

# FOKUS på tre

## Brannbeskyttet trevirke

April  
2005

- Beskyttelsesmetoder
- Fordeler og ulemper
- Godkjenning og krav

TreFokus 

Treteknisk 

### Hva skjer når tre brenner

Når tre varmes opp av en varmekilde, stiger temperaturen jevnt til 100 - 105 °C uten at veden antennes. Ved denne temperaturen vil vannet i trevirket fordampe, og vi får ingen temperaturøkning før alt vannet er fordampet. Deretter øker temperaturen igjen, og vi får etter hvert en pyrolyse av treet. Under pyrolysen frigjøres brennbare gasser. Ved 250 - 300 °C går pyrolysen raskt. Ved en ekstern antenneskilde eller meget høye temperaturer, vil disse gassene antennes. Den forbrenning som skjer vil holde pyrolysen i gang og utvikle mer brennbare gasser. Det oppstår en brann.

Under brannen vil det skje en forkulling av overflaten. Dette kullaget vil virke isolerende og bremse på pyrolysen av de bakenforliggende lag. Innbrenningshastigheten er tilnærmet konstant og avhenger av trevirkets densitet. Den er definert i EN 1995-1-2 (Eurocode 5). Nominell forkullingshastighet  $B_n$  er 0,80 mm/min. og forkullingshastighetens grunnverdi  $B_0$  er 0,65 mm/min.

### Aktive stoffer og deres virkemåte

Det er en rekke kjemikalier som kan brukes til å redusere antennelse/forbrenning av tre. Som regel er brannbeskyttelsesmidlene sammensatt av en rekke kjemikalier, gjerne vannløslige salter.

Avhengig av kjemikaliene som brukes, vil de virke på forskjellige måter:

1. Ikke-brennbare gasser frigjøres ved oppvarming av midlene, og disse fortynner de brennbare pyrolysegassene slik at de ikke antennes.

2. Kjemikaliene danner et flytende glassaktig lag som hindrer pyrolysegassene i å komme ut til trets overflate.
3. De brannhemmende kjemikaliene øker dannelsen av trekull, kulldioksid og vann i stedet for brennbare pyrolyseprodukter.

### Beskyttelsesmetoder

Man kan beskytte trevirke kjemisk mot brann på to måter. Enten ved en overflatebehandling, eller ved en impregnering. Vanligvis er det gran eller furu som blir behandlet, men andre treslag kan også behandles. For impregnerte produkter er det imidlertid viktig at branntestene er utført på det aktuelle treslaget. For platematerialer kan man enten blande brannhemmende midler i limet eller behandle flis eller finér før liming.

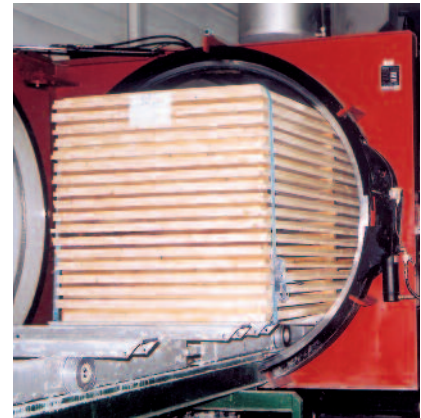
### Brannbeskyttelse ved overflatebehandling

Midlene som brukes til overflatebehandling kan være lakk (transparent) eller maling (dekkende). Det er imidlertid viktig at disse midlene påføres i tilstrekkelig tykkelse. De egner seg derfor best for industriell påføring.

ing. Effekten av denne type midler er at de sveller opp ved varmpåvirkning. Det bidrar til å isolere bakenforliggende trevirke mot varmen og minsker pyrolysen, men hindrer også pyrolysegassene å komme ut.

### Brannbeskyttelse ved trykkimpregnering

Ved impregnering brukes en



Trykkimpregnering.

rekke forskjellige kjemikalier løst i vann. Flere av de aktive stoffene er sterkt hygroskopiske (trekker til seg fuktighet fra luften). På grunn av at antennelse er en overflateegenskap, kan også gran effektivt impregneres mot brann.

Kjemikalieopptaket er langt høyere enn hva man kjenner fra im-



pregnering mot råtesopper. Opp-taksmengder på 90 - 110 kg/m<sup>3</sup> er ikke uvanlig. Normalt vil kjemikalene ha samme løselighet i vann etter impregnering som før, dvs. de kan vaskes ut hvis de utsettes for regn.

Enkelte produsenter bruker saltkombinasjoner som gjør saltene mindre vannløslige etter at det brannimpregnerte treet har tørket etter impregneringen.

Overflatebehandling av produktene kan redusere utvasking av brannimpregneringsmidlene.

### Fordeler

Den største fordelen med brannbeskyttet tre er at det kan benyttes som inn- og utvendig overflate der det stilles strengere krav til brannklassifisering enn det ubehandlet trevirke kan oppnå. Det gjelder spesielt bygninger i brannklasse 2, det vil si boliger i 3 - 4 etasjer, eller i rømningsveier.

### Ulemper

Kjemikalene som inngår i brannbeskyttelsesmidlene kan ha egenskaper overfor vandamp som gjør dem uegnet for bruk i fuktige miljøer eller produkter som er direkte utsatt for regn. Dette kan føre til økt korrosjon av metaller og feste-midler.

Hvis beisen eller malingsbehandlingen ikke har riktig kvalitet og utførelse, kan brannimpregneringsmidlet gi "saltutslag" på trevirkets overflate og i enkelte tilfeller "vandre" gjennom en overflatebehandling. Brannbeskyttelsen kan til og med forsvinne på grunn av regn ved bruk utvendig.

### Hvordan godkjennes brannbeskyttet tre

Brannbeskyttede treprodukter har blitt testet etter samme



Testing av brannimpregnert kledning ved tilført varme nedenfra.



Brannimpregnert tre var selv-slukkende, mens den ubehandlede kledningen til venstre underholdt brannen etter at den eksterne flammen var fjernet.

standard som andre materialer i NS 3919 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater. Denne standarden definerer blant annet klassene K1, In1 og Ut1.

Det er imidlertid nå vedtatt en ny felles europeisk standard for brannklassifisering av materialer. Som norsk standard heter den NS-EN 13501-1 "Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler - Del 1: Klassifisering ved bruk av resultater fra prøving av materialers egenskaper ved brannpåvirkning". I denne standarden blir materialene klassifisert i A1, A2, B, C, D,

E og F. Brannbeskyttet tre kommer i klasse B. I tillegg er det nye krav til røykutvikling s1 - s3 og gnist d0 - d2, slik at brannhemmet tre kan få klasse B-s1, d0 eller B-s2, d0 osv.

Klassene i disse to standardene kan ikke umiddelbart sammenliknes, på grunn av at både klassifiseringen og testene er forskjellige. Dvs. at gamle produkter må testes på nytt for å bli klassifisert etter den nye standarden. De to standardene skal imidlertid leve parallelt i noen år fremover. Situasjonen kan derfor være noe forvirrende med hensyn til klassifiseringen - avhengig av om produktene er testet etter NS 3919 eller NS-EN 13501-1.

### Frivillige tilleggskrav i fuktig miljø

På grunn av de uheldige egenskaper enkelte brannbeskyttede treprodukter har overfor fuktig luft eller regn, har deler av den nordiske bransjen sett nødvendigheten av et sett med tester som kan bruksklassifisere brannbeskyttet trevirke for bruk i fuktige omgivelser. Bruksklassene ble i et nordisk prosjekt definert som I (fuktig miljø Innendørs) og U (Utendørs). Testmetodene som kreves gjennomført for de to bruksklassene, er definert i tabell 1.

### Hygroskopsitet

En metode for testing av hygroskopi (Nordtestmetode XX) er prøvd ut og er nå under behandling i Nordtest for godkjenning. Testen går i korthet ut på å teste småprøver av brannbeskyttet tre i tørt klima (RF = 50 % og temperatur = 23 °C) til konstant vekt, for deretter å teste det i et fuktig klima (RF = 90 % og en temperatur = 27 °C) til konstant vekt. Hygroskopsiteteten målt som fuktopptak i prøvene, bestemmes samtidig som man ser

Bruksklasse	Fukttest og -krav	
	Hygroskopisitet. Forslag til Nordtestmetode XX	Værbestandighet. NS 8140 Nordtestmetode YY
I	Fuktinnhold < [30 %] Intet saltutslag	Ingen krav
U	Fuktinnhold < [30 %] Intet saltutslag	Brannklasse oppfylt etter akselerert testing eller naturlig eksponering

Tabell 1. Tester og krav for brannbeskyttede treprodukter i bruksklasse I og U.

etter saltutslag og lignende på prøvens overflate. Metoden benyttes både for bruksklasse I og U.

### Værbestandighet

For værbestandighet er det foreslått å bruke et weather-o-meter (værkarusell) eller én av to amerikanske utvaskingsmetoder. I værkarusellen (NS 8140) utsettes prøvene for varme/UV-lys, regn, frost og romtemperatur. Hver syklus er på 4 timer, dvs. 1 time i hvert klima. Det finnes også to amerikanske utvaskingsmetoder uten frost som forslaget til Nordtestmetode YY bygger på. Disse metodene er nettopp prøvd ut blant nordiske institutter, og er også til vurdering hos Nordtest som ny Nordtestmetode.

Et bedre alternativ til de akselererte værbestandighetsmetodene er imidlertid å benytte naturlig

væreksposering, men dette vil ta lenger tid.

Det brannbeskyttede trevirket testes i henhold til brannkrav både før og etter utvaskingen, for å vurdere om produktet egners seg for utendørs eksponering mot regn.

Værbestandighetsprøvingen kan utføres på prøver både med og uten overflatebehandling.

### Korrosjon

Det er foreslått en akselerert metode for å undersøke korrosjon på festemidler brukt på brannbeskyttet tre. Denne metoden går ut på å eksponere festemidler i brannbeskyttet tre i fuktig klima i laboratoriet (RF = 90 % og temperatur = 27 °C) i 1, 3 og 6 måneder. I tillegg kan en teste tilsvarende prøver utendørs i f. eks. 1, 3 og 5 år. Metoden er under utprøving ved forskjellige laboratorier i Norden, og vil der-

etter foreslås som en Nordtestmetode.

## Utfyllende litteratur

### EN 1995-1-2:2004 (E)

Eurocode 5 - Design of timber structures, Part 1-2: General - Structural fire design

### NS 3919

Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater.

3. utgave mars 1997, Norges Standardiseringsforbund, Oslo

### NS-EN 13501-1

"Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler - Del 1: Klassifisering ved bruk av resultater fra prøving av materialers egenskaper ved brannpåvirkning" Utgave 1, 2002, Norges Standardiseringsforbund

Endelig forslag til:

### Kravdokument for frivillig godkjenning for brannimpregnerte treprodukter brukt i fuktige miljøer

Nordic Wood rapport P99096  
Nordisk Industrifond 2001  
(se: [www.treteknisk.no](http://www.treteknisk.no))

### Birgit Östman med flere Durability of fire retardant wood - New test methods and round robin

Nordtest-project 1527-01  
Rapport P0211040  
Träteck, Stockholm 2002.

<b>Forfatter</b>	Fred G. Evans, Norsk Treteknisk Institutt
<b>Finansiering</b>	TreFokus AS og Norsk Treteknisk Institutt
<b>Foto</b>	Moelven Industrier ASA, Sandermoen AS og Treteknisk

# TreFokus

TreFokus AS • Wood Focus Norway  
Postboks 13 Blindern, 0313 Oslo  
Telefon +47 22 96 59 10  
Telefaks +47 22 46 55 23  
[trefokus@trefokus.no](mailto:trefokus@trefokus.no)  
[www.trefokus.no](http://www.trefokus.no)



# Treteknisk

Norsk Treteknisk Institutt  
Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo  
Telefon 22 96 55 00  
Telefaks 22 60 42 91  
[firmapost@troteknisk.no](mailto:firmapost@troteknisk.no)  
[www.treteknisk.no](http://www.treteknisk.no)

