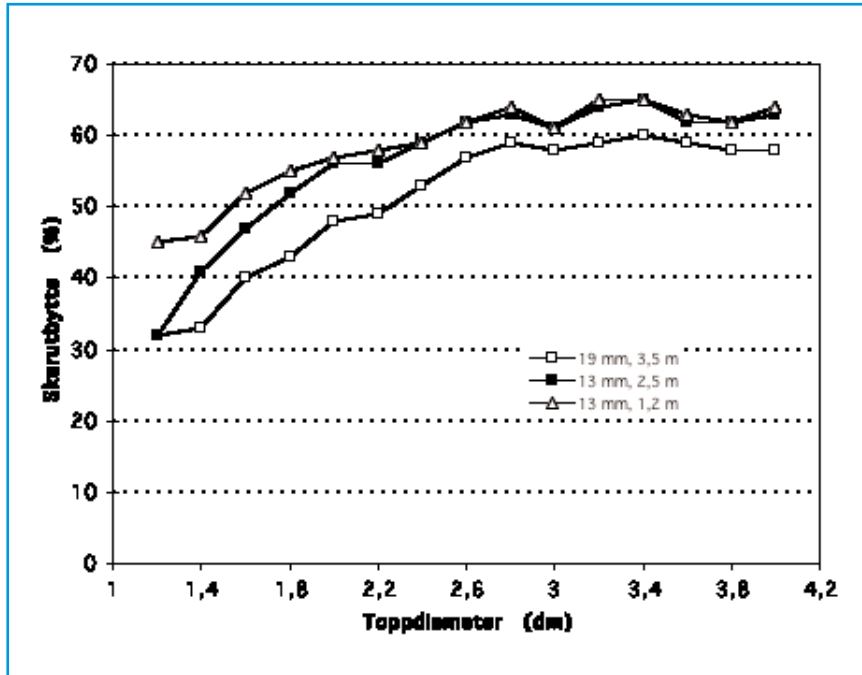
Figur 4. Kvistfordelingen i en furustamme (etter Kärkinen).



Bord tatt ut fra bakhonen vil derfor ha vesentlig høyere spesifikk styrke enn trevirke tatt ut nærmere margen, under ellers like forhold.

Trevirkets utseende eller visuelle kvalitet har innvirkning på styrkeegenskapene (først og fremst kvist), og på verdien av trevirket generelt. Når det gjelder kvistkvaliteten, vil en ifølge en rekke målinger og observasjoner kunne finne mye kvistfri kvalitet i de ytterste deler av rotstokken, mens en gradvis går over til mer tørkvist og friskkvist lenger oppe på stammen. Dette er illustrert i figur 4 som er tegnet opp etter målinger av Kärkinen (1986).

Formstabiliteten for sidebord vil



Figur 5. Skurutbytte avhengig av toppdiameter ved 3 forskjellige typer borduttak.

også være bedre jo lenger ut i stokken man tar bordene. Dette har sammenheng med at årring-

ene blir flatere jo lenger man kommer ut fra marginen.

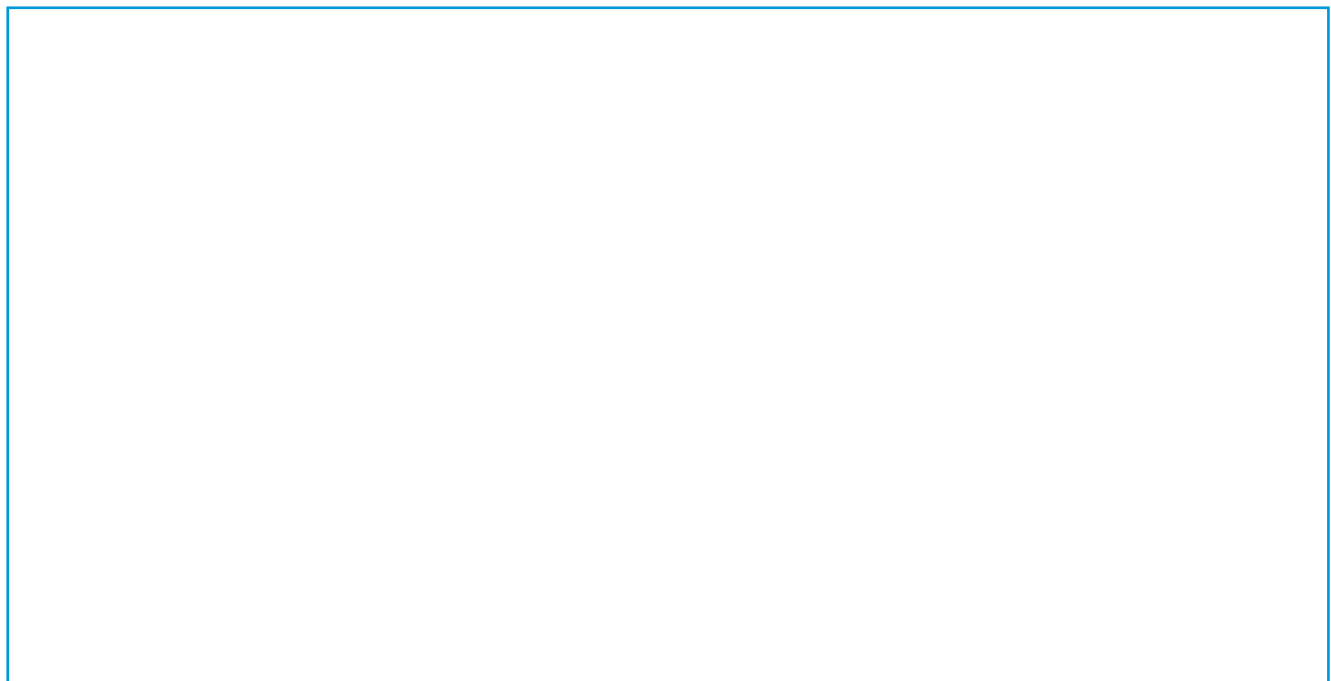
Mulig økning i utbyttet

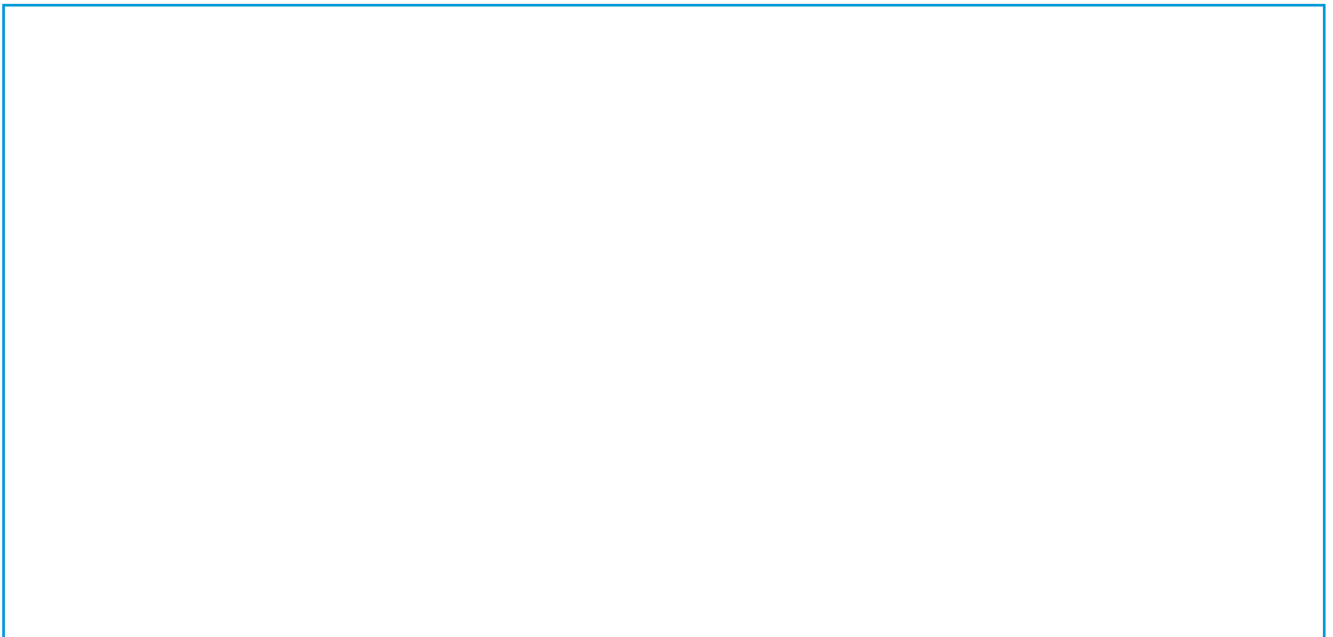
Det er gjennomført teoretiske beregninger av det totale skurutbyttet ved forskjellige borduttak på tømmerstokker med diameter fra 12 til 40 cm og en avsmaling i gjennomsnitt på 1 cm pr. m. Det er regnet på skurutbyttet i tre alternativer i uttak av bord ned til 19 mm tykkelse og 3,5 m lengde, ned til 13 mm tykkelse og 2,5 m lengde, samt 13 mm tykkelse og 1,2 m lengde. Ved alle beregninger er det forutsatt skarpkantet trelast (90 % kant) med en minimumsbredde på 75 mm og en skjevinnlegging av stokken på 15 mm. Det er brukt en snittykkelse ved kanting (tømmertakende) på 4,5 mm og deling 4 mm ved beregningene.

Resultatene av beregningene er vist i figur 5.

Som det delvis fremgår av diagrammet vil en reduksjon av minimums-tykkelsen på bordene

Figur 6. To-spindlet flerblad sirkel med stepblokning.





Figur 7. Eksempel på limtreprodukter basert på sidebord.

til 13 mm og -lengden til 2,5 m heve det totale skurutbyttet med 6,4 %. Ved å gå ytterligere ned i lengde til 1,2 m (krever spesialopplegg) vil skurutbyttet øke ytterligere med 3,1 %, slik at en får en total økning på 9,5 %. Ved fremstilling av korte emballasjebord vil kapping før kanting bidra til en ytterligere økning i utbyttet.

Produksjonsopplegg for ekstra sideborduttak

Et øket borduttak på 6 - 9 % vil gi en fordobling til tredobling av antall bord, og vil derfor ikke uten videre kunne gjennomføres hverken i saglinjen eller i sortering/strølegging. NTI-rapport nr. 32 beskriver derfor forskjellige tekniske muligheter for å tilpasse de mest vanlige saglinjer til et øket borduttak. Gjennom økning av snittkapasiteten og antall kantverk kan man øke bordutbyttet med 5 - 6 %. En må imidlertid regne med drifts- og kapasitetsproblemer i sortererverk-

ene, slik at en må vurdere egne sorterelinjer for de tynne bordene.

Skal en på en rasjonell måte øke borduttaket utover dette, må en bygge spesiallinjer hvor en også kan ta ut korte bord. I figur 6 er det vist en prinsippskisse av en oppdelingsenhet med flerblad to-spindlet sirkel og "step-blokning".

Lønnsomhet i øket borduttak

I rapporten er det foretatt orienterende lønnsomhetsberegninger for forskjellige tekniske løsninger, forskjellige priser på bord og forskjellige fordelinger av gran og furu. Beregningene viser at det med dagens prisrelasjoner (medio 1996) og store variasjoner i bordprisen er usikkert økonomisk å investere i øket snittkapasitet for å øke bordutbyttet. Stor furuandel og høy grankvalitet kan kombinert med rimelige tilleggsinvesteringer endre dette forhold. Speziallinjer med ekstra

høyt borduttak viser "på papiret" også økonomisk interessante resultater, men er teknisk og investeringsmessig mer usikre.

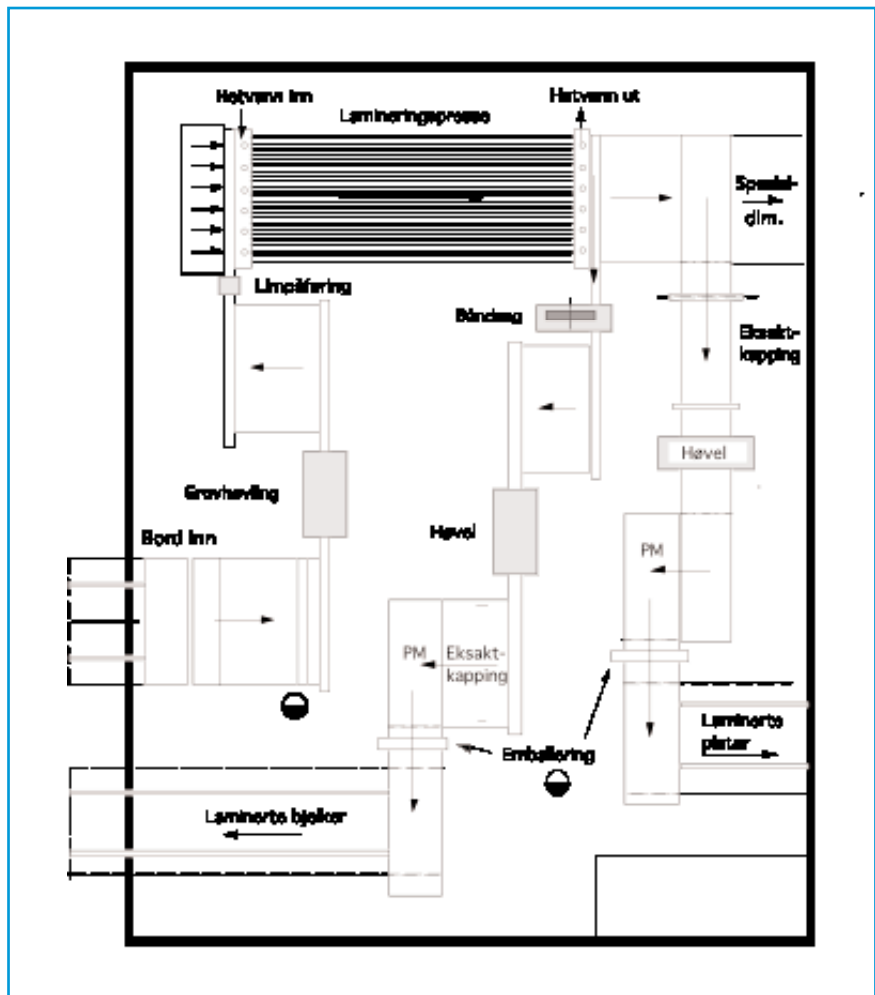
Videreforedling av bordene

Det er også sett på de tekniske og økonomiske muligheter for å videreforedle bordene til bl.a. rette laminerte bjelker, stendere og plater, som vist i figur 7. *Med de økende krav til isolasjonstykkelse som fremgår av forslag til nye byggeforskrifter, vil det automatisk bli behov for øket bredde i de bærende konstruksjoner.* I yttervegger kan det medføre en økning fra 148 mm til 198 mm, og i gulv/tak fra 198 mm helt opp til 296 mm i ytterste konsekvens.

Skal det imidlertid være lønnsomt å laminere de relativt tynne bordene, vil det kreve en sterkt automatisert produksjon. Med utgangspunkt i bl.a. et produksjonsopplegg som vist i figur 8, er det foretatt orienterende

lønnsomhetsberegninger under forutsetning av at anlegget er integrert med et sagbruk.

Orienterende lønnsomhetsberegninger utført for to forskjellige tekniske løsninger og ved forskjellige priser, viser at det ved to-skifts-kjøring, bruk av hvitt lim for innvendig bruk, og en pris på laminatene på i gjennomsnitt 2.700 kr/m³ kan gi et akseptabelt resultat. Den store usikkerheten ved en slik investering er markedsmulighetene og prisen på de laminerte produktene.



Figur 8. Eksempel på produksjonsopplegg for fremstilling av laminerte stendere, bjelker, emner og plater basert på 2,5 m bord.

- Prosjektfakta:** Arbeidet er et forprosjekt i "Bransjeløft for bedre virkesutnyttelse" og vil bli ført videre. Trelastindustriens Landsforbunds FoU-utvalg med viseadm. dir. Tore E. Johnson som formann fungerer som prosjektstyrer. For mer informasjon henvises til rapport 32 fra NTI "Øket sideborduttak".
- Prosjektleder:** Sverre Tronstad.
- Bedriftsdeltagere:** Begna Bruk AS v/Ingemar Moland, MøreTre ASA v/Andreas Granhus og Kirknesvaag Sagbruk & Høvleri A/S v/Terje Smistad.
- Oppdragsgiver:** Trelastindustriens Landsforbund.
- Finansiering:** Norges forskningsråd, Norwood.



Norsk Treteknisk Institutt
Norwegian Institute of Wood Technology

Forskningsveien 3 B,
Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo
E-mail: firmapost@treteknisk.no

TELEFON 22 96 55 00

TELEFAX 22 60 42 91