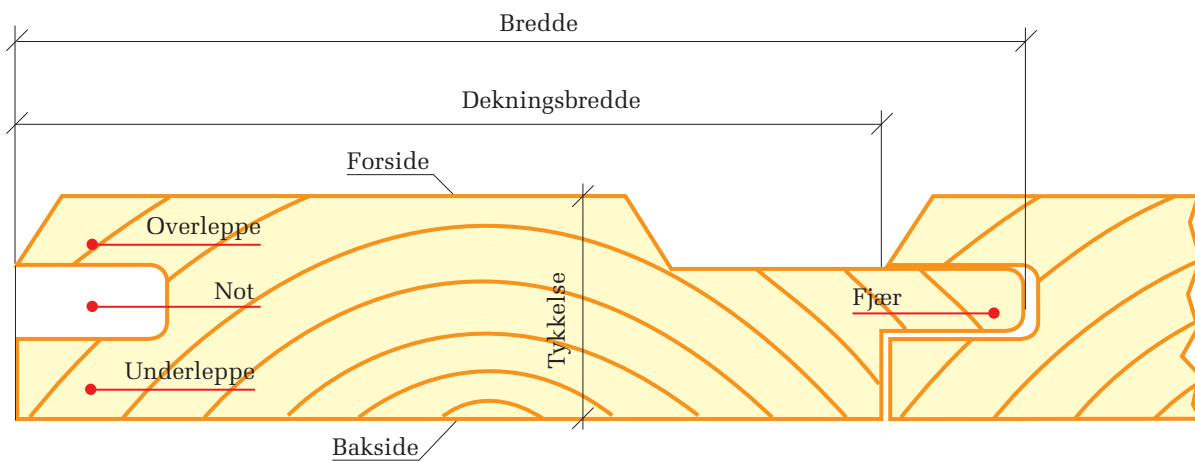


## Innvendig panel



- Planlegg bruksområdet for panel før du starter monteringen
- Avklar tidlig eventuell overflatebehandling
- Leveringsfuktigheten og fuktigheten i rommet avgjør eventuell dimensjonsendring

## Innvendig panel

Trepaneler er vanligvis høvlede bord med not og fjær. Enkelte produsenter leverer ukantede paneler, gjerne i grove dimensjoner ("villmarkspanel", "urskogspanel"). Trepaneler brukes som innvendig kledning på vegger, i himlinger, som brystningspaneler m.m.

De dominerende treslagene er gran og furu. Stadig større interesse for panel av lauvtre har ført til at det i de senere år har kommet flere lauvtreprodusenter.

Det vanligste lauvtreslaget er bjørk, dernest osp, svartor, eik, bøk og ask. Man får imidlertid også paneler av alm, kirsebær, lind, lønn, rogn og selje, men tilgangen på disse er begrenset. SN/TS 3183 angir krav til trekvalitet, fuktinnhold, dimensjoner m.m. for paneler av gran og furu. Kravene til disse to er de samme, men det kreves at de sorteres hver for seg. Det etterfølgende gjelder for gran og furu.

## Profiler og dimensjoner

SN/TS 3183 angir mål og profiler for de vanligste paneltypene:

Breddene for panelbord varierer fra 70 til 220 mm, avhengig av profiltipe. Tykkelse er vanligvis 14 mm. For bredder opptil 120 mm brukes også 12 mm tykkelse, og for de største breddene også 18 og 21 mm. Tabell 1 viser dekningsmål for noen vanlige panelbredder.

Ved oppsetting av panel, har man også bruk for lister mot gulv og tak, rundt dører og vinduer m.m.

NS 3187 angir profiler og mål, samt kvalitetskrav til slikt listverk.

I tillegg til standardprofilene leverer en rekke produsenter

Tabell 1. Dekningsmål for vanlige panelbredder ved 17 % trefuktighet.

Panelbredde (mm)	Dekningsbredde (mm)	Løpemeter bord pr. m <sup>2</sup>
95	85	11,8
120	110	9,1
145	135	7,4
170	160	6,3
195	185	5,4

spesialprofiler, både av paneler og listverk. Noen leverer også eldre profiltyper for utbedringsformål.

## Trekvalitet

### Kravene er gitt i SN/TS 3183

Standardene opererer med tre kvaliteter, klasse 1, klasse 2 og klasse 3. Klasse 3 er ment brukt som underpanel der utseende er av underordnet betydning. I klasse 3 er det derfor kun krav til brukbarhet som ligger til grunn. Hos de enkelte produsenter forekommer gjerne andre kvalitetsbetegnelser og kvaliteter for klasse 1 og 2. Disse kvalitetene bør være forankret i standarden med klare henvisninger til klasse 1 og klasse 2. Av virkesegenskaper er det hovedsakelig kvist som skiller klasse 1 og 2.

**OBS!** Trekvalitet bør bedømmes for panelen settes opp. Reklamasjon på trekvaliteten i ferdig oppsatt panel kan det være vanskelig å få aksept for.

## Trefuktighet, svelling og krymping

### Innendørsklima i boliger

Dette varierer med årstiden. Det er fuktigst inne om høsten like før vi begynner å fyre. Da kan relativ luftfuktighet (RF) komme opp i 65 - 70 %, som tilsvarer en trefuktighet på ca. 12 - 13 % ved 20 °C.

Utover vinteren tar vi inn kald,

vanndampfattig luft og varmer den opp. Da synker RF, og den kan komme ned i ca. 20 % på slutten av fyringssesongen.

Dette tilsvarer en trefuktighet på ca. 5 % ved 20 °C. Ved stor luftveksling og høyere innnetemperatur kan det bli enda tørrere.

I praksis betyr dette at panel har fuktighet fra 12 % på høsten til 6 % om våren med et årsmiddel på 9 - 10 %. Panel bør ikke være særlig tørrere enn 11 - 12 % ved oppsettingen, ellers vil den utvide seg så mye om høsten at den kan skades i not og fjær, evt. bule ut på veggene. Vi kan vanligvis ikke - som ved gulvbord - kompensere for dette ved å ha klaring mot veggene, da panel normalt monteres "tett" i hjørnene.

Den ideelle panelfuktighet ved oppsetting er derfor ca. 12 % når vi ser det ut fra boligklimaet. Bruk av så tørr panel forutsetter imidlertid at relativ fuktighet i bygget er kommet ned i ca. 60 - 65 % før panelen settes opp, ellers vil den ta opp fuktighet og svulle på veggene, med de skader det kan medføre.

## Krav til panelfuktighet

Dette er gitt i SN/TS 3183, og spesifiserer at panelbord skal leveres med fuktighet på 17 %, evt. 12 %. Toleransen for fuktighet er ± 2 %, og maksimum 10 % av bordene i en leveranse kan være utenfor disse kravene.

Fuktigheten skal måles med elektrisk motstandsmåler etter NS-EN 13183-2, eller hvis nødvendig ved tørke-/veiemetoden etter NS-EN 13183-1.

SN/TS 3183 åpner også for at panel med annet fuktighetsnivå kan leveres, og i dag leveres ofte panel med et fuktighetsnivå på 14-16 %. 17 % trefuktighet tilsvarer noenlunde klimaet i et uoppvarmet trelastlager, eller på en uoppvarmet byggeplass. Det gir imidlertid en betydelig krymping, se senere.

Tørking og krymping kan føre til at trekvaliteten blir dårligere. Faste kvister kan løsne, løse kvister kan falle ut, sprekker kan bli lengre og dypere, osv.

Det er imidlertid utseendet ved 17 % trefuktighet som gjelder, og med mindre feilene var synlige da og ble reklamert på før oppsetting, gir de neppe grunnlag for reklamasjon.

Paneler som leveres med lavere trefuktighet enn 17 % bør enten være emballert i plast, og oppbevares i emballasjen inntil RF i bygget er kommet ned i ca. 65 %, eller kjøres direkte til et bygg eller lager der RF er høyst 65 %.

### Svelling og krymping i bredden

Trevirke vil prøve å anta et slikt fuktinnhold at det står i likevekt med den omgivende luftens temperatur og RF. Den trefuktighet som svarer til en bestemt kombinasjon av temperatur og RF kalles trevirkets likevektsfuktighet, LVF, for dette klimaet.

LVF i boliger svinger mellom ca. 6 % og ca. 12 % i løpet av året. Når treet tørker vil det krympe, og når det tar opp fuktighet vil det svulle. Vanlig tommelfingerregel for dimensjonsendring av gran og furu i bredderetningen er at ved 1 % endring i trefuktighet får man 0,25 % endring i dimensjon. Merk at dette er et gjennomsnitt,

og at noen bord vil bevege seg mer, og noen mindre.

En endring på 6 %-poeng, som vi har i løpet av året i boliger, vil da gi en dimensjonsendring på 1,5 % i bredderetningen. Tabell 2 viser noen eksempler på breddeendringer i paneler med forskjellig fuktinnhold ved oppsettingen.

Ved monteringsfuktighet 17 % og nedtørking til 6 % vil bordbredder på 95 mm og 145 mm kunne få henholdsvis 2,6 mm og 4 mm krymping.

Panelbord skal ha fjærbredde på 10 mm, og krymping alene vil derfor ikke føre til at bordene går fra hverandre i not og fjær (men se senere under "lakkering"). Det er faktisk så mye å gå på at det kompenseres for at de enkelte bord kan krympe litt forskjellig. Dette kan imidlertid føre til at fugebreddene varierer noe når bordene har krympet fra seg.

Ved enkelte profiler, f.eks. slettployde bord ("glattpanel") kan dette virke skjemmende. Krympingen kan også føre til at bordene kuver seg litt. Avhengig av hvordan de er tatt ut i stokken, kan kvingen være såvel konkav ("hul") som konveks ("med kul"). Kvingen blir mindre om bordene tørker på veggen enn om de får ligge fritt og tørke. Dersom bordene kuver seg ekstra mye, kan det skyldes tørkespenninger, noe som er en produksjonsfeil.

Tabell 2. Beregnet breddeendring (i %) i panelbord med forskjellig utgangsfuktighet. +: svelling, ÷: krymping.

Fuktighet ved oppsetting %	%		
	Svelling eller krymping til 12 % (første høst)	Krymping til 6 % (første vår)	Senere årlig krymping høst → vår, 12 → 6 %
8 %	+ 1,0	÷ 0,5	÷ 1,5
12 %	0	÷ 1,5	÷ 1,5
17 %	÷ 1,25	÷ 2,75	÷ 1,5

### Lengdekrymping

Lengdekrympingen for tre er liten, bare ca. 0,01 % pr. % fuktøkning. Normalt behøver vi ikke ta hensyn til den for stående paneler i vanlig romhøyde. Liggende paneler og himlingsbord kan imidlertid være så lange at krympingen kan bli 5 - 6 mm.

### Oppsetting av panel

For selvbyggere gir SINTEF Byggforsks Byggdetaljer 543.101 en veiledning i bl.a. oppsetting.

Vi gir noen gode råd:

#### Lagring av materialene før oppsetting

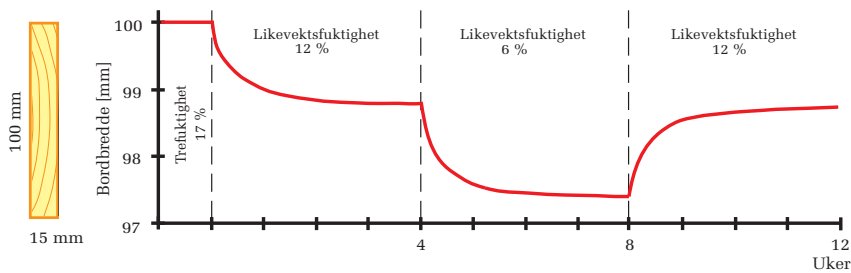
Panel med vanlig fuktinnhold, dvs. 17 %, kan lagres på en byggeplass der man har en viss oppvarming. Ikke legg den i en fuktig garasje e.l. Har du kjøpt tørr panel med 10 - 12 % fuktinnhold, må den lagres i tett plastemballasje inntil relativ fuktighet er kommet ned i ca. 65 %. Lagres panelen i et solrikt rom, kan den gjerne dekkes, ellers vil man få mørkning der sola kommer til.

#### Kontroll av materialkvaliteten

Dette må som nevnt gjøres før panelen settes opp, ellers mister man normalt klageretten.

#### Sortering, oppmåling

Sorter bordene før de settes opp, slik at trekvaliteten blir noenlunde jevn. Bord med stygge



Breddeendring i varierende klima.

enkeltfeil kappes for bruk f.eks. over og under vinduer og dører. Mål opp og beregn, slik at du unngår at den profilerte delen av bordene, eller underliggeren i vekselpanel, kommer inn mot et hjørne. Ikke trekk bordene fra hverandre for å fylle veggbredden! De vil da kunne gå helt fra hverandre når de tørker.

## Spikring

Slå bordene tett sammen med en profilert slagkloss, slik at not og fjær ikke skades. De spikres fast til hver understøttelse. Bord som er bredere enn ca. 100 mm bør festes med to spikre i bredden. Panel av treslag som bjørk, ask og eik forborres når man spikrer nær enden for å unngå sprekk.

Alternativ: Knip spikerspissen av med en knipetang. Den sverdformede spissen man da får,

settes på tvers av treets fiberretning. Bruk elforsinket dykkspiker, og plasser spikrene slik at de vises minst mulig. Dor inn spikeren det siste stykket for å unngå hammermerker.

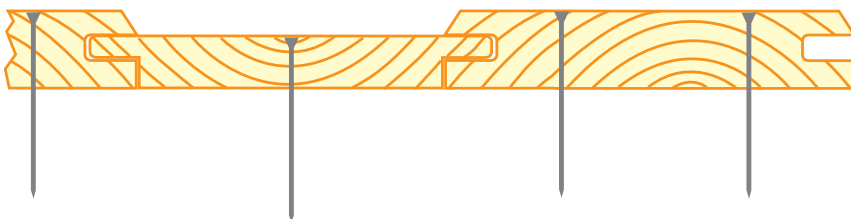
## Liming rett på veggen, f.eks. betongvegg

Dette frarådes for heltrepaneler pga. den store faren for å lime bordene sammen sideveis, slik at man senere får åpninger og sprekker.

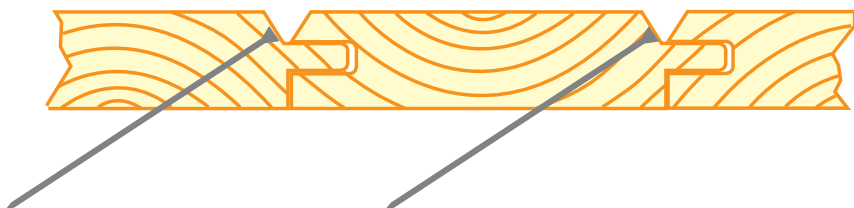
## Endeskjøting

Stående panel bør helst ikke endeskjøtes. Må man skjøte, f.eks. i himlinger eller liggende panel, så bør bordene som skjøtes ha samme årringretning og mest mulig lik farge og struktur.

Vekselpanel festes vanligvis med en spiker i underliggeren og to spiker i overliggeren.



I faspanel plasseres spikrene som regel gjennom fjæren slik at de blir delvis skjult i fugen.



Helst bør de være endepløyde, og limes i endeskjøten.

OBS! La ikke limet gå helt ut til sidekantene på bordet, slik at man får sammenliming med nabobordene. Ikke prøv å lage "flytende" panelvegg, à la flytende gulv, ved å lime panelene sammen i not og fjær, og bare feste dem til veggen med listene! Den store fuktbevegelsen vil gjøre det vanskelig å få pene hjørneløsninger, og bordene vil ha lett for å sprekke der de er tynneste.

## Paneler i spesielle rom

**Badstu.** Her brukes smale bord, f.eks. 70 mm, av gran eller osp. Dor spikrene godt inn! Ingen overflatebehandling. Nærmere opplysninger i Byggdetaljer 527.201 fra SINTEF Byggforsk.

**Bade- og dusjrom.** Vi anbefaler ikke å bruke trepanel slik at det utsettes direkte for vannsprut. Forøvrig kan man bruke panel i baderom, forutsatt vanlig god lufting. Overflatebehandling, f.eks. med en uretanalkydlakk eller en oljebeis for utendørsbruk, med eller uten farge, er en fordel. Bordene bør i tilfelle behandles på begge sider før oppsettingen.

## Overflatebehandling av paneler

Paneler utsettes normalt ikke for stor slitasje, uansett bruksområde. Tilsmussingen er også moderat, i hvert fall sammenliknet med gulv. Det dreier seg stort sett om følgende:

- Støvavsetning, bl.a. ved varmekilder.
- Røyk- og sotpartikler fra røykere og åpne ildsteder.
- Fett fra berøring, eller fra matlaging.

Ved overflatebehandling av



paneler teller derfor de estetiske hensyn mer og de tekniske mindre enn ved gult. Siktemålene er gjerne:

- Gjøre panelene mer dekorative.
- Beholde den lyse fargen.
- Oppnå mindre tilsmussing og mer lettvent renhold.

### Mekanisk overflatebehandling

Ved denne behandlingen fjerner man noe av den lyse og myke vårveden, slik at den harde, mørke sommerveden står igjen som et relieff. De vanligste metodene er sandblåsing, og maskinell stålborsting med roterende børste. Man kan også brenne paneloverflaten med en blåselampe først. Da vil vårveden forkulles, og bli lettere å fjerne. Disse behandlinger bør utføres av fagfolk.

Som overflatebehandling kan man bruke såpe, lut, voks, olje, panelbeis, etc. med eller uten hvitt pigment. Flere produkter kan nå kjøpes ferdigbehandlet.

### Behandling med såpe

Såpebehandling, der man behandler treet med fast grønn-såpe eller spesialsåpe, gir gjerne et gult/grått utseende. Ved å gjenta behandlingen over tid vil panelet få en noe lysere farge. Den såpen som blir igjen i treet gir også en viss beskyttelse mot smuss. Spesialsåpene inneholder voks og gir derfor en overflate som er lettere å holde ren. Skuring bør ikke overdrives, da kan flaten bli oppfliset.

### Lutbehandling

Til behandling av heltre furu har det vært tradisjon å foreta lutbehandling. Det er en kjemisk behandling som fremhever

trevirkets struktur, og som gir et "antikk" utseende og farge-nyanser som varierer noe avhengig av trevirkets kjemiske sammensetning og type lutbeis som brukes.

*NB!*

*Lut er alkalisk og etsende, og nødvendig verneutstyr som tette vernebriller og hansker må brukes.*

En kan også lutbeise andre treslag. Gran vil ofte få et grå, grå/ gult utseende etter en slik behandling. De fleste lauvtrær derimot blir mørkere. Det finnes imidlertid spesialprodukter for behandling av lauvtre som gir et lysere utseende.

Etter behandlingen når treet er tørt, slipes det lett med slipepapir med korning 180 til 220 for å fjerne oppreiste fibrer.

For å få en bedre beskyttelse mot smuss kan man foreta en etterbehandling med voks, vegetabiliske oljer eller panellakker som ikke er basert på alkyder.

### Behandling med oljer/alkydoljer

Disse kan være løst i organiske løsemidler som white spirit, eller i "naturlige" løsemidler utvunnet fra sitron- eller appelsinskall. De forefinnes også som helt løsemiddelfrie produkter.

Oljen kan være tilsatt pigment. Ved påføring må man følge bruksanvisningen nøye for å unngå skjolder.

***Produktene herder ved at de reagerer med oksygen fra lufta. Ved denne reaksjonen utvikles det varme, noe som kan gi selvantennelse i filler som er brukt til å tørke opp søl. De må derfor uskadeliggjøres. Brennes eller legges i beholder for brannfarlig avfall.***

*Vegetabiliske oljer kan brukes på lut/kalkbehandlinger, men ikke alkydoljer.*

Oljebehandling bør utføres utpå vinteren når treet er på det tørreste, ellers vil det komme frem ubehandlede striper når treet siden krymper. Det er liten fare for at oljer/oljebeiser skal lime bordene sammen. Et alternativ er å behandle bordene før oppsetting.

### Voks/olje

I de senere år er det kommet flere voks, voks-/oljeprodukter på markedet som et miljøvennlig alternativ til behandling av interiørpaneler. De fleste produktene er basert på bivokstyper eller plantevokser. Mange er løsemiddelfrie. I mange tilfeller er en slik behandling et godt alternativ. Tilbudet er stort, og kvaliteten kan variere noe. Det er derfor viktig å lese teknisk informasjon og bruksanvisning nøye før bruk.

### Vannfortynnne produkter

De mest vanlige produktene er basert på akryl eller vinylforbindelser. Når det refereres til "vannfortynnne panellakker" er det som oftest disse produktene man tenker på. De kan være med eller uten pigmenttilsetning. Dersom man synes den pigmenterte lakken gir for kraftig farge, kan man blande med tilsvarende fargeløst produkt til ønsket fargestyrke.

Vannbeising er viktig før bruk av vannfortynnne overflateprodukter på en høvlet overflate. Behandlingen består i at man påfører overflaten rikelig med vann. Bruk gjerne fille eller svamp. Sammenpressete fibre i overflaten vil etter en slik behandling, reise seg etter at treet har tørket. Tørketiden kan variere fra to til tre timer til ett døgn avhengig av tørkeforhold. Så slipes overflaten lett med slipepapir størrelse 120 til 280. Man fjerner med dette de oppreiste fibrene og får en glatt og

fin flate som er lettere å holde ren.

Vannfortynn timer lakker må ikke brukes oppå vannløselige fargebeiser.

## Lakker løst i organiske løsemidler

CAB-lakker (cellulose acetat butyrat) gir god lysekthet, og de er gjerne tilsatt lysbeskyttende stoffer og/eller pigmenter, slik at de skal motvirke gulning av treet. De gir også en viss beskyttelse mot tilsmussing, men har relativt dårlig slitestyrke, og begrenset bestandighet mot fett. Ønskes lakker med bedre bestandighet, bruk alkydbaserte lakker.

Alkydbaserte lakker gir meget god vedheft, hardhet, mekanisk slitestyrke og bestandighet mot vann og fett. De er som regel løst i white spirit eller tilsvarende løsemiddel. De kan være modifisert med polyuretan for å gi ekstra holdbarhet. Produktene er godt egnet i våtrom. Lakkfilmen gulner noe over tid, men kan tilsettes små mengder pigment for å gi et hvitere utseende.

## Overflatebehandling

Når vi overflatebehandler bør panelet være på sitt tørreste. Det mest ideelle tidspunkt er derfor mot slutten av fyringssesongen.

Dersom panel tørker og krymper etter lakking, kommer det frem ubehandlede striper som etter hvert blir mørke.

Mange overflatesystemer, særlig de vannfortynn timer, har også en tendens til å lime bordene sammen i not og fjær. I enkelte tilfeller kan opptil 5 - 6 bord henge sammen. Sprekken som da kommer kan være så stor at not og fjær kryper fra hverandre. Andre skader pga. lakkliming kan være:

- Sprekker i overleppa på nota
- Sprekker i den tynne delen av en profil, f.eks. rustikk
- Sprekker midt på bordet ved sporhøvlet panel

Vi kan altså få store skader dersom vi overflatebehandler før panelet har krympet fra seg.

På den annen side: Vi bruker ofte disse overflatemidlene for å holde treet lyst, og vitsen blir borte dersom vi må vente til den har stått og blitt mørk før vi lakkerer. For å unngå dette kan vi behandle panelet før den settes opp.

## Maling og lasering

Maling er en behandling som dekker fargeforskjeller i treet helt, men en viss relieffvirkning fra åringene vil være synlig med mindre man helsparkler og sliper.

Ved lasering behandler man først treet med en grunning, som kan være dekkende eller transparent. Oppå den strykes en transparent lasurmaling, slik at grunnfargen skinner gjennom.

Disse behandlinger bør alltid gjøres på slutten av en fyringssesong, ellers vil det etter hvert komme frem umalte striper. Malinger kan også lime i not og fjær. Det kan brukes alkyd-/oljemalinger, som er organisk løst, eller akryllateksmalinger, som er vannfortynn timer. Huller og ujevnheter sparkles og slipes.

## Nærmere informasjon

Det henvises her til følgende:

SINTEF Byggforsk - Byggdetaljer 543.888, "Overflatebehandling av innvendig treoverflater".

Fokus på tre nr. 6 - 2008, "Overflatebehandling av tregulv", Treteknisk.

Fokus på tre nr. 13 - 2009, "Innvendig listverk", Treteknisk.

Mange malingfabrikker har også godt og instruktivt materiale om overflatebehandling.

## Til slutt

*Uansett hva du bruker av overflatebehandlingsmidler, så les bruksanvisningen grundig før du setter i gang!*

**Forfatter** Audun Øvrum og Bjørn Jacobsen  
Treteknisk

**Finansiering** TreFokus AS og Treteknisk

**TreFokus**



TreFokus AS • Wood Focus Norway  
Postboks 13 Blindern, 0313 Oslo  
Telefon 22 96 59 10  
Telefaks 22 46 55 23  
trefokus@trefokus.no  
www.trefokus.no

**Treteknisk**



Forskningsveien 3 B  
Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo  
Telefon 98 85 33 33  
Telefaks 22 60 42 91  
firmapost@treteknisk.no  
www.treteknisk.no