

Brandskyddat trä - egenskaper och användning, state-of-the-art

Anna Pousette
Lazaros Tsantaridis

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



Brandskyddat trä - egenskaper och användning, state-of-the-art

Anna Pousette
Lazaros Tsantaridis

Abstract

The aim of this project was an inventory of fire retardant treated wood, fire-retardant treatments, properties, and use in different applications, and to analyze the possibilities for the future. The project was funded by TCN – Träcentrum Norr. Expected industrial benefit was an update of knowledge for wooden buildings.

Fire retardant treatments can improve the reaction to fire properties of wood and the highest fire classifications for combustible products can be reached, for example class B-s1,d0. This means that visible wood surfaces can be used in higher and larger buildings. Fire retardant treatment has no or very limited effect on the fire resistance of structural elements, as the charring rate is hardly changed. One exception is intumescent fire retardant paints that swell and may postpone charring and thus increase the fire resistance. However, the improved fire behavior of many fire retardant treated wood products deteriorates over time, especially at outdoor use due to leaching. A system of durability classes has been developed as a complement to fire classes and makes it possible for potential users to find reliable products for different uses. Fire retardant treated wood products can maintain their properties after accelerated and/or natural aging if the retention levels are high enough, but many products are losing their fire characteristics during aging. Paint systems are usually needed at exterior applications to maintain the fire performance properties. The main use of fire retardant treated wood is as visible wood surfaces indoors, such as in escape routes, apartments in high-rise buildings, public buildings and sports arenas. Documentation of long-term properties should be included to support the use of reliable fire-retardant wood, especially important for products to be used outdoors.

Key words: Fire retardant treated wood, fire-retardant treatments, wood products, paint systems, weather durability

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
SP Technical Research Institute of Sweden

SP Rapport 2016:44
ISBN 978-91-88349-48-4
ISSN 0284-5172

Innehållsförteckning

Abstract	2
Innehållsförteckning	3
Förord	4
1 Inledning	5
1.1 Byggande med trä i Sverige	5
1.2 Brandskyddsbehandlingar	5
2 Provningsmetoder och krav	7
2.1 Provning för brandklass	7
2.1.1 Invändiga ytskikt t ex B-s1,d0	7
2.1.2 Fasadbrandprovning	7
2.1.3 Provning för beklädnad K ₂ 10/B-s1,d0	8
2.2 Provning för bruksklass – utomhusanvändning	8
2.3 Brandkrav på fasader	9
3 NBT-godkända brandskyddade träprodukter	9
3.1 Akzo Nobel	10
3.2 Moelven	11
4 Andra brandskyddade träprodukter	12
4.1 Woodsafe Timber Protection	12
4.2 Organowood	12
4.3 Teknos brandskyddsfärg	12
4.4 Arch Timber Protection	13
4.5 Koppers	13
4.6 TimberSil	13
5 Rekommendationer för utveckling av nya brandskyddade träprodukter	14
6 Forskning och utveckling	14
7 Slutsatser	15
8 Förslag till fortsatt arbete	16
9 Referenser	16
Bilaga A. Boverkets byggregler och krav gällande brandskydd	19
Bilaga B. Akzo Nobels dokumentation (NBT-dokumentation)	23
Bilaga C. Moelvens dokumentation (NBT-dokumentation)	24

Förord

Det här projektet har finansierats av TCN - TräCentrum Norr. Arbetet har genomförts av SP Hållbar Samhällsbyggnad under 2015-2016. Projektets syfte var att inventera brandskyddsimpregnering av trä, och brandskyddsmedel, egenskaper och användning till olika tillämpningar, samt analysera möjligheter för framtiden. Förväntad industrinytta var ett uppdaterat kunskapsläge om brandskyddsimpregnering för träbyggnader.

Skellefteå och Stockholm, april 2016

Anna Pousette

Lazaros Tsantaridis

1 Inledning

1.1 Byggande med trä i Sverige

Flervåningshus med trästomme blev möjliga i Sverige 1994 i och med en ny nationell lagstiftning BBR (Boverkets Byggregler). Fram till dess hade träbyggnader över två våningar varit förbjudna under mer än 100 år. Utvecklingen påskyndades av det europeiska byggvarudirektivet, Construction Products Directive (CPD) som antogs 1988. Direktivet, som nu har ersatts av förordning, Construction Products Regulation (CPR), innehåller sju väsentliga krav som ställs på byggnader och ett av dessa är säkerhet vid brand. Därför måste byggprodukter kunna brandklassas baserat på EU-standarder, så att krav på brandsäkerhet i olika länder kan baseras på gemensamma brandklasser. Kunskapsöversikt gällande brand vid träbyggande finns samlade i en svensk handbok, Brandsäkra Trähus 3 (Östman et.al. 2012).

Flera nya modeller för branddimensionering av bärande och icke-bärande träkonstruktioner har utvecklats under senare tid. Flervånings trähus har typiska höjder upp till 8 våningar. Även mindre hus måste uppnå brandmotståndet R30, byggnader upp till 4 våningar måste uppnå R60 och 5-8-våningsbyggnader R60/R90 för horisontella/vertikala element, se även Boverkets byggregler i Bilaga A. Korrekta detaljer är viktiga för brandskyddet och särskilt viktigt är brandstopp, takventilation och brandavskiljning på vindar. Viktigast är förmodligen att förhindra krypbränder inuti konstruktionerna.

Det finns begränsningar att använda synligt trä i Sverige, liksom i de flesta andra länder, både på invändiga vägg- och taktytor och utvändigt på fasader. För fasader beror begränsningen främst på risken för flamspridning uppåt. I Sverige krävs fullskaleförsök (SP Fire 105) och trä behandlat med brandskyddsmedel kan klara provet, men en kompletterande provning av väderbeständigheten krävs för utomhusanvändning. Hus med träfasader i mer än två våningsplan kräver annars normalt sprinkler i byggnaden för att begränsa risken för vertikal brandspridning.

Beroende på byggnadsklass, bör invändiga vägg- och taktytor uppfylla kravet K₂10/B-s1. Detta innebär att obehandlade trätytor bara kan användas i begränsad omfattning i högre och större byggnader, om inte sprinkler finns installerat.

1.2 Brandskyddsbehandlingar

Brandskyddsmedel kan tillsättas genom impregnering av träet eller med en ytbehandling som ger ett skyddande skikt på träytan. Brandskyddsmedlen kan förbättra träets brandegenskaper så att synligt trä kan användas i större utsträckning som ytskikt på innerväggar och innertak, samt på fasader ifall även utomhusbeständigheten kan verifieras.

Impregnering med brandskyddsmedel förändrar egenskaperna hos trä materialet vilket påverkar förbränningen av träet. Framförallt det tidiga brandförloppet påverkas, till exempel tiden till antändning, flamspridningen, värme- och rökutvecklingen. Med hjälp av brandskyddsmedel kan man på det sättet uppnå en högre ytskiktssklass eller

beklädnadsklass än för obehandlat trä. Obehandlat trä klassas i ytskiktssklass D-s2,d0 enligt europeisk standard. Med en impregnering eller ytbehandling kan man klara ytskiktssklass C-s2,d0 eller B-s1,d0. Beklädnadsklasser K₂10/B-s1,d0 (tidigare tändskyddande beklädnad) kan också åstadkommas, se även Boverkets byggregler i Bilaga A.

Brandskyddsmedel är ofta vattenlösliga oorganiska salter som är hygroskopiska och kan ta upp fukt vilket framförallt har betydelse vid användning utomhus där träet kan påverkas av regn och hög fuktighet. Det kan medföra höga fuktkvoter i brandskyddat trä samt saltutfällningar på träytan. Det kan också leda till korrosion på metallförbindare. Det behövs generellt sett stora mängder av tillsatssämnen vid impregnering, ofta 10-20 viktprocent, för att uppnå tillräckligt brandskydd. Det kan medföra att andra egenskaper hos trämaterialiet påverkas, till exempel fuktupptagning, målningsbarhet, limbarhet, utseende, färg och hållfasthet. Olika brandskyddsmedel kan ha olika fuktbeständighet och brandskyddat trä delas därför in bruksklasser för inomhus- respektive utomhusanvändning.

Förutom impregnering med brandskyddsmedel kan trä även skyddas med bestrykning med till exempel en brandskyddsfärg. De vanligaste brandskyddsfärgerna sväller upp vid brand och isolerar därmed träytan och förlänger tiden tills förkolningen av träet startar. Får man åverkan på färgskiktet så kan brandskyddet förstöras, och i många fall kan impregnering ge ett mer tåligt skydd. Ett ökat brandmotstånd, t.ex. REI 30, kan dock främst erhållas genom ytbehandling med färgsystem.

Omfattande studier av brandskyddsmedel för trä och deras effekter finns publicerade (Svensson och Östman 1984; Nussbaum och Östman 1986; Svensson 1989). Många av de medel som ingår används fortfarande. Långtidsbeständighet uppmärksammades först i Nordamerika (LeVan och Holmes 1986) och senare även i Europa (Östman et al 2001, Östman och Tsantaridis 2016).

Brandskyddsmedel verkar genom att förändra nedbrytningen av trämaterialiet vid brandpåverkan så att mängden brännbara gaser minskas och mer kol bildas. Tillsatserna i brandskyddsmedel är ofta oorganiska salter som är vattenlösliga, t.ex. fosfater, borater, silikater och sulfater. Brandskyddsmedlen baseras ofta på kombinationer av flera olika kemiska föreningar, t.ex. ammoniumfosfater, ammoniumsulfat, borax, borsyra, dicyandiamid, fosforsyra, melamin, silikater och urea, samt ibland även andra ämnen i mindre mängder för att öka fuktbeständighet eller andra egenskaper

Trä får i regel försämrad hållfasthet då det impregneras med oorganiska brandskyddsmedel (Nussbaum, Östman 1986), bland annat för att det kan bli fuktigare. Borföreningar påverkar hållfastheten mindre än föreningar som innehåller t.ex. sulfater och fosfater. Påverkan av organiska brandskyddsmedel är mer oklar. Nedsatt hållfasthet hos brandskyddat trä kan vara ett problem främst om det används i bärande konstruktioner, vilket sker t ex i Nordamerika. Där har man sedan länge uppmärksammat problemet och utvecklat provningsmetoder för att avgöra vilka produkter som kan vara i farozonen. En översikt över mer än 10 års forskning har publicerats (Winandy 2001).

Brandskyddsbehandlingar för trä

- ska innehålla effektiva tillsatssämnen som ger brandskydd och som tillsätts i tillräcklig mängd,

- ska ha godkända brandprovningar och beständighetsprovning för inomhus och/eller utomhusanvändning så att det säkerställs att brandskyddet finns kvar under angiven tid, eftersom det handlar om brand och säkerhet för människors liv,
- bör vara dokumenterade och godkända, annars måste man kontrollera och bedöma provningsresultat så att de klarar landets brandkrav,
- ska vara kvalitetskontrollerade, t ex impregnering möjliggör oftast bra kvalitetskontroll, behandlingar som utförs på byggplats med lösningar eller färger är svårare att kontrollera och kräver särskilda kontrollsystem,
- ska underhållas enligt anvisningar så att brandskyddet säkerställs under byggnadens hela livslängd.

Mer information finns på www.brandskyddattra.info.

2 Provningsmetoder och krav

För byggprodukter är definitionen av brandklasser, harmoniserade provningsmetoder och deklARATION av överstämmelse viktiga specifikationer. Brandskyddsimpregnerade träprodukter ska provas för brandklass och för bruksklass. Provningar utförs av organisationer som är notifierade för provning och/eller certifiering, t.ex. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, där brandklass provas i Borås av SP Fire Research och bruksklass provas i Stockholm av SP Hållbar Samhällsbyggnad. För CE-märkning krävs brandprovning och provning av andra produkttegenskaper etc. enligt produktstandarder. Om det inte finns produktstandard kan man ha typgodkännandebevis på att produkten klarar en viss brandklass.

2.1 Provning för brandklass

Brandprovning och klassificering utförs enligt olika standarder och metoder.

2.1.1 Invändiga ytskikt t ex B-s1,d0

- EN 13501-1:2007+A1:2009, Brandteknisk klassificering av byggprodukter och byggnadselement - Del 1: Klassificering baserad på provningsdata från metoder som mäter reaktion vid brandpåverkan
- EN ISO 11925-2:2010/AC:2011, Brandteknisk provning av byggprodukter - Antändlighet vid direkt påverkan av en låga – Del 2: Provning med enkel låga. - Teknisk rättelse 1 (Small flame).
- EN 13823:2010+A1:2014, Brandteknisk provning av byggprodukter – Byggprodukter utom golvbeläggningar utsatta för termisk påverkan av ett enskilt brinnande föremål (SBI).

2.1.2 Fasadbrandprovning

- SP FIRE 105, External wall assemblies and façade claddings – Reaction to fire.

Fasadbeklädnader och ytterväggar provas genom en simulerad rumsbrand. (Dimensioner är bredd 4 m x höjd 6 m, detaljutformning runt fönsteröppningar finns med, generell provas fasader utan ventilation, inga genomföringar finns med).

2.1.3 Provning för beklädnad K₂10/B-s1,d0

För att uppfylla brandteknisk beklädnadsklass K₂10/B-s1,d0 (tidigare kallat tändskyddande beklädnad) krävs förutom provning och klassificering för invändiga ytskikt enligt 2.1.1 följande:

- EN 13501-2:2007, Brandteknisk klassificering av byggprodukter och byggnadselement - Del 2: Klassificering baserad på provningsdata från metoder som mäter brandmotstånd, utom för produkter för ventilationssystem.
- EN 14135:2005, Beklädnader – Provning av brandskyddande förmåga. (Innefattar observation av nedfallande delar samt skydd mot brandspridning till bakomliggande brännbara material).

2.2 Provning för bruksklass – utomhusanvändning

Bruksklasser för brandegenskapernas beständighet har utvecklats för att ge vägledning vid val av lämpliga brandskyddade träprodukter. Bruksklass INT avser användning inomhus och bruksklass EXT avser användning utomhus. Bruksklass INT (inomhus) innebär krav på fuktkvot och ingen utfällning av brandskyddskemikalier på träytan.

Många brandskyddade trämaterial klarar inte väderpåverkan utomhus utan kemikalierna lakas successivt ur materialet. För att säkerställa en bra funktion ska brandskyddsimpregnerade träprodukter provas och ha dokumenterade egenskaper, se www.brandskyddattra.info. Brandskyddsimpregnering för utomhusbruk behöver normalt kompletteras med målning med vanlig färg som fungerar tillsammans med brandskyddsbehandlingen. Det krävs ofta kortare intervaller för ommålning av brandskyddsimpregnerat trä än för vanligt trä för att säkerställa att brandskyddet finns kvar. Tillverkaren ska tillhandahålla information om typ av underhåll, underhållsintervall och typ av målningssystem.

Brandprovning för bruksklass EXT (utomhus) utförs i liten skala före och efter en accelererad åldring. Kravet är att brandegenskaperna ska vara i stort sett oförändrade efter åldringsprocessen. Godkända provade produkter ska ha egenskaper utan urlakningsproblem vid korrekt hantering och underhåll. En produkt ska ha godkända provningar för brandklass (enligt EN och/eller SP Fire 105) samt bruksklass bestämd utifrån provning av fukttålighet och utomhusbeständighet enligt NT Fire 054 eller CEN/TS15912:

- NT Fire 054, Durability of reaction to fire – performance: Classes of fire-retardant treated wood-based products in interior and exterior end use applications (NT FIRE 054) – Approved 2006-06.
- CEN/TS 15912:2012, Bruksklasser för brandskyddets beständighet inomhus och utomhus hos träbaserade produkter.

2.3 Brandkrav på fasader

Boverkets byggregler BBR fokuserar när det gäller brandkrav på att människors liv ska skyddas. Brandkraven är därför anpassade så att det ska finnas tillräcklig tid för människor att hinna ut och sätta sig i säkerhet. Fasadbrand kan leda till snabb brandspridning till många brandceller, speciellt finns risker vid takfoten och spridning till vinden. Fasadbrand kan också leda till brandspridning till andra byggnader om de står tätt.

Det finns olika regler i varje land. I Sverige gäller enligt BBR att ytterväggar i byggnader ska utformas så att brandspridning längs fasadytan begränsas (lägst klass D-s2,d2).

Ytterväggar i byggnader i klass Br1 ska utformas så att

- den avskiljande funktionen upprätthålls mellan brandceller (provas enligt EN 13501-2:2007+A1:2009, Brandteknisk klassificering av byggprodukter och byggnadselement - Del 2: Klassificering baserad på provningsdata från metoder som mäter brandmotstånd, utom för produkter för ventilationssystem),
- brandspridning inuti väggen begränsas (ytterväggar med material av lägst klass A2-s1,d0 eller provat enligt SP Fire 105),
- risken för brandspridning längs med fasadytan begränsas (ytterväggar med material av lägst klass A2-s1,d0 eller fasadbeklädnad i lägst klass D-s2,d2 med villkor om släcksystem (sprinkler) och/eller antal våningar, eller provas enligt SP Fire 105),
- risken för personskador till följd av nedfallande delar av ytterväggen (glasskivor, plåtar, mindre putsbitar etc.) begränsas (provas enligt SP Fire 105).

3 NBT-godkända brandskyddade träprodukter

Brandskyddade träprodukter som är provade och godkända med dokumenterade egenskaper för brandklass och bruksklass presenteras på hemsida för föreningen Nordiskt Brandskyddat Trä (NBT), www.brandskyddattra.info. De brandskyddade produkterna delas upp i två kategorier med avseende på tillverkningsmetod och appliceringsmetod:

- Industriellt tillverkade produkter (två godkännanden, se tabell 3.1)
- Brandskydd som appliceras på byggarbetsplats (saknas godkännanden f.n.)

Nordiskt Brandskyddat Trä (NBT) är en ideell förening med ett trettiotal medlemsföretag i Sverige, Norge, Danmark och Finland. Syftet är att sprida information och kunskap om brandskyddat trä till marknadens aktörer, samt verka för harmoniserad användning av brandskyddat trä i de nordiska länderna. Föreningen ska utgöra en neutral plattform för informations- och kunskapsutbyte för föreningens medlemmar. Man ska verka för att produkter, processer, leverantörer och användning av brandskyddat trä kvalitetssäkras samt för att öka tilltron till brandskyddat trä för att ge stärkt konkurrenskraft mot icke träbaserade material.

Industriellt tillverkade och NBT-godkända brandskyddade träprodukter med dokumenterade egenskaper visas i tabell 3.1. Användaren är dock ansvarig för att produkten används till rätt användningsområde och att produkten uppfyller gällande brandkrav. För att produkter ska kunna redovisas i tabellen krävs provningsdokumentation för

- Brandklass (enligt EN eller SP Fire 105)
- Bruksklass (enligt NT Fire 054 eller CEN/TS 15912), som inkluderar provning av
 - Fukttålighet (enligt NT Build 504 eller CEN/TS 15912)
 - Utomhusbeständighet (enligt NT Fire 053 eller CEN/TS 15912)

Därutöver kan information om CE-märkning, miljö, användning mm redovisas i den fullständiga informationen. Industriellt tillverkade produkter ska ha ett kontrollsystem som visar att den använda produkten överensstämmer med den uppnådda klassifikationen. Lämpligt kontrollsystem är CE-märkning, där brandskyddsbehandlade produkter ska uppfylla de högsta kraven på överensstämmelse, som inkluderar övervakad produktionskontroll.

NBT-listning står för kvalitetssäkring, men är frivillig. Provning pågår för flera brandskyddade träprodukter, som ännu inte blivit NBT-godkända. Det är alltid byggherren som via sin brandkonsult har ansvaret och bedömer vad som ska användas till olika byggen.

Man kan måla på brandimpregnerat trä, och de brandskyddade träprodukter som har NBT-godkänts hittills kräver ett målningssystem, annars urlakas brandskyddsmedlet. Tillverkarens anvisningar gällande lämpliga färgsystem ska följas.

Tabell 3.1. NBT-godkända industriellt tillverkade produkter (februari 2016)

Klassificering		Kontrollsystem	Brandskyddade träprodukter				Kontakt Mer info
Brandklass t ex europeisk	Bruksklass t ex NT Fire 054	Text CE-märkning	Produkt-tjocklek (mm)	Produkt-namn	Brandskydd * genom impregnering/ytbehandling	Målningssystem (för utomhusbruk)	Tillverkare Leverantör
B-s1,d0	DRF INT	CE och DNV	Skandinavisk gran-panel ≥ 12 mm	Preventor Anti Flame	Impregnering	Se dok.	AkzoNobel dokumentation [svensk, norsk] Se Bilaga B
B-s1,d0	DRF INT, EXT	CE	Gran, ≥ 15 mm	Brand-skyddat trä	Impregnering	Se dok.	Moelven dokumentation Se Bilaga C

* Mängden aktiv substans är viktig.

3.1 Akzo Nobel

Godkänd enligt NBT (se tabell 3.1) är skandinavisk granpanel med minst 12 mm tjocklek. Produkten är avsedd att användas inomhus som ytskikt på väggar och tak.

Akzo Nobel har övertagit det tidigare Nordic Preventor Anti Flame AB som var dotterbolag till Ingårps tryckimpregnering AB. Ingårp Träskydd, www.ingarp.se, säljer

brandskyddsimpregnerade träprodukter som tryckimpregneras med brandskyddsmedel Preventor Anti Flame. Medlet är en vattenlöslig vätska som ger ett brandskydd för olika material. Preventor Anti Flame förblir stabilt i materialet med bra beständighet vid användning inomhus. Tester har genomförts enligt bland annat ”Flamspridning på ytan av skott, innertak och ytskikt för däck” enligt IMO (International Maritime Organisation) Resolution A.653(16) för bl a granplywood, furuplywood, björkplywood, granpanel samt poppel för användning i fartyg.

3.2 Moelven

Moelven tillverkar olika produkter kallade BT Brandskyddat Trä. Moelvans brandskyddsmedel FireGuard består av organiska och oorganiska föreningar. Beroende på användningsområde och träslag använder de olika brandskyddsmedel. Standardimpregneringen av granvirke med minst 15 mm tjocklek är godkänd enligt NBT (se tabell 3.1). BT Brandskyddat Trä är bruksklassat enligt CEN/TS 15912 för såväl inomhus- som utomhusbruk. BT Brandskyddat Trä kan användas i olika miljöer där det ställs krav på brandskydd både inomhus på väggar och tak, och utomhus på fasader, terasser, loftgångar, mm. Utomhus ska träpanelen ytbehandlas med t ex täckmålning.

Brandskyddet för standardimpregneringen utförs med en brandhämmande transparent vätska och virket kan uppnå brandklass B-s1,d0 samt beklädnadsklass K₂10. När BT Brandskyddat Trä utsätts för höga temperaturer utvecklas främst icke brännbara gaser, som koldioxid, ammoniak och vatten. Träytan förkolnar, det bildas inga flammor och elden sprider sig inte. Utveckling av Moelvans Fireguard-vätska påbörjades 1988 och har varit i kommersiell produktion sedan 1997. BT Brandskyddat Trä som är brandimpregnerat ser ut som naturligt obehandlat trä. Utomhus måste dock träpanelen täckmålas eller laseras och underhållet av målningen blir då mycket viktigt. Moelven BT Brandskyddat Trä är godkänt enligt fasadbrandprov SP Fire 105 för granpanel som täckmålas eller täcklaseras.

Moelven har även en produkt som f n inte är NBT-godkänd. Den kallas Vattenfast brandimpregnering och man anger att träet vid användning som fasad inte behöver skyddas med en ytbehandling. Träets naturliga utseende kvarstår och åldras naturligt även om det grånar långsammare jämfört med en obehandlad fasad. Moelven BT Brandskyddat Trä med Vattenfast brandimpregnering är godkänt enligt fasadbrandprov SP Fire 105 för cederträpanel och cederträspån. Strandparken i Stockholm byggdes 2012 med åttavåningshus med trästomme och cederträspån av Western Red Cedar (WRC). Spånen på nedersta våningen och på taket är brandskyddade med BT Brandskyddat trä brandimpregnerat med NON-COM, en transparent vattenfast brandimpregnering som påstås klara brandskyddet under träets livslängd. Strandparken har ingen ytbehandling och cederträspånen kommer med tiden att få en naturlig grå färg.

4 Andra brandskyddade träprodukter

Flera andra brandskyddade träprodukter finns på marknaden. Nedan beskrivs några som har teknisk information om sina produkter.

4.1 Woodsafe Timber Protection

Västeråsföretaget Woodsafe Timber Protection brandskyddsimpregnerar produkter av trä och plywood, men de är f n inte NBT-godkända. Olika provningsresultat och typgodkännanden finns för produkterna. Woodsafe Exterior® Fire-X™ brandskyddsimpregnering kan enligt tillverkaren användas till olika träslag i exteriör och fuktig miljö, helt utan krav på annan skyddande beläggning såsom täckande fasadfärg. Det anges ha godkända beständiga egenskaper för exteriör applikation, bland annat enligt ASTM 2898D, och ge en permanent vattenfast brandimpregnering som tillåter träet att åldras naturligt och är avsett för träfasader, loftgångar, vindsutrymmen, yttertak, undertak, skärmtak, m.m.

Woodsafe FirePRO™ är Woodsafes standard brandskyddsimpregnering för exteriöra och interiöra applikationer, och är impregnerat med FirePRO®. Impregnerat material av massivt trä och plywood behöver ytbehandlas med t.ex. täckfärg, för att bibehålla prestanda. Det impregnerade träet kan enligt tillverkaren bland annat användas till vägg och takbeklädnad inomhus samt flervånings träfasader och loftgångar som ska målas. För Woodsafe FirePRO brandskyddsimpregnerade träpaneler och plywoodskivor finns typgodkännandebevis, typgodkänd enligt SP Fire 105, EXT (CEN/TS 15912), K₁10/B-s1,d0, K₂10/B-s1,d0, CE-certifierad enligt B-s1,d0, certifieringsorgan är SP Certifiering och tillverkningskontroll gör SP.

4.2 Organowood

Organowood består av ett kiselbaserat ämne, en katalysator och vatten. Det ger visst flamskydd och är avsett för ytbehandling av trä, men kan även användas för impregnering då kiselämnena binds till träet under tryck när kisel tränger in i träet. Kiselämnena är obrännbara vilket ger flamskyddande egenskaper till virket. Flamskyddet är testat av SP enligt EN 13501-1 och har där fått högsta klassens flamskydd för golvbeklädnad (Bfl-s1). Övriga brand- och bruksklasser ej dokumenterade.

4.3 Teknos brandskyddsfärg

Teknos har en brandskyddsfärg, Teknos FR Fasad, som är typgodkänd och klarat B-s1,d0, K₂10/B-s1,d0, SP Fire 105 och accelererad åldring med väderexponering enligt CEN/TS 15912.

4.4 Arch Timber Protection

Arch Timber Protection AB säljer två industriellt använda flamskyddsmedel för trävaror och skivprodukter för invändiga eller utvändiga ytor utan behov av en skyddande behandling enligt tillverkaren. Både Dricon och NON-COM Exterior minskar ytans flamspridning samt värme- och rökutveckling vid brand. Båda har certifiering för en rad träslag och tjocklekar för att uppfylla kraven i den europeiska standarden EN 13501-1.

NON-COM Exterior har använts i över 40 år för att skydda trä utomhus mot flamspridning på ytan. Det används som brandskydd för bostäder och offentliga byggnader. Det appliceras med en kontrollerad impregneringsprocess, följt av torkning och värmehärdning. Det används till olika träslag och tjocklekar, inklusive några modifierade träprodukter. Behandlingen anges vara hållbar utan behov av en skyddande ytbehandling. Exempel på användningsområden är exponerade fasadkonstruktioner och cederspån.

Dricon-behandling har använts i över 25 år. Dricon är ett fuktresistent, vattenburet brandskyddsmedel som anbringas genom en kontrollerad impregneringsprocess. Det innehåller borsyra och brandhämmande guanylureafosfat. Dricon-behandling används till invändigt virke och panel. Dricon är godkänt av British Board of Agreement (BBA) som brandskydd för trä. Typiska användningsområden är interiör beklädnad och foder, invändiga pooler, tunnelbanestationer, trappor, kulturmärkta byggnader, kyrkor.

4.5 Koppers

Koppers Performance Chemicals har övertagit Osmose som tidigare tillverkade FirePRO®. Trä och plywood kan tryckimpregneras med FirePro, som är ett patenterat brandskyddsmedel. Enligt tillverkaren innehåller det inte fosforbaserade föreningar och ska inte påverka egenskaper som styrka, frätande och hygroskopiska egenskaper. FirePRO-behandlat virke kan användas i byggdelar som inte är utsatta för väder och vind eller vätning. FirePro-träet är normalt tillåtet för inredning, tak, golv, bjälklag, trösklar, mm. Man anger att föreskrivare och/eller slutanvändare är ansvariga för att granska testdata om FirePro-behandlat virke för att avgöra om det är acceptabelt för den avsedda slutanvändningen. Koppers Performance Chemicals tillverkar även Exterior Fire-X som är brandtestat och ska kunna användas ute och inne och uppges klara accelererade vädertest.

4.6 TimberSil

Vattenglasimpregnering (natriumsilikat), med t.ex. produkten TimberSIL, kan ge bättre brandklass, men övriga egenskaper kan vara svåra att bibehålla. Alkaliska produkter riskerar att bryta ned träet, ytor blir svåra att ytbehandla och limma, och därmed kan det bli svårt att bibehålla effekten. Det har förekommit problem med TimberSIL-produkter med fukt, röta och mögel, samt skevhet och kupning och problem med målning.

5 Rekommendationer för utveckling av nya brandskyddade träprodukter

Följande procedur rekommenderas enligt Brandsäkra trähus 3 och TräGuiden för att utveckla nya brandskyddade träprodukter:

1. Bestäm mängden kemikalier som behövs för att uppnå till exempel klass B-s1,d0. En lämplig procedur är att använda tre mängder och prova i liten skala, till exempel enligt konkalorimetern, ISO 5660. En optimal retentionsnivå kan då predikteras.
2. Kontrollera brandegenskapernas långtidsbeständighet vid inomhusanvändning, DRF INT 1 och/ eller DRF INT 2 (DRF = Durability of Reaction to Fire Performance), enligt CEN/TS 15912. Den optimala retentionsnivån bör sedan användas.
3. Om punkt 1 och 2 är framgångsrika, fortsätt med fullskaleprovning till exempel enligt SBI-provning, EN 13823.
4. Vägledning för att kunna inkludera flera träprodukter, till exempel olika träslag, i provningen finns i ett nytt europeisk så kallat Position paper.
5. För utomhusprodukter kontrolleras långtidsbeständighet, DRF EXT, enligt CEN/TS 15912. Observera att en väderskyddande ytbehandling vanligtvis behövs för att bibehålla brandegenskaperna utomhus.
6. Skyddande ytbehandling för utomhusanvändning måste väljas noggrant så att den är kompatibel med den brandskyddade produkten, både initialt och under produktens livslängd. Den skyddande ytbehandlingen får inte minska brandegenskaperna märkbart.
7. För fasader krävs i Sverige brandprovning enligt SP Fire 105.

6 Forskning och utveckling

Det finns efterfrågan på nya behandlingar för att brandskydda trä, och det pågår forskning för att ta fram nya effektiva och miljövänliga brandskyddsprodukter. Den mesta forskningen pågår dock inom företagen och är inte öppet tillgänglig. Resultat redovisas ibland i form av patent.

Mycket av forskningen utförs dock med orealistiska metoder och utan koppling till brandkrav på byggnadsmaterial, vilket starkt begränsar tillämpningen. Men vid konferenser inom COST Action FP1404 "Fire Safe Use of Bio-Based Building Products" presenterades några pågående projekt främst om ytbehandlingar som kan vara av intresse. Dessa sammanfattas nedan som exempel.

Utveckling av nya brandhämmande lacker för trä

IRURENA GROUP och Tecnalía R & I, har inom ett projekt SUGABER utvecklat en ny transparent lack för behandling av trämaterial (Barrio et. al., 2015). Det kan förbättra klassificeringen vid brand för ett obehandlat trämaterial (D-s2, d0) till att nå B-s2, d0 enligt Euro-klassificering (EN 13501-1: 2007). En brandskyddande primer (fosforbaserad) och skydd av systemet med en toppbeläggning utvärderades. Tre system och en referens testades, det var: P1-Plywood (poppel) + (PUR) Primer+Coating+Topcoat; P2- Hård träfiberskiva + (PUR) Coating; P3- Hård

träfiberskiva + (Aqua) Coating+Topcoat; referens hård träfiberskiva. Tester utfördes i laboratorieskala i konkalorimetern. Den utvecklade lacken (P2) gav förbättrad klassificering på ett standardsubstrat av hård träfiberskiva från D-s2, d0 till B-s2, d0. Slutsatsen var att lacken förbättrade brandegenskaperna för obehandlade träunderlag till B-s2, d0.

Brandskyddsbehandlad gran

Gran belagd med transparenta och pigmenterade svällande beläggningar testades med obehandlad gran som referensmaterial (Beikircher, Gasser, 2015). Försöken utfördes med konkalorimeter-test enligt ISO 5660. Två testserier med svällande brandskyddsbeläggning samt en referens tillverkades av defektfri gran (*Picea abies* L.) som kapades till kvadrater 100 mm x 100 mm med en tjocklek av 40 mm, med testning på tangentiella ytor vinkelrätt mot fiberriktningen. Kommersiella svällande brandhämmande beläggningar valdes. Produkter valdes som uppfyller brandklass B enligt den europeiska standarden EN 13501-1. Resultaten från försöken visade att de svällande beläggningarna på trä skyddade träet effektivt från att brinna i jämförelse med obehandlade referensmaterial. Beteendet hos transparenta och pigmenterade beläggningar var likartat. Standardprodukter av brandskyddande svällande beläggningar minskade förkolningsskiktet ca 10 mm vid värmestrålning 50 kW/m², ISO 834 provkurva och exponeringstid 30 minuter.

7 Slutsatser

- Brandskyddsbehandling kan förbättra träprodukters brandtekniska egenskaper och de högsta ytskiktssklasserna för brännbara produkter kan uppnås, t ex B-s1,d0. Det betyder att synliga träytor kan användas i högre och större byggnader.
- Brandskyddsbehandling har ingen eller mycket begränsad effekt på brandmotståndet hos konstruktionselement, eftersom förkolningshastigheten knappast ändras. Ett undantag är svällande färger som kan senarelägga förkolningen och därmed öka brandmotståndet.
- De förbättrade brandegenskaperna kan dock försämrats med tiden, särskilt vid utomhusanvändning p g a urlakning. Ett system med bruksklasser har därför utvecklats. Det är ett utmärkt komplement till brandklasser och gör det möjligt för potentiella användare att hitta tillförlitliga brandskyddade träprodukter för olika användningsområden.
- Brandskyddade träprodukter kan bibehålla sina egenskaper efter accelererad och/eller naturlig åldring om tillsatsmängderna är tillräckligt stora, men många produkter förlorar sina brandegenskaper under åldringen.
- Vanliga färger kan bidra till väderskyddet och behövs normalt för att kunna använda brandskyddat trä utomhus.
- De största användningsområdena för brandskyddat trä är som synligt trä inomhus, t ex i utrymningsvägar, i lägenheter i högre hus, i offentliga byggnader, samlingslokaler och sportarenor.
- Dokumentation av långtidsegenskaper skall inkluderas i produktspecifikationer för att stödja användningen av tillförlitliga brandskyddade träprodukter. Det är särskilt viktigt för produkter som ska användas utomhus.

8 Förslag till fortsatt arbete

- Nya brandskyddade träprodukter med ökad väderbeständighet behöver utvecklas. Industriella drivkrafter är nya marknader t ex som fasader i flervåningshus.
- Relationen mellan accelererad åldring och naturlig åldring utomhus behöver vidareutvecklas, helst i internationell samverkan och i olika klimat.
- Hänsyn behöver tas till skydd mot biologisk nedbrytning.
- Enkla och kostnadseffektiva utvärderingsmetoder behöver utvecklas för långtidsbeständigheten hos brandskyddat trä.
- Dessa aspekter måste kombineras med livslängdsbedömningar och miljöaspekter.

9 Referenser

Arch Timber Protection AB, www.archtimberprotection.com

Barrio A., Santos P., Torre J., Garmendia I., Etxeberria I., Development of new fire retardant varnish for improving the fire reaction classification of wood derivatives by cone calorimeter and SBI validation, COST Action FP1404 - Fire Safe Use of Bio-Based Building Products, Proceedings of the 1st European Workshop Fire Safety of Green Buildings, Berlin, Germany, 6-7 October 2015

Beikircher W., Gasser H., Wood char of fire retardant coated Norway spruce (*Picea abies* L.), COST Action FP1404 - Fire Safe Use of Bio-Based Building Products, Proceedings of the 1st European Workshop Fire Safety of Green Buildings, Berlin, Germany, 6-7 October 2015

Boverkets Byggregler –föreskrifter och allmänna råd, BBR, BFS 2011:6 – senast ändrad genom BFS 2015:3 BBR 22

CEN/TS 15912:2002, Bruksklasser för brandskyddets beständighet inomhus och utomhus hos träbaserade produkter

EN 13501-1:2007+A1:2009, Brandteknisk klassificering av byggprodukter och byggnadselement - Del 1: Klassificering baserad på provningsdata från metoder som mäter reaktion vid brandpåverkan

EN 13501-2:2007+A1:2009, Brandteknisk klassificering av byggprodukter och byggnadselement - Del 2: Klassificering baserad på provningsdata från metoder som mäter brandmotstånd, utom för produkter för ventilationssystem

EN 13823:2010+A1:2014, Brandteknisk provning av byggprodukter – Byggprodukter utom golvbeläggningar utsatta för termisk påverkan av ett enskilt brinnande föremål (SBI)

EN 14135:2005, Beklädnader – Provning av brandskyddande förmåga

EN ISO 11925-2:2010/AC:2011, Brandteknisk provning av byggprodukter - Antändlighet vid direkt påverkan av en låga – Del 2: Provning med enkel låga. (ISO 11925-2:2010)

Ingarp Träskydd, www.ingarp.se

Koppers Performance Chemicals, <http://koppersperformancechemicals.com/>

LeVan S, Holmes C A. Effectiveness of fire-retardant treatments for shingles after 10 years of out-door weathering. Research Paper FPL 474, 1986

Moelven BT Brandskyddat trä, [www/Moelven Projekt / BT Brandskyddat Trä](http://www.MoelvenProjekt/BTBrandskyddatTra)

Nordisk brandskyddat Trä, NBT, www.brandskyddattra.info

Nordtest Method NT Build 504 - Hygroscopic properties of fire-retardant treated wood and wood-based products (NT BUILD 504) – Approved 2003-12

Nordtest Method NT Fire 053 Accelerated weathering of fire-retardant treated wood for fire testing (NT FIRE 053) – Approved 2003-12

NT Metod NT Fire 054 - Durability of reaction to fire – performance: Classes of fire-retardant treated wood-based products in interior and exterior end use applications (NT FIRE 054) – Approved 2006-06

Nussbaum, Ralph, Östman, Birgit, Brandskyddsmedel för träkonstruktioner – Kunskapsöversikt 1986, Rapport Träteknik I 8703022

Organowood, <http://organowood.com/>

SP Fire 105. External wall assemblies and facade claddings – Reaction to fire. Swedish National Testing and Research Institute. Rev: 1994-09-09.

Stig, Lena, Miljöbedömning av Organowood, Referensmiljöer för framtidens produkter, Jegrelius, 2011

Svensson, G and Östman, B, Laksäkert och miljövänligt brandskydd av trä. Kunskapsöversikt 1983. TräteknikRapport 48, Svenska Träforskningsinstitutet, 1984

Svensson G, Fuktstabil flamskydd för trä, Träteknik Rapport 8904016, 1989

TimberSIL Treatment Technologies, <http://www.timbersilwood.com>

TräGuiden, Svenskt Trä, www.traguiden.se

Winandy J E. Thermal degradation of fire-retardant-treated wood: Predicting residual service life. Forest Products Journal, 51(2): 47-54, 2001

Woodsafe Timber Protection 2015-09-22 www.woodsafese.se

Östman B, Voss A, Hughes A, Hovde P J, Grexa O. Durability of fire retardant treated wood products at humid and exterior conditions - Review of literature. Fire and Materials vol. 25, 95-104, 2001

Östman B. m fl, Brandsäkra Trähus 3, Nordisk – baltisk kunskapsöversikt och vägledning, SP Trä, 2012

Östman B, Tsantaridis L T. Durability of the reaction to fire performance of fire retardant wood products in different end use applications - Methods and results. Proceedings IRG Annual Meeting, IRG/WP 15-40705, 2015

Östman B, Tsantaridis L T. Durability of the reaction to fire performance for fire retardant treated (FRT) wood products in exterior applications – a ten years report. Proc. of Second International seminar for fire safety of facades, Lund, Sweden, 2016.

Bilaga A. Boverkets byggregler och krav gällande brandskydd

Boverkets byggregler BBR kapitel 5 handlar om brandskydd. Byggnader, byggnadsdelar och material m.m. indelas i olika klasser som används för att ange kraven för brandskydd.

Byggnader

Byggnader indelas i olika klasser som sedan bestämmer kraven på byggnadsdelar och material. Verksamhetsklassen beskriver verksamheten i byggnaden. Byggnadsklassen beskriver byggnadens skyddsbehov utifrån möjligheter till utrymning och risken att byggnaden störtar samman vilket beror på bl.a. byggnadsstorlek och antal våningar.

Verksamhetsklasser
1 – Industri, kontor m.m.
2 – Samlingslokaler m.m.
3 – Bostäder
4 – Hotell m.m.
5 – Vårdmiljöer m.m.
6 – Lokaler med förhöjd sannolikhet för uppkomst av brand eller där en brand kan få ett mycket snabbt och omfattande förlopp

Byggnadsklasser
Br0 - mycket stort skyddsbehov
Br1 - stort skyddsbehov
Br2 - måttligt skyddsbehov
Br3 - litet skyddsbehov

Byggnadsdelar och material

Byggnadsdelar, till exempel bärande väggar och stommar, ska hålla en viss tid vid en brand. De betecknas med brandteknisk klass t.ex. med R (bärförmåga), I (integritet) och/eller E (isolering) och tid i minuter.

Brandteknisk klass för material på vägg- och takytor anges efter hur snabbt ytan antänds och sprider brand, och där kan brandskyddat trä bli aktuellt. Exponerat trä på vägg- och takytor inom- eller utomhus kräver många gånger en högre brandklass för ytskiktet än vad vanligt trä klarar och då kan träet impregneras med kemiska ämnen för att klara en högre klass, alternativt målas med brandskyddsfärg.

Material, beklädnader och ytskikt - Skydd mot utveckling och spridning av brand och brandgas inom byggnader

De europeiska klassbeteckningarna A1, A2, B, C, D, E används i BBR. De brandtekniska klasserna A2, B, C, D kombineras alltid med tilläggsklasser för brandgaser respektive droppar. Exempel på klassbeteckningar: A1; A2-s1,d0; B-s1,d0; D-s2,d0. Dessutom finns särskilda klasser för bland annat rör, kablar, golv och tak (beskrivs inte här).

Brandteknisk klass för ytskikt	Tilläggsklasser	
	Brandgaser	Droppar, partiklar
A1 – högsta kravet, kombineras inte med tilläggsklass	-	-
A2	s1, s2 eller s3	d0, d1 eller d2
B	s1, s2 eller s3	d0, d1 eller d2
C	s1, s2 eller s3	d0, d1 eller d2
D	s1, s2 eller s3	d0, d1 eller d2
E – lägsta klassen, kombineras med d2 om inget droppkrav uppfylls	-	d2

Tilläggsklass	Beskrivning
s1	Byggnadsdelen får avge mycket begränsad mängd med brandgaser.
s2	Byggnadsdelen får avge begränsad mängd med brandgaser
s3	Inget krav på begränsad produktion av brandgaser.
d0	Brinnande droppar eller partiklar får inte avges från byggnadsdelen.
d1	Brinnande droppar eller partiklar får avges i begränsad mängd.
d2	Inget krav på begränsning av brinnande droppar och partiklar.

Enligt BBR ska material i tak, väggar, golv och fast inredning ha sådana egenskaper eller ingå i byggnadsdelar på ett sådant sätt att de är svåra att antända, inte medverkar till snabb brandspridning, inte snabbt utvecklar stora mängder värme eller brandgas, inte deformeras vid ringa brandpåverkan så att fara kan uppstå, inte faller ned eller på annat sätt förändras så att risken för personskador ökar, inte smälter och droppar utanför brandhårdens omedelbara närhet. Kravnivån på materialen beror på den mängd värme och brandgas som kan tillåtas att utvecklas i byggnaden.

Beklädnad

Beklädnad har brandteknisk klass K₂10/B-s1,d0. Det betyder att båda klasserna ska vara uppfyllda.

Denna klass har ersatt ”tändskyddande beklädnad” som tidigare använts i Sverige. En obehandlad träpanel eller träskiva har klass D-s2,d0. Den kan skyddas med brandskyddsfärg och då uppfylls klass K₂10/B-s1,d0 (beklädnad + ytskikt), förutsatt att produktens egenskaper har verifierats enligt gällande krav och standarder. Enligt BBR kan den då användas i utrymningsvägar i byggnadsklass Br1 och Br2. Ytskiktet är det yttersta tunna skiktet av en byggnadsdel, t.ex. färgskikt, tapet m.m. Underlaget för detta skikt har stor betydelse för brandegenskaperna för ytskiktet. Klassificeringen av ytskiktet är därmed gällande för den slutliga produkten, dvs. kombinationen av ytskikt och materialet under.

Allmänt råd i BBR är att material med lägre brandteknisk klass än D-s2,d0 (obehandlat trä) bör skyddas mot brandpåverkan under brandens inledningsskede så att motsvarande brandskydd som ytskikt i brandteknisk klass D-s2,d0 uppnås. I bostäder i verksamhetsklass 3 och lokaler i verksamhetsklasserna 4 och 5 bör sådana material i byggnadsdelar skyddas av en beklädnad i brandteknisk klass K₂10/B-s1,d0. Exempel på material som bör skyddas är brännbar isolering, skivmaterial eller liknande i lägre brandteknisk klass än D-s2,d0.

Ytskikt till tak- och väggytor

Krav på ytskikt för tak- och väggytor redovisas i tabellen nedan. För mindre byggnadsdelar (≤ 20 % av tak eller vägg) kan ytskikt utformas i lägre brandteknisk klass dock lägst brandteknisk klass D-s2,d0.

Byggnads-klass	Byggnadsdel	Brandteknisk klass	Underlag
Br1	takytor	B-s1,d0	A2-s1,d0 eller K ₂ 10/B-s1,d0
Br1	väggytor	C-s2,d0	
Br2	takytor	C-s2,d0	A2-s1,d0 eller K ₂ 10/B-s1,d0
Br2	väggytor	D-s2,d0	
Br3	tak- och väggytor	D-s2,d0	

Ytskikt till utrymningsvägar

Byggnader ska utformas så att det ges möjlighet till tillfredsställande utrymning vid brand, så att personer som utrymmer inte utsätts för nedfallande byggnadsdelar, hög temperatur, hög värmestrålning, giftiga brandgaser eller dålig sikt som hindrar utrymningen. I utrymningsvägar ska därför en brands utveckling inte få nämnvärt bidrag från takens och väggarnas ytskikt.

Byggnads-klass	Verksamhets-klass	Byggnadsdel	Brandteknisk klass	Underlag
Br1		tak- och väggytor	B-s1,d0	A2-s1,d0 eller K ₂ 10/B-s1,d0
Br2		tak- och väggytor	B-s1,d0	A2-s1,d0 eller K ₂ 10/B-s1,d0
Br3	4 och 5A	takytor	B-s1,d0	A2-s1,d0 eller K ₂ 10/B-s1,d0
Br3	4 och 5A	väggytor	C-s2,d0	A2-s1,d0 eller K ₂ 10/B-s1,d0
Br3	1 och 3 (flera lägenheter)	takytor	B-s1,d0	
Br3	1 och 3 (flera lägenheter)	väggytor	C-s2,d0	
Br3	6	tak- och väggytor	B-s1,d0	A2-s1,d0 eller K ₂ 10/B-s1,d0

Ytterväggar

Fasadbeklädnader får vid brand endast utveckla värme och rök i begränsad omfattning, så att möjligheten till tillfredsställande utrymning och brandsläckning bibehålls.

Byggnader i klass Br1

Ytterväggar i byggnader i klass Br1 ska utformas så att de klarar kraven 1-4 nedan.

Krav	Utformning och kontroll
1. Den avskiljande funktionen upprätthålls mellan brandceller	Ytterväggskonstruktioner provas enligt EN 13501-2 med standardbrandkurvan
2. Brandspridning inuti väggen begränsas	Ytterväggar innehåller material av lägst klass A2-s1,d0 eller avskiljs på ett sådant sätt att en brand inuti väggen hindras från att sprida sig förbi avskiljande konstruktion.
3. Risken för brandspridning längs med fasadytan begränsas	Ytterväggar utförs i lägst klass A2-s1,d0. Som alternativ kan de utföras med en fasadbeklädnad i lägst klass D-s2,d2 och om något av följande villkor är uppfyllda <ul style="list-style-type: none"> – byggnaden har högst två våningsplan, – beklädnaden, oavsett byggnadens höjd, täcker endast byggnadens bottenvåning, – byggnaden har högst åtta våningsplan och förses med automatiskt släcksystem samt att fasadytan i bottenvåningen utförs i material i lägst A2-s1,d0, – byggnaden har högst åtta våningsplan och brännbart material av lägst klass D-s2,d2 endast täcker en begränsad del av fasadytan.
4. Risken för personskador till följd av nedfallande delar av ytterväggen begränsas	Ytterväggar utformas så att risken för nedfallande byggnadsdelar, såsom glassplitter, mindre putsbitar och liknande begränsas.

Ytterväggskonstruktioner som klarar provning enligt **SP FIRE 105** med förutsättningarna nedan uppfyller punkt 2, 3 och 4 till byggnader med högst åtta våningsplan:

- a) inga stora delar av fasaden faller ned, t.ex. stora putsstycken, plåtar eller glasskivor, vilka kan orsaka fara för utrymmande människor eller räddningspersonal,
- b) brandspridningen i ytskiktet samt inuti väggen begränsas till underkanten av fönster två våningar ovanför brandrummet, och
- c) inga yttre flammor uppträder som kan antända takfoten belägen ovanför fönstret två våningar ovanför brandrummet. Som likvärdigt kriterium gäller att gastemperaturen strax under takfoten inte överstiger 500 °C under en sammanhängande tidsperiod längre än 2 minuter eller 450 °C längre än 10 minuter.

För ytterväggar i byggnader med fler än åtta våningsplan gäller vid provningen förutom kriterierna a–c att ytterväggen inte ökar risken för brandspridning till annan brandcell i någon våning ovanför brandrummet. Som likvärdigt kriterium vid provning enligt SP FIRE 105 gäller att det totala värmeflödet in mot fasaden i centrum av fönstret i våningen ovanför brandrummet inte överstiger 80 kW/m².

Byggnader i klass Br2 och Br3

Ytterväggar, i byggnader i klass Br2 och Br3, ska utformas så att brandspridning längs fasadytan begränsas. Fasadbeklädnader bör uppfylla kraven för klass D-s2,d2.

Bilaga B. Akzo Nobels dokumentation (NBT-dokumentation)

Augusti 2014

Brandskyddat trä med dokumenterade egenskaper

Akzo Nobel Industrial Coatings

1. Brandskyddad träprodukt		
Träprodukt	Skandinavisk granpanel	
Tjocklek	12 mm	
Brandskyddsmedel	Preventor Anti Flame	
Behandlingsätt (impregnering / ytbehandling)	Impregnering + industriell ytbehandling	
Mängd aktiv substans kg/m ³ alt g/m ²	180 kg/m ³ (vått)	
2. Klassificering		
Brandklass, europeisk	B-s1,d0 Bfl-s1	P303936A, 2003, SP PX00024A, 2010, SP
Brandklass, annan		
Bruksklass enligt CEN/TS 15912	DRF INT	Utlåtande, 2004, SP Trätek
Fasadbrandprovning enligt SP Fire 105		
Tändskyddande beklädnad	K ₁ 10, K ₂ 10	PX03234B, 2010, SP
3. Användning		
Inomhus/utomhus t ex med resp utan luftspalt bakom	Ytskikt för vägg eller tak inomhus, med luftspalt 40 mm	
4. Miljö		
Emission	Parameter	Dokumentation
Miljödeklaration		
Avfallshantering		
5. Montering, fästdon		
	Normala fästdon.	
6. Målningsystem		
	Produkten levereras färdiggrundad från fabrik.	
7. Underhåll		
8. Certifiering		
	Organ	Dokumentation och giltighetstid
Typgodkännande (TG)	ETA Danmark	MK 6.31/1778, 2014-04-01
CE-märkning (CE)	SP	Nr. 0402-CPD-SC1833-12
Annan	DNV	MED-B-6501, 2015-02-12
9. Tillverkare / Leverantör		
Företag (hemsida)	Akzo Nobel Industrial Coatings (www.akzonobel.com)	
Kontakt (telefon, e-post)	Christian Lundberg, +46 70-835 54 63	
Datum	2014-08-28	

Denna information är giltig i högst fem år och förutsätter att produktens sammansättning inte ändrats under denna tid. Därefter måste informationen förnyas.

Bilaga C. Moelvens dokumentation (NBT-dokumentation)

Brandskyddat trä med dokumenterte egenskaper

Moelven

1. Brandskyddad träprodukt	Gransket av Lazaros Tsantaridis	
Träprodukt	Gran kledning og granpanel	
Tjocklek	15-21 mm	
Brandskyddsmedel	FG-IV	
Behandlingssett (impregnering / ytbehandling)	Impregnering	
Mængd aktiv substans kg/m ³ alt g/m ²	5 % atro/atro (≈ 25 / kg/m ³) (torr træ/torr substans)	
2. Klassifisering	Klass	Dokumentation
Brandklass, europeisk	B-s1,d0 (utan målning)	SP rapport PX20376-2 rev 3, 2012
Bruksklass enligt CEN/TS 15912	DRF Class INT1 och INT2, DRF Class EXT	SP rapport 4P00907C, 2015
Fasadbrandprovning enligt SP Fire 105	JA	SP rapport 5P02784, 2015
Beklädnad brandteknisk klass	K ₁ 10, K ₂ 10	SP rapport PX28043-2, 2012
3. Användning		
Inomhus/utomhus t ex med resp utan luftspalt bakom	Inomhus utan målning. Utomhus med målning och med luftspalt, 22 mm	
4. Miljø	Parameter	Dokumentation
Emission	Lavemitterende NS-EN ISO 16000-9:2006	SP rapport 4F015299, 2014
Miljødeklaration	JA	Byggvarudeklaration enligt Kretsloppsrådets riktlinjer, 2007
Avfallshandtering	JA	STF F98048, 1998, SINTEF
5. Montering, fästdon	Rustfrie eller galvaniserte skruer eller spiker	
6. Målningsystem for utomhusanvändning	Teknos systembehandling med spesialgrunning og mellomstrøk påført i fabrikk. Toppstrøk påføres på byggeplass med Gori 894 for transparente farger og Gori 894 eller Nordica Eko Husfärg for dekkende farger.	
7. Underhåll	2-5 år for transparente farger og 8-12 år for dekkende farger	
8. Certifiering	Organ	Dokumentation og giltighetstid
Typgodkännande (TG)	SP	0658/00, 2020-10-05
CE-märkning (CE)	SP	0402-CPR-SC0049-12
9. Tillverkare / Leverantör		
Företag (hemsida)	Moelven Multi3 AS, www.moelven.no	
Kontakt (telefon, e-post)	sven-egil.holmsen@moelven.no +47 95858582	
Datum	2015-10-20 (rev 2016-01-27)	

Denna information är giltig i högst fem år och förutsätter att produktens sammansättning inte ändrats under denna tid. Därefter måste informationen förnyas.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

SP-koncernens vision är att vara en internationellt ledande innovationspartner. Våra 1 400 medarbetare, varav över hälften akademiker och cirka 380 med forskarutbildning, utgör en betydande kunskapsresurs. Vi utför årligen uppdrag åt fler än 10 000 kunder för att öka deras konkurrenskraft och bidra till hållbar utveckling. Uppdragen omfattar såväl tvärtekniska forsknings- och innovationsprojekt som marknadsnära insatser inom provning och certifiering. Våra sex affärsområden (IKT, Risk och Säkerhet, Energi, Transport, Samhällsbyggnad och Life Science) svarar mot samhällets och näringslivets behov och knyter samman koncernens tekniska enheter och dotterbolag. SP-koncernen omsätter ca 1,5 miljarder kronor och ägs av svenska staten via RISE Research Institutes of Sweden AB.



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Borås, Skellefteå, Stockholm, Växjö
Telefon: 010-516 50 00, Telefax: 033-13 55 02
E-post: info@sp.se, Internet: www.sp.se

www.sp.se

Mer information om SP:s publikationer: www.sp.se/publ

SP Rapport: 2016:44
ISBN 978-91-88349-48-4
ISSN 0284-5172

PART OF **RISE**