

## Endebeskyttelse av tømmer



- *Endeflater som får tørke fritt, sprekker raskt*
- *Endebeskyttelse reduserer sprekkutviklingen*
  - *Viktig med rask behandling etter hogst*

## Bakgrunn

Tømmer som blir liggende uten noen form for overrisling eller vannlagring om våren og sommeren, vil raskt begynne å tørke. Uttørkingen skjer raskest i vedens lengderetning. Det vil si at endeflater og kvister vil tørke ut raskest. Uttørkingen fører igjen til at veden krymper, og det oppstår sprekker i tømmeret. Endesprekker som oppstår i tømmeret, vil finnes igjen i trelasten. Sprekkene fører til at den ferdige trelasten må kappes, noe som igjen gir et volumtap for sagbrukene. Endeflater, kvister, sår og sprekker vil også være inngangsporter for fargeskadesopper og råtesopper i veden.

Endebeskyttelse er mye brukt i USA og Canada på verdifullt lauvtrètømmer til finér- og møbelproduksjon. Det er få erfaringer med endebeskyttelse av vanlige sagtømmerkvaliteter av bartre.

## Prosjekt

I 1997 ble det gjennomført et prosjekt der tømmer av gran ble påført endebeskyttelsesmiddel i midten av mars. Deretter ble det lagret uten noen form for overrisling eller vannlagring i ca. 10 uker før endesprekkene ble registrert på skurlasten som ble tatt ut fra tømmeret. Sprekkregistreringene ble utført på råskurlast. Endesprekkene ble målt i lengderetning vinkelrett fra enden og inn, både på marg- og yteside. Alle sprekker lengre enn 1 cm ble registrert.

## Krav til endebeskyttelsesmiddel

Endebeskyttelsesmiddelet må være:

- diffusjonshemmende for vann
- mulig å påføre både ferskt og frossent trevirke

- bestandig både mot frost og høye temperaturer (ca. fra  $-25^{\circ}\text{C}$  til  $+60^{\circ}\text{C}$ )
- vannbestandig etter utharding
- elastisk
- påførbart med sprøyte
- lite pigmentert (for å kunne se årringer, tennar, råte, etc.)
- problemfritt ved bruk av biprodukter fra trelastindustrien
- miljøvennlig

Det er svært vanskelig å finne fram til midler som oppfyller alle disse kriteriene.

I prosjektet ble de to midlene Anchorseal og Noremul benyttet. Anchorseal er et produkt fra USA som er laget med formål å forsegle endeflatene på tømmer. Det er en vannbasert voksemulsjon som gir en seig og elastisk film etter tørking.

Noremul er en akrylemulsjon produsert av Jotun AS, og benyttes til produksjon av maling. Midlet er noe modifisert for bruk i forsøket. Det er vannbasert, og gir en hard film etter tørking.

## Sprekkfrie plankeender

Selv om tømmeret blir endebeskyttet med et egnet middel, vil det likevel bli en del sprekkdannelse i endene. Det er med andre ord svært vanskelig å få til en fullstendig forsegling av tømmerets endeflater.

Resultatene i fig. 1 viser imidlertid at med god endeforsegling bør det være mulig å oppnå 25-30 % sprekkfrie plankeender etter en ca. to måneders lagringsperiode om våren uten noen

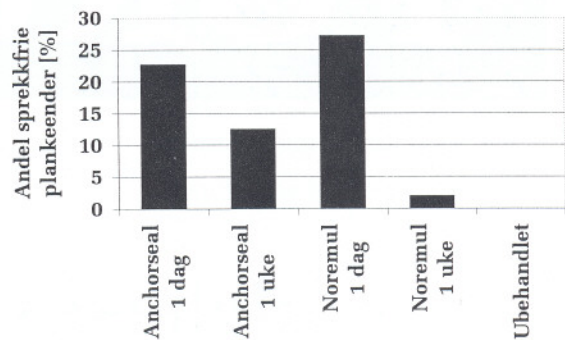


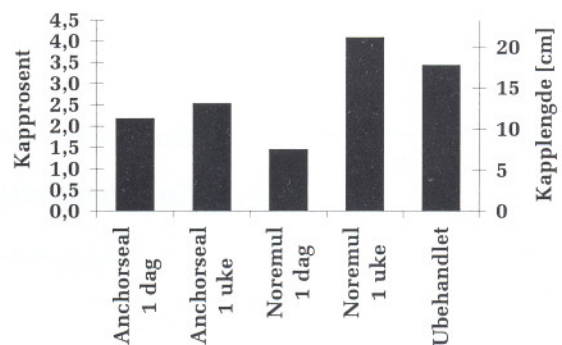
Fig. 1. Andel sprekkfrie plankeender (ikke sprekker lenger enn 1 cm) fordelt på behandling (1 dag = behandling samme dag som hogst, 1 uke = behandling én uke etter hogst).

form for vannlagring eller overrisling. Til sammenligning var det ingen sprekkfrie plankeender for det ubehandlede tømmeret.

## Redusert kapping

Konsekvensen av endesprekk er at trelasten må kappes for å få vekk sprekken, noe som innebærer et økonomisk tap for sagbrukene. Resultatene fra dette forsøket bygger på sprekkregistrering umiddelbart etter skur, dvs. tilsvarende en kapping på råsortering. I fig. 2 er det satt opp et diagram som viser hvor stor gjennomsnittlig kappesent og -lengde hver behandling medfører. Det er plankeendens lengde

Fig. 2. Gjennomsnittlig kappesent og kapplengde (pr. planke) for hver behandling.



ste sprekk som har vært bestemmende for lengden som må kappes bort. Ved beregning av kappprosenten er det tatt utgangspunkt i en gjennomsnittlig stokklengde på 5,2 m.

Behandling med Noremul samme dag som hogst, gir den laveste kappprosenten. Dette endebeholdningsmidlet er imidlertid ømfintlig når det gjelder tidsrommet fra hogst til behandling.

## Behandlingstidspunkt

Det er viktig å påføre endebeholdningsmiddelet umiddelbart etter avvirkning, helst samme dagen, slik at det ikke utvikler seg sprekker før påføringstidspunktet. På soleksponerte endeflater på sen vinteren og om våren og sommeren går dette svært raskt dersom trevirket får lov til å tørke fritt. Kapplengde/kappprosent (fig. 2) er høyere ved behandling én uke etter avvirkning sammenlignet med behandling samme dag som avvirkning.

Viktigheten av å påføre endebeholdningsmiddelet umiddelbart etter avvirkning synes å være forskjellig fra middel til middel. I fig. 2 går det fram at Noremul blir mye mer påvirket av dette enn Anchorseal.

Behandling med Noremul etter en ukes lagring gir til og med en større kapplengde enn ubehandlet virke. Grunnen til dette er at i det ubehandlede virket var det flere, men noe kortere sprekker sammenlignet med tømmeret som var behandlet med Noremul etter en ukes lagring. Her var spenningene utløst i færre, men mer omfattende sprekker.

## Nord – sør

Når tømmerets lengderetning er orientert i nord-sør retning, er det forventet at uttørkingen, og dermed sprekkomfanget, blir

størst i den endeflaten som vender mot sør. I fig. 3 er resultatet som forventet for tre behandlingsformer når det gjelder gjennomsnittlig lengste sprekk pr. plankeende. Tømmeret som er behandlet med Anchorseal viser imidlertid et avvik fra det-

enn i toppenden. Dette viser resultatene i fig. 4.

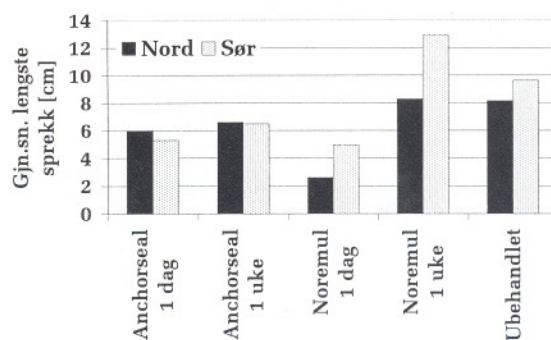


Fig. 3. Gjennomsnittlig lengste sprekk pr. plankeende for hver behandling i nord- og sørretning.

te. Sprekkantallet er høyere i sørenden sammenlignet med nordenden for Anchorseal. Samlet betyr dette at for Anchorseal er tørkespenningene utløst i færre, men litt lengre sprekker i nordenden sammenlignet med sørenden.

## Rot – topp

Når bare sentrumsuttaket betraktes, vil den prosentvise andelen av kjerneved være størst i rotenden. Kjerneveden er i utgangspunktet mye tørrere enn yteveden. Derfor kan det forventes at sprekkutviklingen foregår raskere i kjerneveden enn i yteveden, og dermed raskere i rotenden

## Kostnader

Ut fra erfaringer i det gjennomførte prosjektet er det beregnet en kostnad for å endebeskytte tømmeret. Beregningen bygger på forutsetningene i tabell 1.

Tabell 1. Forutsetninger for å beregne variable kostnader ved påføring av endebeholdningsmiddel.

Forbruk [liter/m <sup>3</sup> tømmer]	1,0
Kostnad [kr/liter]	8,-
Tidsforbruk ved påføring [timer/m <sup>3</sup> tømmer]	0,025
Arbeidskostnader [kr/time]	120,-

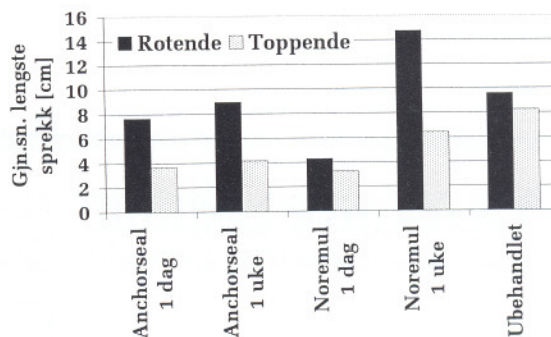


Fig. 4. Gjennomsnittlig lengste sprekk pr. plankeende for hver behandling i rot- og toppende.

Disse forutsetningene gir en variabel kostnad ved endebe-  
skyttelse på 11 kr/m<sup>3</sup> tømmer.

I tillegg kommer kostnadene til  
nødvendig utstyr som må til.  
Dersom metoden settes ordentlig  
i system, kan en ikke utelukke at  
virkelige kostnader vil avvike  
betraktelig fra det som er antyd-  
et her.

## Økonomisk gevinst

For å kunne anslå den økono-  
miske gevinsten ved endebeskyt-  
telse, må den eventuelle reduks-  
jonen i kapprosent for den ferdig  
tørkede skurlasten være  
kjent. Dette forsøket viser kapp-  
rosent på rå skurlast umiddel-  
bart etter skur, og disse resultat-  
ene kan derfor ikke nødvendigvis  
overføres til å gjelde for ferdig  
tørket skurlast. Differansen i  
sprekkelengde mellom behandlet  
og ubehandlet virke kan forster-  
kes, være uendret eller bli min-  
dre i løpet av tørkeprosessen.

Ved en forutsetning om 50 %  
skurutbytte og en pris på 120  
kr/fm<sup>3</sup> for avkappet (hugget til  
tørflis), må reduksjonen av  
kapprosenten (etter tørking) i  
prosentpoeng være minst like  
stor som vist i tabell 2 for de  
ulike trelastprisene for å dekke  
de variable kostnadene ved  
endebe-  
skyttelse.

Resultatene som er vist i fig. 2  
gjelder, som tidligere nevnt, for  
rå skurlast, og resultatene kan  
ikke brukes som direkte sam-  
menligningsgrunnlag for sam-  
menhengene i tabell 2.

Tabell 2. Nødvendig reduksjon av  
kapprosenten i prosentpoeng for  
ulike trelastpriser for å dekke de va-  
riable kostnadene ved endebeskyt-  
telse.

Trelastpris [kr/m <sup>3</sup> ]	Nødvendig reduksjon i kapp [%-poeng]
1 000	2,5
1 500	1,6
2 000	1,2
2 500	1,0

Tidligere forsøk har imidlertid  
vist at sprekkene utvikler seg  
mest i trelast som allerede er  
sprukket før tørking. Derfor er  
det ikke usannsynlig at det fort-  
satt er en viss differanse mellom  
behandlingene også etter tør-  
king. I fig. 2 går det fram at diffe-  
ransen mellom endebe-  
skyttet og  
ubehandlet virke ligger i områ-  
det 1-2 %-poeng.

En lavere kapprosent på trelas-  
ten etter tørking fører også til re-  
duserte tørkekostnader pr. m<sup>3</sup>  
ferdig trelast, i og med at en stør-  
re andel av den tørkede trelasten  
kan benyttes til fullverdige pro-  
dukter.

## Konklusjon

Tradisjonelt har endebe-  
skyttelse vært forbundet med spesielt ver-  
difulle tømmerkvaliteter.

Resultatene fra prosjektet er  
imidtild så interessante at det  
er grunn til å se på muligheten  
for å ta metoden i bruk også for  
tradisjonelle sagtømmerkvalite-  
ter av gran og furu. Perioden fra  
avvirkning på sen vinteren og  
våren og fram til start på tøm-  
mervanning er kritisk mht.  
sprekkutvikling i stokkendene,  
og derfor bør endebe-  
skyttelse være et alternativ som, spesielt i  
denne perioden, bør vurderes.

I tillegg til valg av hensiktsmes-  
sig middel, må videre undersø-  
kelser omfatte hvilke konsekven-  
ser endebe-  
skyttelsesmiddelet  
har for:

- bearbeiding av trevirket
- biprodukter fra tømmeret
- tømmermåling/kvalitets-  
bestemmelse av tømmer

For ytterligere informasjon  
henvises til NTI-rapport nr. 38.  
Endebe-  
skyttelse av tømmer.

<b>Prosjekt:</b>	Klimastyrt tømmer- vanning og endebe- skyttelse av tømmer, P. nr. 369001
<b>Forfatter:</b>	Knut Magnar Sandland, NTI
<b>Prosjektleder:</b>	Håkon Helgerud Myhra, NTI
<b>Finansiering:</b>	Norges forskningsråd og 8 industri- bedrifter



**Norsk Treteknisk Institutt**  
Norwegian Institute of Wood Technology

Forskningsveien 3 B,  
Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo  
Telefon 22 96 55 00  
Telefax 22 60 42 91  
E-mail: firmapost@treteknisk.no  
Web: <http://www.treteknisk.no>