

Brandsäkerhet

- Grundläggande kunskap om brandskydd i småhus



**LUNDS
UNIVERSITET**

Lunds Tekniska Högskola

**LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Institutionen för byggvetenskaper/avdelningen för byggproduktion**

Examensarbete:
Hjalmarsson, Jonas
Malmström, Andreas

© Copyright Jonas Hjalmarsson, Andreas Malmström

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2011

Sammanfattning

Förr ansågs det vara den drabbades ensak om egendomen brann ner. Det var inte förrän år 1950 som byggnadsstyrelsen kom ut med anvisningar till byggnadsstadgan som ligger som grund till dagens byggnormer. År 1960 kom det första samlade regeldokumentet som innehåller lagar och regler om brandsäkerhet. 1987 trädde PBL (Plan och bygglagen) i kraft och 1994 förändrades den kraftigt i och med EU-harmoniseringen. PBL reglerar i lagtext övergripande funktion och egenskaper och hur myndigheter, kommuner, län, företag och privatpersoner skall förhålla sig till byggnation i Sverige. Dock är det inte bara PBL som bestämmer allt utan det finns även andra lagar och regler som styr. Vi har valt att beskriva och sammanfatta hur ”Lagen om skydd mot skada” samt ”Lagen om brandfarliga och explosiva varor” reglerar brandskydd och övergripande krav på den enskilde.

Under kapitel 5 i BBR finner man alla de byggnadstekniska krav som ställs enligt lag på byggnader i Sverige, dock skall man ha det i beaktande att det kan finnas högre krav på byggnaden än vad som ställs i BBR på grund av byggnadens användning, geografiskt läge och utformning. Det är nödvändigt att ha kunskap om de brandtekniska kraven. De är speciellt viktiga i samband med ombyggnation, nybyggnation, insatsplanering, tillsyn, objektsortering och under en räddningsinsats. Den grupp som tar sig an och tittar på dessa problem måste medverka i ett tidigt skede för att på ett kostnadseffektivt sätt kunna minimera de brister och fel som annars kan uppstå.

I BBR använder man sig av klassbeteckningar för att beskriva en konstruktions förmåga. Krav kan ställas bland annat på konstruktionens hållfasthet (bärförmåga), egenskaper för att stoppa rök- och gasspridning (integritet) och värmeledningsförmåga (isolering) till angränsande rum.

Nyckelord: Brand, brandsäkerhet, nybyggnation, brandklasser, brandvaror, krav, BBR, PBL

Abstract

Back in the days it was considered that it was your own problem if your property burned down.

It continued to the 1950 when the department of housing came out guides to building code which are the foundation of the new Swedish building code.

1960 came the first collected building code that contained laws and rules about firesafety. In 1987 they accepted PBL and in 1994 it was drastically changed because we entered EU. PBL is setting the standard of laws by describing the function, properties and how the government, local authorities, companies and individuals are going to relate to building constructions in Sweden. It is not just PBL that decides what you are allowed to do and not to do, there are other law that they need to follow.

We have choose to describe “The regulation about preventing accidents” and “The law about flammable and explosive goods”.

In the fifth chapter in BBR can you find all the things you need to know of building construction in Sweden, but there can be harder codes depending on where your building are placed, what your are attending to use it for and its design. It is necessary to have all knowledge about the building constructions codes. Especially when you are renovating, redevelopments, and are planning the neighborhood rescue operation. They who study this problem need to be involved early in the project to prevent accidents in an economical way.

The Swedish building code states different classifications according to the properties to the whole construction. Regulations can be sat on the constructions resistance, ability to prevent smoke and diathermancy to the other rooms.

Keywords: fire, fire safety, construction, fire classes, fire products, claims, BBR, PBL

Förord

Detta började med att vi kom i kontakt med en ingenjörsfirma som tar sig an försäkringsskador åt försäkringsbolagens räkning. Väl där visar det sig att de får in mycket skador som handlar om just brand.

En brand som har förstört det mesta av vad en familj äger. Alla ens kläder, möbler, elektronikutrustning men framförallt alla minnesvärda personliga ägodelar i form av foton med mera. Minnen som värderas till noll och ingenting men har ett oerhört stort värde för den drabbade familjen. Många gånger visar det sig att om de hade byggt på rätt sätt och följt alla krav, lagar och normer som finns hade de kunnat undvika denna typ av skador.

Vi började diskutera brandskydd och inser ganska snabbt att vi båda har väldigt få kunskaper om brandskydd, trots att vi har läst en treårig högskoleutbildning med inriktning på husbyggnadsteknik och hur ska då gemene man kunna sätta sig in och skaffa kunskap i alla krav, lagar och normer som finns?

Här kläcktes då idén för att skriva ett examensarbete om just brand och brandsäkerhet. Arbetet har tagits fram genom en gemensam arbetsprocess där båda författarna varit lika delaktiga i att samla, sammanställa och reflektera kring erhållen information.

Tack till vår handledare, Jan Lindberg, för alla diskussioner och dina synpunkter. Tack.

Helsingborg 2011

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Metod	2
1.4 Avgränsning	2
2 Brandsäkerhet i Sverige	3
2.1 Brandsäkerhet genom tiderna	3
2.2 Plan och bygglagen (SFS 1987:10)	4
2.3 Övriga lagar och förordningar	5
2.3.1 Lagen om skydd mot olyckor (SFS 2003:78)	5
2.3.2 Lagen om brandfarliga och explosiva varor (SFS 2010:1011)	
.....	6
2.4 Brandsäkerhet i Boverkets byggregler	7
2.4.1 Allmän brandprojektering	7
2.4.2 Brandceller	8
2.4.3 Brandskyddsklasser	9
2.4.4 Brandskyddskrav på småhus	10
2.4.4.1 Brandspridning mellan byggnader	10
2.4.4.2 Skyddsavstånd mellan byggnader	11
2.4.4.3 Brandvägg	14
2.4.5 Utrymning av bostäder	15
2.4.5.1 Utrymning genom fönster	16
2.4.5.2 Utrymning med fast fasadstege/trappa	16
2.4.5.3 Utrymning genom annat rum på samma våning	17
2.4.6 Byggtekniskt brandskydd inom bostaden	17
2.4.6.1 Lägenhetsskiljandevägg/Avskiljandevägg	18
2.4.6.2 Eldosor	18
2.4.6.3 Genomföringar	18
2.4.6.4 Pannrum	19
2.4.6.5 Eldstäder	19
2.4.6.6 Imkanal	19
2.5 Sammanfattning byggtekniskt brandskydd i småhus	20
3 Tekniska egenskaper	22
3.1 Tekniska egenskaper hos vanliga byggnadsmaterial	22
3.1.1 Trä	22
3.1.2 Armerad betong	Error! Bookmark not defined.
3.1.3 Betong	22
3.1.4 Tegel	23
3.1.5 Stål	23
3.1.6 Gips	23

3.1.7 Glas	23
3.2 Tekniska egenskaper hos vanliga byggnadsdelar	24
4 Brandskador i samhället.....	26
4.1 Brandskador 2008	26
4.2 Granskning av brandskadat bostadshus	28
4.3 Granskning av brandskadat skadat stall	30
4.4 Utvärdering av brandskydd i bostäder	32
5 Diskussion och slutsatser	33
6 Källor.....	38

1 Inledning

Att förlora sina ägodelar och sitt boende i brand kan vara extremt jobbigt för den som blir drabbad. Att det sedan uppdragas att orsaken till omfattningen av skadan beror på att man inte följt de brandkrav som finns kan ge oanade konsekvenser för både människor och djur.

Byggregler förändras och förnyas med jämna mellanrum och det är upp till alla som arbetar inom byggsektorn att följa med och uppdatera sina kunskaper då nya normer blir krav ifrån samhället. Men privatpersoner och lekmän inom byggbranschen har svårt att få en inblick och förståelse i de alltmer komplicerande och begreppsfulla byggregler som finns idag. Att följa utvecklingen och att förstå begreppen i lag och regeltexter kan vara svårt för en väl insatt person, men framför allt är texterna svårtolkade och begreppsfulla. Vårt mål med detta examensarbete är att försöka reda ut de vanligaste av dessa begrepp samt göra analyser på olika brandskadade småhus.

1.1 Bakgrund

Det är en sen fredagskväll i ett helt vanligt bostadsområde i Sverige, framför teven sitter familjen Andersson och tittar på ett populärt frågeprogram med kändisar. Mamma och pappa har arbetet hela veckan och efter en hektisk fredag med att handla mat och hämta barnen på dagis är de trötta. På spisen står fredagsmiddagen fortfarande kvar, familjen hade ätit en mycket god köttgryta. Köksbordet står fortfarande dukat efter en trevlig fredagskväll, mamma hade till och med tagit fram finljusstakarna för att göra det extra mysigt. Timmarna går pappa har somnat i soffan med teven på efter en actionfilm och mamma har lagt barnen och även hon sover djupt. På köksbordet brinner fortfarande ljusen och spisplattan är fortfarande igång för att hålla köttgrytan varm...

Under 2008 brann det enligt Brandskyddsföreningen två bostäder i veckan vilka hade dödlig utgång. Totalt dog 115 personer till följd av brand under 2008. Att vi människor kan glömma ljus eller att stänga av spisen är inget konstigt, men måste konsekvenserna av vårt slarv sluta i tragedier där hela familjer brinner inne i sina egna bostäder. Antal brandskador uppgår till nästan 28 000st år 2008, och totalt brandskadebelopp upp gick till 4,4 miljarder svenska kronor.

I Sverige har vi under många år haft lagar och förordningar som reglerat byggandet, detta till följd av de många förödande stadsbränder som härjade på 1800-talet. Nu mera regleras bebyggelsen av plan och bygglagen. Vi har i detta arbete valt att fördjupa oss i hur brandskydd regleras idag, vilka krav som ställs på byggnadsverk i Sverige utav samhället. Vi kommer att undersöka hur man kan öka medvetenheten ibland personer som jobbar inom

byggbranschen och hur man med enkla medel kan öka säkerheten i bostäder. Vi kommer att undersöka hur de vanligaste bränderna uppstår och undersöka hur man kan begränsa deras spridning.

1.2 Syfte

Syftet med arbetet är att undersöka och sammanställa gällande lagstiftning och regler för nybyggnad av småhus med hänsyn till brandskydd.

Vi vill också undersöka hur brandskador påverkar privatpersoner och samhället i stort ur ett samhällsekonomiskperspektiv.

1.3 Metod

Detta arbete bygger till stor del på litteraturstudier, granskning och sammanställning av, vid tidpunkten för skrivandet, gällande lagstiftning, regelverk och vedertagna normer inom brandskyddskrav för friliggande villor och radhus, så kallade BR3 byggnader i Sverige.

Vi har granskat och sammanställt övergripande den gällande lagstiftning, förordningar och regelsamlingar vilka reglerar brandskyddet i bostäder. Vi har sammanfattat och förklarat de tekniska egenskapskraven och givit exempel på hur man kan uppfylla ställda krav.

Vi har även granskat brandskadestatistik under 2008. Vi har utfört fallstudier på två olika brandskador vilka uppkommit under 2010. I denna granskning har vi undersökt orsaken för uppkomsten av brand, identifierat brister i brandskyddet och uppskattat kostnad för ökat brandskydd vilket kunnat förhindra, begränsa följden eller försvåra uppkomst av brand. På så vis har vi inte endast fått en bild av hur brandskador påverkar samhället i stort utan även hur brandskador kan påverka privatpersoner.

1.4 Avgränsning

Brandskydd omfattar många olika aspekter och krav, vi har därför i detta arbete valt att avgränsa oss till undersökning, granskning och beskrivning av brandtekniska utföranden av byggnader, byggnadsdelar och funktioner i nybyggnader av småhus, friliggande villor, radhus, för normal insatstid i Sverige. Denna avgränsning är gjord på grund av att i projekt med större budget (typ flerfamiljshus, industrier eller hotell) finns det i projektgruppen en sakkunnig för brand.

2 Brandsäkerhet i Sverige

I Sverige har vi lagar, normer och förordningar som reglerar byggnadsdelarnas utformning, funktion och tekniska egenskaper för att begränsa skador på personer som vistas omkring och i byggnaderna. Dagens lagar och förordningar har utvecklats under en mycket lång period och har förändrats kraftigt genom tiderna, idag är det Boverket som är den ytterst ansvariga myndigheten för att reglera, med stöd av byggnadsverklagen och förordningen byggandet i Sverige. Nedan följer en sammanställning av de lagar och förordningar som styr brandskyddet i en byggnad i Sverige.

2.1 Brandsäkerhet genom tiderna

Förr ansågs det att det var den drabbades ensak att egendomen brann ner. I samband med städernas utveckling uppstod även ett behov av reglering av brandskyddet. I vår äldsta stadslag kan man antyda att det regleras ett visst avstånd mellan byggnaderna och att ljusen skall vara släckta vid kvällsringningen. Magnus Erikssons stadslag från 1300-talet är den stadslagen som innehåller utförliga föreskrifter om brandskydd, bl.a. skulle man ha en brandyxa och en ständigt fylld vattentunna i beredskap (Brandskyddshandboken, 2005).

År 1734 kom Sveriges Rikes Lag som ersatte den stadslagen och i det 24e kapitlet 1§ står det: ”Husägaren skall hålla fastigheten i gott skick så att eldsvåda förebyggs” (Brandskyddshandboken, 2005). År 1874 fick rikets städer en gemensam byggnadsstadga som innebar att det blev krav på att varje stad skulle ha en byggnadsordning. Byggnadsnämnden i staden hade befogenhet att utföra brandskyddsföreskrifter för varje enskilt bygge.

År 1931 (Brandskyddshandboken, 2005) kom den nya byggnadsstadgan med regler på brandmur, brandsäkra väggar samt krav på bygglov. År 1950 kom Byggnadsstyrelsens anvisningar till byggnadsstadgan (BABS50) som ligger till grund för dagens byggnorm. 1960 kom det första samlade regelverket (BABS60). Då slopades lokala byggnadsordningar och stad och landsbygd fick gemensamma bestämmelser. I och med att plan- och bygglagen trädde i kraft 1987 (PBL) ersattes byggnadslagen från 1947 och byggnadsstadgan från 1959. År 1994 förändrades PBL mycket i och med EU-harmonisering. De tekniska föreskrifterna överfördes till lag.

Byggnadsreglerna blev funktionsbaserade från och med BBR 94 till skillnad från de tidigare reglerna som utgjordes av detaljkrav. De senaste 17 åren har Boverkets byggregler (BBR) gällt som stöd och som regler vilka alla nybyggda byggnader skall uppfylla och innan den var det nybyggnadsregler (NR 88) och ännu tidigare Svensk byggnorm 80 (SBN 80)

SBN skiljer sig mycket ifrån BBR i och med att SBN beskriver detaljutformningar och mer exakta materialval och brandtekniska lösningar för att uppfylla reglerna.

2.2 Plan och bygglagen (SFS 1987:10)

Plan och bygglagen (benämns nedan med PBL) (SFS 1987:10) och byggnadsverkslagen (SFS 1994:847) är de lagar som styr byggnadernas tekniska egenskaper och övergripande utformning. PBL reglerar i lagtext övergripande funktion och egenskaper och hur myndigheter, kommuner, län, företag och privatpersoner skall förhålla sig till byggnation i Sverige. PBL ställer också olika krav vilka tolkas av myndigheter så som exempel Boverket, vilka ger ut handböcker eller författningar på hur man uppfyller kraven i PBL eller byggnadsverkslagen. Exempel på en sådan författning är Boverkets byggregler (BBR). BBR är regelsamling på byggnader som all nybyggnation i Sverige enligt lag skall uppfylla.

I och med Sveriges medlemskap i EU så öppnas byggmarknaden upp för utländska aktörer så väl byggtreprenörer som projekterande konsulter. För att minska risken för missförstånd över gränserna har den så kallade EUROCODE standarden skapats. I Sverige kan man idag välja mellan att använda EUROCODE eller Boverkets konstruktionsregler (BKR) för att dimensionera byggnadens bärverk. BKR 2010 bygger idag också till stora delar på EUROCODE, dock innehåller den anvisningar och materialegenskaper innefattande de svenska nationella valen och kan inte användas i resterande EU.

Nedan följer några punkter ifrån PBL och byggnadsverkslagen, vilka vi valt ut som viktiga med hänsyn till begränsande av brand.

Det är PBL som verkar över den fysiska planeringen. Man vill helst att räddningstjänsten skall vara med under den fysiska planeringen för att öka det framtida skyddet mot olyckor så att de kan ta sig fram så lätt och smidigt som möjligt genom staden. Enligt Uneram (2003) begränsar plan och bygglagen att bebyggelse skall lokaliseras till mark med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, till mark och vattenförhållanden samt till möjligheterna att ordna trafikförsörjning eller övrig samhällsservice t.ex. räddningstjänst. Därutöver skall risken för olyckor, översvämningar och erosion beaktas. Dessutom skall sammanhållen bebyggelse även utformas med hänsyn till behovet av skydd mot uppkomst och spridning av brand.

Översiktsplaneringen ska visa hur kommunen vill använda mark, vatten och bebyggelse. Detaljplanen är bindande och reglerar utformningen av användningen av mark, vatten och bebyggelse inom ett begränsat område. Den anger hur allmänna platser, kvartersmark samt hur vattenområden skall användas. Där regleras även bebyggelsens omfattning, placering, utformning. Det menas att de kan bestämma vilken typ av verksamhet som skall kunnas

drivas där, byggnadsstorleken disposition av tomt och byggnadstekniska frågor.

Kontrollplan skall upprättas av en kontrollansvarig enligt PBL. I kontrollplanen skall det anges vilka kontroller, intyg, egenkontroller och anmälningar som skall genomföras för det aktuella projektet. Kommunen skall kontrollera om byggherrens kontroller är tillräckliga och uppfyller kraven enligt PBL. Byggnadsarbetena får ej påbörjas innan kommunen godkänt kvalitetsansvarige och kontrollplanen (SFS 1987:10).

I Boverkets byggregler (Uneram, 2003) anges att en brandskyddsdokumentation skall upprättas för större projekt. Den bör innehålla ritningsunderlag, byggnadsbeskrivningar, dimensionerande förutsättningar, alternativ utformning, brandcellsindelningar, utrymningsstrategi, bärighet vid brand, räddningstjänstens insatsmöjligheter och vilka brandtekniska installationer som görs. Den bör även innehålla byggnadens planer på drift och underhåll.

2.3 Övriga lagar och förordningar

Byggnadsverk påverkas inte endast av plan och bygglagen (PBL) utan även av ett flertal andra lagar och förordningar. Nedan presenterar vi ett urval av lagar vilka till stor del kan påverka byggnadsverks utformning med hänsyn till brandskydd.

2.3.1 Lagen om skydd mot olyckor (SFS 2003:78)

Lagen om skydd mot olyckor syftar till att skydda människors liv, hälsa, egendom samt miljö.

Nedan följer en sammanfattning i stora drag om hur lagen om skydd mot olyckor reglerar brandskyddet i och omkring bostäder.

Lagen delas upp i två huvudgrupper (SFS 2003:78) vilka ställs under lagen dessa är den enskilde medborgarens och myndigheters (kommunens) skyldigheter. Den enskilde skall vid upptäckt eller på annat sätt få kännedom om en brand som kan innebära en fara för någons liv eller hälsa, om möjligt varna dem som utsätts för fara samt tillkalla hjälp. Detsamma gäller om någon skulle få kännedom om att fara för brand kan uppstå. Man kan alltså bli dömd för om man inte larmar räddningstjänsten eller varnar personer som befinner sig i fara för liv om brand uppstått eller om det finns risk för att brand skall uppstå.

Nyttjanderättshavande (ägare, hyresgäst eller dylikt) till byggnader skall i skälig omfattning hålla utrustning för släckning av brand och livräddning i samband med brand (SFS 2003:78), det är alltså inte alltid fastighetsägarens ansvar att rätt utrustning finnes i lokalen. De skall även se till att förebygga samt hindra och begränsa skador till följd av brand.

Kommunen skall för att skydda människors liv, hälsa, miljö samt egendom se till att åtgärder vidtas för att förebygga bränder (SFS 2003:78).

2.3.2 Lagen om brandfarliga och explosiva varor (SFS 2010:1011)

Lagen om brandfarliga och explosiva varor gäller för hantering, överföring samt import av brandfarliga och explosiva varor.

Vi har valt att nedan beskriva hur denna lag påverkar utformningen av bostäder och småhus.

Syftet med lagen är att förebygga, hindra och begränsa olyckor och skador på liv, hälsa och miljö.

Med brandfarliga varor menas:

- Brandfarliga gaser
- Brandfarliga vätskor
- Brandreaktiva varor

Denna lag ställer vissa krav vad det gäller hantering, överföring och import av brandfarliga varor bland annat, aktsamhetskrav som innebär att den som hanterar, överför eller importerar brandfarliga varor skall vidta de åtgärder som krävs för att begränsa olyckor och skador på liv, hälsa, miljö eller egendom.

Kompetenskrav (SFS 2010:1011), att den som bedriver hantering av brandfarliga varor måste ha tillgång till den kompetens som krävs för verksamhetens omfattning samt varornas egenskaper.

Byggnads-, anläggnings- och anordningskrav, att byggnader eller andra anläggningar där brandfarliga varor hanteras skall på ett betryggande sätt vara inrättat med hänsyn till brandrisken.

Förvarings- och förpackningskrav (SFS 2010:1011) som innebär att olika slag av brandfarliga varor skall ej inte förvaras eller förpackas tillsammans då risk för skada på liv, hälsa, miljö eller egendom finns. Skyltar skall sättas upp utanpå byggnaden så att räddningstjänsten kan uppmärksamma vilka och var brandfarliga varor lagras.

Informationskrav (SFS 2010:1011) som innebär att den som tillverkar, importerar eller överför brandfarliga varor till Sverige skall genom märkning eller på annat sätt lämna de uppgifter om varornas betydelse för brandrisken samt konsekvenserna av dem. Detta sker oftast genom varningstexter och rekommendationer på hantering.

Det är regeringen (SFS 2010:1011) eller den myndighet som regeringen utsatt som får meddela vilka föreskrifter och åtagande om straff för oaktsamheten av dessa tillämpningsområden och syfte som lagen innefattar.

2.4 Brandsäkerhet i Boverkets byggregler

Under kapitel 5 i BBR finner man alla de byggnadstekniska krav som ställs enligt lag på byggnader i Sverige, dock skall man ha det i beaktande att det kan finnas högre krav på byggnaden än vad som ställs i BBR på grund av byggnadens användning, geografiskt läge och utformning.

Exempel på andra myndigheter eller aktörer som kan ställa högre krav än vad som ställs i BBR:

- Försäkringsbolag
- Beställare
- Lantbrukets brandskyddskommitté (LBK)
- Räddningstjänsten

2.4.1 Allmän brandprojektering

Det är nödvändigt att ha kunskap om de brandtekniska kraven. De är speciellt viktiga i samband med ombyggnation, nybyggnation, insatsplanering, tillsyn, objektsortering och under en räddningsinsats.

Att projektera med ett normalt brandtekniskt skydd innebär att det finns ett krav på normal insatstid. Enligt Brandskyddsboken (2005) anses 10 min vara den normala insatstiden innan räddningstjänsten kan bistå en utrymning av till exempel ett trevåningshus eller lägre. Vid längre insatstider gäller andra brandskyddskrav vilka ej behandlas i denna rapport.

Vid nybyggnationer och ombyggnationer av större projekt krävs det oftast ett större antal projektörer som bör medverka för att byggnaden skall kunna uppföras på ett så brandskyddssäkert sätt som möjligt. Det är då viktigt att projektörernas roll och ansvars områden i projektet är tydliga. Nedan beskrivs de olika projektörernas funktion enligt Brandskyddsboken (2005), i projekteringsstadiet för att säkerställa en väl fungerande projektledning med tydliga ansvarsområden och säkerställa en väl fungerande slutprodukt även med hänsyn till brandskyddet.

- Arkitekten: Ofta den som har en helhetssyn över projektet. Därför är det ofta arkitekten som ser till att brandskyddsprojekteringen sköts på ett professionellt sätt.
- Konstruktören: Att säkerställa att brandklassade konstruktioner skall uppfylla ställda krav på bärighet vid brand enligt gällande norm.
- Ventilationskonsulten: Ansvarar för att anpassa och dimensionera ventilationssystemet i förhållande till brandcellsindelningen.
- VA-konsulten: Skall se till så att inte avloppsinstallationen bidrar till brandspridningen. Kan även stå för sprinklerprojektering, dock oftast med en särskild sprinklerkonsult.
- Elkonsulten: Skall projektera eventuellt brandlarm och utrymningslarm, nödbelysningar mm. Ska också kunna rekommendera lämpliga tätningssystem för kabelgenomföringar i väggar.

- Markprojektören: Har i samarbete med brandprojektören ansvar för att lägga vägar och vattenledningssystem på ett så lättåtkomligt sätt för räddningstjänsten som möjligt.
- Inredningsarkitekten: Skall ha i åtanke hur branden kommer att spridas i rummet via den lösa inredningen och försöka begränsa den möjligheten.
- Brandskyddsprojektören: Eftersom arkitekten ofta jobbar med endast ett fåtal projekt om året kan det vara bra att ta en brandskyddsprojektör som har ett mer nyanserat sätt att se brandsäkerheten på. Skulle det dock visa sig att det krävs svårare beräkningar för att klara brandskyddskravet behöver man ta in konstruktör.
- Räddningstjänsten: De kan vara bra att ta med tidigt i ett projekt eftersom de har goda kunskaper och en bra erfarenhet om hur det yttre brandskyddet skall fungera samt hur man skall utforma huset för att man på ett enkelt sätt skall kunna utrymma huset utan deras assistans.
- Försäkringsbolaget: Tas sällan in i projekteringsfasen, ofta eftersom det inte är fastställt så pass tidigt vilket bolag som byggnaden skall införsäkras i. Försäkringsbolaget bör vara med så de kan peka på sådan som kan sänka försäkringspremien, detta gäller dock större objekt.

I ett mindre projekt finns oftast inte alla dessa olika kompetenser utan redan inkopplade arkitekter, konstruktörer, byggtreprenörer och kvalitetsansvariga får ta ett större ansvar och stötta beställaren och byggherren. Även kommunen bör ta ett större ansvar. Det bör dock påpekas att det är endast byggherren som ansvarar för att alla lagar och krav följs, till sin hjälp har han en kvalitetsansvarig som skall upprätta en kontrollplan vilken följer kraven i PBL och således även brandskyddskraven.

2.4.2 Brandceller

En sammansättning av byggnadskonstruktioner vilka är brandklassade enligt klassbeteckningarna R, E, I kallas för en brandcell. Brandcellen fungerar som avskild del av byggnaden och kan bestå av enstaka rum eller av en grupp av rum, korridorer eller trapphus. Brandcellsindelningen är ett av de viktigaste momenten i brandprojektering. Det är också av yppersta vikt att hela konstruktionen, infästningar och möten mellan byggnadsdelar utförs enligt föreskriven brandklass (SBF, 2006). Vidare är det viktigt att fastighetsägaren efter genomförd entreprenad får korrekta relationshandlingar med en tydlig brandcellsindelning och övriga viktiga funktioner för brandskyddet inritade. Detta för att minimera risker vid ombyggnader eller reparationer efter komplettering av installationer eller liknande (SBF, 2006).

2.4.3 Brandskyddsklasser

I BBR använder man sig av klassbeteckningar för att beskriva en konstruktions förmåga. Krav kan ställas bland annat på konstruktionens hållfasthet (bärförmåga), egenskaper för att stoppa rökgasspridning (integritet) och värmeledningsförmåga (isolering) till angränsande rum.

Klassbeteckningar enligt BBR 2008 kapitel 5:221.

R -	Bärförmåga
RE-	Bärförmåga och integritet
REI-	Bärförmåga, integritet och isolering
E-	Integritet
EI-	Integritet och isolering
EI ₂ -	Integritet och isolering för branddörrar
EW-	Integritet och begränsad strålning.

Beteckningar återföljs av tidskrav, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 360 minuter.

Klasserna kan kombineras med tilläggsbeteckningen:

-M	Mekanisk påverkan
-C	Dörrar med automatisk stängningsanordning i någon av klasserna C1-C5
-S _a , S _m	Brandgastäthet för dörrar.

Krav kan även ställas på ytbeklädnadens beskafterheter att sprida brand och rökgaser.

Ytskiktclasserna enligt BBR 2008.

– A1, A2 (obrännbart material) och B, C, D, E (brännbart material, ytskikt av klass I, II och III)

– A1L, A2L, BL, CL, DL, EL (rörisolering klass P I, P II och P III)

Klass A1 är det högsta kravet och kan inte kombineras med någon tilläggsklass.

Klasserna A2, B, C, D kombineras alltid med någon av följande tilläggsklasser:

- 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 ej avges från byggnadsdelen
- d1 brinnande droppar eller partiklar får avges i begränsad mängd
- d2 inget krav på begränsning av brinnande droppar och partiklar.

Klass E är det lägsta kravet och kan enbart kombineras med d2. Fristående E innebär att ett visst droppkrav är uppfyllt (SBF, 2006).

2.4.4 Brandskyddskrav på småhus.

Tyvär är det idag vanligt att man vid projektering/uppförande av småhus förbiser brandskyddsreglerna, här har bygglovshandläggare och kommuner ett stort ansvar att hjälpa och stötta byggherren som i normalfallen inte har några kunskaper om byggtkniska frågor. Brandskydd i småhus är idag ett växande problem med minskande tomtstorlekar och tätare bebyggelse i bostadsområden. BBR (2008) beskriver tre olika brandskyddsklasser av byggnader BR1, BR2 och BR3. Då en byggnad klassas som en BR1 byggnad har de hösta kraven på brandskydd, det är oftast byggnader innehållande vårdanläggningar, bostadshus med tre våningar eller fler och byggnader avsedda för sovande personer vilka kan förväntas ha begränsad lokalkännedom (typ hotell). En byggnad bör klassas lägst BR2 om den innehåller två eller fler lägenheter, samlingslokal i eller under markplanet och har en byggnadsarea större än 200 kvm. Övriga byggnader får klassas som BR3. Detta innebär att en normal enfamiljvilla, radhus (avdelade med brandavskiljandevägg) och parhus vanligen klassas som BR3 byggnad (SBF, 2006).

Det finns en bred uppfattning ibland både projektörer och privatpersoner att brandskyddskrav på småhus är näst intill obefintliga, detta stämmer dock ej. Det finns omfattande regler och bestämmelser även för småhus gällande deras utformning med hänsyn för brandskydd. Dock kan man se att tyngdpunkten i brandskyddet är att skydda mot brandspridning ifrån och till intilliggande byggnader. Detta är den stora skillnaden från de krav som ställs på BR1 och BR2 byggnader, då kravens tyngdpunkt ligger till större del på skydda mot brandspridning inom byggnaden (SBF, 2006).

I följande kapitel beskrivs de viktigaste tekniska brandskyddskraven för en BR3 byggnad med exempel och illustrationer för olika vanliga problem och situationer som kan uppkomma i ett typ projekt. Dock skall man alltid följa följande riktlinjer för övergripande helhetssyn på brandskyddet, byggnadens brandskydd skall uppfylla minst (R)EI 30 för en generell byggdel och för lägenhetsskiljande del minst (R)EI 60, detta enligt BBR (2008) gäller för en BR3 byggnad. Kraven kan dock variera beroende på den dimensionerade brandbelastningen. Brandbelastning är summan av energin som frigörs i samband med brand av brännbart material i form av lös och fast inredning, beklädnader, bärbart material i väggar och dylikt (SBF, 2006).

2.4.4.1 Brandspridning mellan byggnader

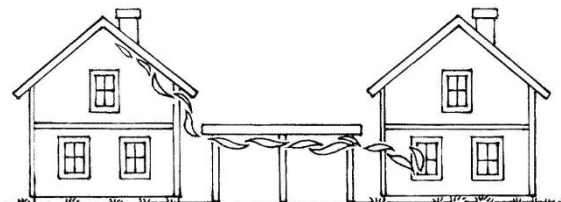
Att förhindra brandspridning mellan byggnader och fastigheter är en av den mest primära brandskyddsåtgärden vilken man alltid måste ha i åtanke när man projekterar småhus (BR3 byggnader).

Det finns olika kriterier som måste uppfyllas för att förhindra brandspridning mellan byggnader. Här har kommunen ett stort ansvar när planerar områden för bebyggelse med småhus. Det är viktigt att man i detaljplanen beskriver

planriktiga avstånd, vanligtvis 4,5 m ifrån tomtgräns. Då följer man detaljplanen och uppfyller kravet på att området skall minst klara 30 min brandspridning till intilliggande byggnader. Vilket uppfylls av minst 8 m mellan byggnadsdelar.

Enligt byggnadsverkslagen (SBF, 2006) ställs det krav att brandspridning mellan byggnader skall förhindras genom åtgärder. Därför gäller samma krav i både glest- och tätbebyggda områden. Men kravet kan uppfyllas på olika sätt. I glest bebyggda områden används oftast skyddsavstånd mellan byggnader. Enligt BBR 2008 är det minsta avstånd för att uppfylla kravet på EI30 lika med ett skyddsavstånd på 8 m. Hur skyddsavstånd mäts beskrivs i kapitel 2.4.4.2.

Enligt SBF (2006) skall komplementbyggnader, så som garage, carportar och andra byggnader med en större byggarea än 15 kvm och vilka kräver bygglov eller bygganmälan, skyddas mot brandspridning både mellan byggnader inom den egna fastigheten och mot intilliggande fastigheter. Några krav på så kallade friggebodar (≤ 15 kvm) finns inte.



Beakta risken för snabb brandspridning mellan småhusen.

2-1, Beaktan skall tagas till brandspridning med hjälp av gårdsbyggnader så som förråd, carport, garage (SBF, 2006.)

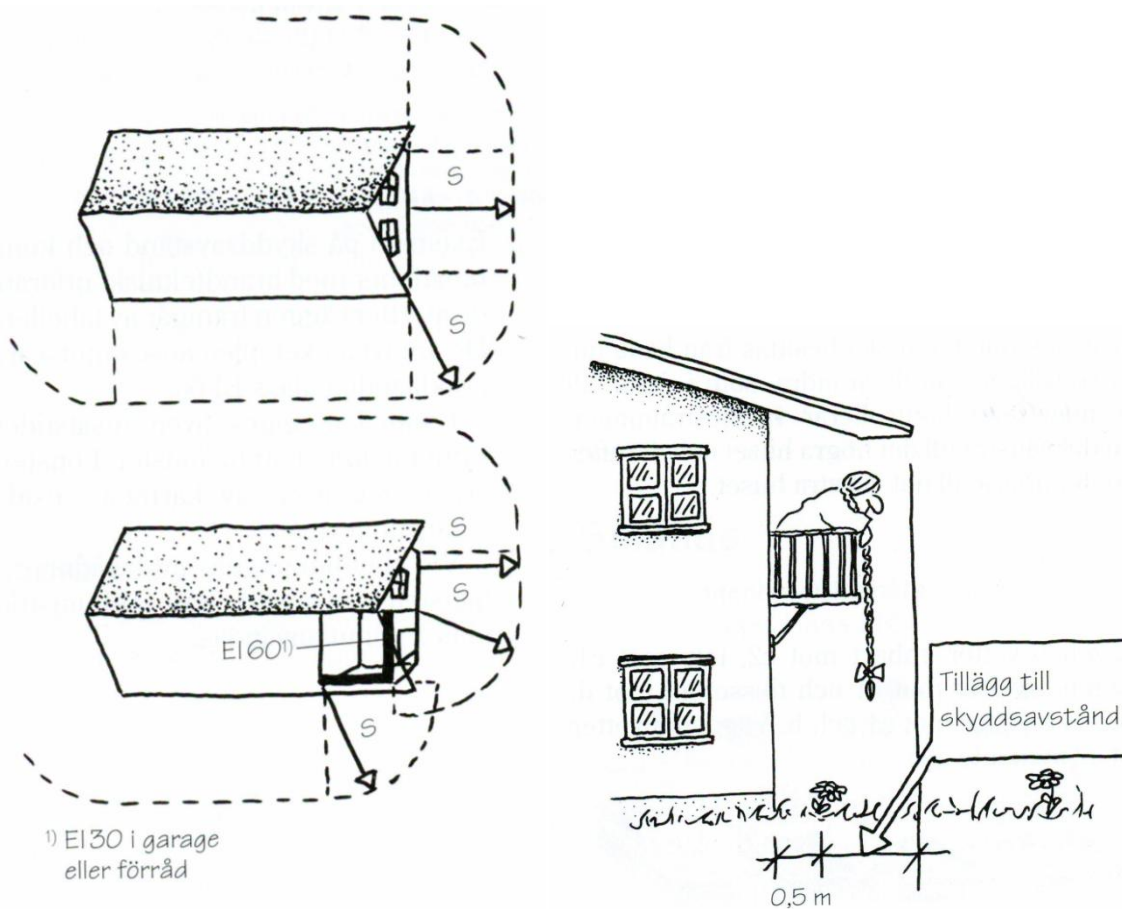
2.4.4.2 Skyddsavstånd mellan byggnader

Skyddsavstånd mellan byggnader är den primära faktorn som styr vidare brandskyddsprojektering i fall med småhus och byggnader i tätbebyggelse. Det är viktigt att man tidigt i projekteringen fastslår aktuellt skyddsavstånd till intilliggande byggnader, detta för att kunna anpassa eventuell utformning på byggnaden och eventuella fördyrningar måste fastslås i budget för beställare. Skyddsavståndet styr framför allt följande:

- Byggnadens generella utformning och gestaltning.
- Val av material i fasad.
- Dörr- och fönsterplacering ev. brandklassning.
- Byggkonstruktion.

Ett viktigt skyddsavstånd som anges ge erforderligt brandmotstånd (EI60) är 8 m. I de fall man uppfyller detta krav ställs sällan några följdkrav för att

förhindra brandspridning. Är dock skyddsavståndet mindre än 8 meter måste man vidta åtgärder för att uppnå föreskriven brandklass (SBF, 2006).



2-2, Princip på hur skyddsavstånd mäts (SBF, 2006.)

Enligt SBF (2006) mäts skyddsavståndet radiallyt ifrån oskyddade delar av fasaden, uppfyller dock ytterväggen EI 60 så mäts avståndet ifrån den oskyddade delen, se bild ovan. Ifall byggnadsdelar så som takfot, balkonger, skärmtak eller andra utskjutande byggnadsdelar skall det avstånd vilket överstiger 0,5 m adderas ovan fastslagna skyddsavstånd (SBF, 2006).

Om motstående byggnadsverk hamnar inom skyddsavståndet skall man uppnå avskiljande klass EI 60. För att uppnå ett fullgott brandskydd kan man enligt SBF (2006) kombinera byggnadsdelar enligt nedan angivna tabell 2-3 för att uppnå önskad effekt. Tabellen innefattar alternativt utförande, minsta inbördes avstånd vid normal insatstid, med insatstid menas den tiden det tar för brandkåren ifrån larm till påbörjad brandbekämpning.

Utförande av mot varandra vettande ytterväggar.	Minsta inbördes avstånd (m) vid insatstid >20 min.	Minsta inbördes avstånd (m) vid insatstid ≤20 min.	Minsta inbördes avstånd (m) vid insatstid ≤10 min.
EI 60 (inkl. dörrar) – Endera väggen	0	0	0
EI 30 (inkl. dörrar) utan fönster – båda väggarna	0	0	0
EI 30 (inkl. dörrar) Högst 1,0 m ² fönsterarea	4,0	2,0	2,0
EI 30 (inkl. dörrar) Högst 4,0 m ² fönsterarea	6,0	5,0	4,5
EI 30 (inkl. dörrar) utan begräsning av fönster arean	8,0	6,5	5,0

2-3, Tabell för kombinerings av byggnadsdelar för att uppnå EI60, (SBF, 2006).

Då fönster vilka är placerade i parallella väggar närmare varandra än 5 m skall brandklassning av fönstren ske. Brandmotstånd måste uppgå till minst 30 min. Detta innebär att det totala brandmotståndet på fönstern måste uppgå till minst E 30, man kan alltså välja att placera ett fönster med E 30 och ett oklassat fönster eller att båda fönstren klassas med E 15, (SBF, 2006). Eventuellt kan högre krav ställas ifall fönster ligger inom högre klassad brandvägg, generellt gäller då att fönster eller annan öppning skall minst ha samma brandklassning som övrig konstruktion, (SBF, 2006).

Tabell 5:632 Exempel på utformning av fönster i ytterväggar som vetter mot varandra.

Inbördes placering	Avstånd (m) mellan fönster (glasytor)	Utformning
Fönster i motstående (parallella) ytterväggar	< 5,0	Ett fönster i klass E 30 eller båda i klass E 15
	≥ 5,0	–
Fönster i innerhörn i vårdanläggningar	< 3,0	Ett fönster i klass E 30 eller båda i klass E 15
	≥ 3,0	–
Fönster i innerhörn i övrigt	< 2,0	Ett fönster i klass E 15
	≥ 2,0	–

(BFS 2002:19).

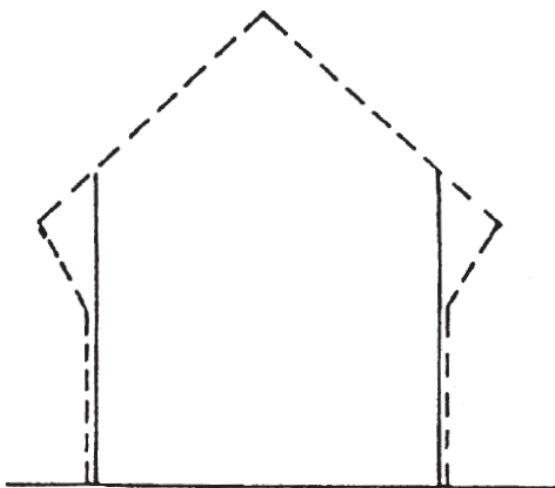
2-4, Tabell för klassning av fönster, (BBR, 2008, kapitel 5:632).

Enligt SBF (2006) får ventil - och luftningsöppningar i takfot ej placeras i samband med väggar utvärda i brandklassning (R)EI 60. Detta för att förhindra brandspridning upp på vinden och på så vis minimera risken för besvärliga släckningsarbeten i samband med en undertaksbrand. Ytterväggar i (R)EI 30

kan ha ventil- luftningsöppningar i takfot förekomma om skyddsavståndet ej understiger 1,0 m mellan byggnaderna (SBF, 2006). Vid möte yttervägg och lägenhetsskiljandevägg i klass EI 60 eller mer får inte några ventil- luftningsöppningar ej placeras inom 1,0 m ömse sidor av mötet (SBF, 2006).

2.4.4.3 Brandvägg

Brandvägg är en avskiljande byggnadsdel som oftast placeras i fastighetsgräns vid tätbebyggda låghus i centrumbebyggelse. Brandväggens uppgift är inte endast att begränsa brandspridningen mellan fastigheterna utan också förhindra eventuellt ras av byggnad påverkar den intilliggande fastigheten (Olsson, 1996). Det gör att högre krav ställs på en brandvägg än till exempel en lägenhetsskiljande vägg. En brandvägg måste motstå större mekanisk påverkan än en lägenhetsskiljande vägg, av praktiska skäl används nästan endast stenmaterial som beståndsdelar till brandvägg. Historiskt har tegel varit den mest använda, men i dag används oftast gjutna betongväggar eller murade väggar av lättklinkerblock detta på grund av lägre kostnad än en murad vägg av tegel.



2-5, Princip för dragning av brandvägg (Olsson, 1996).

Brandväggen skall vara lätt att hittas av brandkåren i samband med insats. Om det inte tydligt går att se var brandväggen är placerad skall den vara utmärkt och markerad med skyltar enligt svensk standard (SS 03 1555). Detta med utvändiga skyltar vid bottenvåningen och invid takfot med följande text ”Sektionering på vinden” (SBF, 2006). Ovanstående är av yttersta viktigt där grupper av radhus är indelade med hjälp brandvägg.

Brandteknisk klass skall väljas efter följande tabell 2-6 med hänsyn till brandbelastning.

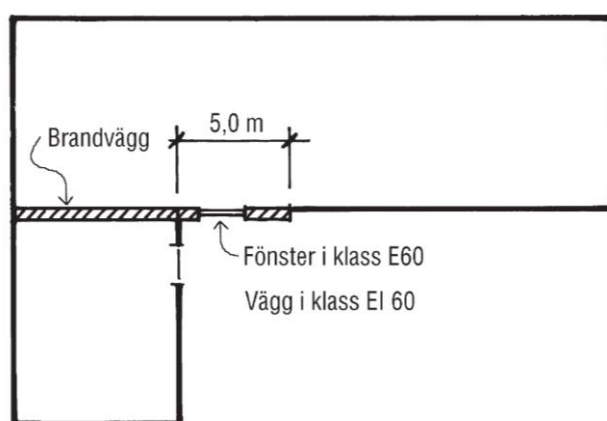
Tabell 5:74 Brandteknisk klass för brandvägg.

Byggnadsklass	Brandteknisk klass vid brandbelastning f (MJ/m ²)		
	$f \leq 200$	$f \leq 400$	$f > 400$
1. Br1	REI 90-M	REI 120-M	REI 240-M
2. Br2 och Br3	REI 60-M	REI 90-M	REI 120-M

(BFS 2002:19).

2-6, Tabell för brandteknisk klass brandvägg (BBR 2008, kapitel 5:74)

Dörr i brandvägg skall enligt BBR 2008 utföras i lägst samma klass som brandvägg och förses med dörrstängare, klass beteckningen blir då, EI₂-C. Fönster i brandvägg bör endast förekomma i brandvägg efter särskild utredning av sakkunnig. I fall brandvägg ligger i väggvinkel måste den anslutande vägg utföras i EI 60 på 5,0m vid möte (Olsson, 1996).



2-7, Vinkelbyggnad med brandvägg i vinkel, (Olsson, 1996).

2.4.5 Utrymning av bostäder

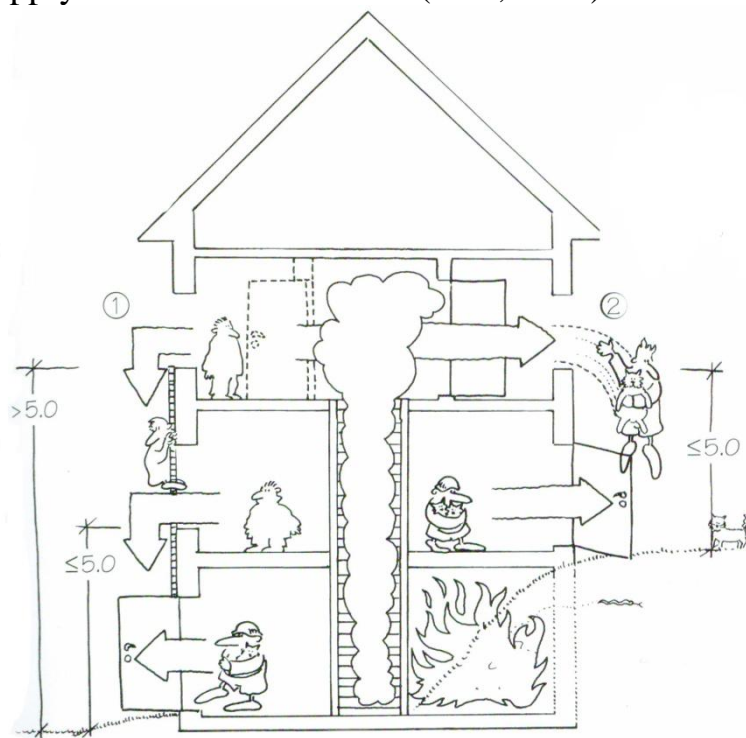
I BBR 2008 ställs endast kravet att utrymning av bostäder skall ske utan hjälp ifrån räddningstjänsten. Kravet kompletteras med ett allmänt råd.

”Allmänt råd:

Utrymningsvägar från bostadsrum kan anordnas enligt något av följande alternativ:

- Utgång till utrymningsväg (t.ex. en trappa utanför bostaden).
- Utgång direkt till det fria i markplanet eller till en utvändig trappa eller fast stege utformad enligt SS 83 13 40 som leder till markplanet.
- Öppningsbart fönster med öppningens underkant högst 5,0 meter över markplanet utanför.
- Genom ett annat närliggande rum i samma våningsplan som uppfyller kraven enligt a), b) eller c), om detta rum kan avskiljas från underliggande våning genom att stänga en eller flera dörrar.” (BBR, 2008, kapitel 5:374)

Med detta menas att man kan uppnå kraven enligt följande. Alla rum i bostaden där man vistas mer än tillfälligt (typ sovrum, allrum, vardagsrum, kök, arbetsrum eller dylikt) skall man genom direkt utrymningsvägg eller att man genom annat rum på samma våning som uppfyller kraven kan utrymma byggnaden. Med utrymningsvägg menas dörr på markplan till det fria, fönster vilka uppfyller nedan ställda krav på utrymning, fast stege eller trappa vilken uppfyller nedan ställda krav (SBF, 2006).



① krävs inte om ② finns!

2-8, Princip för planering av utrymning av bostäder i flera plan (SBF, 2006)

2.4.5.1 Utrymning genom fönster

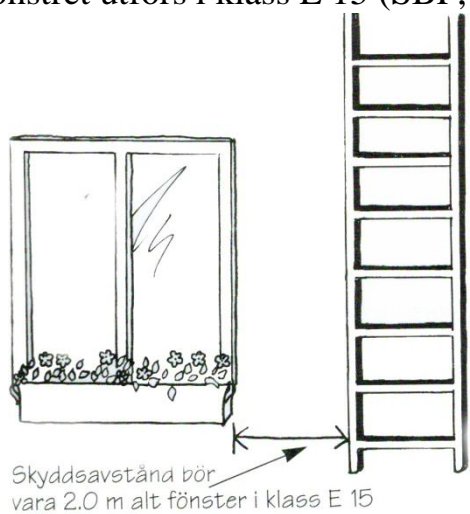
För att fönster skall uppfylla kraven som utrymningsväg måste följande förutsättningar vara uppfyllda enligt SBF(2006).

- Beläget högst 5,0 m över mark
- Öppningsbart med följande öppningsmått. Bredd $\geq 0,5\text{m}$, höjd $\geq 0,6\text{m}$ och uppfyller villkoret $B+H \geq 1,5\text{m}$.
- Invändig bröstnings höjd $\leq 1,2\text{m}$
- Sidohängt
- Ingen risk för skärskador.

2.4.5.2 Utrymning med fast fasadstege/trappa

Vid bostäder vilka har våningsplan belägna högre än 5,0 m ifrån marknivå kan man komplettera, med ett enligt ovan godkänt, fönster för utrymning med en fast fasadstege, vilken är den vanliga lösningen vid små hus. Trappan skall

utföras enligt svensk standard (SS 83 13 40) (SBF, 2006). Vad man som projektör skall beakta är eventuella närliggande fönster på underliggande våningsplan. Avståndet till ett oklassat fönster bör vara 2,0 m, alternativt att fönstret utförs i klass E 15 (SBF, 2006).



2-9, Fasadstegens skyddsavstånd (SBF, 2006)

2.4.5.3 Utrymning genom annat rum på samma våning

För att man skall få tillgodose se sig utrymning genom annat rum på samma våningsplan med någon av ovanstående egenskaper för utrymning måste närliggande rum ha direkt förbindelse med sagda rum, utan några låsbara dörrar eller dylikt (SBF, 2006). Utrymningsrummet får ej stå i öppen förbindelse med underliggande våning utan måste gå att avskärma med dörr, dörren behöver inte klassas. Dock får man passera hall som står i öppen förbindelse till underliggande våning till utrymningsrummet (SBF, 2006).

2.4.6 Byggtekniskt brandskydd inom bostaden

Med byggtekniskt brandskydd inom bostaden menas alla tekniska installationer och byggnadsdelar vilka skall hämna uppkomst av brand eller förhindra brandspridningen inom den egna bostaden.

När man fastslagit de yttre parametrarna för brandspridning mellan byggnader måste man fortsätta med detaljprojektering av i byggnadens installationer. Material, utförande och konstruktion skall samordnas för att uppnå fullgoda brandskyddsegenskaper. Rum som skall avskiljas med brandtekniskklass måste snabbt identifieras, så att eventuella genomföringar, ventilationssystem och andra tekniska installationer kan anpassas till förutsättningarna på plats. Även beklädnader och övriga material inom speciella utrymnen skall fastslås i ett tidigt skede för att minimera risken för dyra kompletteringar i efterhand.

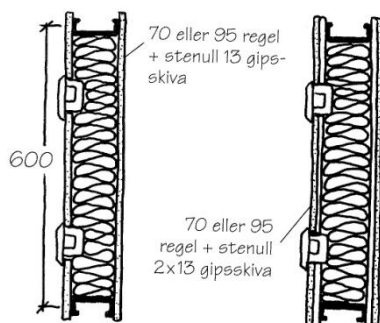
2.4.6.1 Lägenhetsskiljandevägg/Avskiljandevägg

Med lägenhetsskiljandevägg menas en tät, isolerad vägg vilken oftast i småhus skall uppfylla lägst EI 60 (SBF, 2006), dessa skall inte förväxlas med brandväggen vilken beskrivits ovan. Väggen har inget krav på mekanisk påverkan och andra krav på beständighet. Observera att även avskiljning av lägenheten över vinds och mellanbjälklag måste uppfylla EI 60, detta kan man göra genom att ”dra upp” den avskiljande väggen upp i nock eller att vindsbjälklaget på ömse sidor av den avskiljande väggen uppfyller EI 30.

2.4.6.2 Eldosor

Enligt SBF (2006) innebär eldosor i lätta avskiljande konstruktioner av regler, isolering och beklädnadsmaterial en lokalförsvagning i den avskiljande konstruktionen, vilka i största mån bör undvikas. Men i de fall där eldosor behöver placeras i avskiljande byggnadsdel måste en lokal förstärkning av brandskyddet ske vid dosan. Det finns i dagläget vissa typgodkända dosor som uppfyller krav upp till EI 60, dessa är dock dyra i inköp.

Det finns även speciella brandtätningsskivor som man placerar i botten på dosan. Den säkraste lösningen är att använda sig av obrännbar isolering, typ stenull, vilken hålls på plats av kortlingar i väggen (SBF, 2006). Detta är speciellt viktigt att beakta i oisolerade avskiljande konstruktioner.



2-10, Princip för åtgärd vid eldosor i avskiljande vägg (SBF, 2006)

2.4.6.3 Genomföringar

Allmänt krav gäller att genomföringar i brandklassade konstruktioner inte får försämra brandmotståndstiden. Detta krav skapar ofta komplicerade problem vilka endast kan lösas med speciella material och konstruktionslösningar och är inget som man som lekman skall ge sig på. Genomföringar kan vara mycket varierande storlek och form det är därför viktigt att detaljutreda och kontrollera vilka lösningar som passar den aktuella genomföringen.

Vi har därför inte valt att presentera några lösningar på genomföringar, utan hänvisar till tillverkare och SBF:s handbok ”Rör genomföringar – Brandskydd”.

2.4.6.4 Pannrum

I BBR 2008 ställs det krav på att Pannrummet och bränsleförrådet utformas som egen brandcell. Enligt SBF (2006) gäller också kraven för småhus. Något krav på brandskyddsklass ställs inte BBR dock är praxis att pannrummet utförs i EI 60.

Som allmänt råd i BBR 2008 bör pannrummets tak och väggar förses med materiel i lägst klass B-s1,d0 (klass 1) på beklädnad i klass K₂10/B-s1,d0 (tändskyddande beklädnad). Golvet bör alltid utföras i klass A1_{fl} (obrännbart material).

2.4.6.5 Eldstäder

Eldstäder skall enligt BBR 2008 ges följande egenskaper för att uppfylla krav på brandskydd (SBF, 2006).

- Ges tillräcklig hållfasthet för förekommande belastningar och andra påverkningar.
- Skall placeras på underlag med tillräcklig bärförmåga
- Underlaget skall också utformas så att brandspridning ej kan ske neråt och att sättningar uppkommer som bildar otätheter i anslutna kanaler. Allmänt råd enligt BBR 2008 är att underlaget utförs i lägst REI 15 för småhus.
- Gaser får ej oavsiktligen tränga ut ur eldstaden.
- Värmepannor med större effekt än 60 kW skall placeras i pannrum.
- Eldningsapparaten skall vara försedd med anordning vilken förhindrar bakbrand till bränsleförråd.
- Eldstäder för fast eller flytande bränsle skall ha ett eldstadsplan. Vilket förhindrar antändning av brännbart golvmaterial.
- Skorsten placeras minst 1m över yttertak dock minst nockhöjd.

I övrigt rekommenderas att man använder sig av typgodkända kanaler och utföranden, detta för att minimera risken för antändning av omkringliggande material. Lagg märke till att brännbart material ej får komma i kontakt med rökgaskanalen och temperaturen på kanalens utsida ej får överstiga 100°C (SBF, 2006).

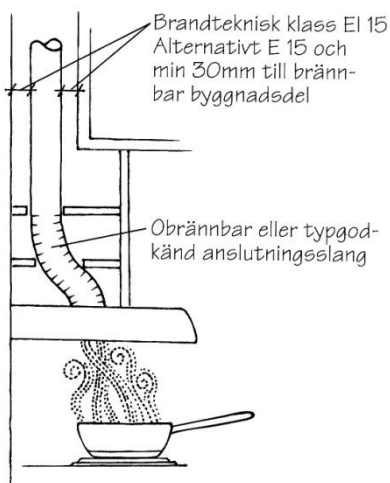
2.4.6.6 Imkanal

Med imkanal menas den kanal som leder ut avluften ifrån köksfläkten eller dylikt.

Imkanaler ifrån bostäder skall enligt BBR 2008 klassas i minst EI 15 eller alternativt utförande med E 15 med 30 mm mellanrum till brännbar byggnadsdel. Enligt SBF (2006) bör imkanalen förläggas synlig inom en

bostad så att den kan inspekteras lätt utan hjälp utav verktyg. En oisolerad imkanal utanför betjänat utrymme bör skyddas så att inga brännbara material kan komma i kontakt med kanalen. Hyllor och skåpsdelar i kök får komma i kontakt med kanalen utan skyddsavstånd.

Imkanal från bostad



2-11, Imkanal ifrån bostad, (SBF, 2006).

2.5 Sammanfattning byggtekniskt brandskydd i småhus

Det visar sig att krav på brandskydd i bostäder regleras i ett antal olika lagar, så som lagen om skydd mot olyckor och PBL, med tillhörande förordningar. Dessa reglerar dock inte hur brandskyddet skall utformas utan ställer endast funktions och egenskapskrav på byggnadsverken, dessa tolkas av ansvarig myndighet, till exempel Boverket, som ger ut handböcker och regelsamlingar. I dessa skall man läsa med stor noggrannhet och skilja mellan råd och krav. Här har beställaren ett större ansvar på kravformuleringen i samband med upphandlingen av en byggentreprenad, att ställa högre krav än vad som ställs enligt lag, bör man föreskriva att allmänna råd skall följas annars är det upp till entreprenören (om totalentreprenad) att utforma byggnadens egenskaper.

I dag regleras byggandet av myndigheten Boverket, deras viktigaste publikation gällande krav på byggnader anges i Boverkets byggregler (BBR), i text tolkas plan och bygglagen och förordningen, dessa ställer få detaljkrav utan endast övergripande egenskaper och funktioner på brandskyddet. För att få hjälp med utformning och förslag på hur man uppfyller kraven kan man ta hjälp av olika handböcker utgivna av myndigheter eller organisationer. Exempel på sådan organisation är Sveriges Brandskyddsförening vilka ger ut ett flertal handböcker med anknytning till bland annat brandskyddsregler i BBR. Här finner man tydliga exempel och lösningar på vanliga problem som kan uppstå i ett projekt.

Det viktigaste brandskyddet i småhus eller BR3 byggnader är att begränsa spridningen av brand till intilliggande byggnader och att brandfarliga

installationer, såsom pannrum och dylikt avskiljs ifrån rum där man vistas mer än tillfälligt. Det är alltså viktigt att börja brandskyddsprojekteringen med att undersöka intilliggande byggnader och fastigheter, man bör även kontrollera detaljplanen för att få en uppfattning om närliggande byggnaders användning kan komma att ändras inom en snar framtid. Placeringen av byggnaden bör planeras efter närliggande byggnader så att man uppfyller EI 60 (minst 8m inbördes avstånd mellan ytterväggar).

När de yttre påverkande parametrarna är fastslagna fortsätts brandskyddsarbetet med att se till byggnadens inre förutsättningar, så som installationer av kamin, panna för förbränning av fastbränsle, garage och imkanal. Dessa skall utföras så att man förhindrar uppkomsten av brand. Därför kan man enkelt skilja på två olika krav, det yttre brandskyddet skall förhindra brandspridningen mellan byggnader och fastigheter då brand redan uppkommit i bostad och de flesta inre kraven på brandskydd skall förhindra uppkomst av brand.

Vid uppförande av småhus skall man tänka på att den maximala avståndet till dörr på markplan är 30 m. Då detta kravet ej uppfylls skall man komplettera med annan möjlighet att utrymma bostaden, tillexempel genom godkänt fönster.

I ett mindre projekt, så som uppförande av en villa, ställs det högre krav på arkitekten, konstruktören, kvalitetsansvarig eller kommunen att stötta byggherren och entreprenören då någon speciell sakkunnig för brand kanske ej är med i projekteringsgruppen på grund av för höga kostnader. Därför är det viktigt med god kännedom av brandskyddsregler i alla yrkesgrupper inom byggnadsbranschen, om inte skall det vara lättillgängligt att finna information och tydliga exempel på hur man uppfyller kraven.

3 Tekniska egenskaper

Byggnadsmaterial har olika brandtekniska egenskaper. Boverkets Byggregler delar in de olika byggnadsmaterialen i tre olika grupper, brännbara, obrännbara och svårantändliga material. I gruppen obrännbara hittar vi t.ex. gips och medan medans i gruppen brännbara hittar vi t.ex. trä och i gruppen svårantändliga material hittar vi t.ex. vissa plastmaterial.

Materialen har delats in i sina grupper med hjälp av standardiserade tester, (Burström, 2007).

Nedan har vi valt att beskriva egenskaper hos några av de vanligaste byggnadsmaterialen som används som i en bärandekonstruktion och ger förslag på hur de kan kombineras för att uppfylla brandskyddskraven.

3.1 Tekniska egenskaper hos vanliga byggnadsmaterial

Nedan följer en beskrivning av vanliga byggnadsmaterials egenskaper i samband med brand och höga temperaturer.

3.1.1 Trä

Hållfastheten beror på fuktkvoten i träet. Ju högre fuktkvot desto sämre hållfasthet. Trä antänder redan vid 300-600°C. Trä är en mycket dålig värmeledare vilket gör att elden äter sig in i träet med en konstant men låg hastighet. Det medför att träet som ej har förkolnat är precis lika friskt som nytt trä, (Uneram, 2003).

Om trä utsätts för temperaturer över 100°C torkar träet och det startar en förkolningsprocess. Detta medför att träet absorberar gaser mycket lättare och oxidationen blir då kraftigare vilket medför en större värmeutveckling när träet antänds, (Burström, 2007). Enligt Isaksson (2008) kan trä brandskyddas genom olika metoder, bl.a. klä in det i gips, mätta träet med en brandskyddsfärg.

3.1.2 Betong

Betong består av cement, vatten och ballast. Hållfastheten i betong beror på vattencementtalet (vct). Enligt Uneram (2003) beror också hållfastheten på vilket ballast material som ingår i betongen, detta gör att betongen sönderdelas vid olika temperaturer t.ex. granit sönderdelas vid 500°C och kalkstensbetong sönderdelas vid 800°C. Betongen måste utsättas för en mycket intensiv och långvarig brand för att temperaturstegringen skall bli så påtaglig på grund av dess höga värmetröghet. Betong som blivit utsatt för höga temperaturer så att kristallisering av kalkcementen har påbörjats återfår aldrig sin ursprungliga hållfasthet.

3.1.3 Armerad betong

Man skiljer på betong och armerad betong där armeringen är den svaga länken i den armerade betongen, (Uneram, 2003). Bland de vanligaste byggnads-materialen är det armerad betong som klarar höga temperaturer bäst. Detta beror betongens värmetröghet som begränsar temperaturstegringen i konstruktionen vilket medför att stålet behåller sin höga hållfasthet mycket längre. Det är täcksiktet för armeringen som är avgörande för hur länge konstruktionen kommer behåller sin hållfasthet. För att klara 2 timmar krävs cirka 25 mm täcksikt, (Burström, 2007).

3.1.4 Tegel

Tegel räknas nästan som obrännbart eftersom den inte deformeras för än temperaturen stiger över 800°C (Uneram, 2003). Däremot spricker materialet vid snabba temperaturväxlingar, så som vid släckningsarbeten. I en tegelkonstruktion är det oftast murbruket som är den svaga länken, vanligt murbruk sönderdelas vid 500°C.

3.1.5 Stål

Stål som konstruktionsmaterial räknas som obrännbart. Stål förlorar sin hållfasthet vid relativt låga temperaturer, redan vid 350°C har en halvering av hållfastheten skett. Stål måste därför skyddas så att höga temperaturer ej uppkommer i materialet. Exempel på skyddsåtgärd är att stålkonstruktionen målas med brandskyddsfärg, kläs med gips och isolering eller en skyddande betongkonstruktion gjuts runt stålkonstruktionen (Uneram, 2003).

3.1.6 Gips

Gips har ett bra motstånd mot brand och klassas som ett obrännbartmaterial. Dock börjar gipsskivor att sönderdelas redan vid 50°C, då det kemiskt bundna vattnet börjar förångas. Detta medför att gips som är utsätts för höga temperaturer under en längre tid, t.ex. vid placering bakom spis eller i pannrum tappar sin brandskyddsförmåga, och är därför olämpliga i dessa utrymmen (Gyproc 1, 2). Enligt Burström (2007) är anledningen till att gips har så pass goda brandskyddsegenskaper är att det har en stomme av gipskristaller och kalciumsulfat med kemiskt bundet vatten. Vid upphettning startas en process som heter kalcinering. Denna process gör så att det kemiskt bundna vattnet frigörs vilket kräver mycket energi och temperaturökningen begränsas på den icke brandutsatta sidan.

3.1.7 Glas

Glas tål ej stora temperaturväxlingar och spricker då lätt vid brand, dock finns det speciella brandglas. Produkter vilka har mycket goda brandskyddsegenskaper, exempelvis trådglas, där metalltrådar har inneslutits

i glaset och skyddar glaset om det skulle spricka i samband med brand (Uneram, 2003).

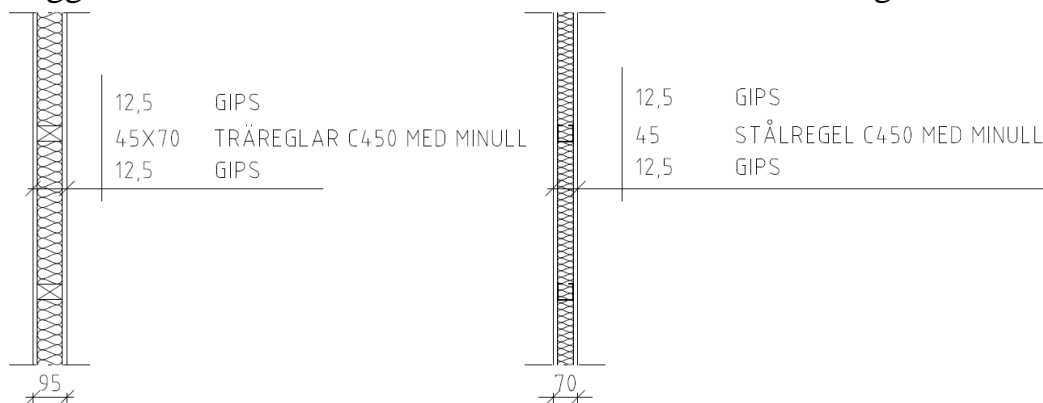
3.2 Tekniska egenskaper hos vanliga byggnadsdelar

Beroende på hur man kombinerar olika materialtyper och dimensioner får byggnadsdelens olika brandmotstånd. Brandmotstånd betecknas med R, RE, REI, E, EI. Beteckningarna följs av en tidsangivelse för hur många minuter konstruktionen uppfyller beteckningen t.ex REI 30.

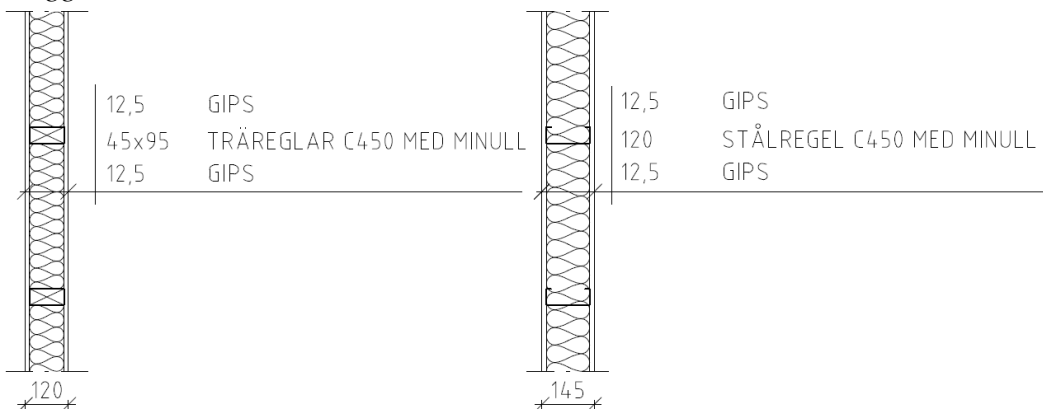
I bilaga A vi har valt att visa olika typer av byggnadsdelar vilka är typgodkända enligt angivna klasser.

I övrigt är det i projekteringsfasen viktigt att i beskrivningar och förteckningar ange vilka väggar, fönster, dörrar eller andra byggnadsdelar som skall uppfylla angiven brandklass. Man bör också i produktionsfasen ange att brandklassade prefabricerade produkter, så som dörrar och fönster, skall vara tydligt märkta ifrån leverantören. Detta för att minska risken för att fel byggnadsdel monteras på angiven plats.

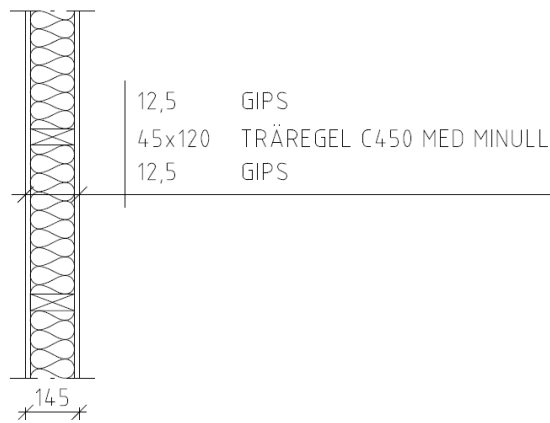
Nedan visas idag några vanligt förekommande kombinationer på innerväggar för åskådliggöra skillnader mellan olika konstruktioner och lösningar.



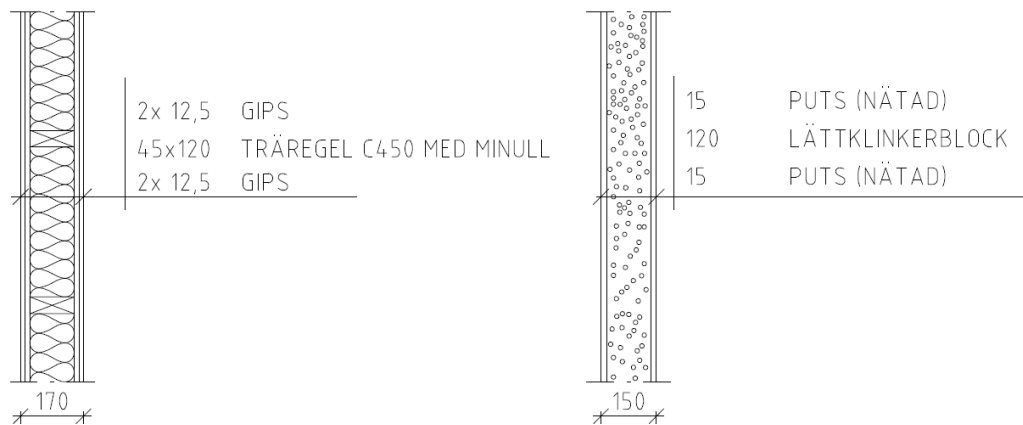
3-1, Innerväggar klassade EI 30



3-2, Innerväggar klassade EI 60



3-3, Innervägg klassad REI 30



3-4, Innerväggar klassade REI 60

Generellt gäller det vid träregelväggar och ökad virkesdimension och följaktligen isoleringsmängden ökar konstruktionens isolerandeförmåga (EI). Vid ökad beklädnads mängd ökar konstruktionens bärförmåga (R), då virket skyddas mot ökad temperaturökning. Det finns oändliga kombinationsmöjligheter för byggnadsdelarna och beroende på aktuell begränsning kan man välja olika lösningar.

4 Brandskador i samhället

Vi har i samband med kontakter med försäkringsbolag och företag inom byggbranschen stött på ett flertal projekt där man skall återställa byggnaden efter brand. Nedan beskrivs statistik ifrån Brandskyddsföreningen ifrån 2008, vilken beskriver förekomsten, fördelning och kostnader för återställande av byggnader som blivit skadade i samband med brand. Vidare beskrivs två aktuella projekt där vi presenterar kostnader för återbyggnad efter brand, gentemot åtgärdsförslag för att innan brand ökat/uppnå norm på brandskydd.

4.1 Brandskador 2008

Bränder är relativt vanliga i Sverige, år 2008 rapporterades det 30 081 st. till försäkringsbolagen. Det innebär att det sker ca 84 bränder per dag. Utav dessa gjordes det en brandutredning på 27 952 st. (SBF, II). Den största enskilda orsaken till uppkomst av brand var åsknedslag eller överspänning i ledningar, på andraplats hamnar ”övriga kända orsaker” vilket betyder i allmänhet att brand startat på grund av den så kallade ”mänskliga faktorn”. Man har troligtvis glömt något på spisen eller på annat sätt utan uppsåt startat brand.

Nedan redovisas en fullständig tabell på fördelningen av brandorsak.

TABELL 2: TOTALA ANTALET BRANDSKADOR EFTER BRANDORSAK 1999-2008

Brandorsak	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Tändstickor, levande ljus, tomtebloss	1 024	846	808	776	777	784	879	712	666	617
Uppsåt	1 393	1 307	1 066	1 232	1 488	1 232	1 263	1 157	1 126	1 026
Explosion	198	185	153	153	113	103	103	186	147	162
Soteld	248	214	185	137	182	145	164	167	138	102
Eldstadsanläggning i övrigt	2 473	2 208	2 348	2 380	2 315	2 138	2 133	1 953	1 879	1 685
Elorsaker	4 521	4 109	4 660	4 805	4 204	4 091	3 851	3 501	3 241	3 510
Åskslag/överspänning*	19 846	24 748	21 302	22 841	17 296	15 868	12 223	16 452	8 333	9 846
Tobaksrökning	251	208	164	188	197	160	156	122	130	124
Självantändning	234	207	224	232	213	205	242	243	169	182
Heta arbeten	104	84	115	112	121	86	118	92	78	97
Övriga kända orsaker	3 686	3 716	3 361	3 391	3 518	3 377	3 606	3 926	3 935	4 055
Okända orsaker	7 877	7 469	7 467	7 647	7 210	5 648	7 233	7 319	7 510	6 546
SUMMA TOTAL	41 855	45 301	41 853	43 894	37 634	33 837	31 971	35 830	27 352	27 952

* Cirka 2/3 av åskslag/överspänning ger ej upphov till brand (klassas dock som brandskador).

4-1, Tabell av totala antalet brandskador anmälda till försäkringsbolaget under 2008 fördelat efter brandorsak, (SBF, II).

Bränder skadar inte enbart fastigheter och kapitalvaror utan också människor. År 2008 omkom totalt 115 personer och av dessa så omkom 83 stycken i sin bostad (SBF 1). Utav dessa 83 personer var ungefär hälften personer som omkom i samband brand i småhus/villa. Det visar att vi är sårbara i våra hem och en ökning av brandskyddet är viktigt.

Månad	Antal bränder	Antal omkomna	Objekt: lägenhet	Objekt: villa	Objekt: fordon	Objekt: vårdanl	Objekt: övrigt
Januari	9	10	3	4	1	1	1
Februari	12	12	4	6	0	0	2
Mars	13	13	5	5	2	0	1
April	8	10	3	3	3	0	1
Maj	10	10	3	4	2	0	1
Juni	5	7	1	3	3	0	0
Halvår	57	62	19	25	11	1	6
Juli	9	10	3	2	1	0	4
Augusti	4	4	2	2	0	0	0
September	6	6	2	0	3	0	1
Oktober	6	6	3	3	0	0	0
November	9	9	4	3	0	1	1
December	17	18	7	8	1	1	1
Totalt	108	115	40	43	16	3	13

4-2, Tabell över antalet bränder och omkomna fördelat per objekt och månad under 2008 (SBF I).

Kostnaderna för skadorna uppgår också till stora belopp i Sverige. I tabell nedan framgår en sammanställning av brandskadat värde i Sverige, värdet bygger på sammanställningar ifrån försäkringsbolagen. Ur tabellen kan man utläsa att även om bränderna har blivit färre så skadas större värden i samband med brand. Detta beror troligen på att byggnaderna blir allt mer komplexa med installationer i form av el, ventilation och data. Värdet på inventarier och lösöre har troligen också ökat. Värdet av brandskadade villor uppgick 2008 till ca 1,4 miljarder svenska kronor, det är 32 % av totalt brandskadebelopp 2008 vilket uppgick till 4,4 miljarder (SBF, II). Då skall man också ha i åtanke att i detta inte är medräknat övriga kostnader som drabbar försäkringstagare och försäkringsbolaget, såsom åldersavdrag, kostnader för tillfälligt boende och ersättningar till följd av avbrott i verksamheten. Även kostnader för ändrade myndighetskrav, energikrav, tillgänglighet eller dylikt ingår ej i nedan angivna summor.

TABELL I: BRANDSKADEBELOPP (EXKLUSIVE AVBROTT) 1999-2008

År	Totalt antal brandskador	Brandskadebelopp			Storskador		Belopp i % av totalskadorna
		mnkr	Företag%*	Bostad%	Antal	mnkr	
1999	40 324	3 000	72	28	140	1 000	33
2000	45 679	3 000	65	35	140	720	24
2001	44 245	3 400	67	33	110	750	22
2002	48 421	3 500	67	33	111	800	23
2003	40 078	3 000	57	43	159	750	25
2004	35 602	3 000	65	35	112	720	23
2005	32 281	3 600	65	35	419	2 071	55
2006	36 024	3 200	62	38	—	—	—
2007	28 510	4 000	68	32	—	—	—
2008	30 081	4 400	68	32	—	—	—

* Företag avser industri, fastighet och lantbruk.

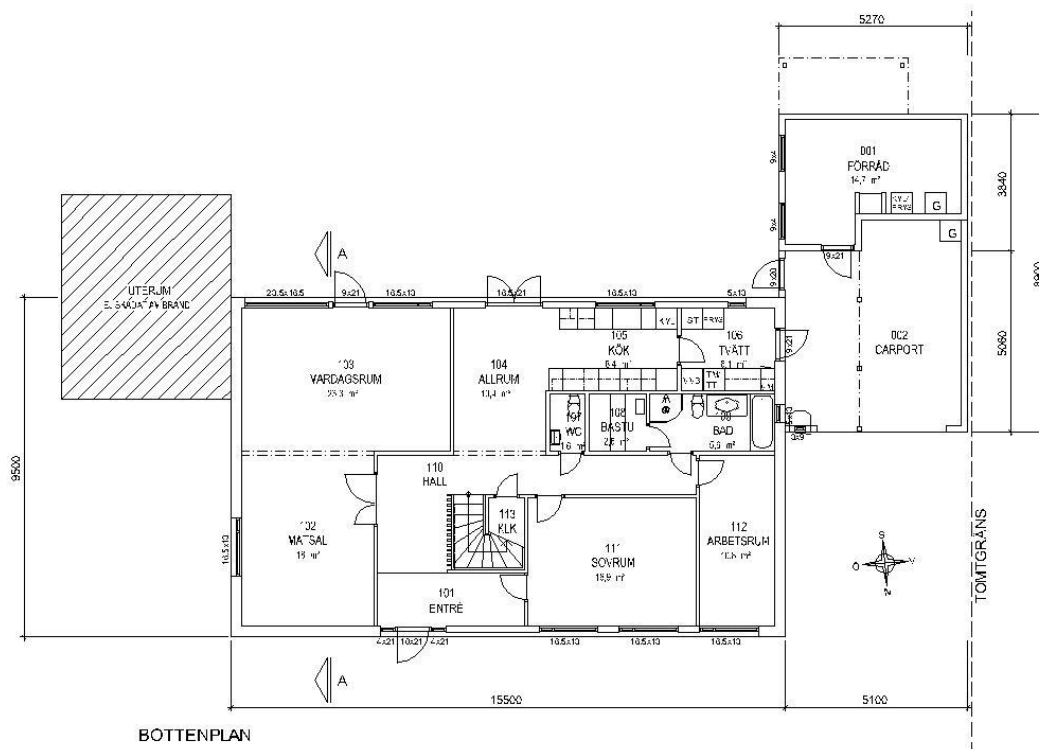
4-3, Tabell över brandskadebelopp ifrån 1999 till 2008 (SBF, II).

4.2 Granskning av brandskadat bostadshus

Granskning av en brandskada i södra Sverige under sommaren 2010, orsak till uppkomst av brand, åtgärd och kostnad för samhället. Vi har tagit del av försäkringsbolagets skaderapport och kostnader bygger dels på verkliga kostnader enligt skadereglerare och dels på kostnader beräknande i kalkylverk.

Byggnadsbeskrivning:

Byggnaden är del av ett bostadsområde med likande hus byggda på 70-talet av Skånska cementgjuteriet nuvarande SKANSKA. Byggnaden är friliggande med förråd/carport byggt i tomtgräns. Förrådet och carporten har blivit om- och tillbyggt under slutet av 80-talet, då carporten byggdes ihop med befintligt bostadshus. Då byggdes fönstret till badrummet och groventrén på bottenplan in under tak till carporten. Inga brandskydds åtgärder har gjorts i samband med ombyggnaden. Byggnadens stomme var utförd av träreglar, grunden bestod av gjuten bottenplatta av betong. Fasadmateriel var tegel, trä och gavelspetsens eternitplattor.



4-4, Plan över brandskadad fastighet.

Skadebeskrivning:

Den 20 maj på kvällen startar det en brand i familjens bil vilken står parkerad i carporten. Branden tar sig snabbt i carportens träkonstruktion och taket till carporten var delvis gjort av plasttak vilket påskyndande brandförloppet. Branden spred sig igenom träfönstret till badrummet och dörren till groventrén. Badrummet blev helt utbränt och rökutvecklingen i bostaden var kraftig och hela bottenplan blev kraftigt rökskadad. Branden fick också fäste i takfoten på byggnaden och i med den luftadtakfoten spred sig branden i undertaket av råspont. Brandmännen behövde då i samband med släckningsarbetet såga upp stora delar av taket för att släcka branden.

Åtgärdsförslag vilket kunnat minska skadorna på fastigheten.

1. Takmaterialet ovan över carporten utfört i obrännbartmaterial, typ stålplåt.
2. Fönster och dörrar inom carport klassats med erforderlig brandklassning, (EI30-W för fönster och EI30 för dörr)
3. ”takfots låda” av obrännbart material i takfoten närmast carport.

Kostnadssammanställning:

Byggnaden fick stora rök- och vattenskador och fick rivas ner till grunden. Totalkostnad för återställande beräknas till 2.800.500 SEK exklusive moms.

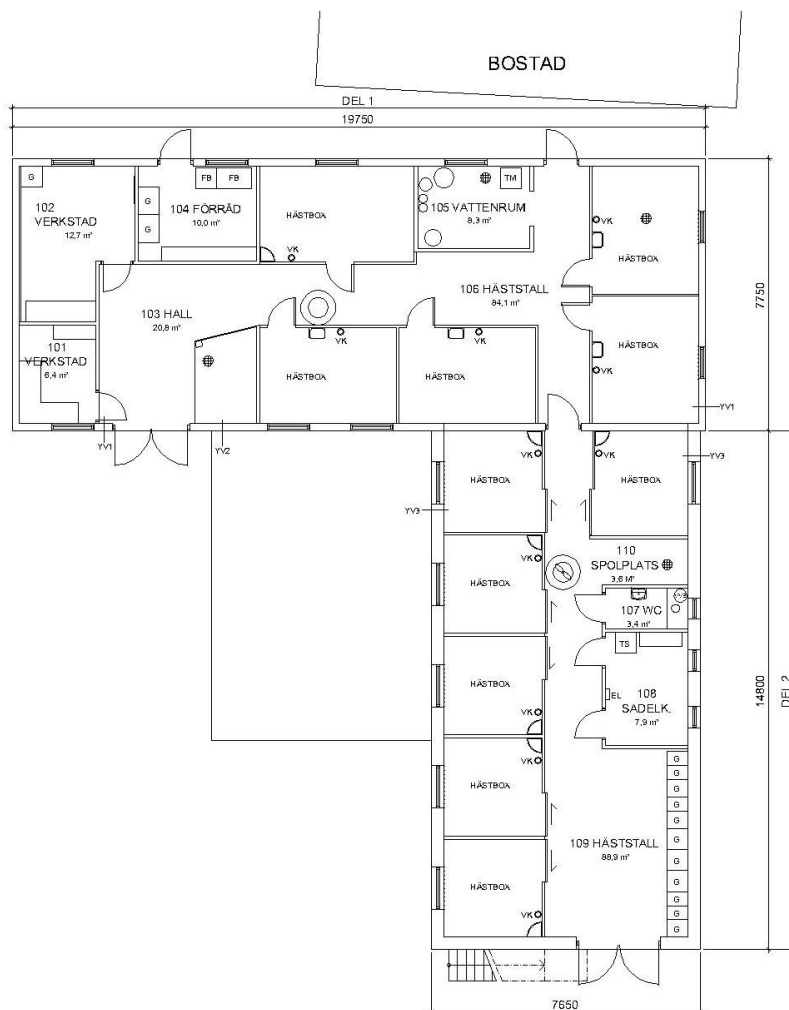
Kostnad inklusive material och arbetskostnad för att ökat brandskyddet enligt dagens norm vilket kunnat förhindra totalskadad byggnad, beräknas till ca 25.000 SEK exklusive moms i dagens penningvärde.

4.3 Granskning av brandskadat skadat stall

Granskning av en brandskada i södra Sverige under sommaren 2010, orsak till uppkomst av brand, åtgärd och kostnad för samhället. Vi har tagit del av försäkringsbolagets skaderapport och kostnader bygger på kostnader beräknande i kalkylverk.

Byggnadsbeskrivning:

Byggnaden är ett häststall på 267 kvm med tillhörande kontor och övernattslägenhet på halvplan ovan del av stall. Stommen bestod av lättbetong på ytterväggarna i stallets äldre del takåsar och takstolar av trä. Den tillbyggda delen ifrån 1980-talet bestod av en träregelstomme med takstolar och ytterväggar av trä.



4-5, Plan över brandskadad fastighet.

Skadebeskrivning:

Den 4 april 2010 startar en brand i förrådsdelen av stallet. Detta på grund av fuktig väderlek har försäkringstagare hängt upp kläder för torkning i ett uppvärmt förråd. Uppvärmningen bestod av 3 kW el-värmare, branden startar i kläddplaggen och sprider sig snabbt i byggnadens träkonstruktion. Byggnadens mellanbjälklag, yttertak och delar av den tillbyggda delens yttervägg brinner upp.

Åtgärdsförslag vilket kunnat minska skadorna på fastigheten:

1. Enligt lantbrukets brandskyddskommitté skall djuren avskiljas med EI 60 ifrån andra verksamheter, vilket i detta fall innebär att spånskivan i förråd byts ut mot en cementfiberskiva på tak och väggar. Mellanbjälklaget kompletteras också med isolering. Även gårdsverkstaden och foderförrådet skulle kompletteras med en likande åtgärd.

Kostnadssammanställning:

Skadan klassas som totalskada och återställande av byggnaden beräknas till 1.450.950 SEK exklusive moms.

Kostnad för att ökat brandskyddet enligt dagens norm vilket kunnat förhindra totalskadad byggnad, beräknas till ca 56.000 SEK exklusive moms i dagens penningvärde.

4.4 Utvärdering av brandskydd i bostäder

Kostnaderna för brandskador för samhället är stora och ökar, mellan 1999 och 2008 ökade brandskadebeloppet med 1,4 miljarder svenska kronor. Dock är det inte bara materiella värden som skadas av brand utan också vi människor. Under 2008 omkom 115 st. personer varav 82 st. i sin bostad. När vi gjorde en fallstudie i en brandskadad villa fann vi brister i brandskyddet vilket uppkommit i samband med renoverings och till- och ombyggnader av komplementsbyggnad, carporten. Bristerna ledde till att skadorna på bostadshuset blev mycket omfattande, ett korrekt utformat brandskydd kunde förhindrat de omfattande skadorna och möjliggjort en mindre återställande-kostnad. Den beräknade kostnaden för ökat brandskydd uppgick till 25.000 SEK, vilket är mindre än en vanlig badrumsrenovering.

I den andra fallstudien där vi granskade ett brandskadat stall för hästar, framkom att kostnaden för ökat brandskydd uppgick till 56.000 SEK exklusive moms. Då byggnaden var äldre och hade i innan brand ett mycket bristfälligt brandskydd blev åtgärderna mer omfattande och kostnaderna för byggnadsarbetena ökar således, dock var åtgärderna av den art att försäkringstagaren själv kunnat genomföra åtgärderna och på så sett minskat kostnaderna.

5 Diskussion

Att bygga bostäder idag kostar mycket pengar och i takt med ökande krav på energieffektivitet och andra krav ifrån beställare på ökad standard i bostäder lär kostnaderna fortsätta att öka och när byggherrarna vill spara pengar är det risk för att man gör besparingar på sådant som ej syns i slutprodukten, projekteringen. Projektledning är mycket viktigt i och med nybyggnation och vid till- och ombyggnader. När byggherren står själv för projektledningen och inte har tillräckliga kunskaper om byggande är det lätt att viktiga frågor glöms bort, detta med brandsäkerhet är ofta något som brukar landa mellan de olika projektörernas bord om man inte har en ansvarig brandingenjör med i projektet likt större projekt. Som beställare kan man ställa olika krav på hur byggnadens egenskaper skall vägas och oftast vägs brandskydd kanske ej högst på grund av att man tror att detta kan innebära stora kostnader eller så saknar man kompetens.

Bygglagstiftningen gällande brandskydd kan kännas snårig och det finns flera olika lagar vilka påverkar hur brandskyddet skall utformas, dessa uppdateras givetvis löpande likt andra svenska lagar och förordningar, det är därför svårt att få en enhetlig överblick på brandskyddslagstiftningen. Men den lagen vilken som har störst påverkan på byggnader och vilken styr byggnadernas huvudsakliga utformning är plan och bygglagen (PBL). Den lämnar ansvaret på aktuell myndighet att tolka och föreskriva funktionskrav på byggnader, myndigheten vilken regler brandskyddskrav på byggnaders utformning är Boverket. Boverket ger då ut en författningssamling kallad BBR (Boverkets Byggregler). I kapitel 5 i BBR finner vi brandskyddskraven på byggnaders utformning, dessa är endast funktionsbeskrivande och lämnar till läsaren att tolka hur man uppfyller kraven. Kraven är utformade som funktionskrav för att möjliggöra nya och okonventionella tekniska lösningar och inte begränsas av lagtext. Detta ställer dock mycket högre krav på läsaren som måste ha kunskaper om aktuellt område för att kunna lösa problemet och uppfylla kravet. I äldre regelsamlingar exempelvis Svensk Byggnads Norm 80 (SBN80) anges inte bara kravet utan även hur man uppfyller kravet, med konstruktionslösning och detaljutformning.

Påståendet att småhus ej påverkas av några brandkrav är således felaktigt. Vi har åskådliggjort att småhus påverkas av ett flertal olika brandskyddskrav varav det enskilt viktigaste är att förhindra brandspridningen mellan byggnader och fastigheter.

Vad vi har visat på med i vår undersökning av två brandskadefall av brandskadefastigheter under 2010, är att kostnaderna för ökat brandskydd oftast är låg gentemot andra likande ingrepp på fastigheten. Mindre brister i brandskyddet kan leda till stora materiella skador och fara för liv.

2008 dog 115 personer var av 83 dog till följd av brand i sitt eget hem. Den vanligaste uppkomsten till brand är åsknedslag eller överspänning i elledningar. Kanske beror den stora andelen elfel på att en obehörig elektriker installerat och kopplat ledningarna.

Vad kan man då göra för att minska belägenheten till felprojektering med hänsyn till brandskydd?

- Att i tidigt skede i projekteringen fastslå hur fullgott brandskydd borde även för småhus vara lika viktigt som att säkerställa konstruktion utifrån bärighet och materialval.
- Att ett tydligt ansvar riktas till en ansvarig projektör, kanske vanligtvis övergripande konstruktör, för att granska brandskyddet med hänsyn till tidigare specificerat krav och funktion.
- Att samrådsmöten hölls med ansvariga entreprenörer och projektörer där en projektgenomgång hålls. Under mötet bör man diskutera kritiska punkter och svagheter i byggnaden, vikten av brandavskiljande åtgärder och val av metod.
- Att kvalitetsansvarig begär in efter egenkontroller på varje enskild del av brandskyddet, där ansvarig entreprenör särskilt definierat att byggdelen utförts enligt handling och montageanvisning ifrån leverantör.
- Att på relationsritningar skall det framgå alla byggnadens brandskyddsåtgärder.
- Att i drift och skötselanvisningarna skall det framgå hur man skall kontrollera och underhålla byggnadens brandtekniska åtgärder.

Som beställare känns det kanske inte värt att lägga ett antal tusen kronor extra för att ha så kallat ”både hängslen och livrem” eftersom att man anser att detta kommer ju aldrig att hända oss. Men när olyckan väl är framme är denna dumsnålhet något man kommer att ångra resten av sitt liv. Inte bara för att man har förlorat en massa dyra materiella ting utan även alla sina personliga tillhörigheter som har ett stort emotionellt värde för den enskilde individen, som vi tydligt kan utläsa från kap 4.2 Undersökning.

Vad vi kan se finns det tydliga lagar, regler och normer man skall följa för att undvika dessa problem. Däremot anser vi att man bör upprätta en kompletterande handbok för brand, så som man gjort med BKR och likande, där man har ”lyft ut” brandskyddskraven gällande bostäder och småhus. Det skall där klart och tydligt framgå krav på vanliga byggnadsdelar och olika rum med exempel på godkända lösningar. Även återinförandet av de godkännandelistor vilka gavs ut i och med nybyggnadsreglerna skulle kunna återinföras, dessa kan fungera som ett komplement till tillverkarnas uppgifter och lösningar. Då kan ansvariga projektörer och andra personer lättare väga informationen och värdesätta olika egenskaper hos lösningar på ett mer nyanserat sätt.

Intresseorganisationer så som Svenska Brandskyddsföreningen ger ut handböcker där man tolkar och ger förslag på hur man uppfyller brandskyddskraven i BBR, dessa är dock väldigt omfattande och omfattar till största delen krav på offentliga byggnadsverk eller flerfamiljshus och målgruppen för läsaren är personer med kompetens av brandskydd sedan tidigare. Kanske en omarbetning av denna handbok med inriktning mot småhus och utarbetad för byggherrar och byggtreprenörer med mindre ursprungliga kunskaper om brandskydd, skulle kunna bidra till ökad förståelse i byggbranschen.

Totalt sett anser vi att kunskapen hos många privatpersoner som byggherrar och även hos byggtreprenörer och projektörer är för låg. Dock tycker vi att man kan göra mycket för att underlätta arbetet med brandskydd genom att förenkla svensk lagstiftning och normer är mycket svåra att tyda och få en överblick. Utgivning av förenklade byggregler med hänsyn till brand är att föredra, då med tanke på ur nu gällande lagstiftning att byggherren har det yttersta ansvaret på att lagar och regler följs. Då är det också viktigt att byggherren kan skaffa sig den kunskapen genom förstahands information genom att själv läsa och tyda gällande lagstiftning.

6 Slutsater

Det finns ett flertal olika lagar- och regelsamlingar vilka styr byggnadernas utformning av brandskyddet i våra bostäder, varav den viktigaste är plan och bygglagen (PBL). Två andra viktiga lagar vilka reglerar byggnaders utformning är "Lagen om skydd mot olyckor" och "Lagen om brandfarliga och explosiva varor". PBL reglerar funktionskrav och hänvisar till berörda regelsamlingar och myndigheter. Boverkets Byggregler (BBR) är en utav dessa regelsamlingar, den anger erforderliga funktionskrav för att uppfylla lagtexterna. Men beskriver inte hur kraven kan uppfyllas utan det är upp till läsaren att tolka kravtexterna.

Vid uppförande av småhus och villor (BR3-byggnad) skall man i projekteringsfasen tänka på följande för att säkerställa att byggregler uppfylls med hänsyn till brandskydd.

- Fastställa omgivande påverkande faktorer så som
 - omgivande byggnadsverk utanför fastigheten.
 - omgivande byggnadsverk inom den egna fastigheten.
 - verksamheter inom och utanför den egna fastigheten.
- Fastställa inom aktuellbyggnadsverk påverkande faktorer så som
 - brandfarliga verksamheter, så som verkstad eller dylikt.
 - brandfarliga installationer, så som köksfläkt, eldningspanna, öppenspis eller dylikt.
 - avskiljande mellan lägenheter.
- Fastställa hur och vilka byggnadsdelar som skall brandklassas.
 - Kontrollera i projektgruppen vilka genomföringar som måste göras i dessa byggnadsdelar och hur dessa skall utföras.
 - Val av ytskikt i rum med brandfarlig verksamhet.

Brandskyddskraven på småhus i BBR är uppdelade i två huvudgrupper, att förhindra spridning mellan byggnader och att förhindra uppkomst av brand inom bostaden. För att uppfylla kraven på brandspridning mellan byggnader skall man uppfylla skyddsavstånd på minst 8 m mellan byggnadsverk. Om avståndet mellan byggnadsverk är närmre än 8 m skall man utföra brandskyddsåtgärder så att konstruktionen ger fullgott skydd mot brandspridning i minst 60 min (EI60). Inom den egna bostaden skall man projektera för att minska risken för uppkomst av brand, här måste man ta hänsyn till installationer så som eldningspanna, köksfläkt, skorsten, öppenspis eller liknande.

- Köksfläkt utförs i EI 15 med minst 30 mm mellanrum till brännbar byggnadsdel.
- För eldstäder gäller följande:

- Eldningsapparaten skall vara försedd med anordning vilken förhindrar bakbrand till bränsleförråd.
- Eldstäder för fast eller flytande bränsle skall ha ett eldstadsplan. Vilket förhindrar antändning av brännbart golvmaterial.
- Skorsten placeras minst 1m över yttertak dock minst nockhöjd.
- Pannrum skall utformas enligt följande:
 - Pannrum och bränsleförråd utförs som egenbrandcell
 - Golvet utförs av obrännbart material, vägg och tak tändskyddande.
- Maximalt 30 m till utrymningsvägg, detta brukar dock ej vara aktuellt i småhus då avståndet till närmaste utgång på nederplan överstiger 30 m.

Påståendet att småhus ej påverkas av några brandkrav är således felaktigt.

Kostnaderna för samhället är stora, under 2008 omkom 83 personer var i samband brand i småhus/villa. Det visar att vi är sårbara i våra hem och en ökning av brandskyddet är viktigt. Det materiella värdet av brandskadade villor uppgick 2008 till ca 1,4 miljarder svenska kronor, det är 32 % av totalt brandskadebelopp 2008. En ökad medvetenhet om brandskydd i småhus är därför av yttersta vikt i hela byggprocessen, allt ifrån projektörer, entreprenörer och fastighetsägare.

7 Källor

Brandskyddshandboken. (2005). Rapport 3134 Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet.

Burström, P-G. (2007). Byggnadsmaterial. andra upplagan. Studentlitteratur, Narayana Press, Denmark.

Gyproc I. *Brandklasser konstruktioner.* Tillgänglig: Internet
< http://www.gyproc.se/files/PDF/Sweden/brand_klass.pdf >(2010-12-07)

Gyproc II. *Brandskydd.* Tillgänglig: Internet
<<http://www.gyproc.se/teknik/brandskydd>> (2010-12-07)

Isaksson, T. (2008) Mårtensson, A. Thelandersson, S.. Byggkonstruktion. Tredje upplagan. Studentlitteratur, Pozkal, Poland.

Olsson, H. (1996) Backvik, B., Genberg H., Fagergren, T.. Brandskydd - en handbok i anslutning till Boverkets byggregler. Fjärde upplagan. Elanders Infologistics Väst AB: Mölnlycke.

Regelsamling för byggande – Boverkets byggregler, BBR 2008. Boverket, 2008.

Regelsamling för konstruktion – Boverkets konstruktionsregler, BKR 2010. Boverket.

SBF, (2006). (Svenska Brandskyddsföreningen). *Brandskydd i Boverkets byggregler 1.* Intellecta Tryckindustri: Solna.

SBF I, *Dödsstatistik 2008.* Tillgänglig: Internet
<http://www.brandskyddsforeningen.se/web/Dodsbrandstatistik_2008.aspx>
(2010-09-11)

SBF II, *Brandskada 2008.* Tillgänglig: Internet
<http://www.brandskyddsforeningen.se/press/statistik/brandskadestatistik_2008> (2010-08-04)

SFS 2003:778. *Lagstiftning.* Tillgänglig: Internet
< <http://www.notisum.se/Pub/Doc.aspx?url=/rnp/sls/lag/20030778.htm>>
(2010-11-07)

SFS 2010:1011. *Lagstiftning*. Tillgänglig: Internet
< <http://www.notisum.se/Pub/Doc.aspx?url=/rnp/sls/lag/20101011.htm>>
(2010-11-27)

Uneram, Cecilia (2003), *Skydd mot brand före, under och efter räddningsinsatts*. Danagårds Grafiska: Ödeshög

Bilaga A- Brandklassade konstruktioner.

Nedan angivna konstruktioner är godkända enligt Boverkets godkännandelista till nybyggnadsregler (NR88) vilken omarbetas enligt BBR:s nya beteckningar (Olsson, 1996). Efter dessa beteckningar sätter man sedan en siffra som anger hur lång tid de kan stå emot brand i antal minuter, t.ex REI 30. Detta innebär en bärande och avskiljande byggnads del vilken skall stå emot brand i 30 min.

Konstruktionerna består av flerskivsväggar med beklädnadsskivor av standard gipsskivor eller likande. För övriga konstruktioner hänvisas till tillverkarens typgodkända konstruktioner.

Klassbeteckningar enligt BBR 2008:

R -	Bärförmåga
RE-	Bärförmåga och integritet
REI-	Bärförmåga, integritet och isolering
E-	Integritet
EI-	Integritet och isolering

Väggar:

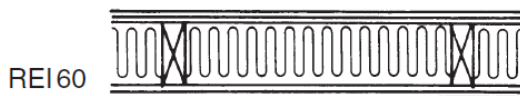
Bärande och avskiljande väggar, (ensidig brandpåverkan)



Vägg med stomme av träreglar (minst 45x70 mm, $c \leq 600$ mm), på båda sidor försedd med beklädnadsskivor.

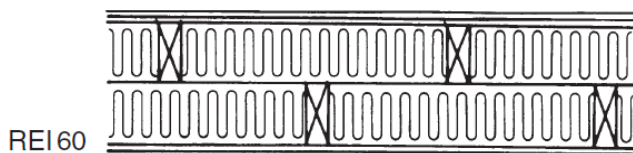


Vägg med stomme av träreglar (minst 45x95 mm, $c \leq 600$ mm), på båda sidor försedd med minst 12 mm beklädnadsskivor. Mellan reglarna skall finnas minst 95 mm isolering av stenull.



Vägg med stomme av träreglar (minst 45x120 mm, $c \leq 600$ mm), på båda sidor försedd med minst 26 mm beklädnadsskivor. Mellan reglarna skall finnas minst 120 mm isolering av stenull.

Lägenhetsavskiljandevägg

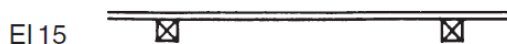


Vägg med dubbel träregelstomme (minst 45x120 mm, $c \leq 600$ mm), på båda sidor försedd med minst 24 mm beklädnadsskivor. Träreglarna skall vara avstyvade med kortlingar eller likvärdigt åtminstone på mitten. Mellan reglarna skall finnas minst 2x120 mm isolering av mineralull.

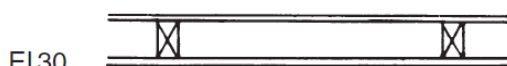
Avskiljande väggar, (ensidig brandpåverkan)



Vägg med stomme av träreglar (minst 45x45 mm, $c \leq 600$ mm), på båda sidor försedd med beklädnadsskivor.



Vägg med stomme av träreglar (minst 45x45 mm, $c \leq 600$ mm), på en sida försedd med minst 12 mm beklädnadsskivor.



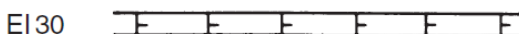
Vägg med stomme av träreglar (minst 45x70 mm, $c \leq 600$ mm), på båda sidor försedd med minst 12 mm beklädnadsskivor.



Vägg med stomme av träreglar (minst 45x70 mm, $c \leq 600$ mm), på båda sidor försedd med beklädnadsskivor. Mellan reglarna skall finnas minst 70 mm isolering av stenull.



Vägg med stomme av dubbla träreglar (minst 45x70 mm, $c \leq 600$ mm), på en sida försedd med minst 24 mm beklädnadsskivor.



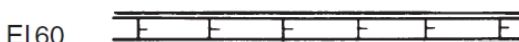
Vägg av minst 50 mm spontad träpanel eller 24 mm spontade beklädnadsskivor.



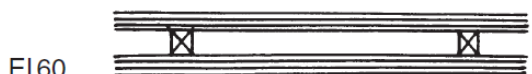
Vägg med dubbel träregelstomme eller korsande regler (minst 45x70 mm, $c \leq 600$ mm), på båda sidor försedd med beklädnadsskivor. Mellan reglarna skall finnas minst 2x70 mm isolering av stenull.



Vägg med stomme av träreglar (minst 45x95 mm, $c \leq 600$ mm), på båda sidor försedd med beklädnadsskivor. Mellan reglarna skall finnas minst 95 mm isolering av stenull.



Vägg av minst 50 mm spontad träpanel, på båda sidor försedd med beklädnadsskivor.



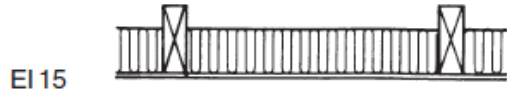
Vägg med stomme av träreglar (minst 45x45 mm, $c \leq 600$ mm), på båda sidor försedd med 36 mm beklädnadsskivor.

Bjälklag:

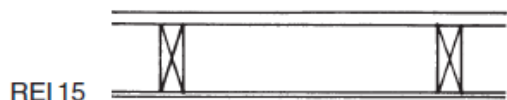
Bärande och avskiljande bjälklag, (ensidig brandpåverkan)



Vindsbjälklag av träbjälkar (minst 45x170 mm, $c \leq 1200$ mm), på undersidan försett med minst 13 mm beklädnadsskivor.



Vindsbjälklag av träbjälkar (minst 45x170 mm, $c \leq 1200$ mm), på undersidan försett med beklädnadsskivor. Mellan bjälkarna skall finnas minst 95 mm mineralull.



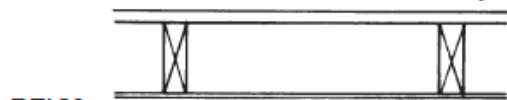
Bjälklag av träbjälkar (minst 45x 170 mm, $c \leq 600$ mm), på ovansidan försett med minst 22 mm spontade beklädnadsskivor eller golvsikivor och på undersidan försett med beklädnadsskivor.



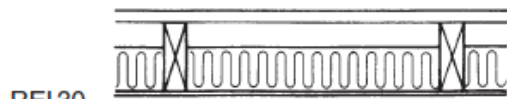
Vindsbjälklag av dubbla träbjälkar (minst 45x170 mm, $c \leq 1200$ mm), på undersidan försett med minst 26 mm beklädnadsskivor.



Vindsbjälklag av träbjälkar (minst 45x170 mm, $c \leq 1200$ mm), på undersidan försett med minst 24 mm beklädnadsskivor. Mellan bjälkarna skall finnas minst 95 mm mineralull.



Bjälklag av träbjälkar (minst 45x170 mm, $c \leq 600$ mm), på ovansidan försett med minst 22 mm spontade beklädnadsskivor eller golvsikivor och på undersidan försett med minst 18 mm beklädnadsskivor.



Bjälklag av träbjälkar (minst 45x170 mm, $c \leq 600$ mm), på ovansidan försett med minst 22 mm spontade beklädnadsskivor eller golvsikivor och på undersidan försett med beklädnadsskivor. Mellan bjälkarna skall finnas minst 95 mm stenull.



Bjälklag av träbjälkar (minst 45x170 mm, $c \leq 600$ mm), på ovansidan försett med minst 22 mm spontade beklädnadsskivor eller golvsikivor och på undersidan försett med minst 12 mm beklädnadsskivor. Mellan bjälkarna skall finnas minst 95 mm mineralull.

Brandvägg:

Murverksmaterial	Minsta väggjocklek (oberäknat puts) i mm för brandteknisk klass					
	R 30	R 60	R 90	R 120	R 180	R 240
Massivtegel, 20-tegel eller 6-håltegel						
Enbart bärande						
Ensidigt brandpåverkad	90	90	120	120	140	140
Tvåsidigt brandpåverkad	90	120	140	190	230	250
Bärande och avskiljande (REI)	90	90	120	120	140	140
19-håltegel eller månghåltegel						
Enbart bärande						
Ensidigt brandpåverkad	90	90	120	120	140	230
Tvåsidigt brandpåverkad	90	140	190	230	250	290
Bärande och avskiljande (REI)	90	90	120	120	140	230
Kalksandsten						
Enbart bärande						
Ensidigt brandpåverkad	100	100	100	120	150	200
Tvåsidigt brandpåverkad	100	120	150	200	250	350
Bärande och avskiljande (REI)	100	100	100	120	150	200
Autoklaverad lättbetong (även i form av element)						
Enbart bärande						
Ensidigt brandpåverkad	100	100	100	150	150	200
Tvåsidigt brandpåverkad	100	150	150	200	250	250
Bärande och avskiljande (REI)	100	100	100	150	150	200
Betonghålblock eller massiva betongblock						
Enbart bärande						
Ensidigt brandpåverkad	200	200	200	200	–	–
Tvåsidigt brandpåverkad	200	200	–	–	–	–
Bärande och avskiljande (REI)	200	200	200	200	–	–

(Olsson, 1996).