

FOKUS på tre

Tre og brann

- Funksjonsbaserte forskrifter åpner for økt bruk av tre
- Gode branntekniske egenskaper
- Økt kunnskap og bedre analyseredskaper gir trygghet

Tre og brann

Tre er per definisjon brennbart, men det brenner forutsigbart og vi har kunnskap om hvordan tre brenner. Tre brenner med tilnærmet konstant hastighet. Når tre brenner, vil det etter hvert dannes et forkullende lag, som beskytter det bakenforliggende og friske trevirket. Det forkullede laget vil tilnærmet beholde sine stivhets- og styrkeegenskaper samt opprettholde bæring og stabilitet i konstruksjonen.

Ved et brannforløp kan man vurdere resttverrsnittet og bæreevnen til de belastede trekonstruksjonsdelene og dermed tiden til eventuell kollaps. Tre har lav varmeledningsevne og gir derfor liten temperaturøkning på motsatt side (kald side) av tverrsnittet, forutsatt at konstruksjonen er tett.

Brann- og redningstjenesten betrakter ofte trekonstruksjoner som forutsigbare i brann-sammenheng, med liten risiko for uventet kollaps.

Statistikk og brannforløp

Det finnes omfattende statistikk for boligbranner i småhusbebyggelse i Norge og Norden. For

fleretasjes trehus finnes det begrenset grunnlag i Norge og Norden. I USA har de lengst erfaring på dette området, spesielt for fleretasjes trehus i tre til seks etasjer. Det finnes her statistikk fra branner i perioden 1989-1993 (NFPA, 1996). Mange av de spredningsmekanismene som gjelder for småhusbebyggelse anses å være relevant også for fleretasjes trehus.

Erfaringer fra branner i Oslo viser at innvendig røyk- og brannspredning i første rekke skjer via dører (åpne/utette), vertikale rør- og kanalføringer samt sjakter. Utvendig spredning skjer primært via takkonstruksjonen, vinduer og hulrom i yttervegg. Undersøkelser fra rekkehus i Norge (417 branner, Statens bygningstekniske etat, 1997) viser at de vanligste spredningsveiene fra startbranncellen er:

- Spredning i fasade fra branncelle/leilighet gjennom vindu til gesimskasse og videre via luftespalte til loft eller takkonstruksjon.
- Spredning fra branncelle til loft via kanaler og gjennomføringer.

7 % av undersøkte branner spredte seg utenfor startbranncellen, og 80 % av disse igjen

spredte seg via loft- eller takkonstruksjonen (via overgang vegg/tak pga. utettheter eller i takkonstruksjonen under takteking). Det ble derimot ikke registrert noen tilfeller av direkte gjennombrenning av skillevegger mellom leiligheter (dvs. branncellebegrensende vegger).

Undersøkelser i Sverige på tett småhusbebyggelse (Ondrus, 1988) viser at selve bygningskonstruksjonen, inkl. brennbarheten, har liten betydning for røykutviklingen og temperaturstigningen i startbrannrommet i de tidligste fasene av brannen. Det er innholdet i rommet som er den viktigste enkeltfaktoren for røykutviklingen.

Størrelsen på startbrannen, evt. brennbare kledninger/overflater og de termiske egenskapene til bygningsdelene bestemmer om overtenning skjer. Brennbarheten til selve bærekonstruksjonen har praktisk talt ingen betydning.

Røykfyllingstiden er en kritisk faktor mht. personsikkerheten. Røykfylling av et rom skjer meget raskt, selv ved små branner.

Undersøkelser viser også at risikoen for dødsfall eller skader ved branner i småhus er uavhengig av konstruksjonsmåte/materialer.

Risikoen for materielle skader er avhengig både av brennbart inventar og utstyr og av bygningens konstruksjon/design. Spesielt takkonstruksjonene ser ut til å ha betydning for skadeomfanget.

Termisk nedbrytning av tre

For at tre skal brenne, må fuktigheten reduseres. Under oppvarming vil vannet i trevirket drives ut, og temperaturen vil ikke øke ytterligere før alt vannet er fordampet. Temperaturen



vil i denne fasen ligge rundt 100-105 °C. Etter dette vil temperaturen stige ytterligere, og den termiske nedbrytningen av trevirket begynner:

Ca. 110 - 230 °C

Termisk dekomposisjon begynner. Det vil si at en del av treets bestanddeler omdannes til forskjellige gasser (karbondioksid, karbonmonoksid og forskjellige syrer), men først ved 150-160 °C skjer nedbrytningen raskt med tydelig mørkfarving til følge.

Ca. 230 - 260 °C

Flammepunktet nås, det vil si den temperatur hvor treets letteste gasser (metanol og formaldehyd) kommer i kontakt med luft og antennes. Forbrenningen kan ikke holde seg selv i gang ved denne temperaturen.

Ca. 260 - 290 °C

Brennpunktet, det vil si at gasser har fått en sammensetning og temperatur som medfører forbrenning med varmeoverskudd. Temperaturen vil heretter suksessivt stige til ca. 1000 °C.

Ca. 350 - 450 °C

Selvantennelse, det vil si at gassene som er i kontakt med luft, vil antennes uten tilstedeværelse av flammer. Ved ca. 500 °C består gassene hovedsakelig av hydrogen, karbonmonoksid og tjæredamp.



Brannpåvirket tre med forkullingslag.

Brannutvikling

Figur 1 viser en typisk brannutvikling for en bolig. Inn-redning og inventar i initie-ringsfasen spiller en vesentlig rolle for brannutviklingen, noe som i svært liten grad er regulert av myndighetskrav. I den videre utvikling av brannforløpet vil de branntekniske egenskaper til overflater, spesielt i vegger og tak, ha stor betydning for tiden frem til overtenning, og dermed mulighetene for rømning og redning. Bidrag fra treoverflater til brannutviklingen kan imidlertid hindres eller reduseres ved overflatebehandling, impregnering mot brann eller innkledning

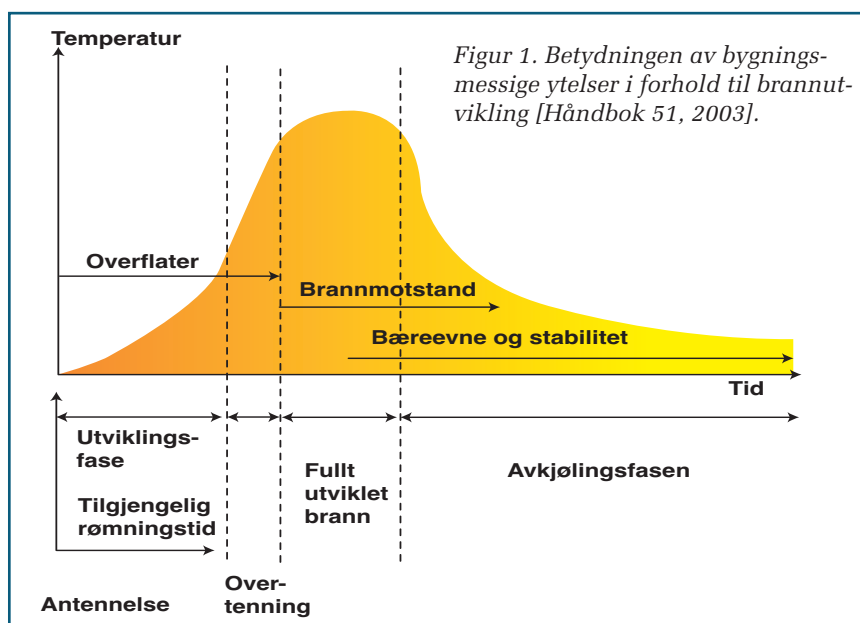
med ubrennbar/begrenset brennbar materiale.

Ved videre brannforløp vil brannmotstand etter overtenning være avhengig av bæreevne og stabilitet til konstruksjonen. Tradisjonelle lette trekonstruksjoner (stender- og bjelkelagskonstruksjoner) vil generelt sett ha kontrollerbare egenskaper for en fullt utviklet brann og kan lett dimensjoneres for nød-vendig brannmotstand.

Massive trekonstruksjoner er mer robuste enn lette trekonstruksjoner med større reserver i bæreevne og er derfor mindre utsatt for sammenbrudd og kollaps. Det er viktig at slike

Materiale		Forkullingshastighetens grunnverdi, β_0 (mm/min)	Nominell forkullingshastighet, β_n (mm/min)
Type produkt	Karakteristisk densitet, β_k (kg/m ³)		
a) Konstruksjonsvirke (minste tverrsnittsmål 35 mm)			
Gran, furu og bøk	≥ 290	0,65	0,80
Hardere tresorter	≥ 450	0,50	0,55
b) Limtre generelt og lettere harde tresorter			
	≥ 290	0,65	0,70

Tabell 1. Forskjellige treprodukter og innbrenningshastigheter fra NS 3470-2.



konstruksjoner er tette, siden hull og sprekker vil kunne medføre tap i brannisolasjon og integritet.

Innbrenningshastigheter

INS 3470-2 er det gitt innbrenningshastigheter for forskjellige typer treprodukter, og disse er gitt i tabell 1. For konstruksjonstrevirke av gran og furu er den nominelle forkullingshastigheten β_n lik 0,80 mm/min. Ved påvisning av bæreevne beregnes det effektive tverrsnittet ved å redusere opprinnelig tverrmål med den effektive forkullingsdybde, hvor effektiv forkullingsdybde er gitt av (for ubeskyttede flater):

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 d_0$$

d_{ef} = effektiv forkullingsdybde (mm).

$d_{char,n} = \beta_n \cdot t$ = nominell forkullingsdybde (mm).

β_n = nominell forkullingshastighet (mm/min).

t = branneksponeringstid (min).

$d_0 = 7$ mm

$$k_0 = \begin{cases} t/20 & \text{for } t < 20 \text{ min} \\ 1,0 & \text{for } t \geq 20 \text{ min} \end{cases}$$

Leddets $k_0 d_0$ kompenserer for hjørneeffekten samt redusert stivhet og fasthet i nærheten av forkullingsgrensen, slik at fasthet og stivhet for det effektive tverrsnittet i den videre dimensjoneringen kan antas å ikke være forringet. For brannpåkjenning ≥ 20 minutter utgjør dette leddet 7 mm.

Ved å beskytte trekonstruksjoner (med for eksempel kledning) vil forkulling og innbrenning av det bakenforliggende sjikt bli utsatt en viss tid. Tiden dette tar, er avhengig av det beskyttende laget og om dekomponering begynner før sammenbrudd av brannbeskyttelsen, eller først når beskyttelsen faller av. Leddet $d_{char,n}$ vil da bestå av et ledd som tar hensyn til begrenset varme-tilførsel og tiden beskyttelsen opprettholdes samt forhøyet innbrenningshastighet rett etter at

beskyttelsen er falt av pga. forhåndsoppvarming av det bakenforliggende lag.

Branntekniske begrep og klasser

For at et byggverk skal ha tilfredsstillende brannsikkerhet, stilles det krav til branntekniske ytelser/ytelsesnivåer når det gjelder:

Materialers egenskaper:

- Brennbarhet/overflater
- Røykproduksjon
- Dråpesmitte/fallende partikler

Bygningsdelers brannmotstand:

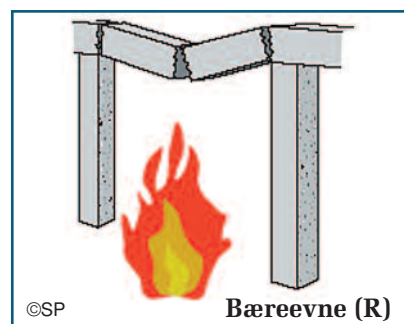
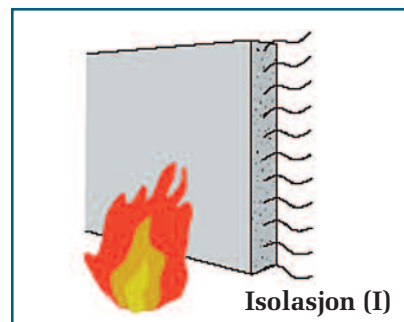
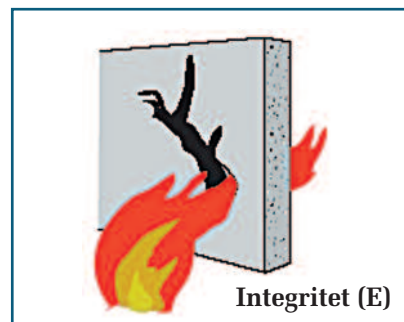
- Krav til integritet og isolasjon
- Bæreevne og stabilitet

Den norske standarden NS 3919: Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater vil erstattes av et europeisk klassifiseringssystem som er fastlagt i NS-EN 13501-1 (klasser for materialers branntekniske egenskaper) og NS-EN 13501-2 (klasser for bygningsdelers brannmotstand) som ble introdusert i 2000. Foreløpig vil disse to klassifiseringssystemene leve side om side inntil alle produktstandarder i Norge er trukket tilbake og erstattet av nye europeiske standarder. Produkter som er klassifisert etter NS 3919, må da testes og klassifiseres på nytt

Tabell 2.

Eksempler på klassebetegnelser brukt i den branntekniske klassifiseringen.

Eksempler på klassifisering	Gamle klasser	Nye Euroklasser
Materialer	Ubrennbar Begrenset brennbar	A1 A2-s1,d0
Overflater	In 1 In 2 Ut 1 Ut 2	B-s1,d0 D-s2,d0 B-s3,d0 D-s3,d0
Kledninger	K1-A K1 K2	K10 A2-s1,d0 K10 B-s1,d0 K10 D-s2,d0
Gulvbelegg	G	D _{FL} -s1
Takbelegg	Ta	B _{ROOF} (BW)



etter det nye europeiske systemet. Nye europeiske klasser for materialer er A1, A2, B, C, D, E og F samt egne klasser for gulvbelegg. I tillegg benyttes det to tilleggsklasser, en klasse for røykproduksjon (s1, s2 og s3) og en klasse for brennende dråper/

partikler (d0, d1 og d2). Ubrennbare materialer vil ha klasse A1, mens vanlige trematerialer vil oppnå klasse D-s2,d0. Brannbeskyttet trevirke vil kunne oppfylle klasse B-s1,d0.

En oversikt over de tilsvarende nye og gamle klassifiseringskrav er vist i tabell 2.

Myndighetskrav

Myndighetene stiller krav til bygninger for å ivareta sikkerheten for personers liv og helse ved brannpåkjenning. Etter at den nye funksjonsbaserte forskriften kom i 1997, har dette gitt større muligheter for bruk av tre i byggverk og spesielt i fleretasjes hus. Det stilles ikke lenger direkte spesifikke, tekniske krav til for eksempel materialer og konstruksjoner i forskriften, med noen få unntak. For å oppfylle kravene til brannsikkerhet kan dette dokumenteres på tre måter:

- Ved at bygget utføres i samsvar med preaksepterte løsninger gitt av veiledningen til teknisk forskrift til plan- og bygningsloven (REN).
- Ved analyse/beregninger som dokumenterer at sikkerheten mot brann er tilfredsstillende.
- Ved blandingsløsning, dvs. bygget utføres i samsvar med preaksepterte løsninger gitt av veiledningen til teknisk forskrift til plan- og bygningsloven der det er mulig, og der det er avvik dokumenteres dette ved analyse/beregninger.

Der det brukes løsninger og materialer som er "dårligere" enn det veiledningen angir, må dette kompenseres med andre passive og/eller aktive tiltak som høyner sikkerheten slik at den totalt sett er minst like god.

Teknisk forskrift (TEK) gir kriterier for plassering av bygg i risikoklasse og brannklasse.

Hvilken brannklasse bygningen faller inn under, er bestemmende for den branntekniske utformingen. Vanlige boligbygg vil klassifiseres i risikoklasse 4 og tilhøre brannklasse 1, 2 eller 3 ut fra antall etasjer på byggverket. Veiledningen til teknisk forskrift (REN) gir ikke preaksepterte løsninger for brannklasse 4 (som omfatter byggverk hvor brann kan gi særlig store konsekvenser). Denne type byggverk krever utførlig dokumentasjon av brannsikkerheten. Teknisk forskrift (TEK) gir ingen begrensninger i forhold til bruk av tre i bærende konstruksjoner, men angir ulike funksjonskrav til bæreevne og stabilitet i brannklasse 1 eller 2 og brannklasse 3 eller 4:

- Byggverk i brannklasse 1 og 2 skal bevare sin stabilitet og bæreevne i minimum den tid som er nødvendig for å rømme og redde personer i og på byggverket.
- Byggverk i brannklasse 3 og 4 skal ha bærende hovedsystem som bevarer sin stabilitet og bæreevne gjennom et fullstendig brannforløp. Sekun-

dære konstruksjoner og konstruksjoner som bare er bærende for en etasje, eller for tak, skal bevare sin stabilitet og bæreevne i den tiden som er nødvendig for å rømme og redde personer i og på byggverket.

I tillegg til plan- og bygningsloven (PBL) med tilhørende forskrifter og veiledninger er det også et regelverk for bruksfasen som det må tas hensyn til ved prosjektering. Når det gjelder branntekniske forhold, gjelder dette brannvernloven med forskrifter.

Tre brukt i bære- og skillende konstruksjon

Tre brukt i bærekonstruksjonen i brannklasse 1 vil oppfylle REN uten avvik. Bærende hovedsystem utføres med brannmotstand på 30 minutter i brennbart materiale D-s2,d0. Sekundære bærende bygningsdeler og skillende konstruksjoner utføres med henholdsvis R30/D-s2,d0 og EI30/D-s2,d0.

For byggverk i brannklasse 2 an-





gir veiledningen at bærende hovedsystem må utføres med brannmotstand på 60 minutter i begrenset brennbart materiale, A2-s1,d0. Basert på den dokumentasjon som er gjort de siste årene, bl.a. i (Brandsäkra trähus, 2002) og (Fleretasjes trehus, 2003), anses det imidlertid å være påvist at boligbygg i inntil fire etasjer oppfyller forskriftens funksjonskrav også med bærende trekonstruksjoner. Det forutsettes at nominell brannmotstand for bærende og skillende konstruksjoner samt øvrige ytelsesnivåer, minst er i henhold til REN.

For byggverk i brannklasse 3 (boligbygg med mer enn 4 etasjer) kan det brukes bærende og skillende konstruksjoner av tre, men dette må dokumenteres utførlig. Bakgrunnen er at det må dimensjoneres for et fullstendig brannforløp, og det vil kunne kreves mer tid til rømning for bygninger i brannklasse 3. Dette gjelder også for andre konkurrerende materialer. Begrepet fullstendig brannforløp er ikke definert i forskriften eller veiledningen til den. Vi forutsetter at begrepet er i samsvar med naturlig brannforløp benyttet i Eurocode 1 Part 1-2, 2002.

Beregninger for fullstendig brannforløp må i utgangspunktet inkludere avkjølingsfasen, og det mest ugunstige av sannsynlige

brannforløp bør legges til grunn. Eurocode 1 Part 1-2 angir at man kan ta hensyn til bl.a. sprinkling eller manuell brannsløkking (brannvesen) ved bestemmelse av dimensjonerende spesifikk brannbelastning ved dimensjonering for et naturlig brannforløp.

Dimensjonering av bærende og brannskillende konstruksjoner

Den branntekniske dimensjoneringen av bærende og brannskillende konstruksjoner utføres som regel på elementnivå, dvs. man betrakter hver bygningsdel for seg (for eksempel vegger, stendere, bjelkelag og søyler). Dette motsvarer brannprøving i ovn som ligger til grunn for de fleste dimensjoneringsunderlag.

I brannklasse 1 og 2 kan bærende eller skillende konstruksjoner dimensjoneres ved beregning i henhold til Eurocode 5 (kommer som NS-EN 1995-1-2, rundt årskiftet 2005/2006), eller NS 3470-2, eller ved prøvning for standard brannpåvirkning i henhold til ISO 834.

I brannklasse 3 kreves det utførlig dokumentasjon av ansvarlig prosjekterende, siden det ikke finnes standardiserte beregningsmodeller og verktøy for dimensjonering av trekonstruksjoner for et fullstendig eller naturlig brannforløp. I det nordiske prosjektet Brannsikre trehus er det imidlertid gjennomført en rekke brannforsøk med lette trekonstruksjoner utsatt for et slikt brannforløp (König, Norèn og Forsèn, 1995), (König, Norèn, Bolonius Olesen og Toft Hansen, 1997) og (König og Walleij, 1999). Forsøk viser også at de bærende delene av trekonstruksjoner kan beskyttes slik at forkulling ikke starter, dvs. at temperaturen ikke overstiger 300 °C gjennom hele brannforløpet, for eksempel ved bruk av en tre-

sjiktsløsning. Denne består av et lag 13 mm gipsplate samt to lag med branngips (15 mm) ytterst.

På bakgrunn av de forsøkene som er gjort, og de mulighetene man har (Eurocode 1 part 1-2, 2002) for å ta hensyn til sprinkling og brannvesenets innsats ved bestemmelse av brannpåvirkningen og spesifikk brannbelastning, kan følgende løsninger være aktuelle for å tilfredsstille forskriftens funksjonskrav:

- Brannteknisk dimensjonering av trekonstruksjonen i henhold til analysemodell og analyseverktøy.
- Forutsette manuell eller automatisk sløkking slik at konstruksjonen kan utføres med mindre beskyttelse. Manuell innsats fra brannvesen krever en del forutsetninger. Konstruksjonen kan da utføres med nominell brannmotstand som angitt i REN. Det vil si et bærende hovedsystem med brannmotstand R90/D-s2,d0 og sekundære bærende konstruksjoner, R60, og skillende konstruksjoner, EI60, dimensjonert for standard brannpåvirkning.
- Ved sprinkling kan det være akseptabelt å redusere brannmotstanden.

Installasjoner/ konstruksjonsdetaljer

Selv om bygningsdelene i seg selv har god brannmotstand, kan brannspredningen bli mer omfattende enn nødvendig fordi det ikke er lagt vekt på konstruksjonsdetaljene. Bygningsdelene må derfor settes sammen på en slik måte at dette ikke begrenser den totale sikkerheten. Det er viktig å ivareta følgende forhold:

- Tilslutninger mellom de ulike bygningsdeler. Disse må utføres slik at brannmot-standen opprettholdes.
- Gjennomføringer i skille-konstruksjoner. Disse må utføres slik at brannmot-standen opprettholdes.
- Innfelte el-bokser. Disse må ikke monteres i lyd- og brannskillende konstruksjoner, med mindre det kan fremlegges dokumentasjon om brannmotstand.

Åpninger og gjennomføringer i branncellebegrensende bygningsdeler bør unngås, siden disse lett kan føre til spredning av brann og branngasser. Ved nødvendig gjennombrytning av brannskille bør det brukes brannklassifiserte og typegodkjente løsninger i størst mulig grad. Alle rørgjennomføringer må utføres med god tetting rundt alle gjennomganger og hull, for eksempel med bruk av brannmansett.

Ventilasjonskanaler kan spre brann og røyk, og i fleretasjeshus der dette er installert, bør derfor hver leilighet ha separat ventilasjon for å hindre røyk- og brannspredning mellom leilighetene. Eventuelt kan ventilasjonskanalene utstyres med selvluukkende spjeld (brannspjeld).

Innfelte el-bokser er mest kritisk for brannmotstanden når brann inntreffer på den siden av vegg som mangler el-boks. Gjennombrenning i el-boksen skjer nesten umiddelbart når materialsjikt på den branneksponte siden av vegg har brent bort. Det er derfor viktig å velge materialutførelse som bi-beholder sin branntekniske funksjon. For doble leilighets-skilende vegger er det vanligvis ikke behov for å forsterke vegg-konstruksjonen ved innfelte bokser.

Mindre el-installasjoner som el-rør i konstruksjonen, enkle el-rør gjennom vegger og bjelkelag, ut-

Produkt	Densitet (kg/m ³)	Tykkelse (mm)	Norsk klasse	Euroklasse
Trepanel	> 400		In2/Ut2	D-s2,d0
Trebaserte skiver	> 450	9	In2/Ut2	D-s2,d0
Porøse trefiberskiver	< 300		--/ --	E
Brannbeskyttet tre og skiver			In1/Ut1	B eller C s1, s2 eller s3 d0, d1 eller d2

Tabell 3. Treprodukter som oppfyller norske og europeiske overflateklasser (Brandsäkra Trähus, 2002).

enpåliggende el-bokser eller ut-enpåliggende el-sentral medfører liten svekkelse av brannmotstanden.

Overflater

Innvendige treoverflater på vegger og i tak vil kunne medføre raskere overtenning sammenliknet med begrenset brennbare eller ubrennbare overflater. For rømningsveier stilles naturlig nok mye strengere krav til overflate-materialer. Riktig bruk av overflatebehandling, brannimpregnering eller innkledning kan bidra positivt. Brannimpregnert trevirke vil kunne tilfredsstille krav til overflate-klasse B,s1-d0 (In 1) og dermed brukes som overflate i og utenfor rømningsvei. De nye euroklassene stiller strengere krav til røykproduksjon, s1, enn tilsvarende i den norske klassifiseringsen for In 1.

Impregneringsmidlene er imidlertid som regel hygroskopiske og oppløselige i vann, og kan derfor migrere (vandre) ved varierende luftfuktighet. I fuktig miljø kan dette medføre saltutslag (estetisk problem), og den brannbeskyttende effekten kan reduseres over tid.

I tabell 3 gis eksempler på treprodukter som oppfyller ulike overflateklasser. For trebaserte skiver er det fastlagt Euroklasser (Amendment of Construct, 2002), (Östman, 2001), mens det for trepanel pågår arbeid med å fastsette grenser til tykkelse og densitet for europeisk brannklassifisering (CWFT, 2002).

Gulv

Tregulv kan generelt brukes overalt, også i rømningsvei. Det arbeides med å fastsette tregulvs egenskaper bl.a. med hensyn til densitet, for europeisk brannklassifisering. Tabell 4 viser eksempler på klassifisering av tregulv.

Tabell 4. Tregulv som oppfyller de norske og europeiske klasser. (Hakkarainen, Messerschmidt, Steen og Thureson, 1998).

Produkt	Densitet (kg/m ³)	Norsk gulvklasse	Euroklasse
Massive tregulv (gran, furu,eik, bøk m.m) Parkett	400-600	G	D _{FL} -s1
Massive tregulv (f.eks. eik)	> 600	G	C _{FL} -s1
Behandlet tregulv (f.eks. spesiallakk)		G	B _{FL} -s1
Tregulv med lav densitet	< 400	-	E _{FL}

Trefasader

Trefasader oppfattes av brannvesenet i Oslo og andre større norske byer som uproblematisk på bygninger til og med fire etasjer. Varmetilskuddet fra en trefasade er relativt lite sammenliknet med varmen fra et overtert rom. Slukking fra gatenivå kan skje opp til ca. 12 meters høyde (ca. fire etasjer), og med stigebil med tilstrekkelig adkomst kan enda høyere fasadebranner bekjempes.

Overtenning i et rom kan imidlertid medføre stor fare for brannsmitte via fasade til overliggende eller omkringliggende brannceller. Ved å sprinkle boligen, vil dette forhindre eller utsette tiden til overtenning, og risikoen for slik brannspredning vil derfor reduseres. Sprinkling gir dermed større frihet for valg av fasade-materiale. Ubehandlet tre brukt i fasader kan brukes i BKL 1 (bolig-bygg i 1-2 etasjer). I BKL 2 og 3 er det derimot strengere krav til overflate (B,s3-d0 eller Ut 1), og her kan brannimpregnert tre brukes. Slik trepanel skal ha dokumentert vær- og aldringsbestandighet, som ofte krever overflatebehandling med både grunn- og toppfarge. Nordiske bruksklasser vedrørende bestandighet for brannbeskyttet trepanel har blitt present-

ert (Nordisk Industri-fond, 2001). Det stilles av naturlige grunner ikke så strenge krav til røykproduksjon for utvendig bruk sammenliknet med innvendig bruk.

Brannklassifiserte vinduer, bruk av vindusløse fasader (evt. små vinduer), ikke bruk av trepanel over hele fasaden, automatisk vinduslukke eller flammeskjerm over vindu kan også øke sikkerheten mot brannspredning via vindu og muliggjøre tre brukt i fasader (Brandsäkra trähus, 2002).

Sprinkling



Installasjon av sprinkling vil gjøre det lettere å bruke tre som synlig overflate innvendig også i rømningsvei og i fasader. Ved installasjon av sprinkling kan branntekniske tiltak/ytelser reduseres for å finne et optimalt nivå på brannsikkerheten. Et op-

timalt nivå vil si en balanse mellom utforming av brannsikkerheten, kostnader forbundet med dette og samfunnets og byggherrens krav.

Sprinkling vil forhindre eller utsette tiden til overtenning og virke positivt m.h.t. å oppfylle flere krav som stilles i forskriften til brannsikkerhet:

- Utvikling og spredning av brann og branngasser
- Spredning av brann til nærliggende bygninger
- Bæreevnen
- Rømning av personer som befinner seg i eller på byggverket
- Redningsmannskapets sikkerhet

Boligsprinkling ble utviklet i USA på begynnelsen av 1970-tallet. Erfaringer fra Scottsdale, Arizona, USA, som innførte krav om sprinkling av alle nye boliger i 1985, viser at det er ikke registrert et eneste dødsfall der boligsprinkling har vært benyttet i USA. De materielle skadene ved brann er redusert med mer enn 90 % i sprinklede bygninger i forhold til usprinklede.

Referanser, se våre nettsider
www.treteknisk.no
www.trefokus.no

Forfatter	Geir Glasø - Treteknisk med bistand fra Harald Landrø - TreSenteret/NTNU og Erik Aasheim, Treteknisk
Finansiering	TreFokus AS og Treteknisk
Foto	Treteknisk, Arkitektene Brendeland & Kristoffersen, Moelven Industrier ASA

TreFokus
Treteknisk



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
 www.trefokus.no

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