



Fire safety in timber buildings

Technical guideline for Europe

Den allra första europeiska handboken om brandsäkerhet i träbyggnader

Huvudresultat från WoodWisdom-Net projektet

FireInTimber – Brandmotstånd hos innovativa träkonstruktioner



building with wood

CEI-Bois Roadmap 2010



En del av lösningen på klimatfrågan

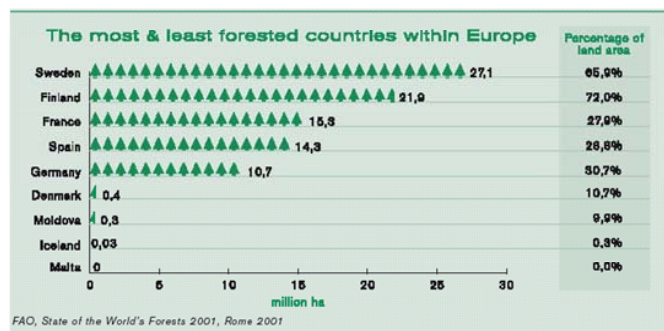
Under de senaste hundra åren har jordens medeltemperatur stigit med 0,7 °C. FN:s klimatpanel (IPCC) har slagit fast att mänsklighetens utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser är den viktigaste orsaken. Förbränningen av fossila bränslen har medfört en dramatisk ökning av koldioxidnivåerna i atmosfären (IPCC:s bedömningsrapport, 2000). Regeringar över hela Europa och resten av världen försöker minska koldioxidutsläppen med upp till 60 procent till år 2050. Ett av de viktigaste förbättringsområdena, som inte bara bidrar till en betydande sänkning av koldioxidutsläppen utan även till vår allmänna livskvalitet, är de byggnader där vi bor och arbetar. Det finns nu en större medvetenhet kring frågorna om hållbar design och konstruktion av byggnader, som har lett till ett ökat intresse för användning av trä.

Skogarna spelar en viktig roll i arbetet med att bekämpa klimatförändringen, eftersom de tar upp koldioxid från atmosfären och lagrar kolet i träden och i marken. Forskning visar att odling av skog och användning av skogarnas resurser är till nytta för miljön. Kombinationen av ett aktivt skogsbruk, användning av trätoppar och grenar för produktion av el och värme och tillverkning av träprodukter kan leda till betydande minskningar av koldioxidutsläppen (Sveriges lantbruksuniversitet, 2008).

Att öka användningen av trä i byggnadskonstruktioner är ett sätt att använda förnybara råmaterial och energi från skogen, vilket utgör en viktig del av klimatstrategin. Trä och papper är klimatvänliga alternativ, förutsatt att skogsbruket bedrivs på ett hållbart sätt. Mer än 80 procent av Europas skogar sköts på ett hållbart sätt och skötseln följer väletablerade och noggrant utarbetade standarder och riktlinjer. Det finns två huvudstandarder i Europa: PEFC och FSC. Båda dessa standarder säkerställer en hållbar avkastning, samtidigt som den biologiska mångfalden bibehålls och avverkade skogar återplanteras (CEI-Bois, Tackle Climate Change, 2006).

Träprodukter från skogar som sköts på ett hållbart sätt:

- fungerar som kolsänkor under hela livstiden
- har en liten energiförbrukning och ett av de lägsta koldioxidutsläppen bland vanligen använda byggnadsmaterial
- är förnybara
- uppmuntrar till ytterligare skogstillväxt, vilket ökar kolsänkorna och minskar mängden koldioxid i atmosfären.



Referens: CEI Bois "Europe's forests"

"Skogsbruket kan göra en betydande insats för att minska utsläppen av växthusgaser genom att öka mängden kol som tas upp ur atmosfären via de nationella skogsmarkerna och genom att trä används som bränsle och som ersättning för energiintensiva material som stål och betong."

"Securing the Future" – Den brittiska regeringens strategi för hållbar utveckling

Träkonstruktioner

Globalt sett är skogarna en oerhörd resurs, som täcker ungefär 30 procent av jordens totala landyta. Europa har mer än 1 000 miljoner hektar skog, spritt över 44 länder, vilket motsvarar 1,42 hektar (mer än två fotbollsplaner) per person.

Träindustrin ger ett av de viktigaste bidragen för att uppfylla Europas sociala, ekonomiska och miljömässiga strategier. Med ett årligt produktionsvärde inom EU-25 på ungefär 550–600 miljarder EUR står den skogsbaserade industrin för ungefär 8 procent av det totala förädlingsvärdet inom EU:s tillverkningsindustri. Dessutom finns det ungefär 16 miljoner privata skogsägare i Europa som tillsammans äger mer än 60 procent av skogsmarken. Skogssektorn och tillhörande industrier ger upphov till mellan 3 och 4 miljoner industrijobb inom EU, i stor utsträckning på landsbygden och i små och medelstora företag. Den är en av EU:s viktigaste och mest dynamiska sektorer och utgör ungefär 10 procent av EU:s tillverkningsindustri. I många regioner är ofta den biobaserade ekonomin huvudkällan till människors inkomst. (European Forest Based Sector, 2005). Det har visat sig att ökad användning av trä kan uppmuntra till att införa hållbarhet inom byggbranschen, vilket i sin tur hjälper samhället att bekämpa klimatförändringen.

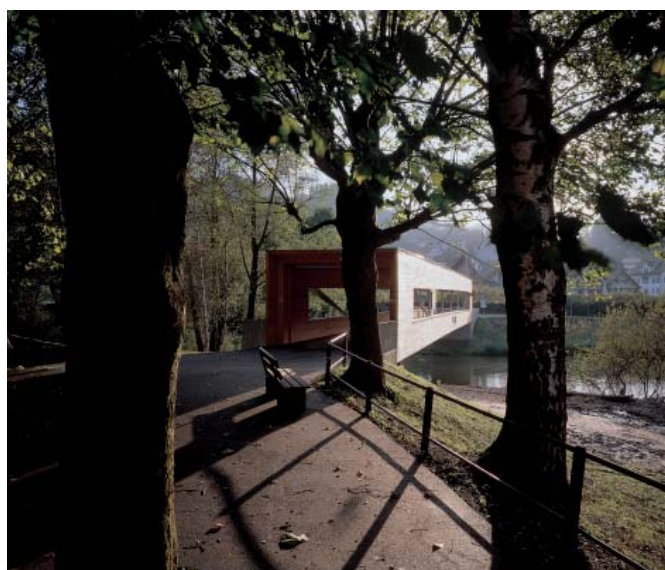
Det är viktigt att vi uppmärksammar betydelsen av trä, som är ett naturligt förnybart byggnadsmaterial, för att klara klimatförändringens utmaningar och trygga en hållbar framtid.

Trä har varit ett uppskattat byggnadsmaterial ända sedan civilisationens början eftersom det finns i stor mängd, har en hög styvhet och hög styrka i förhållande till vikten och eftersom det är lätt att bearbeta. Idag har träprodukter fått en renässans – eftersom kunderna tilltalas av deras miljömässiga fördelar och av att träindustrin strävar efter allt lägre energiförbrukning och utsläpp – inom allt från möbler till byggnader. De mycket höga standarderna för skogsskötsel säkerställer att det finns potential för kontinuerlig och hållbar tillgång och användning av trä som byggnadsmaterial i framtiden. Det är därför inte förvånande att träkonstruktioner börjar bli viktiga för hållbar och ekonomisk utveckling och har fått ökad uppmärksamhet över hela världen under senare år.

Nya byggmetoder och konstruktionslösningar har gjort trä till ett effektivt byggnadsmaterial, som ger god kvalitet till ett överkomligt pris. Byggarbetsplatser som huvudsakligen använder träprodukter är kända för att vara tysta och torra och de färdiga byggnaderna har en användarvänlig, hälsosam och naturlig boendemiljö.



Flerfamiljshus, tidigare spannmålsmagasin, Eslöv, Sverige.



Gång- och cykelbro, Gaissau, Vorarlberg, Österrike.

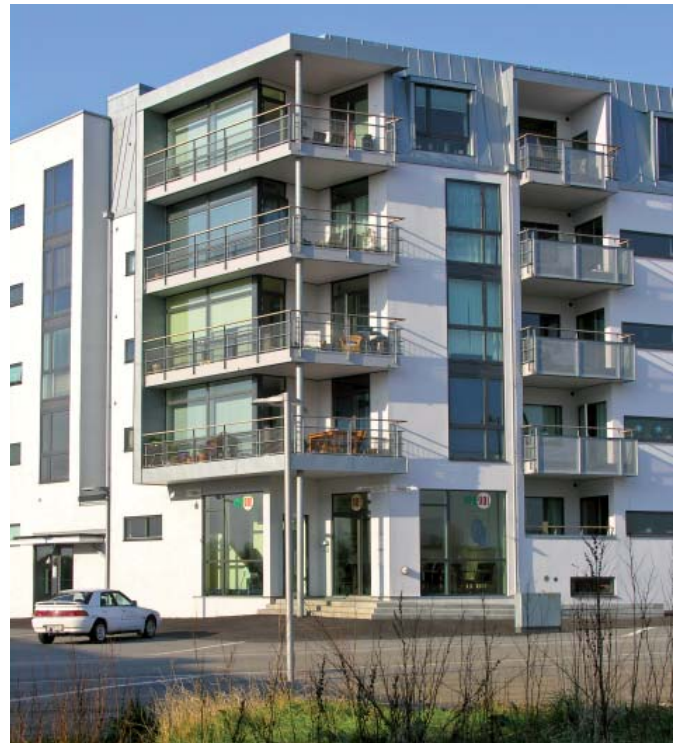
Brandsäkerhet

Träets brännbarhet är ett av huvudskälen till att alltför många byggregler starkt begränsar användningen av trä som byggnadsmaterial. Brandsäkerheten är mycket viktig för att man ska känna sig trygg och ett viktigt kriterium för valet av material i byggnader. En avgörande förutsättning för ökad användning av trä i byggnader är att brandsäkerheten tillgodoses.

Över hela världen har flera forskningsprojekt om träkonstruktioners brandbeteende genomförts under de senaste två decennierna, för att få fram grundläggande data och information om hur trä kan användas på ett brandsäkert sätt. Nya brandtekniska modeller har tagits fram efter omfattande tester. Den ökade kunskapen, tillsammans med tekniska åtgärder, t ex sprinkler och rökdetektorer, samt en välutrustad brandkår, gör det nu möjligt att använda trä på ett säkert sätt inom många olika områden. Därför har många länder börjat se över sina brandföreskrifter, vilket möjliggör en mer omfattande användning av trä.

Metoder för brandprovning och klassificering har nyligen harmoniserats i Europa, men bygglagstiftningen ligger fortfarande på nationell nivå. De nya europeiska standarderna finns således på *teknisk* nivå, men brandsäkerheten styrs av nationell lagstiftning och ligger därför på *politisk* nivå. Brandreglerna kommer att förbli nationella, men den nya europeiska harmoniseringen kommer förhoppningsvis även att snabba upp reformeringen av de nationella regelverken.

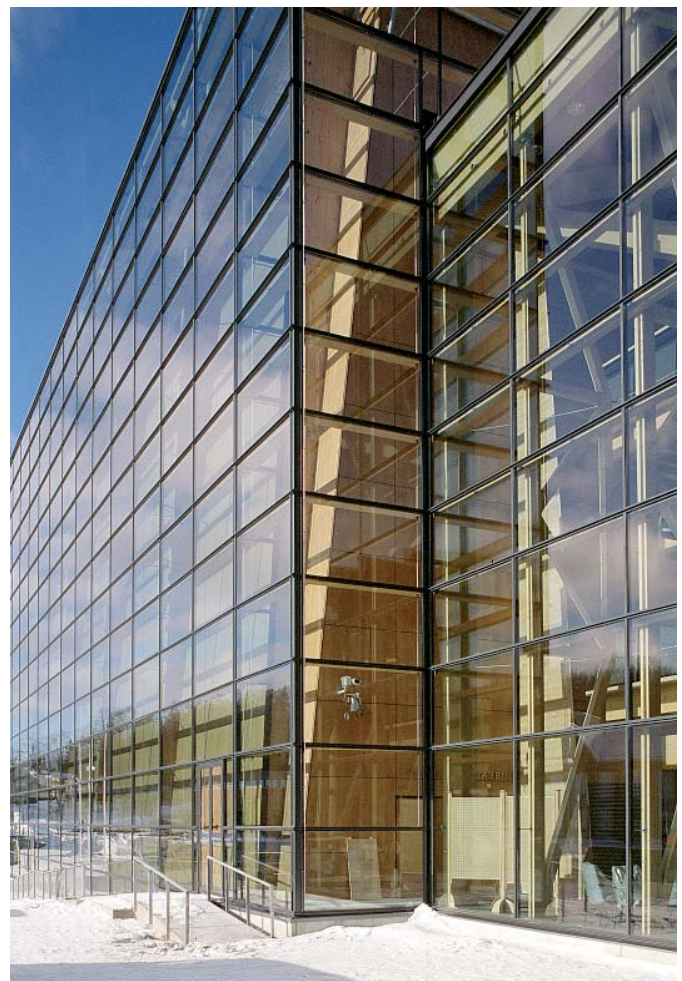
Stora skillnader mellan de europeiska länderna har identifierats, både i fråga om hur många våningar som tillåts för träkonstruktioner, och mängden synliga trätytor på byggnadernas in- och utsida. I flera länder finns inga specifika regelverk, eller så begränsar regelverken inte antalet våningar för trähus. Ofta används dock åtta våningar som en praktisk och ekonomisk begränsning för användning av träkonstruktioner. Denna gräns kan vara högre för fasader, väggbeklädnader och golv, eftersom dessa kan användas även vid exempelvis betongkonstruktioner.



Flerfamiljshus Rydebäck, Helsingborg, Sverige.



Flerfamiljshus, Inre hamnen, Sundsvall, Sverige.



Konsert- och konferenscentrum Sibeliushallen, Lahti, Finland.

Projekt FireInTimber

Forskningsprojektet FireInTimber har genomförts inom ramen för forskningsprogrammet WoodWisdom-Net under 2007–2010, genom nära samarbete med 14 partners i nio änder.

Huvudmålet för projektet har varit att ge nya möjligheter för ökat träbyggande genom att utveckla olika metoder för brandsäkerhet. Användningen av träprodukter ska stödjas av omfattande och vetenskapliga bakgrundsdata, som presenteras användarvänligt för tekniker och andra intressenter. Projektet och dess resultat ska underlätta och leda till enklare och snabbare godkännanden för träprodukter i byggnader. Detta kommer att öka allmänhetens förtroende för och positiva mottagande av träprodukter.

Visionen är att säkerställa att en mer omfattande användning av trä i byggnader ska kopplas till förbättrad brandsäkerhet. Projektet ska även bygga upp en kunskapsbas genom att stödja kärnkompetens och tvärvetenskaplig forskning. Överföringen av ny kunskap förväntas öka genom nätverkssamarbete mellan forskarvärlden och industrin.

Huvudresultat

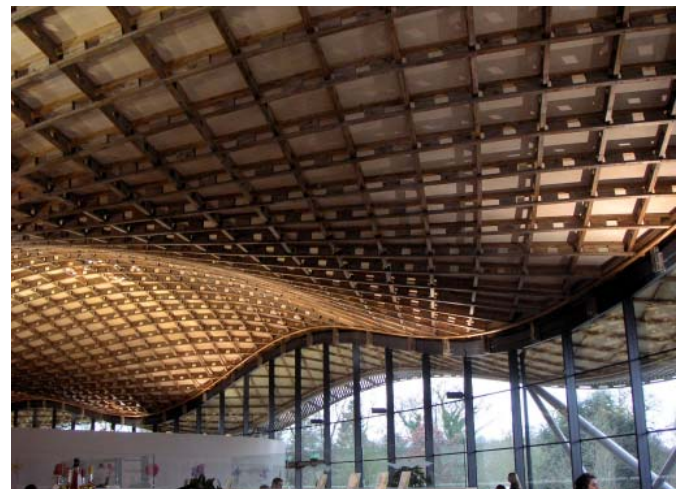
Projektet FireInTimber har lett till ny kunskap, i synnerhet nya modeller för bärförmågan vid brand hos nya typer av träkonstruktioner. Projektets resultat har redovisats i ungefär femtio vetenskapliga artiklar, rapporter och presentationer vid vetenskapliga och tekniska konferenser. Huvudresultatet för en bredare allmänhet är dock den tekniska handboken **Fire safety in timber buildings**. Det är den allra första europeiska handboken för brandsäkerhet i träbyggnader.

Handboken ger information för arkitekter, tekniker, utbildare, myndigheter och byggnadsindustrin om brandsäker användning av träkonstruktioner och träprodukter i byggnader. Målet är att ge högsta möjliga vetenskapliga kunskap om brandsäkerhet på europeisk nivå. Handboken omfattar dimensionering av konstruktioner (som Eurokod 5), europeiska standarder, praktiska vägledningar för brandsäkerhet (inklusive exempel), samt principer för funktionsbaserad dimensionering.

Handboken fokuserar på konstruktivt brandskydd genom att ge detaljerad vägledning om de senaste rönen kring träkonstruktioners bärande och avskiljande funktioner vid brand. Nya dimensioneringsmetoder presenteras. De kommer att användas som input till nästa revision av Eurokod 5, men kan börja användas redan nu. Handboken innehåller information om träprodukters reaktion vid brand enligt de nya europeiska standarderna. Vikten av korrekt utformade detaljer i byggnader och kontroll på byggarbetsplatser betonas genom praktiska lösningar. Aktiva brandskyddsåtgärder presenteras som viktiga medel för att uppfylla brandsäkerhetsmålen.



Flerfamiljshus Ötzbündt, Dornbirn, Vorarlberg, Österrike.



Savill Gardens i Windsor Park, Storbritannien.



Flerfamiljshus, Zug, Schweiz.

Teknisk handbok för Europa

Kort sammanfattning av handbokens kapitel

Kapitel 1; **Träbyggnader**, ger en kort introduktion om användningen av trähus och de senaste årens renässans för träkonstruktioner som följd av det ökade intresset för miljö, kretslopp, hållbarhet, förnybarhet och återvinning.

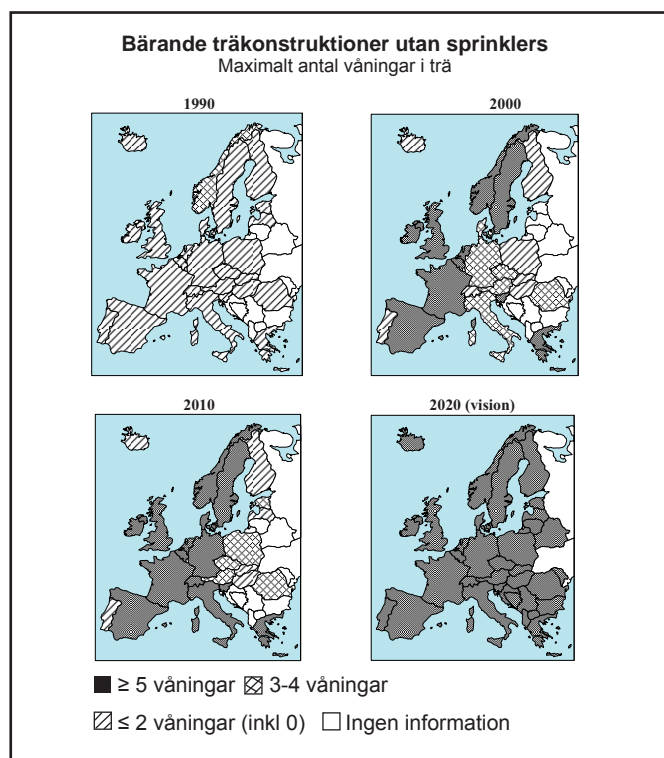
Kapitel 2; **Brandsäkerhet i byggnader**, ger en översikt över de grundläggande kraven för brandsäkerhet i byggnader. Information presenteras om bränders beteende, brandbelastning, brandscenarier och brandsäkerhetsmål. Sätten att uppfylla brandsäkerhetsmålen i alla byggnader beskrivs som en grund för informationen i handboken.

Kapitel 3; **Europeiska krav**, ger en översikt över de nya europeiska brandsäkerhetskraven för byggnader, som är baserade på byggproduktivet (CPD) och dess grundläggande föreskrifter. Dessa krav gäller för alla europeiska länder. De omfattar klassificeringssystemen för byggprodukters brandegenskaper, brandmotstånd hos olika konstruktionselement, inkl yttertak och brandskydd hos fasadbeklädnad, samt dimensionering enligt Eurokoder. Beskrivningar av hur dessa krav tillämpas på träprodukter och träkonstruktioner ges sen i följande kapitel.

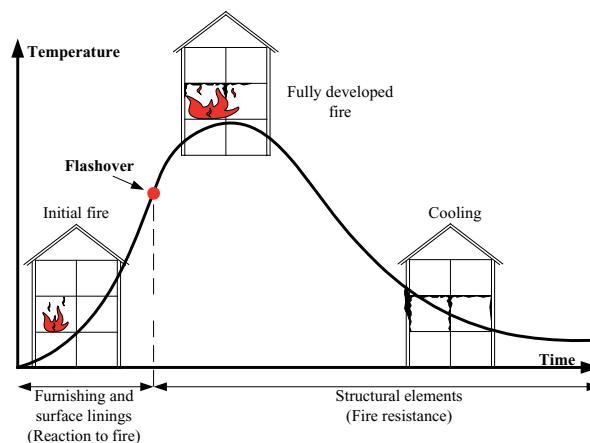
Kapitel 4; **Träprodukter som vägg- och takbeklädnader, golv och fasader**, presenterar träprodukters brandegenskaper enligt det nya europeiska klassificeringssystemet. En mängd olika produkter har klassificerats: träskivor, konstruktionsvirke, limträ, träpaneler och trägolv, liksom träprodukter som uppfyller de nya K-klasserna för beklädnader med brandskyddsegenskaper. Ett nytt system för att klassificera beständigheten hos brandskyddsbehandlade träprodukters brandegenskaper förklaras.

Vissa länder har förutom krav på fasadbeklädnadens brandegenskaper ytterligare krav på fasadbrandprovning, som för närvarande inte fått någon harmoniserad europeisk lösning. Några nationella lösningar och den senaste informationen kring brandscenarier för fasader presenteras.

Kapitel 5; **Avskiljande konstruktioner**, presenterar de grundläggande kraven, beräkningsmetoderna och dimensionering enligt Eurokod 5. Dessutom presenteras en förbättrad metod för dimensionering enligt ny forskning och praktiska exempel på hur metoden ska användas.



Restriktioner för användning av träkonstruktioner i höga hus, som bestäms av nationella föreskrifter, har mildrats i Europa de senaste decennierna. Fortsatt ökning förväntas.



Dimensionering för både inledande och fullt utvecklad brand i byggnader är inkluderat i handboken.

Kapitel 6; **Bärande träkonstruktioner**, introducerar metoderna för verifiering av träkonstruktioners bärförmåga vid brand, med klassificering av kriteriet R (bärande funktion). Hänvisningar görs till Eurokod 5 i fråga om förkolning och styrke- och styvhetsparametrar. Beräkningsmetoder för nya typer av träkonstruktioner enligt ny forskning, t ex korslaminerade massiva träskivor, presenteras och kan användas men finns ännu inte med i Eurokod 5.

Kapitel 7; **Träförband**, ger en översikt över de grundläggande kraven för träförband. Beräkningsmetoderna i Eurokod 5 kompletteras med de senaste beräkningsmetoderna, som är resultatet av ny forskning. Både trä-mot-trä som stål-mot-trä ingår. Modellerna beskrivs och utarbetade exempel visas.

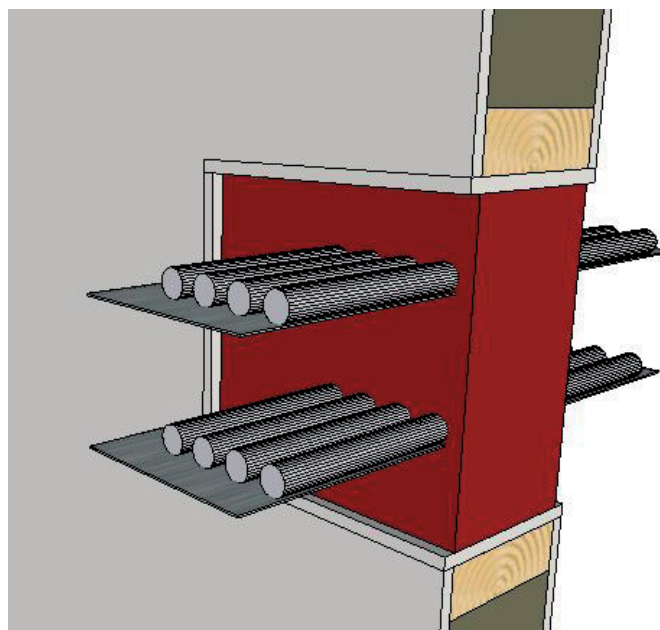
Kapitel 8; **Brandstopp, installationer och detaljer i träkonstruktioner**, tar upp behovet av rätt utformade detaljer för att förhindra att bränder sprider sig inom byggelementen till andra delar av byggnaden. Särskild tonvikt läggs vid grundläggande principer, brandstopp, elementförband och installationer (ventilation, vatten, avlopp etc). Konkreta exempel på detaljutformning redovisas.

Kapitel 9; **Nya produkter och deras införande**, är framför allt riktat till produktutvecklare. Det beskriver riktlinjer för att införa nya konstruktionsmaterial och produkter. De grundläggande kraven och potentiella lösningar för isoleringsmaterial, väggbeklädnader och skivmaterial, tunna termiska barriärer och brandskyddsbehandlade träprodukter tas upp. Processen från idé till godkänd produkt som är färdig för marknaden redovisas.

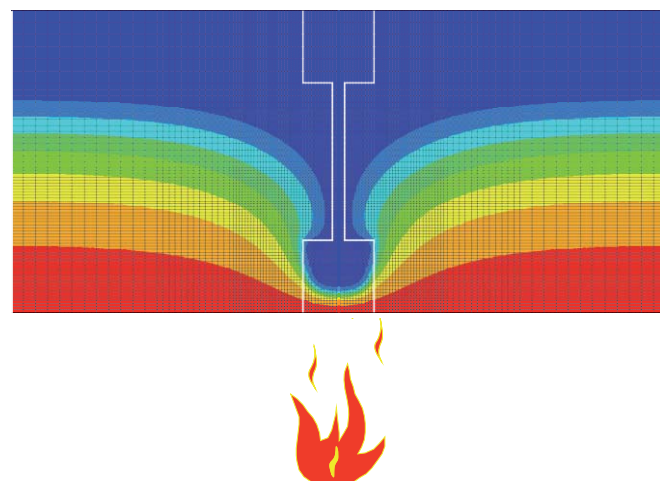
Kapitel 10; **Aktivt brandskydd**, beskriver hur ett aktivt brandskydd används för att uppnå mer flexibel brandsäkerhet i byggnader och en godtagbar brandsäkerhetsnivå i stora och/eller komplexa byggnader. Kapitlet tar upp vanliga aktiva brandskyddssystem, däribland branddetektorer och larm, brandsläckande system och rökhanteringssystem. Sprinkler ger särskilda fördelar för ökad användning av trä i byggnader, i synnerhet när trätytor ska vara synliga.

Kapitel 11; **Funktionsbaserad dimensionering**, beskriver de grundläggande principerna samt tillhörande krav och verifiering. Bedömningsprinciperna för brandrisk beskrivs utifrån mål, teknisk brandsäkerhet, dimensionerande brandförlopp, beräknings-/simuleringsmetoder och statistik. Det finns även en fallstudie med sannolikhetsperspektiv.

Kapitel 12; **Kvalitet, arbetsutförande och inspektion**, beskriver behovet av yrkeskunnande och kontroll för att säkerställa att de planerade brandsäkerhetsåtgärderna verkligen utförs. Dessutom betonas behovet av brandsäkerhet på byggarbetsplatser, där ännu inte alla brandsäkerhetsåtgärder finns på plats.



Rätt utformade detaljer i träkonstruktioner är nödvändiga för att försäkra att brandmotstånd i konstruktioner upprätthålls. Brandstopp behövs för fogar, genomföringar och installationer.



Nya beräkningsmodeller har utvecklats för bärförmågan vid brand hos nya typer av träkonstruktioner. De nya modellerna kommer att inkluderas i nästa version av Eurokod 5.



Princip för brandteknisk dimensionering med sprinklers: Den ökade brandsäkerheten vid installation av sprinklers kan leda till lättnader i det passiva brandskyddet och fortfarande uppfylla samma eller högre säkerhetsnivå.

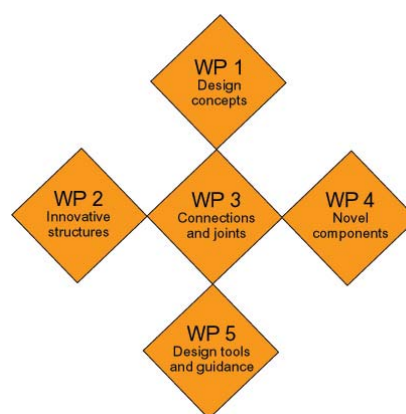
Technical guideline **Fire safety in timber buildings** är publicerad som SP Rapport 2010:19

FireInTimber

Handboken Fire Safety in Timber buildings har tagits fram inom det europeiska forskningsprojektet FireInTimber (Fire Resistance of Innovative Timber structures). Ledande experter och forskare från nio europeiska länder medverkar och garanterar kvaliteten och tillämpligheten.

Projektet har sponsrats av nationella finansiärer inom WoodWisdom-Net Research Programme och av den europeiska träindustrin representerad av Building With Wood och Roadmap 2010 inom CEI Bois.

Dessutom har delprojekten 1-4 resulterat i cirka femtio vetenskapliga artiklar, rapporter och presentationer publicerade av forskningsdeltagarna.



FireInTimber forskningsdeltagare

Land	Deltagare	Kontakt	E-post
Sverige	SP Trätec	Birgit Östman, coordinator Jürgen König Joachim Schmid	birgit.ostman@sp.se jurgen.konig@sp.se joachim.schmid@sp.se
Finland	VTT	Esko Mikkola Tuula Hakkarainen	esko.mikkola@vtt.fi tuula.hakkarainen@vtt.fi
Tyskland	TUM Technische Universität München	Stefan Winter René Stein Norman Werther Matthias Krolak	winter@bv.tum.de stein@bv.tu-muenchen.de werther@bv.tu-muenchen.de matthias.krolak@gmx.de
Frankrike	DGFH BPU Blaise Pascal University CSTB	Abdelhamid Bouchair Dhionis Dhima	bouchair@cust.univ-bpclermont.fr dhionis.dhima@cstb.fr
Norge	TreSenteret, Wood Centre	Harald Landrø	harald.landro@tresenter.no
Storbritannien	BRE Building Research Establishment	Julie Bregulla	bregullaj@bre.co.uk
Österrike	HFA Holzforschung Austria UIBK Innsbruck University TUW Technische Universität Wien	Martin Teibinger Hans Hartl Karin Hofstetter	m.teibinger@holzforschung.at hans.hartl@uibk.ac.at karin.hofstetter@tuwien.ac.at
Schweiz	ETH Zurich	Andrea Frangi	frangi@ibk.baug.ethz.ch
Estland	Resand	Alar Just	ajust@staff.ttu.ee

Stödjande offentliga finansiärer är

WoodWisdom-Net Research Programme, finansierat gemensamt av de nationella finansiärerna: Vinnova och Formas (SE), Tekes (FI), Federal Ministry of Education and Research (DE), Ministère de l'Agriculture (FR), Norges forskningsråd (NO), Forestry Commission (UK), FFG (AT), Lignum (CH) och EMTL (EE).

Stödjande industriella finansiärer är

Europeisk träindustri genom BWB Building With Wood representerad av Dieter Lechner och Rainer Handl, Die Holzindustrie (AT), Jan Lagerström, Swedish Forest Industries Federation (SE) och Pekka Nurro, Finnish Forest Industries Federation (FI).

Mer information:

Birgit Östman, SP Trätec, Stockholm Sverige, Koordinator
birgit.ostman@sp.se; Tel: 010 516 6224

