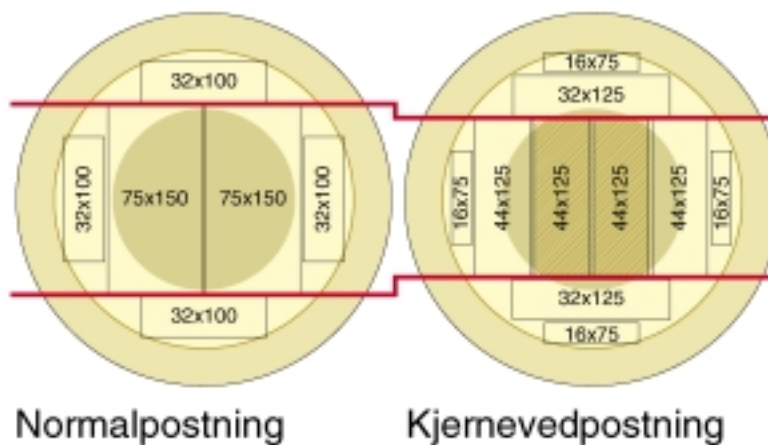


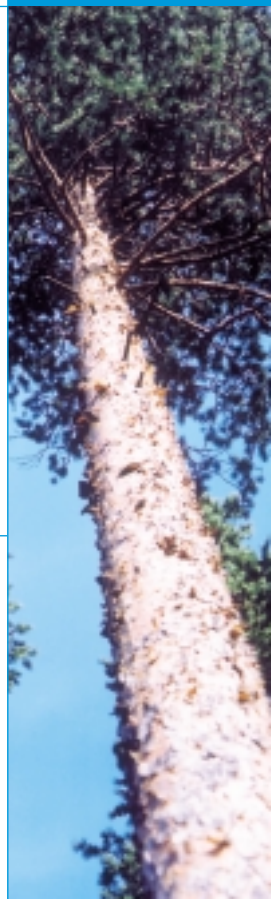
FOKUS på tre



Uttak av furu kjerneved



- Potensialet for kjerneveduttak er stort i furutømmer
- Toppdiameter er god indikator for kjerneveddiameter
- Over 20 % av tømmer volumet blir kjernevedtrelast når toppdiameteren er over 20 cm



Bakgrunn

Kjerneved av furu kan regnes som en kvalitet i seg selv. Særlig holdbarheten gjør at det er aktuelt å produsere trelast med tilnærmet ren kjerneved til bruk i utendørskonstruksjoner brukt over bakken. Se FOKUS nr. 25. Det er interessant å se hvor mye kjernevedtrelast en kan forvente fra et normalt tømmerparti med furu. I denne Fokus er det derfor simulert skur for kjerneveduttak i et sagbruk med normal teknisk utrustning. Uttaket skjer ved normal produksjon, og råstoffet er ikke sortert på noen måte i forkant.

Materiale

Ut fra et datamateriale innhentet av Skogforsk, som omfatter sagstokker fra 108 trær fra 3 forskjellige bestand, er muligheten for uttak av kjerneved undersøkt. Disse trærne ble slavisk kappet på 20, 40, 60 og 80 % av trehøyden. Med krav om 12 cm toppdiameter samt en minimumslengde på 3,0 meter resulterte dette i 290 sagstokker. På disse stokkene er toppdiameter målt i tillegg til kjerneveddiameteren i toppen. Ut fra dette er det simulert saging av stokkene. Simuleringene tar utgangspunkt i et konvensjonelt sagoppsett, og hvilke effekter som kommer fram ved å forandre både økonomiske og tekniske parametere for kjerneved.

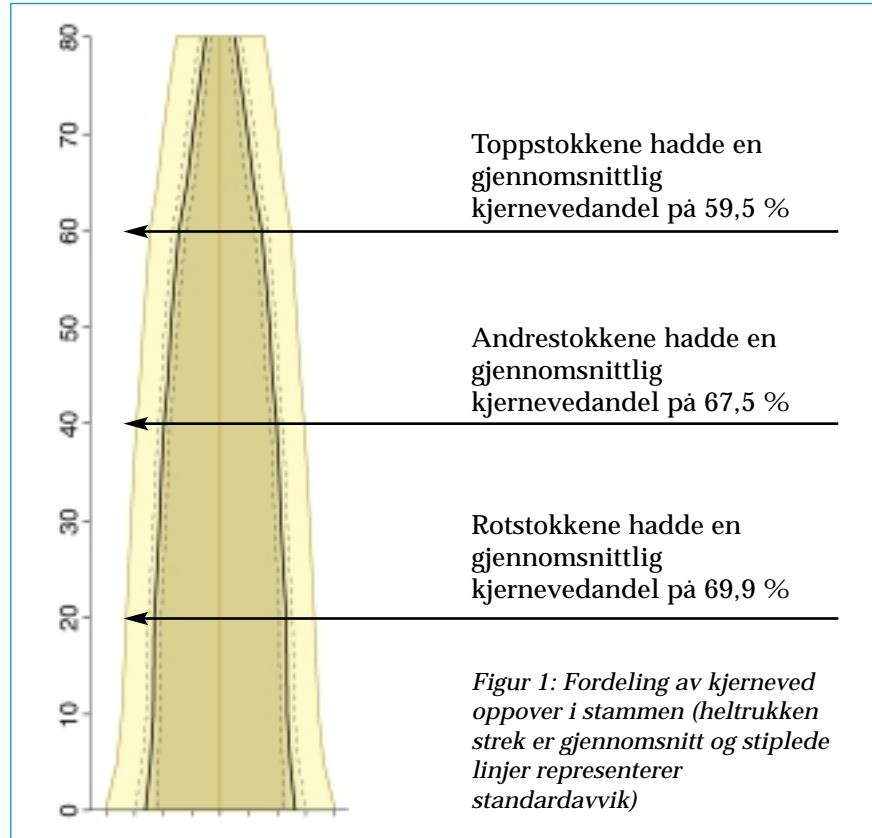
Fordeling i stammen

På alle prøvetrærne ble det registrert ytre diameter og kjerneveddiameter for hver 5 % trehøyde opp til 80 % av trehøyden.

Figur 1 viser hvordan kjerneveden fordelte seg i trærne.

Sammenhengen mellom toppdiameter og kjerneveddiameter i materialet var god. Enkel regresjon ga R^2 på 87 % (Figur 2).

Den sterke sammenhengen viser



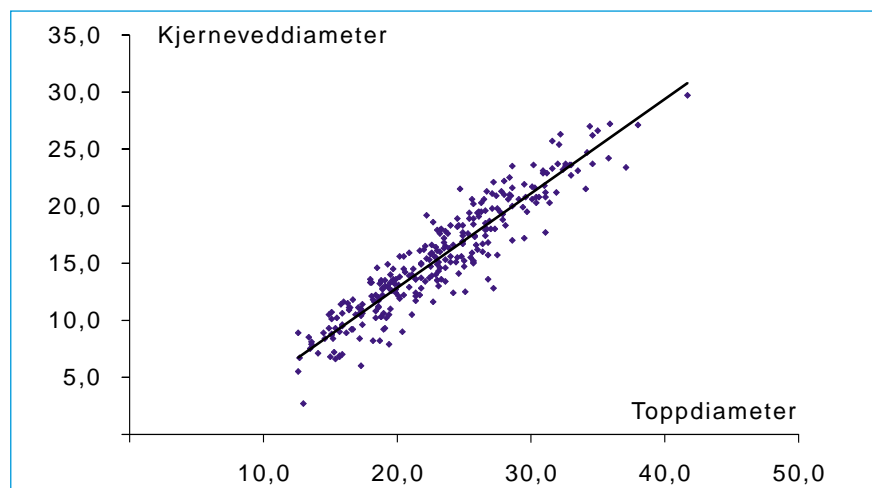
at toppdiameteren gir en god pekepinn på kjerneveddiameteren i en tømmerstokk fra eldre furutrær. Dette indikerer at en ikke er avhengig av en omfattende forsortering av tømmeret når en skal skjære ut kjernevedtrelast. Dette forutsetter at kjernevedtrelasten sorteres ut spesielt etter skur, og at dimensjonene som skjæres også har andre anvendelser.

Skursimulering

For å få et begrep om hvor mye furutrelast som vil bli ren kjerneved fra disse stokkene, ble det gjort simuleringer ved hjelp av regnearkmodellen Sawyer (Treteknisk).

I beregningene ble det forutsatt at stokkene skjæres individuelt. Øvrige forutsetninger var som følger:

Figur 2: Sammenhengen mellom toppdiameter (x-aksen) og kjerneveddiameter (y-aksen). $R^2 = 86,9 \%$ og $RMSE = 1,79 \text{ cm}$, $n = 290$



- Prisen for trelast ble satt til kr 1800 for plank og kr 1200 for bord.
- Snittkapasiteten ble satt til 6 snitt for tømmerkanting og 9 for deling. Det vil si at vi kunne få ut inntil fire sentrumsplanker og åtte sidebord av en stokk.
- Det ble regnet med 3 mm snittykkelse og 5 % råmålstillegg.
- Kantkravet var 100 % for plank og 85 % for bord, og minstelengden var 29 dm for plank og 27 dm for bord.
- 8 mm tømmerovermål ble benyttet for å redusere simuleringens tendens til å overvurdere utbyttet.

Skuruttaket kunne bestå av en kombinasjon av tykkelser i sentrum, men det ble alltid benyttet margsnitt. Sawyer genererte alle uttakene som var mulige med de gitte forutsetningene for hver enkelt stokk og verdiberegnet produktutfallet. Den postningen som gav den høyeste verdien ble valgt for hver stokk. Mengden av kjernevedtrelast ble rapportert for hver dimensjon. Med disse forutsetningene gav modellen et skurutbytte på 56,5 % ved normal skur. Det høye utbyttet var en konsekvens av stor gjennomsnittsstokk i datamaterialet.

Betydningen av prisspenn mellom kjernevedtrelast og normal trelast

Så snart kjernevedtrelasten ble gitt en prispreferanse i forhold til annen trelast, økte utfallet av disse produktene markant som vist i Tabell 1. Ved en beskjeden

prispreferanse på 10 %, ble utfallet av kjernevedtrelast mer enn doblet mot en reduksjon av skurutbyttet på 0,2 %. Denne effekten flatet ut ved en prispreferanse på 40 %. Stigningen som oppnås ved prispreferanse for kjernevedtrelast ut over 70 % prispåslag betales direkte med skurutbytte.

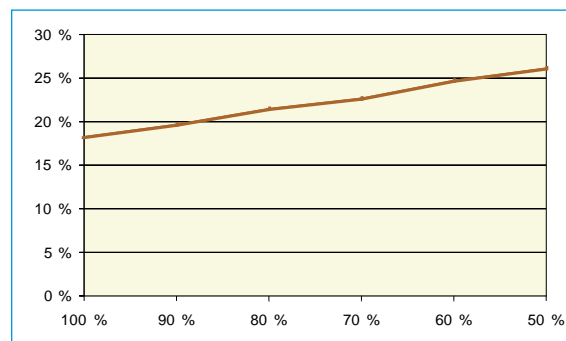
Selv ved prispreferanse på 200 % (det vil si at kjernevedtrelast oppnår tre ganger prisen av normalt virke), steg utfallet av kjernevedtrelast bare til 23,2 %, mens skurutbyttet falt til under 51,3 %.

Det sier seg selv at produksjon av kjernevedtrelast bare er lønnsom dersom prispreferansen som gis i simuleringene ikke overstiger merprisen som kan oppnås i markedet for slikt virke. I de videre beregningene ble prispreferansen for kjernevedtrelast satt til 20 %.

Betydningen av kjernevedandel (kjernevedkant)

Resultatene over gjelder for ren kjernevedtrelast. Imidlertid var det av interesse å undersøke hva utfallet blir hvis det tillates at kjernevedtrelasten har "vankanter" av yteved som kan tenkes tillatt i enkelte produkter.

Figur 3 viser at utfallet av kjernevedtrelast økte noenlunde lineært med redusert krav til kjernevedkant. Det tekniske skurutbyttet ble i liten grad påvirket.



Figur 3: Utfall av kjernevedtrelast (y-aksen) som funksjon av kjerneved kantkrav (x-aksen)

Egnet tømmer

Vi satte prispåslaget til 20 % og kravet til kjernevedkant til 80 % før videre analyser. Skurutbyttet ble 55,8 %, og mengden av kjernevedtrelast 21,5 % av tømmeret. Fra tømmermaterialet som lå til grunn for denne studien, så vi nærmere på hva slags tømmer som gir høyt utfall av kjernevedtrelast.

Figur 4 viser andelen kjernevedtrelast som funksjon av toppdiameter og stammeseksjon. Kurven for toppstokk blir urolig over 25 cm toppdiameter. Dette skyldes at toppstokker med stor diameter naturlig nok sjelden forekommer. Tar vi det med i betraktningen, synes kurvene å indikere at mengden av kjernevedtrelast utelukkende er en funksjon av toppdiameter, mens stokkseksjonen ikke har vesentlig betydning. Videre kan vi se at andelen kjernevedtrelast begynner å bli betydelig fra 18-20 cm i toppdiameter, og at den flater ut til omlag 25 % av tømmervolumet fra 25 cm toppdiameter.

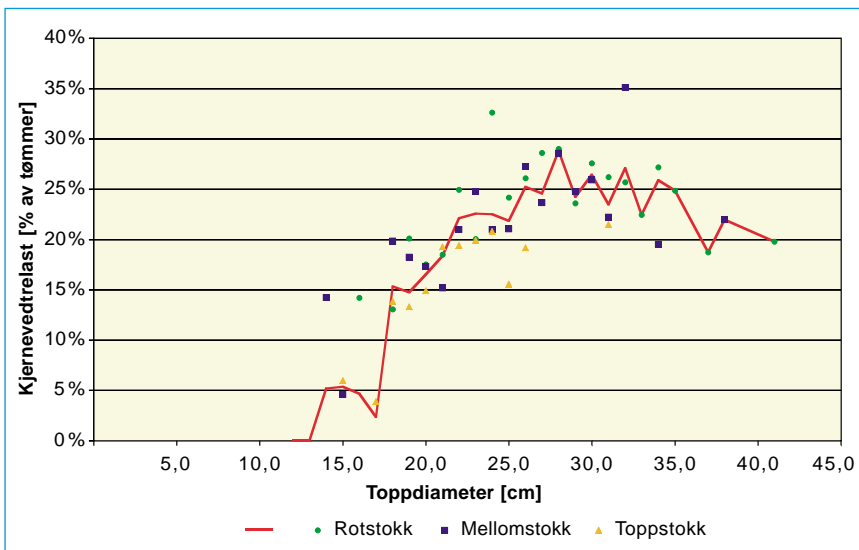
Ompostning for å oppnå kjerneved

Som vi ser av analysen, ble tømmeret ompostet av Sawyer for å få ut kjernevedtrelast.

Figur 5 viser et eksempel på slik ompostning med kjernevedkant satt til 80 % og prispreferanse til 20 %. Stokken har 25 cm topp-

Prispåslag [% av normalpris]	0	10	20	40	70	100
Kjernevedtrelast [% av tømmer]	6,9	16,7	18,3	19,0	20,5	21,1
Skurutbytte	56,5	56,3	56,0	55,7	55,2	54,4

Tabell 1: Effekten av prispreferanse for kjernevedtrelast



Figur 4: Utfallet av kjernevedtrelast. (Prispåslag 20 %, kjernevedkant > 80 %)

diameter og 15,2 cm kjerneveddiameter.

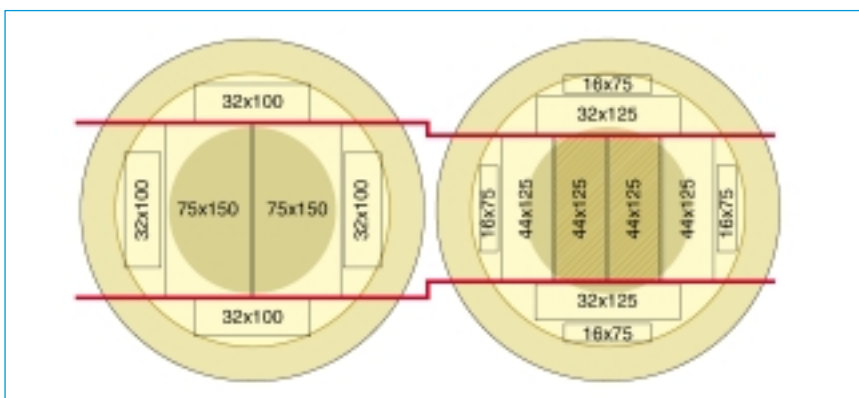
Normalpostningen har kvadratisk sentrum med fire sidebord, mens kjernevedpostningen har ett trinn lavere blokkhøyde, noe som bringer kantsnittene innenfor kjernevedområdet slik at margplankene blir kjernevedtrelast. På kantsiden kompen-

seres dette med ekstra sidebord, og i sentrum med fireplankuttak i stedet for parplank. Denne ompostning var relativt typisk.

Konklusjon

Studien viser at andel kjernevedtrelast med enkle tiltak kan

Figur 5: Eksempel på normalpostning til venstre (skurutbytte 52,8 %) og kjernevedpostning til høyre med to margplanker med ren kjerneved (skurutbytte 51,2 %).



økes til økonomisk interessante mengder. Dagens produksjonsteknologi kan utnyttes som den er, med tillegg av en sorteringsfunksjon enten i rå- eller tørrsortering som plukker ut kjernevedtrelast.

For å oppnå et drivverdig volum i mange anlegg, vil det være nødvendig å gi kjernevedtrelasten en viss preferanse ved postningsvalg. For eksempel ved å redusere blokkhøyden på senteruttaket eller ved å øke klassegrensene. Ved forsiktig ompostning, kan dette gjøres med marginalt tap av skurutbytte, men med markant økning av mengden kjernevedtrelast.

Et anlegg som tar ut kjernevedtrelast vil få noe større oppdeling enn ved normalskur, siden kantsnittene ligger lenger inn i stokken.

Ved å tillate en "vankant" av yteved på kjernevedplankene, kan utfallet av kjernevedtrelasten økes ytterligere, men denne effekten er noe mindre enn det som oppnås ved ompostning av virket.

Kjernevedtrelast finnes i stokker med toppdiameter fra 20 cm og oppover. En må være oppmerksom på at skurutbyttetapet ved ompostning av de største stokkene vil sette en øvre grense der en ikke kan forvente stort utfall av kjernevedtrelast.

Simuleringen og resultatene er mer detaljert beskrevet i Skogforsks oppdragsrapport 1/03 "Potensial for uttak av kjernevedtrelast fra furutømmer".

Forfatter Håkon Toverød og Audun Øvrum - Treteknisk og Per Otto Flæte - Skogforsk
Finansiering Utviklingsfondet for skogbruk og Treteknisk