

Bedömning av utökad skyddsbehov för bärverk i Br0-byggnader

Markus Jonsson | Avdelningen för Brandteknik |
LTH | LUNDS UNIVERSITET



**Bedömning av utökat skyddsbehov
för bärverk i Br0-byggnader**

Markus Jonsson

Lund 2020

Titel

Bedömning av utökat skyddsbehov för bärverk i Br0-byggnader.

Title

Assessment of extended fire safety for building components in building class Br0.

Författare/Author

Markus Jonsson

Report 5601

ISRN: LUTVDG/TVBB--5601--SE

Antal sidor/Number of pages: 107

Illustrationer/Illustrations

Om inget annat anges tillhör illustrationer författaren / If nothing else is specified the illustrations belong to the author.

Sökord

Utökat skyddsbehov, Br0, bärverk, byggnadsdelar, ingenjörsmässig bedömning, EKS, byggnadstekniskt brandskydd, brandsäkerhetsklass, särskild bedömning, brandteknisk klass

Keywords

Extended fire safety, Br0, building components, fire safety engineering, EKS, load-bearing resistance, structural fire safety, fire resistance class, fire safety class

Abstract

The aim of this thesis is to investigate which factors that should be taken into consideration in the assessment of extended fire safety for building components in building class Br0. Problem areas have been identified through a literature study in this field. To solve the identified problems, interviews have been carried out with the National board of Housing, Building and Planning (*Boverket*) and seven fire safety consultants.

The results of the thesis are that the assessment of building components must be done individually for every building component. The design process shall follow the steps for analytical design presented in BBRAD 3. The first part is to identify which building components to take into consideration, called "Identification of the need for verification" and the other part is used to decide which components that is in need of an extended fire safety, called "Verification of satisfactory fire safety" in BBRAD . The assessment has to be carried out by a fire safety consultant and a structural engineer together. They both have knowledge in this area that must be taken into consideration. The assessment shall not take other fire safety systems in the building into consideration when assessing the safety level. It is the basic conditions in the building that dictates if there is a need of extended fire safety for building components.

© Copyright: Division of Fire Safety Engineering, Faculty of Engineering, Lund University, Lund 2020. Avdelningen för Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2020.

Brandteknik
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund

www.brand.lth.se
Telefon: 046 - 222 73 60

Division of Fire Safety Engineering
Faculty of Engineering
Lund University
P.O. Box 118
SE-221 00 Lund
Sweden

www.brand.lth.se
Telephone: +46 46 222 73 60

FÖRORD

Denna rapport är framtagen som ett examensarbete på Lunds tekniska högskola och utgör en avslutande del av Brandingenjörsprogrammet. Examensarbetet har genomförts i samarbete med Brandkonsulten AB. Rapporten är framtagen med hjälp av ett flertal personer som bidragit på olika sätt till rapportens färdigställande.

Jag skulle vilja rikta ett stort tack till handledare Håkan Frantzich, universitetslektor på avdelning för brandteknik vid LTH. Tack för alla timmar av diskussioner och rådgivning som resulterat i detta arbete.

Ett minst lika stort tack till Oscar Löfgren Ferraz, brandingenjör och extern handledare på Brandkonsulten AB, för all tid du lagt på att hjälpa till med arbetet, tips och guidning i djungeln av lagstiftning och föreskrifter.

Tack till alla på Brandkonsulten AB för möjligheten att få skriva rapporten hos er samt för all hjälp jag fått från olika personer under arbetets gång.

Jag vill även rikta ett stort tack till Viktor Arozenius, studiekamrat och vän, för tiden du lagt på att läsa arbetet, lyssna på tankar och tipsa om nya idéer för att hjälpa till i utvecklingen av arbetet.

Därtill skulle jag vilja rikta ett stort tack till alla som ställt upp på intervjuer till rapporten. Utan er hade inte rapporten varit möjlig:

- Fabian Ardin, *Brandingenjör*, Boverket
- Ulf Göransson, *Teknisk brandteknik / civilingenjör VoV*, FSD
- John Hultqvist, *Civilingenjör inriktning bärande konstruktioner & brand*, Brandskyddslaget AB
- Anders Johansson, *Brandingenjör*, Boverket
- Thomas Järphag, *Teknisk rådgivning, civilingenjör V, certifierad brandprojektör*, NCC
- Robert Jönsson, *Civilingenjör & seniorrådgivare*, Sweco Brand- och Riskteknik
- Johan Lindbom, *Brandingenjör*, Boverket
- Erik Lundström, *Brandingenjör & SAK3*, WSP Brand och Risk
- Fredrik Nystedt, *Brandingenjör*, Briab – Brand & Riskingenjörerna AB
- Joakim Sandström, *Teknisk doktor brandteknik*, Brandskyddslaget AB

SAMMANFATTNING

När EKS 11 publicerades blev det krav på att i Br0-byggnader göra en särskild bedömning av byggnadsdelars skyddsbehov med avseende på deras bärförmåga vid brand för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelarna. I de fall där det föreligger ett utökat skyddsbehov ökar de brandtekniska kraven som ställs på byggnadsdelarna, medan i de fall där det inte föreligger ett utökat skyddsbehov ska byggnadsdelarna ha samma brandtekniska bärverksklass som gäller för motsvarande byggnadsklass Br1 eller Br2. Enligt det allmänna rådet i föreskriften ska bedömningen ta hänsyn till:

- om utvärdig släckinsats inte kan genomföras
- om invändig räddningsinsats kan vara komplicerad
- om den befarade konsekvensen vid kollaps är mycket stor
- om utrymningsförloppet kan vara förenat med stora svårigheter

Boverket skriver i konsekvensutredningen till EKS 11 att det ska göras en ingenjörsmässig bedömning med hjälp av kriterierna i det allmänna rådet för att avgöra om det föreligger utökat skyddsbehov. Därför är syftet med den här rapporten att utreda vad som styr om det föreligger ett utökat skyddsbehov för Br0-byggnader och målet är att ta fram riktlinjer för den ingenjörsmässiga bedömningen. För att identifiera vad som påverkar den ingenjörsmässiga bedömningen genomfördes en litteraturstudie på området, med målsättningen att konkretisera de identifierade problemen i en problembeskrivning. Litteraturstudien identifierade två huvudproblem med den här bedömningen. Det första huvudproblemet som identifierades handlar om hur den här bedömningen ska gå till och det andra problemet var risken för partiska bedömningar när det saknas riktlinjer för vad som ska inkluderas i bedömningen.

För att svara på frågorna i problembeskrivningen genomfördes först en intervju med Boverket för att få deras syn på den här bedömningen, som även kompletterades med sju intervjuer av brandkonsulter som alla har goda kunskaper inom brandskydd av konstruktion. Målet med intervjuerna var att undersöka hur Boverket och brandkonsulterna anser att bedömningen ska gå till och vilka faktorer som de tror behövs beaktas i bedömningen. Brandkonsulterna tillfrågades även om hur de ser på sin roll i bedömningen och om de anser sig kunna avgöra frågan om utökat skyddsbehov på egen hand.

Intervjuer och litteraturstudien resulterade i ett förslag på hur bedömningen ska gå till och vad som ska beaktas i bedömningen. Till att börja med behöver det skiljas på termerna skyddsbehov och risk. Skyddsbehovet grundar sig i vad konsekvenserna blir då en brand inträffar. Det handlar om hur byggnaden utformats och vad den används till. Det kan exempelvis vara en lokal för många personer eller en lokal med långa utrymningsvägar. Ett skyddsbehov kan således variera mellan byggnader beroende på grundförutsättningarna i den. Detta medför att byggnader med stora konsekvenser kommer få ett stort skyddsbehov. Risken när en person befinner sig i en byggnad ska däremot vara lika oberoende av vilken byggnad personen befinner sig i, detta kan exempelvis hanteras genom att installera brandtekniska installationer. Boverket poängterade att vid bedömningen ska ingen hänsyn tas till eventuella skydds- och släcksystem. Är risken stor för personskador i händelse av brand kan till exempel sprinkler installeras i byggnaden för att minska sannolikheten att dessa personer kommer till skada. Men om personerna kommer till skada är konsekvensen den samma och därmed föreligger fortfarande ett stort skyddsbehov. I den här bedömningen är det således skyddsbehovet som ska identifieras, inte risken.

Bedömningen bör delas upp i två steg. Det första steget handlar om att identifiera vilka kritiska byggnadsdelar som finns i byggnaden och som sedan ska beaktas i bedömningen. Detta steg kan med fördel genomföras tillsammans mellan en konstruktör och en brandkonsult för att minimera risken för att viktiga byggnadsdelar missas. För att underlätta valet av byggnadsdelar har en tabell med relevanta byggnadsdelar tagits fram och sammanställts.

Det andra steget handlar om att genomföra bedömningen av om de identifierade delarna är i behov av ett utökat skyddsbehov. Bedömningen ska göras genom att tillämpa kriterierna i det allmänna rådet vid

platsen där de identifierade byggnadsdelarna finns. Kriterierna svarar på om byggnaden avviker så mycket från motsvarande byggnadsklass (Br1 eller Br2) att det inte anses skäligt att tillämpa de krav som gäller vid dimensionering av en Br1- eller Br2-byggnad. Avviker kriterierna mycket så finns det skäl att ha ett utökat skyddsbehov på byggnadsdelarna i det berörda området. För att underlätta bedömningen har en lista över viktiga aspekter som bör beaktas för varje kriterium i det allmänna rådet tagits fram och sammanställts. Även i detta steg finns det en fördel om bedömningen kan göras gemensamt mellan en konstruktör och en brandkonsult.

Vid intervjuer av brandkonsulter framkom det att de råder olika åsikter i vad som ska beaktas vid bedömningen. Med hänsyn till detta finns det en stor sannolikhet att bedömningen kommer göras på olika sätt och beroende på vem som gör den kommer olika saker att beaktas. Men en gemensam bedömning av skyddsbehovet mellan en konstruktör och en brandkonsult minskar risken för att partiska bedömningar och felaktiga beslut tas baserat på faktorer som okunskap eller kundförväntningar.

SUMMARY

As a fire safety engineer working with EKS 11 you must do an assessment of extended fire safety for building components in building class Br0. If the assessment indicates that there is a need for increased protection of the building components that will result in a higher fire safety class for those building components. If there is no need for extended protection of the building components the fire safety class shall be the same as the closest corresponding building class Br1 or Br2. According to the general recommendations the assessment should take into consideration if:

- external firefighting responses are not possible
- internal rescue responses can be complicated
- the anticipated consequence is great
- the evacuation process can be associated with significant difficulties

The National board of Housing, Building and Planning (*Boverket*) says that a qualitative assessment shall be done with help by the criteria's presented in the general recommendations to decide whether the building components needs extended fire safety or not. The purpose of this report is to investigate how to decide whether the building components needs extended fire safety and the aim is to present guidelines on how to do the qualitative assessment.

To identify which factors that will have an influence on the qualitative assessment a literature study was carried out in this field with the aim to concretize the problems found with this assessment. Two main problems with this assessment was identified. The first main problem is how this assessment shall be done and which factors that should be included. The second problem is related to the risk of biased or one-sided assessment because of the lack of guidelines when doing this assessment.

To find answers or solutions to these problems an interview was carried out with the National board of Housing, Building and Planning (*Boverket*) to get their view of this assessment. After this interview seven fire safety consultants that are supposed to be experts in the field of protecting building components from fire were interviewed. The aim with all of these interviews was to find out how this assessment was supposed to be done, which factors they think should be considered when doing this assessment and to better understand the background to why we need this extended fire safety in building class Br0. The purpose with the interview with fire safety consultants was also to investigate which factors that they thought should be taken into consideration and how they see their role as a fire safety engineer in this assessment.

The literature study and the interviews did result in a suggestion for a concept on how the assessment can be done. First, you must separate the need of extended protection on building components from the risk-concept. The need of extended fire protection on building components only take the potential consequences in to consideration when a fire occurs. It's only about how the building has been built and in what way the building will be used. For example, it's about the length of escape routes and how many people that's going to be in the building at the same time. The need of extended fire protection on building components can vary between buildings depending on the basic conditions in the building. Buildings with anticipated large consequences will need extended fire protection for building components. The risk of being inside of a building should on the other hand be the same, no matter which building you're in. To reduce the risk in a building with large consequences, the probability of collapsing need to be lowered. By installing other fire safety systems, like automatic sprinkler, you will reduce the probability of collapse and the probability of people getting injured in case of fire. The consequences will still be the same if it happens, which will lead to the need of extended fire protection of building components will still be the same even if you do install other fire safety systems in the building.

The suggested concept on how the assessment shall be done is divided in to two steps. The first step is to identify which critical building components that exist in the building and if they need to be evaluated for the need of extended fire safety protection. This step has to be done together by a fire safety engineer and

a structural engineer to minimize the risk of missing important building components. To help the engineers in the decision of important building components a list of relevant building components has been put together.

The second step is to assess if the identified building components is in need of an extended level of fire protection. The assessment shall be done by using the criteria's in the general recommendation in the zone where the building component is located. The general recommendation can tell if the building differ so much from the corresponding building class (Br1 or Br2) so that the regulations that's used when designing one of these buildings won't be good enough. If the regulations aren't good enough the building components will be in need of extended fire safety protection. A list of important things to take into consideration for every criterion in the general recommendation has been put together. Even for this step there is a benefit of a combined assessment by a fire safety engineer and a structural engineer.

During the interviews with the fire safety consultants it was obvious that the opinions between them differs in what things to take into consideration when doing this assessment. Considering this, there will probably be some different assessments carried out and different things will be taken into consideration. But if the assessment is done together by a fire safety engineer and a structural engineer there will be a reduced probability of factors like ignorance, expectations from the customer and vested interest will affect the assessment.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Frågeställningar.....	2
1.3	Syfte och mål.....	2
1.4	Metod.....	2
1.5	Avgränsningar.....	4
2	Litteraturstudie.....	5
2.1	Brandskydd och Br0-byggnader	5
2.2	Generellt om bärverk och byggnadsdelar	7
2.2.1	Betong.....	9
2.2.2	Stål.....	9
2.2.3	Trä.....	10
2.3	Särskild bedömning av byggnadsdelar	11
2.3.1	Utvändig släckinsats	12
2.3.2	Invändig räddningsinsats	13
2.3.3	Konsekvens vid kollaps	15
2.3.4	Möjlighet till utrymning.....	16
2.3.5	Bedömningssituationer inom andra områden.....	18
2.4	Statistik och jämförelse av bärverkskrav	19
2.4.1	Statistik på bränder.....	19
2.4.2	Jämförelse mot andra länders brandskyddskrav	19
3	Problembeskrivning.....	23
4	Intervjuer	25
4.1	Intervju med Boverket	25
4.1.1	Särskild bedömning av utökat skyddsbehov	25
4.1.2	Kriterierna i det allmänna rådet.....	26
4.1.3	Hänsyn till brandtekniska installationer	26
4.1.4	Föreskriftens upplägg.....	27
4.1.5	Övriga synpunkter.....	27
4.2	Intervju med brandkonsulter.....	28
4.2.1	Särskild bedömning av utökat skyddsbehov	28
4.2.2	Brandkonsulter eller konstruktörer.....	32
4.2.3	Risk för olika bedömningar.....	34
4.2.4	Övriga synpunkter.....	35
5	Analys av litteraturstudie och intervjuer	37
5.1	Särskild bedömning av utökat skyddsbehov.....	37
5.2	Konstruktörer eller brandkonsulter i bedömningen.....	38

5.3	Risk eller skyddsbehov	38
5.4	Kriterier för utökat skyddsbehov	39
5.4.1	Utvändig släckinsats	40
5.4.2	Invändig räddningsinsats	40
5.4.3	Konsekvens vid kollaps	40
5.4.4	Möjlighet till utrymning	41
5.5	Tillämpning av bedömningsunderlag	41
5.5.1	Bedömningsstruktur steg 1	41
5.5.2	Bedömningsstruktur steg 2	42
5.5.3	Exempel på bedömning	43
6	Diskussion	51
6.1	Arbetets syfte och mål	51
6.2	Tillvägagångssätt	52
6.3	Osäkerheter	52
7	Slutsats	53
8	Framtida studier	55
	Referenslista	57
	Bilaga A - Statistik	1
	Bilaga B – Intervjuer	3
	Bilaga B1 - Intervju med Boverket	3
	Bilaga B2 - Intervjuer med brandkonsulter	7
	Bilaga B2.1 - Intervju 1	8
	Bilaga B2.2 - Intervju 2	10
	Bilaga B2.3 - Intervju 3	15
	Bilaga B2.4 - Intervju 4	19
	Bilaga B2.5 - Intervju 5	22
	Bilaga B2.6 - Intervju 6	25
	Bilaga B2.7 - Intervju 7	29
	Bilaga C – Byggnadsdelar till bedömningen	33
	Bilaga D – Checklista till bedömningen	35

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

I Sverige är det plan- och bygglagen (PBL) och plan- och byggförordningen (PBF) som styr hur det får lov att byggas. För att tydligare beskriva hur PBL och PBF ska uppfyllas har Boverket fått bemyndigande att ta fram föreskrifter och allmänna råd utifrån PBL och PBF. Därför har Boverket valt att upprätta Boverkets byggregler (BBR) med föreskrifter och allmänna råd. Föreskrifterna anger de krav som ställs på byggnader då det krävs tydligare och mer detaljerade regler. Ett allmänt råd är en rekommendation om hur en lag, en förordning eller en föreskrift kan uppfyllas. (Boverket, 2014)

I BBR 19 införde Boverket tydligare regler vad som gäller för byggnadsklasser. Boverket föreskriver att byggnader ska delas in i byggnadsklasser utefter skyddsbehov, där byggnadsklass Br0 är en byggnad där det föreligger ett mycket stort skyddsbehov (BBR 19, 5:22). Det handlar om byggnader med fler än 16 våningsplan, större byggnader med verksamhetsklass 5C, byggnader med verksamhetsklass 5D och byggnader med vissa typer av samlingslokaler med stora personantal. De skriver även att för Br0-byggnader ska brandskyddet verifieras med analytisk dimensionering (BBR 19, 5:112). Detta medför att brandskyddet i Br0-byggnader alltid behöver verifieras med antingen kvalitativ bedömning, scenarioanalys eller kvantitativ bedömning. Detta gäller fortfarande i dagsläget för nu gällande BBR (BBR 28, 5:22).

Bärverk och andra byggnadsdelars bärförmåga i byggnader har Boverket valt att reglera i en separat författningssamlingen kallad EKS, Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder). När det gäller byggnadsdelars bärförmåga vid brand ska byggnadsdelarna delas in i brandsäkerhetsklass utifrån vilken byggnadsklass de tillhör samt risken för hur stora personsador som kan uppstå om byggnadsdelen kollapsar vid en brand (EKS 10, 2§). Vid dimensionering enligt nominellt temperatur-tidförlopp tilldelas byggnadsdelen en brandteknisk bärverksklass beroende på brandsäkerhetsklassen och den förväntade brandbelastningen (EKS 10, 6§). Vid dimensionering enligt naturligt brandförlopp ska bärverket klara en viss tid eller en viss del av ett brandförlopp, beroende på brandsäkerhetsklass (EKS 10, 7§). I EKS 10 och tidigare versioner har Br0-byggnader inte funnits med i tabellerna för dimensionering av bärverk.

I EKS 11 har Boverket däremot valt att även upprätta särskilda krav för Br0-byggnader. I §2a i EKS 11 står det att för en Br0-byggnad ska en särskild bedömning göras av byggnadsdelens skyddsbehov med avseende på dess bärförmåga vid brand för att klargöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov. Det allmänna rådet till föreskriften säger att den särskilda bedömningen ska ta hänsyn till:

- om utvändig släckinsats inte kan genomföras
- om invändig räddningsinsats kan vara komplicerad
- om den befarade konsekvensen vid kollaps är mycket stor
- om utrymningsförloppet kan vara förenat med stora svårigheter

I den konsekvensutredning som Boverket gjort till EKS 11 står det att begreppet särskild bedömning har använts eftersom de anser att en kvantitativ analys inte behöver göras (Boverket, 2019a). Vidare skriver Boverket att den ingenjörsmässig bedömning ska göras utifrån de fyra kriterierna nämnda i det allmänna rådet. Konsekvensutredningen säger att bedömningen kan göras utifrån hur säkerheten påverkas jämfört med motsvarande¹ byggnad i byggnadsklass Br1 eller Br2. Konsekvensutredningen nämner några exempel

¹ Motsvarande byggnadsklass blir alltid Br1 om Br0-byggnaden är fler än 3 våningsplan eller innehåller Vk2B eller Vk2C i andra våningsplanet. Motsvarande byggnadsklass blir även Br1 om Br0-byggnaden är minst två våningar och innehåller Vk4, Vk5A, Vk5B och Vk5C på något av våningsplanen (BBR 28, 5:22§).

Motsvarande byggnadsklass blir alltid Br2 om Br0-byggnaden är högst två våningar innehållande Vk2C beläget på bottenvåningen. Alternativt om Br0-byggnaden är högst en våning och innehåller Vk2B eller Vk2C beläget under bottenvåningen (BBR 28, 5:22§).

på vilka faktorer som kan beaktas, t.ex. för invändig räddningsinsats kan onormalt långa inträngningsvägar till följd av mycket stora byggnader eller byggnader under mark vara en parameter som bör beaktas.

Konsekvensen om det inte föreligger ett utökat skyddsbehov blir att en Br0-byggnad dimensioneras enligt brandteknisk bärverksklass för byggnadsdelar i motsvarande Br1 eller Br2-byggnad (EKS 11, 6§). Om det däremot föreligger ett utökat skyddsbehov med avseende på bärförmågan vid brand så ska den brandtekniska bärverksklassen för nominellt temperatur-tidförlopp ökas med mellan 15 och 120 minuters brandmotstånd. För naturligt brandförlopp medför det en längre dimensionerande tid eller en ökad brandbelastning, beroende på brandsäkerhetsklass (EKS 11, 7§). Detta medför att i de fall där det föreligger ett utökat skyddsbehov kommer högre krav ställas på bärverk och byggnadsdelar. Ett högre krav kan bli dyrare att genomföra vid uppförandet av den nya byggnaden, vilket inte är konstigt. Men de högre kraven får inte bli oskäligt kostnadsdrivande med hänsyn till den risken som byggnaden medför. Det kan i så fall medföra ett försvårande vid uppförandet av byggnaden.

Med tanke på den stora skillnaden mellan om det föreligger ett utökat skyddsbehov eller ej, krävs det att en noggrann analys genomförs vid den särskilda bedömningen. För att få bra och likvärdiga bedömningar av om det föreligger ett utökat skyddsbehov skulle det behövas vissa kriterier eller en metod för att avgöra detta. Frågan är om det är rimligt att endast avgöra den här frågan kvalitativt som Boverket antyder i konsekvensutredningen. Bakgrunden till denna rapport är alltså att utreda om det finns några kriterier eller parametrar som kan vara aktuella i den särskilda bedömningen som ska genomföras för Br0-byggnader. Frågor som ska utredas presenteras i avsnitt 1.2 "Frågeställningar".

1.2 Frågeställningar

- Hur avgörs frågan om säkerheten påverkas så mycket att det föreligger ett utökat skyddsbehov? Vilka kriterier kan påverka detta?
- Hur påverkas den särskilda bedömningen som avgör byggnadsdelarnas skyddsbehov av andra skydds- och släcksystem i byggnaden?
- Finns det några kriterier som rekommenderas att de används till den analytiska dimensionering som krävs för Br0-byggnader som även kan användas till att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov i Br0-byggnader?
- Behöver det föreligga ett utökat skyddsbehov på hela byggnaden eller räcker det att enstaka byggnadsdelar har ett utökat skyddsbehov?
- Finns det en risk för partiska eller olika bedömningar i frågan om det föreligger ett utökat skyddsbehov?
- Är det brandkonsulter eller konstruktörer som bör avgöra hur stort skyddsbehovet är för byggnaden/byggnadsdelar?

1.3 Syfte och mål

Med hänsyn till frågeställningarna som presenteras i föregående avsnitt är syftet med rapporten är att undersöka vad som styr om det föreligger ett utökat skyddsbehov för Br0-byggnader. Vidare syftar rapporten till att utreda hur den ingenjörsmässiga bedömningen ska gå till och vilka parter som kan behöva vara involverade i den här bedömningen för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov.

Målet med rapporten är att ta fram riktlinjer för den ingenjörsmässiga bedömningen. Därför ska rapporten kartlägga om det är brandkonsulter eller konstruktörer som anses mest lämpliga för att avgöra om det krävs ett utökat skyddsbehov för bärverk i Br0-byggnader. Dessutom ska rapporten besvara vilka faktorer som kan påverka de fyra aspekterna som ska beaktas i det allmänna rådet som tillhör föreskriften.

1.4 Metod

Rapporten har genomförts i två etapper. I den första etappen genomfördes en litteraturstudie på området, där studien behandlade brandskydd i Br0-byggnader, hur dimensioneringsprocessen av bärverk fungerar och hur det är tänkt att den särskilda bedömningen av byggnadsdelars skyddsbehov ska gå till. I samma skede gjordes även en jämförelse av den svenska lagstiftningen mot ett antal andra länder, för att se hur bärverkskraven skiljer sig runt om i världen. Förhoppningen var att jämförelsen skulle visa på om Sveriges

brandtekniska krav på bärverk var generellt högre eller lägre än andra länders krav, då det kan ge en indikation om ett finns ett stort behov av utökat skydd.

Litteraturstudien har följt följande upplägg:

1. Fastställande av vilka databaser och sökord som ska användas
2. Urval av källor baserad på först titel och sedan genom läsning av sammanfattning.
3. Urval av källor genom läsning av hela publikationen.
4. Granskning av valda publikationer.

För att söka rapporter och andra publikationer har databasen LUBsearch använts. LUBsearch är en sökmotor för artiklar, e-böcker och vanliga böcker, samt ett stort antal poster från vetenskapliga förlag och ämnesdatabaser såsom Scopus och Web of Science (Lunds universitet, 2019).

För att hitta praktisk information, t.ex. information från Boverket, har sökningen även utnyttjat sökmotorn Google för att utvidga sökningen ytterligare. Några av sökorden som användes var särskild bedömning, ingenjörsmässig bedömning, skyddsbehov, byggnadstekniskt brandskydd, analytisk dimensionering, brand+konstruktion.

Vid källhänvisning i löpande text i rapporten till BBR och EKS skrivs endast siffra på författningssamling och vilken paragraf den hänvisar till, exempelvis (BBR 28, 5:22§). Detta för att göra texten mer lättläst och för att lättare förstå var kraven kommer ifrån. I referenslistan går de att finna likt följande:

- BBR 19. (2011). *Boverkets byggregler (BFS 2011:6 med ändringar t o m BFS 2011:26)*.
- BBR 28. (2019). *Boverkets byggregler (BFS 2011:6 med ändringar t o m BFS 2019:2)*.
- EKS 10. (2015). *BFS 2011:10 med ändringar t o m BFS 2015:6, avdelning C, kap. 1.1.2*.
- EKS 11. (2019). *BFS 2011:10 med ändringar t o m BFS 2019:1, avdelning C, kap. 1.1.2*.

Litteraturstudien resulterade i en problembeskrivning som användes för att konkretisera problemen. Problembeskrivningen utgör sedan ett underlag för intervjustudien som genomfördes under etapp två. Först intervjuades Boverket för att få deras bild på hur de ser på den särskilda bedömningen som ska göras för byggnadsdelar i Br0-byggnader. Eftersom det var Boverket som tog fram föreskriften som reglerar den särskilda bedömningen intervjuades de med fokus på att utreda hur de anser att bedömningen faktiskt ska gå till, vilka faktorer som ska beaktas med mera. Därefter genomfördes intervjuer med brandkonsulter och andra personer som jobbar med brandprojektering för att skapa en tydligare bild av hur de ser på att den särskilda bedömningen som ska göras och vilka faktorer som de anser är viktiga att beakta. Fokus låg på att försöka identifiera vilka byggnadsdelar som ska inkluderas i bedömningen, hur de genomför bedömningen om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelar samt vilka faktorer de anser påverka om det föreligger ett utökat skyddsbehov. För att få ett brett underlag genomfördes sju intervjuer med olika personer som jobbar med den här typen av frågor.

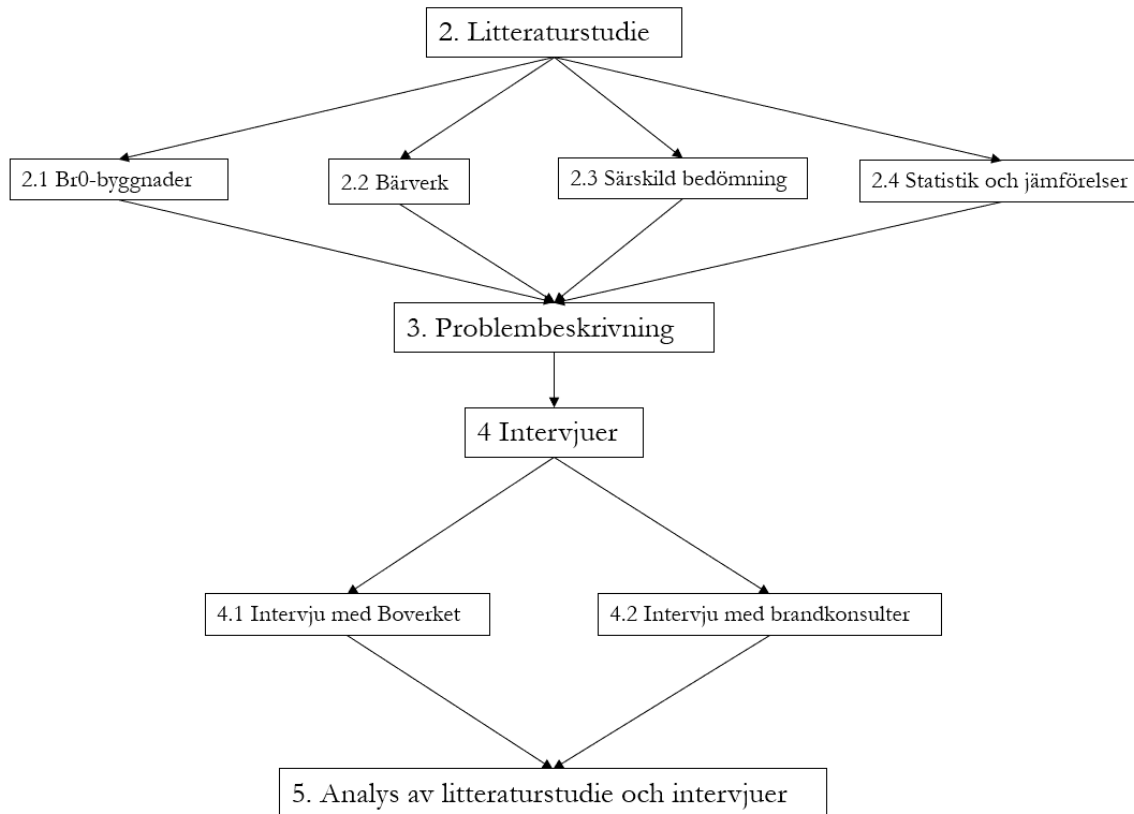
Intervjuerna med Boverket och brandkonsulter genomfördes semistrukturerat. Det innebär att frågorna ställdes blandat mellan öppet riktade frågor och fasta frågor med bundna svarsalternativ (Höst, Regnell, & Runesson, 2006). Syftet med den semistrukturerade intervjun var att få ett beskrivande eller förklarande svar på problemet, där målet är att få individens upplevelse av problemet. Genom att genomföra en semistrukturerad intervju med representanter från Boverket och brandkonsulter gavs en tydligare bild av vad deras syn var på den särskilda bedömningen. Personerna som valdes ut för intervjuer togs fram med hjälp av både handledare på LTH och extern handledare. Målet var att få med personer som arbetar med den här typen av frågor ofta samtidigt som de har en bred kunskap inom brandskydd av bärverk.

Intervjun av Boverket genomfördes med tre representanter från dem på deras kontor i Karlskrona. Intervjun spelades in och transkriberades i efterhand. Boverket fick möjlighet att läsa sammanställningen av intervjun och har även bekräftat sammanställningen så att inga missförstånd har uppstått. Intervjuerna med brandkonsulterna genomfördes på telefon och anteckningar togs under tiden. Ingen sammanställning

av intervjun skickades över till respektive brandkonsult, vilket kan ha bidragit till att vissa missförstånd kan ha uppstått. Då syftet var att få en bred bild av konsulternas åsikt var de enskilda svaren sällan det viktigaste. Därav bör eventuella missförstånd vara utan större betydelse för rapporten då det var den sammanvägda bilden som prioriterad.

Avslutningsvis genomfördes en analys av intervjuer och litteraturstudie som resulterade i ett bedömningsunderlag. Underlaget resulterade i en metod som tillämpades på en exempelbyggnad.

Se Figur 1 för schematisk bild över arbetsgången som rapporten har byggts upp efter.



Figur 1. Schematisk bild över arbetsgången som rapporten har följt.

1.5 Avgränsningar

Arbetet avgränsas till att beakta vad som styr om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelar i Br0-byggnader samt hur den här särskilda bedömningen ska genomföras. Avgränsning har gjorts till att studera de fyra kriterierna som tas upp i det allmänna rådet till föreskriften, även om det visar sig att det kan vara andra saker som påverkar skyddsbehovet. Dessutom har arbetet avgränsats till att inte göra några intervjuer med varken räddningstjänst eller andra företrädare som kan ha en inblandning i den här bedömningen av byggnadsdelars skyddsbehov. Denna avgränsning har gjorts med hänsyn till arbetets begränsade tidsperiod och för att kunna få ett bredare underlag från intervjuerna med brandkonsulterna.

2 LITTERATURSTUDIE

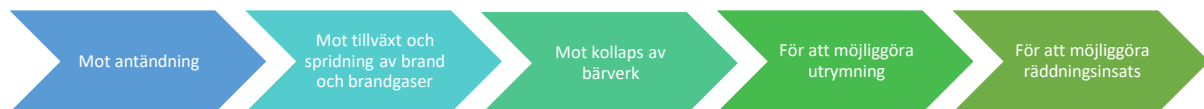
Detta kapitel sammanfattar den teori som berör Br0-byggnader, brandskyddet i dessa byggnader och den analytiska dimensionering som ska genomföras för den här typen av byggnad. Här sammanställs även specifik teori för byggnadsdelar och bärverk, samt vad som påverkar och styr de faktorer som den särskilda bedömningen ska ta hänsyn till. Detta tillsammans med statistik för bränder resulterar i en problembeskrivning, som sedan kommer att ligga till grund för intervjuerna.

2.1 Brandskydd och Br0-byggnader

Brandskyddet i en byggnad består av flera olika skyddssystem. Lundin & Olsson (2000) skriver att brandskyddet i en byggnad består av en organisatorisk del och en byggnadsteknisk del. Organisatoriskt brandskydd handlar till exempel om rutiner vid brand, skyddspolicys, utbildning av personal och liknande. Krav på det organisatoriska brandskyddet finns i arbetsmiljöverkets föreskrifter (Arbetsmiljöverket, 2018) samt att ägare eller nyttjanderättshavare ska enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor bedriva systematiskt brandskyddsarbete (Statens räddningsverk, 2004).

Det byggnadstekniska brandskyddet omfattar flera olika system och funktioner som har till uppgift att skydda personer och egendom som finns i byggnaden (Lundin & Olsson, 2000). Det byggnadstekniska brandskyddet regleras framförallt genom Boverkets byggregler, BBR, där byggnaders bärförmåga i händelse av brand hanteras i EKS (Brandskyddsföreningen, 2019). Systemen har olika syften som de ska uppfylla, till exempel att avbryta ett brandförlopp eller begränsa konsekvenserna av en brand. Byggnadstekniskt brandskydd kan vara allt från brandlarm, automatiska släcksystem eller brandgasventilation (Boverket, 2011).

Boverket (2011) presenterar en liknande figur som Figur 2 nedan för att presentera de huvudsakliga skyddssystemen som bygger upp det byggnadstekniska brandskyddet.



Figur 2. De huvudsakliga skyddssystemen som utgör kraven för det byggnadstekniska brandskyddet.

Vart och ett av kraven ska uppfyllas var för sig. De speglar de fem kraven som PBF ställer på byggnader i Sverige. Boverket (2011) ger ett exempel på att skydd mot brandspridning inom en byggnad regleras i allmänt råd genom brandcellsindelning.

Hellström (2014) skriver att det organisatoriska och byggnadstekniska brandskyddet tillsammans syftar till att uppnå ett skyddsmål. Skyddsbehovet och skyddsmålet kommer variera mellan olika byggnader, men det huvudsakliga skyddsmålet är att vid brand i byggnad ska personer överleva och skadan på egendom ska bli begränsad.

Byggnader i byggnadsklass Br0 är sådana byggnader som har ett mycket stort skyddsbehov (BBR 28, 5:22). I det allmänna rådet till föreskriften skriver Boverket att klassindelning bör beakta faktorer som är relaterade till utrymning och konsekvensen om byggnaden faller samman. I samma allmänna råd står det att det handlar om:

”Byggnader med fler än 16 våningsplan, större byggnader med verksamhetsklass 5C, byggnader med verksamhetsklass 5D och byggnader med vissa typer av samlingslokaler. Med en viss typ samlingslokal avses:

- Samlingslokaler i verksamhetsklass 2B som inte ligger i bottenvåningen och som är avsedda för fler än 1000 personer.
- Samlingslokaler i verksamhetsklass 2C som ligger i bottenvåningen och som är avsedda för fler än 600 personer.

- Samlingslokaler i verksamhetsklass 2C som inte ligger i bottenvåningen och som är avsedda för fler än 300 personer.”

Sammanfattningsvis innefattar Br0-byggnader höga byggnader, större sjukhus, samlingslokaler med stora personantal samt platser där personer hålls inlåsta, exempelvis fångelser. Andersson et al. (2018) skriver att det handlar om byggnader där samhället anser att det är osäkert om förenklad dimensionering uppnår en tillräcklig säkerhetsnivå. Därför föreskriver Boverket att brandskyddet i byggnader tillhörande byggnadsklass Br0 alltid ska verifieras med analytisk dimensionering för att säkerställa att byggnaden uppfyller brand- och utrymnings säkerheten som samhället förväntar sig (BBR 28, 5:112).

Vid analytisk dimensionering uppfyller byggherren en eller flera av föreskrifterna i BBR på annat sätt än vad som tillämpas vid förenklad dimensionering. Väljer byggherren att använda sig av analytisk dimensionering ska brandskyddet verifieras genom att använda sig av kvalitativ bedömning, scenarioanalys eller kvantitativ bedömning. Vilken verifieringsmetod som används beror på byggnaden och hur komplext brandskyddet är (BBR 28, 5:112). För att underlätta och skapa en mer enhetlig analytiska dimensioneringen har Boverket publicerat en författningssamling kallad BBRAD som reglerar hur analytisk dimensionering ska gå till.

Föreningen för brandteknisk ingenjörsvetenskap (BIV) har tagit fram en rapport med syfte att ge vägledning i dimensionering av Br0-byggnader. Där skriver Arnevall et al. (2013) att det går att dela upp påverkan från en brand i två olika huvudtyper. Dessa benämns som lokal och global påverkan, för antingen byggnaden eller personer som befinner sig i den. Faktorer som avgör om det blir en global påverkan eller en lokal påverkan är framförallt storlek och placering av området som påverkas av branden. Arnevall et al. (2013) anger en enskild lägenhet i en hög byggnad som exempel på lokal påverkan. Vidare skriver de att den del av brandskyddet som utgörs av lokal påverkan bör kunna dimensioneras enligt förenklad dimensionering även i en Br0-byggnad. De skriver även att lägenhetens utrymningsstrategi utgör en begränsad omfattning av hela byggnaden, men att den fortsatta utrymningen efter att personen lämnat lägenheten inte är lika enkel. Utrymningsstrategin efter den enskilda lägenheten och vidare ut utgör alltså en del av den globala påverkan och bör dimensioneras analytiskt i denna typ av byggnad.

I Boverket (2013a) framgår det att tillämpliga delar av BBRAD kan användas för att verifiera avvikelser från de allmänna råden i EKS 11. Vidare skriver de att BBRAD kan användas för att verifiera bärförmågan vid brand enligt modell av naturligt brandförlopp. Dimensioneringsprocessen enligt BBRAD bör inkludera följande fyra punkter (Boverket, 2013a):

- Identifiering av verifieringsbehovet
- Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet
- Kontroll av verifiering
- Dokumentation av brandskyddets utformning

De allmänna råd som det generellt går att genomföra en form av analytisk dimensionering på i EKS handlar om val av brandsäkerhetsklass, där rekommendationen i det allmänna rådet ger förslag på vilka byggnadsdelar som ska tillhöra vilken brandsäkerhetsklass (EKS 11, 2§). Om den analytiska dimensioneringen visar på att en byggnadsdel kan tillhöra en annan brandsäkerhetsklass bör detta anses vara godtagbart. Detta styrker Hallencruetz (2018) i ett utlåtande där han har granskat en analytisk dimensionering av ändring av bärverksklass. Han skriver att hans bedömning av metoden är att den är tillåten så länge det går att visa att föreskriftskraven uppfylls.

Det andra allmänna rådet som det går att genomföra en variant av analytisk dimensionering på, är det allmänna råd som reglerar om det föreligger ett utökad skyddsbehov för bärverk i byggnader tillhörande byggnadsklass Br0 (EKS 11, 2a§). Det handlar som tidigare nämnt om vilka faktorer som den särskilda bedömningen bör ta hänsyn till.

2.2 Generellt om bärverk och byggnadsdelar

Boverket har valt att behandla bärverk i byggnader separat från alla övriga tekniska föreskrifter som presenteras i BBR. Hur bärande konstruktioner ska dimensioneras behandlas istället i EKS, Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder.

Byggnader ska enligt Plan- och byggförordningens 3 kap, 8§ p.1 ha en bärförmåga vid brand som kan antas bestå under en bestämd tid (Riksdagen, 2011). Vad som syftas på med bestämd tid varierar mellan olika byggnader. För att avgöra vilka krav som ska ställas på en byggnad delas alla byggnadsdelar in i en brandsäkerhetsklass (Boverket, 2019c). Brandsäkerhetsklassen beaktar hur stor risken är för personskador om en byggnadsdel kollapsar (EKS 11, 2§). Kraven är därför kopplade till byggnadstyp, verksamhet, våningsantal och konstruktionens utformning. Förenklat sett så klassificeras varje byggnadsdel utefter betydelsen den har i brandlastfallet. Tanken med att koppla varje byggnadsdel till deras betydelse i brandlastfallet är för att skapa större transparens, större flexibilitet och möjlighet till innovativa konstruktionslösningar (Boverket, 2010). Eftersom konstruktionens utformning ska beaktas vid bestämning av brandsäkerhetsklass bör detta göras i samarbete med en konstruktör. I Tabell 1 presenteras hur bedömningen av brandsäkerhetsklass bör ske.

Tabell 1. Risken för personskada kopplat till olika brandsäkerhetsklasser (EKS 11, 2§).

Brandsäkerhetsklass	Risken för personskada vid kollaps av byggnadsdel
1	Mycket liten
2	Liten
3	Måttlig
4	Stor
5	Mycket stor

I samma föreskrift står det att i bedömningen av vilken brandsäkerhetsklass byggnadsdelen ska hänföras till bör hänsyn tas till följande punkter:

1. Risken för att utrymmande eller räddningspersonal vistas i skadeområdet
2. Sekundära effekter som kan uppstå, så som fortskridande ras till närliggande delar av bärande system.
3. Påverkan av funktioner som har en väsentlig funktion för insats- och utrymningsmöjligheter.

I det allmänna rådet tillhörande föreskriften finns exempel på vilka byggnadsdelar som kan tillhöra vilken brandsäkerhetsklass för byggnadsklass 1-3. För Br0-byggnader bör brandsäkerhetsklassen lägst motsvara närmast jämförbara byggnadsklass.

Beroende på brandsäkerhetsklass, brandbelastning och den särskilda bedömningen som analyseras i den här rapporten, tilldelas byggnader vid dimensionering enligt nominella temperatur-tidförlopp en brandteknisk klass. Vid installation av automatisk vattensprinkleranläggning medges en lättnad för den brandtekniska klassen (EKS 11, 6§).

En bärande konstruktions brandmotstånd uttrycks som brandteknisk klass R 15, R 30, R 60 och så vidare vid klassificering enligt nominellt temperatur-tidförlopp. Siffran anger tiden som konstruktionen kan bära aktuell belastning för lastfallet brand vid standardbrandpåverkan, ISO 834 (Thor, 2012). En konstruktion som konstaterats kunna bära sin belastning vid lastfallet brand för en standardbrandpåverkan under 60 minuter förutsätts också uppfylla sin bärande funktion vid en övertändning av en verklig brand med brandbelastning av högst 200 MJ/m² omslutningsarea, detta oberoende om branden brinner i 30 minuter eller två timmar. Det är storleken på öppningar som avgör hur länge branden pågår. Oavsett tiden för branden så är det samma energi och värmeinhåll som frigörs i båda fallen (Thor, 2012).

Tabell 2 jämför skillnaden om det föreligger ett utökat skyddsbehov för en Br0-byggnad eller inte. Siffran inom parantes anger i de fall då det föreligger ett utökat skyddsbehov (EKS 11, 6§). Brandbelastningen anges per m² golvarea.

Tabell 2. Den brandtekniska klassen beroende på brandsäkerhetsklass. Inom parantes presenteras värdet om det föreligger ett utökad skyddsbehov (EKS 11, 6§).

Brandsäkerhetsklass	Brandteknisk klass beroende på brandbelastning		
	$f \leq 800 \text{ MJ/m}^2$	$f \leq 1600 \text{ MJ/m}^2$	$f > 1600 \text{ MJ/m}^2$
1	-	-	-
2	R 15 (R 15)	R 15 (R 15)	R 15 (R 15)
3	R 30 (R 60)	R 30 (R 60)	R 30 (R 60)
4	R 60 (R 90)	R 120 (R 180)	R 180 (R 240)
5	R 90 (R 120)	R 180 (R 240)	R 240 (R 360)

Installeras automatisk vattensprinkler i byggnaden blir den brandtekniska klassen för respektive brandsäkerhetsklass som i Tabell 3 istället. Detta gäller om projektören väljer att använda det tillåtna avsteget från den brandtekniska klassen som kan göras. Även här anges kraven om det föreligger ett utökad skyddsbehov inom parantes (EKS 11, 6§).

Tabell 3: Den brandtekniska klassen beroende på brandsäkerhetsklass om sprinkleravsteget för den brandtekniska klassen tillämpas. Inom parantes presenteras värdet om det föreligger ett utökad skyddsbehov (EKS 11, 6§).

Brandsäkerhetsklass	Brandteknisk klass beroende på brandbelastning		
	$f \leq 800 \text{ MJ/m}^2$	$f \leq 1600 \text{ MJ/m}^2$	$f > 1600 \text{ MJ/m}^2$
1	-	-	-
2	R 15 (R 15)	R15 (R 15)	R 15 (R 15)
3	R 15 (R 30)	R15 (R 30)	R 15 (R 30)
4	R 60 (R 60)	R90 (R 120)	R 120 (R 180)
5	R 60 (R 90)	R120 (R 180)	R 180 (R 240)

Oftast dimensioneras de flesta byggnader för en brandbelastning under 800 MJ/m^2 golvarea, men det finns några undantag (Boverket, 2013b). Enligt Boverket (2013b) handlar det om:

- Gallerior och shoppingcenter bör dimensioneras för en brandbelastning $\leq 1600 \text{ MJ/m}^2$.
- Arkiv, bibliotek och lager, oberoende av verksamhetsklass, bör dimensioneras med en brandbelastning $> 1600 \text{ MJ/m}^2$.

Detta innebär att byggnadsdelar i bland annat arkiv, bibliotek och lager som har en hög brandsäkerhetsklass får väldigt höga krav på den brandtekniska klassen.

Thor (2012) skriver att kravet från BBR om analytisk dimensionering av en Br0-byggnad i sig inte behöver medföra högre krav på brandmotstånd och brandteknisk klass av bärverket i byggnaden. Vårt att poängtera är att när Thor skrev texten fanns varken Br0-byggnader eller kravet på utökad skyddsbehov med i EKS. Han skriver dock att normalt bör den förenklade dimensioneringen av konstruktionens brandsäkerhetsklass vara tillräcklig för att garantera personsäkerheten i en Br0-byggnad. Generellt användas inte begreppen förenklad och analytisk dimensionering i några andra föreskrifter än BBR, men Thors text kan tolkas som att kravet på analytisk dimensionering inte behöver medföra en högre brandteknisk bärverksklass i sig. En Br0-byggnad bör kunna dimensioneras likt motsvarande Br1 eller Br2 byggnad utan att för den sakens skull få en högre brandteknisk bärverksklass, vilket inte helt stämmer överens med ett eventuellt utökad skyddsbehov som Boverket vill att projektörer ska undersöka.

Heistermann (2013) skriver att vid en brand där bärverk utsättes för högre temperatur, oavsett byggnadstyp, kommer det påverka ramkonstruktionen på två olika sätt. Inledningsvis sker en längdutvidgning på grund av de ökade temperaturerna, vilken i sin tur medför ökade tryckkrafter i konstruktionen vilket kan leda till knäckning av bärverken. Ökade temperaturer i konstruktionen kommer också medföra att materialets styvhet och styrka sjunker. Vidare skriver han att den ökade tryckkraften i kombination med den minskade hållfastheten kan medföra att en balks bärförmåga blir otillräcklig under en brand. Hur en konstruktion klarar av en brand beror till stor del på hur förband mellan balkar och

pelare klarar av rotationer. Han menar att stora deformationer i balkar kommer medföra stora rotationer kring knutpunkter, vilket kan resultera i att förband brister och hela konstruktioner rasar.

Det är viktigt att beakta att en brand kan påverka byggnadsdelar även utanför den aktuella brandpåverkade brandcellen. Temperaturrelaterade fenomen kan uppkomma i byggnadens stomme och i sin tur medföra omfördelningar av krafter och moment. Detta kan medföra sprickbildningar i bland annat pelare, balkar bjälklag och väggar. Det är därför viktigt att ta hänsyn till detta vid dimensionering av bärverk (BFS, 2010:2).

2.2.1 Betong

Betongkonstruktioner har ofta relativt god brandbeständighet, vilket kan härledas till att betong är ett värmetrögt material som tar lång tid att värma upp. Detta innebär att tiden till att temperaturen i konstruktionen når kritiska värden blir relativt lång jämfört med andra material. När temperaturen ökar i betongen sjunker hållfastheten för både armeringen och betongen vilket i sin tur medför en försämring av stommens bärförmåga (Isaksson, Mårtensson, & Thelandersson, 2010).

En osäkerhet med betong som stommaterial handlar om risken för avspjälkning, alltså att bitar av betongen sprängs bort på grund av höga inre ångtryck när fukten förångas. Armeringen kan då blottläggas vilket medför en snabbare temperaturökning och minskad hållfasthet (Isaksson, Mårtensson, & Thelandersson, 2010).

De presenterar även flera faktorer som påverkar betongkonstruktionens brandmotstånd:

- Betongens värmeledningsförmåga och värmekapacitet.
- Betongens och armeringens mekaniska egenskaper vid förhöjda temperaturer.
- Konstruktionens exponering för brandpåverkan.
- Geometriska faktorer som tvärsnittsdimensioner och täcksikt.
- Fuktinnehåll och täthet.

Boström (2010) tar även upp att en snabb temperaturstegring kan medföra att risken för spjälkning ökar, men också att spjälkning av betong kan inträffa vid ett tidigare stadium av branden när temperaturen stiger snabbt.

Eftersom betong är ett värmetrögt material som inte kräver några extra skydd för att klara att behålla sin bärförmåga vid brand, bör materialet i sig inte medföra att det föreligger ett utökad skyddsbehov på bärverk.

2.2.2 Stål

Stålkonstruktioner som utsätts för förhöjda temperaturer medför snabbt en reduktion av hållfasthet och styvhet. Generellt brukar stål ha tappat ca 70 % av sin bärförmåga när temperaturen i stålet når 450 °C. Stål är ett material som är mycket bra på att leda värme, vilket medför att det blir ett känsligt material i händelse av brand. Stål behöver därför skyddas noga för att upprätthålla sina bärande egenskaper (Isaksson, Mårtensson, & Thelandersson, 2010). Ur ett brandperspektiv kan därför stål ses som en motsats till betong som är ett mycket värmetrögt material. Vidare skriver de att stålkonstruktioner ofta skyddas genom brandskyddsmålning eller att de isoleras med något skrivmaterial, isolermaterial eller sprutisolering. En stålstomme som utgörs av pelare eller balkar kan även byggas in i väggar och bjälklag för att skydda stommen.

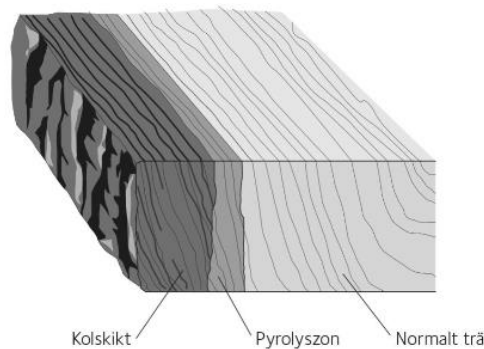
Eftersom stål kräver att det skyddas för att behålla sin bärförmåga vid brand blir det väldigt beroende av de skydd som tillämpas. Detta innebär att om skyddet förstörs, till exempel en trasig gipsskiva som blottlägger stålet innanför, innebär det en större risk för kollaps. Detta kan resultera i att en stålkonstruktion kan ha en högre benägenhet för att ha ett utökad skyddsbehov eftersom de har ett stort behov av fungerande skydd.

2.2.3 Trä

Trä är ett brännbart material som kommer antändas och förkolnas om det utsätts för en hög värmepåverkan, i till exempel händelse av brand. Processen när trä bryts ned är komplex.

Andersson et al. (2018) skriver att processen något förenklat fungerar så att när vattnet i träet har förångats och temperaturen nått ca 200 – 280 °C börjar fibrerna att brytas ned. Pyrolysgaserna som avges kan antändas när dessa avgetts och blandats med syret i omgivningsluften.

Vidare skriver Andersson et al. (2018) att trä antänder vid en infallande strålning på 12 kW/m² vid närvaro av en tändkälla. Detta motsvarar ungefär en yttemperatur på 300 °C. Bartlett et al. (2017) skriver att trä självantänder vid en infallande strålning på 30 kW/m², vilket Andersson et al. (2018) menar ska motsvara en yttemperatur på ca 500 °C. Vidare skriver de att när detta inträffar börjar ytan på träet att förkolna. Kolskiktet är ett resultat av en icke fullständig förbränning. Figur 3 visar de olika skikten för trä vid en brand. Längst ut finns ett kolskikt, följt av pyrolyszonen och sist det normala träet som inte påverkats av branden.



Figur 3. De olika delarna av trä vid brand. Bildkälla: Andersson et al. (2018)

Isaksson, Mårtensson & Thelandersson (2018) skriver att kolskiktet är värmeisolerande samt förhindrar att syre når förbränningszonen, vilket gör att inträngningen av förbränningen sker långsamt men med en konstant hastighet. Detta resulterar i att träets tvärsnitt kommer minska över tiden som branden pågår. Därför kan trä dimensioneras så att det ska ha ett restvärsnitt efter en viss tidsperiod som har tillräcklig bärförmåga vid händelse av brand. Vidare skriver de att för träkonstruktioner är det viktigt att beakta att skruvar, spikar och andra metallförbindningar kommer medföra en ökad hastighet av inträngningen av värme eftersom metall leder värme djupare in i träet. Detta gör att infästningar i träkonstruktioner blir svaga punkter. Infästningar kan skyddas på samma sätt som övriga stålkonstruktioner, till exempel genom brandskyddsmålning (Isaksson, Mårtensson, & Thelandersson, 2010).

För limträ eller korslimmat trä kommer hållfastheten under brand även påverkas av limmet som håller ihop träbitarna. Andersson et al. (2018) skriver att det har genomförts ett flertal tester som visar på att flera olika godkända limsorter ger olika bra brandmotstånd. Vidare skriver de att i takt med att kunskapen ökar på hur limmet påverkar brandmotståndet bör temperaturkriterier i gällande standarder ses över och formuleras om. I dagsläget ska limmet klara en temperatur på 70 °C under två veckors exponering, vilket inte har någon koppling till brandpåverkan.

Eftersom trä är ett brännbart material är det viktigt att ta hänsyn till detta när det används som en bärande del i stommens huvudsystem. Svensson (2014) skriver att vid konstruktionsbränder i dolda utrymmen kan det bildas skorstenseffekter i hålrum i samband med att räddningstjänstens öppnar upp för att släcka branden. Detta medför att branden kan sprida sig väldigt långa sträckor. Detta är särskilt viktigt att ta hänsyn till vid brännbara konstruktioner, så som trä.

Eftersom konstruktionen i sig är brännbar kan det vara viktigt att snabbt identifiera en dold brand i konstruktionen eller att snabbt kunna släcka den på ett bra sätt. Detta medför att det kan finnas ett större anledning för ett utökat skyddsbehov på dolda träkonstruktioner, då den redan kan ha försvagats en del innan branden upptäckts eller släckning påbörjats.

2.3 Särskild bedömning av byggnadsdelar

När Boverket publicerade EKS 11 blev det krav på att genomföra en särskild bedömning för att utreda om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelar i Br0-byggnader (EKS 11, 2a§). Boverket (2019b) skriver att syftet med den särskilda bedömningen är att klargöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov för enskilda byggnadsdelar. Detta medför att i en byggnad kan det föreligga ett utökat skyddsbehov för vissa byggnadsdelar, medan det inte föreligger ett utökat skyddsbehov för andra delar. Bedömningen ska således göras i varje enskilt fall utifrån de förutsättningar som finns för byggnaden och den specifika byggnadsdelen (Boverket, 2019b).

För att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov ska en sammanvägning göras av förutsättningarna som gäller för de olika kriterierna presenterade i det allmänna rådet till 2a§ i EKS 11. Alla kriterier behöver inte vara uppfyllda för att det ska föreligga ett utökat skyddsbehov (Boverket, 2019b). De fyra kriterierna som nämns i det allmänna rådet är:

- om utvändig släckinsats inte kan genomföras
- om invändig räddningsinsats kan vara komplicerad
- om den befarade konsekvensen vid kollaps är mycket stor
- om utrymningsförloppet kan vara förenat med stora svårigheter

Enligt Boverket (2019a) ska projektören utgå från punkterna i det allmänna rådet och jämföra med motsvarande Br1- eller Br2-byggnad för att se om det föreligger ett utökat skyddsbehov för de olika byggnadsdelarna. Slutsatsen som kan dras av detta är att det är rimligt att se hur en släckinsats kan göras i motsvarande byggnad, hur stor konsekvensen blir vid kollaps och när utrymning blir förenat med stora svårigheter för byggnadsklasserna Br1 och Br2. Först då kan en jämförelse göras för att se om det föreligger ett utökat skyddsbehov.

Boverket (2019a) skriver att samma kriterier har valt att användas för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov på byggnadsdelar som de kriterier BBRAD rekommenderar till den analytiska dimensioneringen. Skillnaden mellan kriterierna till skyddsbehovet och den analytiska dimensioneringen är att för den analytiska dimensioneringen så är det den befarade konsekvensen i händelse av brand som ska analyseras, medan för skyddsbehovet så är det den befarade konsekvensen vid kollaps som ska beaktas. Eftersom den befarade konsekvensen i sin helhet ska beaktas vid den analytiska dimensioneringen, bör den bedömningen även inkludera en utredning av konsekvensen vid kollaps av bärverksdelar. Detta medför att det finns en möjlighet till att den särskilda bedömningen kan inkluderas i den analytiska dimensionering som BBR ställer krav på ska genomföras för Br0-byggnader.

Boverket (2019c) skriver att indelningen i brandsäkerhetsklasser ska ses som samhällets minimikrav på byggnadsdelar i byggnader. Vidare menar de att den indelningen ska medföra en tillräcklig bärförmåga för ett standardiserat brandförlopp eller vid beräkning enligt naturligt brandförlopp. De skriver även att genom att följa riktlinjerna från tabellerna C-3 till C-5 i EKS 11 behöver inte projektören göra någon egen bedömning av personskador. Boverket (2019c) skriver också att för Br0-byggnader bör kraven på bärverk i motsvarande byggnadsklass, Br1 eller Br2, ses som en lägsta acceptabel nivå för den här typen av byggnad. Detta innebär att vid den särskilda bedömningen som ska göras för Br0-byggnader behöver projektören göra ett aktivt val för att höja kraven från det som anses vara den lägsta acceptabla nivån på bärverk och byggnadsdelar.

En aspekt som Thor (2012) tar upp är den ekonomiska kostnaden att höja bärverksklass. Han menar på att det kan få avsevärda kostnadsökningar att höja bärverksklassen från R 60 till R 90 som exempel. Vid den särskilda bedömningen som ska göras för att kontrollera om det föreligger ett utökat skyddsbehov är detta intressant. Då kraven ökar från till exempel R 60 till R 90 eller R 240 till R 360 om det föreligger ett utökat skyddsbehov vid dimensionering enligt nominellt temperatur-tidförlopp, kommer kostnaden för byggnaden öka avsevärt. Möjligheten finns här att dimensionera enligt naturligt brandförlopp istället, men även här blir kraven högre om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelarna. Eftersom det behöver göras ett aktivt val för att höja säkerhetsnivån för vissa byggnadsdelar, finns risken att det

kommer bli en kompromiss mellan ekonomi och personsäkerhet. Här finns således ett stort behov av att ha tydliga riktlinjer för när det föreligger ett utökat skyddsbehov.

2.3.1 Utvändig släckinsats

Det första kriteriet som nämns i det allmänna rådet är att den särskilda bedömningen ska ta hänsyn till om en utvändig släckinsats inte kan genomföras.

Arnevall et al. (2013) har presenterat aspekter som är viktiga att ta hänsyn till vid dimensionering av en Br0-byggnad. De har tagit fram ett underlag för vilka aspekter som bör beaktas för en utvändig släckinsats till en analytisk dimensionering av en Br0-byggnad. Eftersom kriterierna är samma för analytisk dimensionering av Br0-byggnader enligt 5:112 i BBR 28 och för den särskilda bedömningen kan dessa ses som en riktlinje för bedömning om det föreligger ett utökat skyddsbehov på bärverket. Arnevall et al. (2013) skriver att för utvändig släckinsats kan det sammanfattas som att brandspridning i eller längs med fasad och yttervägg behöver beaktas i alla typer av Br0-byggnader. Detta inkluderar även materialval av fasader samt tillhörande utformning och klassning av fönster. Generellt bör även brandspridning till andra byggnader tas i beaktning samt möjligheten till stegutrymning. Stegutrymning blir ofta komplicerat eftersom de handlar om större lokaler, höga byggnader eller mycket höga personantal.

För lokaler i V_k5D där personer hålls inlåsta finns det ofta fönster som inte är krossbara, vilket kan försvåra för räddningstjänsten. Det förekommer ofta någon form av murar, stängsel eller liknande som kan försvåra uppställningen av höjdfordon för räddningstjänsten vid dessa verksamheter.

Storstockholms brandförsvaret (2014), SSBF, styrker de aspekter som Arnevall et al. (2013) presenterar ovan. SSBF skriver att vid höga byggnader blir det svårt att få en överblick av situationen och kunna göra prioriteringar. Storstockholms brandförsvaret (2015) påpekar att deras höjdfordon endast når 8 våningar upp över marknivå, vilket gör att inga utvändiga släckinsatser kan göras över den höjden. Detta medför att det inte går att utföra någon stegutrymning för varken höga Br1- eller Br0-byggnader. Därför går det inte heller att avgöra när stegutrymning blir svårare för en Br0-byggnad som är högre än 16 våningar än motsvarande Br1-byggnad, då det inte går att utföra. Detta gäller även andra större byggnader, där exempelvis djupet på byggnaden medför att det kan bli problem för räddningstjänsten att utföra utvändig släckinsats.

För att underlätta räddningstjänstens möjlighet till släckinsats regleras detta i BBR i kapitel 5:7 – Möjlighet till räddningsinsatser. Boverket skriver att byggnader ska utformas så att räddningsinsatser är möjliga att utföra med tillfredställande säkerhet (BBR 28, 5:71). Björkman, Fallqvist & Klippberg (2016) skriver att syftet med föreskriften är att förtydliga plan- och byggföreskrifternas krav på att beakta räddningsmanskaps säkerhet vid insats. Vidare skriver de att byggnader som är beskrivna i BBR och där byggherren beaktat samtliga relevanta föreskrifter och allmänna råd i BBR bör föreskriften anses vara uppfylld. Då det föreligger krav på analytisk dimensionering i Br0-byggnader ökar chansen att projektören frångår några allmänna råd i BBR, vilket gör att vikten av att beakta räddningsmanskaps säkerhet ökar för att säkerställa att föreskriften uppfylls.

Det finns även krav på en tillträdesväg för invändig räddningsinsats på varje plan (BBR 28, 5:722). I det allmänna rådet tillhörande föreskriften står det att om räddningstjänsten inte kan förväntas nå yttertaket med egen utrustning bör en brandtekniskt avskild invändig tillträdesväg ordnas. I de flesta typer av Br0-byggnader bör detta beaktas då byggnaderna kan vara både stora och höga. Enligt Björkman, Fallqvist, & Klippberg (2016) bör en avskild tillträdesväg i brandteknisk klass EI 60 anordnas.

I kapitel 5:5 – Skydd mot utveckling och spridning av brand och brandgas inom byggnader, behandlas även ytterväggar. Där framgår att fasadbeklädnader får vid brand endast utveckla värme och rök i begränsad omfattning (BBR 28, 5:55). I det allmänna rådet som tillhör föreskriften framgår det att med begränsad omfattning avses möjligheten till tillfredställande utrymning och att brandsläckning av ytterväggen bibehålls. I byggnader där utvändig släckinsats inte kan genomföras bör detta krav beaktas extra noga för att se till så att projektören uppfyller rådet om att brandsläckning bibehålls på något annat sätt. Detta gäller framförallt i Br0-byggnader där de ofta finns möjligheter till att göra avsteg från de

allmänna råden. Dock ska ett allmänt råd alltid ses samhällets lägsta acceptabla nivå och brandskyddet bör aldrig vara utformat så att det blir sämre än detta.

2.3.2 Invändig räddningsinsats

Det andra kriteriet som den särskilda bedömningen ska beakta är om den invändiga räddningsinsatsen kan vara komplicerad.

Arnevall et al. (2013) presenterar flera aspekter som det bör tas hänsyn till vid invändiga släckinsatser i Br0-byggnader. Det handlar bland annat om räddningstjänstens kommunikationsmöjligheter. Räddningstjänsten har ofta en begränsad räckvidd för radioutrustning, vilket dessutom påverkas negativt av tjocka väggar. Detta styrker även Storstockholms brandförsvaret (2014). Men det krävs också god kommunikation med lokala organisationer på plats, så att det är tydligt vem som ska göra vad. Det behöver även finnas tydlig information till räddningstjänsten avseende tekniska system, så som sprinkler, brandlarm och brandgasventilation som exempel. Det handlar framförallt om speciallösningar som ofta finns i dessa komplexa byggnader. Detta inkluderar även tillgång till ritningar och underlag för insatsplanering.

I utredningen från Grenfell Tower i London tas flera aspekter upp hur räddningstjänsten agerade som påverkade både brandförlopp och utrymning från byggnaden. Utredningen nämner att räddningstjänsten i London hade riktlinjer som påpekar att det kan vara nödvändigt att utrymma höga byggnader vid händelse av brand, även om grunden ska vara att personer är säkra i sina lägenheter. I detta fall valde räddningstjänsten inte att utrymma huset trots deras riktlinjer. Detta kopplar utredningen bland annat till att ingen av insatsledarna på plats hade fått någon utbildning i hur de ska förstå vid vilka tillfällen det lämpar sig att utrymma byggnaden. Skulle de valt att utrymma byggnaden hade de inte heller någon utbildning i hur de skulle organisera detta. Utredningen menar att räddningstjänstens förberedelser inför en sådan brand som uppstod i Grenfell Tower var mycket bristfällig (Moore-Bick, 2019).

Räddningstjänsten ska även ha en rimlighet till att göra räddningsinsatser i dessa byggnader. Arnevall et al. (2013) har identifierat att det finns en risk för långa in- och utrymningsvägar och långa avstånd för slangdragning. Framförallt kan detta bli komplicerat i höga byggnader där förflyttningen sker vertikalt och i lokaler tillhörande V_k5D där det kan finnas låsslussar. Många utrymnen kan vara väldigt stora vilket medför att det kan vara svårt att orientera sig i byggnaden om den blir rökfylld. Ett orosmoment kopplat till detta handlar även om hur räddningstjänsten kan säkerställa att alla har utrymt byggnaden och vilka delar de faktiskt sökt av. Insatsförmågan kan också påverkas av stora avstånd mellan räddningsledare och rökdykare.

I många av dessa lokaler kan det vara aktuellt med sektionerad utrymning, alltså att alla personer inte behöver utrymma byggnaden samtidigt. Här ges informationen genom högtalarsystem vilket behöver klargöras för räddningstjänsten. Det kan vara svårt för räddningstjänsten att förstå hur utrymningsstrategin är tänkt att fungera.

I Tabell 4 presenteras individuella aspekter som Arnevall et al (2013) anser bör beaktas för respektive verksamhet.

Tabell 4. Specifika kriterier som bör beaktas för respektive verksamhetsklass i en Br0-byggnad vid bedömning av kriteriet invändig räddningsinsats.

<p style="text-align: center;">Byggnader över 16 våningar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tydlighet/enkelhet för räddningstjänst att hantera räddningshiss och övriga tekniska system. - Vid användning av utrymningshiss finns risk att det krockar med räddningshiss. - Det finns risk för common cause failure mellan sprinkler och stigarledning. - Vindpåverkan och stackeffekt vid brandgasevakuering och trycksättning. - Svårt att få med sig utrustning och hålla kommunikation högre upp i byggnaden. 	<p style="text-align: center;">Samlingslokaler (Vk2B & Vk2C)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tillgänglighet till låsta utrymmen med jalousier i till exempel köpcentrum. - Hantering av folk som är berusade.
<p style="text-align: center;">Lokaler i Vk5D (Inlåsta personer)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Förväntas räddningstjänsten starta och vara behjälpliga i utrymningsförloppet? - Horisontell utrymning kan medföra att patienter eller fångar vistas i samma utrymmen som räddningstjänst. - Möjligheten till brandgasventilering då fönster kan vara icke öppningsbara. 	<p style="text-align: center;">Större lokaler i Vk5C (Sjukhus)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Förväntas räddningstjänsten starta och vara behjälpliga i utrymningsförloppet? - Är räddningstjänstens uppgift att vara behjälplig i utrymning eller är den att släcka en eventuell brand? - Hur mycket kan förväntas vara utrymt vid räddningstjänstens ankomst? - Horisontell utrymning kan medföra att patienter vistas i samma utrymmen som räddningstjänst. - Säkerställandet av livsuppehållande funktioner, till exempel som oxygenledningar och hur dessa bör prioriteras. - Kulvertsystem under mark i eventuellt flera plan, insatser med hänsyn till långa inträngningsvägar och brandgasventilering. - Stigarledningar (placering, tryckfall, avstånd).

Storstockholms brandförsvaret (2014), styrker vissa av dessa påståenden. De menar att det finns flera aspekter som medför att en räddningsinsats i en hög byggnad blir mer komplicerad än en låg byggnad. De skriver bland annat att räddningstjänsten behöver skapa sig en bild över byggnadens brandskydd på en begränsad tid. Höga byggnader kräver stora vertikala förflyttningar vilket leder till förlängd insattid.

Storstockholms brandförsvaret (2014) nämner även att utrymnande personer normalt använder samma trapphus som räddningstjänsten använder som angreppsvägar. Detta kan båda fördröja och göra insatsen mer komplicerad. De nämner även att det finns en risk att deras pumpar i släckbilarna inte klarar av att trycka upp vattnet i ett höghus för att sedan där uppe kunna leverera rätt tryck och flöde.

Studier och försök har genomförts för att ta fram rekommendationer för räddningsinsatser i undermarksanläggningar. Många av Br0-byggnaderna har likheter med undermarksanläggningar eftersom de ofta innebär komplexa insatser. Frantzich et al. (2015) skriver att det är viktigt i ett tidigt skede att bestämma vad anläggningsägaren kan erbjuda, vad som är räddningstjänstens förmåga och hur ansvarsfördelningen ser ut. Det är även lika viktigt att bestämma vad som räddningstjänsten inte kan eller ska göra. Vidare skriver de även att det bör genomföras regelbundna övningar för att testa kommunikation, ansvarsfördelning, metodik och förmåga.

För att underlätta räddningstjänstens möjlighet till invändig räddningsinsats hanteras detta i BBR av kapitel 5:7 – Möjlighet till räddningsinsatser samt kapitel 5:5 – Skydd mot utveckling och spridning av brand och brandgas inom byggnader.

Boverket ställer krav på att trapphus i byggnader tillhörande byggnadsklass Br1 som kan antas användas som tillträdesväg för räddningstjänsten ska förses med brandgasventilation (BBR 28, 5:732). Eftersom kraven på brandskydd inte bör vara lägre i Br0-byggnad bör detta gälla även i de flesta typer av Br0-

byggnader. Undantag bör kunna göras för brandgasventilation i Br0-byggnader då närmast motsvarande byggnadsklass blir Br2 istället.

Boverket ställer krav på att i byggnader över 24 meter så ska tillgången till släckvatten säkerställas (BBR 28, 5:733). I det allmänna rådet till föreskriften står det att i trapphus bör det installeras stigarledning. Det står även att för byggnader som överstiger 40 meter ska stigarledningen vara trycksatt. För byggnader som överstiger 10 våningsplan ska det finnas minst en räddningshiss (BBR 28, 5:734). Överstiger våningsplanets area 900 m² rekommenderar det allmänna rådet att det bör finnas minst två räddningshissar. En räddningshiss ska nå det plan som är längst från räddningstjänstens åtkomstpunkt inom 60 sekunder (SS EN 81-72, 2015).

Nedan presenteras speciella krav som ställs på olika typer av verksamhetsklasser som finns för att förhindra brand- och brandgasspridning inom byggnader:

- Samlingslokaler i verksamhetsklass 2B och 2C bör utformas som egna brandceller om de inte utförs med automatiskt släcksystem (BBR 28, 5:542).
- För verksamhetsklass 2B, 2C samt 5C ska tak och väggar utformas så att de endast kan ge ett försumbart bidrag till brands utveckling (BBR 28, 5:523). Detta gäller även för golv i verksamhetsklass 2B och 2C (BBR 28, 5:524)
- Verksamheter i V_k5C ska förses med automatiskt släcksystem. Det allmänna rådet som tillhör föreskriften rekommenderar automatisk vattensprinkleranläggning (BBR 28, 5:547).

2.3.3 Konsekvens vid kollaps

Det tredje kriteriet som ska tas hänsyn till för att kunna avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov för bärverket handlar om den befarade konsekvensen vid kollaps är mycket stor.

Arnevall et al. (2013) har presenterat ett antal aspekter som projektören bör ta hänsyn till när den utreder om den befarade konsekvensen kan vara mycket stor. Det är viktigt att beakta att kriteriet för den särskilda bedömningen endast beaktar den befarade konsekvensen vid kollaps. Något som de anser gäller för alla typer av Br0-byggnader handlar om att det krävs flera skyddsbarriärer i byggnaden, så att hela brandskyddet inte vilar på en och samma barriär. Boverket har i BBR tagit upp att detta gäller alla typer av byggnader (BBR 28, 5:1), men det kan finnas skäl för att ta extra hänsyn till detta i just Br0-byggnader.

För lokaler där personer inte kan förväntas utrymma på egen hand, till exempel fängelser och sjukhus, finns risken att personer fortfarande kommer befinna sig i byggnaden under hela förloppet. Detta medför stora konsekvenser vid en kollaps av byggnaden. När en brand kan pågå under en längre tid kan räddningstjänstens insats bli problematisk och de kan även behöva prioritera evakuering och utrymning av patienter eller intagna. Arnevall et al. (2013) anser också att risken för anlagd brand kan vara högre i dessa typer av verksamheter än andra.

I Tabell 5 presenteras individuella aspekter som Arnevall et al (2013) anser bör beaktas för respektive verksamhet.

Tabell 5. Specifika kriterier som bör beaktas för respektive verksamhetsklass i en Br0-byggnad vid bedömning av kriteriet konsekvens vid kollaps.

<p style="text-align: center;">Byggnader över 16 våningar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hur påverkar en kollaps av byggnaden omkringliggande byggnader. - Kan byggnaden kollapsa när räddningstjänst och personal fortfarande befinner sig i byggnaden. - Brandspridning längs fasad. 	<p style="text-align: center;">Samlingslokaler (Vk2B & Vk2C)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stora folksamlingar ger potentiellt stort skadeutfall.
<p style="text-align: center;">Lokaler i Vk5D (Inlåsta personer)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ett väl fungerande organisatoriskt brandskydd kan vara en förutsättning för att hantera uppkomna bränder och möjliggöra utrymning. 	<p style="text-align: center;">Större lokaler i Vk5C (Sjukhus)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Väl fungerande organisatoriskt brandskydd kan vara en förutsättning för att hantera uppkomna bränder och möjliggöra utrymning. - Sårbarheten i vissa kritiska system, t.ex. oxygen, sterilcentraler och el till livsuppehållande apparater. - Svårigheter i att avbryta pågående operationer - Svårigheten i att förflytta patienter med mycket stort vårdbehov, exempelvis BRIVA. - Vindpåverkan och skorsteneffekter kan uppstå i byggnaden.

I rapporten riskbaserad dimensionering av konstruktioner vid brand av Nystedt (2018) står det att både passiva och aktiva system bör beaktas som lämpliga åtgärder för att uppnå god säkerhet vid brand. Nystedt skriver att passiva system ofta anses mer robusta, där han tror att skälet till det är att systemets tillförlitlighet utvärderas när det designas. Han anser att jämförelsen mot aktiva system blir orättvis då det finns många års statistik om hur tillförlitligheten är på dessa. Vidare skrev Nystedt att passiva system kan vara väldigt känsliga, till exempel om en dörr lämnas öppen i brandcellsgräns har den förlorat sin funktion.

Nystedt (2018) nämner fyra aspekter som han anser kan förhindra att en byggnad kollapsar vid händelse av brand. Detta kan göras genom att:

- Skydda bärverk som tillhör byggnadens huvudsystem med tillräckligt brandmotstånd.
- Kontrollera brandens storlek genom att använda brandceller.
- Kontrollera branden med sprinkler.
- Evakuera brandgaser genom att använda brandgasventilation.

För att ta hänsyn till konsekvensen vid kollaps av en byggnad reglerar Boverket bärverk och byggnadsdelar i författningssamlingen EKS. Se föregående kapitel 2.2 "Generellt om bärverk och byggnadsdelar" för djupare analys kring hur Boverket har valt att reglera detta.

2.3.4 Möjlighet till utrymning

Den fjärde och sista punkten som det allmänna rådet säger att den särskilda bedömningen ska ta i beaktning handlar om utrymningsförloppet kan vara förenat med stora svårigheter.

Arnevall et al. (2013) har identifierat ett antal aspekter som de anser bör beaktas vid möjlighet till utrymning från en Br0-byggnad. Generellt varierar aspekterna mycket beroende på typ av byggnad, men de har identifierat att ett väl fungerande organisatoriskt brandskydd kan vara en förutsättning för utrymning från lokaler likt sjukhus och fängelser. I dessa typer av byggnader kan det även vara bra att beakta att vissa personer behöver utrymmas individuellt, antingen på grund av smittorisker eller för att de kan vara våldsamma. Här är det även viktigt att beakta att alla personer inte kan utrymma på egen hand.

Arnevall et al. (2013) presenterar även att val av utrymningsstrategi kommer vara en viktig faktor. För de flesta av dessa byggnader bör frågan ställas om det krävs en fullständig utrymning eller om det fungerar med sektionerad utrymning. Det bör finnas en tydlig utrymningsstrategi och eventuellt säkra platser. I dessa komplexa byggnader kan även tiden för att genomföra en utrymning vara kritisk.

I Tabell 6 nedan presenteras faktorer som Arnevall et al. (2013) identifierat för respektive verksamhet som de anser bör beaktas för utrymning från Br0-byggnader.

Tabell 6. Specifika kriterier som bör beaktas vid bedömning av kriterier möjlighet till utrymning för respektive verksamhetsklass i en Br0-byggnad.

<p>Byggnader över 16 våningar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stor vertikal förflyttning kan medföra utmattning. - En allt mer överviktig population. - Beroende av självutrymning då räddningstjänst inte kan förväntas bistå. - Respekten för utrymningslarm? - Tillgång till trapphus till följd av utrymningsstrategi. - Möjlighet till utrymning via hissar? - Acceptabel risk? Komparativ jämförelse med närmaste Br1 byggnad? - Räddningstjänst rör sig i fel riktning i trapphus? 	<p>Samlingslokaler (Vk2B & Vk2C)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berusning, hur fungerar varseblivning, beslut och reaktionstid? (Talat meddelande, tända städbelysning, stänga ned ljudanläggning etc.). - Dimensionering av utrymningsvägar. Till exempel bredder och eventuella hinder. - Vägvisning till andra vägar ut än huvudentré kräver tydlighet - Acceptabel maximal utrymningstid oavsett kritiska förhållanden eller ej. - Ställa krav på stegdjup/steghöjd? - Kontrastmarkeringar vid höjdförändringar. - Är spiraltrappor alltid dåligt? - Stora folkmassor kan medföra stora tryck?
<p>Lokaler i Vk5D (Inlåsta personer)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utrymningen är beroende av verksamheten och dess organisation om räddningstjänsten inte kan förväntas bistå. - Hur erhålls två av varandra oberoende utrymningsvägar? - Svårigheter i att snabbt förflytta intagna och personal mellan avdelningarna. 	<p>Större lokaler i Vk5C (Sjukhus)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utrymningen är beroende av verksamheten och dess organisation om räddningstjänsten inte kan förväntas bistå. - Vad det finns för svårigheter med att snabbt flytta patienter mellan avdelningarna. - Svårigheter att avbryta pågående operationer - Svårigheter i att förflytta patienter med mycket stora vårdbehov, t.ex. BRIVA. - Användning av utrymningshiss kan krocka med räddningshissar. - Går det att säkerställa att alla utrymt?

Generellt ska utrymnen där personer vistas mer än tillfälligt utformas med två av varandra oberoende utrymningsvägar (BBR 28, 5:321). Men det finns extra krav eller lättnader tillhörande detta:

- Boverket skriver i det tillhörande allmänna rådet att för verksamhetsklass 2B och 2C kan en av utrymningsvägarna ske genom intilliggande brandcell om den brandcellen innehåller huvudentrén.
- För Vk5C accepteras det att båda utrymningsvägarna är tillgängliga genom horisontell passage till intilliggande lokaler i samma verksamhetsklass, enligt samma allmänna råd.
- I samlingslokaler i Vk2B och Vk2C bör det finnas tre utrymningsvägar om lokalerna är avsedda för fler än 600 personer eller fyra utrymningsvägar om de är avsedda för fler än 1000 personer (BBR 28, 5:334)
- I Vk1 och Vk3 accepteras det att ett Trapphus Tr1 utgör enda utrymningsvägen (BBR 28, 5:322).

I BBR ställs krav på att det ska finnas minst ett Tr1-trapphus i byggnader med fler än 16 våningar, där det allmänna rådet rekommenderar att övriga trapphus ska utgöras av Tr2-trapphus (BBR 28, 5:321). Tr1- och Tr2-trapphus ska utformas med avskiljande konstruktion så att brand- och brandgasspridning till trapphuset begränsas.

Boverket (2013a) skriver att längre gångavstånd än 80 meter inte bör tillämpas även om utrymningen går att verifiera analytiskt.

Ett annat sätt som utrymningen kan göras på är genom hissar. Boverket föreskriver inte i BBR hur utrymningshissar ska utformas, de hänvisar istället till Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd, BBRAD för utformning av utrymningshissar. I BBRAD skriver de att utrymningshissar bör verifieras analytiskt för att säkerställa möjligheten till utrymning (Boverket, 2013a). I samma allmänna råd skriver även Boverket att utrymningshissar bör ses som ett komplement till de trappor som används vid utrymning.

Utrymningsförsök som genomförts i hotellmiljö visar på att det finns en hög benägenhet att använda utrymningshissar. Försöket genomfördes på våning 16, där utrymningslarmet utgjordes av ett talat meddelande som instruerade om att hissen kunde användas vid utrymning. Detta medförde att majoriteten valde att använda hissen till utrymning (Andrée, Herbst, Mossberg, & Nilsson, 2018). I det här utrymningsförsöket så gjordes testet på en person åt gången. Huruvida flera personer kommer att påverka varandra samt hur det påverkar valet av utrymningshiss undersöks inte närmare i den här rapporten, då BBRAD menar att hissen ska ses som ett komplement finns det fortfarande möjlighet till att använda trappor.

Studier som Nilsson & Ronchi (2013) har sammanställt visar på att benägenheten till att använda en utrymningshiss ökar ju högre upp i en byggnad en person befinner sig. De visar på att det finns ett samband mellan hur stor andel personer som kan tänka sig att använda utrymningshiss och vilken våning de befinner sig på. Däremot finns det också ett antal personer som oberoende av våning inte vill använda hiss vid utrymning.

Nilsson & Ronchi (2013) skriver även att personer som har genomfört utrymningsövningar ofta är bättre förberedda när de behöver genomföra en utrymning.

2.3.5 Bedömningsituationer inom andra områden

För att se om det görs liknande typer av ingenjörsmässiga bedömningar inom andra områden har litteraturstudien innefattat en inventering liknande bedömningar.

Svenska Kraftnät, Svensk Energi och SveMin tog tillsammans fram ett underlag för att kunna genomföra en bedömning av dammsäkerhetsanmärkningar (Bartsch et. al. 2010). Bedömningen utgår från en 5-gradig skala beroende på hur viktig anmärkningen anses varar ur dammsäkerhetssynpunkt. Bedömningsklass 1 (BK1) är den lägsta där den har mycket liten betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt och bedömningsklass 5 (BK5) är den högsta nivån där anmärkningen anses ha en mycket stor betydelse ur dammsäkerhetssynpunkt. Metoden används för att identifiera avvikelser som påverkar en dammanläggningens förmåga att dämna in och/eller avbörda vatten.

För att avgöra vilken bedömningsklass avvikelsen hamnar i så görs en första bedömningen av avvikelsens storlek, även den på en 5-gradig skala. Här finns riktlinjer för hur allvarlig avvikelsen ska anses som. Dessa benämns sedan som A1 – A5. Men här ska sedan tre andra faktorer vägas in för att avgöra bedömningsklass, dessa är:

- B: Anläggningsdelens eller delsystemets betydelse för dammens funktion.
- C: Frekvens för yttre laster och ogynnsamma omständigheter.
- D: Förmåga att övervaka skadeutvecklingen och sätta in åtgärder för att förhindra dammbrott.

Tanken är att A1 – A5 ska i grunden motsvara BK1 – BK5, men här ska sedan hänsyn tas till de tre andra faktorerna. Dessa faktorer graderas också på en 5-gradig skala, där summan av de tre medför att vissa avsteg kan göras från att A5 = BK5. För alla dessa kategorier som ska beaktas har det tagits fram riktlinjer för vilken betydelse delen har i den här bedömningen. Reduktion kan sedan göras enligt Tabell 7.

Tabell 7. Reduktionen av bedömningsklass beroende på de tre övriga faktorernas kombinerade påverkan.

Summa av B + C + D	Reduktion av BK
12 - 15	Ingen reduktion
9 - 11	Reduktion ett steg
6 - 8	Reduktion två steg
Om någon är 1	Reduktion till BK1

Denna standardiserade metod har tagits fram för att på ett ingenjörsmässigt sätt kunna bedöma hur stor betydelse en dammsäkerhetsanmärkning har ur dammsäkerhetssynpunkt.

2.4 Statistik och jämförelse av bärverkskrav

2.4.1 Statistik på bränder

Mårtensson (2015) presenterar statistik för vilka byggnadsdelar som oftast rasar vid en brand. Statistiken bygger på insatsrapporter där 893 byggnadsdelar rasat under åren 1998 – 2013. I flerbostadshus är det takras och övrigt som inträffar oftast, där vardera typ av ras utgör 35 % fallen, följt av bjälklaget på 15 %. Övrigt innefattar ras av delar som inte har någon bärande funktion, men som ändå innebära en risk för räddningstjänst eller utrymmande. Det kan vara saker som innertak och dörrar till exempel.

För allmänna byggnader är takras det vanligaste, vilket inträffar 45 % av fallen. Väggras utgör 17 % och det tredje vanligaste var övrigt på 12 % (Mårtensson, 2015). I statistiken presenterad av Mårtensson (2015) innehåller kategorin allmänna byggnader registrerade ras inom handel, hotell, idrott, kyrka, parkeringshus, danslokal, teater, museum, restaurang, biograf, bibliotek samt annan allmän byggnad

Detta är endast en jämförande analys för att se vilka typer av raser som sker oftast.

Forssberg & Mossberg (2018) presenterar statistik från antal insatser mot bränder i byggnader i Sverige mellan år 2005 – 2015 beroende på verksamhetsklass. Under den tidsperiod som de analyserat har drygt 75 % av räddningstjänstens alla insatser genomförts i Vk3A/Vk3B och Vk1. Detta innefattar alltså bostäder, kontor och industrilokaler.

De presenterar även statistik för antalet dödsbränder i Sverige under perioden 2005 – 2014. Här är det viktigt att beakta att enligt Bergstrand et al. (2018) så kan ingen dödsbrand i Sverige härledas till kollaps av byggnaden vid händelse av brand. Forssberg & Mossberg (2018) skriver att det sker i snitt 84 dödsbränder per år, där 91,8 % av alla dödsbränder sker i verksamhetsklass Vk3A/Vk3B, alltså i bostäder. Under hela den här perioden sker endast 11 dödsbränder i samlingslokaler, på sjukhus eller på anstalter där personer hålls inlåsta. Detta motsvarar 1,3 % av alla dödsbränder i Sverige under den här perioden.

Statistik för alla verksamhetsklasser kan återfinnas i ”Bilaga A - Statistik”.

2.4.2 Jämförelse mot andra länders brandskyddskrav

För att se hur kraven på bärverk skiljer sig runt om i världen har en jämförelse gjorts för flera olika länder. Här valdes några av Sveriges grannländer i Norden ut, för att se hur dessa har valt att hantera kraven på bärverk vid brand. Dessutom valdes USA med regelverk från NFPA ut eftersom de täcker upp över 50 länder som använder sig av samma regelverk (Bliss, 2016). I övrigt valdes Nya Zeeland och England ut eftersom de har regelverk på engelska, vilket gör att regelverken går att tolka. För att kunna jämföra regelverken har en typisk referensbyggnad använts. Som referens används en byggnad som är över 16 våningar, normal brandbelastning (800 MJ/m²), innehållande kontor eller bostäder använts. Jämförelsen har gjorts på delar i stommens huvudsystem. Detta för att kunna avgränsa sig på ett rimligt sätt.

Sverige: I Sverige ska bärverk tillhörande byggnadens huvudsystem tilldelas en brandteknisk bärverksklass R 90 utan sprinkler och utan ett utökat skyddsbehov vid en brandbelastning på 800 MJ/m². Installeras sprinkler kan tiden reduceras med 30 minuter och om det föreligger ett utökat skyddsbehov ökas den tiden med 30 minuter, alltså kan klassen variera mellan R 60 och R 120 i Sverige.

England: För byggnader som är högre än 30 m ska alla byggnadsdelar uppfylla lägst brandteknisk klass R 120 om de utgör en del av stommen, annars kan de accepteras att de byggs i R 90. Byggnader över 30 m måste vara försedda med automatisk vattensprinkler (UK Government, 2019).

Finland: Precis som i Sverige varierar bärverkskraven beroende på brandbelastning. Eftersom vad som anses som ”normal” brandbelastning i Sverige hamnar mitt i Finlands olika intervall har båda exemplen tagits med, se Tabell 8. Siffran inom parentes anger då det installeras lämplig automatisk släckanläggning. För byggnader över 56 m krävs således att de ska vara försedda med automatisk vattensprinkler (Miljöministeriet, 2017).

Tabell 8: Tabellen presenterar bärverkskrav i Finland beroende på höjd av byggnad och brandbelastning.

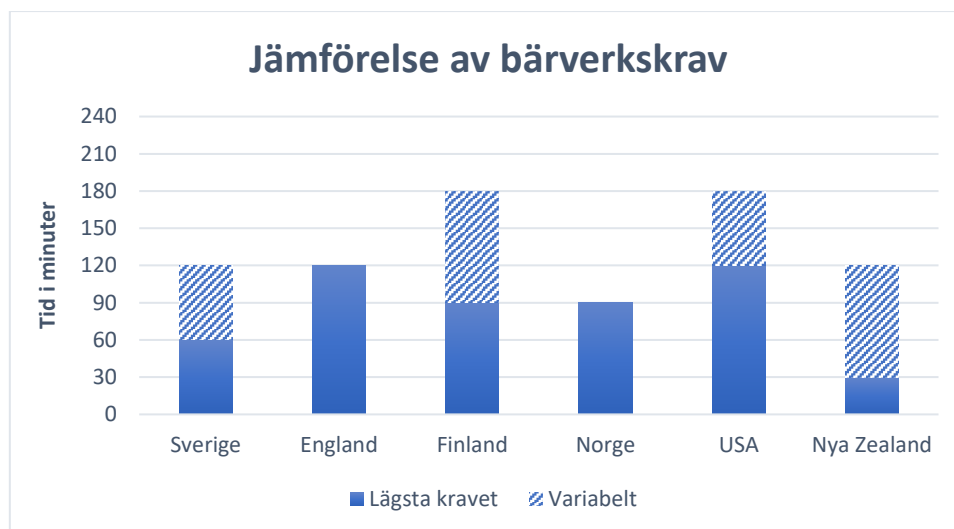
Höjd	Brandbelastning	
	$f < 600 \text{ MJ/m}^2$	$f \leq 1200 \text{ MJ/m}^2$
28 m – 56 m	R 120 (R 90)	R 180 (R120)
Över 56 m	(R 120)	(R 120)

Norge: I Norge tillåter inte reglerna att förenklad dimensionering används för byggnader över 16 våningar. Värdet för brandteknisk bärverksklass som används vid förenklad dimensionering får användas om projektören kan visa att de är relevanta och tillräckliga för den specifika byggnaden. För byggnader över 5 våningar bör byggnaders bärande huvudsystem tilldelas brandteknisk bärverksklass R 90, med hänsyn till att en bedömning behöver göras för hur lämplig värdet är när våningsantalet överstiger 16 våningar. Det finns inget krav på sprinkler i den här typen av byggnaden. (Direktoratet for byggkvalitet, 2017).

USA (NFPA): Delar av USA och flera andra länder följer regelverk utgivna av NFPA, där den brandtekniska bärverksklassen bestäms av flera faktorer. Klassen beror på den totala höjden av byggnaden, antalet våningar, storlek på våningsplanen och personantalet. För byggnader över 12 våningar men under 120 m byggnadshöjd hamnar byggnaden i klass Type I, 332. Detta medför att beroende på var byggnadsdelen befinner sig blir den brandtekniska bärverksklassen mellan R 120 – R 180 för kontor eller flerbostadshus (NFPA, 2018). Generellt ska dessa typer av byggnader förses med automatisk vattensprinkler, där det finns några få undantag beroende på olika faktorer. (NFPA, 2017)

Nya Zealand: I bostäder och kontor som inte är försedda med automatiska vattensprinkler ska den brandtekniska klassen på byggnadens huvudsystem vara lägst R 60. Installeras sprinkler accepteras brandteknisk klass R 30. Detta gäller endast i de fall då ras inte påverkar intilliggande byggnader. I dessa typer av byggnad ställs krav på att automatisk vattensprinkler installeras. Om det finns en risk för att kollaps av byggnaden kommer påverka intilliggande byggnader höjs bärverkskraven för kontor till R 120 när det inte finns sprinkler, samt R 60 då sprinkler installerats (Ministry of Business, Innovation and Employment, 2019).

Figur 4 visar en jämförelse av den brandtekniska bärverksklassen för olika länder.



Figur 4. En jämförelse av bärverkskravet mellan olika länder. Den fyllda delen är det lägsta kravet som ställs på stommens huvudsystem. Den streckade delen kan variera beroende på flera faktorer. I Sverige är R 60 det lägsta kravet vid installation av sprinkler, men R 120 är högsta kravet med utökat skyddsbehov utan sprinkler.

Den fyllda stapeln visar det lägsta kravet som ställs på stommens huvudsystem, inkluderat eventuella lättnader vid installation av sprinkler. Den streckade stapeln visar hur hög det brandtekniska bärverkskravet ska vara som högst, ofta när sprinkler inte är installerat. Den variabla (streckade) delen beror på typ av brandbelastning, var bärverket är placerat och liknande. Som exempel gäller R 90 i Sverige, men med sprinkler accepteras R 60. Utan sprinkler och med ett utökat skyddsbehov gäller R 120. Därför visas R 60 – R 120 som streckade då det kan variera för olika fall. Observera även att kravet för Norge kan vara högre, eftersom det krävs analytisk dimensionering för val av brandteknisk bärverksklass i denna typ av byggnad.

3 PROBLEMBESKRIVNING

Problembeskrivningen är en sammanfattning av de problem som identifierats i avsnitt 2 ”Litteraturstudie”. I föreskriften som arbetet grundar sig på står det att en särskild bedömning av byggnadsdelars skyddsbehov med avseende på deras bärförmåga vid brand ska göras för att klargöra om ett utökat skyddsbehov föreligger. För att kunna besvara frågan har Boverket i det tillhörande allmänna rådet angett att bedömningen ska ta hänsyn till följande fyra faktorer:

- om utvändigt släckinsats inte kan genomföras
- om invändig räddningsinsats kan vara komplicerad
- om den befarade konsekvensen vid kollaps är mycket stor
- om utrymningsförloppet kan vara förenat med stora svårigheter

För att kunna svara på om det föreligger ett utökat skyddsbehov har den genomförda litteraturstudien identifierat två huvudproblem som bör utvecklas eller beaktas för den särskilda bedömningen. Det första problemet handlar om hur den särskilda bedömningen bör genomföras. Det har identifierats flera aspekter i litteraturstudien som kommer att påverka kriterierna i det allmänna rådet, men det saknas fortfarande lösningar på hur de här aspekterna ska hanteras och inkluderas i bedömningen. Det kan exempelvis vara som att stommaterialen trä och stål anses vara känsligare än betong, men frågan kvarstår fortfarande om och hur det ska inkluderas i bedömningen. Det har även identifierats att sprinkler och brandgasventilation är två faktorer som förhindrar att en byggnad kollapsar i händelse av brand, bör dessa två faktorer beaktas i bedömningen? Det andra problemet handlar om partiska bedömningar vid utförandet av bedömningen. Den här frågan är delvis kopplad till den första frågan, eftersom det fortfarande saknas ett bra underlag för hur bedömningen ska genomföras finns det en risk att godtyckliga bedömningar kan göras beroende på vad som passar projektören. Godtyckliga bedömningar kan vara ett problem då projektören av olika anledningar tillåter en lägre klass på bärverket än vad som faktiskt hade behövts för den här byggnaden.

För att hantera det första huvudproblemet som handlar om hur frågan om utökat skyddsbehov ska hanteras bör den här särskilda bedömningen delas upp i följande två delfrågor:

1. Vilka byggnadsdelar kan vara aktuella att beakta i bedömningen?
2. När byggnadsdelarna valts ut, hur avgörs frågan om de har ett utökat skyddsbehov?

Första punkten handlar om vilka byggnadsdelar som ska beaktas. Detta är en mycket komplex fråga att svara på. Frågor som saknar svar är bland annat:

- Hur avgörs det vilka byggnadsdelar som ska vara med i bedömningen?
- Hur går det att säkerställa så att alla relevanta byggnadsdelar har valts ut till den följande bedömningen?
- Med hänsyn till att konstruktionens utformning ska beaktas vid bedömning av säkerhetsklass. Är det rimligt att en brandingenjör genomför den här bedömningen, eller borde det ske av någon annan?

Den andra punkten, då alla kritiska byggnadsdelar har identifierats, behöver följande frågor besvaras:

- När föreligger det ett utökat skyddsbehov för dessa byggnadsdelar?
- Hur många kriterier behöver vara uppfyllda och när anses de vara uppfyllda?
- Hur påverkar valet av skyddssystem om det föreligger ett utökat skyddsbehov?
- Kraven sänks från början om det installeras automatisk vattensprinkler, är det då rimligt att säga att inget utökat skyddsbehov föreligger eftersom automatisk vattensprinkler installerats?
- Hur påverkas det utökade skyddsbehovet vid installation av andra aktiva system, såsom brandgasventilation?

I litteraturstudien har det identifierats flera aspekter som bör beaktas, men frågan kvarstår fortfarande när dessa kriterier uppfylls. Exempelvis så medför långa inträngningsvägar för räddningstjänsten att räddningsinsatsen blir komplicerad, men när blir räddningsinsatsen svårare att genomföra än i motsvarande Br1- eller Br2-byggnad? Det är en viktig men svår aspekt att ta hänsyn till. Det är lätt att

blanda ihop frågorna om skyddsbehov och ett utökat skyddsbehov. Eftersom vi redan har ett visst skyddsbehov i de lägre byggnadsklasserna är det frågan om när det finns ett högre skyddsbehov än i motsvarande byggnadsklass. Det räcker kanske inte att det är en försvårad insats för räddningstjänst, det bör snarare vara svårare att genomföra insatsen än i motsvarande byggnadsklass.

Det andra huvudproblemet handlar om partiska bedömningar av när det föreligger ett utökat skyddsbehov. Eftersom ett utökat skyddsbehov kommer medföra kostnadsökningar vid uppförande av byggnaden finns det en risk att personsäkerheten kommer bli lidande på grund av ekonomiska faktorer. Det handlar ofta om att en byggherre vill uppföra en byggnad, som sedan anlitar en brandkonsult för att svara på brandtekniska frågor. Byggherren är ofta intresserad av att få så mycket valuta som möjligt för pengarna, vilket gör att byggherren anlitar den brandkonsult som kan ge den bästa och mest kostnadseffektiva lösningen. Otydligheten i när det föreligger ett utökat skyddsbehov kan medföra att byggherren väljer att byta ut den brandkonsult som påstår att det föreligger ett utökat skyddsbehov för att spara pengar.

4 INTERVJUER

För att besvara frågeställningarna i avsnitt 1.2 ”Frågeställningar” och för att hitta en lösning på sammanställningen i problembeskrivningen intervjuas först Boverket. Syftet med intervjun av Boverket är att bringa klarhet i hur det är tänkt att den särskilda bedömningen ska genomföras. Intervjun bör svara på frågor om bakgrunden till den särskilda bedömningen, om Boverket anser att det finns någon specifik anledning till att det bör finnas högre krav på bärverk i Br0-byggnader och hur den särskilda bedömningen bör genomföras.

Efter intervjun med Boverket genomförs intervjuer med brandkonsulter som ska genomföra bedömningen. Fokus under intervjuerna är att utreda frågan om när det föreligger ett utökat skyddsbehov, vilka problem de ser med den särskilda bedömningen och vilka faktorer de anser bör tas hänsyn till i den ingenjörsmässiga bedömningen. Frågan ställs även till brandkonsulterna hur de ser på sin roll i bedömningen och om de anser att det finns ett behov av att inkludera en konstruktör i bedömningen.

4.1 Intervju med Boverket

Intervjutekniken som använts för intervjun med Boverket presenteras i avsnitt 1.4 ”Metod”. Frågorna som ställdes togs fram med hjälp av handledare, där hänsyn togs till frågeställningarna i avsnitt 1.2 ”Frågeställningar” samt de problem som presenteras i kapitel 3 ”Problembeskrivning”.

Upplägget på intervjun följer fem huvudfrågor. Under varje huvudfråga har flera följdfrågor förberetts för att underlätta intervjun, dessa presenteras tillsammans med varje svar från Boverket i ”Bilaga B1 - Intervju med Boverket”. Intervjun har syftat till att bringa klarhet i hur Boverket ser på att den särskilda bedömningen ska göras, vilka problem som finns och lite bakgrund till varför kravet infördes. En intervju gjordes gemensamt med Anders Johansson, Fabian Ardin och Johan Lindbom på Boverket för att få myndighetens syn på frågan. I följande fem avsnitt presenteras en sammanställning av Boverkets synpunkter och åsikter inom de olika områdena.

4.1.1 Särskild bedömning av utökat skyddsbehov

Boverket berättar att kravet på den särskilda bedömningen infördes efter frågor från branschen om hur bärverk i Br0-byggnader ska hanteras. Eftersom Br0-byggnader inte fanns med i tidigare versioner av EKS så var det en lucka som behövde fyllas. Enligt Boverket så har personer generellt tolkat det som att en Br0-byggnad borde ha lika eller högre krav som motsvarande Br1 eller Br2 byggnad, men det fanns inte skrivet någonstans. De menar att det fanns ett behov av att förtydliga att bärande konstruktioner behövde beaktas även för Br0-byggnader. Det kan vara så att vissa delar i Br0-byggnader behöver ha andra krav på bärverk än motsvarande Br1- och Br2-byggnad. Br0-byggnader hade införts i BBR utan att tänka på att det borde vara med i EKS också.

Under intervjun framkom det att ingen studie har gjorts för att jämföra kraven på bärverk mot andra länder. Men uppfattningen var att Sverige generellt sett har lägre krav på bärverk jämfört med andra länder.

Boverket anser att det inte bör vara ett problem att uppnå de högsta brandtekniska kraven i praktiken när betong används som stommaterial. Däremot har de förståelse för att det kan vara svårare att klara de högre kraven med stålkonstruktioner. Om det installeras sprinkler i en byggnad med normal brandbelastning (800MJ/m²) så hamnar det brandtekniska kravet med utökat skyddsbehov som högst på R 90, vilket kanske kan vara för lågt i mer komplexa byggnader, snarare än för högt.

Boverket anser inte att de egentligen har höjt kravnivån så mycket i och med regeländringen. De menar att de istället har förtydligat att projektören måste fundera en extra gång på bärverk i en Br0-byggnad. Till skillnad mot tidigare har de angett en faktisk kravnivå för projektörer att jobba mot. Exempelvis kan det vara så att det föreligger ett utökat skyddsbehov på vissa delar av byggnaden, men inte andra. Boverket anser att sannolikheten för att en byggnad inte ska klara en brand inte får bli högre i den här typen av byggnad.

Boverket säger att den särskilda bedömningen bör dokumenteras då det faller in i §4, Dokumentation, som är generell för hela brandavsnittet i EKS. Dokumentationen bör ske skriftligt och kan då ingå i brandskyddsdokumentation, där bör valet av brandsäkerhetsklass och motivering till den särskilda bedömningen presenteras.

4.1.2 Kriterierna i det allmänna rådet

De fyra aspekterna som ska beaktas vid den särskilda bedömningen, benämnt utvändig släckinsats, invändig räddningsinsats, konsekvens vid kollaps och svårigheter med utrymning har valts för att underlätta bedömningen eftersom de redan fanns med i BBRAD. Det är samma kriterier som ska beaktas för brandskyddet i övrigt, där Boverket anser att kriterierna även belyser problematiken väl även för bärande konstruktioner.

De poängterar även att det är ofta fokus på bärande delar i huvudsystemet, men att det även kan vara många andra bärverksdelar som kan behöva beaktas i bedömningen. Boverket anser att det är ganska logiska kriterier och eftersom de redan fanns för Br0-byggnader så valde de att samma kriterier skulle gälla för den särskilda bedömningen. Boverket anser att en variant kan vara att ha den särskilda bedömningen som en del av den analytiska dimensioneringen som ska göras för Br0-byggnader. Detta skulle minska merarbetet som följer av regeländringen, eftersom samma tankesätt och metoder kan användas för båda bedömningarna.

Boverket poängterar under intervjun att alla kriterier inte behöver vara uppfyllda. De fyra kriterier ska inte vara en checklista som projektören jobbar mot. Det ska istället vara så att projektören gör en ingenjörsmässig bedömning för att sedan utvärdera resultatet. Det går inte att säga att ett visst antal procent av kriterierna ska vara uppfyllda. Syftet med en Br0-byggnad är att projektören ska tänka till och ifrågasätta om förenklad dimensionering fungerar i den här typen av byggnad.

4.1.3 Hänsyn till brandtekniska installationer

På frågan om projektören ska ta hänsyn till brandtekniska installationer och släcksystem säger Boverket att bedömningen ska göras utifrån konstruktionen och inte vilka tekniska system som installeras i byggnaden. Boverket anser att det inte går att installera flera tekniska system i en byggnad och sen säga det inte finns någon risk längre, så det är endast brandsäkerhetsklass 1 på alla byggnadsdelar. De beskriver det som att det är lite att gå bakvägen. Boverket säger att projektören behöver undersöka vad risken är för kollaps av den här byggnadsdelen, mer specifikt vad konsekvensen skulle bli om just den här delen skulle kollapsa. Vidare säger de att det inte är sannolikheten för att byggnadsdelen ska kollapsa som ska bedömas. Projektören behöver utgå från behovet av skydd för just den specifika byggnadsdelen, sen vid installation av sprinkler kan en lättning av den brandtekniska klassen tillgodoräknas i slutet.

Boverket menar att den särskilda bedömningen således ska göras helt utan hänsyn till tekniska system som installeras i byggnaden. Det är byggnadsdelen i sig som ska bedömas. Vidare säger de att skyddssystem kan underlätta en invändig räddningsinsats eller utrymning, men det är riskbilden av de här kriterierna för byggnaden och byggnadsdelen som måste bedömas. Projektören måste också ha en fundering på vilket skyddsbehov det finns när riskbedömningen genomförs, vad inträffar om de här systemen inte fungerar. Boverket säger att det lätt blir så att projektören gör den där baklängesdimensioneringen genom att visa på att det inte finns någon risk för kollaps av byggnaden eftersom det installerats många andra skyddssystem redan.

I konsekvensutredningen har Boverket skrivit att bedömningen ska ta hänsyn till brandtekniska system och installationer som räddningspersonal behöver interagera med. Boverket menar att det som ska beaktas i bedömningen är den totala komplexiteten av systemen i byggnaden. Vidare säger Boverket att tanken inte var att bara för att det installerats brandgasventilation så medför det en lättare räddningsinsats. De säger att projektören bör beakta att om brandgasventilation installeras så måste räddningstjänsten förstå hur den fungerar, är brandgasventilationen automatisk eller ska de öppna den på egen hand. Arbetsgången ska alltid vara utifrån byggnadsdelen och dess behov.

4.1.4 Föreskriftens upplägg

Boverket anser projektören skulle kunna vända på frågeställningen om det underlättar, där utgångspunkten är att allt har ett utökat skyddsbehov och att den sedan visar på de delar som inte behöver ett utökat skyddsbehov. De anser att det bara är två olika sätt att jobba på. Vidare säger Boverket att det skulle kunna vara ett bra sätt för en projektör att jobba likt detta då en Br0-byggnad per definition är en byggnad med mycket stort skyddsbehov.

Boverket menar att tanken har varit att relatera byggnaden till motsvarande Br1- eller Br2-byggnad och sen utgå från det för att se vad det finns för extra problem med just den här byggnaden. Boverket påpekar att med den formuleringen av föreskriften som råder idag så har det funnits vissa byggnader som de har haft mer i åtanke än andra. Det handlar bland annat om tvåvåningsvaruhus, till exempel IKEA-varuhus i flera våningar, med hög brandbelastning och mycket folk. Om projektören skulle utgå från att samhällets acceptansnivå är att det alltid föreligger ett utökat skyddsbehov så skulle det medföra väldigt tuffa krav på dessas typer av byggnader. Boverket anser att det är mer logiskt att ha det lägre kravet generellt och istället höja kraven där det behövs. Anledningen till att Br0-infördes i EKS var att tvinga projektörer att tänka till en extra gång, inte specifikt att höja kraven på alla byggnader.

4.1.5 Övriga synpunkter

På frågan om vilka delar i BBRAD som kan ses som tillämpliga för EKS menar Boverket att de inte kan ge ett helt solklart svar. De menar att de mer generella metoderna för att identifiera avvikelser kan användas, men även delar av dimensioneringsprocessen kan tillämpas eftersom den är så generell, då det är mer av en vägledning.

På frågan hur de ser på att göra en form av ”analytisk dimensionering” av bärverksklass svarar Boverket att val av bärverksklass tillhör allmänna råd, men de är ju ändå någonstans fortfarande nivåsättande och det ska ju bli så bra som om de allmänna råden hade följts. Även här nämner de att projektören ska utgå från byggnadsdelen och risken den byggnadsdelen medför. Utifrån det får byggnadsdelen en brandsäkerhetsklass och som sedan medför ett visst brandskydd. Som nämnt tidigare bör projektören beakta vad som händer om bärverksdelen kollapsar. Boverket säger att projektören inte kan tänka som att ett utrymningslarm medför väldigt korta utrymningstider, vilket medför mycket liten risk för personskador och som i sin tur resulterar i brandsäkerhetsklass 1. Det blir en variant av baklängestänk om projektören ska dimensionera byggnaden på det sättet. Sen kan det övriga skyddet i byggnaden utformas i efterhand, men det är ju en annan sak.

Boverket ser att upplägget av föreskriften kan medföra partiska bedömningar. Däremot påpekar Boverket att det nu finns en tanke och dimensioneringsmodell i EKS till skillnad mot tidigare, kraven blir inte lägre än tidigare. Att presentera den här lösningen har bidragit till att hjälpa projektörer som redan tänker i den här banan innan. Nu finns ett stöd till att argumentera för att det kan behövas ett högre brandskydd i den här typen av byggnad.

De nämner att det finns en risk för olika bedömningar i den här frågan, men alternativet är att det finns detaljerade krav för precis allting. Det är som för Br0-byggnader i övrigt, det kan bli olika bedömningar för brandskydd där också. Även om vägen till hur bedömningen sker bör nivån ändå i slutändan bli relativt lika. Det här var ett sätt att styra upp verksamheten något med en utgångspunkt som var obefintlig. Men de påpekar att olika bedömningar kan komma att göras.

Under intervjun framkom att Boverket har primärt tänkt att den särskilda bedömningen ska vara någon sorts ingenjörsmässig bedömning. De nämner även att det går att tänka sig någon typ av riskanalys till bedömningen. Tanken med att göra en ingenjörsmässig bedömning är att det inte ska krävas någon jättestor kvantitativ analys. Vidare säger de att om det ska byggas något väldigt speciellt kan det vara svårt att bara göra en kvalitativ bedömning. I dessa fall kan det behövas att projektören gör några beräkningar som stöd för sin bedömning. Boverket säger att det varit en farhåga att om de skriver att en analys ska genomföras så medför det att den landar i en tvåhundra sidor matematisk övning som i slutändan inte visar något extra. De menar att detta kan vara ett första steg från ingenting till att få projektörer att tänka

till. Boverket säger också att de får se om det finns behov av att ändra metoden ytterligare sen. Detta var ett steg från ingenting till någonting.

På frågan om de ser någon för- eller nackdel med att sätta ut kvantitativa riktlinjer för när det föreligger ett utökat skyddsbehov svarar Boverket att hela grunden med Br0-konceptet är det inte ska vara kvantitativa riktlinjer för dessa byggnader. De påpekar att Br0-byggnader ofta kan vara väldigt komplexa byggnader. Boverket anser att projektören bör undersöka vad anledningen egentligen är till att R kravet höjs, vilket är för att få en utökad säkerhetsmarginal. Det handlar inte om att en hög byggnad ska stå längre än en låg byggnad. Boverket menar att det ska vara en kompensation för att de har en högre konsekvens vid en kollaps.

4.2 Intervju med brandkonsulter

Intervjuer har genomförts med sju brandkonsulter. Konsulterna som intervjuats har alla någon typ av specialistkompetens i hur konstruktioner påverkas av brand. Intervjutekniken som använts för intervjuerna med brandkonsulter är samma som tekniken som tillämpades vid intervjun med Boverket och presenteras i avsnitt 1.4 "Metod". Med hjälp av handledare togs relevanta frågor till intervjun fram, där dessa anpassades efter hur Boverket ansåg att bedömningen ska gå till. För att få svar på hur den här bedömningen ska gå till togs även hänsyn till frågeställningarna i avsnitt 1.2 "Frågeställningar" samt de problem som presenteras i kapitel 3 "Problembeskrivning". Det bör beaktas att det är individuella åsikter som plockats fram vid intervjuerna och det är inte säkert att de ger en representativ bild av verkligheten, även om fokus varit på att identifiera samstämmiga saker mellan de som faktiskt har intervjuats.

Svaren på frågorna har sammanställts och presenteras som en löpande text under respektive avsnitt. Genom att sammanställa svaren från intervjuerna ges en bred bild på vilka åsikter konsulterna har angående den särskilda bedömningen utan att svaren ska kunna kopplas till vissa individer. Målet med intervjuerna är att försöka samla in brandkonsulters tankar och idéer kring bedömningen, hur bedömningen ska gå till samt vilken roll de anser sig ha vid bedömningen. Alla frågor inklusive stödfrågor presenteras i "Bilaga B2 - Intervjuer med brandkonsulter". Där presenteras även alla svaren från intervjuerna med respektive brandkonsult, dock utan möjligheten att kunna koppla svaren till en enskild individ.

I följande avsnitt presenteras några diagram över hur brandkonsulterna svarade på de olika frågorna. Det som bör noteras är att i diagrammen så presenteras svaren som ja, nej eller inte svarat. Det är ofta som svaren i verkligheten ges med ett tillägg. Det är sällan verkligheten är sådan att den intervjuade kan ge ett rakt ja eller nej. Nedan presenteras ett citat från en av intervjuerna på frågan om tabell C-3 och C-4 kan ge vägledning i bedömningen för att illustrera problemet:

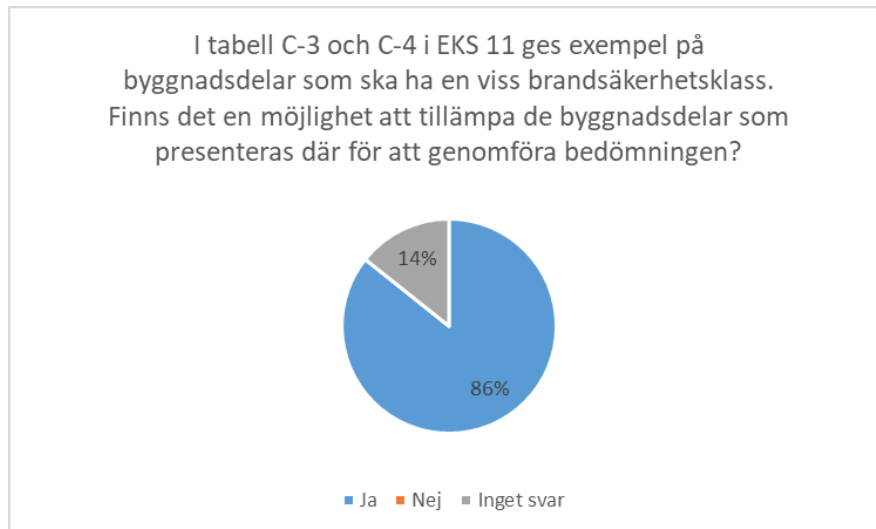
"Man får ju hjälp av tabellerna. De som står där måste man ju titta på, men tabellerna räcker inte fullt ut."

I det här fallet tolkas svaret som ett ja. Personen i fråga anser att den får hjälp av tabellerna, men att endast ta hjälp av tabellerna kommer inte räcka för att genomföra bedömningen. Därför ger diagrammen en indikation om hur de intervjuade ser på problemet, men det är inget exakt svar.

4.2.1 Särskild bedömning av utökat skyddsbehov

Under intervjuerna framkom det att den här bedömningen kan vara svår att genomföra i det tidiga skedet av byggprocessen. Det kommer vara flera faktorer som kan komma att påverka bedömningen som inte fastslås förrän i ett senare skede. Därför ansåg en del av de intervjuade att det finns en mening med att vänta längre fram i byggprocessen innan bedömningen påbörjas.

Majoriteten av de intervjuade konsulterna anser att tabell C-3 och C-4 i EKS 11 kan vara bra att utgå ifrån vid bedömningen, där byggnadsdelarna som presenteras kan användas som en vägledning vid bedömningen. Andelen konsulter presenteras i Figur 5.



Figur 5. Andelen konsulter som ser en möjlighet att tillämpa tabell C-3 och C-4 i EKS för att kunna genomföra bedömningen av utökad skyddsbehov för bärverk.

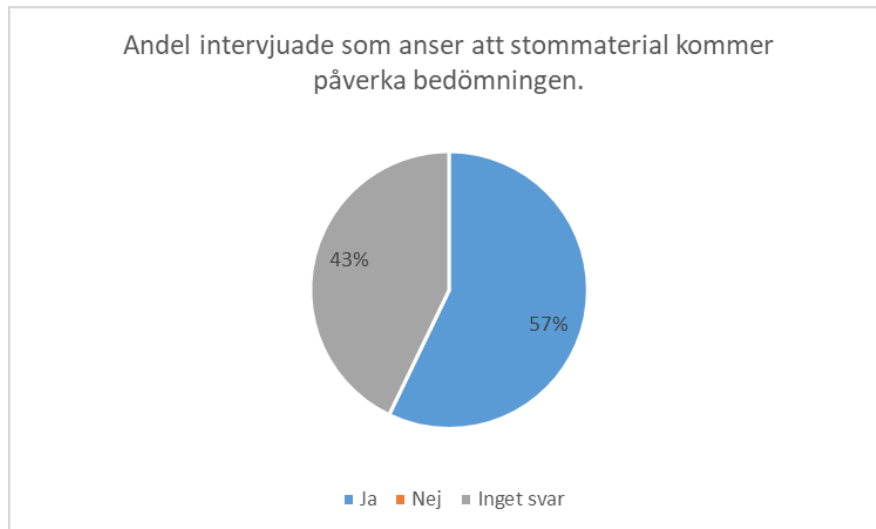
I en av intervjuerna framkom det att dessa tabeller är framtagna av konstruktörer hos Boverket och som således bör ha haft en bra tanke med att ha valt ut just de byggnadsdelar som presenteras där. Ett tips från en av de intervjuade var att ta hjälp av tabellerna och sedan addera en extra kolumn benämnd utökad skyddsbehov. Där kan sedan byggnadsdelarna bockas av i tabellen när dessa har undersökts, vilket minskar risken för att viktiga byggnadsdelar missas. Vidare förtydligade han att om tabellerna används på det sättet är det viktigt att specificera var utökade skyddsbehovet gäller. Det fanns också de konsulter som påpekade att tabellerna kanske inte räcker fullt ut för att kunna genomföra den här bedömningen, de menade att det kan behöva göras djupare analyser för att avgöra om det föreligger ett utökad skyddsbehov.

Under flera av intervjuerna var det många som var skeptiska till att höja den brandtekniska klassen. De hävdade bland annat att det var brandbelastningen som avgör hur länge det brinner och att redan vid R 60 ska stommen klara ett helt brandförlopp. När kraven på bärverket höjs görs det för att få en större säkerhetsmarginal, inte för att få ett bättre brandskydd. Några av de intervjuade ansåg att brandsäkerhetsklass 5 bör ha tillräckliga marginaler från början. De ansåg att höga säkerhetsmarginaler i kombination med att vi inte har någon tradition i Sverige av att hus rasar kan göra det svårt att motivera en högre brandteknisk klass på bärverket. Några konsulter påpekade att om säkerhetsnivån är hög från början kan det bli dyrt att pressa upp säkerhetsnivån ytterligare. De hävdade dessutom att en högre brandteknisk klass inte behöver betyda ett bättre brandskydd. Frågan som vissa ställde sig var vad de extra minuterna som det utökade skyddsbehovet medför ska användas till. Under en intervju togs det upp att det finns en möjlighet att se sprinkler som ett utökad skyddsbehov. Genom att installera sprinkler och använda sprinkleravsteget i kombination med ett utökad skyddsbehov så blir det ingen skillnad från grundkravet. Då flyttas den extra säkerhetsmarginalen från bärverket till sprinklern istället.

Några av de intervjuade nämner att de anser att föreskriften blir väldigt trubbig. Det nämns blanda annat att vid dimensionering av naturligt brandförlopp så ska brandbelastning ökas från 50 % till 100 % för brandsäkerhetsklass 5. Vid uppförandet av exempelvis ett kontor ansågs inte detta rimligt då det aldrig skulle kunna hända att brandbelastning var så stor. Därav ansåg de att de tillhandahållna verktygen inte rimliga att jobba med.

Det framkom under ett par intervjuer att det kanske hade varit bättre att lägga fokus på att göra mer noggranna utförandekontroller än att höja bärverkskraven om det visar sig att det föreligger ett utökad skyddsbehov. De menade att det är oftast i utförande av brandskyddet som det brister och att oavsett hur högt kravet är så spelar det ingen roll om det inte byggs på rätt sätt.

Ett flertal av de som intervjuades var överens om att det kommer göra skillnad för bedömningen beroende på vilken stommaterial som väljs, vilket går att utläsa i Figur 6.



Figur 6. Andelen konsulter som anser att valet av stommaterial kan påverka bedömningen.

Ett exempel som nämndes i vissa intervjuer var att stommar i massivt trä kan vara extra känsliga. För byggnader med trästomme är det viktigt att en helhetsbedömning görs av konstruktionen vid bedömningen av skyddsbehovet. Det togs även upp att val av stomtyp kan påverka kriteriet räddningstjänstens insatsförmåga.

Flera av de intervjuade anser att vid bedömningen bör större områden än enskilda delar undersökas samtidigt. Ingen av de intervjuade hade något tydligt svar på hur stora dessa områden ska vara. Det finns även åsikter om att bedömningen ska göras för respektive byggnadsdel. Nackdelen som de intervjuade påpekade med att göra gemensamma bedömningar för flera byggnadsdelar var att det kan medföra oskäligen kostnadsökningar. Vid bedömningen behöver projektören utgå från den mest utsatta delen vilket medför att kraven på de övriga delarna blir onödigt högt.

Flera av de intervjuade var överens om att de byggnadsdelar som bör beaktas är de som håller ihop byggnaden, sådana som krävs för att huset inte ska kollapsa. Det handlar till exempel om vertikala bärande och stomstabiliserande byggnadsdelar. Vidare säger de att projektören bör ställa sig frågan vad som händer om en specifik byggnadsdel slås ut. Medför det en begränsad skada kan en lägre brandteknisk klass accepteras på bärandet. Ett exempel som nämndes var att en brand ofta slår ut flera pelare på samma gång, vilket medför en stor påverkan av stabiliteten på huset. Men samma brand bör endast slå ut ett bjälklag, vilket medför en lokal påverkan. De ansåg att huset inte borde rasa bara för att ett bjälklag slås ut. Det framkom även att det kan vara bra att beakta infästningar av olika slag, t.ex. på fasader och andra mindre detaljer. Ett exempel var rotationskapaciteten i infästningspunkter, eftersom det är ett känsligt område under en brand. Problemet är att det ligger utanför många brandkonsulters kompetensområde vilket gör att det lätt missas. Något som nämndes under intervjuerna var att för kriteriet konsekvens vid kollaps så bör även byggnadens funktion efter branden beaktas. Samhällsviktiga byggnader kan kräva ett högre krav eftersom de utgör en viktig del av vår infrastruktur. Ett exempel kan vara ett sjukhus som kan medföra stora konsekvenser för samhällets om det slås ut.

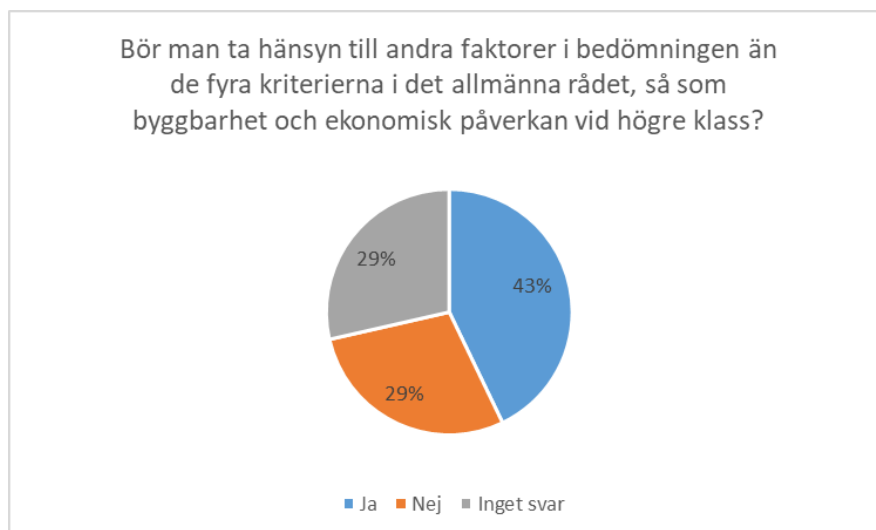
Hur projektören ska gå till väga för att genomföra bedömningen skiljer sig åt mellan konsulterna. Vissa ansåg att det räcker att kolla på de fyra punkterna i det allmänna rådet som tillhör föreskriften. Där kan exemplet som Boverket har presenterat på sin hemsida tillämpas för att underlätta bedömning². Förslagsvis ska bedömningen fokusera på vad det är som sticker ut i den här byggnaden och vad det är som gör att just den här byggnaden blir en Br0-byggnad. Då kan kravnivån jämföras med motsvarande byggnadsklass för att sedan undersöka om de kraven räcker till för den här typen av byggnad.

² Exemplet som de intervjuade nämner är det som presenteras i Boverket (2019b).

Andra menade på att det var viktigare att utreda hur delen ska skyddas, exempelvis om det finns referenser eller praxis för hur brandskyddet och byggnadsdelen ska utformas. Dock så nämns det att för att kunna göra på det här sättet så krävs det att projektören har god koll på detaljer för byggnaden. De menar att om det går att konstatera att beprövade metoder följs så är det en bedömning i sig.

Ett annat exempel som kom på tal var att försöka brygga ihop dimensioneringen av olycklast och dimensioneringen av brandmotstånd på bärverk. I det här fallet blir det samma princip mellan dimensioneringarna men att olika siffror kommer behöva användas för de båda fallen.

Under intervjuerna visade det sig att det fanns olika åsikter om vad en ingenjörsmässig bedömning innebar. Vissa konsulter ansåg att det bör göras en enklare analys som kan användas som underlag för att fatta ett beslut på huruvida det är rimligt att öka skyddet bärverket, där de fyra kriterierna i det allmänna rådet ska finnas med i bakhuvudet. Det framkom även att en ingenjörsmässig bedömning ofta övergår till en känslomässig bedömning, vilket vissa konsulter påpekade att det kan medföra att vissa projektörer tror att de kan göra vad de vill. De poängterade att en ingenjörsmässig bedömning ska handla om att projektören använder sig av allmänna råd och renommerade brandhandböcker. Deras slutsats var att bedömningen inte ska vara baserad på personliga åsikter. Flera var skeptiska till den ingenjörsmässiga bedömningen för att det kunde vara svårt att få det att funka i praktiken. Risken med den här typen av bedömning är att det ofta landar i att projektören undersöker det som mottagaren vill ha snarare än problemet i sig. Frågan ställdes till brandkonsulterna om de ansåg att andra faktorer än de fyra kriterierna i det allmänna rådet skulle beaktas i bedömningen. I den frågan råder det delade meningar bland de intervjuade, vilket kan ses i Figur 7.



Figur 7. Andelen konsulter som anser att bedömningen bör ta hänsyn till andra faktorer än de fyra kriterierna i det allmänna rådet.

Knappt hälften tyckte att projektören borde på något sätt beakta aspekter som ekonomi, byggbarhet och miljö i den här bedömningen. Det var dock lite delade meningar om hur och när det skulle inkluderas i bedömningen. Bland annat hävdade några av de intervjuade att dessa aspekter inte ska tas med i bedömningen eftersom det handlar om hur det brandtekniska kravet uppfylls, inte vilket krav som ställs på byggnadsdelen. Vissa nämnde att bara för att det kostar mer, påverkar miljön eller blir svårare att bygga så kan vi inte släppa på kraven i byggnaden. Det framkom även att det finns en viss föreställning om att det alltid medför väldigt stora summor att höja de brandtekniska kraven, vilket inte alltid behöver stämma. De påpekade att många större byggnader redan har stommar som uppfyller det högre krav från början.

De som hävdade motsatsen tyckte att det inte är säkert att konsekvenserna av utökat skyddsbehov syns när den särskilda bedömningen genomförs, vilket gör att frågan borde vara öppen under byggprocessen. De menade att det måste finnas en rimlighetsaspekt med i bedömningen. Om det medför en kostnadsökning på flera miljoner, eller om det inte i praktiken går att uppfylla kravet på något vettigt sätt, så bör det kunna lösas på något annat sätt. En person som intervjuades sa att Boverket var osäkra på vilka

ekonomiska konsekvenser den här bedömningen skulle medföra när de presenterade remissen till föreskriften. Eftersom Boverket inte hade gjort någon noggrannare undersökning av den ekonomiska påverkan som den särskilda bedömningen medför så var dennes åsikt att brandkonsulter borde göra det för respektive projekt istället. För att ta hänsyn till detta kan projektören välja att jobba med någon typ av säkerhetsindex kopplade till brandsäkerhetsklassen. Då går det att se hur säkerheten förhåller sig till de brandtekniska kraven och det blir lättare att se om det är ekonomiskt försvarbart att höja kraven.

För att undersöka möjligheten till att göra en kvantitativ analys ställdes frågan till de som intervjuades hur de ser på detta. Generellt sett ser de flesta inget syfte med att göra det, vilket kan ses i Figur 8.

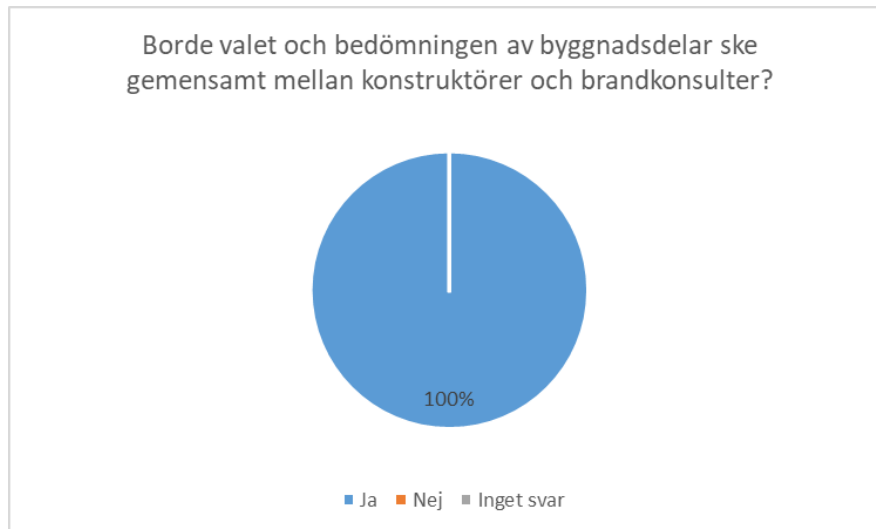


Figur 8. Andelen konsulter som ser någon möjlighet till att göra en kvantitativ analys av bedömningen.

De menar på att rimlighetsbedömningen försvinner vid en kvantitativ analys. Det skulle också medföra att det behöver finnas referensbyggnad att jämföra mot. Ska en kvantitativ analys genomföras bör det vara olika tröskelvärden för respektive verksamhet. Flera menade att det blir svårt att hitta gemensamma krav för alla Br0-byggnader. Det framkom att ett alternativ för en kvantitativ analys kan vara att mäta temperaturen inne i byggnaden under en brand. Höga temperaturer kommer att påverka utrymmande, räddningstjänst och konstruktionen negativt. Problemet i dagsläget är att det kan vara svårt att hitta en rimlig nivå som gränsvärde för infallande strålning. Det påtalades även under intervjuerna att vid en kvantitativ bedömning kan projektören undersöka sannolikheten för kollaps, men även beräkna storleken på skadan.

4.2.2 Brandkonsulter eller konstruktörer

Alla som intervjuades var överens om att bedömningen behöver ske tillsammans med en konstruktör, vilket går att utläsa i Figur 9. De flesta menade på att det är svårt, nästintill omöjligt, att genomföra en bra bedömning på egen hand. Konstruktörer besitter kunskaper som brandkonsulter saknar inom detta område som kommer krävas för att kunna genomföra bedömningen. Flera av de som intervjuades tog upp att brandkonsulter behöver ha hjälp av en konstruktör för att identifiera konsekvenser vid kollaps, men också för att både identifiera och säkerställa så att alla relevanta byggnadsdelar beaktas i bedömningen. Det gäller här att brandkonsulten har en viss kunskap om konstruktion men även att konstruktören har en viss kunskap om brand. Många påpekade även att det kan vara svårt för en brandkonsult att tolka konstruktörers ritningar, vilket gör att behovet av varandras kunskap ökar.



Figur 9. Andelen konsulter som anser att bedömningen bör ske gemensamt mellan konstruktörer och brandkonsulter.

Under intervjuerna framkom det att frågor som berör vilka byggnadsdelar som ska beaktas, hur dessa påverkas och eventuell kollaps borde avgöras av en konstruktör. Med hänsyn till respektive parter kompetens borde den här typen av bedömning ligga på konstruktören. Däremot bör det vara en brandkonsult som avgör hur det brandtekniska kravet på byggnadsdelar ska uppfyllas. Fördelen med att göra en gemensam bedömning är att risken minskar för att konstruktörer ska övertolka kravnivån, de nämns under intervjuerna att det kan hända att konstruktörerna blandar ihop de olika kraven. Det kan framförallt hända om de är ovana och kommer till en Br0-byggnad.

De flesta anser att ha en bra kommunikation mellan brandkonsult och konstruktör är en förutsättning för bedömningen. Det framkom även under vissa intervjuer att brandkonsulter måste ha med sig att kraven de ställer ska vara genomförbara, går det inte att uppfylla kraven som ställs så byggs troligtvis inte huset. Därför bör en brandkonsult i den här frågan både vara kravställande och stöttande för att lösa problemen och uppfylla kraven.

De allra flesta konsulter som intervjuades ansåg att det är väldigt ovanligt att konstruktören i vanliga fall är med och avgör kraven för bärförmågan vid brand, vilket kan ses i Figur 10.



Figur 10. Andelen konsulter som anser det vanligt att konstruktören är med och avgör kraven för bärförmågan vid brand.

En av de intervjuade nämnde att det händer att det sker diskussioner mellan brandkonsult och konstruktörer angående detta, men av de övriga som intervjuades togs detta inte upp. De menade istället

att konstruktören kan skicka över sitt material, där brandkonsulten sedan förklarar vilka krav som gäller för bärförmåga vid brand. Det framkom även från en av de intervjuade att det kan bli svårt att få en konstruktör att ta ansvar för klassificering av bärverk efter domen mot konstruktören i byggraset i Kista Galleria³.

Det påpekas från flera av de som intervjuades att det finns en risk för glapp mellan konstruktören och brandkonsulten, där de menar att det ofta saknas kunskap om den andras område. Därför kan det finnas fördelar att göra bedömningen gemensamt för att förebygga detta. Om hänsyn ska tas till andra aspekter, som exempelvis ekonomi, så kan det vara intressant även ta in andra entreprenörer till den här bedömningen. Det nämns också att det kan finnas fördelar att först påbörja arbetet på varsitt håll för att identifiera de saker som kan vara viktiga att beakta inom den egna disciplinen innan båda sätter sig tillsammans.

En nackdel med gemensam bedömning som togs upp under en intervju var ansvarsfrågan. Vid ett gemensamt arbete måste det vara tydligt vem som är ansvarig för vad. Det är viktigt för att undvika fel, men även om fel uppstår bör det vara tydligt vem det är som varit ansvarig för frågan. Enligt den intervjuade så är ansvarsfrågan i dagsläget okänd.

En annan fördel med att inkludera konstruktören i bedömningen är att de har kunskapen och förståelsen för vad syftet är med vissa byggnadsdelar. Konstruktören kan på ett enkelt sätt se vad problemen kan komma att bli i just den här byggnaden, till skillnad från en brandkonsult. Ett stort problem i den här bedömningen är att brandkonsulter inte har någon större utbildning inom konstruktion.

4.2.3 Risk för olika bedömningar

De allra flesta konsulter som intervjuades var överens om att det kommer bli skillnader i den här bedömningen för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov, vilket går att utläsa från Figur 11.



Figur 11. Andelen konsulter som anser att det kan bli olika nivå på bedömningar mellan olika konsulter.

En konsult som intervjuades nämnde att det inte är unikt för den här bedömningen att olika bedömningar görs. Den konsulten påpekade att det händer vid tolkning av andra regler och föreskrifter att brandkonsulter gör olika bedömningar sedan tidigare. Flera konsulter som intervjuades sa att de saknar vägledning i hur den här bedömningen ska göras, vilket kommer bidra till att brandkonsulter kommer se på bedömningen på olika sätt. Dessutom tas det upp att som föreskriften är skriven i dagsläget så finns det

³ Sommaren 2008 inträffade en rasolycka på Kista Galleria under ett pågående arbete med en tillbyggnad. När ett betongbjälklag placerades ovanpå en stålstomme kollapsade konstruktionen. Detta resulterade i konstruktören döms för arbetsmiljöbrott, vållande till annans död och vållande till kroppsskada (SVT, 2010). Domen utfärdades av Solna Tingsrätt, 2010-01-15, mål nr. B 7473-08.

inget rätt eller fel. De ifrågasätter vilken instans som ska kunna visa motsatsen till den bedömning som konsulten gjort i frågan. Det nämns även att faktorer som okunskap, egen intresse och kundförväntningar kan komma att påverka bedömningen.

Det framkom även från flera konsulter under intervjun att de tror att det kommer bli någon form av praxis med tiden, vad som ska beaktas och vad som gäller.

Ett par konsulter nämner att det kan hända att det blir olika nivå på bedömningarna, men att det i sig inte behöver medföra någon större risk ur ett samhällsperspektiv.

Många konsulter tog upp att de ser ett problem när bedömningen hamnar i någon form av ett gränsland. I de fall där projektören inser att det kommer kosta mycket att höja kravnivån samtidigt som det inte är självklart att det behöver vara ett utökat skyddsbehov. Det gäller framförallt när det kan handla om kriterierna för invändig räddningsinsats och utvändig släckinsats. Under flera intervjuer nämndes att så länge det inte finns mer exempel på hur bedömningen ska genomföras så finns det en risk för att det kommer bli problem. Flera anser att det borde finnas något exempel för alla typer av verksamhetsklasser eller Br0-byggnader som anses relevanta.

Under intervjuerna har det även framkommit tankar kring att det finns en risk med att det generellt krävs högre bevisbörda för att få använda det lägre kravet. Vissa anser att om bedömningen fastnar i en granskningsprocess ett par gånger där projektören anser att det räcker med det lägre kravet, kommer den slutligen tröttna på att argumentera för det lägre kravet och istället gå på det högre kravet direkt. Det blir en risk att konsulter inte orkar sträva efter att sänka kraven när bedömningen är godtycklig.

Men de flesta anser att det är bättre att det finns en metod än ingen metod för det den här bedömningen. De måste finnas vissa riktlinjer för hur byggnadsdelar och bärverkskrav ska hanteras i Br0-byggnader.

4.2.4 Övriga synpunkter

Under intervjuerna nämndes att vissa brandkonsulter ser ett problem med hur befintliga byggnader ska hanteras. Det kan vara byggnader som i dagsläget borde dimensioneras som en Br0, men är uppförd innan Br0-byggnader infördes i BBR. Hur hanteras en tillbyggnad på en sådan byggnad? Ska en särskild bedömning göras för byggnadsdelar i den här typen av byggnad?

Det framkom även andra tankar som är värt att ta upp. Bland annat var det några som påpekade att bara för att verksamheten är känslig, till exempel ett sjukhus, så behöver det i sig inte innebära att bärverket i byggnaden är lika känsligt. I exemplet med sjukhus så finns det ofta många väggar, pelare och balkar som tyngden fördelas ut över. Detta medför att risken för kollaps blir betydligt mindre. Lokaler med få pelare och balkar blir däremot mer känslig och kan vara behov av ett större skydd.

Något som ett par av de intervjuade även tog upp var att i större lokaler så finns det ingen möjlighet för personer att vistas i det området som drabbas vid tillfället då bärverket kommer kollapsa. Skälet till detta är att temperaturen som krävs för att uppnå kollaps av bärverket kommer vara väldigt hög, vilket gör att personer inte har någon möjlighet att överleva en sådan brand. Det gäller både utrymmande och räddningstjänsten.

En tanke som en av de intervjuade tog upp var att projektören bör fundera på varför den skyddar bärverket. Generellt sett bör kravet på bärverk ses som en typ av katastrofhantering, när alla andra brandskydd inte fungerar längre. Den konsulten menade på att det inte är allt för ovanligt att stommen dimensioneras för en mindre brand, som anses som den troligaste, vilket kan resultera i låga krav. Det kan ses som en rimlig brand, men ingen katastrofbrand. Detta medför att den dimensionerande branden kommer bli halvrimlig i sammanhanget, eftersom det inte är av den anledningen som stommen ska skyddas. Projektören bör således kolla vad som händer när en stor brand inträffar istället. Den konsulten ansåg att dessa typer av utredningar ofta blir svårare att få igenom hos granskningsnämnd av någon anledning.

5 ANALYS AV LITTERATURSTUDIE OCH INTERVJUER

5.1 Särskild bedömning av utökat skyddsbehov

Det råder i dagsläget olika åsikter om bedömningen bör göras för enstaka byggnadsdelar eller om det bör göras en gemensam bedömning för flera byggnadsdelar i samma område. Eftersom en brand påverkar flera byggnadsdelar samtidigt finns det en fördel med att ha ett större perspektiv än enstaka byggnadsdelar vid bedömningen. Flera av de intervjuade nämner att det finns en risk att helhetsbilden av byggnaden missas när fokus ligger på enstaka byggnadsdelar. Med hänsyn till att en brand kommer påverka flera byggnadsdelar samtidigt det bör vara rimligt att beakta konsekvensen vid kollaps av flera bärverksdelar samtidigt. Ett exempel kan vara där regelväggar, pelare och balkar tillhör byggnadens bärande huvudsystem. Då kan eventuellt enstaka delar kollapsa utan större konsekvenser, men om flera pelare och balkar försvagas och kollapsar samtidigt kan konsekvenserna bli betydligt större. Därför är det rimligt att det föreligger ett utökat skyddsbehov på flera delar i samma brandcell för att säkerställa att helhetsbilden inte missas i bedömningen. Detta skulle också underlätta bedömningen av utökat skyddsbehov om inte enstaka delar behöver beaktas. Med den formuleringen som råder idag av föreskriften så skulle det fortfarande vara möjligt att undersöka enstaka delar i de fall där det inte är rimligt att kolla på flera delar i samma område. Detta kan vara aktuellt i vissa fall då bedömningen behöver göras efter den mest utsatta delen i området, vilket gör att kravet kan bli onödigt högt på vissa byggnadsdelar. Här går det således att göra enstaka bedömningar vid behov.

De flesta av de som intervjuades ansåg att tabell C-3 och C-4 i EKS 11 kan användas som underlag vid bedömningen. Därför har de byggnadsdelar som tas upp i de tabellerna sammanställts i ”Bilaga C – Byggnadsdelar till bedömningen” för att på ett tydligt sätt kunna se vilka delar som ska beaktas och vilken brandsäkerhetsklass de tillhör. I sammanställningen delas byggnadsdelarna upp efter närmast motsvarande byggnadsklass och våningsantal. Genom att beakta byggnadsdelarna som presenteras där bör hänsyn ha tagits till alla viktiga byggnadsdelar, eftersom det är de byggnadsdelar som ska beaktas vid dimensionering i vanliga fall.

Vid installation av sprinkler behöver inte bedömningen av utökat skyddsbehov genomföras för byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass 4 vid normal brandbelastning. Skälet till detta är att det är samma brandtekniska krav på byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass 4 vid installation av sprinkler, oberoende om det föreligger ett utökat skyddsbehov eller inte. Vid installation av sprinkler ska byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass 4 alltid tilldelas brandteknisk bärverksklass R 60. Eftersom byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass 1 och 2 inte heller förändras om det föreligger ett utökat skyddsbehov kan även dessa strykas från den särskilda bedömningen. Detta resulterar i att en byggnad med normal brandbelastning som förses med automatisk vattensprinkler endast behöver beakta byggnadsdelar som tilldelas brandsäkerhetsklass 3 och 5. Generellt gäller det här de allra flesta Br0-byggnader, då sprinkler ofta installeras av många andra skäl. Om en byggnad inte är försedd med automatisk vattensprinkler ska byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass 3, 4 och 5 beaktas. Resultatet av detta är att många byggnadsdelar inte behöver beaktas i den särskilda bedömningen, vilket minimerar arbetsbelastningen.

Installeras en automatisk sprinkleranläggning i byggnaden kan en variant vara att säga att alla byggnadsdelar har ett utökat skyddsbehov, men att sedan göra det tekniska bytet med sprinkler och gå ner ett steg i brandteknisk bärverksklass på byggnadsdelar. Det resulterar i att det utökade skyddsbehovet och sprinkleravsteget tar ut varandra, vilket resulterar i att samma brandtekniska klass gäller som för motsvarande byggnadsklass som utförs utan sprinkler. I praktiken innebär det att skyddet flyttas från den högre brandtekniska klassen till sprinklern istället. Statistiken presenterad i avsnitt 2.4.1 ”Statistik på bränder” visar att ingen dött i Sverige på grund av kollaps av bärverk. Däremot sker 84 dödsbränder per år i Sverige i genomsnitt, varav 91,8 % sker i bostäder. Genom att göra det tekniska bytet så bör byggnaden få ett minst lika bra brandskydd, om inte bättre ur ett perspektiv för personsäkerheten. Sprinklern kan, till skillnad från ett högre bärverkskrav, påverka omgivningen på ett positivt sätt ur flera perspektiv. Nackdelen med att installera sprinkler istället för att ha högre krav på bärverket är att det finns en risk för att om byggnaden kollapsar, kommer det medföra oerhört stora skador vid ett och samma tillfälle. Som en

av konsulterna nämnde i intervjuerna bör bärverket ses som ett katastrofskydd som träder in när allt annat inte fungerar. I dessa fall kan det finnas ett större behov av att ha ett högre skydd på bärverket istället för att installera en automatisk sprinkleranläggning. Det kan alltså behövas ses ur ett större perspektiv än de enskilda bostadsbränderna.

Det har framkommit från alla som intervjuats i rapporten att det finns en risk för olika bedömningar vid den här bedömningen. Boverket berättade att det förstår problemet i frågan om olika bedömningar, men att kravet fortfarande inte kan bli lägre än tidigare. De anser att de har givit en möjlighet att faktiskt höja kravet för de konsulter som funderar i de här bänorna. Vissa av de konsulter som intervjuades delade Boverkets åsikt i den här frågan. De menade att det kan bli olika nivå på bedömningarna, men det behöver i sig inte vara en risk. Andra konsulter som intervjuades menade på att avsaknaden av riktlinjer kan medföra olika bedömningar och även medföra problem vid exempelvis granskning av bedömningen. De framförde åsikter som att det kan bli olika syn på om det föreligger ett utökat skyddsbehov och det är svårt att svara på frågan vem som har rätt om det inträffar.

5.2 Konstruktörer eller brandkonsulter i bedömningen

Något som också har varit tydligt är att bedömningen kommer behöva göras som ett arbete tillsammans mellan en brandkonsult och en konstruktör. Alla brandkonsulterna som intervjuades ansåg att det krävs en konstruktör för att avgöra vilka byggnadsdelar som ska beaktas vid bedömningen samt för att avgöra vad konsekvenserna blir vid kollaps av dessa byggnadsdelar. Det framgår även i litteraturstudien att konstruktionens utformning ska beaktas vid bedömning av brandsäkerhetsklass. Även om det enligt de intervjuade konsulterna är ovanligt att en konstruktör är med i bedömningen av brandsäkerhetsklass, så bör det med den formuleringen funnits en tanke från Boverket att bedömningen borde ske i samarbete med en konstruktör.

Om bedömningen görs tillsammans med en konstruktör bör risken för felaktiga och partiska bedömningar minska. Genom att inkludera två parter i bedömning minskar sannolikheten för att faktorer som okunskap, egenintresse och kundförväntningar skulle påverka. Om två parter gör bedömningen tillsammans blir det svårare att byta ut den enskilda konsulten som påvisar att ett högre krav. Okunskap minskar genom att det finns rätt kompetens inom respektive område.

5.3 Risk eller skyddsbehov

I grunden är en Br0-byggnad en byggnad som har ett mycket stort skyddsbehov. I samband med att projektören utreder om det föreligger ett utökat skyddsbehov för dessa typer av byggnader behöver den till att börja med fastslå vad det ett skyddsbehov faktiskt innebär. Ordet skyddsbehov bör syfta på det som behöver skyddas, alltså människor och i viss mån egendom. Ett mycket stort skyddsbehov bör således innebära att det är en byggnad med stora konsekvenser om en olycka inträffar. Därför är det viktigt att också skilja på benämningarna risk och skyddsbehov. För att kunna avgöra storleken på ett skyddsbehov behöver det därför identifieras hur stora konsekvenserna kan bli om en brand utbryter. Skillnaden mot att identifiera risken för kollaps av en byggnadsdel så behöver både sannolikhet och konsekvens beaktas. Är det mycket liten sannolikhet eller mycket liten konsekvens blir också risken liten för kollaps.

Men bara för att risken är liten innebär det inte samma sak som att skyddsbehovet är litet. Risken kan förändras beroende på vilka kompensatoriska åtgärder som tillämpas för byggnaden, däremot kommer skyddsbehovet alltid vara konstant beroende på byggnadens grundutförande (t.ex. vånings- och personantal). Därför finns det olika stora skyddsbehov för de olika byggnadsklasserna, men risken för att skadas av kollaps ska vara samma oavsett byggnadstyp. Detta är intressant eftersom det i slutändan innebär att sannolikheten för kollaps inte bör vägas in i den här bedömningen.

Ett exempel kan vara att byggnaden har ett mycket stort personantal i andra våningsplanet. Här finns en stor konsekvens om byggnaden skulle kollapsa. Detta medför att det finns ett stort skyddsbehov i byggnaden, oberoende av vilka tekniska system som installeras i den. Däremot kommer de tekniska system som installeras i byggnaden minska sannolikheten och således risken för kollaps av en viss byggnadsdel i händelse av brand.

Detta stämmer väl överens med det som framkom under intervjun med Boverket. De berättade att ta hänsyn till tekniska system i bedömningen blir en form av baklängesdimensionering. Tolkningen som kan göras av detta är att ta hänsyn till tekniska system i bedömningen är samma sak som att säga att på grund av den låga sannolikheten för kollaps, blir även konsekvensen liten, utan någon närmare korrelation mellan dessa parametrar.

5.4 Kriterier för utökat skyddsbehov

Litteraturstudien identifierade att brandskyddet byggs upp av både organisatoriska och byggnadstekniska åtgärder. Det byggnadstekniska brandskyddet är ofta tydligt reglerat i BBR och EKS, vilket ska hanteras i projekteringen av byggnaden. Organisatoriska åtgärder är dock något som kommer i ett senare skede. Några exempel på organisatoriska åtgärder som kan komma att påverka bedömningen är exempelvis:

- Räddningstjänstens möjlighet till att öva i byggnaden påverkar deras insatsförmåga.
- Utbildning av personal, genom utrymningsövningar eller instruktioner, kommer ha en inverkan på utrymningsförloppet.

Dock är det viktigt att många organisatoriska åtgärder är samma oavsett byggnadstyp. Det som ska beaktas i bedömningen handlar exempelvis om när utrymningen blir svårare att genomföra än i motsvarande Br1- eller Br2-byggnad. Oavsett byggnadstyp bör det organisatoriska brandskyddet vara detsamma för en viss verksamhet. Organisatoriska åtgärder är dessutom en risk-reducerande åtgärd och inget som påverkar skyddsbehovet.

En aspekt som är intressant är även räddningstjänstens utbildning och förberedelser inför större händelser. Av utredningen från branden i Grenfell Tower framkom att räddningstjänsten inte hade rätt typ av utbildning för att hantera denna typ av byggnad, se avsnitt 2.3.2 "Invändig räddningsinsats". De hade inte heller rätt förberedelser i övrigt för att kunna agera på rätt sätt. Räddningstjänstens förberedelser kommer påverka hur den invändiga räddningsinsatsen och utvändiga släckinsatsen kan genomföras. Detta är mycket svårt att beakta i bedömningen. Utrymningsförloppet kan också påverkas av hur räddningstjänsten väljer att agera. I samma utredning framkom det att räddningstjänsten uppmanade personer att stanna i sina lägenheter då de ansågs vara säkra där. Detta medförde att utrymningsförloppet tog längre tid. Branden i Grenfell Tower är dock ett extremt exempel som sällan inträffar i vanliga fall. Räddningstjänsten bör ses som samhällets sista länk i kedjan av brandskydd, vilket gör att byggnadens huvudsakliga brandskydd bör finnas i byggnadens grundutförande. Därför blir såväl räddningstjänstens möjlighet till insats och det organisatoriska brandskyddet underordnat vid den här bedömningen.

Med de kriterier som Boverket valt ut för att avgöra om det föreligger ett högre skyddsbehov för bärverk kan det i vissa fall bli en svår gränsdragning av vad som faktiskt ska beaktas i bedömningen. Boverket säger i intervjun att vid bedömningen ska det inte tas hänsyn till om det finns några tekniska system installerade i byggnaden. Litteraturstudien har identifierat att räddningstjänstens möjlighet till att kommunicera med varandra kommer påverka deras möjlighet till att genomföra en insats. I en mycket hög byggnad med tjocka bjälklag finns risken att kommunikationsmöjligheterna försämras för räddningstjänsten. Genom att installera någon form av förstärkare till räddningstjänstens kommunikationsutrustning kan detta förebyggas. Ska projektören då anse att kriteriet är uppfyllt eller inte? Enligt Boverket sätt att se på kriterierna så medför det fortfarande en försvärad insatsmöjlighet för räddningstjänsten. Men frågan är om det verkligen skulle medföra ett problem i praktiken? Detta styrker även intervjuerna med konsulterna som anser att det kan bli svårt att göra bedömningen i de fall där de hamnar i ett gränsland mellan om det föreligger ett utökat skyddsbehov eller inte. Rimligtvis bör det vid ett sånt här fall vara okej att väga in den typen av tekniska installationer.

Rapporten har identifierat ett flertal aspekter som bör tas hänsyn till vid bedömningen. Dels identifierades ett antal faktorer i avsnitt 2.3 "Särskild bedömning av byggnadsdelar" som kommer påverka de fyra kriterierna i det allmänna rådet, men det togs upp faktorer i intervjuerna med brandkonsulter i avsnitt 4.2.1 "Särskild bedömning av utökat skyddsbehov" som också kommer påverka bedömningen.

De faktorer som identifierats har därför sammanställts under varje kriterie i det allmänna rådet för att tydligare kunna avgöra om byggnaden är i behov av ett utökat skyddsbehov. Generellt går det också att säga att kriterierna i sig inte har någon som helst koppling till bärverk eller byggnadsdelar. Det är tydligt att bedömningen måste sättas i paritet till hur kriterierna förändras jämfört med motsvarande byggnadsklass för att se om behovet finns för ett utökat skyddsbehov. Tanken från Boverket bör vara att se kriterierna som om byggnaden blir en ”extra mycket Br0-byggnad” och således medföra ett högre krav på bärverket. Bedömningen bör göras för området kring byggnadsdelen eller det område som påverkas av kollaps av byggnadsdelen. Kriterierna som presenteras här är generella för alla typer av Br0-byggnader. Det kan även finnas specifika kriterier för olika verksamhetsklasser som behöver beaktas. Listan som presenteras är de faktorer som den här rapporten identifierat. I många fall kan det däremot finns lokala aspekter som kan vara viktigt att ta hänsyn i respektive byggnad. Vissa specifika aspekter presenteras i avsnitt 2.3 ”Särskild bedömning av byggnadsdelar”, se Tabell 4 – 6.

5.4.1 Utvändig släckinsats

Den första aspekten i det allmänna rådet som ska beaktas berör utvändig släckinsats. Generellt är det problem att utföra utvändig släckinsats på höga och djupa byggnader, oavsett byggnadsklass. Därför är det viktigt att jämföra mot vad som faktiskt går att göra i motsvarande byggnadsklass. För att avgöra om kriteriet utvändig släckinsats uppfylls bör det vara svårare att genomföra det än i motsvarande Br1- eller Br2-byggnad. Kriteriet bör anses vara uppfyllt om:

- Geometrin av byggnaden, djup eller hög, är sådan att utvändig släckinsats inte kan genomföras.
- Fasaden är utformad så att det finns en möjlighet att brandspridning tillåts ske utvändigt. Vid fasad som inte tillåter brandspridning behövs eventuellt ingen utvändig släckinsats.

5.4.2 Invändig räddningsinsats

Precis som för utvändig släckinsats ska följande kriterier vara svårare att utföra eller genomföra än i motsvarande Br1- eller Br2-byggnad. Bedömningen bör också således göras i området som påverkas av en kollaps. Följande frågor bör beaktas för att avgöra om det medför en försvårad invändig räddningsinsats i byggnaden:

- Finns det risk för att räddningstjänstens kommunikationsutrustning slutar att fungera vid insats i området kring byggnadsdelen?
- Är inträngningsvägarna till området där byggnadsdelen befinner sig mycket långa?
- Är lokaler och brandceller så stora att det medför problem för räddningstjänsten att orientera sig vilket i sin tur kräver en högre säkerhetsmarginal för byggnadsdelen?
- Finns det eventuella låsgränser som räddningstjänsten behöver passera för att nå området där byggnadsdelen befinner sig i?
- Kan insattiden vara så lång att det kommer att påverka byggnadens brandmotstånd och därmed behövs en större säkerhetsmarginal för byggnadsdelen?
- Finns det flera komplexa brandtekniska system som räddningstjänsten behöver använda eller förstå för att kunna genomföra räddningsinsatsen, som kräver att byggnadsdelen har en högre säkerhetsmarginal?

5.4.3 Konsekvens vid kollaps

För konsekvens vid kollaps är det viktigt att beakta att det är just konsekvensen som ska vara allvarigare än i motsvarande fall. Det handlar inte om att det finns en viss potentiell konsekvens i byggnaden.

Följande kriterier bör tas hänsyn till vid bedömningen av den befarande konsekvensen vid kollaps:

- Kan utrymmande eller räddningstjänst komma att befinna sig i området som påverkas vid kollaps av byggnadsdelen?
- Kan omkringliggande byggnader påverkas vid kollaps av byggnadsdelen? Vid kollaps av byggnadsdel som påverkar någon annan byggnad är det viktigt att beakta allt från mindre delar till att hela byggnaden kollapsar.
- Har byggnaden en viktig funktion ur ett samhällsperspektiv som i sin tur kan medföra att det behövs ett högre krav på att byggnadsdelen inte får kollapsa?

5.4.4 Möjlighet till utrymning

Precis som för övriga aspekter bör det tas hänsyn till när utrymning blir svårare att genomföra i den här Br0-byggnaden än i motsvarande byggnadsklass i Br1- eller Br2-byggnad. Följande kriterier bör beaktas för att avgöra om utrymningsförloppet kan vara förenat med stora svårigheter:

- Är det stora personantal som ska utrymma via det påverkade området där byggnadsdelen befinner sig?
- Kan det finnas personer som är i behov av assistans för att kunna genomföra utrymningen inom det kollapsade området?
- Är utrymningsvägar så långa att det krävs en större säkerhetsmarginal på byggnadsdelen för att uppnå tillfredställande utrymning?
- Om utrymmande utnyttjar samma vägar som räddningstjänsten använder för insatsvägar, kommer utrymningsförloppet försvåras så mycket att det krävs större säkerhetsmarginal på byggnadsdelen?

5.5 Tillämpning av bedömningsunderlag

Rapporten identifierat flera aspekter som den särskilda bedömningen behöver ta hänsyn till. Alla dessa aspekter och kriterier som identifierats har resulterat i en bedömningsstruktur som kan underlätta för en projektör att avgöra frågan om det föreligger ett utökat skyddsbehov på bärverk i Br0-byggnader.

Bedömningsstrukturen bygger på att frågan delas upp i två steg. Som nämnt i kapitel 3

”Problembeskrivning” ska det första steget handla om vilka byggnadsdelar som ska beaktas. Det andra steget blir sedan att med hänsyn till de kritiska delarna som identifierats genomföra den särskilda bedömningen för dessa delar. Bedömningsstrukturen följer delvis upplägget för dimensioneringsprocessen som ska användas vid analytisk dimensionering, som presenterades i avsnitt 2.1 ”Brandskydd och Br0-byggnader”. Dimensioneringsprocessen för analytisk dimensionering ska analysera följande fyra punkter:

- Identifiering av verifieringsbehovet
- Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet
- Kontroll av verifiering
- Dokumentation av brandskyddets utformning

Det första steget i den framtagna bedömningsstrukturen motsvarar punkten ”identifiering av verifieringsbehovet”. Där identifieras kritiska byggnadsdelar som måste beaktas. Det andra steget motsvarar punkten ”verifiering av tillfredställande brandsäkerhet” genom att analysera om avstegen är så stora från motsvarande byggnadsklass att det föreligger ett utökat skyddsbehov på byggnadsdelarna. De övriga två punkterna ”kontroll av verifiering” samt ”dokumentation av brandskyddets utformning” analyseras inte djupare i den här rapporten. Men dokumentation uppfylls genom att följa §4 i EKS 11, där bedömningen behöver dokumenteras. Kontroll av verifieringen kan exempelvis ske genom att få bedömningen tredjepartsgranskad av någon annan projektör. I följande två avsnitt presenteras de två första stegen i bedömningsstrukturen djupare och i det tredje avsnittet genomförs ett typexempel för att illustrera hur bedömningen kan gå till.

5.5.1 Bedömningsstruktur steg 1

I det första steget ska kritiska byggnadsdelar identifierats. Detta kan således jämföras mot punkten ”identifiering av verifieringsbehovet” som används vid analytisk dimensionering. I den här delen är det viktigt att bedömningen genomförs gemensamt mellan en konstruktör och en brandkonsult.

Konstruktören som jobbar med stommen bör ha en känsla för vilka byggnadsdelar som kan vara extra känsliga. Som konstruktör i ett sådant här projekt bör den även ha goda kunskaper om det finns knutpunkter eller infästningar som kan vara extra känsliga, eller vilka delar som bär extra mycket last till exempel. Konstruktören kan redan i det här stadiet hjälpa till med att berätta vilken typ av konsekvens en kollaps av en viss del skulle medföra. Skulle raset bli lokalt kan delen plockas bort från bedömningen redan i det här stadiet. För att underlätta bedömningen har kritiska byggnadsdelar presenterats i ”Bilaga C – Byggnadsdelar till bedömningen”. Här behöver endast byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass 3, 4 och 5 beaktas. Övriga delar påverkas inte av det utökade skyddsbehovet. I en byggnad med normal

brandbelastning ($800\text{MJ}/\text{m}^2$) där det installeras sprinkler kan även byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass 4 tas bort från bedömningen, då dessa delar ska ha brandteknisk bärverksklass R 60 oavsett om det föreligger ett utökat skyddsbehov eller inte.

Den här delen av bedömningen bör således resultera i en lista med ett antal extra känsliga byggnadsdelar som kan vara behov av ett utökat skyddsbehov i händelse av brand.

5.5.2 Bedömningsstruktur steg 2

När en lista har sammanställts med byggnadsdelar som kan anses vara extra känsliga eller osäkra vid händelse av brand kan steg 2 av bedömningen påbörjas. Detta steg ska då motsvara punkten ”verifiering av tillfredställande brandsäkerhet” i den analytiska dimensioneringen som ska göras för Br0-byggnader.

Bedömningen handlar här om att avgöra om vi har gjort så stora avvikelser i Br0-byggnaden från det som anses vara acceptabelt i en motsvarande Br1- eller Br2-byggnad att säkerhetsmarginalen på delarna behöver ökas, vilket i praktiken innebär att byggnadsdelarna har ett utökat skyddsbehov. Boverket var noga med att påtala att skälet till att de införde kraven på Br0-byggnader i EKS var för att de ville att projektören skulle börja beakta konstruktionen även i dessa byggnader, där syftet var att undersöka om det fanns ett behov av en utökad säkerhetsmarginal.

I grunden handlar inte bedömningen om att avgöra hur länge byggnadsdelen ska stå emot en brand. Bedömningen syftar till att klargöra om de förenklade reglerna som finns för motsvarande byggnadsklass räcker till, eller om avstegen är så stora att det behöver införas en större säkerhetsmarginal för att täcka upp för de osäkerheter som Br0-byggnaden medför. Bedömningen ska dessutom endast beakta vad potentiella konsekvenserna blir, sannolikheten för kollaps ska inte tas med i bedömningen.

För att genomföra bedömningen ska hänsyn därför tas till de fyra kriterierna i det allmänna rådet. Genom att tillämpa kriterierna i det område som påverkas av kollaps av en byggnadsdel kan det avgöras om det finns ett utökat skyddsbehov för den byggnadsdelen. De fyra kriterierna kan då visa på om avvikelserna från vad som samhällets anser vara acceptabelt är så stora att det krävs ett utökat skyddsbehov.

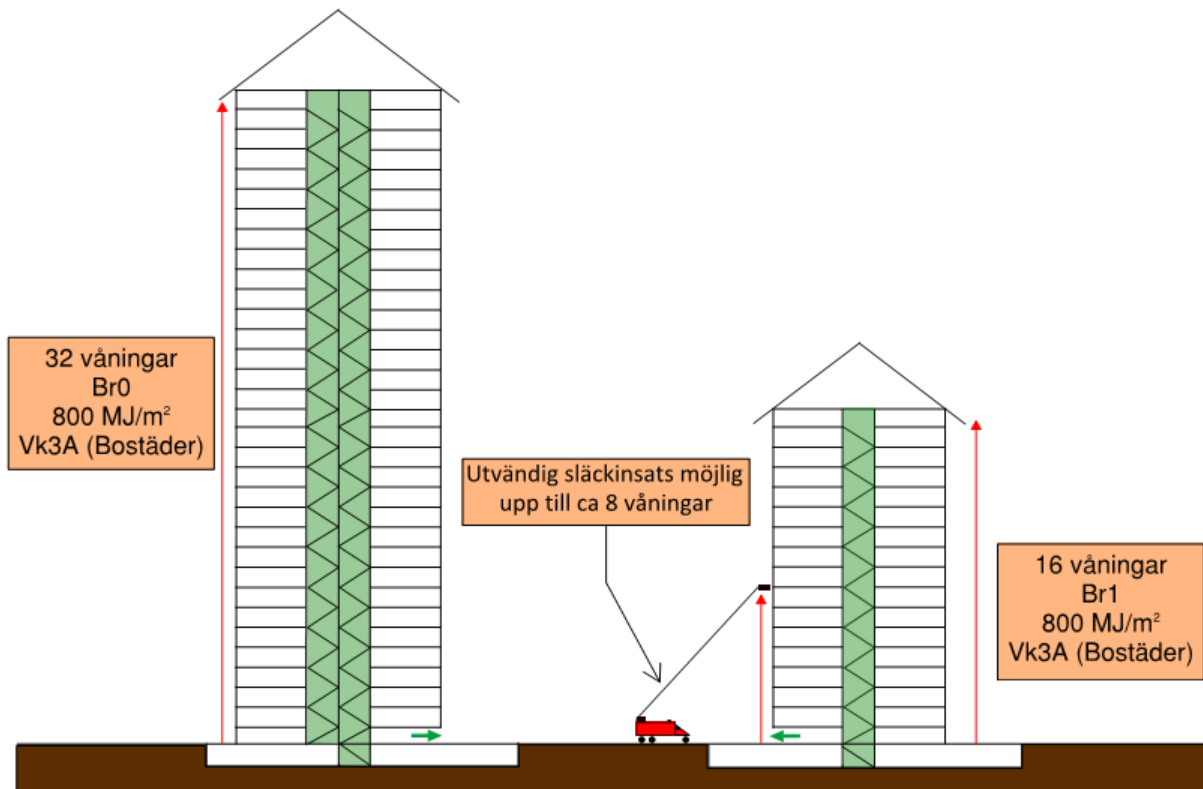
Så steg 2 av bedömningen handlar således om att tillämpa kriterierna i det allmänna rådet på varje byggnadsdel som identifierats i steg 1. Är avstegen till motsvarande byggnadsklass stora medför det ett utökat skyddsbehov. Är avstegen små kan således de förenklade reglerna som gäller för motsvarande byggnadsklass accepteras. Var gränsen går för små eller stora avvikelser behöver vara en del av den ingenjörsmässiga bedömningen. Enligt Boverket så går det inte att säga att ett visst antal av kriterierna ska var uppfyllda. För att underlätta bedömningen har flera aspekter identifierats för varje kriterium i det allmänna rådet, dessa presenteras som en checklista i ”Bilaga D – Checklista till bedömningen”. Listan är aspekter som den här rapporten identifierat. Med stor sannolikhet finns det fler individuella aspekter för varje byggnad som måste tas hänsyn till. Exempelvis medför varje verksamhetsklass sina problem. Ett antal extra aspekter finns att läsa i avsnitt 2.3 ”Särskild bedömning av byggnadsdelar”. Även i det här steget finns det en fördel om bedömningen genomförs gemensamt mellan en konstruktör och en brandkonsult, då konstruktören kan underlätta bedömningen av storleken på kollaps och vilka delar som kommer påverkas. Brandkonsulten kan däremot göra jämförelsen till motsvarande byggnadsklass för övriga kriterier.

Innan bedömningen genomförs för specifika byggnadsdelar kan en allmän undersökning av hur kriterierna i det allmänna rådet påverkas i just den här byggnaden göras, för att underlätta bedömningen för specifika delar. Det kan handla om att identifiera utrymningsstrategi, räddningstjänstens inträngningsvägar, byggnadens placering och vilka större avvikelser som gjorts till motsvarande byggnadsklass. Framförallt i en mer komplex byggnad kan det vara viktigt att göra det här steget innan steg 2 påbörjas. Det kommer underlätta bedömningen som ska göras för varje byggnadsdel. Det handlar alltså om att identifiera större avvikelser eller förutsättningar som gäller för ett flertal byggnadsdelar eller hela byggnaden.

5.5.3 Exempel på bedömning

I följande avsnitt presenteras ett illustrativt exempel på hur bedömningen kan gå till. Exemplet blir delvis förenklat med hänsyn till att bedömningen i vanliga fall bör göras gemensamt mellan en konstruktör och en brandkonsult. Tanken är endast att kunna illustrera bedömningsstrukturen i form av ett exempel. Med hänsyn till att en förenklad bedömning genomförs kan konsekvenser både över- och underskattas i det här exemplet. Detta medför att vissa slutsatser om utökat skyddsbehov kan bli felaktiga, men det går ändå att förstå hur bedömningsstrukturen kan läggas upp. Resultatet från bedömningen bör därför inte användas vid dimensionering av byggnaden utan bör istället ses som en redovisning av bedömningsstrukturen.

I det första exemplet ska det byggas en ny 32-våningsbyggnad innehållande bostäder, samt ett källarplan under mark. Den dimensionerande brandbelastningen motsvarar normal brandbelastning på 800 MJ/m^2 . Denna typ av byggnad valdes för att på ett tydligt sätt kunna redogöra för bedömningsstrukturen då skillnaderna blir visuellt lätta att förstå. Vid uppförandet av en byggnad som överstiger 16 våningar medför det att den ska tillhöra byggnadsklass Br0. Närmast motsvarande byggnadsklass blir därför en Br1-byggnad med 16 våningar. För att avgöra om byggnadsdelarna är i behov av ett utökat skyddsbehov ska kriterierna i det allmänna rådet därför jämföras med den motsvarande byggnadsklassen. Exemplet illustreras i Figur 12 där Br0-byggnaden har försetts med två trapphus då en byggnad över 16 våningar inte får byggas med ett trapphus vid förenklad dimensionering, även om möjligheten finns att verifiera att endast ett trapphus kan accepteras med analytisk dimensionering.



Figur 12. Två sektionsskisser av en Br0-byggnad på 32 våningar och den motsvarande Br1-byggnaden på 16 våningar.

I det här exemplet utgörs den bärande konstruktionen i byggnaden är av prefabricerade stål- och betongelement. Stomsystemet byggs upp av ett pelar- och balksystem med bjälklag av HD/F element. Takkonstruktionen bärs upp av uppstolpat tak på HD/F-takbjälklag. Trapphus utgör kärnan i huset, dit vertikala laster från bjälklag och bjälklagsbalkar överförs.

Steg 1 av bedömningen

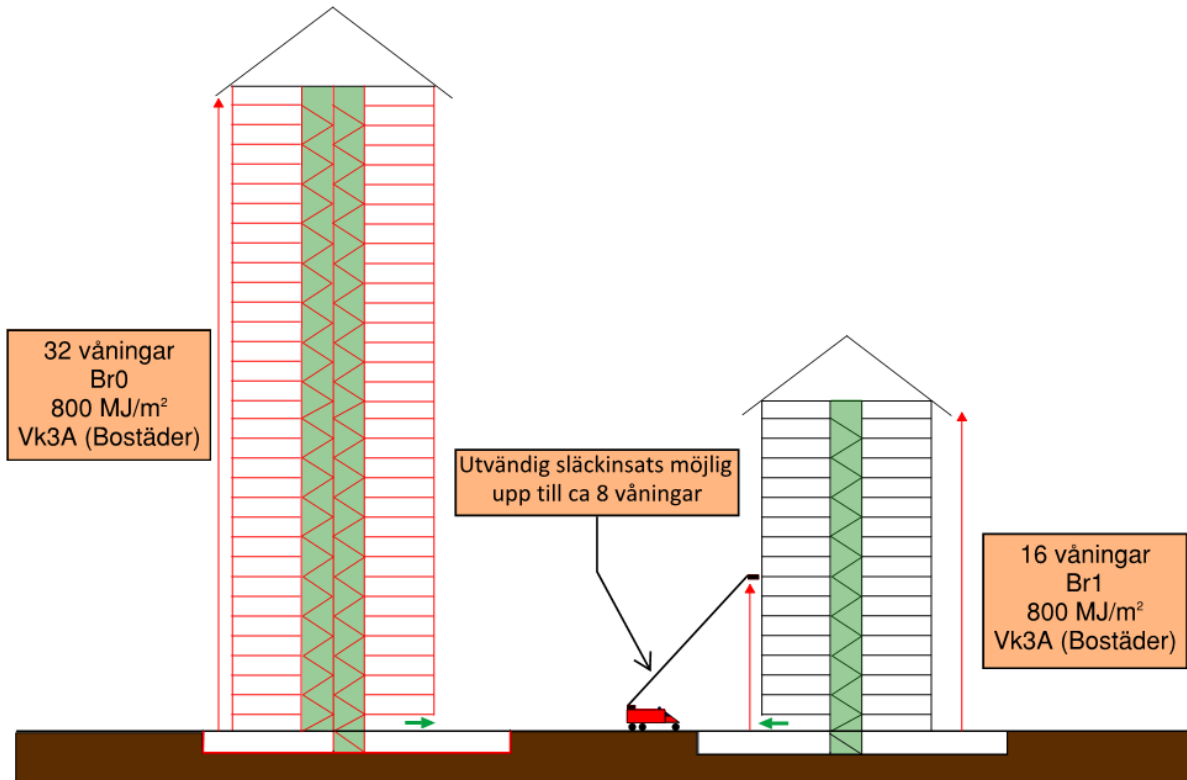
I den första delen av bedömning bör således konstruktören och brandkonsulten välja ut de delar som anses kritiska för byggnaden. Det handlar om delar som ska inkluderas i den särskilda bedömningen. Från ”Bilaga C – Byggnadsdelar till bedömningen” går det att utläsa att följande delar kan vara intressanta.

Tabell 9. Ett exempel av hur bedömningsstrukturen ser ut för den första delen av bedömningen där byggnadsdelar väljs ut till steg 2 av den särskilda bedömningen.

Byggnadsdel	Brandsäkerhetsklass	Kommentar
Takfot	5	Inga extra krafter belastar takfoten. Takfoten utförs med beprövade metoder som används generellt i den här typen av byggnad. Utförandet motsvarar Br1-byggnaden.
Konstruktioner i motsvarande brandteknisk klass EI 90.	5	Brandceller är av samma storlek som i byggnadsklass Br1. Avskiljande konstruktioner utförs enligt beprövade metoder. Ingen skillnad jämfört mot byggnadsklass Br1.
Konstruktioner i motsvarande brandteknisk klass EI 60.	4	Brandceller är av samma storlek som i byggnadsklass Br1. Avskiljande konstruktioner utförs enligt beprövade metoder. Ingen skillnad jämfört mot byggnadsklass Br1.
Konstruktioner i motsvarande brandteknisk klass EI 30.	3	Brandceller är av samma storlek som i byggnadsklass Br1. Avskiljande konstruktioner utförs enligt beprövade metoder. Ingen skillnad jämfört mot byggnadsklass Br1.
Bärande regelväggar	5	Bostäder utförs utan bärande regelväggar.
Bärande pelare	5	Bärande pelare i fasad är inte en kritisk del av byggnaden. Tyngd fördelas över flera pelare med brandceller mellan.
Bärande balkar	5	Utgör stomstabiliserande del. Anses vara en kritisk byggnadsdel. Bör beaktas i bedömningen.
Bärande bjälklag	5	Gemensam bedömning för balkar och bjälklag.
Bärande massiva väggar	5	Kärnan i trapphuset utgör kritisk del. Stora vertikala krafter fördelas ner via kärnan.
Stomstabiliserande bärverksdelar	5	Bärande bjälklag utgör stomstabiliserande del.
Balkong m. gemensamt bärverk	4	Oberoende av våningsplan anses konsekvensen vid kollaps vara densamma jämfört med byggnadsklass Br1. Ingen skillnad om kollaps sker på våning 16 eller 32.
Balkong utan gemensamt bärverk	3	Balkonger utförs med gemensamt bärverk.
Trapplopp/Trapplan (utrymningsväg)	3	Trapplopp och trapplan är kritisk del då utrymningsstrategin bygger på att trapphus är intakt.
Infästning av icke bärande yttervägg	3	Utgör känslig del då många utrymmande och räddningstjänst kan befinna sig i närheten av byggnaden.
Bärverk under översta källarplanet	5	Utgör känslig del då större vertikala laster fördelas ner på grunden och pålar i mark.

Bedömningen i steg 1 resulterar i att följande byggnadsdelar ska tas med till steg 2 i bedömningen:

1. Bärande balkar och bjälklag som utgör stomstabiliserande delar.
2. Bärande massiva väggar (kärnan i huset).
3. Trappplan och trapplopp (utrymningsväg).
4. Infästning av icke bärande yttervägg.
5. Bärverk under översta källarplanet.



Figur 13: Delar (rödmarkerade) anses behöva ingå i steg 2 av bedömningen för att avgöra om det krävs ett utökat skyddsbehov.

Steg 2 av bedömningen

I steg 2 av bedömningen analyseras de byggnadsdelar som valts ut som extra kritiska delar från steg 1 i bedömningen. Byggnadsdelarna analyseras med hjälp av kriterierna i "Bilaga D – Checklista till bedömningen" för att se hur mycket av avviker från det som anses acceptabelt för byggnadsklass Br1. Är avvikelserna stora anses osäkerheterna med Br0-byggnaden medföra ett högre skyddsbehov och därmed ett högre bärverkskrav på byggnadsdelarna. Eftersom det är avvikelserna från Br1-byggnaden som ska analyseras blir kravet på utvändigt släckinsats underordnat i den här bedömningen eftersom det är ett lika stort problem oavsett byggnadsklass i den här typen av byggnad. Eftersom det är avvikelserna som ska identifieras så jämförs kriterierna i det område som gör byggnaden till en Br0-byggnad, i det här fallet alltså vad som händer när byggnaden går från 16 våningar till 32.

Bedömningen presenteras för respektive byggnadsdel i Tabell 10 – 14.

Bärande balkar och bjälklag.

Tabell 10. Bedömningen av bärande balkar och bjälklag.

Bedömning av bärande balkar och bjälklag	Kommentar
Utvändig släckinsats	Över ca 8 våningar kan ingen utvändig släckinsats genomföras. Ingen skillnad mellan byggnadsklass Br0 eller Br1.
Invändig räddningsinsats	Högre byggnad, kan medföra problem med kommunikation. Längre inträngningsvägar, men räddningshiss har installerats. Eventuellt längre insatstider.
Konsekvens vid kollaps	Om ett bjälklag kollapsar påverkar det endast det berörda våningsplanet. Fler våningar ger ingen högre konsekvens. Konsekvensen blir densamma som för Br1-byggnaden.
Svårigheter med utrymning	Samma personantal utrymmer från det påverkade våningsplanet. Vid sektionerad utrymning blir inte utrymningen försvårad. Bjälklaget har endast en stomstabiliserande verkan, ingen akut påverkan av övriga utrymmen. Fler påverkas inte än i Br1-byggnaden.
Bedömning av utökat skyddsbehov	Eftersom det endast är ett våningsplan som bör påverkas vid kollaps av bjälklag så motsvarar det Br1-byggnaden. Det blir således ingen skillnad. Därför finns det inget som påvisar att ett utökat skyddsbehov.

Bärande massiva väggar (kärnan i huset).

Tabell 11. Bedömningen av bärande massiva väggar (kärnan i huset).

Bedömning av massiva väggar (kärnan i huset)	Kommentar
Utvändig släckinsats	Över ca 8 våningar kan ingen utvändig släckinsats genomföras. Ingen skillnad mellan byggnadsklass Br0 eller Br1.
Invändig räddningsinsats	Tjocka väggar i kärnan. Kan påverka räddningstjänstens möjlighet till kommunikation. Kan vara långa inträngningsvägar, räddningshiss befinner sig i kärnan. Medför eventuellt längre insatstid.
Konsekvens vid kollaps	Mycket stor konsekvens. Alla laster förs ned via kärnan. Dubbelt så hög som Br1-byggnaden, medför större konsekvenser. Fler påverkas.
Svårigheter med utrymning	Alla utrymningsvägar befinner sig i kärnan. Kollaps av den medför att utrymning bli omöjlig och många fler personer påverkas.
Bedömning av utökat skyddsbehov	För kärnan är avvikelserna relativt stora jämfört med Br1-byggnaden. Många fler personer påverkas vid kollaps. Med hänsyn till osäkerheterna medför det ett utökat skyddsbehov.

Trappplan och trapplopp (utrymningsväg).

Tabell 12. Bedömningen av trappplan och trapplopp.

Bedömning av trappplan och trapplopp	Kommentar
Utvändig släckinsats	Över ca 8 våningar kan ingen utvändig släckinsats genomförs. Ingen skillnad mellan byggnadsklass Br0 eller Br1.
Invärdig räddningsinsats	Finns ett extra trapphus i Br0-byggnaden jämfört med Br1-byggnaden. En till insatsväg. Insatsvägen kan dock bli lång.
Konsekvens vid kollaps	Kollaps av trappplan/trapplopp bör ske lokalt. Det kan finnas personer i det kollapsade området, men det är samma i Br1-byggnaden. Det finns två trapphus, samma personantal nyttjar varje trapphus. Ingen större skillnad i konsekvens vid kollaps.
Svårigheter med utrymning	Till skillnad mot Br1-byggnaden finns en alternativ utrymningsväg. Längre väg att färdas från de övre planen, medför längre utrymningstid.
Bedömning av utökad skyddsbehov	Om ett trapphus skulle påverkas finns det en alternativ utrymningsväg. Med hänsyn till att det finns ett extra trapphus har inte avvikelserna ökat så mycket att bedömningen visar på ett utökad skyddsbehov för trappplan och trapplopp.

Infästning av icke bärande yttervägg.

Tabell 13. Bedömningen av infästningar av icke bärande ytterväggar.

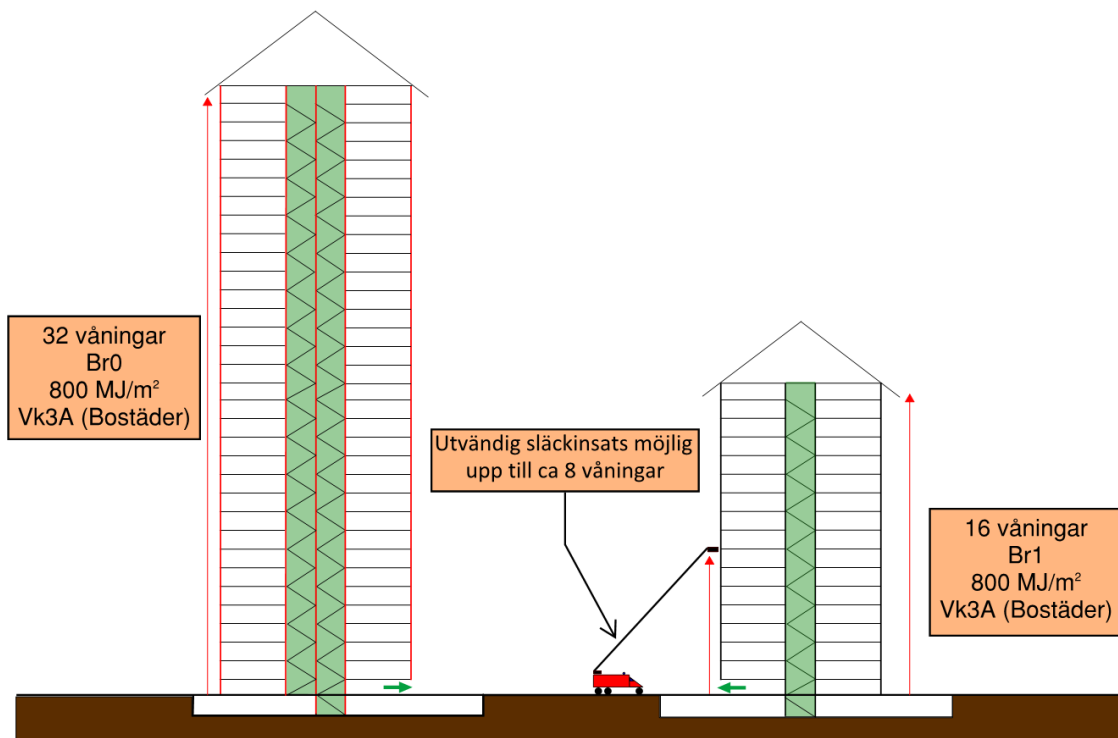
Bedömning av infästning av icke bärande yttervägg	Kommentar
Utvändig släckinsats	Över ca 8 våningar kan ingen utvändig släckinsats genomförs. Ingen skillnad mellan byggnadsklass Br0 eller Br1.
Invärdig räddningsinsats	Högre byggnad, kan medföra problem med kommunikation. Längre inträngningsvägar, men räddningshiss har installerats. Eventuellt längre insattider. Bör inte vara problem för räddningstjänsten att orientera sig.
Konsekvens vid kollaps	Med hänsyn till att dubbelt så många våningsplan kommer troligtvis mer personer vistas i och omkring byggnaden. För en mycket hög byggnad kan även delar falla ner på omkringliggande byggnader.
Svårigheter med utrymning	Ett större personantal kommer utrymma från byggnaden. Fler personer exponeras för nedfallande ytterväggar. Även längre utrymningstider medför att branden kan ha påverkat ytterväggen under en längre tid när personer utrymmer från byggnaden.
Bedömning av utökad skyddsbehov	Med hänsyn till kan bli en försvårad insats, konsekvenserna blir större och utrymningstiden kan bli förlängd medför det ett utökad skyddsbehov för icke bärande ytterväggar.

Bärverk under översta källarplanet.

Tabell 14. Bedömningen av bärverk under översta källarplanet.

Bedömning av bärverk under översta källarplanet	Kommentar
Utvändig släckinsats	Ingen utvändig släckinsats går att genomföra under mark. Ingen skillnad mellan byggnadsklass Br0 eller Br1.
Invändig räddningsinsats	Insats neråt i byggnaden motsvarar Br1-byggnaden. Källaren och vägen dit är identiska. Ingen skillnad mellan byggnadstyperna.
Konsekvens vid kollaps	Kollaps kan medföra instabilitet för huset. Ett högre hus medför större laster och fler kan påverkas.
Svårigheter med utrymning	Generellt sett ingen stadigvarande vistelse i källaren. Få personer påverkas. Längre utrymningstider för de som utrymmer från övre våningsplanen.
Bedömning av utökad skyddsbehov	Eftersom avvikelserna från motsvarande byggnadsklass Br1 är små anses det inte föreligga ett utökad skyddsbehov för bärverk beläget under översta källarplanet.

Bedömningen resulterar i att två av de fem delarna som identifierats i steg 1 har ett utökad skyddsbehov. Det handlar således om att kärnan i huset som bär hela byggnaden och att infästningar av icke bärande ytterväggar är i behov av ett utökad skyddsbehov. För dessa byggnadsdelar anses det att avvikelserna till motsvarande byggnadsklass är så stora att det krävs att högre brandtekniskt krav på bärverket för att hantera osäkerheterna som byggnaden medför. I Figur 14 illustreras delarna i byggnaden som är i behov av ett utökad skyddsbehov. Dessa är markerade i rött i Br0-byggnaden.



Figur 14: Delar (markerade i rött) som anses vara i behov av ett utökad skyddsbehov. Det gäller kärnan i huset och infästning av icke bärande ytterväggar.

Kärnan tillhör brandsäkerhetsklass 5 och ska således vid ett nominellt temperatur-tidförlopp utföras i brandteknisk klass R 120 istället för R 90. Infästning av icke bärande yttervägg tillhör brandsäkerhetsklass 3 och ska utföras i R 60 istället för R 30. I Tabell 15 presenteras de brandtekniska kraven som gäller vid dimensionering enligt nominellt temperatur-tidförlopp och som konstruktören kan använda som underlag när den tar fram stommen till byggnaden.

Tabell 15. Bärverkskrav som gäller för Br0-byggnaden på 32 våningar. Detta är ett exempel på resultatet av den särskilda bedömningen.

Byggnadsdel	Brandsäkerhetsklass	Utökad skyddsbehov	Brandtekniskt krav efter bedömning
Takfot	5	Nej	R 90
Konstruktioner i motsvarande brandteknisk klass EI 90.	5	Nej	R 90
Konstruktioner i motsvarande brandteknisk klass EI 60.	4	Nej	R 60
Konstruktioner i motsvarande brandteknisk klass EI 30.	3	Nej	R 30
Bärande pelare	5	Nej	R 90
Bärande balkar	5	Nej	R 90
Bärande bjälklag	5	Nej	R 90
Bärande massiva väggar (kärnan)	5	Ja	R 120
Stomstabiliserande bärverksdelar	5	Nej	R 90
Balkong m. gemensamt bärverk	4	Nej	R 60
Trapplopp/Trappplan (utrymningsväg)	3	Nej	R 30
Infästning av icke bärande yttervägg	3	Ja	R 60
Bärverk under översta källarplanet	5	Nej	R 90

För att uppfylla alla steg i dimensioneringsprocessen för analytisk dimensionering enligt bedömningsstrukturen ovan hämtade från BBRAD bör därför den här bedömningen som gjorts sedan granskas av en tredje part, för att uppfylla punkten ”kontroll av verifiering”. Efter det så bör den dokumenteras i en brandskyddsdocumentation för att uppfylla punkten ”dokumentation av brandskyddets utformning”.

Som nämnt i början av exemplet så är detta en mycket förenklad bedömning. Vissa slutsatser kan därför vara felaktiga och vissa byggnadsdelar som inte identifierats i den här bedömningen kan fortfarande ha ett utökad skyddsbehov. Det här är ett illustrerande exempel på hur tillämpningen kan genomföras av bedömningen av utökad skyddsbehov. Samma metodik går att tillämpa på övriga Br0-byggnader.

6 DISKUSSION

Den här bedömningen syftar till att jämföra hur stora avvikelserna blir till motsvarande byggnadsklass. Vid stora avvikelser anses det föreligga ett utökat skyddsbehov. Kriterierna i sig svarar dock inte på storleken av skyddsbehovet. För att besvara storleken av skyddsbehovet skulle bedömningen kunna bygga på faktorer som kommer påverka huruvida personer kommer att komma till skada i eller omkring byggnaden vid en kollaps. Vid bedömningen av brandteknisk bärverksklass enligt NFPA beaktas faktorer som byggnadshöjd, våningsantal, personantal och storlek på våningsplanen. Dessa faktorer kombinerat med verksamhetsklass och antal utrymningsvägar borde kunna svara på frågan om det föreligger ett utökat skyddsbehov. En högre och större byggnad, med mycket personer och få utrymningsvägar bör ha ett utökat skyddsbehov. Med hjälp av dessa faktorer skulle det finnas en möjlighet att göra någon form av kvantitativ analys för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov. Detta har dock inte utretts närmare i den här rapporten.

Ett alternativ hade varit om bedömningen kunde ske likt den bedömningen som presenteras i avsnitt 2.3.5 "Bedömningssituationer inom andra områden" av Svenska Kraftnät, Svensk Energi och SveMin. Genom att kunna poängsätta de olika kriterierna i det allmänna rådet och sedan summera dessa går det att standardisera bedömningen mer än i dagsläget. Det skulle kunna gå till så att varje kriterium bedöms efter en skala 0 – 5 beroende på hur komplicerat den faktorn blir för den specifika byggnadsdelen. Om summan överstiger ett visst tal så anses det föreligga ett utökat skyddsbehov. Då krävs det dock att det finns tydliga riktlinjer hur detta ska bedömas. För att skapa tydliga riktlinjer till en sådan här bedömning skulle det varit intressant att göra en enkät med alla kriterier som identifierats och sedan skickat ut enkäten till ett flertal konsulter för att låta de värdera dessa. Då hade det funnits möjlighet att skapa en standardiserade metod till den här bedömningen.

6.1 Arbetets syfte och mål

Arbetets syfte var att undersöka vad som styr om det föreligger ett utökat skyddsbehov för Br0-byggnader. Analysen av litteraturstudie och intervjuerna visar på att det finns flera faktorer styr om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelar i Br0-byggnader. Under avsnitt 5.4 "Kriterier för utökat skyddsbehov" presenteras de generella faktorer som rapporten identifierat under arbetets gång. Det är viktigt att poängtera att dessa faktorer är en vägledning och inget facit, det kan finnas extra parametrar eller kriterier som behöver vägas in beroende på typ av byggnad. Dock är det fortfarande oklart hur dessa ska bedömas mot varandra och hur många av kriterierna som behöver vara uppfyllda. Enligt intervjun med Boverket är det en del av den ingenjörsmässiga bedömningen att göra det beslutet, vilket gör att det är svårt att väga dessa mot varandra.

Syftet var även att utreda hur den här ingenjörsmässiga bedömningen ska gå till och vilka parter som kan behöva vara involverade i bedömningen för att kunna avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov. Det har varit tydligt att varken brandkonsulter eller konstruktörer kan genomföra bedömningen på egen hand. Det hade varit intressant att genomföra intervjuer med några konstruktörer för att få deras syn på den här bedömningen. Något som inte har tagits upp närmare i den här rapporten är ansvarsfrågan, vem som ska ta ansvar för vad. Det är ett fortsatt problem som kommer vara viktigt att diskuteras mellan respektive brandkonsult och konstruktör.

Målet med rapporten var ta fram riktlinjer för den ingenjörsmässiga bedömningen för att kunna avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov. Rapporten har identifierat att bedömningen behöver göras i två steg. Först behöver kritiska byggnadsdelar identifieras och väljas ut. När kritiska byggnadsdelar identifierats kan sedan en djupare bedömning av dem göras genom att tillämpa checklistan av faktorer som presenteras i "Bilaga D – Checklista till bedömningen". Här ska kriterierna tillämpas i det område som påverkas vid kollaps av en byggnadsdel. Generellt handlar inte de identifierade kriterierna om byggnadsdelarna specifikt, förutom eventuellt konsekvensen vid kollaps, utan det handlar istället om att kunna identifiera vad det är som gör byggnaden till en Br0-byggnad. Här grundar sig problemet i att en Br0-byggnad är en byggnad där det är osäkert om de förenklade reglerna kan tillämpas. Därför kan dessa kriterier hjälpa till att identifiera hur mycket byggnaden avviker från närmast motsvarande byggnadsklass.

Tolkningen av de kriterier som finns i allmänna rådet är att om byggnaden avviker mycket från de accepterade lösningarna i Br1- och Br2-byggnader så krävs det ett utökat skyddsbehov på bärverksdelar i Br0-byggnader. Bedömningen ska således inte fokusera på hur det övriga skyddet i byggnaden är utformat. Det bör vara en strikt jämförelse av byggnadens grundutförande för att se om byggnaden i sig avviker så mycket från de accepterade lösningarna att det bör medföra ett högre krav på bärverket.

Målsättningen med rapporten var även att kartlägga vilka parter som bör vara inblandade i den här bedömningen. Rapporten har identifierat att bedömningen bör ske gemensamt mellan en konstruktör och en brandkonsult för att minska risken för att viktiga byggnadsdelar inte identifieras, för att minimera risken för partiska bedömningar och för att öka sannolikheten att det finns rätt kunskap på rätt plats vid bedömningen. Bedömningen ska inte ta hänsyn till andra tekniska system som installeras i byggnaden, då det är skyddsbehovet som ska beaktas och inte risken för att byggnadsdelen kollapsar.

6.2 Tillvägagångssätt

Arbetet har i grunden haft en tydlig röd tråd, där arbetet varit relativt avgränsat i sig självt i och med ämnet. Det som skulle kunna ha gjorts annorlunda är att genomföra intervjuerna med brandkonsulterna före intervjun med Boverket. Det skulle i så fall medföra ett annat upplägg på rapporten. Genom att intervjua brandkonsulter först skulle fokus på de intervjuerna istället ha varit mer hur brandkonsulter runt om i Sverige ser på problemet och hur det faktiskt löst det. Då skulle intervjun med Boverket ha kunnat fungera som ett sätt att stämma av om de anser att sättet svenska konsulter jobbar på stämmer överens med hur de tänkt att den särskilda bedömningen ska gå till. Det är dock två olika sätt att lägga upp rapporten, där det finns fördelar med att göra på båda sätten.

Ett annat upplägg på rapporten hade varit att lägga ett större fokus på vad som faktiskt påverkar skyddsbehovet i en byggnad istället för att lägga fokus på de fyra kriterierna i det allmänna rådet. Genom att identifiera vilka kriterier som har en inverkan på ett skyddsbehov hade möjligheten ökat att identifiera hur en sådan här bedömning skulle kunna gå till. Fördelen hade varit att det blir lättare att identifiera hur stort skyddsbehovet är och om det finns ett behov av högre bärverkskrav för byggnadsdelen.

6.3 Osäkerheter

Intervjuerna har genomförts muntligt för att kunna ha möjligt att lyssna och ställa frågor efter de svaren som ges, vilket har medfört att intervjuerna har varit ”levande” under intervjuens gång. Detta medför att även frågor som förberetts kan råkas ställa på ett sätt som medför att det blir ledande. Intervjuaren har ingen tidigare erfarenhet eller utbildning av att genomföra intervjuer. Dock anses detta inte ha påverkat resultatet i någon större omfattning, men vissa frågor kan ha påverkats. Dessutom finns det alltid en risk att vissa svar misstolkas under en intervju. Men med hänsyn till att det var de övergripande åsikterna som var intressanta bör inte enstaka fel ha påverkat utgången av arbetet.

Rapporten har huvudsakligen förlitat sig på en källa för att identifiera aspekter som kan påverka kriterierna i det allmänna rådet. Detta är i sig en nackdel då det finns en risk att svaren kan bli vinklade och sannolikheten minskar för att alla viktiga aspekter identifieras. De aspekter som rekommenderas är hämtade fram rapporten ”*BIVs stöd för tillämpning vid brandteknisk dimensionering av Br0-byggnade*” och är framtagen av konsulter från flera av de större konsultföretagen, räddningstjänst och personer vid Lunds tekniska högskola. Detta medför att källan bör anses vara tillförlitlig och ge en bred bild av vad som bör beaktas i Br0-byggnader. Vissa aspekter styrks även av andra källor. För att validera aspekterna hade det varit intressant att genomföra ett antal intervjuer med räddningstjänsten, vilket dock prioriterades bort med hänsyn till rapportens storlek och den begränsade tid som fanns.

7 SLUTSATS

Den särskilda bedömningen som ska göras för byggnadsdelar i Br0-byggnader bör delas upp i två steg. Dessa kan jämföras med två första punkterna som ska beaktas för övrig analytisk dimensionering i Br0-byggnaden, vilket är identifiering av verifieringsbehovet och verifiering av tillfredställande brandsäkerhet. Det första steget handlar om att identifiera vilka kritiska byggnadsdelarna som finns i byggnaden och som ska beaktas i bedömningen. För att göra detta krävs det att en brandkonsult och en konstruktör genomför det här steget tillsammans. Båda parter saknar kunskap om den andras område för att kunna genomföra bedömningen på egen hand. För att underlätta valet av byggnadsdelar har en tabell med relevanta byggnadsdelar tagits fram och presenteras i ”Bilaga C – Byggnadsdelar till bedömningen”.

Den andra steget handlar om att bedöma om de delar som identifierats är i behov av ett utökat skyddsbehov. Även i det här steget finns det en fördel att både konstruktör och brandkonsult genomför bedömningen tillsammans. För att kunna svara på den här frågan ska kriterierna i det allmänna rådet tillämpas. Kriterierna svarar på om Br0-byggnaden avviker så mycket från närmast motsvarande byggnadsklass (Br1 eller Br2) att det inte anses skäligt att tillämpa kraven på bärverk som gäller i en Br1- eller Br2-byggnad. För att underlätta bedömningen har faktorer som påverkar kriterierna i det allmänna rådet identifierats och sammanställts som en checklista i ”Bilaga D – Checklista till bedömningen”. Hur mycket byggnaden får avvika anser Boverket vara en del av den ingenjörsmässiga bedömningen vilket gör att det inte framgår i den här rapporten.

Vid genomförandet av bedömningen är det skyddsbehovet i byggnaden som ska analyseras, det ska inte tas någon hänsyn till sannolikheten för att en byggnadsdel kan kollapsa. Skyddsbehovet förändras beroende på byggnadens grundförutsättningar och vilka konsekvenser dessa förutsättningar kan medföra. Eftersom bedömningen genomförs utefter byggnadens grundförutsättningar ska ingen hänsyn tas till skydds- och släcksystem som installeras i byggnaden. Målsättningen med tekniska system är att minska sannolikheten för kollaps, vilket inte kommer att påverka skyddsbehovet.

Vid intervjuerna med brandkonsulter framkom det att de råder skilda meningar i vad som ska beaktas i bedömningen. Vissa anser att faktorer som stommaterial, ekonomisk påverkan, byggbarhet och miljö ska vägas in i bedömningen, medan andra anser att det endast är de fyra kriterierna i det allmänna rådet som ska beaktas. De olika åsikterna kommer med stor sannolikhet leda till att bedömningen kommer göras på olika sätt och olika saker kommer att beaktas beroende på vem som gör den.

En gemensam bedömning av skyddsbehovet kommer att minska risken för att partiska bedömningar och felaktiga beslut tas baserat på faktorer som okunskap eller kundförväntningar.

8 FRAMTIDA STUDIER

Det utökade skyddsbehovet ska avgöras genom en särskild bedömning som ska beakta räddningstjänstens möjlighet till utvändig släckinsats, invändig räddningsinsats, vad konsekvensen blir vid kollaps och möjligheten till utrymning. Fokus i det här arbetet har varit de fyra kriterierna i det allmänna rådet. En intressant aspekt hade varit att försöka ta fram kvantitativa mått på hur den här bedömningen ska kunna gå till för att få ännu tydligare riktlinjer hur den här bedömningen ska gå till. Det skulle exempelvis kunna göras likt den bedömningen som presenteras i avsnitt 2.3.5 ”Bedömningssituationer inom andra områden”. Genom att sätta olika poäng på aspekter som påverkar kriterierna i det allmänna rådet och sedan ha ett gränsvärde för hur stora avsteg som accepteras ger det en tydligare bild av när byggnadsdelar har ett utökat skyddsbehov eller inte. Detta hade medfört tydligare riktlinjer för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov på bärverk i Br0-byggnader.

En annan intressant aspekt hade varit att undersöka noggrannare vad som faktiskt påverkar ett skyddsbehov, för att sedan ta fram andra riktlinjer än de som presenteras i det allmänna rådet för att avgöra den här bedömningen. Faktorer som antal utrymningsvägar, antal våningar, personantal, byggnadens storlek och verksamhetsklass kan vara faktorer som påverkar. Det hade varit intressant att djupa dykare i vad som påverkar ett skyddsbehov och eventuellt ta fram kvantitativa mått på dessa faktorer för att underlätta bedömningen i framtiden.

REFERENSLISTA

- Andersson, B., Broberg, L., Hulquist, J., Evers, B., Eriksson Lantz, C., & Nystedt, F. (2018). *Brandskydd i BrO-byggnader: Tillämpningsstöd vid brandteknisk dimensionering av höga BrO-byggnader med förnyelsebara material (trä)*. SBUF.
- Andrée, K., Herbst, C.-J., Mossberg, A., & Nilsson, D. (2018). *Utvärdering av informationssystem för utrymning i hotellmiljö*. Lund: Lunds universitet.
- Arbetsmiljöverket. (2018). *Arbetsplatsens utformning (AFS 2009:2) med ändringar t.o.m. den 29 maj 2018*. Arbetsmiljöverket.
- Arnevall, P., Cornelius, D., Danielsson, T., Hanner, A., Nilsson, M., Norberg, M., . . . Ödén, M. (2013). *BIVs stöd för tillämpning vid brandteknisk dimensionering av BrO-byggnader*. Lund: BIV.
- Bartlett, A. I., Bisby, L. A., Deeny, S., Hadden, R. M., Hidalgo, J. P., Lane, B., . . . Wiesner, S. (2017). *Effects of exposed cross laminated timber on compartmentfire dynamics*. Fire Safety Journal 91 pp 480-489.
- Bartsch, M., Berntsson, S., Helmfrid, Y., Lindahl, L.-Å., Nilsson, C.-O., Sjödin, G., & Åhring-Rundström, G. (2010). *System för bedömning av dammsäkerhetsanmärkingar*. Svenska Kraftnät, Svensk Energi och SveMin.
- BBR 19. (2011). *Boverkets byggregler (BFS 2011:6 med ändringar t o m BFS 2011:26)*.
- BBR 28. (2019). *Boverkets byggregler (BFS 2011:6 med ändringar t o m BFS 2019:2)*.
- Bengtson, S., Johansson, R., & Vester, M. (2017). *Brandskyddshandboken #6*. Lund: Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet.
- Bergstrand, A., Larsson, I., Lundström, F. V., & Strömgren, M. (2018). *Förändringar och trender påverkan på brandsäkerheten i bostäder*. Lund: RISE Research Institutes of Sweden.
- BFS. (2010:2). *Boverkets föreskrifter om ändring i verkets konstruktionsregler: BKR 13*. Catarina Olsson.
- Björkman, B., Fallqvist, K., & Klippberg, A. (2016). *Brandskydd i Boverkets byggregler*. Stockholm: Brandskyddsforeningen .
- Bliss, D. P. (den 02 05 2016). *Standards without Borders*. Hämtat från NFPA Journal: <https://www.nfpa.org/News-and-Research/Publications-and-media/NFPA-Journal/2016/May-June-2016/Columns/International> Hämtad: 2019-09-24
- Boström, L. (2010). *Verifiering av brandmotstånd för betong och sprutbetong i tunnlar*. Borås: SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.
- Boverket. (2010). *Konsekvensutredning avseende övergång från Boverkets konstruktionsregler till eurokods systemet*. Boverket.
- Boverket. (2011). *Konsekvensutredning, - för revidering (BFS 2011:26) av avsnitt 5 Brandskydd i Boverkets byggregler, BBR (BFS 2011:6), - för allmänt råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd (BFS 2011:27)*. Karlskrona: Boverket.
- Boverket. (2013a). *BFS 2013:12 - BBRAD 3: Boverkets ändring av verkets allmänna råd (2011:27) om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd*. Boverket.
- Boverket. (2013b). *Boverkets allmänna råd (2013:11) om brandbelastning*. Boverket.
- Boverket. (2014). *Regelhierarki – från lag till allmänt råd*. Hämtat från Boverket: <https://www.boverket.se/sv/lag--ratt/forfattningssamling/regelhierarki/> Hämtad: 2019-08-07
- Boverket. (2019a). *Konsekvensutredning BFS 2019:1*. Karlskrona: Boverket.

- Boverket. (2019b). *Br0-byggnader EKS*. Hämtat från Boverket: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-byggregler/brandskydd/br0-byggnader-eks/>
Hämtad: 2019-08-28
- Boverket. (2019c). *Brandsäkerhetsklass*. Hämtat från Boverket: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-konstruktionsregler/laster/brandsakerhetsklasser/> Hämtad: 2019-09-05
- Brandskyddsföreningen. (2019). *Byggnadstekniskt brandskydd*. Hämtat från Brandskyddsföreningen: <https://www.brandskyddsforeningen.se/normer--riktlinjer/byggnadstekniskt-brandskydd/>
Hämtad: 2019-10-10
- Direktoratet för byggkvalitet. (2017). *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning*. Direktoratet för byggkvalitet.
- EKS 10. (2015). *BFS 2011:10 med ändringar t o m BFS 2015:6, avdelning C, kap. 1.1.2*.
- EKS 11. (2019). *BFS 2011:10 med ändringar t o m BFS 2019:1, avdelning C, kap. 1.1.2*.
- Forsberg, M., & Mossberg, A. (2018). *Insats-och dödsbrandsstatistik utifrån verksamhetsklasser*. Brandskyddslaget.
- Frantzich, H., Fridolf, K., Ingason, H., Kumm, M., Lönnermark, A., Palm, A., . . . Vylund, L. (2015). *Rekommendationer för räddningsinsatser i undermarksanläggningar*. Borås: SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.
- Hallencreutz, J. (2018). *Skörde 5:85, Skörde, Nybyggnad av Dollarstore, Granskning den analytiska dimensioneringen av stommen*. Västerås: Fire and risk engineering.
- Heistermann, T. (2013). *Stiffness of Reverse Channel Connections at Room and Elevated Temperatures*. Luleå: Luleå tekniska universitet.
- Hellström, C. (2014). *Verifieringsbehov vid analytisk dimensionering*. Lund: Brandteknik och Riskhantering, Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet.
- Höst, M., Regnell, B., & Runesson, P. (2006). *Att genomföra examensarbete*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Isaksson, T., Mårtensson, A., & Thelandersson, S. (2010). *Byggkonstruktion*. Lund: Studentlitteratur.
- Lundin, J., & Olsson, F. (2000). *Kostnadseffektiv utformning av brandskydd*. Lund: Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet.
- Lunds universitet. (2019). *LUBsearch & Elektroniska Resurser: Vad är LUBsearch?* Hämtat från Lunds universitet: <http://libguides.lub.lu.se/lubsearchochelektroniskaresurser/lubsearch>
Hämtad: 2019-09-13
- Miljöministeriet. (2017). *Finlands författningssamling: Miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet*. Helsingfors: Miljöministeriet.
- Ministry of Business, Innovation and Employment. (2019). *C/AS2: Acceptable Solution for Buildings other than Risk Group SH*. Wellington: New Zealand Government.
- Moore-Bick, S. M. (2019). *Grenfell tower inquiry: Phase 1 report overview*. APS Group on behalf of the Controller of Her Majesty's Stationery Office.
- Mårtensson, C. (2015). *Byggnadsras orsakade av brand*. Västerås: Mälardalens Högskola.
- NFPA. (2017). *NFPA 101: Life Safety Code, 2018 Edition*. Quincy, MA: National Fire Protection Association.

- NFPA. (2018). *NFPA 5000: Building Construction and Safety Code, 2018 Edition*. Boston, MA: Correlating Committee on Building Code.
- Nilsson, D., & Ronchi, E. (2013). *Fire evacuation in high-rise buildings: a review of human behaviour and modelling research*. Lund: Lunds Universitet.
- Nystedt, F. (2018). *Riskbaserad dimensionering av konstruktioner vid brand*. Brandteknik, Lunds tekniska högskola. Lund: Lunds universitet.
- Riksdagen. (2011). Plan- och byggförordning (2011:338) ändrad t.o.m. SFS 2019:413.
- SS-EN-81-72. (2015). *Säkerhetsregler för konstruktion och installation av hissar – Särskilda applikationer för person- och varupersonbissar – Del 72: Brandbekämpningsbissar*. Stockholm: SIS, Swedish Standards Institute.
- Statens räddningsverk. (2004). *Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om systematiskt brandskyddsarbete (SRVFS 2004:3)*. Key Hedström, Statens räddningsverk.
- Storstockholms brandförsvär. (2014). *Höga byggnader - Vägledning vid utformning av installationer för räddningsinsatser i höga byggnader*. Storstockholms brandförsvär.
- Storstockholms brandförsvär. (2015). *Storstockholms brandförsvärs handlingsprogram (2016-2019)*. Storstockholms brandförsvär.
- Svensson, S. (2014). *Byggnadstekniskt brandskydd i MSB:s utbildningar*. Lund: Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet.
- SVT. (den 15 01 2010). *Kista Galleria – Fällande dom för rasolycka*. Hämtat från Sveriges Television AB: <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/stockholm/kista-galleria-fallande-dom-for-rasolycka>
Hämtad: 2019-11-19
- Thor, J. (2012). *Bärande konstruktioner och brand*. Stockholm: Brandskyddslaget.
- UK Government. (2019). *Approved Document B (fire safety) volume 2: Buildings other than dwellings, 2019 edition*. Ministry of housing, Communities & Local Government.

BILAGA A - STATISTIK

Bilaga A - Statistik innehåller fullständiga tabeller över statistik som har valts att presenteras i rapporten. Statistiken är hämtad från en rapport skriven av Forssberg och Mossberg (2018). I Tabell 16 presenteras antalet insatser mot brand i byggnad uppdelat på verksamhetsklasser i Sverige 2005-2015 (Forssberg & Mossberg, 2018)

Tabell 16. Antal insatser mot brand i byggnad uppdelat på verksamhetsklasser i Sverige mellan 2005 - 2015.

Antal insatser per verksamhetsklass		Andel av insatser i analys	Per 1000 invånare på 10 år.
Vk3A/Vk3B	66 519	62,1 %	6,12
Vk1	13 985	13,1 %	1,29
Vk2A/Vk2B	12 948	12,1 %	1,19
Vk6	5 336	5,0 %	0,49
Vk5B	3 563	3,3 %	0,33
Vk2C	1 681	1,6 %	0,15
Vk4	1 242	1,2 %	0,11
Vk5A	865	0,8 %	0,08
Vk5C	764	0,7 %	0,07
Vk5D	222	0,2 %	0,02
Totalt	107 125	100 %	9,9

I Tabell 17 presenteras antalet dödsbränder i Sverige mellan 2005-2014 uppdelat på verksamhetsklasser (Forssberg & Mossberg, 2018).

Tabell 17. Antalet dödsbränder i Sverige mellan 2005 - 2014 uppdelat på verksamhetsklasser.

Antal dödsbränder per verksamhetsklass		Andel av dödsbränder i analys	Antal dödsbränder per 1000 invånare på 10 år
Vk3A/Vk3B	768	91,8 %	0,0777
Vk5B	32	3,8 %	0,0032
Vk1	19	2,3 %	0,0019
Vk2A/Vk2B	8	1,0 %	0,0008
Vk6	4	0,5 %	0,0004
Vk4	3	0,4 %	0,0003
Vk2C	2	0,2 %	0,0002
Vk5C	1	0,1 %	0,0001
Vk5A	0	0,0 %	0,0000
Vk5D	0	0,0 %	0,0000
Totalt	837	100 %	0,093

BILAGA B – INTERVJUER

Bilaga B1 - Intervju med Boverket

Nedan presenteras frågor och svar från intervjun med Boverket. Svaren har även sammanfattats under avsnitt 4.1 Intervju med Boverket i löpande text.

Varför infördes kravet på den särskilda bedömningen och ett eventuellt utökat skyddsbehov?

Kravet på särskild bedömning infördes efter frågor från branschen hur man skulle hantera Br0-byggnader. Det fanns inte nämnt i EKS tidigare. Det var en lucka i EKS som behövde fyllas. Generellt har person tolkat det som att Br0 borde vara värre än Br1, men det fanns inte skrivet någonstans.

Har ni uppfattningen av att kraven på bärverk i Br0-byggnader inte är tillräckliga i dagsläget?

Det fanns behov av att förtydliga att man var tvungen att beakta bärande konstruktioner även för Br0-byggnader. Det kan vara så att vissa delar i Br0-byggnader kräver andra krav på bärverk än närmaste Br1 och Br2 byggnad. Det hade införts i BBR utan att tänka på att det borde vara med i EKS också.

Har jämförelse gjorts mot andra länder?

Ingen studie har gjorts för att jämföra kraven på bärverk mot andra länder. Men uppfattningen var att vi har generellt låga krav på bärverk jämfört med många andra länder.

När man kommer upp på krav som t.ex. sex timmars brandmotstånd, tror ni att det finns en risk att det blir problem att uppnå kraven i praktiken?

Boverket anser att när det gäller betong bör det inte vara något problem att klara de högre nivåerna på brandteknisk klass. Däremot har de förståelse för att det kan vara svårare att klara de högre kraven med stålkonstruktioner. En tanke som framkom var också att vid normal brandbelastning om man installerar sprinkler, så hamnar kraven med utökat skyddsbehov som högst på R 90, vilket kanske man kan fundera på om det är tillräckligt högt snarare än för lågt.

Ser ni en risk att kraven kan medföra ett försvarande av uppförandet av byggnaden?

Boverket anser inte att de egentligen har höjt kravnivån så mycket. De menar att de istället har förtydligat att man måste fundera en extra gång på bärverk i en Br0-byggnad. De menar att de bara har angett en faktisk kravnivå till skillnad mot tidigare. Även om man har ett höghus med kommersiell verksamhet i botten med hög brandbelastning där det kan föreligga ett utökat skyddsbehov så innebär det inte att man måste ha utökat skyddsbehov på resten av byggnaden. De menar att sannolikheten för att byggnaden inte ska klara branden ska inte bli högre i en sån här typ av byggnad.

Hur kom det sig att det allmänna rådet landade i de fyra aspekterna (Utvändig släckinsats, invändig räddningsinsats, konsekvens vid kollaps, svårigheter med utrymning)?

De fyra aspekterna har valts för att underlätta, det finns en koppling till BBRAD. De är ju samma kriterier som ska beaktas för brandskyddet i övrigt. Boverket anser att kriterierna belyser problematiken ganska väl även för bärande konstruktioner. De poängterar även att det är ofta fokus på bärande delar i huvudsystemet, men att det även kan vara många andra bärverksdelar som man kan behöva fundera kring. De menar att det är ganska logiska punkter och eftersom man redan hade dom för Br0-byggnader så valde de att ha likadana till den här bedömningen.

Finns det någon koppling till den analytiska dimensioneringen som ändå ska göras för Br0-byggnader?

En variant kan vara att ha den här bedömningen som en del av den analytiska dimensioneringen som ändå ska göras för Br0-byggnader. Det minskar ju merarbetet av den här regeländringen att det är samma kriterier och samma tänk.

Det blir samma typ av tankesätt och metoder.

Alla aspekter behöver inte vara uppfyllda. Finns det någon tanke om hur dessa ska värderas mot varandra, eller när det räcker med att ett en eller ett par kriterier är uppfyllda?

Alla kriterier behöver inte vara uppfyllda. Det är inte så att dessa fyra kriterier ska vara en checklista som man jobbar mot. Det ska istället vara så att man tänker här och gör en ingenjörsmässig bedömning och sedan utvärderar resultatet. Man bör inte se det som en checklista där ett visst antal procent av kriterierna ska uppfyllas. Hela grejen med en Br0-byggnad är att man måste tänka till själv och ifrågasätta om förenklad dimensioneringen funkar.

Vi accepterar lättnader i kraven på bärverk om vi installerar sprinkler. Bör man då ta hänsyn till sprinkler när man avgör om det föreligger ett utökat skyddsbehov? (T.ex. "dubbla lättnader")

Det är ju utifrån konstruktionen och inte vilka tekniska system man stoppar in i den. Det är ju inte så att man kan stoppa in alla tekniska system i en byggnad och sen säga att här finns inte någon risk, så det är brandsäkerhetsklass 1 på allt ihop. Det är lite att gå bakvägen. Man får titta på vad risken är för kollaps av den här byggnadsdelen, vad blir konsekvensen om den här skulle kollapsa. Det är ju det man måste utgå ifrån. Inte sannolikhet för att den skulle kollapsa. Man måste ju utgå från den byggnadsdelen liksom, sen får man ju tillgodo räkna sig sprinklern i slutet.

Så man ska göra bedömningen utan hänsyn till brandtekniska system?

Den särskilda bedömningen ska således göras helt utan hänsyn till tekniska system som installeras i byggnaden. Det är byggnadsdelen i sig som ska bedömas. Skyddssystem kan ju så klart underlätta en invändig räddningsinsats eller utrymning, men det är riskbilden av de här kriterierna för byggnaden och byggnadsdelen som man måste bedöma. Man måste ju också på något vis ha en fundering på när man tittar på den här riskbedömningen på vilket skyddsbehov finns det, vad händer om de här systemen inte fungerar. Det blir lätt att man gör den där baklängesdimensioneringen genom att säga att här har vi så goda skyddssystem så här finns ingen risk, så här blir det en låg klass och då behöver vi inget brandskydd.

I konsekvensutredningen står det att man ska ta hänsyn till brandtekniska system och installationer som räddningspersonal behöver interagera med. Gör det att utveckla lite djupare vad som innefattas av det uttrycket?

Det som ska beaktas i bedömningen är den totala komplexiteten av systemen i byggnaden. Tanken har inte varit att bara för att det finns brandgasventilation så blir det en lättare räddningsinsats. Det är nog snarare så att om det finns brandgasventilation så måste de förstå hur den fungerar, är den automatisk eller ska de öppna den själv osv. Just den här arbetsgången är alltid utifrån byggnadsdelen hela tiden.

Vi har ett grundkrav som bärverket ska uppfylla (T.ex. R 60). Om projektör anser att det föreligger ett utökat skyddsbehov så medför det högre krav (R 90). Fanns det någon tanke på att vända på frågan, så att grundkravet är det högre för Br0 (R 90) men att om man kan visa att det inte föreligger ett utökat skyddsbehov kan man gå ner i krav (R 60)? Fördelar/nackdelar?

Egentligen skulle man kunna jobba så att man vänder på frågeställningen, där man utgår från att allt har ett utökat skyddsbehov och att man sedan visar de delar som inte behöver det. De anser att det bara är två olika sätt att jobba på. Boverket säger att det är ju ett shysst sätt att tänka för en projektör, för en Br0-byggnad är ju per definition en byggnad med mycket stort skyddsbehov.

Hur man presenterar saker påverkar ofta personers uppfattning. Skulle det kunna bli så att ingenjörer väljer att ta frågan på större allvar om man ser en tydligare vinning?

Tanken är annars att man relaterar det ju gärna till Br1 eller Br2 byggnaden och sen utgår från det för att se vad som finns för extra problem med den här byggnaden. Sen finns det väl vissa byggnader som vi har haft mer i bakhuvudet än andra, det är ju bland annat de här tvåvånings varuhusen, t.ex. IKEA-varuhus med hög brandbelastning och mycket folk. Skulle man där utgå från att det samhällets utgångspunkt är att

det alltid föreligger ett utökat skyddsbehov så skulle det bli väldigt tuffa krav på dessa byggnader. Då är det mer logiskt att ha det lägre kravet generellt och istället höja kraven där det behövs. Anledningen till att Br0-infördes i EKS var att tvinga projektörer att tänka till en extra gång.

Hur ser ni på risken med partiska bedömningar? (Byggherre ska avgöra, byggherre betalar)

Det är klart att det finns en risk för partiska bedömningar. I EKS finns nu en tanke och dimensioneringsmodell till skillnad mot tidigare, kraven blir inte lägre. Att presentera den här lösningen har bidragit till att hjälpa dom som redan tänker i den här banan innan, nu har man ett stöd för att argumentera för att du behöver ett högre brandskydd i den här byggnaden.

Hur tänker ni att en dokumentation av den särskilda bedömningen ska göras? (BBRAD: Identifiera verifieringsbehov, verifiera brandsäkerhet, kontrollera verifiering, dokumentera)

Det faller in i §4 som är generell för hela EKS. Man gör detta skriftligt hur den särskilda bedömningen och att den då ingår i brandskyddsdocumentation där man då visar vilka brandsäkerhetsklasser man valt och hur man motiverar det utökade skyddsbehovet.

Hur gick tanken när det skulle vara en ingenjörsmässig bedömning? (Helt kvalitativ?)

Vi har väl primärt tänkt att det ska vara någon sorts ingenjörsmässig bedömning. Man skulle ju kunna tänka sig att det här kan vara någon typ av riskanalys. Tanken med den formuleringen är att det inte ska krävas någon jättestor kvantitativ analys. Ska man bygga något väldigt speciellt kanske det är svårt att bara göra en kvalitativ bedömning utan då kanske man behöver göra några beräkningar som stöd för sin bedömning. Det har väl varit en liten farhåga att om vi skriver att man ska göra en analys att då landar vi i de här tvåhundra sidor matematisk övning som i slutändan inte visar så mycket. Ett första steg från ingenting, till att få projektören att tänka till i alla fall. Sen får vi väl se om det finns behov av att ändra metoden ytterligare sen. Detta var ett steg från ingenting till någonting.

Skulle det finnas fördelar eller nackdelar med att sätta ut kvantitativa riktlinjer för när det föreligger ett utökat skyddsbehov?

Hela grunden med Br0-konceptet är att vi inte vill ha kvantitativa riktlinjer för dessas byggnader. Det kan vara väldigt komplexa byggnader. De menar att man ska titta på vad anledningen egentligen är till att man höjer R kravet för att få en utökad säkerhetsmarginal. Det är viktigt att det handlar om säkerhetsmarginal, det handlar inte om att de höga byggnaderna ska stå längre än en låg byggnad. Det är ganska viktigt att man har det tanksättet, det är inte någon poäng med att det står längre. Det ska vara en kompensation för att de har en högre konsekvens.

Tror ni att det finns en risk att det blir olika bedömningar bland ingenjörer när de avgör om det föreligger ett utökat skyddsbehov?

Det är klart att det finns en risk för olika bedömningar bland ingenjörer, men alternativet är att vi har detaljerade krav för precis allting. Det är som för Br0-byggnader, det kan ju bli olika bedömningar för brandskydd där också. Även om vägen till hur bedömningen sker bör nivån ändå i slutändan bli hyfsat lika. Det här var ett sätt att styra upp verksamheten något med en utgångspunkt som var obefintlig. Men olika bedömningar kan göras.

I BBRAD 3 (kap 1.2, tillämpningsområde) står det att tillämpliga delar kan användas för verifiering av t.ex. avvikelser från de allmänna råden i EKS. Vilka delar av BBRAD är det som anses tillämpliga för EKS?

Det är inte helt solklart. Det är de mer generella metoderna för att identifiera avvikelser som kan användas. Det finns ju den här dimensioneringsprocessen som man är en process, den kan man ju tillämpa även i EKS eftersom den är så generell. Det är mer vägledning, den går ju att tillämpa.

Hur tänker ni angående att göra en form av analytisk dimensionering av bärverksklass?

Det är ju allmänna råd, men de är ju ändå någonstans fortfarande nivå sättande och det ska ju bli så bra som om man hade följt dom allmänna råden. Som nämnt tidigare, att man utgår från byggnadsdelen och risken den byggnadsdelen medför. Och utifrån det hamnar man i en brandsäkerhetsklass och utifrån den hamnar man i ett visst brandskydd. Man bör beakta vad som händer om bärverksdelen kollapsar. Man kan inte tänka att bara för att vi har ett utrymningslarm så har alla sprungit ut på en halv minut så att då är det mycket liten risk och då är det mycket liten risk och vi hamnar i brandsäkerhetsklass 1. Det blir det här baklängestänket. Sen får man ju utforma sitt skydd i efterhand och det är ju en annan sak.

Bilaga B2 - Intervjuer med brandkonsulter

I det här avsnittet redovisas de frågor som ställdes till alla konsulter under intervjuerna. Här presenteras även svaren från varje intervju som genomförts. En förutsättning för att kunna genomföra alla intervjuer var att ge möjligheten till de som ställde upp på intervjuer att kunna vara anonyma. Därför benämns varje intervju endast som Intervju 1, Intervju 2 och så vidare. Vissa saker har därför också censurerats bort för att inte göra det möjligt att koppla svaren till en specifik person. Svaren har sammanställts under avsnitt 4.2 "Intervju med brandkonsulter".

Nedan presenteras en sammanställning av de frågor som ställdes under intervjuerna med brandkonsulterna.

1. Hur gör du bedömningen av huruvida en byggnadsdel har ett utökat skyddsbehov?

- I praktiken är det svårt att beakta alla byggnadsdelar i en byggnad, vilka byggnadsdelar anser du bör prioriteras?
- Hur säkerställer du att alla viktiga byggnadsdelar tas med i bedömningen?
- I tabell C-3 och C-4 i samma kapitel i EKS 11 ges exempel på byggnadsdelar som ska ha en viss brandsäkerhetsklass. Finns det en möjlighet att tillämpa de byggnadsdelar som presenteras där för att genomföra bedömningen?
- Finns det någon för- eller nackdel med att göra en gemensam bedömning för flera byggnadsdelar i samma område?
- När relevanta byggnadsdelar identifierats, hur genomförs den särskilda bedömningen av byggnadsdelarnas skyddsbehov?
- I konsekvensutredningen till EKS 11 står det att en ingenjörsmässig bedömning ska göras för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelar i en Br0-byggnad. Hur går den till?
- Bör man ta hänsyn till andra faktorer i bedömningen än de fyra kriterierna i det allmänna rådet, så som byggbarhet och ekonomisk påverkan vid högre klass?
- Ser du någon möjlighet till att göra en kvantitativ analys av bedömningen?
- Om så är fallet, ser du några specifika parametrar eller tröskelvärden som kan vara intressanta?

2. Hur ser du på din roll som brandkonsult i den här bedömningen?

- Är det vanligt att konstruktören är med och avgör kraven för bärförmågan vid brand?
- Borde valet och bedömningen av byggnadsdelar ske gemensamt mellan konstruktörer och brandkonsulter?
- Finns det några för- eller nackdelar med detta?

3. Ser du en risk att det kommer bli olika nivå på bedömningar mellan olika konsulter?

4. Har du några övriga synpunkter angående den här bedömningen?

Bilaga B2.1 - Intervju 1

1. Hur gör du bedömningen av huruvida en byggnadsdel har ett utökat skyddsbehov?

Bedömningen kommer vara olika beroende på i vilket skede man är i projekt, exempelvis om vi befinner oss i programhandling, systemhandling och så vidare. I det tidiga skedet ser jag att man tappar vitsen med den här bedömningen, eftersom man vet inte hur man ska bygga huset vid den tidpunkten. Oftast är inte konstruktören riktigt klar med hur det ska byggas. Det kommer vara skillnad på olika stomtyper, så som betong, stål och trä. Materialen har olika egenskaper. Om man utgår från att man kommit så långt att man fastlagt vad man ska ha för stomsystem. Då kan den tabellen som finns i EKS (C3 - C5) vara bra att utgå från, i princip allt finns med där. Utgår man från den tabellen så bör man täcka in allt som bör vara med. Hur många våningar är huset? Det kommer vara en viktig fråga. Många gånger delar man upp det i källare, markplan och sen uppåt. Sen kan man dela upp den efter var man befinner sig i byggnaden. Vi som brandingenjörer kan inte göra bedömningen utifrån de ritningar vi får från konstruktören. Svårt får oss att veta vad som är stomstabiliserande och vad som är bärande. Bedömningen måste ske i kombination med en konstruktör.

- *I praktiken är det svårt att beakta alla byggnadsdelar i en byggnad, vilka byggnadsdelar anser du bör prioriteras?*

En utfackningsvägg kan vara strunt samma, viktigare med de som håller ihop byggnaden. Sådant som krävs för att huset ska stå kvar.

- *Hur säkerställer du att alla viktiga byggnadsdelar tas med i bedömningen?*

Jag tar hjälp av tabellerna och en konstruktör.

- *I tabell C-3 och C-4 i samma kapitel i EKS 11 ges exempel på byggnadsdelar som ska ha en viss brandsäkerhetsklass. Finns det en möjlighet att tillämpa de byggnadsdelar som presenteras där för att genomföra bedömningen?*

Man måste tänka på att Boverket har en tanke med att tabellerna finns. Att helt köra från eget huvud kan bli tokigt, varför inte använda tabellerna när de finns. Finns en del konsulter som bara går på magkänsla, sen gör egen bedömning. Då finns det en risk att man missar en hel del. Tabellerna bör vara så genomtänkta att det bör räcka att utgå från dom. Den remissgrupp som tagit fram tabellerna består av allt möjligt folk, det måste vara dom som man ska gå efter. Man ska inte kunna få fel bara för att man kollar på de tabellerna.

- *Finns det någon för- eller nackdel med att göra en gemensam bedömning för flera byggnadsdelar i samma område?*

Jag skulle inte vilja jobba på det sättet. Jag tycker man ska kolla på bärverksdel för bärverksdel. Att göra gemensamma bedömningar kanske blir mer intressant för ett sjukhus, där man utrymmer till en annan brandcell. Jag har framförallt projekterat höga hus och köpcenter. Då blir bedömningen individuellt för varje del. Däremot ska man ska ju hamna rätt oavsett hur man gör.

- *När relevanta byggnadsdelar identifierats. Hur genomförs den särskilda bedömningen av byggnadsdelarnas skyddsbehov?*

Man måste prata med konstruktörer för att kunna göra den här bedömningen. Att som brandingenjör lyckas genomskåda vad konstruktören ritat är inte lätt.

- *I konsekvensutredningen till EKS 11 står det att en ingenjörsmässig bedömning ska göras för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelar i en BrO-byggnad. Hur går den till?*

Man måste ha de här fyra kriterierna i allmänna rådet i bakhuvudet. Hur viktig är den här delen? Om den försvinner och det inte medför någon stor påverkan kan man undvika att ha ett utökat skyddsbehov. Men man måste ha konstruktören med för att göra den här bedömningen. Skulle det här bli värre än i en vanlig byggnad?

- *Bör man ta hänsyn till andra faktorer i bedömningen än de fyra kriterierna i det allmänna rådet, så som byggbarhet och ekonomisk påverkan vid högre klass?*

Ja det tycker jag att man borde göra. När dragningen gjordes från Boverkets sida så hade de svårt att se vilka ekonomiska konsekvenser det här medförde. När de själva inte gjort bedömningen borde man göra det på egen hand. Så därför måste man göra det. För vissa stommaterial medför det inte så mycket att gå upp en klass. Många tror att det blir enorma summor vid ett snäpp upp på bärverkskraven, men det är inte säkert att det blir någon större skillnad.

- *Ser du någon möjlighet till att göra en kvantitativ analys av bedömningen?*

Spontant inte i mer än att man går igenom respektive del och tittar. Klart man kan, men frågan är vad det ger? Det blir en skillnad om man gör en global analys av ett helt hus. Men det finns inte incitament för att göra det, det skulle bli alldeles för dyrt.

- *Om så är fallet, ser du några specifika parametrar eller tröskelvärden som kan vara intressanta?*

Nej inte direkt. Det är svårt att säga.

2. Hur ser du på din roll som brandkonsult i den här bedömningen?

Om det inte var sagt att en brandingenjör skulle göra det här, så kanske en slipad konstruktör skulle kunna göra den här bedömningen på egen hand. I alla fall för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov, men hur man löser skyddsbehovet sen är en annan femma. För att ta fram en lösning kan det behövas en brandkonsult. Det är kollaps som gäller. Det är on eller off. När den inte uppfyller sitt bärverkskrav så har den uppfyllt kravet för kollaps. Men i det här fallet har inte konstruktören varit bekväm att göra bedömningen på egenhand. Det är bäst att göra det tillsammans.

- *Är det vanligt att konstruktören är med och avgör kraven för bärförmågan vid brand?*

Nej det är det inte. Det är brandkonsulter som avgör kraven. Dom kan det ofta ganska dåligt. Konstruktörer bör kunna det själva, men det är lättare att lägga över det och låta brandkonsulter ta på sig det.

- *Borde valet och bedömningen av byggnadsdelar ske gemensamt mellan konstruktörer och brandkonsulter?*

Ja. Men om endast en ska göra det så är det konstruktören som ska göra bedömningen.

- *Finns det några för- eller nackdelar med detta?*

Nej. Det är mer beroende på hur man är som person. En konstruktör som jobbat i 40 år kan bli väldigt dominerande i sånt här fall. Kanske kan vara bra att börja på varsitt håll för att sedan sätta sig tillsammans.

3. Ser du en risk att det kommer bli olika nivå på bedömningar mellan olika konsulter?

Det finns ingen praxis i dagsläget och det finns ingen vägledning direkt. Det kommer absolut bli högt och lågt. Det kan bli så att man inte landar i någonting. Som forskriften är skriven i dagsläget så finns det inget rätt eller fel. Vilken instans ska bedöma motsatsen? Vilka tekniska samråden ska säga något annat? Det kommer som sagt bli både högt och lågt.

4. Har du några övriga synpunkter angående den här bedömningen?

Jag tycker det här är bra, vi måste ha något för Br0-byggnader. Detta ger några riktlinjer, som kanske hjälper alla i branschen. Så länge det inte finns mer exempel blir det problem. Borde finnas för alla tänkbara verksamheter och byggnadsverk.

Bilaga B2.2 - Intervju 2

1. Hur gör du bedömningen av huruvida en byggnadsdel har ett utökat skyddsbehov?

Det här är lite lurigt. Jag tror att jag tänker annorlunda mot andra konsulter. Jag tänker i form av brandsäkerhetsklass vid bedömningen. Generellt kan vi säga att brandsäkerhetsklass 1-3 inte går att skydda, där accepterar vi att byggnaden får rasa ihop vid händelse av brand. Däremot byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass 4 och 5 får inte rasa. Där handlar skillnaden istället om hur stora marginaler vi vill ha. Brandsäkerhetsklass 4 får inte rasa, men vi förväntas oss inga marginaler. Brandsäkerhetsklass 5 får inte heller rasa, men här vill vi större marginaler. Vid bedömningen av utökat skyddsbehov bör byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass 5 ha tillräckligt stora marginaler från början. I byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass 4 låter husen stå kvar. Vi har ingen tradition av att husen rasar ihop i Sverige. Detta medför att det är svårt att motivera något högre krav. Brandsäkerhetsklass 5 har vi haft på höga hus, det har fungerat någorlunda bra.

Det man gjort nu är att höja allt ett snäpp. Vid utökat skyddsbehov går brandsäkerhetsklass 3 från 30 – 60 minuter. Frågan är om vi behöver dom sista minuterna. Vad tillför den extra halvtimmen av brandmotstånd? Det är mycket svårt att förklara detta. Om vi säger att vi har ett utökat skyddsbehov så hamnar vi i exempelvis 90 minuter istället för 60, vilket i praktiken resulterar i att vi behöver minst 2 brandgips eller 4 vanliga gips för att uppfylla. Skulle man vid uppförande av byggnaden ta fel gips och montera 2 vanliga gips istället så får vi bättre skydd än inget. Jag anser att det är utförandet som är det viktiga i den här frågan. Man kanske inte behöver höja klasserna, däremot behöver vi bli bättre på utförandet. Det vi behöver göra är att säkerställa utförandet av brandskyddet. Ingen vet hur vi bygger 360 minuters brandmotstånd, om vi hamnar där så spelar det ingen roll om vi ändå skulle råka bygga fel. Det spelar ingen roll vad man som brandkonsult säger om det inte utförs på rätt sätt. Det rätta borde istället vara att höja kraven på egenkontroll snarare än att höja brandkraven på bärverket. I ett kontor klarar man med största sannolikhet utrymning med byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass 3, men i ett sjukhus är det inte lika säkert, beroende på flera faktorer. Där kan det vara bättre att ha brandsäkerhetsklass 4 på bärverk, eller till och med brandsäkerhetsklass 5.

När jag tittar på om det föreligger ett utökat skyddsbehov kollar jag på om vi kan acceptera om det rasar ihop eller inte, och vilken storlek på marginaler som behövs. Kostar det lite mot att göra en stor vinst för säkerheten, kan vi göra det. Blir säkerheten marginellt bättre men stora kostnader blir det inte värt det.

Skulle jag göra bedömningen skulle jag inte gå skyhögt. Snarare gå på något funktionsbaserat. Problemet är att brand är lite speciellt. Det är svårt att räkna sannolikhetsbaserat inom brand. Det är betydligt vanligare inom konstruktion, men det blir svårare när man lägger till en brand. Om vi har en hög säkerhetsnivå från början, kan det bli dyrt att höja det en extra nivå. Det är lätt att för konsult att sätta kravet på pappret, men kan vara mycket svårare att utföra det kravet i praktiken.

Utförandet blir här alltså mycket viktigare än själva kravnivån. Därför bör vi säkerställa det istället så att vi uppfyller exempelvis 90 minuter. Istället för att krävställa ett högre krav bör vi säkerställa så att vi faktiskt får rätt nivå vid utförandet, till exempel genom att genomföra flertal kontroller under byggskedet. Om man tillämpar en ökning av brandbelastning med 100 % så blir kravet väldigt högt. Bättre att ha samma klass på bärverket men att någon kontrollerar detta dagligen under byggskedet istället. Jag tror att vi redan idag har en hög säkerhetsnivå vid brandsäkerhetsklass 4 och 5. Ingen dör i Sverige på grund av att byggnaden rasar ihop. På studentboendet som rasade vid brand i Luleå så var det i utförandet som var fel, högre krav hade inte hjälpt det.

- *I praktiken är det svårt att beakta alla byggnadsdelar i en byggnad, vilka byggnadsdelar anser du bör prioriteras?*

Man kan kolla lite på hur vi jobbar med dimensionering av olyckslast, i SS EN 1991-1-7. Man kan tillämpa tre olika principer när man tittar på en byggnadsdel. Utgångspunkten bör vara vad händer om vi tar bort den. Om skadan blir tillräckligt liten kan vi strunta i att skydda den. Om skadan inte går att få ner, då blir det ett så kallat "key element". Blir skadan större än 100 m², då blir det ett key element. Vid

bedömningen av utökat skyddsbehov när vi tittar på en byggnad bör man fundera vad händer om man slår ut den här specifika byggnadsdelen, kommer det medföra stora skador.

Vid dimensionering av olyckslast ska vi klara att en lastbil kör på byggnadsdelen om kollaps medför stora konsekvenser. Till skillnad mot när man dimensionerar enligt olyckslast så kommer skadan aldrig att inträffa ögonblickligen vid en brand. En brand kan slå ut alla pelare i samma brandcell, då blir alla pelare så kallade key elements. Då blir skadan garanterat större än 100 m². Däremot ett bjälklag kan man slå ut lokalt vid en brand. Det stabiliserar bara huset, men huset kommer inte att rasa. Alla pelare kan däremot göra så att hela huset rasar.

Förr hade vi brandsäkerhetsklass 5 på bjälklag och på pelare, sen har vi ändrat det. Nu tillämpas istället så att pelare och balkar, som är tunna delar och mer känsliga, har högre brandsäkerhetsklass. Tjocka delare kan däremot ha lägre klass. Vi vill begränsa skadans storlek. Vi kan acceptera en lägre klass där skadan blir begränsad. Frågan man måste ställa sig är hur stor kommer skadan att kunna bli. Den analysen skulle man kunna göra, här finns en ganska nära koppling till olyckslast. Det som förut inte gick att motivera var brandsäkerhetsklass 1-3, där byggnader som vi accepterar att de kommer rasa, således även kommer att rasa vid en brand. Det blir en omöjlig ekvation att lösa. Alla länder tillåter att vissa hus får rasa, men svårare att utvärdera det sannolikhetsmässigt.

Industrilokaler kommer alltid att rasa vid en brand. Här får man ingen säkerhet på dom överhuvudtaget. Ett exempel kan alltså vara att brygga ihop dimensioneringen av olyckslast och dimensioneringen av brandmotstånd, då man kan kolla på samma principer. Blir skadan stor eller liten vid kollaps av vissa delar. Det blir samma princip men olika siffror. Man kan försöka jämföra vissa delar i en byggnad mot någon annan lokal. T.ex. kanske vissa delar i ett sjukhus kan jämföras mot en liknande ICA-butik. Beroende på vissa faktorer kanske bärverket kan dimensioneras på samma sätt.

- *Hur säkerställer du att alla viktiga byggnadsdelar tas med i bedömningen?*

Utförandekontroller. Vi skriver något, konstruktören bygger efter ”typsvaret” som vi ger dom. Däremot kollar man inte så att allt passar ihop. I de allra flesta fall funkar det bra, men i enstaka fall kan det bli problem. Detta måste man se vid kontroller av utförande, men även genom att göra kontroll av dimensioneringen. Vi på brand måste bli bättre på att stötta konstruktörer. Vi kan inte bara peka och säga vad som är fel. Vår uppgift måste även handla om att hjälpa till. Ett vanligt problem är ofta att konstruktörer inte kan brandskydd samtidigt som brand inte kan tillräckligt om konstruktion. Det är ett jättegäpp idag. Det blir alldeles för lätt att bara hoppa ett snäpp i tabellen och säga att allt har ett utökat skyddsbehov.

- *I tabell C-3 och C-4 i samma kapitel i EKS 11 ges exempel på byggnadsdelar som ska ha en viss brandsäkerhetsklass. Finns det en möjlighet att tillämpa de byggnadsdelar som presenteras där för att genomföra bedömningen?*

Bedömningen borde man kunna göra helt separat för byggnadsdelar. Dumt att klassa hela byggnaden. Borde snarare ha en brandsäkerhetsklass 6 isåfall. Då kan man göra en mer separat analys av vissa byggnadsdelar. Jag kan tycka att det är smidigt att göra en helt egen tabell. Det blir lättare om vi tillämpar en brandsäkerhetsklass 6. Dock kan väll absolut tabellerna vara bra att använda som en vägledning

- *Finns det någon för- eller nackdel med att göra en gemensam bedömning för flera byggnadsdelar i samma område?*

Frågan grundar sig i hur stor blir skadan. Det blir lite som att titta brandcellsvis, men man måste kolla på större områden än enskilda delar. Däremot måste man göra en bedömning av hur stora sektionerna ska vara.

- *När relevanta byggnadsdelar identifierats. Hur genomförs den särskilda bedömningen av byggnadsdelarnas skyddsbehov?*

Skadans storlek. Vi ska inte ta hänsyn till ekonomi, men vi gör det.

- *I konsekvensutredningen till EKS 11 står det att en ingenjörsmässig bedömning ska göras för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelar i en BrO-byggnad. Hur går den till?*

Det handlar oftare om känslomässiga bedömningar snarare än ingenjörsmässiga bedömningar. Det här är jättesvårt. Jag har gjort så kallade ingenjörsmässiga bedömningar i många projekt, där man i slutändan ofta hamnar i diskussioner med räddningstjänst, SAK3 eller andra konsulter. Det slutar ofta med att argumenten blir mer känslomässiga än ingenjörsmässiga. Det är svårt att få det att funka i praktiken.

Vi har exempelvis inget behov av 60 minuters brandmotstånd i en lägenhet om vi kan utrymma med hjälp av räddningstjänsten eller om byggnaden är utförd med sprinkler. Ändå har vi ett krav på att vi skall klara ett fullständigt brandförlopp. Man kan se skyddet med bärande konstruktioner som en funktion om allt annat skulle skita sig. Det är svårare att motivera att ta bort brandskyddet med hänsyn till installation av sprinkler. Sätter vi in en sprinkler klarar vi nästan kravet ändå, där man kan se på saken som att sprinklern står för marginalen istället

På internationell nivå ser man brandkrav på konstruktioner ofta som en katastrofhantering, när allt annat har skitit sig. Så finns det ett sätt att jobba på även i Sverige idag. Stämmer dock inte med bilden på hur regelverket är uppbyggt. Ett exempel kan vara ett stort atrie, där branden motsvarar en liten korvmoj som brinner med 2-3 MW. Då klarar man hela stommen. Om den branden blir dimensionerande så kan vi räkna hem vad som helst. Branden blir så liten i förhållande. Den varianten är ganska vanlig i Sverige. Ett annat exempel kan vara oskyddade tak på stora arenor, där vi vill undvika att skydda bärverk p.g.a. kostnad och omfattning. Den troliga branden i det här fallet är en brand i höjdhoppsmatta. Förhållandevis blir branden väldigt liten till hela arenan. Det är en rimlig brand men ingen katastrofbrand. Detta medför att den dimensionerande branden blir halvrimlig i sammanhanget. Det blir den troligaste branden, men det är inte av den anledningen som vi vill skydda stommen. Frågan man istället borde ställa sig är, vad händer om allt skiter sig? Blir det fara för liv om branden blir mycket större? Det är inte ovanligt bland svenska konsulter att man tar den mindre branden för det är den troligaste, så får vi låga krav. Det är mycket populärt, dock haltar det resonemanget vid dimensionering av bärverk.

Det som ofta händer är att de som gör en liten trolig brand som i sin tur medför att allt klarar sig, ofta går igenom alla utredningar och kontroller från SAK3 och räddningstjänst. Det känns dock inte som en rimlig lösning att göra en sådan bedömning där resultatet blir att man måste begränsa mängden brännbart som man får ha i lokalen. Istället bör man kolla på vad som händer när det är en stor brand och allt skiter sig. Däremot blir dessa typer av utredningar ofta svårare att få igenom. Det finns ibland en risk att beräkningarna inte ger något eftersom man missar helhetstänket. Där blir den ingenjörsmässiga bedömningen väldigt svår. I slutändan blir det så att man kollar snarare på vad mottagaren vill ha än vad som är problemet. Man får inte göra vilken bedömning som helst i dagsläget, bedömningen ska passa mottagaren. Ett exempel är en variant av analytisk dimensionering av EKS, vilket är ett jätteproblem i dagsläget. I EKS har man missat att ta med att analytisk dimensionering och BBRAD kan tillämpas även där. Däremot kan vi alltid ta fram alternativ till allmänna råd. Dock gäller det att hitta "rätt" SAK3 som tolkar det på rätt. Vissa tolkar det som att det bara är delar som inte passar in i allmänna råd som man får genomföra analytisk dimensionering på. Det är väldigt oklart i branschen.

- *Bör man ta hänsyn till andra faktorer i bedömningen än de fyra kriterierna i det allmänna rådet, så som bygghänsyn och ekonomisk påverkan vid högre klass?*

Ja, det behöver man. Problemet är att när man gör bedömningen så är det inte säkert ser konsekvenserna av ett utökat skyddsbehov. Det kan vara så att man får kolla på frågan i utförandet istället om det behöver uppfylla kravet på ett utökat skyddsbehov. Utökat skyddsbehov kan medföra R 120 för brandsäkerhetsklass 5, ska man ta hänsyn till det i projekteringen eller i utförandet? Lösningen idag är väldigt typad, stegen blir yxiga. Svårt att veta när man ska ta hänsyn till det i bedömningen. Man ska ta hänsyn till på något sätt.

Kan man inte bygga kravet i praktiken blir det svårt. Då resulterar det i att någon annan behöver ta ansvar för att göra det avsteget. Vi måste göra det bästa av de system vi har. Någonstans måste man ta hänsyn byggarbetet och den ekonomiska faktorn, frågan är dock bara i vilket skede.

Om man följer sekvensen att det börja brinna, vilket resulterar i att folk dör och att huset kollapsar efter det så kommer inte konsekvensen öka vid kollaps. Skulle den här sekvensen stämma resulterar det i mycket liten personskada. Genom att göra en sån här riskanalys direkt mot föreskriften så hamnar byggnadsdelen i brandsäkerhetsklass 1. Så länge man uppfyller föreskriften så borde det vara lugnt, men senaste budet är att man måste bestämma brandsäkerhetsklass efter allmänt råd och att en riskanalys inte accepteras.

Ibland ser man inte konsekvenser av det som beslutas förrän senare. Av princip är jag emot att man ska behöva läsa sig i tidigt skede. Den särskilda bedömningen säger att vi inte kan ha utökat skyddsbehov på visade delar, men däremot på andra. Det kanske är tillräckligt.

- *Ser du någon möjlighet till att göra en kvantitativ analys av bedömningen?*

Ja, absolut. Det finns dock vissa saker som måste göras kvalitativt. Temperatur kan påverka både utrymmande, räddningstjänst och konstruktion. Då måste man bestämma vad som är rimlig nivå av strålning, vilket är svårt. Exempelvis man fundera på Br2-byggnad i två plan, kan vi acceptera att folk hoppar ut från fönstret? De kan dö om byggnaden rasar om de inte hoppar. Vill man göra en kvantitativ bedömning behöver man alltid göra en del kvalitativa antaganden.

- *Om så är fallet, ser du några specifika parametrar eller tröskelvärden som kan vara intressanta?*

Beror på vad man är ute efter. Antingen sannolikhet för kollaps, men även storleken på skadan kan vara intressant. Det kan vara när dödliga förhållanden uppstår eller inte. Politiska frågor kan vara intressanta, de här mjuka delarna som man inte kan ta på. Man måste fundera på frågan vad man faktiskt är ute efter. Ska man kolla på om byggnaden står kvar eller inte?

2. Hur ser du på din roll som brandkonsult i den här bedömningen?

Min tanke är att det alltid måste gå att bygga, det ska vara praktiskt genomförbart. Är det inte det, så byggs inte huset. Alternativet är att det blir jättedyrt. Det handlar inte bara om att få fler jobb, i många fall blir det så att om vi tror på att det behövs så mycket skydd så ser vi till att det uppfylls. Det blir däremot svårare när man inte tror på att det behövs själv. Då får man lösa det på andra sätt. Vi löser det ofta så gått det går. Nackdelen är att det kan bli alldeles för dyrt. Vad kan vi som brandkonsulter göra, det gäller att diskutera med konstruktören. Det kan vara så att man byggt fel och det inte är rimligt att försöka riva ner allt. Då kanske man kan kolla från andra hållet istället och se vad man faktiskt gör. Grunden är att det ska vara byggbart. Inte alltid så att folk förstår det. Jag som brandkonsult ska vara både kravställande och stöttande.

- *Är det vanligt att konstruktören är med och avgör kraven för bärförmågan vid brand?*

I mitt fall, nej. De skickar allt till oss och vi förklarar kraven. Det är vi som avgör kraven för bärförmåga vid brand.

- *Borde valet och bedömningen av byggnadsdelar ske gemensamt mellan konstruktörer och brandkonsulter?*

Ska man ta hänsyn till ekonomi och byggarbetet måste man göra det tillsammans. Det handlar inte bara om konstruktörer, det är lika viktigt att få med sig alla entreprenörer och liknande.

- *Finns det några för- eller nackdelar med detta?*

Det som kan vara besvärligt är kommunikation. Jag kan ha en annan syn på regelverket än många andra. Det kan vara så att om man ser bakgrunden till problemet kan man lösa det på olika sätt. Då kan man släppa vissa saker om man vet varför kravet är utformat som det är. Det finns en risk att man försöker uppfylla saker som inte behövs. Det kan handla om att man förlorar mer pengar på att installera en sak än

vad som förloras när det brinner. När man då sitter med entreprenör som inte vill ha den saken, blir det svårt att förklarar varför när man inte själv håller med. Många är intresserade av att jaga pengar.

Det finns en utmaning med att prata med andra, framförallt när regelverket inte harmoniserar med vad man själv har för idéer vad som är ett bra brandskydd, vad man själv tror på och vad som faktiskt går att bygga.

3. Ser du en risk att det kommer bli olika nivå på bedömningar mellan olika konsulter?

Det kommer det bli. Första remissen som kom ut på EKS 11, stod det att man kan göra en särskild bedömning och komma fram till att det föreligger ett utökad skyddsbehov. Ordet kan upplevs som att det kan tolkas som att det är valfritt. I föreskrift är det viktigt att man skriver så att det blir tydligt. Nu är det däremot tydligare att bedömningen ska göras. Det är dock svårt att se byggbarhet och ekonomi i den här bedömningen, blir väldigt lätt att höja kraven ett snäpp bara för att slippa analysen. Man kanske saknar verktygen som krävs för att leta efter det man är ute efter. I en Br0-byggnad har vi ett mycket stort skyddsbehov i grunden enligt BBR, med väldigt stora konsekvenser. I EKS står det sen att vi ska bedöma om det är stora konsekvenser i den här byggnaden. Det medför att vi hamnar i att det blir mycket högre krav. Det är generellt högre bevisbörd för att få gå på det lägre kravet. När man hamnar i en granskningsprocess kan det bli olika åsikter. När man fastnat i granskningsprocessen ett par gånger orkar man inte göra analysen längre. Man orkar inte ta striden efter ett tag. Sagts att man får göra annat även med brandsäkerhetsklass, man när man fastnat i den processen flera gånger tröttnar man på det. Även för det utökade skyddsbehovet kommer man alltid hamna i den högre klassen. Här kommer man inte sträva efter att sänka kraven.

4. Har du några övriga synpunkter angående den här bedömningen?

Tycker att den är lite för yxig. Det har varit praxis i ett par år att man höjer kraven på bärverk ett snäpp i Br0-byggnader. Därför kommer det bli så i framtiden med. Man vet inte vad som är säkert eller osäkert, man vet bara att det blir säkrare än Br1. Man har gjort det lätt för sig. Konsulter gör det lite lätt för sig ibland, vi behöver prata mer med byggare. Bara för att de missar brandskydd är de inte dumma, de är superduktiga på sin sak. De är bara inte bäst på brandskydd. Vi kan olika saker.

Bilaga B2.3 - Intervju 3

1. Hur gör du bedömningen av huruvida en byggnadsdel har ett utökat skyddsbehov?

Här är vi i ett fall där det bara blir fiktiva resonemang. Jag har inte varit i en sådan här situation tidigare. Jag har jobbat med flera Br0-byggnader tidigare, men jag har inte haft fokus på bärförmåga vid brand i dessa projekt. Det har tidigare funnits väldigt lite riktlinjer till hur vi ska förhålla oss till Br0-byggnader i EKS. Här har man på egen hand behövt bestämma vad som gäller.

Däremot är jag van att jobba efter de fyra aspekterna i det allmänna rådet. Men att ta dessa aspekter för att bedöma bärförmågan vid brand och för att kunna avgöra om jag behöver extra bärförmåga är något nytt. Det fick mig att fundera på i vilka delar av byggnaden spelar bärförmågan en roll kopplat till de här aspekterna. I många byggnader, oavsett om det är en Br0-byggnad eller inte, har vi problem med utvändig släckinsats, både för 5 våningar eller 12 våningar. Det kan bero på flera aspekter, bland annat vilka möjligheter och utrustning som räddningstjänsten har. Byggnadens bärförmåga kopplat till huruvida branden sprider sig eller inte medför att aspekten om utvändig släckinsats blir ganska nedprioriterad.

För invändig räddningsinsats spelar detta roll i min byggnad att jag får ett längre brandförlopp eller liknande. Val av konstruktionsmaterial kan komma att påverka, olika material beter sig på olika sätt vid en brand. Betong klarar ofta av ett fullständigt brandförlopp och större bränder. Stål däremot blir ett känsligare material, de mesta av stålets brandskydd sitter i inklädnaden av materialet. Exponeras en stålkonstruktion så kan det få stora skador. Trä kan antingen vara inklätt, likt stål, eller så kan det materialet vara exponerat vid en brand från början, där kommer det inte finnas något slut på brandförloppet. Invändig räddningsinsats kommer att påverkas av materialet, där kan det finnas ett behov av att förlänga tiden till kollaps eftersom man är i behov av en extra barriär. Insattiden kan bli längre för vissa material. Det är väldigt lätt att tänka höga byggnader. Men det är inte bara byggnadshöjden som spelar roll för räddningsinsats, men för många Br0-byggnader kan det även vara djupet på byggnaden som spelar roll.

När man funderar på konsekvensen av kollaps så är det lätt att tänka på frågan om höga byggnader som kollapsar. Men vi har även en del Br0-byggnader som tillhör delar av vår infrastruktur som kan påverkas, exempelvis tågstationer under mark. Här finns en ganska otydlig avgränsning mellan byggnadsverk och byggnad. Det är mest formalia, men det viktiga är att man måste se helheten av det. Det finns alltså en del byggnader, där konsekvensen inte uttrycks i liv eller personer, utan snarare om byggnaden kan tas i drift igen efter en brand. Vissa samhällskritiska verksamheter, till exempel sjukhus, kan vara viktiga att beakta ur både aspekten gällande personsäkerhet vid branden, men också möjligheten att bevara byggnadens funktion efter branden. Det är alltså byggnader som är väsentliga för samhället. I det sammanhanget måste man lyfta in fler faktorer än enstaka personer. I brandsäkerhetsklass nämns huvudsak att det handlar om risk för personskada och möjlighet till utrymning (och insats), det är standard i Boverkets reglering av den nivån man hamnar i att man behöver hantera personsäkerhet för insatser också. Just för Br0-byggnader hade det varit bra att lyfta in verksamhetens behov och byggnadens vikt för samhället i bedömningen. Det kan vara större operationsavdelningar eller andra likande ställen. Utrymningsförloppet kommer att hänga ihop konsekvensen.

Frågan man behöver ställa sig är vad som är acceptabelt i en Br1 byggnad. För t.ex. en hög byggnad, kan vi acceptera detta i en 16 våningars byggnad, vad händer då vid 17 våningar? Var går gränsen för ett utökat skyddsbehov? I framtiden så kommer vi mycket troligt kunna dimensionera en Br1-byggnad med förenklat dimensionering upp till 24 våningar om man har installerat sprinkler. Samtidigt som vissa av våra höga träbyggnader borde tillhöra byggnadsklass Br0 redan vid 8 våningar eftersom vi saknar så mycket information om dom i dagsläget. Det som irriterar lite är att Br0 är sista byggnadsklassen, när vi har ett utökat skyddsbehov så ges det ett exempel i EKS på att man ska plussa på en klass. Betyder det att man kan göra det hela vägen? Skulle det vara samma på en byggnad som är 1000 m hög eller byggnad som är 100 m hög?

- *I praktiken är det svårt att beakta alla byggnadsdelar i en byggnad, vilka byggnadsdelar anser du bör prioriteras?*

Jag tycker att listan som finns i EKS 11, alltså tabell C3 och C4, är rätt bra. Tycker att man måste generalisera en hel del vid bedömningen. Man bör inte mixa allt för mycket mellan klasser. Jag tror att det egentligen finns ganska lite av brandsäkerhetsklass 4 i en Br0-byggnad. Man har det av stommen i brandsäkerhetsklass 5. Det kan väll eventuellt finns någon del i brandsäkerhetsklass 3. Dimensioneringen av konstruktionen tror jag ska göras i hela system samtidigt av konstruktören. Där testas de alla delar på en gång, man har ingen precision i hur stort lastutnyttjande varje byggnadsdel har, det viktiga är att se hur delarna sitter ihop. De behöver exempelvis kolla på fortskridande ras. Det bör således i bedömningen finnas en koppling in mot hur konstruktören gör, hur de hanterar byggnadsdelar, så att man inte missar helheten på byggnaden. Mer än att pröva om den här delen utsätts för den här specifika lasten. Vi som brandkonsulter tänker mer på funktioner eller rum, t.ex. hela våningar.

- *Hur säkerställer du att alla viktiga byggnadsdelar tas med i bedömningen?*

Tabell C3/C4. Man behöver inte göra det svårare än vad det är. Kan t.ex. dela upp det i delar som bär vertikalt och delar som bär horisontellt. Vilka delar i brandlastfallet är viktig och vilka är mindre viktiga. Det finns flera delar som mest hanterar svängningar och accelerationer för att få en bättre komfort i byggnaden, hade de inte funnits i det normala fallet hade det varit jobbigt att befinna sig i byggnaden. Träkonstruktioner blir så lätta att de lätt börjar svänga, då behöver de vara tyngre. Dom delarna som krävs för att uppfylla detta är inte lika viktiga vid brand. Skulle var bara att komma in i den processen med konstruktören, man tar ett tydligare ställningstagande tillsammans.

- *I tabell C-3 och C-4 i samma kapitel i EKS 11 ges exempel på byggnadsdelar som ska ha en viss brandsäkerhetsklass. Finns det en möjlighet att tillämpa de byggnadsdelar som presenteras där för att genomföra bedömningen?*

Ja.

- *Finns det någon för- eller nackdel med att göra en gemensam bedömning för flera byggnadsdelar i samma område?*

Jag tror att verkligheten är enklare än så. Självklart kan väggar vara bärande eller inte. Antingen är det kärnan eller yttervägg, osv. Jag vill tro att det är schematisk ganska enkelt vad som gäller, vilka laster fördelas på vilket sätt. Sen kan de väl såklart ha olika brandrisk. Ett bärelement som leder genom flera brandceller kan vara av intresse för utökat skyddsbehov. Där finns möjligtvis en annan riskbild en andra delar. Det kan kanske vara svårt att komma åt med släckning.

Det är klart att det går att bedöma kriterierna i det allmänna rådet för samma område, dock är det svårt att veta hur man ska hantera det ur ett konstruktionsperspektiv. Frågan är om en pelare kan ha olika brandklass i olika brandceller? Det kan vara svårt rent praktiskt. Sen kan man så klart välja att en viss pelare kan behöva extra skydd, om den skulle vara extra känslig.

- *När relevanta byggnadsdelar identifierats. Hur genomförs den särskilda bedömningen av byggnadsdelarnas skyddsbehov?*

Jag ser möjligheten att plocka bort delen och se vad som händer. Vad blir konsekvensen av detta? Får vi en lokal eller global påverkan, alltså är det en mindre eller större del som påverkas. Utifrån den aspekten behöver man tänka i form av barriärer, beroende på den brandbelastning vi har och den verksamheten som finns. Brandförlopp och personer i byggnaden, vad kommer att påverka skyddsnivåerna så att det medför att det blir svårt att genomföra en insats eller någon av de andra kriterierna. Annars har jag väll ingen strukturerad metodik. Jobbar ofta med frågan, vad händer om? Försöker ha ett barriärstänk, vad kommer att påverka branden först, vad kommer sen o.s.v. Jag tycker att man ibland missar saker när man vill schablonisera frågan om vi har ett utökat skyddsbehov, när vi t.ex. ökar från R 90 till R 120, alltså att man plussar på en klass. Det är fint rent tabellmässigt, men om man tittar på vad det betyder så minskar sannolikheten för att branden ska ge en påfrestning som är större en vad konstruktionen klarar av. Jag tycker man bör fundera på vilken faktisk brandbelastning som finns i byggnaden till att börja med. För

bostäder ligger vi ganska nära de dimensionerande 800 MJ/m², men för kontor ligger vi snarare närmare 500 MJ/m².

Det kan vara intressant att jämföra med naturligt brandförlopp. T.ex. kan man försöka hitta ett kontor som ligger så pass högt i fördelningen av brandbelastning, det är mycket svårt. Det är väldigt osannolikt att man hamnar så högt. Ett kontor kräver mycket ytor, det är ganska känt. Här blir det lite trubbiga instrument och med stor sannolikhet kraftigt överdimensionerat. I verkligheten kommer det inte att vara så. Istället för att öka brandbelastning från 50 % till 100 % så bör det snarare vara en ökning från 50 % till 62 % för ett naturligt brandförlopp, i princip, inte exakta siffror. Det hade varit mer rimligt. Sannolikheten för att byggnadsdelarna ska klara branden ökar med en faktor 12 när vi går upp från R 60 till R 90 och en faktor 144 när vi ökar från R 60 till R 120.

- *I konsekvensutredningen till EKS 11 står det att en ingenjörsmässig bedömning ska göras för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelar i en Br0-byggnad. Hur går den till?*

Den är så som jag var inne på. Det är viktigt att försöka belysa effekterna av förlusten av bärförmåga kopplat till de barriärer och den brandlast som finns i byggnaderna. Det saknas idag någon form av säkerhetsnivå. Jag tror att vi jobbar väldigt kvalitativt med den här frågan. Än så länge är det kvalitativa resonemang som är vägen framåt. Det hade varit enklare om man hade specificerade säkerhetsmål för de typerna av byggnader. Det finns idag definierade säkerhetsmål upp till det som inte är Br0-byggnader. Det hade varit intressant om man hade något annat att dimensionera emot. I Eurokod fanns en form av riskhantering för byggnader som är 15/16 våningar. Det fanns ett förslag på att ta bort det kravet eftersom man inte vet vad man ska dimensionera emot. Den särskilda bedömningen är ju rent kvalitativ. Här finns det inget att mäta mot i dagsläget. Det är mycket luckor för olika typer av Br0-byggnader, man kan straffas ganska hårt om man vill bygga ett hus med trästomme i 17 våningar istället för om man hade byggt det i 16 våningar. Byggnaden har en viss känslighet som inte fångas upp vid 16 våningar och den förenklad dimensioneringen. Men när byggnaden är 17 våningar och tillhör byggnadsklass Br0 kan man inte blunda för det. Därför blir det ett mycket stort glapp här, vilket är lite olyckligt. Har man en annan lösning på konstruktionen så är det svårt att se någon skillnad. Analysen kan ju landa i att ingen byggnadsdel har utökat skyddsbehov. Det man kan göra är att behålla R 90 på konstruktionen och sedan använda sprinkler istället, så är sprinkler det utökade skyddsbehovet.

- *Bör man ta hänsyn till andra faktorer i bedömningen än de fyra kriterierna i det allmänna rådet, så som bygghänsyn och ekonomisk påverkan vid högre klass?*

Vi brukar prata om känslighet. Vissa system är kritiska, där det kan vara lättare att göra fel vilket medför att man behöver göra en annan typ av kontroll. För känsliga system, även bärverk, behöver inte lösning alltid vara att man ska höja klassen. Det kanske snarare handlar om att man jobbar med en annan typ av kontroll. För de dessa delar så kanske det behöver vara den processen som ska utvecklas.

- *Ser du någon möjlighet till att göra en kvantitativ analys av bedömningen?*

Nej inte idag. Finns ingen metod eller säkerhetsnivå för detta. Jag hade gärna sett att man kom till den utvecklingen. Med de verktyg och metoder som finns idag så jobbar jag hellre med grovanalys eller barriärer i det här fallet. I Sverige så har vi varit rätt duktiga historiskt sett på att hitta på idéer kring detta, så det är bra att redovisa tankar kring detta.

- *Om så är fallet, ser du några specifika parametrar eller tröskelvärden som kan vara intressanta?*

Isåfall finns det en möjlighet att jobba med säkerhetsindex för byggnadsdelar som befinner sig i byggnadens bärande huvudsystem. Det säkerhetsindexet tar upp tre huvudnivåer. Jag tänker mig att den skulle kunna ha en fjärde nivå också. Eftersom man avgränsat i EKS till att man kräver en särskild riskanalys för konstruktionen. Där skulle man kunna ha liknande kriterier för den här bedömningen, då beräknar man vilken sannolikhet skulle man kunna ha för brott på en byggnadsdel. Problemet är att den måste kalibreras mot den önskade säkerhetsnivån som vi vill ha. Behöver finnas ganska klara motiv för att kräva 10x högre klass på bärverket. Där måste den minskade sannolikheten för kollaps vara motiverad

mot de kostnader och risker som finns. Måste ju passa in i konstruktionssystemet som vi använder, genom att översätta det hela till så som konsturkören gör, att sannolikheten för brott ska uppnå ett målvärde. Brandkonsulter kan ju göra lite annorlunda där. Även om vi har den fulla möjligheten att göra så. Den dimensioneringsgången som finns idag i EKS är ganska enkel ur probabilistiskt synsätt. Möjligen att det funkar bra som man har det.

2. Hur ser du på din roll som brandkonsult i den här bedömningen?

Vi bör vara dom som ställer rätt frågor till konstruktören för att avgöra byggnadsdelars betydelse. Vi väger sedan vår tolkning av det utökade skyddsbehovet kopplat till de specifika parametrarna. Det gäller framförallt de vitala byggnadsdelarna som behöver finnas för att klara en brand. Vi behöver samarbeta för att lösa detta. Vi behöver kanske ha en frågelista färdig till konstruktören så att vi förstår de konstruktiva systemets uppbyggnad.

- *Är det vanligt att konstruktören är med och avgör kraven för bärförmågan vid brand?*

Jag kan inte säga så mycket om det. Vanligtvis vill dom bara ha den brandtekniska klassen av oss. Nej, i dagsläget är det inte vanligt, men de spelar kanske en större roll i Br0.

- *Borde valet och bedömningen av byggnadsdelar ske gemensamt mellan konstruktörer och brandkonsulter?*

Det här bör man göra gemensamt, finns dock en ansvarsfråga som är mycket viktig. I dagsläget vet jag inte vet på vem den ligger. Jag tror faktiskt att det bli konstruktören som bör ta ansvaret i detta. Skälet till detta är att allt hänger ihop med EKS och det är egentligen en uppgift till konsturkören. Undrar om det inte är konsturkören som ska ha den i sin dokumentation?

- *Finns det några för- eller nackdelar med detta?*

Fördelen är att gemensamt arbete skapar en förståelse, exempelvis förstår brandkonsulterna bättre hur konstruktionen byggs upp. Konstruktör förstår bättre betydelsen av att skydda konstruktionen och byggnad utifrån de aspekterna vi pratat om. Nackdelen är ändå ansvarsfrågan. Vid ett gemensamt arbete måste det vara tydligt vems ansvar detta är. Det är kopplat till om det skulle uppstå fel och liknande.

3. Ser du en risk att det kommer bli olika nivå på bedömningar mellan olika konsulter?

Definitivt. Vi har ju det redan inom Br0-aspekten idag. Boverket och branschen har gjort ett antag motdrag mot detta, exempelvis genom att vi tagit fram BBRAD och ett projekt kring hur vi jobbar med höga träbyggnader. Syftet med det arbete är att likställa tankebanan, vi vill att alla ska tänka på samma sätt. Innan vi hade infört BBRAD fanns det många frågor som hängde löst, t.ex. hur förhåller vi oss till släcksystem? Det hade många olika syn på. Nu gör alla lika i alla fall, oavsett om det är rätt nivå. Skulle det vara fel nivå kan Boverket kan justera detta. Vi skulle behöva ha ett liknande dokument för den här bedömningen, eller så att de befintliga riktlinjerna och dokumentet revideras så att de täcker frågan kring utökat skyddsbehov. Vi behöver råd och vägledning i den här frågan, kommer vara många som tänker på detta på egen hand. Kan bli en blandning av okunskap, egen intresse och kundförväntningar. Det värsta är när vi tar oss vatten över huvudet och inte förstår vad vi gör. Vi som bransch är inte jätteduktig på att ta paraplyansvaret för frågan. Vi har en tradition av att hitta snäva linjer och med hjälp av beställare som vill att vi håller ner kostnaderna. Riskmedvetenhet och andra faktorer kan medföra olika nivåer. Några kommer våga mer än andra i början, vissa kommer vara mer försiktiga. Men det här är en start att jobba vidare på.

4. Har du några övriga synpunkter angående den här bedömningen?

-

Bilaga B2.4 - Intervju 4

1. Hur gör du bedömningen av huruvida en byggnadsdel har ett utökat skyddsbehov?

Jag har endast gjort bedömningen en gång hittills. Det är ett nytt regelverk som ska följas. Vid den bedömningen har vi följt anvisning på PBL kunskapsbanken på Boverkets hemsida (exemplet med en byggnad, hur bedömningen bör göras), för att sedan utifrån det gjort en referens. Vid bedömningen har jag fokuserat på varför det är en Br0-byggnad, vad är det som gör att den här byggnaden blir en Br0-byggnad. I mitt fall var mycket folk under marknivån. Jag försöker fokusera på det som sticker ut genom att kolla extra där. Vad skulle kravnivåerna för Br1 vara här, skulle dessa räcka i detta fall?

- *I praktiken är det svårt att beakta alla byggnadsdelar i en byggnad, vilka byggnadsdelar anser du bör prioriteras?*

Jag skulle vilja säga att det går att följa Boverkets exempel på kunskapsbanken. Jag försöker kolla på byggnadskroppen i sin helhet. Framförallt kollar jag på det vertikala bärverket, t.ex. en pelare. Men det kan vara så att man behöver titta separat på t.ex. bjälklag. Jag försöker titta på alla byggnadsdelar, dock väldigt övergripande. Det blir lite svårare när man pratar om stora tunga undertak i en Br0-byggnad eller andra mer komplexa system. Där har Boverket dåligt med rekommendationer och råd hur man ska göra. Dock handlar det snarare om att det är svårt att redan från början bestämma vilken brandsäkerhetsklass byggnadsdelen ska tillhöra. Det är svårt redan i en vanlig byggnad och blir ännu mer komplext i en Br0-byggnad. Bärverksklasser blir här en tolkningsfråga.

- *Hur säkerställer du att alla viktiga byggnadsdelar tas med i bedömningen?*

Alla jobbar olika med det här. I och med EKS 11 har kravnivåerna förtydligats i tabell C 3 – C5, vilket minskar behovet av egna tolkningar. Framförallt har det inte alltid stämt överens med konstruktörer. De har dåliga koll på säkerhetsklass. Gissar att samordningsbehovet minskar med tydligare beskrivningar i tabell C 3 – C 5. Dock är det alltid viktigt att prata med konstruktören, gärna göra någon form av samgranskning. Till exempel förtydliga var vissa krav gäller.

- *I tabell C-3 och C-4 i samma kapitel i EKS 11 ges exempel på byggnadsdelar som ska ha en viss brandsäkerhetsklass. Finns det en möjlighet att tillämpa de byggnadsdelar som presenteras där för att genomföra bedömningen?*

Vi använder samma bedömning. Alla brandskyddsbeskrivningar ser ungefär likadana ut, oberoende av företag. De allra flesta brukar presentera tabellerna rakt av i sin beskrivning. Här kan man till exempel lägga in en extra kolumn för vilka delar som har ett utökat skyddsbehov, dock är det viktigt att förtydliga var dessa är.

- *Finns det någon för- eller nackdel med att göra en gemensam bedömning för flera byggnadsdelar i samma område, t.ex. alla i samma brandcell?*

Nej det är bara fördelar, det underlättar för konstukören. Genom att göra en gemensam bedömning minskar risken för att misstag görs. Till exempel genom att man skyddar fel delar, brandskyddsmålat på fel ställen eller liknande. I princip vill man göra det så enkelt så möjligt. Det är bra att ha smarta lösningar.

- *När relevanta byggnadsdelar identifierats. Hur genomförs den särskilda bedömningen av byggnadsdelarnas skyddsbehov?*

Använder fyra kriterier i det allmänna rådet för att identifiera vad som gör det till en Br0-byggnad. När dessa identifierats används de tre kriterierna a – c i 2§ i EKS, det som avgör vilken brandsäkerhetsklass en del har, för att avgöra om byggnadsdelen har ett utökat skyddsbehov. Referensnivå blir PBL kunskapsbanken. Men det kommer dyka upp mer komplicerade byggnader där det blir svårare att använda deras referens. Deras exempel visar dock vad som är bra att beakta.

- *I konsekvensutredningen till EKS 11 står det att en ingenjörsmässig bedömning ska göras för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelar i en Br0-byggnad. Hur går den till?*

Ingenjörsmässigheten är att höra sig för med konstruktören för att få ett sammanhang, vad blir konsekvens vid kollaps? Hur tolkar vi till exempel en horisontell last under mark? Vad blir konsekvenserna här? Blir det en lokal kollaps eller blir det större konsekvenser? Det är sånt man måste avgöra.

- *Bör man ta hänsyn till andra faktorer i bedömningen än de fyra kriterierna i det allmänna rådet, så som byggharhet och ekonomisk påverkan vid högre klass?*

Man kan inte väga in detta vid bedömningen av brandsäkerhetsklass. Man försöker alltid sätta miniminivå ändå. Bara för att det är bättre för miljön kan vi inte släppa på kraven. Därför är det viktigt att hitta den rätta minsta kravnivån.

- *Ser du någon möjlighet till att göra en kvantitativ analys av bedömningen?*

På sätt och vis kan man göra det. Egentligen kan man göra en kvantitativ analys av indelning i brandsäkerhetsklass, om risk för personskador och att risken för att personer vistas på en plats. Dock kan vi inte göra en riskberäkning för det utökade skyddsbehovet. Man kan ju inte ta någon hänsyn till sannolikheter vid räddningsinsats. För att avgöra om det krävs en förhöjd skydds nivå med hjälp av kvantitativ analys måste man ha en referensbyggnad att jämföra med, eller genom att använda naturligt brandförlopp för att göra bedömningen. Vi kan inte använda kvantitativ analys för att bestämma kravnivån. Bara för att avgöra skydds nivå.

- *Om så är fallet, ser du några specifika parametrar eller tröskelvärden som kan vara intressanta?*

Man kan använda värdena som används för klassificeringen av en Br0-byggnad. Uppenbarligen blir det en annan förutsättning om det är 17 eller 48 våningar. Svårt att göra en kvantitativ analys som inte fungerar som en jämförande analys. Blir snarare en analys av utrymning. Man måste på något sätt kunna göra en jämförelse. I Eurokod finns möjlighet att beräkna räddningstjänstens insatskapacitet, dock får vi ej tillämpa i det i Sverige.

2. Hur ser du på din roll som brandkonsult i den här bedömningen?

- *Är det vanligt att konstruktören är med och avgör kraven för bärförmågan vid brand?*

Nej, de kan vara med och stötta i bedömningen eller ha någon synpunkt vid enstaka byggnadsdelar. Aldrig varit med om att de lagt sig i hur det ska gå till. Allt som oftast är det inget problem, ibland kan det dock bli fel. Men då fångar man upp det vid samgranskningen.

- *Borde valet och bedömningen av byggnadsdelar ske gemensamt mellan konstruktörer och brandkonsulter?*

Vi behöver gemensamt bestämma brandsäkerhetsklassen. I praktiken är det bara brandingenjören som gör det. Är man osäker på någon del så får man rådfråga konstruktören vad konsekvensen blir vid kollaps. Men det är inte bara för kollaps av hela huset, det kan också vara för att upprätthålla brandcellsgränser. Det är dock också en vanlig dimensioneringsfråga som inte påverkas specifikt av ett utökat skyddsbehov.

- *Finns det några för- eller nackdelar med detta?*

Bara fördelar att göra det gemensamt. Många brandkonsulter är inte bekväma med EKS. Det är en tröskel att ta sig över innan man börjar förstå. Det krävs lite erfarenhet för att förstå vad det är som står där. När man tagit sig över tröskeln är det lättare att använda regelverket. Framförallt handlar det om indelningen av brandsäkerhetsklass. Nya EKS 11 är säkrare än tidigare och det är lättare att man får rätt kravnivå på byggnadsdelar. Viktigt att konstruktörer inte övertolkar kravnivån, de kan hända att de blandar ihop saker.

Det kan framförallt hända om de är ovana och kommer till en Br0-byggnad. Då kan det vara viktigt att i ett tidigt skede indikera att här gäller högre kravnivå än vanligt. Dock är det ovanligt att nya konstruktörer hamnar här. Ingen blir direkt förvånad över att det skulle gälla högre krav i dessa byggnader.

Nackdelar: Egentligen inga. Svårigheter med att få till det kanske, kan dock saknas kompetens hos båda parter. Brandkonsulter är inte jättebra på att förstå byggnadens bärverk och system. Principiellt bara fördelar.

3. Ser du en risk att det kommer bli olika nivå på bedömningar mellan olika konsulter?

Det kommer det definitivt bli. Både mellan företag och mellan olika konsulter. Jag är inte så fördjupad med kravnivå när man bygger mycket högt. Bör dock finnas en miniminivå. Utomlands, till exempel i Australien gäller R 120 som grundnivå på höga byggnader. Sverige kan vi ha R 90 och bygga hur högt som helst (R 120 högst).

Skillnader i bedömningar kommer ske, men finns redan från början skillnader i hur brandkonsulter tolkar saker. Så det händer att olika bedömningar görs redan idag på olika frågor. Det blir svårt när det inte går att använda Boverkets tips på kunskapsbanken. Metoden som Boverket som föreslagit är bra för att avgöra huruvida det föreligger ett utökat skyddsbehov, folk är bekanta med tänket.

Metoden är enkel att använda. Kan dock bli en tolkningsfråga ibland, till exempel kan ett kriterie påvisa att det bör vara en högre nivå på bärverk samtidigt som det kanske medför mycket pengar. Svårt i gränslandet när det kostar mycket samtidigt som det är svårt att veta när det gäller. Framförallt när det bara gäller kriterier om invändig och utvändig räddningsinsats.

4. Har du några övriga synpunkter angående den här bedömningen?

Det ska dokumenteras på något vettigt sätt. Som vi tolkat det beskriver vi på vilket sätt bärverket ska skyddas. Det bör vara med för att underlätta granskning.

Finns många olika typer av byggnader, framförallt äldre byggnader som kan medföra problem. Det kan vara byggnader som dimensionerats efter BBR 18 eller äldre version som i dagsläget ska klassas som en Br0-byggnad. Det kan exempelvis vara ett sjukhus där man vill bygga på en våning. Där blir det svårt att tillämpa kravnivån. Ett sjukhus har kanske dimensionerats med bärverkskraven R 90 och R 60, nu hade kravet varit R 120 istället. Detta medför problem hur man ska hantera detta. Mindre ändringar blir inte så svårt, däremot vid större ändringar eller ombyggnad kan det bli ett problem. Vi har gjort tolkningen att man då bör utgå från kriterierna i det allmänna rådet sedan tillämpa dessa på den berörda ändringen. Man kommer således behöva göra en mini Br0-analys för den ändrade delen. Det kommer dock vålla en del problem.

Bilaga B2.5 - Intervju 5

1. Hur gör du bedömningen av huruvida en byggnadsdel har ett utökad skyddsbehov?

Först måste man ha klart för sig vad en Br0-byggnad faktiskt är. Boverket har uttryckt sig allmänt om vad en Br0-byggnad kan vara, men BIV har tagit fram en checklista för det. När man vet att de är en Br0-byggnad kan man gå vidare. Över 16 våningar är det alla dagar i veckan. Också mer än 1000 personer i plan 2. Det är viktigt att se över de olika planen, hur de är utformade samt vad som påverkar kollaps av huset. Br0-analysen bör kolla på de påverkade planen. Man bör även titta på brandbelastning, fokus på vad man ska ha för motstånd. Det är intressant att beakta om vi inte har normal brandbelastning. Det är framförallt viktigt när man bygger stommen i massiv trä, då blir det nödvändigt med en Br0 analys. Traditionell kontorsbyggnad är oftast inget större problem. De flesta konstruktörer och brandingenjörer kan inte läsa typiska mekanoritningar. Det kan i vissa fall krävas att man gör ett studiebesök för att titta på hur fasaden är uppbyggd. Det krävs att man är säker på att man förstår detaljerna. Det är viktigt att titta på provningsintyg. Ibland står det att de genomfört ett test, vilket faktiskt inte innebär att de klarat testet.

Genom att konstatera att vi följer beprövade metoder så har vi gjort en bedömning. Däremot är det svårare när man kommer till trä-byggnader, vilket ofta är ett infekterat ämne. Där finns inga riktlinjer för vad som faktiskt gäller.

- *I praktiken är det svårt att beakta alla byggnadsdelar i en byggnad, vilka byggnadsdelar anser du bör prioriteras?*

Framförallt kolla på infästning av fasader, materialval och detaljer.

Det kan vara bra att utgå från konstruktörens säkerhetsklass. Ett exempel kan vara att pelaren tillhör säkerhetsklass 3. Pelaren är i sig grundlagt på ett fundament som vilar ovanpå en berggrund. Fundamenten är i det här fallet bara ett mellanlägg mot berget. Skulle fundamentet brista medför det ingen kollaps av byggnaden vilket medför att vi borde kunna ha säkerhetsklass 1 på fundamentet. Dock så är säkerhetsklass 3 nivåsättande, vilket gör att man inte kan hoppa över 2 nivåer ner till säkerhetsklass 1. Man bör resonera likadant på brand i EKS. Det är bra att kolla på konstruktionssidan eftersom det är en mogen bransch, till skillnad från brand. Det kan därför vara bra att jämföra säkerhetsklass med brandsäkerhetsklass. Brandkonsulter kan aldrig reda ut det själva, måste ta hjälp av konstruktören för att reda ut det.

- *Hur säkerställer du att alla viktiga byggnadsdelar tas med i bedömningen?*

Jobbar med mall där konstruktör och brandkonsult tillsammans identifierar viktiga delar.

Framförallt bör Br0 med trästomme beaktas. Allt bärande trä kan kläs in med 2x15 brandgips, vilket medför att man klarar ett fullständigt brandförlopp i 60 minuter. Då behöver man inte lägga på något på stommen. Det står inget om att man inte får göra på det här sättet. Däremot står det i PBL att en byggnad inte får rasa. Det som ofta blir problematiskt är rotationskapacitet i infästningspunkter, vilket ofta utförs i stål. Vad händer med stålet under branden, kommer det verkligen klara att uppfylla brandskyddet i 120 minuter? Det här ligger utanför mångas kompetensområden.

Sätt upp en lista med fasader, bjälklag, väggar, pelare, balkar, stomstabiliserande bärverk och sekundärbärverk. Har vi referenser för dessa delar? Finns det någon äldre praxis hur vi bör utforma detta? Det blir ofta stort fokus på byggnader med trästomme.

- *I tabell C-3 och C-4 i samma kapitel i EKS 11 ges exempel på byggnadsdelar som ska ha en viss brandsäkerhetsklass. Finns det en möjlighet att tillämpa de byggnadsdelar som presenteras där för att genomföra bedömningen?*

Svårt juridiskt att runda de nivåsättande sakerna. Man väljer ofta att koppla in SAK 3, vilka också kan göra fel. Det är inte ovanligt att man väljer en SAK 3 med samma synsätt som sig själv.

- *Finns det någon för- eller nackdel med att göra en gemensam bedömning för flera byggnadsdelar i samma område?*

I just träbyggnader är det viktigt att göra en helhetsbedömning, där måste delar hänga ihop. Vi följer teorin att byggnaden är självslocknade med hjälp av t.ex. sprinkler. Det ska inte vara någon skillnad mot något annat. Vi måste klara av att klä in stommen. Gäller även på andra konstruktioner.

Man kommer bara ha föreskrifter i EKS – inga allmänna råd i framtiden. Det är ofta jobbigt rent juridisk att ändra på föreskrifter och allmänna råd. Det som kommer ske är att vi flyttar allmänna råd till vägledning istället, vilket medför att det blir mindre jobb att ändra vid behov. Allmänna råd kommer inte finns kvar längre. Det kommer att krävas mer vägledningstexter.

- *När relevanta byggnadsdelar identifierats. Hur genomförs den särskilda bedömningen av byggnadsdelarnas skyddsbehov?*

-

- *I konsekvensutredningen till EKS 11 står det att en ingenjörsmässig bedömning ska göras för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelar i en Br0-byggnad. Hur går den till?*

Vi får tänka att vi har en Br1 byggnad, men att vi sen behöver göra ingenjörsmässig bedömning. Det är ofta ett ovanligt begrepp bland brandingenjörer. Många tror att det innebär att alla får göra vad de vill. Begreppet finns i SAK 3 hos Boverket. Där ställer de kravet på erfarenhet i minst 3 år av vedertagna lösningar i angivna i handböcker. Det står även att personen ska ha projekterat med ingenjörsmässiga bedömningar under minst tre år. Det innebär att man använder sig av allmänna råd och renommerade brandhandböcker. Ingenjörsmässig bedömning är ingen personlig bedömning beroende på individens åsikter. Finns endast på SAK 3.

Ingenjörsmässig bedömning går inte hem bland yngre personer. Förr gjordes en jämviktskontroll, så det finns rimlighet i lösningar. Man behöver alltså göra rimlighetsbedömning i samband med den ingenjörsmässiga bedömningen, men då blir det jobbigt. Det man kan göra är att jämföra med andra länder.

Problemet är att man måste hitta en struktur som funkar. Ingenjörsmässig bedömning handlar inte om att verifiera något.

- *Bör man ta hänsyn till andra faktorer i bedömningen än de fyra kriterierna i det allmänna rådet, så som bygghänsyn och ekonomisk påverkan vid högre klass?*

-

- *Ser du någon möjlighet till att göra en kvantitativ analys av bedömningen?*

Nej, ingen kvantitativ bedömning. Det blir väldigt svårt att göra den bedömningen. Då försvinner rimlighetsbedömningen i det hela. Det blir något mycket större istället. Vad ska vi räkna mot isåfall? Det kommer bli jättejobbigt att genomföra. Det är a och o vad som krävs i analysen. Boverket har sagt att man ska göra en bedömning, vilket innebär att man ska diskutera med varandra. Det är ingen Br0-analys. Så är inte tanken att man inte ska göra på bärverk.

- *Om så är fallet, ser du några specifika parametrar eller tröskelvärden som kan vara intressanta?*

Det skulle isåfall vara brandbelastning som är nivåsättande. En trästomme blir drivande i frågan om brandbelastning, trästommen i sig medför en högre klass och högre brandbelastning. Här är det något som är fel. Vi ska inte bygga med exponerat trä eftersom det inte blir självslocknande.

Det man kan göra är förstärkt brandskydd på var fjärde våning eller inga fönster på var åttonde våning för att förhindra brandspridning.

2. Hur ser du på din roll som brandkonsult i den här bedömningen?

-

- *Är det vanligt att konstruktören är med och avgör kraven för bärformågan vid brand?*

Inte med på den här bedömningen. Får aldrig en konstruktör som vill ta ansvar för klassificering efter domen mot konstruktören i byggraset i Kista Galleria.

- *Borde valet och bedömningen av byggnadsdelar ske gemensamt mellan konstruktörer och brandkonsulter?*

Det går inte att göra på något annat sätt. Bedömningen måste göras tillsammans mellan konstruktörer och brandkonsulter. Det finns frågor som brandkonsulter inte kan svara på, på egen hand. De kan exempelvis köra en gemensam workshop där båda tar ansvar för sin egen fråga. Problemet är ofta att brandkonsulter inte har någon utbildning på konstruktionssidan. Konstruktörer däremot har ett obegränsat självförtroende på dessa regelverk och handböcker, de är vana att jobba med dessa texter.

Brandsäkerhetsklass ska komma från brand, dock har brandkonsulten inte den kunskapen för att avgöra detta.

Konstruktören har krav på en konstruktionsdokumentation. Brandingenjören kan sätta krav på konstruktör att redovisa delar. Samma tvärt om. Tvinga konstruktören att redogöra för vilka de stomstabiliserande delarna är. Det är juridiska handlingar

Samarbete mellan konstruktörer och brandkonsulter – men hur gör man? Ska brand kunna dra slutsats måste man ställa krav på att konstruktör skriver i konstruktionsdokumentation. Ingen vet var uppgifter kommer ifrån i slutändan. Likväl måste också konstruktör ställa krav på brandskyddsdocumentationen.

- *Finns det några för- eller nackdelar med detta?*

-

3. Ser du en risk att det kommer bli olika nivå på bedömningar mellan olika konsulter?

Vid en första anblick så borde det kunna bli så. Men vid närmare eftertanke så svarar jag nej. Ingen kommer att frånga att klassificera byggnaden likt en Br1-byggnad, man är inte mogen för det. Det kommer inte bli någon spridning i klassificering. Antingen så blir det motsvarande Br1 och är det inte solklart så kan det bli motsvarande Br1 + en nivå. I en hög byggnad har vi inga problem att klara 120 minuters brandmotstånd. Det blir så grova konstruktioner på höga byggnader ändå, så det spelar ingen roll. Ju högre upp desto grövre blir stommen.

4. Har du några övriga synpunkter angående den här bedömningen?

Strukturera upp de här Br0-kriterierna, som t.ex. utvändigt släckinsats. Checklista hade varit bra. När kan vi inte ha en utvändigt släckinsats, t.ex.:

- Över 24 m kommer vi inte åt
- Invändiga gårdar
- Djupa tak
- Konstig terräng.

Lätt om vi har en bra lista. Vi kan inte jobba mot naturen vilket ofta många brandkonsulter har svårt att förstå. Om vi har en brandgasventilation med rökluckor mot vinden kan vi inte blåsa ut vinden. Vi behöver beakta detta vid projekteringen av byggnaden. Vi har en beprövad lösning för Br1, då räcker det. EKS är inte bindande förrän till sommaren, finns många som inte satt sig in i den. Det finns större möjligheter med moderna regler, men vi behöver mer kött på benen, t.ex. vägledning och ex-jobb. Lättare att lyfta in som vägledningstexter.

Bilaga B2.6 - Intervju 6

1. Hur gör du bedömningen av huruvida en byggnadsdel har ett utökat skyddsbehov?

Det är svårt för mig själv att göra. Man måste diskutera med konstruktören i det här fallet. Bedömningen ställer krav på både konstruktör och på brandingenjör. Det gäller att man har kunskap om varandras område, vilket inte alltid är fallet. Det tar dessutom tid att bygga upp en rutin på hur en sådan här bedömning ska göras. Man kan inte få fram den kompetensen på tre röda sekunder bara för att man ändrar lagstiftning. Det tar tid innan man kan göra det systematiskt. T.ex. kommer det skilja sig hur byggnaden är uppbyggd, material eller produkter, t.ex. betong, stål, trä eller något annat. Detta kommer spela roll i hur bedömningen görs. Det kan behöva beaktas för att avgöra vilka delar som framförallt är känsliga för att rasa ihop. Om vi tar platsguten betong som exempel så skulle man få ett brott någonstans så blir brottet i verkligheten lokalt. Formellt enligt beräkningar så kanske det inte syns, men i praktiken blir det så. Sådana saker vet konstruktörer om. Även om den dimensioneringen inte är gjord i sak. Denna typ av diskussioner har stor betydelse för bedömningen. Finns andra saker som påverkar risken för kollaps i byggnaden, hur man väljer att brandskydda produkter och så vidare, de kan vara mer eller mindre robusta skydd. Det är många bitar som är med i det här, framförallt delar som har större påverkan i konstruktionen.

- *I praktiken är det svårt att beakta alla byggnadsdelar i en byggnad, vilka byggnadsdelar anser du bör prioriteras?*

Dom som har störst påverkan vid ras. De behöver först grupperas grovt i bedömningen. Hur man väljer att gruppera beror på hur huset ser ut. När man jobbar med en sjukhusbyggnad, som är en Br0-byggnad, så är byggnaden ofta en stor klump till hus. Huset består av många rum och med många pelare och balkar. Det kan vara en känslig verksamhet, beroende på flera faktorer, men konstruktionen som sådan är inte känslig. Det finns många rum som tyngden kan fördelas på och enstaka delar blir inte avgörande. Rörelser kan inträffa som inte är bra, men det medför ingen omedelbar fara vid brand. Det blir däremot svårare på stora arenor eller stora lokaler, där blir konstruktionen känsligare. Det kanske inte blir en övertänd brand i större arenor, skulle det inträffa är alla redan döda vid det laget. Om det mot förmodan inträffar så tål inte människor den temperaturen som konstruktionen tål. Dock tar inte kravet på konstruktionen inte hänsyn till det. I analysen kan det dock ha betydelse. Ramlar taket ner på stora arenor så kan det omöjligt finnas personer under taket, det är redan så varmt. Principiellt i alla fall.

- *Hur säkerställer du att alla viktiga byggnadsdelar tas med i bedömningen?*

Bedömningen ska ske i dialog med konstruktörer för att säkerställa att alla viktiga byggnadsdelar beaktas. Konstruktören tittar alltid på alla byggnadsdelar, till skillnad från brandkonsulter. Brandkonsulter ställer normalt ett generellt R krav, inte mer noggrant än så. Konstruktören väljer kvalitet och dimension för varje del. Dom måste alltid titta på alla delar t.ex. vid bedömningen av lastutnyttjandegrad. Däremot vet de inte konsekvens om man plockar bort en specifik byggnadsdel. De vet dock vad byggnadsdelen har för syfte. Den diskussionen måste man ha med dom. Vi som brandkonsulter har inte en chans att klara den bedömningen på egen hand. Det kan ju få olika konsekvenser om det är en fasadpelare som försvinner, eller en pelare mitt i huset. Vissa kan vara viktigare för brandskydd och vissa har andra typer av laster. T.ex. vind- och påkörningslast. Bärverk har ju krav på nedböjning i normaldriftsfallet till skillnad mot brandlastfallet. Det får inte svaja och böja ner osv. Detta är sådant som vi i mångt och mycket struntar i brandfallet.

- *I tabell C-3 och C-4 i samma kapitel i EKS 11 ges exempel på byggnadsdelar som ska ha en viss brandsäkerhetsklass. Finns det en möjlighet att tillämpa de byggnadsdelar som presenteras där för att genomföra bedömningen?*

Man får ju hjälp av den. De som står där måste man ju titta på, men tabellerna räcker inte fullt ut.

- *Finns det någon för- eller nackdel med att göra en gemensam bedömning för flera byggnadsdelar i samma område?*

Det är en fördel att man måste klumpa ihop dom, för man kan inte gå igenom varje byggnadsdel enskilt. Man måste göra den sammansättningen för att få ner volymen. Nackdelen blir ju en kostnadsökning eftersom vid bedömningen måste man ju utgå ifrån den mest utsatta delen. Det blir för hög marginal på mindre utsatta delar. En avvägning mellan att göra utredning och vad det medför på brandskyddet. Det är en bedömning som görs hela tiden. Man måste klumpa ihop det för att kunna göra en bedömning. Dimensioneringstabeller är också förenklingar genom grupperingar. Huruvida man ska ha 15 eller 20 mm skiva, beroende på vilken klass man vill ha. Den typen av förenklingar görs alltid och har alltid gjorts. I sig inget nytt eller konstigt.

- *När relevanta byggnadsdelar identifierats. Hur genomförs den särskilda bedömningen av byggnadsdelarnas skyddsbehov?*

Det här är både lite svårt och lite nytt. Det svåra här är som jag ser det, är att det blir lätt att man bara hoppar upp en klass på bärverket. Så har man gjort i tabellerna för Br0, man ökar typ en klass. Det är ju dock tveksamt om det är rätt metod och om det ger rätt skydd att bara kliva upp ett steg i tabellen. När vi höjer kravet med 30 minuter så är det fortfarande ändå brandbelastningen som avgör hur länge det kommer att brinna. Redan vid R 60 ska brandskyddet klara ett helt brandförlopp. När vi höjer kravet från R 60 så gör vi det för att få en marginal, inte för att få ett bättre brandskydd. Det kommer bara vara längre. Däremot kan det vara andra saker som slår ut brandskyddet, exempelvis att man monterar fel under byggtid eller att man gjort åverkan på det i efterhand. Det kan vara saker som genomföringar eller att man monterar saker ovanpå brandskyddsfärg. Det kommer ha större betydelse än om vi kravställer 60, 90 eller 120 minuter. Det är egentligen detaljutformningen som är det viktigare här än att brandskyddet uppfyller 120 minuter. Sannolikheten är ganska liten att brandbelastningen skulle bli så stor att man i det fallet där man behöver högre krav på bärverket inte kommer klara branden. Det styrs av andra saker som vad man stoppar in i rummet, vilket ofta är beroende på verksamhet. Många Br0-byggnader är normalt sett inte bostäder. Det är ofta andra typer av lokaler, som har en organisation som reglerar vad som ska få finnas i butiken eller i kontoret. Man kan inte stoppa in hur mycket saker som helst i en lokal. I bostäder och industrilokaler kan man tänka sig att man stoppar in stora brandbelastningar av olika anledningar. Det har vi ju inte så ofta i Br0-byggnader, kanske bostäder. Bara för att man får en högre brandteknisk klass behöver vi inte få ett bättre brandskydd.

Det kanske istället är viktigare att man har noggrannare kontroll av utförandet. I verkligheten är det viktigare. Att man har en konstruktion som är mindre känslig kan också vara intressant, exempelvis som att man har två halvbra pelare istället för en jättebra pelare för att öka sannolikheten att man inte slår ut hela konstruktionen. Detta är ofta inget vi som brandkonsulter kan påverka dock. Det vi kan göra är vid val av brandskyddsmetod, t.ex. om man ska måla eller klä in byggnadsdelen. Det vi också kan reglera är vid vilken tidpunkt man väljer att utföra målningen eller att klä in byggnadsdelen. Det syns dock inte i EKS. Det är en svaghet i reglerna att vi bara kollar på en sorts varaktighet. Många byggnader som inte är Br0, men borde vara det enligt dagens krav, har stått kvar efter bränder väldigt bra trots att man inte har högre krav. Det är en svaghet med regelverket att vi bara har en parameter att förändra.

- *I konsekvensutredningen till EKS 11 står det att en ingenjörsmässig bedömning ska göras för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelar i en Br0-byggnad. Hur går den till?*

Ingenjörsmässig bedömning handlar just om att man inte gör en kvantitativ analys. Det ska vara en enklare analys som innehåller någon form av uttryck, så som liten eller stor sannolikhet och liten eller stor konsekvens. Utifrån den bedömningen fattar man sedan ett beslut om man tror att det är rimligt att öka skyddet. Det är alltså motsatsen mot kvantitativ analys. Detta medför ju att det krävs att man har den kunskapen så klart för att kunna göra den här bedömningen. Vem som helst kan inte göra det.

- *Bör man ta hänsyn till andra faktorer i bedömningen än de fyra kriterierna i det allmänna rådet, så som byggbarhet och ekonomisk påverkan vid högre klass?*

Nej. Det är de fyra punkterna i allmänna rådet som vi ska ta hänsyn till. Ekonomi och byggbarhet kommer in i nästa skede när vi väljer metod för att uppfylla kraven. Det kan antingen ske genom hur man väljer att uppfylla kravet för den typen av konstruktion, eller genom att man väljer en annan typ av konstruktion. Det spelar tillbaks på konsekvensanalysen. Det kan handla om att man väljer mellan trä, stål eller betong som stommaterial. Då kan man börja fundera på val av olika lösningar för att uppfylla kravet vi bestämt. Bedömningen ska ske för den givna konstruktionen.

- *Ser du någon möjlighet till att göra en kvantitativ analys av bedömningen?*

Det är säkert fullt möjligt, dock ser jag inget enkelt sätt att göra det. Men det är ju inte omöjligt.

- *Om så är fallet, ser du några specifika parametrar eller tröskelvärden som kan vara intressanta?*

Om vi tittar på Br0-byggnader, exempelvis stora samlingslokaler, höga hus och sjukhus. Det är ju olika typer av byggnader. Det medför ju att det blir olika saker man får titta på, de medför olika typer av risker. Det blir väldigt olika tröskelvärde för dessa typer av verksamheter. För stora arenor, köpcentrum eller andra stora lokaler så är det antalet personer som gör att man betraktar de som Br0-byggnader. Där är det utrymningsscenario i sig som är det viktiga. Det är inte risken med att konstruktionen rasar medan personer befinner sig i byggnaden som är problemet här. Då är det inte övertändningen av den stora lokalen som man ska titta på. Det kan istället finnas små rum, t.ex. omklädningsrum, som ligger i kanten av den stora lokalen som i sin tur kan slå ut konstruktionen. Man måste titta på olika saker. Höga hus blir det rasrisken, stora lokaler antalet personer, sjukhus kanske det är verksamheten som är det viktiga. Då handlar det både om under och efter branden. Svårt men inte omöjligt att hitta generella parametrar. Man går säkert om man specificerar för olika typer av Br0-byggnader.

2. Hur ser du på din roll som brandkonsult i den här bedömningen?

Det är vi som brandkonsulter som ska göra bedömningen men vi måste ha konstruktörens kompetens med oss. Det är nästan omöjligt för en brandingenjör att göra den här bedömningen själv. Detsamma för konstruktören, om inte ännu svårare. Bedömningen måste ske i samarbete mellan dessa parter. Man hamnar nog där rätt så snabbt. Vi går i dagsläget mot en mer internationell värld, där det i de flesta byggnader finns konstruktörer som bara gör huvudprinciperna och att den slutgiltiga bedömningen och beräkningar sedan görs i utlandet av kostnadsskäl. Det kan t.ex. vara i Indien, Baltikum eller Kina, men även delvis i andra europeiska länder. På det viset blir det svårare att ha kommunikation med konstruktörer i en internationell värld. Men det finns ofta en svensk konstruktör med från början.

- *Är det vanligt att konstruktören är med och avgör kraven för bärförmågan vid brand?*

Ja, men att det sker en diskussion mellan brandkonsulter och konstruktörer händer ofta. Det kan handla om saker som om det sker lokala brott eller andra konsekvenser. Beräkningsprogrammen idag blir bättre hela tiden, vilket gör att hela stommen kan dimensioneras gemensamt idag med hjälp av finita elementprogram. Då kan man lägga upp hela stommen samtidigt, med eller utan hänsyn till olika laster. Konstruktören kan prova att plocka bort pelare med olika laster för att se vad som händer. De dimensionerar inte pelare och balkar för sig, de kollar på hela systemet. Det blir en rätt omfattande körning om de ska köra om allt bara för att testa och se hur en pelare påverkar. Konstruktören har en kunskap att se vad problemen kan komma att bli. Dock är det en omfattande process att köra dessa beräkningar, det går inte att köra flera stycken. Det krävs att man gör en gemensam bedömning för hela systemet, samtidigt som det troligtvis kommer nog gå ännu mer åt det hållet. Det är ju för att optimera systemet, t.ex. genom att testa skivverkan här och var. Så flyttar man över lasterna till olika ställen, vilket hade varit kanon i det här fallet. Man kan ju testa i programmen vad som händer när man tar bort enstaka pelare. Problemet är att göra det för alla möjliga brandfall. Det blir omöjligt för alla tänkbara fall. Men rent principiellt skulle det gå.

- *Borde valet och bedömningen av byggnadsdelar ske gemensamt mellan konstruktörer och brandkonsulter?*

Ja.

- *Finns det några för- eller nackdelar med detta?*

Det är nödvändigt, så bara fördelar. Klart man är mer beroende av att brandingenjörer har kunskap om konstruktion men också att konstruktör har en del kunskap om brand. Det finns inte alltid, vilket blir en svaghet. Det kan vara att den ena parten inte har rätt förståelse eller kunskap för den andra disciplinen. Man måste prata med varandra, pratar man inte samma språk blir det en större risk för felbedömningar.

3. Ser du en risk att det kommer bli olika nivå på bedömningar mellan olika konsulter?

Det är två frågor i en och samma. Så på att det kommer bli nivå på bedömningar svarar jag ja. Men på att det skulle vara en risk svarar jag nej. Det är ingen större fara med att vi gör olika bedömningar ur samhällsrisk. Efterhand så kommer man på de större husen utbyta erfarenheter vilket också kommer bli praxis med tiden.

4. Har du några övriga synpunkter angående den här bedömningen?

I princip tycker jag att det är bra. Det här är ett steg i rätt riktning. Boverket får ju inte prata om olika typer av konstruktioner, dock ger ju olika typer av konstruktion olika typer av risker. Det är ju ingen annan som pratar om detta. Kanske stålbyggnadsinstitut och träcentrum skulle kunna fokusera mer på hur de påverkar. Någon examensarbetare kanske skulle kunna kolla på detta i framtiden.

Bilaga B2.7 - Intervju 7

1. Hur gör du bedömningen av huruvida en byggnadsdel har ett utökat skyddsbehov?

Jag utgår från de fyra punkterna som man ska ta hänsyn till i det allmänna rådet.

Utvändig släckinsats: Det kommer vara skillnad om det är mindre ort som har tillgång till en stege eller om det är ett större förbund som har tillgång till flera höjdfordon. Blir ofta lätt att man bara kollar att på att de har ett höjdfordon, det är inget problem. Man behöver undersöka vilken förmåga räddningstjänsten har för att göra en rejäl insats. Beroende på huset kanske det inte räcker med ett höjdfordon.

Invändig räddningsinsats: Det skulle kunna vara komplicerade geometrier, att det är svårt att ta sig in i byggnaden? I vanliga bostäder/kontor borde det inte så farligt. Köpcenter kan kanske bli svårare.

Boverket har kanske funderat mer på äldre byggnader, där kan det kanske vara mer problem. Men det är sällan det blir komplicerat i nya bostäder. Men det kanske blir mer komplicerat över 10 våningar, när de behöver använda räddningshiss?

Befarad konsekvens: Det blir ju samma som vid val av brandsäkerhetsklass. Man får väl snegla lite på det. Kolla lite på hur byggnadsdelar bedöms där. Det blir svårt att hitta på egna konsekvenser. Det kanske kan vara lite andra aspekter på mycket höga byggnader. Det är mycket som konstruktören måste ta hänsyn till, exempelvis fortskridande kollaps.

Utrymningsförloppet: Det är en märklig formulering av kriteriet. Om utrymningsförloppet är förenat med stora svårigheter så känns det som att byggnaden kanske är feldimensionerade från början? Vet inte hur man tänkt egentligen.

- *I praktiken är det svårt att beakta alla byggnadsdelar i en byggnad, vilka byggnadsdelar anser du bör prioriteras?*

Det blir huvudsystemet isåfall. Här måste man prata med konstruktören. Vilka delar är viktigast för byggnaden. Vad händer om man tar bort en pelare eller balk? Vad händer när man tar bort en specifik del? Kommer det att funka eller medför det större risker? Stomstabiliserande delar kan vara känsliga, det beror ofta på hur de är sammankopplade, men det borde stå i konstruktionsdokumentationen.

- *Hur säkerställer du att alla viktiga byggnadsdelar tas med i bedömningen?*

Jag har inget speciellt system. Jag väljer att prata med konstruktören. Ingen systematik i det direkt. Det är en bedömning som man får göra med dom.

- *I tabell C-3 och C-4 i samma kapitel i EKS 11 ges exempel på byggnadsdelar som ska ha en viss brandsäkerhetsklass. Finns det en möjlighet att tillämpa de byggnadsdelar som presenteras där för att genomföra bedömningen?*

Det kan man ha som en ingångspunkt. Dom tabellerna såg inte ut så innan. Dom här tabellerna är framtagna av konstruktörer på Boverket. Tabellerna är mer detaljerade än innan. Men man kan även kolla på tabeller för säkerhetsklasser. Dom får man inte glömma, de är viktiga.

- *Finns det någon för- eller nackdel med att göra en gemensam bedömning för flera byggnadsdelar i samma område?*

Det bör vara en fördel. Det är inget oändligt arbete.

- *När relevanta byggnadsdelar identifierats. Hur genomförs den särskilda bedömningen av byggnadsdelarnas skyddsbehov?*

Först tittar man på helheten. Vad är stomstabiliserande? Sen kollar man på enskilda delar. Kan bli olika bedömningar på hela eller delar av stommen.

- *I konsekvensutredningen till EKS 11 står det att en ingenjörsmässig bedömning ska göras för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov för byggnadsdelar i en Br0-byggnad. Hur går den till?*

Vid arbete med större infrastrukturprojekt finns det inga direkta regelverk, det blir mycket eget tänkande. Många unga personer blir ofta rätt frustrerade på det här, det är lättare när det finns tydligare byggregler. Ett exempel kan vara när man bygger en bro, hur gör man då? Där finns det inga direkta krav, det finns bara krav på laster som bron ska klara. Här behöver man tänka själv. Trots att det saknar krav så bygger man väldigt häftiga broar. Det är ingenjörsmässighet som löser det, inte att man följer ett regelverk direkt av.

Man får kolla på de fyra kriterierna i allmänna rådet. Det blir en samlad bedömning av vad byggherre vill ha och husets läge med mera. Här förväntas mer erfarna konsulter göra bättre bedömningar än nya.

- *Bör man ta hänsyn till andra faktorer i bedömningen än de fyra kriterierna i det allmänna rådet, så som bygghänsyn och ekonomisk påverkan vid högre klass?*

Jag tycker att man ska ta hänsyn till det. Även vilken påverkan det får på området. Idag pratar man mycket om miljö, vilket har glömts bort i den här bedömningen. Det kan bli en stor miljöpåverkan om det vid brand blir så stora skador att man måste bygga om hela byggnaden. Detta gäller även exempelvis en byggnad i 16 våningar som byggs efter minimikrav. Om den skulle rasa blir det stor konsekvens på samhälle och miljö, allt behöver göras om. Det skulle medföra en dubbelt så stor CO₂ belastning att bygga huset två gånger.

Brandskydd är en liten kostnad i en byggnad jämfört med mycket annat. Man måste ta hänsyn till andra saker som ekonomisk påverkan och miljö etc. vid bedömningen. Vid Br0 byggnader är det ofta beställare med lite mer pengar, vilket gör att det inte är problem om det skulle kosta lite extra. I många andra länder kan man bygga på väldigt extra sätt. Dock så väljer man att inte tulla på något när man bygger, man har både hängslen och livrem. Exempelvis kan det vara ytterligare en part som gör samma beräkningar och en tredje part som granskar dessa sen. Den här typen av granskning är vi ganska dåliga på i Sverige.

- *Ser du någon möjlighet till att göra en kvantitativ analys av bedömningen?*

Nej. Som stöd kanske man skulle kunna göra samma matris som finns i BBRAD. Det är kanske ingen kvantitativ metod, men ändå ett stöd. Bra med en matris för att se till så att man tänker på fler saker.

- *Om så är fallet, ser du några specifika parametrar eller tröskelvärdet som kan vara intressanta?*

Nej inte direkt. Det blir svårt. Exempelvis räddningstjänstens möjlighet till insats, det finns nog inte så mycket riktlinjer där. Så det blir svårt.

2. Hur ser du på din roll som brandkonsult i den här bedömningen?

Det är viktigt att prata med konstruktören. Idag har det blivit bättre att vi gör det. Många brandingenjörer som jag känner har läst EKS och har koll på sina kapitel. Men de flesta konstruktörer har inte läst sin EKS så noga. Brandingenjörer har bättre koll på sitt regelverk och vad som händer. Brandingenjörer har bättre koll på vilka ramar de rör sig inom, till skillnad från konstruktörer. De tittar mest på sina datorprogram.

- *Är det vanligt att konstruktören är med och avgör kraven för bärformågan vid brand?*

Nej, tyvärr är det inte vanligt.

- *Borde valet och bedömningen av byggnadsdelar ske gemensamt mellan konstruktörer och brandkonsulter?*

Absolut.

- *Finns det några för- eller nackdelar med detta?*

Nackdelar är att det kan bli stora missar om man inte gör bedömningen tillsammans. Det finns en risk att vi på brand tror att vi kan väldigt mycket om konstruktion, bara för att vi läst någon konstruktionskurs, men egentligen kan vi inte så mycket.

3. Ser du en risk att det kommer bli olika nivå på bedömningar mellan olika konsulter?

Det kommer det absolut att bli. Vår bransch anses ju föredömliga på många sätt. Vi har rätt så bra föreskrifter och råd från Boverket. Vi har även BBRAD som är väldigt bra, sen finns även BIV:s handbok om Br0-byggnader som är bra. Den bör omarbetas och förnyas för EKS 11. Så länge vi saknar bättre vägledning för den här bedömningen så kommer det bli olika nivå på bedömningarna. Men troligtvis kommer det landa i någon bra nivå längre fram. Blir nog större skillnad mellan små och stora konsultföretag.

4. Har du några övriga synpunkter angående den här bedömningen?

En av mina tankar är att man måste prata med konstruktören och på samma sätt måste konstruktören prata med brandkonsulten. Det är sällan det står på vilket sätt man väljer att skydda bärverk i brandskyddsdokumentationen. För att kunna göra bedömningen behöver man ett utkast från konstruktörens dokumentation, dock är det många som missar detta. Många brandkonsulter ser det som sin roll att spara pengar, men tittar man på en konstruktörens konsultarvode så är den mycket högre. Dom ifrågasätter man inte. Yrkesgrupperna behöver samarbeta mer

BILAGA C – BYGGNADSDELAR TILL BEDÖMNINGEN

I Tabell 18 presenteras de byggnadsdelar som bör beaktas vid bedömningen av utökat skyddsbehov för byggnadsdelar i Br0-byggnader (steg 1). Dessa byggnadsdelar är de som ska beaktas vid vanlig dimensionering och bör således även kunna tillämpas för att avgöra om det föreligger ett utökat skyddsbehov.

Vid installation av automatisk sprinkleranläggning i byggnaden med en brandbelastning lägre än 800 MJ/m² golvyta behöver inte byggnadsdelar i brandsäkerhetsklass 4 beaktas eftersom oberoende av om det föreligger ett utökat skyddsbehov eller inte blir den brandtekniska bärverksklassen den samma. Detta underlättar framförallt för bedömningen av utökat skyddsbehov i en Br0-byggnad där den närmast liknande byggnadsklassen är en Br1-byggnad i fyra eller färre våningar.

Tabell 18. Byggnadsdelar som bör beaktas vid bedömningen av utökat skyddsbehov. Byggnadsdelarna är hämtade från tabell C-3 och C-4 i EKS 11. Här presenteras även respektive brandsäkerhetsklass för varje del.

Byggnadsdel \ Brandsäkerhetsklass	Br1 > 8 våningar	Br1 5-8 våningar	Br1 ≤ 4 våningar	Br2
Takfot	5	5	3	-
Konstruktioner i motsvarande brandteknisk klass EI 90.	5	5	5	5
Konstruktioner i motsvarande brandteknisk klass EI 60.	4	4	4	4
Konstruktioner i motsvarande brandteknisk klass EI 30.	3	3	3	3
Bärande regelväggar	5	5	4	3
Bärande pelare	5	5	4	3
Bärande balkar	5	5	4	3
Bärande bjälklag	5	4	4	3
Bärande massiva väggar	5	4	4	3
Stomstabiliserande bärverksdelar	5	5	4	3
Balkong m. gemensamt bärverk	4	4	4	-
Balkong utan gemensamt bärverk	3	3	3	-
Trapplopp/Trappplan (utrymningsväg)	3	3	3	3
Infästning av icke bärande yttervägg	3	3	3	-
Bärverk under översta källarplanet	5	5	5	3

BILAGA D – CHECKLISTA TILL BEDÖMNINGEN

I listan nedan presenteras generella punkter som bör beaktas vid bedömningen av ett utökat skyddsbehov (steg 2). De punkter som presenteras är sådana faktorer som identifierats i litteraturstudien och via intervjuer under rapportens gång. Listan kan behöva kompletteras med individuella förutsättningar, då alla byggnader har speciella faktorer som kan påverka. I avsnitt 2.3 "Särskild bedömning av byggnadsdelar" presenteras extra kriterier som kan vara intressanta att beakta för olika typer av verksamhetsklasser. Bedömningen ska ta hänsyn till om dessa blir svårare eller värre att genomföra än i motsvarande byggnadsklass. Listan är en sammanfattning av avsnitt 5.4 "Kriterier för utökat skyddsbehov". Bedömningen bör göras i området som påverkas av kollaps för en viss byggnadsdel.

1. Utvändig släckinsats inte kan genomföras om:

- Där byggnadsdelen befinner sig krävs det att geometrin av byggnaden är sådan att utvändig släckinsats inte kan genomföras. Här bör där det också beaktas att det faktiskt finns något som kan brinna. Vid fasad som inte tillåter brandspridning behövs eventuellt ingen utvändig släckinsats.

2. Invändig räddningsinsats kan bli komplicerad om:

- Finns det risk för att räddningstjänstens kommunikationsutrustning slutar att fungera vid insats i området kring byggnadsdelen?
- Är inträngningsvägarna till området där byggnadsdelen befinner sig mycket långa?
- Är lokaler och brandceller så stora att det medför problem för räddningstjänsten att orientera sig vilket i sin tur kräver en högre säkerhetsmarginal för byggnadsdelen?
- Finns det eventuella låsgränser som räddningstjänsten behöver passera för att nå området där byggnadsdelen befinner sig i?
- Kan insatstiden vara så lång att det kommer att påverka byggnadens brandmotstånd och därmed behövs en större säkerhetsmarginal för byggnadsdelen?
- Finns det flera komplexa brandtekniska system som räddningstjänsten behöver använda eller förstå för att kunna genomföra räddningsinsatsen, som kräver att byggnadsdelen har en högre säkerhetsmarginal?

3. Den befarade konsekvensen är mycket stor:

- Här är det viktigt att beakta att det är just konsekvensen som ska vara allvarligare än i motsvarande fall. Det handlar inte om att det finns en viss potentiell konsekvens.
- Kan utrymmande eller räddningstjänst komma att befinna sig i området som påverkas vid kollaps av byggnadsdelen?
- Kan omkringliggande byggnader påverkas vid kollaps av byggnadsdelen? Vid kollaps av byggnadsdel som påverkar någon annan byggnad är det viktigt att beakta allt från mindre delar till att hela byggnaden kollapsar.
- Har byggnaden en viktig funktion ur ett samhällsperspektiv som i sin tur kan medföra att det behövs ett högre krav på att byggnadsdelen inte får kollapsa?

4. Utrymningsförloppet blir förenat med stora svårigheter om:

- Är det stora personantal som ska utrymma via det påverkade området där byggnadsdelen befinner sig?
- Kan det finnas personer som är i behov av assistans för att kunna genomföra utrymningen inom det kollapsade området?
- Är utrymningsvägar så långa att det krävs en större säkerhetsmarginal på byggnadsdelen för att uppnå tillfredställande utrymning?
- Om utrymmande utnyttjar samma vägar som räddningstjänsten använder för insatsvägar, kommer utrymningsförloppet försvåras så mycket att det krävs större säkerhetsmarginal på byggnadsdelen?