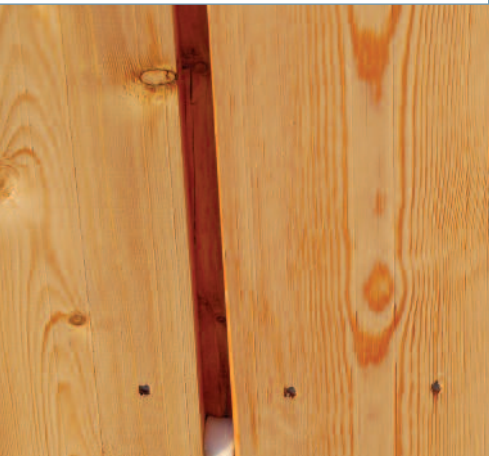


FOKUS på tre



Kjerneved av furu



NOVEMBER
2008



- Furu vokser over hele landet
- Et fornybart og naturlig materiale
- God holdbarhet i utendørs konstruksjoner uten jordkontakt

TreFokus 

Treteknisk 



Hva er kjerneved?



Rotjare med mye kjerneved.

Svensk	kärnved
Dansk	kerneved
Finsk	sydanpuu
Islandsk	kjarni
Engelsk	heartwood
Tysk	Kernholz
Fransk	bios parfait

Kjerneved utgjør den indre delen av stammeveden i et aldrende tre. Hos noen treslag, som for eksempel eik og furu, er forskjellen mellom kjerne- og yteved tydelig med en klar fargeforskjell. Hos andre treslag, som gran, er det ingen synlig forskjell på yte- og kjerneved når den er tørket. For treslag med liten forskjell i fargen på kjerne- og yteved er det hovedsakelig trefuktigheten som skiller kjernen fra yta i det levende treet. Hos enkelte treslag, slik som bjørk, er det små eller ingen forskjeller i trefuktighet mellom indre og ytre deler av stammetverrsnittet. Man regner derfor ikke med at bjørk danner kjerneved. Det er som regel i treslag med en markert mørkere

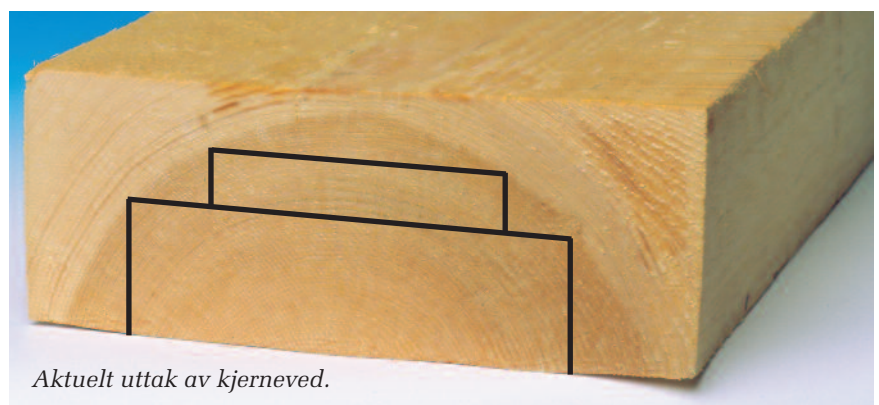
kjerneved, slik som eik, furu, lerk, barlind m.fl. at den naturlige holdbarheten er aktuell å utnytte. Det finnes også treslag med mørkfarget kjerne som er lite varig. Yteveden til de aller fleste treslag er ikke motstandsdyktig mot råtesopper.

Hva skiller kjerne- og yteved i furu?

I furu er forskjellen mellom kjerne- og yteved meget tydelig,

og enkelte egenskaper er også veldig forskjellige. Fra gammelt av har kjerneveden i furu fått lokale navn som malme, al, adel m.m., mens yteveden hadde sine egne navn som geitved, splint m.m.

Hovedforskjellen mellom kjerne- og yteveden i furu, er at yteveden deltar i vann- og næringstransporten til de assimilerende delene av treet, og at den inneholder reservestoffer som fett, sukkerarter, stivelse og proteiner. Vedstrukturen er forholdsvis åpen og permeabel, slik at veden er lett å impregnere. Den åpne vedstrukturen og innholdet av reservestoffer gjør at ubehandlede materialer av yteved er lite motstandsdyktig mot soppangrep.



Aktuelt uttak av kjerneved.



Kjerneved har lavest fuktighet, ca. 30 %, og krympingen vil starte tidlig i tørkefasen.

Kjerneveden deltar ikke lenger i vann- og næringstransporten. Hovedfunksjonen til kjerneveden er å bidra til mekanisk å holde stammen oppe. I kjerneveden er porene som forbinder vedcellene tett igjen, slik at veden er lite permeabel. Reservestoffer er fjernet eller omdannet til andre ekstraktivstoffer. Hoveddelen av kjernevedekstraktivene i furu utgjøres av harpikssyrer og frie fettsyrer. Disse stoffene er vannavvisende, og i tillegg har harpikssyrer en viss sopphekkende effekt. Et ekstraktivstoff som er spesifikt for furukjerneved, er pinosylvin. Pinosylvin har tradisjonelt blitt tillagt stor vekt når det gjelder kjernevedens motstand mot råte. Effekten er imidlertid ikke godt kartlagt.

Kjerneveddannelse

I unge trær vil det ikke finnes noe kjerneved. Etter hvert som stammetverrsnittet øker, vil de indre delene av stammen bli overfløydige i vann- og næringstransporten, og kjerneveddannelsen begynner. Dette skjer for furu når trærne er 15-40 år. Selve prosessen hvor yteved omdannes til kjerneved foregår

i en smal overgangssone tilsvarende om lag en årringbredde. I denne sonen foregår kjemiske og strukturelle forandringer. Levende celler forvedes og dør, porer blokkeres og veden innleires med ekstraktivstoffer som skal beskytte den mot nedbrytende organismer. Når kjerneveddannelsen først har startet, regner man med at dette er en kontinuerlig prosess i treet.

Variasjoner i kjernevedmengde

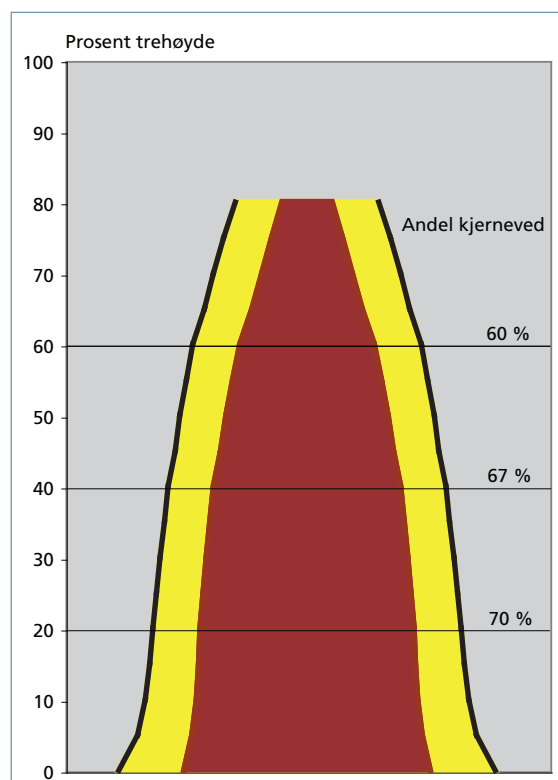
Kjernevedmengden vil variere fra tre til tre og fra skogbestand til skogbestand. Undersøkelser viser at forskjellen kan være større mellom trær innen et skogbestand enn mellom skogbestand. Ved Skog og landskap på Ås har man funnet at i eldre furuskog er det trærnes diameter som best beskriver kjernevedmengden. Hogstmodne trær med stor diameter har jevnt over større kjerne-

veddiameter enn trær med liten diameter. Bruk av ulike kjenne-tegn for å identifisere furutrær med høy andel kjerneved, som barkutseende, jordsmonn osv. kan nok til en viss grad fungere lokalt, men gir ingen gode indisier for furu generelt.

Tidligere ble av og til furutrær behandlet på rot før de ble hogget for å få "malme" i veden. En av metodene var toppkapping eller kronereduksjon. I nyere undersøkelser har man ikke kunnet påvise at disse metodene har gitt noen nettotilvekst av kjerneved, men derimot minsket tilveksten til trærne. Det blir en høyere andel kjerneved i trærne siden tilveksten hemmes, men ingen nettoøkning av kjerneved. Resultatet er derfor at en ikke vinner mer kjerneved, men taper litt yteved.

En annen behandlingsmetode er slinnbarkning. Her såres treet på forskjellige måter ved at barken skaves av. For at treet ikke skal

Kjernevedfordeling i et hogstmodent furutre. (Flæte 2008)



dø, må det settes igjen barkbroer der barken fortsatt er intakt. Treet vil da reagere med å gjennomtrengte veden lokalt i skadeområdet med kvaie og fenolske forbindelser som beskyttelse mot råteangrep. Dette kalles patologisk kjerneved, og har mer form av tyrived enn vanlig kjerneved. Veden har om lag samme farge som vanlig kjerneved, men den er i motsetning til normal kjerneved meget feit og full av kvaie. Siden det kun er veden i umiddelbar nærhet av der hvor barken er fjernet som blir impregnert med kvaie, er det vanskelig å utnytte slikt virke til trelastproduksjon. Blåvedangrep kan også forekomme ved slik behandling.

Til spesielle formål hvor for eksempel rundtømmer benyttes, kan derimot dette bidra til en økt holdbarhet på virket.

For detaljer rundt uttak av kjernevedprodukter henvises til FOKUS nr. 29 Uttak av furu kjerneved.

Holdbart tre

Trevirke benyttes i en rekke forskjellige miljøer, og nedbrytningen av virket vil være påvirket av

Ved bruk av kjernereagens oppnås umiddelbart skille mellom kjerne- og yteved.



Bruk av spon med yte- og kjerneved innendørs.

dette. Trevirke som brukes i kontakt med jord vil som regel være utsatt for en ekstrem råterisiko, særlig fordi jorda bidrar til at virket over lange perioder har en trefuktighet som gir gode forhold for råtesopper. Over bakken er trevirket som regel mindre utsatt for råtesopper, men råterisikoen er sterkt avhengig av konstruksjonsløsninger og lokalklima. Andre nedbrytningsprosesser, som lysnedbrytning og erosjon, vil være langsomme prosesser. De vil ikke utgjøre den samme trusselen som et råteangrep.

Enkelte insekter kan også gjøre skade i trekonstruksjoner. Som regel utgjør ikke disse noen særlig trussel for trevirkets varighet, men enkelte, slik som husbucken, kan gjøre omfattende skader i trekonstruksjoner i enkelte distrikter. Det gjelder indre fjordstrøk på Vestlandet og i kystdistriktene fra Larvik til Kristiansand.

Standarder for holdbarhet

Det finnes standarder for testing av trevirkes holdbarhet mot treødeleggende organismer. Ut fra slike tester er holdbarheten til kjerneveden i de vanligste handelstreslagene i Europa beskrevet i NS-EN 350-2. All yteved regnes

som ikke holdbar. I standarden er følgende holdbarheter gjort rede for:

- Naturlig holdbarhet mot treødeleggende sopp (råte)
- Naturlig holdbarhet mot larver av treødeleggende biller (som husbukk)
- Naturlig holdbarhet mot termitter
- Naturlig holdbarhet mot marine organismer (som pælemark)

I følge standarden er kjerneved av furu holdbar mot husbukk (*Hylotrupes bajulus*) og stripet borebille (*Anobium punctatum*), mens yteveden er mottakelig. Furukjerneved er derimot mottakelig for stokkmaur og marine borere (pælemark).

Trevirkets holdbarhet mot treødeleggende sopp er vanligvis av størst interesse for norske forhold, spesielt brukt utendørs. Holdbarhet mot treødeleggende sopper er delt inn i fem klasser:

- fra 1: Meget holdbar
- til 5: Ikke holdbar.

Enkelte tropiske treslag defineres i holdbarhetsklasse 1. Dette betyr at disse treslagene kan brukes i jordkontakt og ha lang levetid. Det er imidlertid ingen norske treslag som har så godt holdbarhet. Den høyeste har

Bruksklasse	Holdbarhetsklasse				
	1 Meget holdbar	2 Holdbar	3 Middels holdbar	4 Lite holdbar	5 Ikke holdbar
1	O	O	O	O	O
2	O	O	O	(O)	(O)
3	O	O	O	(O)-(X)	(O)-(X)
4	O	(O)	(X)	X	X
5	O	(X)	(X)	X	X

Forklaring:		NS-EN 460 : 1994
O	naturlig holdbarhet tilstrekkelig	
(O)	naturlig holdbarhet er normalt tilstrekkelig, men for enkelte formål er kjemisk behandling å anbefale	
(O)-(X)	naturlig holdbarhet kan være tilstrekkelig, men avhengig av treslag, treslagets permeabilitet og bruksområde, kan kjemisk behandling være nødvendig	
(X)	kjemisk behandling er anbefalt, men for noen bruksområder kan naturlig holdbarhet være tilstrekkelig	
X	kjemisk behandling er nødvendig	

einer, barlind og eik i holdbarhetsklasse 2: Holdbar. Kjerneved av lerk og furu klassifiseres i holdbarhetsklasse 3-4: Middels til lite holdbar. Alle disse definisjonene er gitt på bakgrunn av treslagets holdbarhet i jordkontakt. Både lerk og furu er derfor uegnet i jordkontakt. Alle forsøk i de senere år viser også dette. Brukt kun over bakken er rangeringen mellom treslagene den samme. Levetiden er normalt lenger enn i jordkontakt og er avhengig av klima og konstruksjon.

I NS-EN 335-2 er bruksklasser for heltre med hensyn på klima definert. Se tabellen.

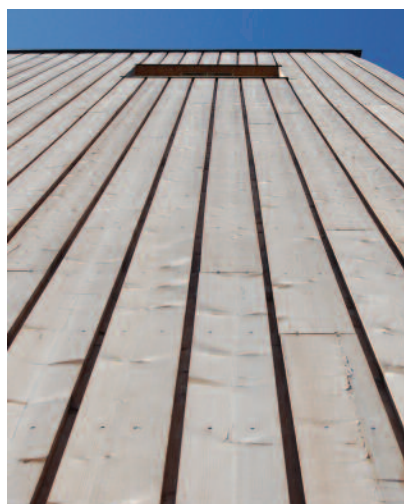
Bruksklasse 1: Trevirket er tildekket, fullstendig beskyttet mot vær og vind, ikke utsatt for oppfukning, slik at trefuktigheten aldri er over 20 % (ingen råtefare, men insektfare). Eks. panel i bolig.

Bruksklasse 2: Trevirket er tildekket, fullstendig beskyttet mot vær og vind, høy luftfuktighet kan forårsake tilfeldig, men ikke vedvarende oppfukning, slik

at trefuktigheten er over 20 % av og til (begrenset råtefare). Eks. undertak, luftet loft, kryperom

Bruksklasse 3: Trevirket er utildekket og ikke i kontakt med bakken. Er kontinuerlig værutsatt, eller beskyttet mot været, men utsatt for hyppig oppfukning, slik at trefuktigheten ofte er over 20 % (økt råtefare). Eks. utvendig kledning, terrasser, vinduer.

Kledning.



Kjerneved i laft.

Bruksklasse 4: Trevirket er i kontakt med bakken eller ferskvann og dermed permanent utsatt for oppfukning og har stort sett en trefuktighet over 20 % (stor råtefare). Eks. telefonstolper, gjerdestolper.

Bruksklasse 5: Trevirket er permanent i kontakt med sjøvann og har en trefuktighet over 20 % permanent (stor råtefare og fare for marine borere). Eks. bryggepåler.

I NS-EN 460: 1994 beskriver sammenhengen mellom bruksklasse og holdbarhetsklasse. Her er det spesifisert hvilken holdbarhet en bør kreve i de forskjellige bruksklassene, men også at det skal tas hensyn til lokale erfaringer.

I bruksklasse 3 vil kjerneved av furu kunne brukes, og er et mulig alternativ brukt som ubehandlet kledning og i takteking. Det er da viktig i størst mulig grad å unngå yteved i materialene. Kjerneved av furu og lerk er uegnet i jordkontakt. Også eik og barlind vil ikke tilsvare trykkimpregnert i jordkontakt. Gran har holdbarhetsklasse 4 og kan brukes ubehandlet som utvendig kledning.



Ved påvirkning av sollys kommer kjerneveden tydelig fram etter få dager.

Kriterier for råteangrep

Råte er den vanligste og alvorligste årsak til at trevirkes holdbarhet reduseres i konstruksjoner. Selv trevirke som har en god naturlig holdbarhet, kan raskt destrueres av råte dersom betingelsene ligger til rette for det.

Råtesopper sprer seg ved sporer som finnes overalt i lufta. For at disse sporene skal spire på trevirket må sporene ha tilgang på fritt vann, dvs. fuktighet over 30 %. Har råtesoppen etablert seg, trenger den imidlertid ikke like stor fuktighet for å spre seg gjennom resten av virket. Råte videreutvikles når fuktigheten er over 20 %. Enkelte sopper, som ekte hussopp, kan transportere vann til områder der det ikke er fuktig nok, i tillegg til at det blir produsert vann i forråtnelsesprosessen.

Råtesopp utvikler seg når trefuktigheten er i området 20-120 %. Da er det nok tilgjengelig vann samt nok oksygen i cellene til at nedbrytningen kan foregå. Temperaturen må ligge i området +5 °C til +40 °C. Trevirke må være utsatt for disse temperatur-

og fuktighetsbetingelsene over en viss periode for at råteprosessen kan komme i gang. Det betyr at trevirke tåler å bli skikkelig vått av og til, såfremt det får anledning til å tørke raskt opp igjen.

Kledningsbord skal i følge SN TS 3186 ha en fuktighet på 17 ± 2 %, og dette er et naturlig fukt-nivå for treprodukter brukt utendørs i Norge. Det betyr at

virke som eksponeres for vær og vind må bli fuktet opp for at det skal være mulig for råtesopper å etablere seg i virket.

Svenske undersøkelser av kledning som ble eksponert for vær og vind i to år, viser at ren kjernevedkledning av furu hadde lavere fuktighet enn 20 % nesten konstant, og den var aldri over 30 %. Det vil derfor sjelden oppstå forhold i kjerneved av furu som gir noen fare for soppvekst eller råteinnngang. Det er likevel viktig å understreke at bygningstekniske detaljer har avgjørende betydning for hvorvidt trefuktigheten vil kunne holdes tilstrekkelig lav. Det er derfor viktig at vann ikke akkumuleres i kritiske deler av konstruksjonene, som for eksempel i nedre deler av en utvendig kledning, i sammenføyninger, nedre hjørner av vinduer, osv.

Hvor bestandig er kjerneved av furu?

Det er i produkter over bakken at det er aktuelt å bruke kjerneved av furu. På steder der trevirket får anledning til å tørke opp etter fukteksponering, vil kjerne-



Vindusprofiler av kjerneved.

ved av furu ha alle forutsetninger for å vare i mange år.

I eldre tider var man også klar over dette, og konstruksjoner som står igjen fra gammelt av viser at virket sjelden sto i jordkontakt. De konstruksjonene hvor trevirke var i kontakt med jord, råtnet etter hvert og fikk setningsskader. Fra 1100-tallet ble stavkirkene bygget på et steinfundament med kraftige trekonstruksjoner over bakken. Mange av disse konstruksjonene har som kjent vart helt frem til vår tid. Veggene i stavkirkene er av nesten ren kjerneved av furu og viser at veden holder lenge selv i fuktig klima. Stavkirkene har vært behandlet og jevnlig vedlikeholdt med tretjære.

På Vestlandet finnes det eksempler på at liggende kledning av furu ble brukt helt til yteveden råtnet, gjerne 100 år. Så ble kledningen tatt ned og den råtnete yteveden skavet av før kjerneveden ble satt opp igjen. Dette er i områder der spire- og vekstforhold for råtesopper er optimale.

Lerkevirke markedsføres som alternativ til impregnerte materialer. Det har vært reklamert med at lerk er et fullgodt alternativ til impregnert virke i en rekke produkter. Det er å overvurdere lerkas råtemotstand. Det finnes flere arter lerk. Resultater fra forskning på kjerneved av ulike lerkarter (inkludert sibirsk lerk), viser at holdbarheten til kjerneveden i lerk og furu ligger på samme nivå (se FOKUS på tre nr. 11 2002). Dette betyr at kjerneved av furu må forventes å ha noenlunde samme holdbarhet som lerkprodukter i utendørs konstruksjoner.

Kjernevedtyper

Enkelte kilder innen gamle håndverkstradisjoner hevder at den mørke kjerneveden er den som er mest bestandig, mens det



Terasse.

er den lyse kjerneveden som har best styrkeegenskaper. Jo mørkere kjerne, jo sprøere virke hevder mange. Siden en del av ekstraktivstoffene i kjerneveden bidrar til at den får en mørkere farge enn yteveden, er det grunn til å anta at kjerneveden inneholder mer ekstraktivstoffer jo mørkere den er. Ut fra dette kan det antas at mørkfarget kjerneved er mer holdbar enn lysfarget. Det er derimot usikkert hvilken praktisk betydning dette har. For det første er det ganske små farge-nyanser som skiller ulike varianter av kjerneved, slik at det er vanskelig å vurdere

Laminert lafteplank.



visuelt. For det andre vil kjernevedens farge være avhengig av hvor lenge den har vært eksponert mot sollys. For å differensiere kjerneved med tanke på bestandighet, er imidlertid andre metoder som kjemiske analyser mer aktuelle, men foreløpig ikke i praktisk bruk.

Aktuelle produkter

Ut fra forventet holdbarhet kan de fleste trelastproduktene som benyttes utendørs fint kunne være av kjerneved av furu. Så lenge det er produkter som ikke er i jordkontakt og som får mulighet til å tørke opp etter fukt påkjønning, vil kjerneved av furu gi god nok holdbarhet med og uten overflatebehandling. Nedenfor nevnes de mest aktuelle produktene av furu kjerneved:

- Kledning
- Tak
- Terrasser på bakkenivå
- Utemøbler
- Vinduskarmer
- Vindskier
- Vindusbrett
- Støyskjermer

Overflatebehandling

Furu som kledning har vært vanlig over store deler av landet. Denne er blitt behandlet stort sett som gran. Hovedproblemet med furuvirke vil være harpiksutslag fra kvister. Harpiksen vil "blø" gjennom oljer og beiser, mens i dekkende behandlinger vil harpiksen bli liggende under malingen og kunne gi blæring og avskalling av overflatefilmen.

For å få en jevn grå overflate kan jernvitrol benyttes.

På terrassegulv vil de vanlige oljene som brukes til trykkimpregnerte terrasser kunne benyttes. På kledning vil tjære og tjærebeis være alternativer. Overflateprodukter som benyttes på villmarkspanel bør kunne fungere bra også på ren kjerneved. Dekkbeiser og maling vil kunne brukes på lys, mager kjerneved, men på ekstra feit ved vil det kunne bli problemer med blødning. Første strøk bør alltid være en oljegrunding eller en ren oljebeis som trenger godt inn i trevirket. Bruk en grunding som er anbefalt for vinduer.

Ubehandlet kledning

En ubehandlet kledning vil etter hvert gråne, og denne gråningen vil avhenge av påvirkningene på veggen. Ujevn vann- eller solbelastning på veggen vil gi et skjoldet utseende. En rett vegg uten utstikk av noe slag vil frem-



Byggdetaljer er veldig viktig for å unngå fargeskjolding på ubehandlet virke.

stå som jevnt grå i løpet av kort tid. Områder som skjermes for direkte regnpåvirkning, vil etter hvert få en gyllen farge. Se for øvrig FOKUS på tre nr. 30 Ubehandlede trefasader.

Litteratur

NS-EN 350-2:1994. Tre og trebaserte produkters holdbarhet - Holdbarheten av heltre - Del 2: Holdbarhet og impregnerbarhet av utvalgte tresorter av betydning i Europa. Standard Norge.

NS-EN 335-2:2006. Holdbarhet av tre og trebaserte produkter - Definisjon av bruksklasser - Del

2: Anvendelse på heltre. Standard Norge.

NS-EN 460:1994. Tre og trebaserte produkters holdbarhet - Holdbarheten av heltre - Krav til holdbarheten av tre til bruk i risikoklasser. Standard Norge.

FOKUS på tre nr. 11 2002. Lerk. Treteknisk - TreFokus

FOKUS på tre nr. 29 2003 Uttak av furu kjerneved. Treteknisk

FOKUS på tre nr. 30 2003 Ubehandlede trefasader. Treteknisk - TreFokus

SN TS 3186:2008. Teknisk spesifikasjon for heltrekledning til utvendig bruk. Standard Norge

Forfatter Audun Øvrum, Treteknisk og Per Otto Flæte, Skog og landskap

Finansiering Treteknisk og TreFokus AS

Foto Treteknisk

TreFokus



TreFokus AS • Wood Focus Norway
Postboks 13 Blindern, 0313 Oslo
Telefon 22 96 55 00
Telefaks 22 46 55 23
trefokus@trefokus.no
www.trefokus.no

Treteknisk



Forskningsveien 3 B
Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo
Telefon 22 96 55 00
Telefaks 22 60 42 91
firmapost@treteknisk.no
www.treteknisk.no