

Arbetsmetodik för dimensionering av brandskydd i Br0-byggnader

Sebastian Levin

**Department of Fire Safety Engineering
Lund University, Sweden**

**Brandteknik
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet**

Report 5485, Lund 2015

**Arbetsmetodik för dimensionering av brandskydd i
Br0-byggnader**

Sebastian Levin

Lund 2015

Titel

Arbetsmetodik för dimensionering av brandskydd i Br0-byggnader

Title

Working methodology for designing fire protection system in Br0-buildings

Author

Sebastian Levin

Report 5485

ISSN: 1402-3504

ISRN: LUTVDG/TVBB--5485--SE

Number of pages: 115

Illustrations: Sebastian Levin om inget annat anges

Sökord

Br0, byggnadsklass, analytisk dimensionering, verifieringsbehov, byggnadstekniskt brandskydd, vägledning, tillvägagångssätt, skyddsbehov.

Keywords

Building class 0, method, building class, analytical dimensioning, prescriptive regulations, fire safety, high safety needs.

Abstract

Within the field of fire protection engineering, there are different buildings classes depending on their safety needs. Building class 0 includes buildings which are considered to have the highest protection need and the prescriptive regulations are not applicable in these kinds of buildings. The building class was introduced 2012 and there are still not a consensus of how it should be handled. Based on interviews and literature about the building class, a proposal on a method for handling building class 0 buildings was developed. The method includes the required steps in analytical dimensioning according to the Swedish building board. The method is divided into 4 steps which all consists of different matrixes to help the user through all necessary aspects. The aim of the method was to clarify the important issues and to bring up what questions that should be asked. The proposed method is helping the user to identify problem areas within the building, to examine what prescriptive regulations that are affected by the problem areas, to obtain a sufficient acceptance criterion and to analyze the risk scenario from a holistic perspective.

© Copyright: Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2015.

Brandteknik
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund

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

Sammanfattning

I BBR 19 infördes en ny byggnadsklass för de byggnader som bedöms ha högst skyddsbehov. Byggnadsklassen kallas för Br0 och innefattar byggnadstyper som större sjukhus, byggnader med fler än 16 våningar, byggnader med inlåsta personer samt stora samlingslokaler. Syftet med införandet av den nya byggnadsklassen var att tydliggöra behovet av analytisk dimensionering och att visa att de allmänna råden inte nödvändigtvis är tillräckliga för alla typer av byggnader. Den analytiska dimensioneringen i Br0-byggnader betyder att funktionskraven i BBR ska verifieras och att de allmänna råden endast kan användas i en begränsad omfattning.

I Boverkets dokument för analytisk dimensionering, BBRAD, formuleras fyra steg som projektören måste gå igenom i samband med en analytisk dimensionering: identifiering av verifieringsbehov, verifiering av tillfredställande brandsäkerhet, kontroll av verifiering samt dokumentation. I BBRAD finns det instruktioner för hur dessa fyra punkter kan utföras. Dock utelämnas det tydliga riktlinjer för tillvägagångssättet med Br0-byggnader. Detta var den centrala frågeställningen för det föreliggande arbetet. Hur ska tillvägagångssättet vara utformat för att på ett systematiskt sätt arbeta med Br0-byggnader och inkludera de steg som krävs enligt BBRAD?

Då Br0-byggnader är de byggnader som har störst skyddsbehov är det betydelsefullt med riktlinjer med den brandtekniska dimensioneringen. Det finns fortfarande osäkerheter vid projektering av Br0-byggnader och således finns ett behov av att utveckla de dimensioneringsmetoder som används. Strävan med detta arbete var att risken för felaktiga bedömningar och antaganden skulle minska samt för att sätta en standard i införandet.

Arbetet inleddes med att studera litteratur som berör Br0-byggnader samt skrivelser som reglerar dimensionering av brandskyddet i Sverige. Litteraturstudien var viktig för att skapa en vetenskaplig grund att stå på i denna studie. Semikvalitativa intervjuer utfördes sedan via telefon där ett antal frågor ställdes utifrån arbetets frågeställningar. Intervjuobjekten var fem olika konsultföretag som alla hade sysslat med denna typ av byggnader samt en representant från Boverket. Intervjuerna transkriberades, sammanfattades samt analyserades. Intervjuobjekten gavs möjlighet att kommentera transkriberingarna. Utifrån litteraturstudien och intervjuerna utformades ett förslag till tillvägagångssätt. För att ge en tydligare bild av hur tillvägagångssättet kan användas utfördes två tester på fiktiva objekt.

Tillvägagångssättet består av fyra punkter som täcker de två stegen från BBRAD: att identifiera verifieringsbehovet och för verifiering av tillfredställande brandsäkerhet. De två sista stegen från BBRAD: kontroll av verifiering och dokumentation diskuterades i arbetet men inkluderas inte i det slutgiltiga tillvägagångssättet.

Punkt 1 i tillvägagångssättet kallas för en kvalitativ situationsanalys och den utförs för att bryta ned riskbilden och tydliggöra var det finns stora risker i den aktuella byggnaden. Punkten består av en matris där olika problemområden för byggnaden identifieras. Detta utförs genom observation av byggnadens utformning, verksamhet samt övriga risker och se hur de påverkar någon av Plan- och byggförordningens fem punkter.

De problemområden som identifieras i punkt 1 ska i punkt 2 kopplas till föreskrifterna i BBR. Detta utförs med en tabell där användaren markerar vilka föreskrifter som påverkas av de olika problemområdena.

Den tredje punkten i tillvägagångssättet består av ett förtydligande om vilka risker som förstärks specifikt för de olika föreskrifterna, vilken utformning som ska finnas i byggnaden rörande föreskriften samt en förklaring av hur den brandtekniska utformningen hade varit om den hade följt den förenklade dimensioneringen. Detta ska förtydliga vilka problem som finns i den aktuella byggnaden och jämföra detta mot en referensbyggnad enligt förenklad dimensionering. Utifrån detta perspektiv ska det gå att se vilka brandtekniska kompensationer som krävs för att nå upp till risknivån som uppnås genom förenklad dimensionering.

Den sista punkten i metoden består av en helhetsdiskussion utifrån Plan- och byggförordningens fem punkter. Denna punkt blir en kvalitativ diskussion för att angripa helheten på riskbilden där användaren ska resonera kring hur den totala risken är, utifrån utrymningen, säkerheten för räddningsinsats, spridning inom byggnaden, spridningen mellan byggnader samt byggnadens bärförmåga vid brand. För att säkerställa att alla aspekter har tagits med i diskussionen har brandskyddets olika egenskaper använts. Dessa beskriver vilka olika egenskaper som brandskyddet måste uppnå. Denna punkt är fristående från de andra punkterna och var till för att analysera brandskyddet ur ett helhetsperspektiv.

Fördelen med metoden är att den är systematisk och lättanvänd. Många företag arbetade efter ett liknande arbetssätt men att de inte riktigt hade ett fastställt tillvägagångssätt. Denna metod skulle då fungera som en mall eller inspiration för ett företag då de skulle utforma en egen metod, som skulle vara anpassad efter deras förutsättningar och praxis. Sammantaget bedöms metoden att fungera som ett hjälpmedel vid brandskyddsdimensionering i Br0-byggnader som skulle minska de osäkerheterna som råder.

Summary

In BBR 19 there was a new building class introduced for those buildings with the highest safety needs. The new building class was named Br0 (building class 0) and it included buildings such as hospitals, high rise buildings (more than 16 floors), buildings with detained people (prisons) and facilities intended for a high number of persons. The purpose of the introduction was to clarify the need for analytical dimensioning and to show that the general prescriptive regulations may not be sufficient for all types of buildings. When dimensioning analytically, the aim of the verification is to show that the functional requirements are obtained. The general prescriptive regulations could be used, but only in a limited extent.

In Boverkets documents according analytical dimensioning, BBRAD, it says that four components must be included: identification of the need for verification, verification of sufficient fire safety, control of verification and documentation. In BBRAD there are instructions of how to do these four listed components but it is omitted how to apply them to Br0-buildings. This is the main questions in this report, how the four points listed in BBRAD should be applied on Br0-buildings.

These questions are important due to the high safety needs in these kind of buildings and there are needs for good guidelines regarding the dimensioning of the fire safety measures. There are still uncertainties when designing the fire safety in Br0-buildings and there is a need to develop the methods used. It is important that there is an uniform approach within the different stakeholders to minimize the risk of different assessments and assumptions.

The aim of this report was to investigate on how different fire consultants have chosen to interpret the four points in BBRAD regarding Br0-buildings and also to examine what had been written in the subject before. This assembly of information would then lead to a proposal of a method which covers all the discussed aspects. The purpose of this method was not meant to be "the only right way to do it" but rather to be a proposal on a procedure and a way of thinking.

The first step in this report was to study literature about the subject of building classes as well as all the written regulations of the fire safety design in buildings in Sweden. These literature studies aimed to stand as a scientific basis to make further progress possible.

Semi-qualitative interviews was done with five different fire safety consultants and a representative from Boverket. The interviews were made over phone and the questions asked was based on the main questions for the report. Every interview was compiled and analyzed and later all the results was discussed.

By these results from the literature studies and the interviews a procedure was formed. The proposed procedure included four steps which covered point one and two in BBRAD. Point three and four was discussed as well but not included in the method. To make it clearer on how the procedure should be used, two tests were performed on fictive projects.

Step one was called a qualitative situational analysis and it consisted of a matrix where different problem areas in the building would be identified. This was done by examine the design of the building, what activities there were in the building and also other risks. The aim was to see what risks there were in the building and if and how they affected any of the five points: structural elements, the risk of fire spread in the building, the risk of fire spread between buildings, the

evacuation from the building and the security for the rescue operation. This was done to break down the situation into smaller scenarios to make it clearer where the biggest risks were.

In step two, the identified problem areas was connected to affected regulations in the BBR. This was done with another matrix in which the user was writing what regulations were affected by what problem area.

The third step consisted of a clarification of what risks that were amplified in the current building specifically for each prescription, how the building was planned to be constructed according to its fire safety design and how the building would have been designed if it followed the prescriptive regulations from BBR. This was supposed to clarify how the risk situation was amplified in the current building and also how much more safety measures that were needed to obtain the same safety level as the prescriptive regulations gives.

The last step in the method was a holistic discussion of the safety situation in the building. The steps consisted of a qualitative discussion of the five points: the bearing capacity of the structural elements in case of fire, the risk of fire spread in the building, the risk of fire spread between buildings, the evacuation from the building and the security for the rescue operation. To make sure that the user is not missing any important aspects the characteristics of the fire protection is used. These are describing what features a system must have to fulfill its purpose. The meaning with this step is to analyze the fire safety system in a holistic perspective and not just isolated components.

The advantage of this method is that it is very easily used and systematic. Many companies said that their ways of work was similar to the method, but that they did not had it written down. This method aims to be an inspiration or a template which companies uses to improve their work with fire safety dimensioning in Br0-buildings.

Förord

Detta arbete är resultatet från ett examensarbete på Lunds Tekniska Högskola som är en avslutande del i utbildningen till Brandingenjör samt Civilingenjör inom riskhantering. Arbetet har utförts i samarbete med Brandkonsulten AB i Stockholm.

Ett stort tack vill utdelas till handledarna:

Håkan Frantzich, på avdelningen för brandteknik, för sina värdefulla och ärliga kommentarer, tips på litteratur och mycket annat.

Magnus Nordberg, på Brandkonsulten AB i Stockholm, för bra diskussioner, vägledning samt utvecklande kommentarer.

Ett stort tack ska även utdelas till de företag och de personer som deltog i intervjuerna och delade med sig av sina och företags tankar kring Br0-byggnader:

- Jesper Rantzer, Fire Safety Design AB
- Erik Midholm, Brandskyddslaget AB
- Jens Ärlebrant, Faveo AB
- Cedrik Persson, Bengt Dahlgren AB
- Magnus Nordberg, Brandkonsulten AB
- Anders Johansson, Boverket

Författaren vill även tacka:

- Emma Halldén för en väl genomförd opponering
- Anna Mårtensson för ett gott samarbete under sommaren på Brandkonsulten AB
- Alla som satt på kontoret tillsammans med mig. Ni har bidragit med glädje, motivering, kaffe och ett allmänt stöd.

Sebastian Levin

Lund 2014.

Förkortningar

ALARP - As low as reasonably practicable

BIV - Föreningen för brandteknisk ingenjörsvetenskap

Br0 - Byggnadsklass 0

BBR - Boverkets byggregler

BBRAD - Boverkets byggregler om analytisk dimensionering

CCF - Common cause failure

LSO - Lagen om skydd mot olyckor

LTH - Lunds tekniska högskola

NFPA - National fire protection association

PBF - Plan- och byggförordningen

PBL - Plan- och bygglagen

SFPE - Society of fire protection engineers

VkX (ex: VK5D) - Verksamhetsklass XX

Innehållsförteckning

Sammanfattning	IV
Summary.....	VI
Förord.....	VIII
Förkortningar	IX
1. Inledning.....	2
1.1 Bakgrund.....	2
1.1.1 Förenklad och analytisk dimensionering.....	2
1.1.2 Br0-byggnader	2
1.1.3 Br0-analys.....	4
1.2 Frågeställning.....	4
1.3 Syfte och mål.....	5
1.4 Målgrupp.....	5
1.5 Avgränsningar.....	5
1.6 Arbetsätt.....	5
1.6.1 Olika typer av metodiker	6
1.6.2 Vald metodik.....	7
1.6.3 Arbetsgång.....	7
1.6.4 Litteraturstudie.....	8
1.6.5 Intervjuer.....	8
1.6.6 Sammanställning och analys av intervjuer och litteraturstudie	10
1.6.7 Utformning av tillvägagångssätt.....	10
1.6.8 Diskussion.....	10
1.7 Disposition.....	10
2. Styrande dokument.....	12
2.1 Plan- och bygglagen/förordningen (PBL/PBF).....	12
2.2 Boverkets byggregler (BBR)	13
2.3 Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd (BBRAD).....	13
3. Riskhanteringsprocessen.....	16
3.1 Klasser av osäkerhet.....	16
2.2 Osäkerheter i Br0-byggnader	17
4. Litteraturstudie.....	18
4.1 Begrepp.....	18
4.1.1 Funktionsbaserade krav.....	18

4.1.2	Verifieringsbehov.....	18
4.1.3	Lokal och global påverkan.....	18
4.1.4	Brandskyddets egenskaper.....	19
4.2	Metod för identifiering av verifieringsbehov.....	20
4.2.1	Metod	20
4.2.2	Analys av metoden	21
4.3	BIV:s stöd för tillämpning vid brandteknisk dimensionering av Br0-byggnader.....	21
4.4	Verifiering, kontroll och dokumentation vid brandteknisk projektering.....	22
5.	Intervjuer.....	24
5.1	Intervju 1.....	24
5.2	Intervju 2.....	25
5.3	Intervju 3.....	25
5.4	Intervju 4.....	26
5.5	Intervju 5.....	27
5.6	Intervju 6.....	28
6.	Sammanställning av litteraturstudie och intervjuer	30
6.1	Funktioner, metoder och tillvägagångssätt	30
6.1.1	Framtagande av problemområden.....	30
6.1.2	Fokus på föreskrifter	31
6.1.3	Fastställande av kravnivåer.....	31
6.1.4	Transparens	33
6.1.5	Repeterbarhet.....	33
6.1.6	Brandskyddets egenskaper.....	34
6.1.7	Helhetsperspektivet.....	34
6.2	Sammanfattning av identifierade behov.....	35
6.2.1	Steg 1: Identifiering av verifieringsbehovet.....	35
6.2.2	Steg 2: Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet	35
6.2.3	Steg 3: Kontroll av verifiering.....	36
6.2.4	Steg 4: Dokumentation av brandskyddets utformning	37
7.	Framtagning av ett konceptuellt tillvägagångssätt för dimensionering av brandskyddet i Br0-byggnader	38
7.1	Punkt 1: Kvalitativ situationsanalys	39
7.2	Punkt 2: Koppling till föreskrifter.....	41
7.3	Punkt 3: Fastställning av kravnivåer	42
7.4	Punkt 4: Helhetsanalys av den totala riskbilden	44

8.	Diskussion	46
8.1	Arbetets syfte och mål	46
8.2	Utvärdering av utformningen av tillvägagångssätt	46
8.3	Osäkerheter	47
8.4	Behov av vidare forskning	47
8.5	Skillnad mot tidigare arbeten	48
8.6	Slutsats	48
9.	Litteraturförteckning.....	50
	Bilagor.....	1
	Bilaga A Intervjuer.....	1
	Förberedande E-post	1
	Intervjufrågor	2
	Transkriberingar	4
	Bilaga B Matriser och tabeller.....	25
	Bilaga C Test av metod.....	28
	Test 1	28
	Test 2	39

1. Inledning

Denna rapport är resultatet av kursen Examensarbete i Brandteknik VBRM10 som är en avslutande del av brandingenjörsutbildningen samt civilingenjörsprogrammet i riskhantering vid Lunds tekniska högskola. Arbetet omfattar 30 högskolepoäng vilket motsvarar en termins heltidsstudier. Rapporten behandlar begreppet byggnadsklass 0 som infördes 2012 då Boverkets byggregler 19 (BBR 19) trädde i kraft.

1.1 Bakgrund

Bakgrunden till detta arbete är att det saknas vedertagna arbetsmetoder för byggnader i byggnadsklass 0. Byggnadsklassen innefattar stora komplexa byggnader som kräver ett väl utformat brandskydd. Angivelserna angående Br0-byggnader i BBR lämnar utrymme för tolkningar och detta kan skapa osäkerheter om vad som bör gälla. Dessa osäkerheter kan i sin tur leda till risker att exempelvis olika säkerhetsnivåer erhålls i olika byggnader beroende på vilka tolkningar som har gjorts i de olika fallen.

För att skapa en tydlig bild av problematiken samt för att redogöra vad som har gjorts tidigare, angående begreppet Br0, inleds detta arbete med en omfattande bakgrundsbeskrivning. Kapitel 1-5 behandlar vad som ligger till grund för begreppet, vilka styrande dokument som finns samt vad som har skrivits tidigare om begreppet. Dessa kapitel klargör problematiken med arbetet och skapar en grund att fortsätta utvecklingen av arbetsmetoderna på.

1.1.1 Förenklad och analytisk dimensionering

När brandskyddet i en byggnad utformas används förenklad dimensionering eller analytisk dimensionering (Boverket, 2013b). Förenklad dimensionering är utgångspunkten och det som oftast används om det inte föreligger särskilda skäl att tillämpa analytisk dimensionering. Den förenklade dimensioneringen betyder att färdiga lösningar som anges i BBR tillämpas. Då den förenklade dimensioneringen används uppfylls föreskrifterna genom de så kallade allmänna råden.

Analytisk dimensionering innebär att föreskrifterna uppfylls på ett annat sätt än de allmänna råden anger. Då analytisk dimensionering tillämpas måste lösningarna verifieras. Detta görs genom en kvalitativ bedömning, scenarioanalys, kvantitativ riskanalys eller en kombination av dessa. Val av verifieringsmetod beror ofta på komplexiteten och hur stort avsteg från de allmänna råden som görs. Oftast går verifieringen ut på att visa att den alternativa lösningen är likvärdig eller bättre än skyddsnivån från de allmänna råden. Fördelen med analytisk dimensionering är att utformningen av brandskyddet kan utformas efter speciella förutsättningar eller för att visa att en lösning ger ett fullgott skydd även fast andra avsteg sker. Nackdelen är att det är kostnads- och tidskrävande samt det skapar ett behov av expertis inom området.

Det finns fyra steg som måste inkluderas i analytisk dimensionering enligt BBRAD: identifiering av verifieringsbehovet, verifiering av tillfredställande brandsäkerhet, kontroll av verifiering samt dokumentation (Boverket, 2013).

1.1.2 Br0-byggnader

Byggnader delas in i olika byggnadsklasser. Dessa byggnadsklasser beskriver hur stort skyddsbehovet är i en byggnad och sträcker sig på en skala mellan 3 och 0. Byggnadsklass 3 omfattar de byggnader med minst skyddsbehov och byggnadsklass 0 eller Br0, som det också

kallas, innefattar de typer av byggnader som har störst skyddsbehov. De typer av byggnationer som klassas som Br0 är byggnader med 16 eller fler våningsplan, större byggnader med Vk5C (sjukhus), byggnader med Vk5D (lokaler med inlåsta människor) samt vissa typer av samlingslokaler med särskilt mycket människor och svåra utrymningsförhållanden (Boverket, 2014). Det allmänna rådet från Boverket anges nedan.

"Allmänt råd

- Klassindelningen bör beakta faktorer som är relaterade till utrymning och konsekvensen av att byggnaden störtar samman. Byggnader med fler än 16 våningsplan, större byggnader med verksamhetsklass 5C, byggnader med verksamhetsklass 5D och byggnader med vissa typer av samlingslokaler bör utformas i byggnadsklass Br0.

Med vissa typer av samlingslokaler avses:

- Samlingslokaler i verksamhetsklass 2B som inte ligger i bottenvåningen och som är avsedda för fler än 1 000 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".*

(Boverket, 2011b, s. 36)

Br0-begreppet infördes i och med BBR 19. Skälet till att det tillkom en helt ny byggnadsklass var att förtydliga behovet av analytisk dimensionering i vissa byggnader (Boverket, 2011). Införandet av den nya klassen innebär ingen ändring i funktionen utan var endast tänkt att tydliggöra de byggnader som kräver analytisk dimensionering. Den nya byggnadsklassen var heller inte tänkt att höja brandsäkerheten i samhället utan endast att förtydliga var det finns störst skyddsbehov(Boverket, 2011).

En byggnad i byggnadsklass Br0 ska i sin helhet dimensioneras med hjälp av analytisk dimensionering enligt Boverkets byggregler, men det står inte specificerat närmre hur detta ska tillämpas (Boverket, 2014). I Boverkets råd vid analytisk dimensionering anges det att byggnader i Br0 ska verifieras mot funktionskraven i BBR och att de allmänna råden endast kan användas i en "begränsad omfattning" (Boverket, 2013, s. 4). Den begränsade omfattningen avses som "brandskydd som endast är relaterat till avskilda byggnadsdelar såsom ett enskilt rum eller komponenter" (Boverket, 2013, s. 4). För att nå en tillfredställande brandsäkerhet i en Br0-byggnad ska funktionskraven verifieras och det står även förtydligt att "brandskyddet för byggnaden bör värderas i en helhetsbedömning utifrån byggnadens riskbild" (Boverket, 2013, s. 4). Vid analytisk dimensionering för byggnader i byggnadsklass 1-3 finns de allmänna råden att jämföra mot men detta är ej tillämpligt för byggnadsklass 0. Att avgöra vad som är rimlig säkerhetsnivå kan då bli svårt. Detta stycke från Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering visar vilken skyddsnivå som de anser att Br0-byggnader minst bör inneha.

"Nivån på brandskyddet ska minst motsvara den nivå som finns för närmst liggande byggnadsklass, t.ex. byggnadsklass Br1 för byggnader med tre eller fler våningsplan eller byggnadsklass Br2 för byggnader i ett våningsplan med samlingslokaler i verksamhetsklass 2B eller 2C"

(Boverket, 2013, s. 4).

Boverket formulerar några aspekter som de anser bör tas extra hänsyn till vid dimensionering av brandskyddet i en Br0-byggnad.

- *Om utvändigt släckinsats inte kan genomföras*
- *Om invändigt räddningsinsats kan vara komplicerad*
- *Om den befarade konsekvensen är mycket stor*
- *Om utrymningsförloppet kan vara förenat med stora svårigheter*

(Boverket, 2013, s. 4)

Det finns vissa osäkerheter kring dimensioneringen av brandskydd i Br0-byggnader då det fortfarande inte finns mycket skrivet om begreppet. Osäkerheterna finns främst i de metoder som används och hur dessa ska användas, alltså vilka resurser som finns tillgängliga. Då det inte finns mycket skrivet om behandlingen av Br0-byggnader i BBR får företagets tolkningar användas som avsats för vidare utveckling. På grund av de stora konsekvenserna och höga riskerna inom byggnadsklass 0 finns det behov av vidare utveckling för att minska osäkerheterna och kvalitetssäkra brandskyddsarbetet med dessa typer av byggnader.

1.1.3 Br0-analys

En Br0-byggnad är en komplex byggnad för utformningen av brandskyddet. Även om det är skrivet av Boverket att "införandet av klassen innebär inte ändringar i sak men innebär en tydligare klassificering" (Boverket, 2011, s. 39) är det upp till brandskyddsprojektören att visa att en tillräcklig brandskyddsnivå uppnås.

För att beskriva brandskyddet i en Br0-byggnad samt hantera de osäkerheter som den speciella situationen medför ska olika projektörer göra en analys som i detta arbete omnämns som Br0-analys. Syftet med en Br0-analys är att visa var i byggnaden som den nämnda komplexiteten finns och hur de medföljande problemen går att angripa. Som tidigare nämnt är inte syftet att höja brandsäkerheten generellt utan mer ett förtydligande att den förenklade dimensioneringen inte ger en tillräcklig nivå på brandskyddet i alla typer av byggnader (Boverket, 2011, s. 39). Här kommer Br0-analysen in i bilden. Analysen står till grund för den analytiska dimensioneringen och är till för att visa exakt vad i byggnaden som medför problem och var det inte går att tillämpa de schablonlösningar som den förenklade dimensioneringen består av.

Ett större övergripande syfte med Br0-analysen, är att hantera de osäkerheter som existerar i de komplexa byggnader som klassas som Br0. Samhället, genom BBR, har satt en nivå på brandskyddet som bedöms som acceptabel. Men det finns osäkerheter i och med att vissa byggnader är svårare och mer komplicerade. Är samma nivå på brandskyddet tillräckligt för dessa byggnader? Klarar dessa byggnader av de funktionskrav som ställs om alla schablonlösningar tillämpas? Hanteringen av dessa frågor sker genom en Br0-analys som medför till att hantera riskerna i samhället med brandskydd i byggnader.

1.2 Frågeställning

Den övergripande frågeställningen i detta arbete är hur alla osäkerheter gällande metoderna samt hur brandskyddet ska hanteras i Br0-byggnader. Detta leder också till frågeställningen hur ett tillvägagångssätt bör vara utformat för att få med alla fyra steg som ska ingå i analytisk

dimensionering enligt BBRAD: identifiering av verifieringsbehovet, verifiering av tillfredställande brandsäkerhet, kontroll av verifiering samt dokumentation (Boverket, 2013).

Mer specifik för varje steg är frågeställningarna:

Hur ska riskbilden bedömas för en Br0-byggnad då verifieringsbehovet ska identifieras? Byggnadens risker och verifieringsbehov bör ses ur ett helhetsperspektiv men vad betyder detta och hur ska det gå till i praktiken?

Hur går det att visa att en "tillfredställande" brandsäkerhet uppnås? Vilken nivå är tillräcklig och hur går den bedömningen till? Räcker det att följa kriterierna i BBRAD eller måste kraven utvecklas och i så fall mot vad?

För att möjliggöra en kontroll av ett utfört arbete bör dokumentationen vara utformad så att det går för en kontrollant att förstå alla steg. Vad betyder detta i praktiken om hur dokumentationen ska utformas? Räcker det med det som står formulerat i BBRAD?

1.3 Syfte och mål

Syftet med detta arbete är att vidareutveckla och kvalitetssäkra arbetsmetoderna för Br0-byggnader. Detta ska leda till att osäkerheterna minskas och riskhanteringsprocessen förbättras för byggnader med ett högt skyddsbehov.

Målet är att komma fram till ett tillvägagångssätt som ska belysa viktiga frågeställningar gällande brandskyddet i komplexa byggnader.

1.4 Målgrupp

Målgruppen för denna rapport är brand- och riskingenjörer som antingen är ute i arbetslivet eller är studenter. För att kunna tillämpa materialet i rapporten krävs det kunskaper om byggnadstekniskt brandskydd och Boverkets byggregler.

1.5 Avgränsningar

Inget fokus läggs på den tekniska verifieringsfasen i detta arbete, alltså hur de olika punkterna verifieras i detalj. Detta bedöms vara situationsbetingat och inte av relevans till frågeställningen och syftet.

Detta arbete syftar inte till att bestämma lämpliga kravnivåer för de olika föreskrifterna. Detta är något som inte ligger inom räckhåll för ett arbete av denna storlek.

Sex olika personer på fem olika företag samt Boverket har intervjuats. Detta har bedömts som tillräckligt för att uppnå syftet med intervjuerna.

Byggnader i verksamhetsklassen Vk5D innefattas av byggnadsklassen 0. Brandskyddet i dessa byggnader är i hög grad beroende av det organisatoriska brandskyddet. I detta arbete har det inte diskuterats specifikt huruvida det framtagna tillvägagångssättet kan appliceras på Vk5D-byggnader.

1.6 Arbetssätt

Nedan presenteras beskrivningar av olika typer av metodiker som följs av en redogörelse för vilken metodik som har valts ut för detta arbete.

1.6.1 Olika typer av metodiker

Det finns fyra olika metodiker som kan användas i större studier såsom ett examensarbete. Det finns utöver dessa fyra även andra arbetsätt men dessa fyra bedöms som mest relevanta för examensarbeten för tillämpade vetenskapsområden (Höst, Regnell, & Runeson, 2006). I detta arbete skiljs begreppen metod och metodik. Metodiken som väljs för ett arbete visar hur projektet kommer att utföras och vilka principer som kommer att följas. De fyra metodikerna beskriver inte ett arbete i detalj utan snarare målsättningen med arbetet och arbetsgången rent principiellt.

De fyra metodikerna som redogörs är:

- Kartläggning
- Fallstudie
- Experiment
- Aktionsforskning

(Höst, Regnell, & Runeson, 2006, ss. 30-31)

Valet av metodik präglar hela arbetet och väljs utifrån vad som arbetet syftar till. I ett arbete kan olika metodiker finnas, exempelvis kan ett arbete både innehålla en kartläggande del samt en experimentell del.

De olika metodikerna kan kopplas ihop med olika huvudsyften. Dessa huvudsyften är:

- Beskrivande
- Utforskande
- Förklarande
- Problemlösande

(Höst, Regnell, & Runeson, 2006, s. 43)

Då ett arbete utförs enligt en viss metodik kan primärdata som används vara av en kvantitativ eller kvalitativ natur. Oftast är vissa metodiker rent kvantitativa och andra kvalitativa. Valet av primärdata i ett arbete beror oftast på vilket typ av arbete som utförs. Dock kan ett arbete ofta vara en kombination av kvantitativ och kvalitativ metodik (Höst, Regnell, & Runeson, 2006).

Olika metodiker har också olika typer av design. Vissa är utformade med en fix design och vissa med en flexibel design. Skillnaden mellan dessa är om studien är definierad innan utformandet eller inte. Exempelvis har ett kartläggande arbete ofta en fix design där studien är definierad innan den har utförts (Höst, Regnell, & Runeson, 2006). Författaren vet, innan studien är utförd, hur resultatet kommer att vara utformad. En aktionsforskning är ofta tvärtom, det vill säga att studien anpassas efter förutsättningarna och att dessa kan skifta under arbetets gång. Helt enkelt vet inte författaren riktigt vad slutsatsen kommer att bli innan studien är utförd (Höst, Regnell, & Runeson, 2006).

Nedan visas en tabell där olika metodiker med tillhörande syfte, primärdata och design redogörs. Denna tabell visar överskådligt hur olika metodiker är utformande men det finns även kombinationer och varianter av dessa.

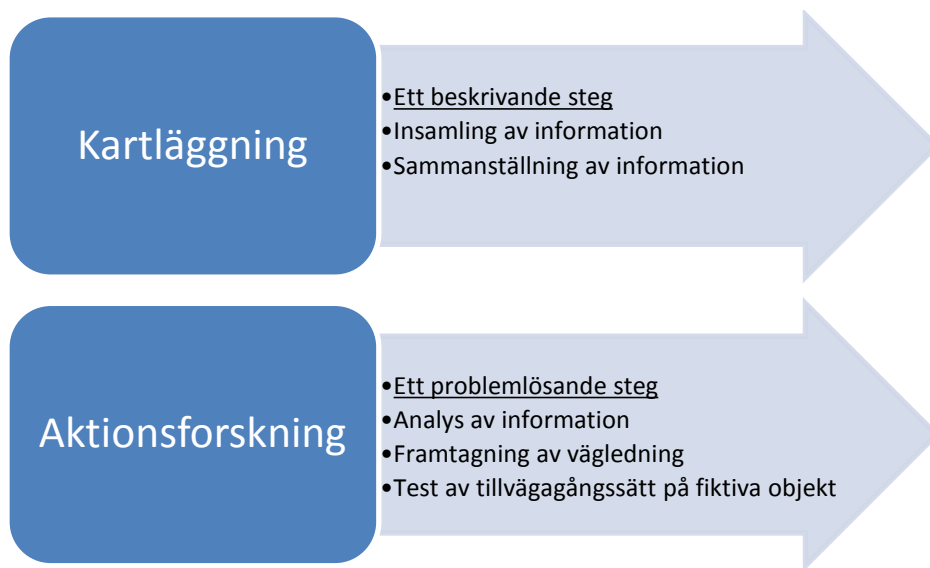
Tabell 1 Typer av metodiker (Höst, Regnell, & Runeson, 2006, s. 43)

Metodik	Huvudsyfte	Primärdata	Design
Kartläggning	Beskrivande	Kvantitativ	Fix
Fallstudie	Utforskande	Kvalitativ	Flexibel
Experiment	Förklarande	Kvantitativ	Fix
Aktionsforskning	Problemlösande	Kvalitativ	Flexibel

1.6.2 Vald metodik

Detta arbete inleds med ett kartläggande moment där information samlas in och sammanställs. Detta steg i arbetet beskriver hur situationen ser ut och vad som har gjorts inom ämnet tidigare.

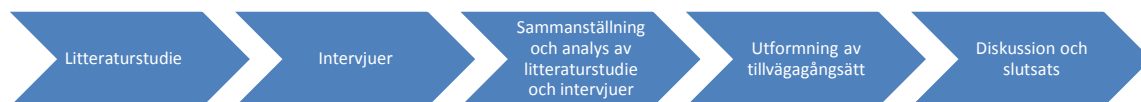
Därefter följer en så kallad aktionsforskning där den intagna informationen analyseras. Utifrån analysen utreds önskade funktioner och förbättringar för en ny vägledning tillsammans med hjälp av intervjuer. Detta steg i arbetet är av en problemlösande karaktär.



Figur 1 Vald metodik

1.6.3 Arbetsgång

Arbetsgången är en mer detaljerad beskrivning av tillvägagångssättet för detta arbete. En översiktlig arbetsgång för arbetet visas i Figur 2 och därefter beskrivs varje punkt för sig.



Figur 2 Översiktlig arbetsgång

1.6.4 Litteraturstudie

Litteraturstudien är en betydelsefull del av arbetet och en vital del av den vetenskapliga metodiken (Höst, Regnell, & Runeson, 2006). Genom att redovisa tidigare lärdomar till arbetet blir det lättare att förstå och tolka de resultat som fås av arbetet samt att det ger ett underlag för utformningen av en ny metod. Dessutom fungerar litteraturstudier som en kartläggning av problemställningen vilket är ett viktigt bidrag i sig själv (Höst, Regnell, & Runeson, 2006, s. 59).

I studien ingick relevant litteratur som gav en bakgrund till arbetet och vad som har skrivits om ämnet tidigare. För att få en uppfattning om begreppet Br0-byggnader studerades utgivet material från Boverket angående begreppet. Boverkets texter bedömdes vara centrala i arbetet då det är dessa som alla svenska byggnadsregler, om brandsäkerhet, utgår ifrån. För att bredda kunskapen kring ämnet studerades även andra begrepp som är viktiga för att förstå helheten. Slutligen analyserades tidigare arbeten om Br0-byggnader och identifiering av verifieringsbehov. Dessa fungerade som en plattform för vidareutveckling och inspiration.

Huvuddelen av litteraturen togs från utvalda hemsidor från olika företag och organisationer såsom Boverkets, BIV och avdelningen för brandteknik på LTH. Kompletterande litteratursökning gjordes även via databaserna LUBSEARCH samt Google Scholar.

1.6.5 Intervjuer

Efter den inledande litteraturstudien följde ett steg där information från olika konsultföretag och Boverket samlades in. Detta syftade till att skapa en uppfattning från branschen om hur de angriper brandskyddsdimensioneringen av Br0-byggnader, vilka metoder de använder samt vilka problem som finns enligt dem. Det var således viktigt att ta in information av olika företag eftersom att Boverket inte har skrivit mycket om Br0-begreppet.

Intervjuerna skedde över telefon med utvalda personer från olika företag i Sverige samt en representant från Boverket. Personerna som valdes ut för intervju är personer med erfarenhet från att ha jobbat med Br0-byggnader. Företagen som representeras är alla privatägda företag

som sysslar med brandsäkerhet. Alla är verksamma i olika delar av Sverige med olika typer av projekt.

Antalet intervjuer begränsades till sex beroende på att Br0-byggnader är ett nytt begrepp som inte alla företag har varit i kontakt med särskilt mycket. De fem företagen som valdes ut för studien, förutom Boverket, var stora relativt branschen och har alla haft uppdrag att projektera Br0-byggnader. Dessutom syftade arbetet inte till att sammanställa hur "alla" företag gör utan snarare att gå in mer på djupet hos några få aktörer för att ta reda på hur de arbetar.

De intervjuer som utfördes var utformade efter en halvstrukturerad metod. Detta innebar att det blandades riktade frågor med fasta frågor, alltså leds frågorna i en viss riktning men svarsalternativen är inte fasta utan de kan besvaras öppet (Höst, Regnell, & Runeson, 2006). Syftet med en sådan intervjumetod var att få ett förklarande och beskrivande svar om en viss typ av problematik.

De frågorna som ställdes i intervjuerna togs fram genom att utgå ifrån frågeställningen i arbetet. Det betydde att frågorna var uppdelade i: identifiering av verifieringsbehovet, verifiering av tillfredställande brandsäkerhet, kontroll av verifiering samt dokumentation dessutom fanns en kategori för övriga frågor. I varje kategori ställdes specifika frågor som skulle skapa ett underlag till detta arbete. De ställda frågorna kan ses i Bilaga A Intervjuer. Frågorna som ställdes till Boverket var mer anpassade efter hur de tänkte att saker bör uppfattas och vad deras åsikter var i de olika frågorna. Syftet med att intervjua Boverket var att få med deras perspektiv i arbetet.

Innan intervjuerna utfördes skickades e-post till de utvalda personerna med en presentation av frågeställningarna för att de skulle vara förberedda. Detta meddelande kan ses i Bilaga A Intervjuer.

Alla intervjuerna skedde över telefon. Detta gav en möjlighet att snabbt nå folk från olika delar av landet. Fördelen med att hålla en intervju över telefon var dels smidigheten men även att det fortfarande gavs möjligheten att höra och tolka nyanser i språket, dock utan möjlighet att läsa av kroppsspråk (Opdenakker, 2006). Enligt Opdenakker (2006) sker en telefonintervju mellan intervjuaren och intervjuobjektet som är synkroniserade i tid, detta ger spontana och snabba svar som kanske inte alltid ger en tid för förberedelse och reflektion. Av den anledningen spelades alla intervjuerna in, transkriberades och skickades senare tillbaka till intervjuobjektet. Detta för att ge denne en chans att kontrollera att intervjun överensstämde med deras åsikter.

De ställda frågorna följde samma ordning i alla olika intervjuerna, detta för att undvika att ordningen på frågorna skulle påverka svaren. Dock utvecklades alla diskussioner olikartade vilket kunde leda till att en del frågor besvarades i tidigare frågor. Det bedömdes som naturligt och att det sannolikt inte påverkade resultaten negativt.

Presentationen av intervjuerna sker genom en separat sammanfattande text för varje intervju. Denna text var indelat efter samma uppdelning som frågorna ställdes i. Detta bedömdes som den bästa lösningen då det främjar helhetsuppfattningar och ger ett djup. Ett alternativ hade varit att presentera nyckelord och nyckelfraser. Detta hade gett ett mer tydligt svar men skapar en risk att vissa begrepp dras ur sitt sammanhang och inte bidrar till helhetsbilden i samma utsträckning.

1.6.6 Sammanställning och analys av intervjuer och litteraturstudie

Litteraturstudien och intervjuerna analyserades och sammanställdes. Utifrån informationen som togs in skapades en uppställning med olika begrepp, problem och tillvägagångssätt som alla diskuterades separat. Denna diskussion sammanfattades sedan för att ge en tydlig bild av allt som har analyserats. Analysen utgick ifrån olika perspektiv, exempelvis huruvida ett visst begrepp är viktigt att tänka på, hur det går att lösa ett visst problem eller om ett visst tillvägagångssätt är att föredra.

1.6.7 Utformning av tillvägagångssätt

Utifrån litteraturstudie och intervjuerna togs ett förslag på tillvägagångssätt fram. Tanken var att förslaget ska fungera som ett hjälpmedel för företaget att kunna arbeta med BrO-byggnader på ett enhetligt sätt. Det är av stor vikt att förslaget är användbart för företagen och anpassat efter deras sätt att arbeta. Metoden testades också på fiktiva objekt för att visa hur metoden var tänkt att användas.

1.6.8 Diskussion

I slutskedet av arbetet utfördes en diskussion om hur arbetet har fungerat, hur resultatet blev, vad som hade kunnat göras bättre och vad som borde utvecklas vidare.

1.7 Disposition

Arbetet följer upplägget som redogörs i Tabell 2.

Tabell 2 Disposition

Syfte i arbetet	Avsnitt
Projektbeskrivning	1. Inledning
	2. Styrande dokument Riskhanteringsprocessen
	3. Riskhanteringsprocessen
Insamling av information och analys av metoder	4. Litteraturstudie
Insamling av information från företag	5. Intervjuer
	6. Sammanställning av metoder och tillvägagångssätt
Framtagning av tillvägagångssätt och slutsats	7. Framtagning av tillvägagångssätt
	8. Diskussion
Litteraturförteckning	9. Litteraturförteckning

Bilagor	Intervjuer
	Matriser och tabeller
	Test av metod

Kapitel 1, 2 och 3 beskriver bakgrunden till arbetet samt vilka frågeställningar som arbetet ska besvara. Dessutom innehåller dessa avsnitt en beskrivning om hur arbetet ska utföras i detalj.

I kapitel 4 utförs en litteraturstudie där olika typer av litteratur redogörs för att ge läsaren en uppfattning om begreppet Br0-byggnader.

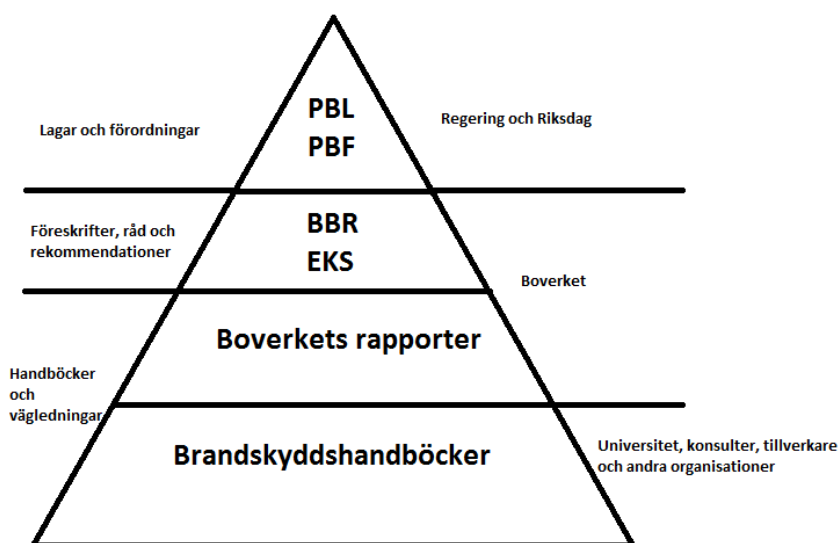
Kapitel 5 och 6 syftar till att ta in och analysera åsikter och metoder från olika företag inom brandkonsultbranschen samt från Boverket. Utifrån resultatet från dessa avsnitt ska den tidigare framtagna metoden revideras och förhoppningsvis utvecklas.

I kapitel 7 och 8 tas en vägledning fram. Denna vägledning eller metod diskuteras sedan utifrån dess kvalitet och användbarhet. I slutändan leder detta till en sammanfattande slutsats angående den framtagna metoden.

De följande avslutande kapitlen tar upp litteraturförteckningar och bilagor. I bilagorna har material samlats som är relevant för arbetet men som inte behöver redogöras i själva rapportdelen. I bilagorna återfinns bland annat transkriberingar av alla utförda intervjuer samt tester av den slutgiltiga metoden.

2. Styrande dokument

Samhällets krav på brandskydd i byggnader är formulerat i Plan- och bygglagen. Dessa lagkrav är det närmsta det går att komma samhällets krav då lagarna är stiftade av en folkvald samling i Riksdagen. Plan- och bygglagen behandlar endast byggnadernas utformning och är överordnat andra bestämmelser som BBR eller EKS som är utformade av Boverket. Brandskydd som är förknippat med organisatoriska aspekter såsom systematiskt brandskyddsarbete och andra rutiner är istället formulerade i Lagen om Skydd mot Olyckor (LSO) (Svensk författningssamling, 2003). Förhållandet mellan olika lagar, förordningar, och handböcker som finns gällande byggnadstekniskt brandskydd visas i Figur 3 Förhållandet mellan olika lagar, förordningar och handböcker (Lunds tekniska högskola, 2012).



Figur 3 Förhållandet mellan olika lagar, förordningar och handböcker (Lunds tekniska högskola, 2012)

2.1 Plan- och bygglagen/förordningen (PBL/PBF)

Plan- och bygglagen är en svensk lag som beskriver regler angående planläggningen av mark, vatten och byggande (Svensk författningssamling, 2010). Lagen beskriver i stort hur utförandet ska gå till, men mer specifika bestämmelser står i plan- och byggförordningen.

De regler som finns i plan- och byggförordningen angående brandsäkerhet säger att en byggnad ska vara utformad så att:

1. Byggnadsverkets bärförmåga vid brand kan antas bestå under en bestämd tid
2. Utveckling och spridning av brand och rök inom byggnadsverket begränsas
3. Spridning av brand till närliggande byggnader begränsas
4. Personer som befinner sig i byggnadsverket vid brand kan lämna det eller räddas på annat sätt
5. Hänsyn har tagits till räddningsmanskapets säkerhet vid brand

(Svensk författningssamling, 2011, s. 8 §)

2.2 Boverkets byggregler (BBR)

Boverket är en svensk myndighet för samhällsplanering, stadsutveckling, bostadsfinansiering, byggande samt boende (Boverket). Boverket ger ut en samling av föreskrifter och allmänna råd som kallas för Boverkets byggregler (BBR) där alla krav som har blivit satta på byggnader i Sverige sammanställs. Det som berörs i BBR är utformning, bärförmåga, hygien, buller, säkerhet, energihushållning samt brand. Hur BBR förhåller sig till plan- och bygglagen redogörs i Figur 3. De regler som gäller för en byggnad är den version av BBR som var aktuell då byggnadens byggnadslov beviljades, alltså fungerar kraven inte retroaktivt så länge inga större ändringar utförs.

Ett exempel på en föreskrift från BBR kan ses i Figur 4. Det blåmarkerade fältet visar funktionskravet som föreskriften ställer. Formuleringen beskriver vad syftet med föreskriften är och vad det ska uppfylla för funktion. Denna del av föreskriften ska alltid uppfyllas i en byggnad. Då en byggnad utformas utan att följa de allmänna råden ska den fortfarande uppfylla funktionskravet.

Det orangemarkerade fältet är det allmänna rådet för denna föreskrift. De råd som står här är ett exempel på hur funktionskravet ska uppfyllas. Uppfyller en byggnad de allmänna råden anses det också att funktionskravet uppfylls. Detta gäller dock inte för Br0-byggnader. I Br0-byggnader går det inte att förutsätta att de allmänna råden räcker för att klara funktionskraven och därför krävs det analytisk dimensionering.

5:534 Dörr, lucka och port

Dörrar, luckor och portar i en avskiljande konstruktion ska utformas så att brandcellsgränser upprätthålls. (BFS 2011:26).

Allmänt råd

Dörrar bör utformas i samma brandtekniska klass för brandcellsgränsen som anges i avsnitt 5:531 och 5:532.

Dörrar som ansluter till utrymningsväg kan utformas i lägst brandteknisk klass EI 30-S₂.

Utrymmen som är försedda med automatisk vattensprinkleranläggning eller som har en brandbelastning lägre än 250 MJ/m² kan utformas med halva den brandtekniska klassen för aktuell byggnadsdel och utan krav på isolering, dock i lägst klass E 30.

Dörrar till trapphus, med undantag för hissdörrar, bör vara täta, även i dörrrens underkant. Sådana dörrar kan utformas med brandgastäthet S_m.

Dörrar till och i utrymningsväg som inte kan förväntas vara stängda bör förses med dörrstängare. Dörrar som kan förväntas vara stängda är till bostäder i verksamhetsklass 3, hissmaskinrum och teknikutrymmen.

Vad som anges för dörrar gäller även för luckor och portar.

Regler om dörrstängare finns även i avsnitt 5:254. (BFS 2011:26).

Figur 4 Exempelföreskrift från BBR (Boverket, 2011b, s. 76).

2.3 Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd (BBRAD)

Boverket har gett ut ett dokument med allmänna råd för analytisk dimensionering som är underställt BBR. De allmänna råden är generella rekommendationer för procedurer för att

verifiera att föreskrifter angående det byggnadstekniska brandskyddet uppfylls. De allmänna råden i BBRAD säger att dimensioneringsprocessen ska innehålla fyra olika steg:

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

(Boverket, 2013, s. 2)

Hur dessa olika steg ska utföras finns det förslag på i BBRAD men då det gäller Br0-byggnader är de allmänna råden vaga och ger inte ett tydligt förslag på tillvägagångssätt.

I BBRAD framgår en metod för att ta fram verifieringsbehovet. Den metoden syftar dock till att redovisa behovet av verifiering vid tekniska byten och den är inte anpassad för Br0-byggnader där hela brandskyddet ska verifieras analytiskt, om det inte finns skäl för undantag.

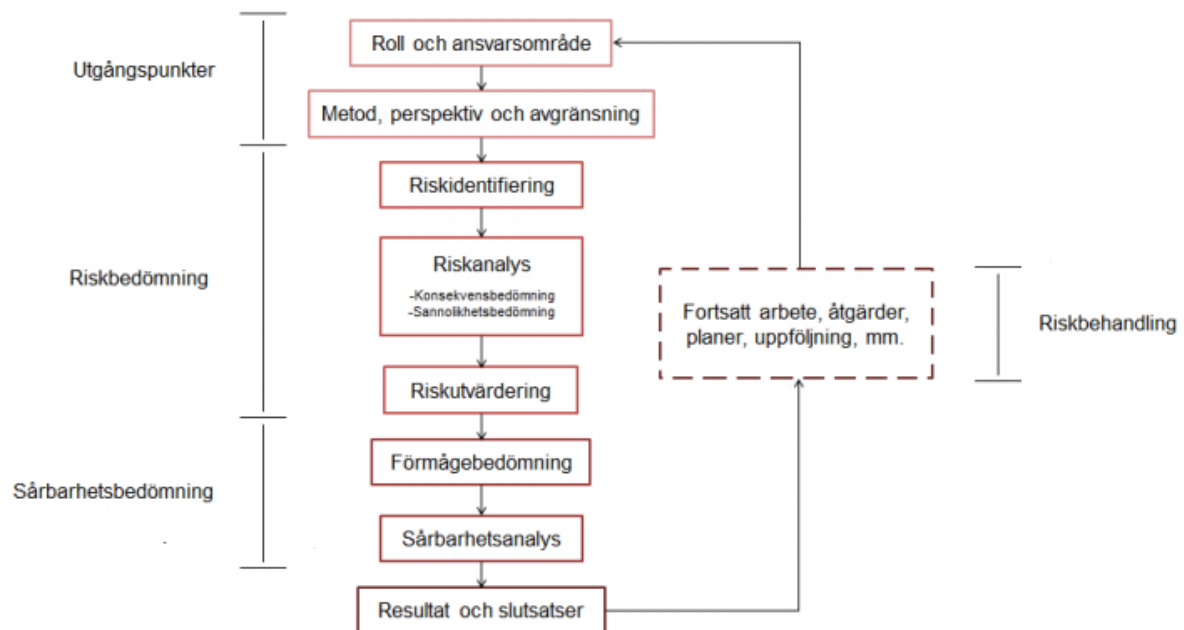
Tabell 3 Matris för att identifiera verifieringsbehovet vid tekniska byten(Boverket, 2013, s. 2).

Del av brandskyddet		Avvikelser från förenklad dimensionering							
		Avsteg				Tillägg			
		1	2	3	4	1	2	3	4
5:2	Brandtekniska klasser och övriga förutsättningar								
5:3	Möjlighet till utrymning vid brand								
5:4	Skydd mot uppkomst av brand								
5:5	Skydd mot brand- och brandgasspridning inom byggnad								
5:6	Skydd mot brandspridning mellan byggnader								
5:7	Möjligheter till räddningsinsats								
Avd. C, kap. 1.1.2 i EKS	Bärförmåga vid brand								

Matrisen i Tabell 3 fungerar så att användaren markerar i vilka lösningar som påverkar de olika avsnitten i BBR. Genom att granska hur många avsteg och tillägg som görs kan en uppfattning skapas om var verifieringsbehov finns.

3. Riskhanteringsprocessen

För att förstå vilka osäkerheter som följer med den nya byggnadsklassen är det viktigt att förklara hur riskhanteringsprocessen ser ut och redogöra var i processen osäkerheterna existerar. En schematisk bild över hur riskhanteringsprocessen ser ut kan ses i Figur 5. Denna figur visar på ett generellt sett hur riskhanteringsprocessen ser ut och figuren kan appliceras på riskhanteringen vid brandskyddsdimensioneringen i byggnader.

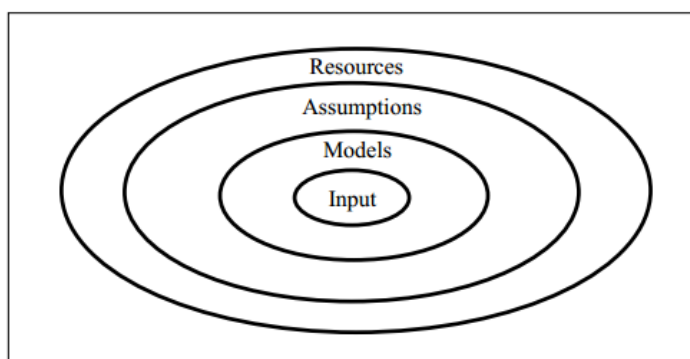


Figur 5 Modell av riskhanteringsprocessen (Wikensten & Jansson, 2014)

Osäkerheten kan finnas i alla dessa steg och kan få varierande konsekvenser. Osäkerheterna i de olika stegen kan karakteriseras på olika sätt och kan beskrivas med hjälp av begreppet risknivåer.

3.1 Klasser av osäkerhet

Lundin (1999) beskriver något som benämns som klasser av osäkerhet. Detta redovisas i Figur 6. Figuren visar fyra olika klasser av osäkerhet.



Figur 6 Olika klasser av osäkerhet (Energistyrelsen, 93 & 96, s. 7).

De fyra olika klasserna beskriver de osäkerheter som finns i skilda delar av en process, från vilka antaganden och modeller som finns ner till vilken data och vilka siffror som används (Lundin, 1999). Den lägsta nivån kallas för indata och inkluderar de osäkerheter som finns med den data som används. Dessa osäkerheter kan exempelvis bero på naturlig variation eller avsaknad av kunskap.

Nästa klass är modeller. Detta steg innefattar osäkerheterna i de modeller som används. Alla modeller är inte perfekt utformade efter verkligheten och detta beror oftast på avsaknad av kunskap (Lundin, 1999). Nästa osäkerhetsklass är antaganden och beslut. Dessa osäkerheter beror på de beslut och antaganden som ingenjörer har utfört. Det kan röra sig om val av metod, riskidentifiering, omfattning etc.

Den högsta klassen för osäkerheter kallas i Lundin (1999) för resursosäkerheter. Denna nivå handlar om vilka resurser som finns tillgängliga. Detta kan innebära exempelvis vilka rutiner som finns eller kvalitén på tidigare forskning. Nivån är ganska generell och innefattar de problem som inte härstammar ifrån ingenjörens egna förmåga.

2.2 Osäkerheter i Br0-byggnader

Detta arbete syftar till att hantera de osäkerheter som finns med riskhanteringsprocessen i Br0-byggnader. Arbetet är tänkt att omfatta de högre klasserna av osäkerhet, alltså de klasser av osäkerhet som omfattar resursosäkerheter men även vissa inslag i antaganden och beslut. Arbetet behandlar osäkerheter på en hög nivå snarare än detaljer och inputvärden. Det finns fortfarande lite skrivet om begreppet Br0 och det har fortfarande inte utvecklats något vedertaget tillvägagångssätt för att arbeta med Br0-byggnader. Det bedöms att det existerar behov av vidare utveckling inom ämnet.

I BBR står det inte specifikt hur den analytiska dimensioneringen ska utföras för Br0-byggnader och detta har lämnat svängrum för olika aktörer att tolka reglerna. Detta är inte nödvändigtvis en negativ sak men det kan i slutändan leda till variationer i brandskyddsnivåerna. Genom att utvärdera vilka metoder som finns i dagsläget och att skapa ett förslag på ett konceptuellt tillvägagångssätt är strävan med detta arbete att de nämnda osäkerheterna ska minska.

4. Litteraturstudie

Följande avsnitt går igenom flertalet begrepp som är viktiga för arbetet samt tidigare skrivelser som rör den nya byggnadsklassen.

4.1 Begrepp

Begreppen som förklaras i detta avsnitt är nödvändiga för att ge en tydlig bild av problemställningen samt hur dessa problem ska lösas.

4.1.1 Funktionsbaserade krav

Funktionsbaserade krav på brandskydd innebär att regelverken uppger en funktion som brandskyddet ska klara av. Det anges inte nödvändigtvis några krav på hur brandskyddet ska vara utformat utan istället vad de ska uppnå (Cronsioe, Strömgren, Rantatalo, & Abrahamsson, 2010, s. 25). Motsatsen till funktionsbaserade krav är föreskrivande krav. Då skulle istället brandskyddet vara detaljreglerat med tydliga regel- och utförandekrav. Regelverken skulle vara tydligare med föreskrivande krav men det skulle också innebära svårigheter med att utforma ett brandskydd som är skraddarsytt för en viss byggnad.

År 1994 övergick Sveriges brandskyddsbestämmelser från föreskrivande till funktionsbaserat (Cronsioe, Strömgren, Rantatalo, & Abrahamsson, 2010, s. 26). Detta var då den största ändringen, i de svenska bestämmelserna angående brandskydd, någonsin. I och med införandet av ett funktionsbaserat regelverk infördes också möjligheten att tillämpa alternativa lösningar. Detta innebar lösningar som inte följde de normativa reglerna men ändå fyllde samma funktion (Cronsioe, Strömgren, Rantatalo, & Abrahamsson, 2010, s. 26). Problemet med detta var att nivån på funktionskraven var otydliga och att det ofta uppkom konflikter mellan olika berörda parter. Uppkomna konflikter gav inte heller något upphov till rättsliga beslut som skulle kunna ge vägledning.

År 2006 inleddes en förstudie för att arbeta om regelverket och 2011 kom BBR 19 som var en stor revidering på de tidigare brandskyddsreglerna (Cronsioe, Strömgren, Rantatalo, & Abrahamsson, 2010, s. 26). Syftet med denna revidering var att tydliggöra de funktionsbaserade kraven och syftena med dessa.

4.1.2 Verifieringsbehov

Begreppet verifieringsbehov syftar till att identifiera de problem och scenarier som måste hanteras och verifieras för att säkerheten ska kunna anses som tillfredställande. I Br0-byggnader är verifieringsbehovet stort då det finns stora osäkerheter kring vilken säkerhetsnivå som är tillräcklig samt att de allmänna råden inte är tillämpbara, mer än i en begränsad omfattning (Boverket, 2013).

4.1.3 Lokal och global påverkan

Två begrepp som kan vara användbara för detta arbete är lokal respektive global påverkan. Dessa begrepp beskriver två typer av påverkan i händelse av brand och kan tillämpas för att beskriva huruvida en del av brandskyddet kan följa de allmänna råden eller om det kommer att krävas analytisk dimensionering.

Lokal påverkan av brandskyddet är då brandskyddet endast påverkar lokalt och inte påverkar byggnadens riskbild ur ett helhetsperspektiv. Ett exempel på detta kan vara en lägenhets eller avgränsad lokals brandskydd i en hög byggnad eller sjukhus. Brandskyddet i denna lokal påverkar visserligen riskbilden för just det aktuella rummet men den totala riskbilden påverkas

inte. Lokal påverkan bör kunna ses inom den så kallade "begränsade omfattningen" som BBR använder för att beskriva då förenklad dimensionering kan tillämpas.

Global påverkan är då en del av brandskyddet påverkar den totala riskbilden för hela byggnaden. Exempel på detta skulle kunna vara utrymningen i en hög byggnad eller ett sjukhus. I dessa fall är riskbilden komplicerad och det påverkar riskbilden ur ett helhetsperspektiv för byggnaden.

4.1.4 Brandskyddets egenskaper

Brandskyddets egenskaper är en samling begrepp som används i beskrivningen av brandskydd. Dessa är tolkade av Lundin (2001) genom studier av Meister (1991). I brandskyddet finns det ett antal egenskaper som alla är viktiga beståndsdelar av brandskyddet. Dessa egenskaper är inte utformade speciellt för att appliceras på brandskydd utan det är generella för att förklara hur olika system är uppbyggda. Egenskaperna är framtagna för att tydliggöra, i olika problemställningar, vilka delar av ett system som faktiskt påverkas. För detta arbete har en tolkning av Hellström (2014) används för egenskaperna.

Funktion

Funktion syftar till vad en komponent i ett system är menat att göra, alltså vilken funktion har en komponent som syfte att utföra och hur bra är den på detta (Hellström, 2014). Ett exempel är ett automatiskt sprinklersystem. Den syftar till att släcka eller dämpa effekten hos en brand genom att vatten frigörs. Funktionen hos detta system är alltså att när sprinklern aktiveras ska elden släckas eller dämpas.

Mänskligt agerande

Mänskligt agerande behandlar de mänskliga aspekterna som påverkar eller påverkas av brandskyddet. Egenskapen kan delas upp i hur människor agerar vid en brand samt hur människor arbetar förebyggande (Lundin, 2001). Exempel på mänskligt agerande är hur en individ väljer att utrymma eller släcka en brand alternativt hur en person underhåller ett säkerhetssystem. För att analysera och bedöma säkerhetsnivån i en byggnad är det av stor vikt att undersöka hur brandskyddet är utformat utifrån det mänskliga agerandet. Frågor som kan ställas är exempelvis vad som krävs av någon för att upprätthålla säkerhetsnivån samt om det är svårt att förstå för en person hur denne bör agera i en viss situation.

Komplexitet

Denna egenskap hos brandskyddet syftar till uppbyggnaden av hela systemet och hur pass komplicerat det är. Komplexiteten uppkommer inte nödvändigtvis bara på grund av antalet komponenter i system men också på hur de är beroende av varandra (Hellström, 2014). En hög komplexitet leder ofta till att tillförlitligheten minskar eftersom systemet blir svåröverskådligt och det finns många beroenden mellan de olika komponenterna. Detta leder till risker för att fler felkombinationer förekommer (Lundin, 2001).

Flexibilitet

Flexibilitet handlar om systemets förmåga att uppfylla sin funktion på olika sätt då förutsättningarna ändras. Flexibiliteten är nära kopplad till egenskapen tillförlitlighet. Ofta kan flexibiliteten visa att brandskyddssystemet som består av flertalet olika komponenter kan nå sitt mål även om någon av komponenterna inte uppfyller sin funktion. Exempel på detta är att det finns system för att förhindra uppkomst av brand, men om brand ändå skulle uppstå finns det andra system som ska förhindra brandspridning (Lundin, 2001).

Känslighet

Känsligheten i ett system är graden av påverkan vid ändrade förutsättningar och antaganden. Det handlar alltså i hur stor utsträckning systemet är beroende av ett visst antagande, exempelvis att det finns tillräckligt med vatten eller att det finns tillräckligt med personal för att assistera vid utrymning.

Tillförlitlighet

Tillförlitligheten hos ett system är sannolikheten att systemet fungerar som det är menat att göra. Tillförlitligheten kan vara kopplad till olika fel eller slitage i systemet och sett över en längre tid brukar tillförlitligheten variera (Lundin, 2001). Ett nytt system är ofta känsligt för så kallade "barnsjukdomar" som därefter följs av en period av hög tillförlitlighet (Hellström, 2014). Först när systemet blir äldre och slitet börjar tillförlitligheten att minska.

Robusthet och sårbarhet

Robusthet och sårbarhet används i detta sammanhang som varandras motsatser. Sårbarheter i ett system kännetecknas av att systemet är känsligt för påfrestningar och robusthet således hur tåligt systemet är för påfrestningar (Hellström, 2014). Exempel på påfrestningar i detta fallet kan vara bränder, vind eller jordbävningar. Robustheten kännetecknas av att systemet inte slås ut lätt av speciella händelser.

4.2 Metod för identifiering av verifieringsbehov

Hellström (2014) beskriver en metod för att identifiera verifieringsbehovet i Br0-byggnader. Hellströms grundidé är att ta fram problemområden i byggnader som på grund av sin komplexitet inte kan dimensioneras enligt den förenklade metoden.

4.2.1 Metod

Hellströms metod är delad i tre steg, varje steg beskrivs under en egen rubrik.

Steg 1

Detta steg är till för att identifiera de förutsättningar i byggnaden som kan vara svårhanterliga, det vill säga att hitta problemområden. Det formulerade syftet med Hellströms metod är att "klargöra vilka byggnadstekniska funktioner som är kopplade till specifika problemområden som medför behov av analytisk dimensionering" (Hellström, 2014, s. 5). Genom att fylla i en matris kan varje problemområde åskådliggöras och kopplas till kapitlen i BBR (5:3 – 5:7). När matrisen är ifylld för det aktuella objektet kan användaren avgöra om verifieringsbehovet för de olika problemområdena är så stort att analytisk dimensionering bör tillämpas. Avgörandet ska baseras på om det finns adderande effekter mellan de olika förutsättningarna eller om problemområdet har en så kallad global eller lokal effekt, se avsnitt Lokal och global påverkan.

Steg 2

Syftet med följande steg är att hjälpa till som ett stöd för att utvärdera vilka delar av brandskyddet som är aktuella. Likt steg 1 finns det även här en matris som ska fyllas i. Avsikten är att redogöra vilka egenskaper av brandskyddet som problemområdet påverkar, se avsnitt 4.1.4. Om detta steg utförs kommer användaren lättare få en överblick på hur problemområdena påverkar brandskyddets olika egenskaper. Detta leder till att användaren får klart för sig vilka delar av brandskyddet som är i behov av verifiering.

Steg 3

Det sista steget i denna metod är till för att utvärdera robustheten i brandskyddslösningarna och för att identifiera risken för CCF (Common Cause Failure). CCF är då flera komponenter i ett system kan falla endast beroende på en annan komponent. Alltså om hela systemet riskerar att falla på grund av att alla är beroende av endast en komponent. Liket de andra stegen finns det en matris som ska fyllas i. I matrisen kan varje brandskyddslösning markeras och vilka kapitel av BBR som de påverkar. Dessutom finns det två kolumner där det fylls i vilka andra system som lösningen är beroende av samt vilken extern påverkan som kan påverka hur väl lösningen fungerar. Syftet med denna matris är att göra det tydligt hur den sammanvägda robustheten är, då brandskyddet utvärderas.

4.2.2 Analys av metoden

Hellströms metod inleds med ett steg där användaren ska markera vilka aktuella problemområden som finns för den aktuella byggnaden i en lista. Då listan är markerad utförs en bedömning, med avseende på de listade problemområden samt eventuella synergieffekter, om vilka områden som kräver analytisk verifiering. Ett problem här är att det lätt uppfattas som att dessa problemområden är heltäckande. Detta skapar enligt författaren till detta arbete en begränsning för att användaren låser sig till de listade problemområdena.

Steg 2 följer då alla problemområden är identifierade och användaren ska identifiera hur de olika problemområdena påverkar brandskyddet. Syftet är bra för att det ska vara svårare att missa olika påverkansområden. Steget kan uppfattas som komplicerat och kräver att användaren är insatt i de olika egenskaperna och vad dessa innebär. Matrisen som fylls i blir svåröverskådlig och egenskaperna kan vara svåra att koppla till den faktiska situationen. En risk är att detta steg i metoden blir väldigt "akademisk" och att den inte riktigt är användarvänlig. Liket det föregående steget saknas det också kvalitativa resonemang om hur användaren ska gå tillväga, utan resultatet som redovisas är endast en markerad matris.

Det sista steget i Hellströms metod syftar till att analysera de valda brandskyddslösningarna. Steget är bra utformad och det är lätt att analysera resultatet av den ifyllda matrisen. Dock skulle den kunna modifieras genom att utgå ifrån problemområdena istället för de olika huvudavsnitten i BBR (5:3–5:7 samt EKS). Det är problemområden som bör ligga i fokus då det är dessa som påverkar brandskyddet i byggnaden till den grad att byggnaden blir Br0. Steget fyller en viktig funktion och bör utvecklas ännu mer. Dock kan det motiveras att detta ligger utanför syftet med detta arbete och bör behandlas separat.

4.3 BIV:s stöd för tillämpning vid brandteknisk dimensionering av Br0-byggnader

Föreningen för brandteknisk ingenjörsvetenskap (BIV) är en ideell förening för verksamma personer inom brandskydd. Föreningen är en del av den internationella organisationen Society of Fire Protection Engineers (SFPE) (BIV, 2014).

BIV skrev i anslutning till införandet av den nya byggnadsklassen Br0 en vägledande text om hur brandskyddet ska dimensioneras i sådana byggnader. Den är sammansatt i föreningens namn genom en arbetsgrupp från arbetslivet som har arbetat fram förslaget (BIV, 2013, s. 0).

De anger att den finns "begränsade riktlinjer för hur Br0-byggnader ska dimensioneras" och att deras dokument ska göra det tydligare (BIV, 2013, s. 1). Dokumentet är dock tydligt i att det inte

är en heltäckande analys av Br0-byggnader utan att det snarare visar läsaren vad som är tänkvärt och samt ge exempel på tillämpning (BIV, 2013, s. 1).

BIV skriver i dokumentet att följande frågor bör besvaras vid analytisk dimensionering av Br0-byggnader:

- *Vilka särskilda förutsättningar råder i byggnaden?*
 - o *Fokus bör ligga på utrymning vid brand, skydd mot brand- och brandgasspridning inom och mellan byggnader, bärförmåga vid brand samt räddningspersonalens säkerhet*
- *Utformning av brandskyddsstrategi?*
- *Vilka delar av brandskyddet kan utformas med lösningar enligt förenklad dimensionering?*
- *Vilka delar av brandskyddet måste dimensioneras med analytisk dimensionering?*
 - o *Val av scenarier, dimensionerande bränder, karakteristiska värden, gränsvärden, acceptanskriterier och beräkningsmodeller*
 - o *Krav på känslighetsanalys och tillämpning av säkerhetsfaktorer*

(BIV, 2013, s. 11)

De skriver vidare att det är väldigt viktigt att analysen innefattar en beskrivning av de särskilda förutsättningar som råder i byggnaden som gör att kontrollbehovet är stort (BIV, 2013). De anser att ett arbete med en Br0-byggnad ska kontrolleras av en oberoende granskare som lätt ska kunna undersöka att analysen omfattar alla nödvändiga aspekter och att rätt slutsatser dras. Det gäller att konsensus råder om skyddsbehovet i byggnaden.

För att ta fram verifieringsbehovet i Br0-byggnader har de presenterat ett tillvägagångssätt. Inledningsvis är de tydliga med att göra en indelning mellan de olika byggnadstyperna som involveras i Br0. De har delat upp byggnaderna i: höga byggnader, samlingslokaler, större sjukhus samt inlåsta personer.

Tillvägagångssättet utgår från de fyra aspekterna som Boverket nämner som redovisas i avsnitt Bakgrund. Utifrån de aspekterna kan olika situationer och frågeställningar tas fram för varje byggnadstyp som beskrevs ovan. Dessa situationer och frågeställningar kan ses som specifika problemområden för den aktuella byggnaden. Då dessa problemområden är fastställda är nästa steg att gå igenom de olika avsnitten i BBR och avgöra vilka föreskrifter som kräver analytisk dimensionering och var förenklad dimensionering kan tillämpas (BIV, 2013, s. 15 & 34). Det framgår dock inte tydligare exakt hur avgörandet ska gå till utan det baseras på kvalitativa resonemang.

Det som tillförs i och med utgivningen av BIVs vägledning är att de ger en tydlig bild av hur identifieringsskedet av verifieringsbehovet ska se ut för Br0-byggnader, bakgrunden till införandet av den nya byggnadsklassen, samt en allmän vägledning om begreppet.

4.4 Verifiering, kontroll och dokumentation vid brandteknisk projektering

Lundin (2001) har skrivit en rapport angående metodiken kring analytisk dimensionering. Målet är att "utarbeta en struktur till krav på verifiering, kontroll och dokumentation för analytisk dimensionering" (Lundin, 2001, s. 1). Han skriver om att det finns allvarliga brister vid verifieringar trots att dokumentation ger ett sken av att det är tillräckligt och att det behövs

tydligare riktlinjer för tillvägagångssätten. Fokus i hans arbete ligger på tekniska byten och hur det påverkar den totala riskbilden. Rapporten presenterar en metod för att identifiera verifieringsbehov vid tekniska byten som är grunden till matrisen som redovisades i avsnittet om BBRAD ovan. Vid analysen av verifieringsbehovet studeras fyra olika faktorer; brandskyddets uppbyggnad, syftet med kraven på brandskydd, brandskyddets egenskaper samt hantering av osäkerheter (Lundin, 2001, s. iii).

Begreppet Br0-byggnader fanns inte på den tiden då rapporten skrevs men samma problem kvarstår, "problemet ligger egentligen inte i de ingenjörsmässiga metoderna som sådana, utan hur de kopplas samman i ett system, vilket skall leda till verifiering av brandskyddets upprätthållande" (Lundin, 2001, s. 4). Samma problemställning existerar i detta examensarbete fast riktat mot införandet av byggnadsklassen 0.

Metoden som presenteras baseras på att tydliggöra hur de olika huvudavsnitten i BBR påverkas av olika tekniska byten (Lundin, 2001). De avsnitt där det sker många reduktioner av brandskyddet är verifieringsbehovet stort. Vidare menar Lundin att det är viktigt att se till brandskyddets olika egenskaper, se avsnitt Brandskyddets egenskaper, då verifieringsbehovet utreds.

5. Intervjuer

Nedan redovisas en sammanfattning av samtalen med intervjuobjekten.

För de fullständiga transkriberingarna av intervjuerna, se Bilaga A Intervjuer Transkriberingar. Dessa transkriberingar innehåller en nedskreven version av intervjun fast något sammanfattat och anpassat för skriftspråk. Sidospår och andra diskussioner som inte leder någon vart är bortplockade.

5.1 Intervju 1

Nedan följer en sammanfattning av intervju 1. Se Bilaga A Intervjuer Intervju 1 för den fullständiga intervjun.

Identifiering av verifieringsbehovet

Det inledande steget för detta företag är att ställa frågan varför en byggnad delas in som en Br0-byggnad. Exempelvis ett fängelse: denna typ av byggnad klassas som Br0 eftersom det finns mycket låsta utrymmen och människor kan inte röra sig som de vill. Efter att de har identifierat dessa ska de koppla ihop svaren med de olika huvudföreskrifterna i BBR. De huvudföreskrifter som bedöms påverkas av byggnadens utformning går de vidare in på djupet och granskar på de funktionskrav som finns för den huvudföreskriften.

Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet

Då påverkan på en föreskrift är stor försöker de använda kvantitativa analyser. Utgångspunkten för vad som är tillräckligt grundar sig i funktionskraven i BBR samt kriterierna i BBRAD. Ibland använder de sig även utav probabilistiska metoder. Dock medför det begränsningar eftersom det är väldigt oklart vilka acceptabla säkerhetsnivåer i probabilistiska termer som är tillräckliga.

Kontroll av verifiering

Kontrollen av verifiering sker vanligtvis inom företaget men det sker även tredjepartskontroller mellan olika företag. När tredjepartskontroll sker märker de av krav på transparenta metoder samt att alla antaganden och bedömningar är tydligt framförda.

Dokumentation

Dokumentationen blir mer utförlig och tiden som läggs på dokumentation är längre jämfört med andra projekt. De har märkt av att detta blir något kostnadsdrivande för kunden, speciellt då även tredjepartskontroll sker.

Övrigt

I ett inledande skede kan det vara svårt att hantera Br0-byggnader med hjälp av vad som står i BBR. Dock när begreppet har funnits med ett tag kommer det vara lättare att hantera och det kommer finnas utarbetade metoder.

Något som de menar skulle kunna ändras lite är hur en Br0-byggnad ska definieras. De menar att det finns fler typer av byggnader som skulle kunna klassas som Br0 men som inte står med i BBR, exempelvis byggnader under mark eller byggnader med mycket brandfarlig vara.

Ett problem som ofta diskuteras inom företaget är hur mycket det går att lita på de allmänna råden. De menar att för många av de allmänna råden går det inte att bevisa att de klarar av sitt funktionskrav.

5.2 Intervju 2

Nedan följer en sammanfattning av intervju 2. Se Bilaga A Intervjuer Intervju 2 för den fullständiga intervjun.

Identifiering av verifieringsbehov

Utgångspunkten hos detta företag, för att identifiera verifieringsbehovet, är att undersöka enskilda delar av en byggnad och sedan avgöra om denna byggnadsdel har en lokal eller global påverkan på det totala brandskyddet i byggnaden. Rent konkret undersöker de den aktuella byggnaden och ser vilka av PBF:s fem punkter som påverkas av de olika byggnadsdelarna. Därefter går de in i BBR och granskar specifikt på de olika avsnitten och vilka av funktionskraven som påverkas.

Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet

För att komma fram till en tillfredställande nivå på brandskyddet jämför de den aktuella byggnaden med en liknande byggnad utformad enligt förenklad dimensionering. Detta ger en slags grundnivå på brandskyddet. Sedan undersöker de på vilka risker som förstärks i den aktuella byggnaden och hur dessa risker kan kompenseras. Dimensioneringen av brandskyddet sker alltså genom att jämföra mot förenklad dimensionering samt att kompensera för de extra risker som finns.

Kontroll av verifiering

Redovisningen är mer utförlig då det kommer till Br0-byggnader. Likt alla deras andra projekt sker det kontroller av alla arbeten som utförs. Dock kan det bli lite svårigheter med Br0-byggnader eftersom det inte finns några tydliga riktlinjer. Både inom företag och mellan olika företag görs olika antaganden och bedömningar vilket leder till otydlighet och möjligtvis skillnader i utförandet.

Dokumentation

Dokumentationen är mer utförlig då det kommer till Br0-byggnader för företaget.

Övrigt

Generellt sett vill företaget ha ett mer kvantitativt angreppssätt på Br0-byggnader. Det är otydligt vilka krav som ställs idag på Br0-byggnader. Det är också viktigt att tydliggöra problemen med olika typer av byggnader som klassas som Br0. Detta skulle kunna utföras med en utveckling av BIV:s vägledning som har getts ut.

5.3 Intervju 3

Nedan följer en sammanfattning av intervju 3. Se Bilaga A Intervjuer Intervju 3 för den fullständiga intervjun

Identifiering av verifieringsbehov

Intervjuobjektet i intervju 3 menar att den förenklade dimensioneringen inte är tillämpbar på Br0-byggnader eftersom att de allmänna råden inte är anpassade efter den typen av byggnader. De allmänna råden menar de är anpassade efter typen av byggnader som var vanliga då de allmänna råden togs fram.

Identifieringen av verifieringsbehovet utförs genom att en riskanalys genomförs där alla riskkällor identifieras. Därefter går de igenom alla föreskrifter i BBR för att identifiera de föreskrifter som påverkas av dessa riskkällor. Detta leder till att de kan bestämma vilka

föreskrifter som ska verifieras och vilka där förenklad dimensionering kan tillämpas. Arbetet att ta fram de berörda föreskrifterna sker genom att en tabell med alla föreskrifter går igenom en efter en. Generellt sett menar de att analytisk dimensionering ska utföras men att det kan finnas vissa delar där det ändå går att tillämpa förenklad dimensionering.

Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet

Så långt de går försöker de använda sig utav BBRAD:s kriterier. Dock är dessa inte tillämpbara i alla tänkbara fall. I de fall där BBRAD:s kriterier inte är användbara undersöker de sannolikheter och konsekvenser för riskkällor och sedan jämför de dessa mot PBF:s fem punkter. Utifrån det perspektivet går det att motivera vilka risker som kan motiveras att vara acceptabla.

Bedömningen huruvida de satta kriterierna är tillräckliga eller inte genomförs genom att de ser på helheten, alltså den totala riskbilden. Då inte allt finns reglerat i byggreglerna menar de att sunt förnuft och kvalitativa resonemang är viktiga för att komma fram till vad som är en tillfredställande brandsäkerhet.

Kontroll av verifiering

Enligt detta företag är det väldigt viktigt att kontroller sker ofta i projektets gång. Ofta är det väldigt mycket dokumentation för Br0-byggnader och det är därför viktigt att det lätt går att följa tillvägagångssättet. Detta gäller både då kontrollerna utförs inom företaget men också då externkontroller sker.

Dokumentation

Dokumentationen är generellt sett mer utförlig då det kommer till Br0-byggnader på detta företag.

Övrigt

Om man räknar med den stora komplexiteten i Br0-byggnader menar företaget att det inte finns mycket angivet i byggreglerna. Detta är något som de menar kan utvecklas mer, för att ge tydligare riktlinjer. Eftersom begreppet är så pass nytt är det viktigt med vägledning i början för att branschen kan anpassa sig och att de får något att utgå ifrån.

Ett annat problem som existerar enligt företaget är det faktum att de ofta bemötts av en viss skepsis och misstänksamhet från kunderna då Br0-byggnader kräver mer jobb jämfört med andra byggnader. De menar att det kan vara svårt att motivera varför det krävs så mycket mer nedlagd tid för dessa byggnader.

5.4 Intervju 4

Nedan följer en sammanfattning av intervju 4. Se Bilaga A Intervjuer Intervju 4 för den fullständiga intervjun

Identifiering av verifieringsbehovet

Identifieringen av verifieringsbehovet görs på detta företag genom att de först identifierar orsakerna till att byggnaden klassas som Br0. När de har tagit fram dessa olika orsaker går de igenom alla funktionskraven i BBR för att se vilka av dessa som påverkas. De olika orsakerna tar de fram själva men de använder även BIV:s vägledning i en viss utsträckning. Angående de allmänna råden anser de att de är tillämpbara om det går att motivera varför det skulle vara okej.

Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet

Referensbyggnader används i den mån det går att hitta lämpliga jämförbara objekt. Detta är dock något som de framhäver inte alltid är lätt. Referensbyggnader skapar en tydlig bild av tillräckliga acceptanskriterier. Annars använder de sig av olika riskmått som baseras på sannolikheter och konsekvenser. Då det inte finns fastställda kriterier för dessa riskmått finns det en problematik kring detta. De använder ofta ALARP, och om de ligger långt ifrån en kritisk nivå bedöms det som tillräckligt i många fall. Men då nivån närmar sig en kritisk nivå blir alla ställningstaganden och bedömningar väldigt viktiga och kan ge en stor påverkan på resultaten.

Ett viktigt sätt att kunna säkra att brandsäkerheten är tillfredställande är att de som utför Br0-analyser har mycket erfarenhet och kunskap kring ämnet. Ett förslag är att skapa ett nationellt krav för vilken kunskapsnivå som en konsult måste inneha för att få arbeta med Br0-analyser.

Kontroll av verifiering

Det utförs alltid kontroller inom företaget och för Br0-byggnader är det också vanligt förekommande med tredjepartsgranskningar.

Dokumentation

Dokumentationen är mer utförlig för Br0-byggnader. De tar fram en separat bilaga som är väldigt omfattande och beskriver alla steg och antaganden som har gjorts. Denna Br0-analys beskriver hela processen.

Övrigt

Tydligheten i BBR angående Br0-byggnader tycker de är tillräcklig även fast det inte står så mycket. De menar att det utförs lika mycket bedömningar för alla typer av byggnader, inkluderat Br0-byggnader. Arbetsmetodikerna utvecklas efterhand och det hade inte varit möjligt att i BBR beskriva alla tillvägagångssätt i detalj. BBR hade då blivit för stor och omfattande.

Det som saknas är dock lite mer tydliga acceptanskriterier. Det blir ofta mycket diskussioner om vad som är tillräckligt och var linjen går för vad som är okej.

Införandet av begreppet menar de är väldigt bra. Det främjar att konsulterna tänker till och inte bara använder sig utav tabellerande värden. Även om det saknas lite riktlinjer om acceptansnivåer är införandet mer positivt än negativt. Begreppet har nu börjat att landa i branschen och de största frågetecknen har suddats ut. Dokumentation som BIV gav ut har också varit väldigt positivt menar dem.

5.5 Intervju 5

Nedan följer en sammanfattning av intervju 5. Se Bilaga A Intervjuer Intervju 5 för den fullständiga intervjun.

Identifiering av verifieringsbehovet

Identifieringen av verifieringsbehovet går på detta företag till så att de undersöker vad i byggnaden som gör att den tillhör byggnadsklass 0. Utifrån detta resonerar de kring vilka egenskapskrav där det går att tillämpa förenklad dimensionering i den aktuella byggnaden och var analytisk dimensioner måste användas. För att identifiera problemområden med olika typer av byggnader använder de sig utav BIVs vägledning.

Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet

Generellt sätt tar de fram en tillfredställande säkerhetsnivå genom att jämföra mot de allmänna råden eller att de tar fram egna acceptanskriterier. Vissa acceptanskriterier är definierade genom BBRAD men dessa är väldigt få menar de och att de borde finnas fler. I praktiken använder de sig mycket av kvalitativa resonemang för att ta fram egna kravnivåer. I vissa fall går det att ta fram en lämplig kravnivå genom att jämföra med den säkerhetsnivån som uppnås genom de allmänna råden.

Genom kvalitativa resonemang försöker de sedan komma fram till om en brandskyddslösning kan bedömas som tillräcklig eller inte.

Kontroll av verifiering

Kontrollerna är överlag omfattande vid projektering av Br0-byggnader och inom företaget ska ett projekt kontrolleras av två olika personer. Om det inte finns utomstående krav sker kontrollerna inom organisationen. Det finns kompetenskrav på kontrollanterna att de ska vara SAK3.

Dokumentation

Generellt sett är dokumentationen mer utförlig för Br0-byggnader. Utanför de handlingar som krävs vid projektering finns en separat analys om byggnaden.

Övrigt

Det finns fortfarande oklarheter angående hanteringen av Br0-byggnader enligt företaget. Den största osäkerheten som finns är avsaknaden av acceptanskriterier. Det är också oklart exakt vad varje föreskrift syftar till att uppfylla vilken medför problem i att skapa egna acceptanskriterier. Detta problemet är inte lika stort för andra byggnadsklasser då de alltid kan jämföra mot de allmänna råden.

Hittills menar dem, har det inte gått att fastställa om införandet av den nya byggnadsklassen har medfört något positivt. Det saknas fortfarande mycket kring begreppet och de menar också att de själva kontinuerligt utvecklar sina egna arbetsmetoder för Br0-byggnader.

5.6 Intervju 6

Nedan följer en sammanfattning av intervju 6. Se Bilaga A Intervjuer Intervju 6 för den fullständiga intervjun.

Boverket förklarade i intervjun att syftet med Br0-byggnader är för att kategorisera de byggnader som står utanför det normala. En klassificering för de byggnader där standardlösningar inte är tillämpliga. I dessa byggnader måste alla funktionskraven verifieras och de förenklade lösningarna kan endast tillämpas om det kan bedömas som att ett delsystem inte påverkas av byggnadens storlek och komplexitet.

Nivån på brandskyddet ska utgå ifrån de identifierade riskerna men som en utgångspunkt kan även referensbyggnader användas att jämföra med. Boverket menar att säkerhetsnivån i en Br0-byggnad knappast kan motiveras ligga under säkerhetsnivån som nås genom de förenklade lösningarna.

Acceptanskriterierna som bör användas i verifieringarna kan följa BBRAD i den mån de är tillämpliga. Annars får en lämplig kravnivå tas fram av ingenjörerna som arbetar med projektet.

Detta menar Boverket är något som tillhör ingenjörsarbetet, att de kan göra en bedömning om vad som behövs göras och vad som kan bedömas som tillräckligt.

Att det inte finns några tydliga instruktioner för exakt hur dimensioneringen i en Br0-byggnad beror på att dessa typer av byggnader kan variera så pass mycket att det inte går att detaljreglera. Syftet med begreppet är just att lyfta fram att dessa byggnader måste hanteras som unika fall.

6. Analys av litteraturstudie och intervjuer

I detta avsnitt kommer litteraturstudien och intervjuerna att analyseras och diskuteras. Utifrån detta blir det möjligt att skapa en uppfattning om hur tillvägagångssättet, för brandskyddsdimensionering i Br0-byggnader, bör utformas. Analysen är uppdelad i två steg: först diskuteras olika begrepp var för sig, sedan följer en sammanfattande del där de diskuterade begreppen vävs in och diskuteras utifrån de fyra stegen i analytisk dimensionering.

6.1 Funktioner, metoder och tillvägagångssätt

Nedan kommer olika punkter att diskuteras som har tagits upp tidigare i arbetet.

6.1.1 Framtagande av problemområden

Enligt BIV är det viktigt att en analys innehåller en beskrivning av de särskilda förutsättningarna i byggnaden som skapar det stora verifieringsbehovet. Detta bedöms som ett viktigt steg i en procedur, för att tydligt redogöra hur byggnaden är utformad med hänseende på brandskyddet och varför förutsättningarna är svåra. Det är också viktigt att det skapas en systematisk metod för att minska riskerna att något problemområde förbises.

Syftet med att redogöra dessa förutsättningar är för att visa de reella riskerna i byggnaden och därmed klargöra exakt vad som behöver tas hänsyn till i byggnaden. De finns osäkerheter gällande de allmänna råden, huruvida de är applicerbara på Br0-byggnader och det är därför som Br0-byggnadens problemområden är viktiga. Detta för att visa exakt vad som gör att förutsättningarna är så pass annorlunda att de allmänna råden inte är användbara.

Om detta involveras i metoden skapar det ett underlag för analysen att baseras på. Det underlättar dels för användaren men även för en oberoende kontroll då det tydligt går att uttyda hur byggnaden är utformad och varför användaren har gjort som hen har gjort.

Ett sätt för användaren att få med alla viktiga aspekter i brandskyddet är att riskbilden bryts ned till mindre komponenter. Exempelvis kan det resoneras kring vilka problem som uppstår på grund av själva byggnaden och vilka problem som uppstår på grund av den bedrivna verksamheten. För att ytterligare bryta ner riskbilden går det att dela upp brandskyddet i de fem punkterna i PBF: bärförmåga vid brand, spridning av brand- och brandgaser inom byggnaden, brandspridning mellan byggnader, utrymning samt säkerhet vid räddningsinsats.

En nedbrytning av riskbilden skapar en möjlighet för användaren att identifiera alla möjliga förutsättningar i byggnaden och verksamheten som kan skapa problemområden. Hellström (2014) har i sin metod ett sätt att förtydliga riskbilden. Den metoden som han presenterar innehåller en tabell med problemområden som kan markeras för den aktuella byggnaden. Detta minskar risken för användaren att vissa risker förbises men det kan också leda till att projektören tror att tabellen är fullständig och därmed missar någon relevant aspekt som kanske inte finns med i tabellen.

I de intervjuer som har utförts skiljer sig detta steg åt mellan de olika företagen. Vissa företag använder sig av riskanalyser för att identifiera olika risker och andra tar fram problemområden med till exempel hjälp från BIVs vägledningsdokument eller genom att undersöka vad det är i byggnaden som gör att den klassas som Br0. Gemensamt är i alla fall att de alla identifierar olika risker eller problemområden för att sedan koppla det till de olika föreskrifterna.

6.1.2 Fokus på föreskrifter

I ett nytt tillvägagångssätt bedöms det som relevant att ha en punkt där föreskrifterna i BBR involveras. Detta gör att metoden blir mer anpassad efter hur dimensionering av brandskydd går till i praktiken.

I litteraturstudien uppmärksammades det att Hellströms (2014) beskrivna tillvägagångssätt utgår ifrån problemområden och hur de påverkar brandskyddet. Sedan hänvisas det till berört kapitel i BBR. Dock sker det ingen närmre specificering till varje föreskrift, åtminstone inget som inkluderas i metoden. Exempelvis i Hellström (2014) står det att "de egenskaper som har stor inverkan på problemområdet är troligtvis de som behöver verifieras" (Hellström, 2014, s. 55). Utgångspunkten i den metoden är egenskaperna (se avsnitt Brandskyddets egenskaper).

Dock kan det argumenteras för att utgångspunkten istället ska vara föreskrifterna i BBR. I alla de hållna intervjuerna har det uppmärksammats att företagen fokuserar mycket på föreskrifterna i BBR. Uppfylls funktionskraven i BBR så uppnås en, i samhällets ögon, tillräcklig nivå på brandskyddet. Synen på de allmänna råden kan dock bli lite annorlunda, då det rör Br0-byggnader, eftersom kravnivån i vissa fall bör höjas gentemot de allmänna råden. Som sagt finns det dock en risk att helhetsperspektivet förbises då fokus läggs på föreskrifterna och detta kommer att behandlas senare i detta avsnitt.

Svårigheten med att utgå ifrån föreskrifterna är för de osäkerheter som finns i kopplingen mellan föreskrifterna och PBF:s krav. Kopplingen mellan dessa är inte alltid utredd. Alltså går det att visa att en alternativ lösning ger motsvarande utrymningstid som en utformning enligt de allmänna råden, men hur går det att visa att det är just utrymningstiden som är föreskriftens enda syfte (Lundin, 2001)? Det är inte specificerat för varje föreskrift vad den syftar till och detta ställer till problem då en alternativ lösning ska verifieras. Brandskyddets egenskaper som används i Hellström (2014) är då en lösning som ser till helheten och inte begränsas av föreskrifterna, mer om detta i senare avsnitt.

6.1.3 Fastställande av kravnivåer

Då byggnader i byggnadsklass 0 är speciella ur en brandsäkerhetssynpunkt är det viktigt att vid dimensionering av brandskyddet diskutera vilken nivå som är tillräcklig. Detta är en osäkerhet kring Br0-byggnader, dels vilken kravnivå som faktiskt är tillräcklig men också vilka arbetsmetoder som ska användas för att ta fram denna kravnivå. Det finns i byggnaderna vissa problemområden som försvårar exempelvis utrymning, dessa problemområden kan medföra att de allmänna råden i BBR inte är tillräckliga.

Enligt BBRAD ska byggnadens utformning verifieras mot funktionskraven i BBR. Men vad är då en tillräcklig nivå för funktionskraven i en Br0-byggnad? När, exempelvis, ges det "möjlighet till tillfredställande utrymning vid brand"? Ett exempel på ett funktionskrav är föreskriften 5:53: "byggnader ska delas in i brandceller i sådan omfattning att det medför tillräcklig tid för utrymning och att konsekvenserna på grund av brand begränsas" (Boverket, 2014, s. 81). Vissa krav som ställs i BBR kan vara svåra att kvantifiera och det kan vara svårt att ta fram en tillräcklig säkerhetsnivå, då de allmänna råden inte är tillämpbara. Detta är en stor osäkerhet gällande för Br0-byggnader, som skapar en risk för att olika tolkningar utförs och därmed att varierande säkerhetsnivåer mellan olika byggnader förekommer.

Ett mål som formulerades i BBR 19 var att "funktionskraven ska bli mer verifierbara" (Boverket, 2011, s. 5). Dock i samma utredning konstaterade de att det "inte bedöms som möjligt att ta

verifierbara funktionskrav med acceptabel risk" och dessutom att "utgångspunkten är därför fortsatt på flera områden att den nivå som ges av de erfarenhetsbaserade byggreglerna, så kallad förenklad dimensionering, utgör grunden för säkerhetsnivån" (Boverket, 2011, s. 14). Dessa kommentarer från Boverket tyder alltså på att den bästa tillgängliga säkerhetsnivån att jämföra med är den förenklade dimensioneringen.

För att verifiera funktionskraven och för att bestämma dess acceptanskriterier skiljer sig de olika företagen åt visade intervjuerna. Vissa försöker att i allra längsta mån använda sig utav BBRAD:s tabellerade värden, vissa använder sig av riskmått såsom ALARP, vissa använder sig av referensbyggnader och vissa använder olika kombinationer av dessa.

I de flesta intervjuerna nämns referensbyggnader som ett vanligt sätt att kvantifiera acceptanskriterier på. Det ger en säkerhetsnivå som är tillräcklig enligt samhället (då den uppfyller alla krav från BBR) och kan därför jämföras med. Ett företag nämner att de använder referensbyggnader för att sedan undersöka hur stor skillnaden är mot deras objekt. Dessa skillnader kompenseras då genom olika brandtekniska lösningar. Är dessa kompositioner likvärdiga med den förhöjda risken i byggnaden anser de att lösningen är tillräcklig. Detta är också något som nämndes av Boverket i intervjun, att referensbyggnader kan användas som en utgångspunkt. De menar vidare att en Br0-byggnad alltid ska ha en högre skyddsnivå än vad de förenklade lösningarna ger men att dessa fortfarande kan utgöra en slags miniminivå.

Referensbyggnader nämns som en bra metod i många fall men att det kan vara väldigt svårt att ta fram en lämplig referensbyggnad samt att det är svårt att bedöma hur mycket högre risk det är i en byggnad jämfört med en annan. Ett exempel som nämns är höghus. Hur stor är skillnaden mellan riskerna i ett 14-våningshus och ett 30-våningshus? Detta kan vara svårt att svara på, vilket skapar en osäkerhet om hur mycket mer säkerhetsåtgärder som krävs för att nå en tillräcklig säkerhetsnivå i en Br0-byggnad jämfört med en referensbyggnad. Detta är något som måste hanteras för att referensbyggnader ska kunna fungera som ett lämpligt tillvägagångssätt.

Denna fråga är väldigt svårhanterad och det kan vara svårt att kvantifiera eller specificera exakt hur detta ska gå till eftersom Br0-byggnader ofta är unika och att det inte går att generalisera dem. Det som måste göras är att varje enskilt fall analyseras och att projektören med erfarenhet och kunskap kan uppskatta hur stor riskökningen är i en byggnad jämfört med en referensbyggnad. Därifrån finns det allmänna råd att jämföra med och en riskökning som måste kompenseras med olika brandskyddsåtgärder.

För att besvara frågan hur stor en riskökning är i en Br0-byggnad jämfört med en referensbyggnad kan projektörer använda sig utav vissa typer av aspekter som står formulerade i BBRAD:

- "Om utvändigt släckinsats inte kan genomföras
- Om invändig räddningsinsats kan vara komplicerad
- Om det befarade konsekvensen är mycket stor
- Om utrymningsförloppet kan vara förenat med stora svårigheter"

(Boverket, 2013, s. 4)

Dessa aspekter kanske inte ger ett tydligt svar på frågan hur stor risken är men det ger vägledning för hur projektören ska tänka för att hantera osäkerheterna med risknivån i en Br0-byggnad.

6.1.4 Transparens

Lundin (2001) skriver om behovet av kontroller vid verifiering av brandskydd. Kontroller ska kunna utföras av en oberoende part för att säkerställa att allt har gått rätt till. Detta är av stor vikt för att säkerställa kvalitén på brandskyddet i byggnaden. För att detta ska kunna ske är det viktigt att metoden är utformad på ett transparent sätt. Detta betyder i sammanhanget att i varje punkt ska det gå att följa resonemanget.

Ett annat sätt att skapa transparens är att det finns en utarbetad systematisk metod som flera aktörer lär sig att hantera och använda. Detta skapar en enhetlighet i utförandet vilket skulle skapa en slags transparens samt en kvalitetssäkring för Br0-analyser. Enhetligheten mellan olika aktörer, kontrollanter eller kunder gör också att Br0-analysen blir lättare att förstå och kunna kontrollera. Det stöds även i intervjuerna som är utförda på de olika företagen.

I detta arbete ska ett konceptuellt tillvägagångssätt presenteras och denna kommer att vara utformat på ett sätt att det går att följa arbetsgången och därmed skapa transparens. Den föreslagna proceduren har som intention att vara användbar på alla typer av byggnader inom byggnadsklass 0 vilken skapar förutsättningar för ett enhetligt utförande mellan olika aktörer på marknaden vilket också är en form av transparens. Osäkerheterna med de tillgängliga resurserna (se avsnitt 3.1 Klasser av osäkerhet) skulle minska i och med en transparent metod.

6.1.5 Repeterbarhet

En repeterbar metod innebär att resultatet från metoden kommer bli samma fast den är utförd av olika användare. Detta är något som är väldigt svårt att uppnå eftersom det kommer finnas utrymme för tolkningar och att olika användare kanske har olika fokus. Detta medför behov av transparens som beskrivs ovan. Även om resultatet skiljer sig mellan olika användare ska det gå att följa alla punkter så att det går att kontrollera kvalitén på analysen.

Eftersom det inte har satts några konkreta acceptanskriterier på alla funktionskraven av Boverket kommer det att göras bedömningar. Det går inte att säkerställa att dessa bedömningar görs likadana på olika företag. Alltså kan inte metoden bli 100 % repeterbar i det hänseendet att alla olika brandskyddsprojektörer skulle dra samma slutsats varje gång så länge det inte finnas några specifika definierade acceptanskriterier.

Men arbetet ska dock hjälpa till att minska de osäkerheter och antaganden som finns för att kvalitetssäkra och minska svängrummet mellan olika projektörer. Arbetet ska minska de existerande osäkerheterna som finns genom att redogöra för ett konceptuellt tillvägagångssätt som är tillämpbar på alla olika typer av Br0-byggnader. Tanken är att två oberoende projektörer skulle dimensionera brandskyddet i princip på samma sätt om de båda skulle projektera samma byggnad med hjälp av tillvägagångssättet som presenteras i detta arbete. Resursosäkerheterna som nämndes i avsnitt 3.1 Klasser av osäkerhet kommer att minska i fallet av en repeterbar metod eftersom att de resurser som finns tillgängliga (exempelvis tidigare forskning) får en högre kvalitet.

Genom att vara tydlig med hur utförandet ska gå till för dimensioneringen av brandskyddet i Br0-byggnader minskar svängrummet för hur utförandet kan gå till och tillvägagångssättet kan då bedömas vara repeterbart.

6.1.6 Brandskyddets egenskaper

Både Lundin (2001) och Hellström (2014) använder sig utav brandskyddets egenskaper (se avsnitt Brandskyddets egenskaper) i sina respektive metoder. Dessa ger en uppdelning av vilka delar som finns i ett brandskydd och hur dessa delar fungerar. Fördelen med dessa är att det ger användaren ett redskap för att verkligen se alla funktioner hos en komponent i brandskyddet. Exempelvis går det att belysa exempelvis att brandskyddet tappar sin funktion, robusthet eller ökar sin sårbarhet.

Ett problem med egenskaperna är dock att de är relativt komplicerade. Svårigheten ökar och användarvänligheten bedöms minska då dessa inkluderas. Dock kan de vara väldigt användbara då ett system ska analyseras och värderas. Vid intervjuerna med olika företag nämndes inte begreppet brandskyddets egenskaper någon gång. Det verkar således inte som att det tänket är applicerat i brandkonsultsbranschen.

Dock kan de vara användbara för att besvara och värdera brandskyddssystemet ur ett helhetsperspektiv. Detta diskuteras vidare nedan.

6.1.7 Helhetsperspektivet

I BBRAD står det att brandskyddet i en Br0-byggnad "bör värderas i en helhetsbedömning utifrån byggnadens riskbild" (Boverket, 2013, s. 4). Men hur ska detta tillämpas i en metod och hur ska det egentligen tolkas?

En tolkning är att helheten innebär, exempelvis, hur utrymningen går till, sett för hela byggnaden. Fokus ska alltså inte ligga i varje enskild komponent utan istället på hur helheten fungerar. Ett problem är dock att det inte finns några acceptanskriterier för detta. Hur ska helheten kunna bedömas om det inte finns några riktlinjer eller råd om vad som är tillräckligt? Det är svårt att använda referensbyggnader för att bestämma riktlinjer då det kommer till att jämföra två helt olika byggnader. Detta är mer tillämbart för att jämföra mellan olika byggnadsdelar eller komponenter i brandskyddet.

I en av intervjuerna togs begreppet upp. Det företaget nämnde att de försöker resonera kring helheten då de ska bedöma huruvida deras åtgärder är tillräckliga eller inte. Men eftersom det inte finns några skrivelser eller kriterier för vad som är tillräckligt resonerar de endast med hjälp av kvalitativa resonemang och diskussioner.

Boverket menar att helhetsperspektivet betyder att hela byggnadens brandskydd måste tas i åtanke. Hur fungerar systemet? Hur tillförlitligt är det? Hur beroende är systemet av komponenter såsom elektricitet? Detta är typen av frågor som måste ställas då helhetsperspektivet på riskbilden ska värderas enligt Boverket.

Bedömningen som görs i detta arbete är att eftersom det inte finns några acceptanskriterier bör det utföras en kvalitativ diskussion kring den totala riskbilden. Syftet är för att framhäva vikten av att se helheten och inte endast fokusera på isolerade komponenter. Det tillhör ingenjörsjobbet enligt Boverket, att dessa typer av kvalitativa resonemang kan utföras och att

dessa ger en tillräckligt hög säkerhetsnivå. Det sätts dock stora krav på erfarenhet och kunskap hos projektören.

Ett hjälpmedel som kan vara användbart, för att hantera detta problem, är brandskyddets egenskaper som har nämnts ovan. Det ger en bra uppfattning om vilka och egenskaper brandskyddssystemet ska ha. och det skapas en bra bild på vad som kan krävas av de brandtekniska utformningarna. Detta skulle minska osäkerheterna kring att alla relevanta perspektiv tas med. Ett problem som beskrevs tidigare i arbetet var att fokus på föreskrifter kan leda till att vissa perspektiv missas eftersom kopplingen mellan föreskrifter och lagkraven ibland är otydliga. Genom att använda brandskyddets egenskaper som ett verktyg för att analysera den totala riskbilden minskar de osäkerheter med att vissa perspektiv förbises. Att använda brandskyddets egenskaper skulle också besvara de frågor som Boverket tycker ska besvaras.

6.2 Sammanfattning av identifierade behov

Enligt Boverkets allmänna råd ska fyra olika steg inkluderas då analytisk dimensionering sker; identifiering av verifieringsbehovet, verifiering av tillfredställande brandsäkerhet, kontroll av verifiering samt dokumentation av brandskyddets utformning (Boverket, 2013). Avsnittet syftar till att sammanfatta samt göra en bedömning om en lämplig utformning för vardera steg för att sedan i nästkommande kapitel ligga till grund för det nya tillvägagångssättet.

6.2.1 Steg 1: Identifiering av verifieringsbehovet

Sammantaget utifrån de utförda intervjuerna går identifieringen av verifieringsbehovet till så att det först identifieras problemområden och utifrån dessa tas berörda föreskrifter fram. Även om tillvägagångssätten skiljer sig mellan företagen är de relativt lika i stora drag. De flesta intervjuerna pekade på att företagen identifierar problemområden alternativt undersöker direkt vilka avsnitt i BBR eller PBF:s fem punkter som påverkas.

Den inledande punkten i ett tillvägagångssätt kommer att innehålla en riskidentifiering för den aktuella byggnaden. Det gäller att hitta de där extra svårigheterna som existerar i Br0-byggnaderna som gör att de förenklade kraven inte kan tillämpas. Dessa ska i sin tur leda till att det går att ta fram berörda föreskrifter vars funktionskrav ska verifieras. För att få fram problemområden för den aktuella byggnaden ska utgångsfrågan vara: vad det är i byggnaden som motiverar att den innefattas av byggnadsklass 0. Utifrån denna fråga går det att ta fram ett antal kritiska punkter som kommer att kallas för byggnadens problemområden.

Som har diskuterats tidigare i arbetet är det motiverat att sedan koppla ihop de identifierade problemområdena till föreskrifterna i BBR. Detta utförs hos alla de intervjuade företagen och i tidigare skrivelser.

I detta steg kommer det också vara behjälpligt med BIVs vägledning som kan hjälpa till i beslutsprocessen och fungera som inspiration och tips. Denna vägledning har till skillnad från detta arbete listat upp olika förekommande problemområden i olika typer av Br0-byggnader och även gjort en bilaga med ett förslag på vilka föreskrifter som kan bedömas kunna dimensioneras med hjälp av de allmänna råden.

6.2.2 Steg 2: Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet

Detta steg kommer att fokuseras på ordet "tillfredställande" och inte på verifieringarna i detalj. Svårigheten i detta steg är att det inte finns några satta acceptanskriterier av Boverket till alla

funktionskraven. Således krävs det alltså av projektören att själv göra en bedömning om vad som kan klassas som tillfredställande i vissa av de olika funktionskraven. Detta arbete syftar inte till att bestämma en tillräcklig säkerhetsnivå i Br0-byggnader utan snarare att redovisa ett tillvägagångssätt att tänka på utifrån: hur branschen arbetar, vad som har skrivits tidigare om ämnet samt författarens egna reflektioner.

För de funktionskrav där det finns tydliga acceptanskriterier i BBRAD bedöms de som fullt användbara och tillräckliga. Detta gäller exempelvis exponering vid utrymning där det finns tabellerade värden i BBRAD. I den mån värdena från BBRAD är tillämpbara kan de användas som ett tillräckligt acceptanskriterium enligt intervjun med Boverket.

Intervjuerna har visat att detta steget kan skilja sig en del mellan de olika företagen. Dock nämner en majoritet av företagen att de på något sätt använder sig utav referensbyggnader i den mån det går att hitta ett lämpligt referensobjekt. Det ger, menar dem, ett acceptanskriterium att jämföra sin Br0-byggnad med. En intervju nämner specifikt att de har ett referensobjekt som de jämför med, sedan undersöker de vilka risker som har tillkommit eller förstärkts i den aktuella byggnaden. Tanken är att de tillkomna och förstärkta riskerna ska kompenseras med diverse åtgärder.

Detta kan stödjas från BBRAD där det står att brandskyddet i en Br0-byggnad ska lägst motsvara en referensbyggnad i närmast motsvarande byggnadsklass (Boverket, 2011, s. 116). Dessutom har det också kommit fram att syftet inte är att höja säkerhetsnivån utan att endast införa en tydligare klassificering (Boverket, 2011, s. 39). Sammantaget bedöms det som förankrat i BBR att det går att tillämpa referensbyggnader som ett sätt att ta fram acceptanskriterier för Br0-byggnader.

Det tillvägagångssättet som rekommenderas i detta arbete för att bestämma acceptanskriterier är att använda sig utav referensbyggnader. Dessa referensbyggnader ska användas som jämförelse med Br0-byggnader. Tanken är att referensbyggnaden ska visa en grundnivå att jämföra mot, dock ska det poängteras att denna grundnivå inte är direkt tillämpbar på Br0-byggnader. Eftersom Br0-byggnaden har vissa förhöjda risker i byggnaden kan inte de allmänna råden tillämpas och det är detta som jämförelsen ska visa. Vilka skillnader finns det mellan en Br0-byggnad och en byggnad i närliggande byggnadsklass. Hur stora är skillnaderna och vilka brandtekniska utformningar kan kompensera för detta?

För att bedöma nivån på brandsäkerheten skriver BBRAD att byggnaden slutligen bör värderas ur ett helhetsperspektiv (Boverket, 2013, s. 4). Detta är något som flertalet företag nämner i intervjun men inte mer noggrant än att de har kvalitativa resonemang kring helhetsbilden. Verktygen som föreslås i detta arbete är att använda sig utav brandskyddets egenskaper, beskrivet i avsnitt 4.1.4. Utifrån detta perspektivet går det att lyfta fram olika synvinklar av brandskyddet för att säkerställa att alla delar når en tillräcklig säkerhetsnivå.

6.2.3 Steg 3: Kontroll av verifiering

Kontrollen av verifieringen i Br0-byggnader är utökad jämfört mot andra typer av byggnader. Detta eftersom Br0-byggnader ofta är väldigt unika och att dimensioneringen av brandskyddet ofta baseras på många bedömningar och antaganden. BIV uppmuntrar i sin vägledning att tredjepartskontroller utförs för att säkra upp den eventuella osäkerheten som existerar. Detta är något som också nämnts i de utförda intervjuerna, att företagen relativt ofta tillämpar just tredjepartskontroller för Br0-projekt.

Något som är viktigt gällande kontroller av Br0-analyser är att de är utförda på ett sätt som går att följa. Då det inte finns några givna riktlinjer för hur en Br0-analys ska utföras finns det väldigt många olika tillvägagångssätt hos de olika företagen. Detta kan leda till att kvalitén på kontrollerna blir lägre eftersom de olika aktörerna inte är insatta i varandras metoder.

Ett sätt att lösa det på är att det skapas utstuderade riktlinjer för hur en Br0-analys ska utföras. Det skulle skapa en transparens och detta skulle skapa en nationell kunskap om hur arbetet kring Br0-byggnader går till och därmed kvalitetssäkra Br0-analyserna. Det skulle också kunna leda till att tidsåtgången blir mindre för företagen.

Det bedöms inte som nödvändigt att innefatta detta steg i metoden som ska tas fram. Hur kontrollerna går till behövs inte systematiseras i en metod.

6.2.4 Steg 4: Dokumentation av brandskyddets utformning

Dokumentationen av Br0-byggnader är enligt intervjuerna betydligt mer utförliga än för andra projekt. Br0-analysen är oftast ett separat dokument som redovisar hela processen och alla steg som ska inkluderas i dimensioneringsprocessen för Br0-byggnader.

BBRAD anger riktlinjer för hur dokumentationen ska utföras för byggnader som helt eller delvis utformas enligt analytisk dimensionering. Enligt BBRAD ska:

"Dokumentationen bör minst innehålla följande delar:

- Vad som avviker i jämförelse med en förenklad dimensionering
- Genomförd riskidentifiering
- Dimensionerande förutsättningar och antaganden som verifieringen bygger på
- Planer för drift och underhåll
- Beskrivning och motivering av använda metoder och modeller
- Redovisning av genomförda beräkningar i sådan omfattning att beräkningsprocessen kan följas
- Avvikelser från de allmänna råden i denna författning samt motiv till dessa
- Slutsatser grundade på den analytiska verifieringen"

(Boverket, 2013, s. 15)

Dessa punkter bedöms täcka in alla de punkter som har diskuterats i detta arbete och om dokumentationen täcker in ovanstående punkter bedöms det som tillräckligt. Därmed finns det inget behov att innefatta detta steg i den framtagna metoden då steget redan är utrett och avklarat.

7. Framtagning av ett konceptuellt tillvägagångssätt för dimensionering av brandskyddet i Br0-byggnader

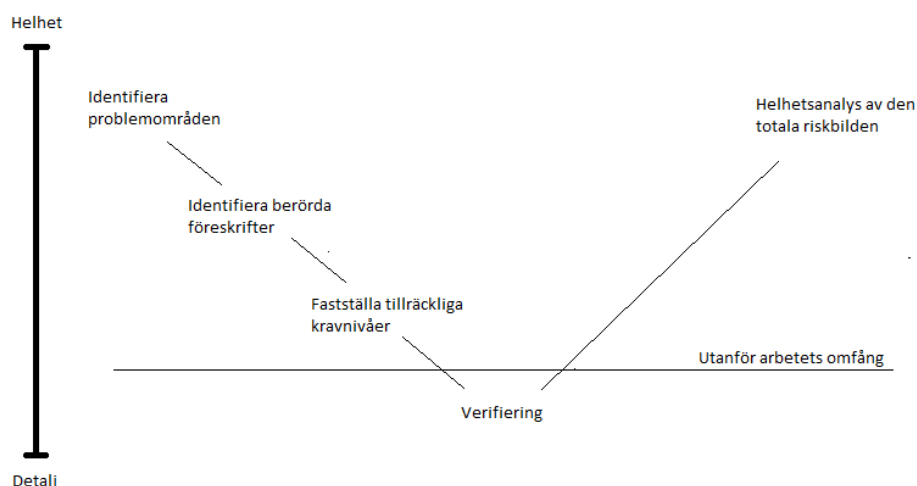
I detta avsnitt redovisas ett tillvägagångssätt som är utformad utifrån intervjuerna, litteraturstudien samt författarens egna reflektioner. Metoden är ett konceptuellt sätt att göra det på som tar med alla nödvändiga aspekter. Test har blivit utförda med metoden applicerad på fiktiva objekt, detta redovisas i Bilaga C Test av metod.

Tillvägagångssättet har uppdelats i fyra olika punkter: kvalitativ situationsanalys, koppling till föreskrifter, fastställning av kravnivåer samt en helhetsanalys av den totala riskbilden. Dessa redovisas i Tabell 4 Figur 7 Risknivåer i tillvägagångssättet. Tabellen visar vilka av BBRAD:s fyra steg som innefattas av de fyra punkterna i den framtagna metoden.

Tabell 4 Koppling mellan BBRAD:s fyra steg och metodens fyra punkter

Punkter i metod	BBRAD:s fyra steg
Punkt 1 Kvalitativ situationsanalys	Steg 1 Identifiering av verifieringsbehovet
Punkt 2 Koppling till föreskrifter	
Punkt 3 Fastställning av kravnivåer	Steg 2 Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet
Punkt 4 Helhetsanalys av den totala riskbilden	
Involveras inte i metoden	Steg 3 Kontroll av verifiering
Involveras inte i metoden	Steg 4 Dokumentation av brandskyddets utformning

Figur 7 ger en visuell bild av hur de olika punkterna i metoden behandlar olika risknivåer, se avsnitt Klasser av osäkerhet



Figur 7 Risknivåer i tillvägagångssättet

Nedan redovisas en sammanställning av de fyra punkterna och vilka frågeställningar som kan kopplas till de vardera punkt.

Tabell 5 Sammanställning av aktuella frågeställningar

Punkt 1: Kvalitativ situationsanalys	Punkt 2: Koppling till föreskrifter	Punkt 3: Fastställning av kravnivåer	Punkt 4: Helhetsanalys av den totala riskbilden
Vilka problemområden finns det i byggnaden?	Vilka föreskrifter berörs av de identifierade problemområdena?	Vilka risker förstärks inom ramarna för alla berörda föreskrifter?	Uppfyller byggnaden de lagstadgade kraven från Plan- och byggförordningen sett ur olika perspektiv?
Vad är det som gör byggnaden speciell och att inte de allmänna råden kan användas?	I vilken utsträckning påverkas dessa föreskrifter?	Hur hade brandskyddet sett ut i en byggnad i närmst liggande byggnadsklass om denne följer de allmänna råden?	
	Skulle en höjning av säkerhetsnivån gentemot en föreskrifts allmänna råd påverka säkerheten i den aktuella byggnaden?	Hur ser brandskyddet ut i den aktuella byggnaden som är utöver de allmänna råden?	
		Är de extra brandskyddsåtgärderna tillräckliga för att kompensera de förstärkta riskerna?	

Varje punkt i metoden kommer nedan att redovisas separat och under respektive avsnitt redogörs för hur punkten ska användas i detalj.

7.1 Punkt 1: Kvalitativ situationsanalys

Den första punkten i detta konceptuella tillvägagångssätt benämns som en kvalitativ situationsanalys. Punkten är till för att identifiera problemområdena i den aktuella byggnaden. Målet är att hitta de områdena i byggnaden som medför att byggnaden inte kan brandskyddsdimensioneras med förenklad dimensionering. Detta innefattar alltså de situationer eller förhållanden som är speciella i byggnaden och medför krav på analytisk dimensionering. I praktiken är denna punkt helt enkelt en riskidentifiering i byggnaden som syftar till att identifiera de riskerna och speciella förutsättningar som gör att byggnadens brandskydd inte kan utformas med förenklad dimensionering.

För att underlätta identifieringen i denna punkt har en matris skapats, se Tabell 6 Kvalitativ situationsanalys.

Tabell 6 Kvalitativ situationsanalys

PBF:s punkter	Byggnadens bärformåga vid brand	Spridning av brand till närliggande byggnad	Spridning av brand och rök inom byggnadsverket	Personer som befinner sig i byggnaden ska kunna utrymma	Hänsyn ska tas till räddningsmanskapets säkerhet
Verksamhet: XXX					
Byggnad: XXX					
Speciella förutsättningar: XXX					

Matrisen syftar till att på ett systematiskt sätt dela upp den aktuella byggnaden i olika delar för att lättare granska var det finns olika problemområden. Uppdelningen är gjord i både vertikal- och horisontalled. I vertikalled är uppdelningen gjord i verksamhet, byggnad samt speciella förutsättningar. I varje rad ska olika frågor ställas av projektören:

- För raden med verksamhet ska frågor ställas om vilka problem för brandskyddet som medförs på grund av den drivna verksamheten i byggnaden.
- På raden för byggnad ska frågor ställas om vilka problem för brandskyddet som medförs på grund av den aktuella utformningen av byggnaden
- På raden för speciella förutsättningar ska frågor ställas om det finns speciella förutsättningar, exempelvis i omgivningen som medför problem för brandskyddet.

Det finns också en uppdelning i horisontalled där varje kolumn består av de fem olika egenskapskraven i PBF som ska uppfyllas i en byggnad: byggnadens bärformåga vid brand, utveckling och spridning av brand och rök inom byggnadsverket, spridning av brand till närliggande byggnad, personer som befinner sig i byggnaden ska kunna utrymma, hänsyn ska tas till räddningsmanskapets säkerhet.

Frågorna i den första kolumnen ska vara vilka problemområden som rör byggnadens bärformåga vid brand. En fråga för den fjärde kolumnen skulle vara vilka problemområden det finns för utrymningsituationen och så vidare.

Tillsammans bildar den horisontella och vertikala uppdelningen en matris. Frågorna som ställs kommer då bli exempelvis för ruta 1,1 hur byggnadens verksamhet medför problem på byggnadens bärförmåga vid brand. I ruta 2,4 skulle då frågan vara hur byggnadens utformning påverkar utrymningssituationen och så vidare.

7.2 Punkt 2: Koppling till föreskrifter

I detta arbete är bedömningen gjord att fokus ska läggas på föreskrifterna i BBR. Detta utförs genom att använda sig utav den utförda riskidentifieringen som sedan ska kopplas till föreskrifterna i BBR. Kopplingen mellan de identifierade riskerna och föreskrifterna ska ske genom att undersöka vilka av föreskrifterna som påverkas av de tidigare identifierade riskerna. Det resonemanget som ska föras är om en föreskrift påverkas av den speciella situationen i byggnaden eller inte. Om föreskriften inte bedöms påverkas av alla de identifierade riskerna tillhör den föreskriften den "begränsade omfattningen" som beskrivs i BBRAD då förenklad dimensionering ska tillämpas istället för analytisk dimensionering.

Den andra punkten i det beskrivna tillvägagångssättet är alltså att koppla de identifierade problemområdena till föreskrifterna i BBR. Detta sker genom en bedömning huruvida en föreskrift berörs i en stor utsträckning av någon av de identifierade problemområdena och om det är relevant att verifiera föreskriften. För detta har en enkel tabell använts där kolumnerna består av de identifierade problemområdena och raderna av föreskrifterna. Varje ruta som markeras i tabellen betyder att problemområdet har en påverkan på den föreskriften. Det finns även en kolumn för tekniska byten, detta eftersom ett tekniskt byte i en Br0-byggnad kräver verifiering genom analytisk dimensionering. Denna tabell redovisas i Bilaga B Matriser och tabeller.

För att utföra denna punkt ska frågan ställas om en viss föreskrift påverkas eller berörs av det beskrivna problemområdet. Om svaret är ja ska den rutan markeras och ska därmed analytiskt dimensioneras. Punkten kräver att den som använder metoden är insatt i föreskrifterna.

Vissa föreskrifter kan påverkas i en väldigt liten utsträckning och behöver då inte markeras om det bedöms som tillräckligt att tillämpa den förenklade dimensioneringen. Detta är en bedömning som får göras från fall till fall. Det går inte generellt sett att svara på en fråga om en föreskrift påverkas i ingen alls, stor eller liten utsträckning av ett visst problemområde utan detta är en bedömningsfråga. Som hjälp i denna bedömning kan användaren granska det allmänna rådet för en viss föreskrift och hur det skulle påverka om dessa tillämpades kontra om säkerhetsnivån gentemot föreskriften höjdes. Om exempelvis allmänbelysningen bedöms påverka utrymningssituationen men att de allmänna råden är tillräckliga och att en höjning gentemot de allmänna råden inte skulle spela någon roll, då behöver rutan för denna föreskrift inte markeras. Ett annat exempel är gångavstånd till utrymningsväg. Om utrymningen är ett problemområde i en byggnad, och att problemen skulle minska om säkerhetsnivån höjdes gentemot de allmänna råden genom att gångavstånden minskades, då ska den föreskriften markeras. Är svaret osäkert eller att det inte finns något jämförbart allmänt råd ska föreskriften markeras.

Skälet till att denna fråga kan ställas är för att vissa föreskrifter kanske påverkas av ett visst problemområde men att det räcker med de allmänna råden och att påverkan mot problemområdet är väldigt liten. Vissa föreskrifter har helt enkelt en väldigt liten påverkan på

problemområdena och behöver därmed inte dimensioneras analytiskt om den förenklade dimensioneringen kan bedömas vara tillräcklig.

Alla berörda föreskrifter som endast består av ett funktionskrav ska dimensioneras analytiskt.

7.3 Punkt 3: Fastställning av kravnivåer

Nästa punkt i detta tillvägagångssätt är att fastställa en lämplig kravnivå. Då Br0-byggnader bedöms ha ett stort skyddsbehov är det inte bara nödvändigt att det sker en verifiering utan också att verifieringen visar en skyddsnivå som faktiskt är tillräcklig. Exempelvis kan det verifieras genom beräkningar att ett rum kan motstå en viss brand en viss tid. Men hur kan det säkerställas att just den nivån är tillräcklig för en Br0-byggnad? Då Boverket har fastställt att de allmänna råden inte ska tillämpas förutom i undantag, måste även kravnivåerna för att uppnå funktionskraven ses över.

Kravnivåerna som sätts i allmänna råden behöver inte innebära en tillräckligt hög skyddsnivå för en Br0-byggnad. Det behövs då en punkt där kravnivåerna fastställs. Skälet till att de allmänna råden inte nödvändigtvis uppfyller samhällets krav på brandsäkerhet har redan identifierats i den föregående punkten i tillvägagångssättet. Det ska dock tilläggas att det kan finnas fall då de allmänna råden eller föreskriftstexterna ger en tillräckligt hög skyddsnivå även för Br0-byggnader.

Denna punkt utförs efter att alla problemområden har identifierats men innan de tekniska verifieringarna har utförts. Punkten är ett slags förberedande steg för verifieringarna där alla förutsättningar och lämpliga kravnivåer redogörs.

Det är dessa identifierade problemområden som gör att byggnaden har ett högt skyddsbehov och att de allmänna råden inte kan antas vara tillräckliga. Kravnivån borde alltså därför vara kopplade till problemområdena.

Som ett verktyg för att ta fram en tillräcklig kravnivå används referensbyggnader. Dessa referensbyggnader utgör en byggnation som är utförd enligt förenklad dimensionering och den ska vara så lik som möjligt det aktuella byggnaden. Exempelvis för en hög byggnad (med 16 eller fler våningsplan) kan referensbyggnaden vara en 14-våningsbyggnad. För en stor sjukhusbyggnad kan referensbyggnaden vara en mindre sjukhusbyggnad. Huvudsaken är att referensbyggnaden ska inneha en liknande problematik angående brandsäkerheten fast dock på en lägre nivå. För byggnader i Vk5D kan detta dock bli ett problem då det inte finns några liknande byggnader att jämföra med som inte tillhör Br0.

För denna punkt kommer en matris att användas som ett hjälpmedel. Denna matris redogörs i Tabell 1.

Tabell 7 Fastställande av kravnivåer

Föreskrift	Förstärkta risker i aktuell föreskrift	Brandtekniska utformningar		Kommentar
		Aktuell byggnad	Referensbyggnad enligt förenklad dimensionering	

Användandet av matrisen går till så att varje berörd föreskrift utgör en rad i matrisen. För dessa föreskrifter ska sedan de följande kolumnerna fyllas i. Den första kolumnen benämns som "förstärkta risker i aktuell föreskrift". I denna kolumn ska det redogöras för vilka risker som förstärks som berör den aktuella föreskriften och på vilket sätt som ett problemområde påverkar en föreskrift. I kolumnen ska det alltså på ett kvalitativt sätt redogöras på vilket sätt som föreskriften påverkas av de identifierade problemområdena. Detta gör det tydligt hur föreskriften bör dimensioneras och vilka problem det finns som måste tas hänsyn till.

Ett exempel skulle vara om ett problemområde i ett sjukhus var de långa utrymningstiderna. Detta problemområde skulle påverka föreskriften gångavstånd inom utrymningsväg. Det finns en risk i byggnaden att de långa gångavstånden leder till att utrymningen tar lång tid och utformningen bör därmed dimensioneras analytiskt. Notera att dessa risker inte nödvändigtvis behöver vara de identifierade problemområdena från 6.2.1 Steg 1: Identifiering av verifieringsbehovet.

I den följande kolumnen för brandtekniska utformningar ska det redogöras för hur den aktuella byggnaden ska utformas och hur en referensbyggnad skulle vara utformad enligt den förenklade dimensioneringen. Syftet med detta är att först redogöra hur riskerna har förstärkts och sen visa hur brandskyddet ska utformas enligt den förenklade dimensioneringen. Den brandtekniska verifieringen ska då visa att säkerhetsnivån är tillräcklig i den aktuella byggnaden och att kompensationserna, i form av ett utökat brandskydd, är tillräckliga för att de förhöjda riskerna i byggnaden ska vara acceptabla.

Den sista kolumnen, kommentar, är till för användaren att göra en anvisning på vad en verifiering ska visa på, alternativt resonera kring om den aktuella utformningen är tillräcklig då den är jämförd med referensbyggnaden.

Sammanfattningsvis är frågorna som projektören ska ställa sig i denna punkt vilka risker som är förstärkta och vilka brandtekniska utformningar som har tillkommit. Kan den aktuella brandskyddslösningen anses vara tillräcklig för att kompensera de förstärkta risker och ger den en tillfredställande säkerhetsnivå?

7.4 Punkt 4: Helhetsanalys av den totala riskbilden

Som en avslutande punkt i dimensioneringen av brandskydd i en Br0-byggnad ska en diskussion om helhetsperspektivet inkluderas. Detta syftar till att knyta ihop de mer detaljinriktade frågorna med den stora helheten. De tidigare punkterna har behandlat problemområden och föreskrifter men i denna punkt ska fokus dras till helhetsperspektivet.

För denna punkt används en matris för att ställa upp de nödvändiga frågeställningarna. Denna matris har många likheter med den matris som presenterades i Hellströms (2014)arbete men användningen av matrisen skiljer sig åt.

Tillvägagångssättet, för att värdera riskbilden i en helhetsbild, som presenteras i detta arbete är att först och främst dela upp brandskyddet i olika delar. Denna uppdelning består av att dela upp brandskyddet i de fem egenskapskraven från PBF: byggnadens bärförmåga vid brand, utveckling och spridning av brand och rök inom byggnadsverket, spridning av brand till närliggande byggnad, personer som befinner sig i byggnaden ska kunna utrymma samt hänsyn ska tas till räddningsmanskaps säkerhet.

Dessa fem egenskapskrav ska sedan kvalitativt analyseras utifrån brandskyddets egenskaper som har beskrivits tidigare. Detta skapar en helhetsyn som tar med alla synvinklar på brandskyddet och analyserar om den totala riskbilden för byggnaden kan bedömas som acceptabel. Användningen går kortfattat till så att vardera av de fem punkter i PBF ska analyseras utifrån ett helhetsperspektiv. För att inte missa någon väsentlig del av brandskyddet har brandskyddets egenskaper (se avsnitt 4.1.4) använts för att tydliggöra vilka frågeställningar som användaren måste ställa sig. Varje ruta ska med kvalitativa resonemang analyseras för att fastställa att projektören har täckt in och fått med alla delar av brandskyddet som krävs.

Tabell 8 Helhetsanalys av den totala riskbilden

PBF:s punkter	A. Byggnadens bärförmåga vid brand	B. Spridning av brand till närliggande byggnad	C. Spridning av brand och rök inom byggnadsverket	D. Personer som befinner sig i byggnaden ska kunna utrymma	E. Hänsyn ska tas till räddningsmanskaps säkerhet
1. Funktion					
2. Mänskligt agerande					
3. Komplexitet					
4. Flexibilitet					
5. Känslighet					
6. Tillförlitlighet					
7. Robusthet och sårbarhet					

De frågor som ska ställas i denna punkt är hur den aktuella byggnaden uppfyller de lagstadgade kraven från PBF som ställs på alla byggnader. För att säkerställa att vardera av dessa punkter är uppfyllda till fullhet ska de analyseras utifrån varje egenskap de ska inneha. Exempelvis innebär ruta 1D att funktionen ska analyseras för utrymningssituationen samt för ruta 6,C ska tillförlitligheten analyseras hos brandskyddets egenskap att förhindra spridning av brand och rök inom byggnaden.

Brandskyddets egenskaper används i denna punkt för att dessa ger en tydlig bild av vad det totala brandskyddet faktiskt syftar till att uppnå. Det hade varit svårare att diskutera byggnadens brandskydd ur ett helhetsperspektiv om inte det hade funnits en definition på vad helheten innebär för brandskyddet. Det är just denna definition som skapas då brandskyddets egenskaper används som ett verktyg.

Kan användaren motivera att alla dessa punkter är uppfyllda är brandskyddet på en tillräcklig nivå och alla aspekter av brandskyddet är uppfyllda.

De två sista stegen i BBRAD:s fyra steg: kontroll av verifiering och dokumentation av brandskyddets utformning regleras inte specifikt i detta tillvägagångssätt utan har beskrivits tidigare i detta arbete. Detta beror på att dessa steg utförs med olika metoder på olika företag. För dokumentationen ska BBRAD:s kriterier uppfyllas som redovisas i avsnitt 6.2.4 Steg 4: Dokumentation av brandskyddets utformning.

8. Diskussion

Detta avsnitt syftar till att knyta ihop arbetet och diskutera rapporten i sin helhet. Avsnittet syftar inte till att diskutera de tidigare stegen i detalj utan snarare att diskutera hur arbetet gått till, om målet är uppfyllt, vad som hade kunnat göras bättre samt förslag på vidare forskning.

8.1 Arbetets syfte och mål

Syftet med detta arbete var att undersöka vad olika företag har för uppfattning och tillvägagångssätt då de arbetar med Br0-byggnader samt att utifrån detta vidareutveckla hantering av byggnader i denna byggnadsklass. Resultatet blev ett konceptuellt tillvägagångssätt som avser att täcka in de begrepp och aspekter som har diskuterats. Den procedur som beskrivs är uppdelad i fyra punkter och ska hjälpa projektören med att: identifiera problemområden i byggnaden, vilka föreskrifter som har ett stort verifieringsbehov, hur en lämplig kravnivå ska fastställas och hur byggnadens riskbild ska bedömas ur ett helhetsperspektiv. Tillvägagångssättet beskriver inte hur kontroller eller dokumentationen ska utföras men även detta har diskuterats i arbetet.

Metoden syftar inte till att vara den "enda rätta metoden" utan ett förslag på en konceptuell tankebanan. Den kan utvecklas för att passa bättre in i olika företags rutiner. Det huvudsakliga syftet med utformningen är att förtydliga viktiga frågeställningar som bör framhållas.

Författaren till arbetet bedömer att de formulerade syftena och frågeställningarna i arbetet har uppfyllts i detta arbete. Metoden som har tagits fram har utformats efter de begrepp och tillvägagångssätt som diskuterades tidigare i arbetet. De detaljerade frågeställningarna som formulerades i inledningen till arbetet har diskuterats och besvarats i och med utformningen av tillvägagångssättet.

8.2 Utvärdering av utformningen av tillvägagångssätt

Utformningen av tillvägagångssättet blev uppdelad i fyra punkter med fyra olika matriser som ska fyllas i av användaren. Tanken är att den ska ge en snabb överblick av vad som behöver göras och hur detta ska gå till. Tillvägagångssättet visar inte vad som är "rätt" för varje typ av byggnad utan den förtydligar snarare ett tankesätt och framhäver viktiga frågeställningar som bör appliceras då brandskyddet ska dimensioneras i en byggnad i byggnadsklass 0.

Tillvägagångssättet är tänkt att systematisera de kvalitativa resonemangen kring Br0-byggnader som har diskuterats. Under intervjuerna nämndes att företagen ofta diskuterade olika problem som rörde Br0-byggnader men att det inte fanns någon direkt vedertagen metod för detta. Tanken är inte att tillvägagångssätt ska vara ett "ingenjörswerktyg" i sig själv, utan snarare ett uppbyggt system för att koppla samman "ingenjörswerktygen". Tillvägagångssätt blir ett ramverk för hur ett företag kan arbeta med Br0-byggnader. Detta kan dock medföra att olika företag använder tillvägagångssättet på olika sätt. Tillvägagångssättet visar en möjlig procedur men det kan fortfarande innebära att olika tolkningar, antaganden eller bedömningar görs mellan olika företag.

Något som har eftersträvats är att den ska vara användarvänlig. Det begreppet är subjektivt och det finns ingen utomstående kontroll huruvida metoden är användarvänlig eller inte. Dock är metoden lättarbetad och inte svår att förstå då den består av flera delsteg. Det tar inte lång tid att sätta sig in i hur metoden fungerar eller hur matriserna ska fyllas i.

Att tillvägagångssättet inte är särskilt detaljstyrande är för att den ska kunna vara funktionell på flera olika typer av byggnader. Hade det funnits mer detaljer som hade styrts hur dimensioneringen av brandskyddet hade gått hade den inte varit lika lätt att applicera på olika typer av Br0-byggnader.

Tillvägagångssättet har i en stor utsträckning utformats med hjälp av matriser. Det är på grund av att dessa bedöms som lättanvända och att de ger en tydlig sammanställning på alla frågor som måste ställas. De används alltså som ett verktyg för att redovisa resonemanget och diskussionen på.

8.3 Osäkerheter

Det gjordes tidigt i arbetsgången av avgränsning att endast fem företag skulle inkluderas i detta arbete. Detta är något som kan ifrågasättas då detta innebär att det kartläggande skedet inte riktigt ger en fullständig bild av hur alla företag arbetar. Dock har detta motiverats med att det är främst de stora företagen som har haft mycket kontakt med Br0-byggnader och att det därför kan bedömas som tillräckligt med de fem utvalda företagen.

En annan osäkerhet i arbetet är att det slutgiltiga tillvägagångssättet aldrig testades på ett reellt objekt. Ett riktigt test med tillvägagångssättet hade kunnat ge tyngd till utformningen, alternativt visat på brister i den som då skulle kunnat åtgärdats.

Verksamhetsklass 5D inkluderar byggnader med inlåsta människor. Dessa byggnader är väldigt speciella ur brandskyddssynpunkt då brandskyddet är väldigt beroende av organisatoriska frågor. Byggnader i denna verksamhetsklass har inte undersökts ingående i detta arbete och det har inte säkerställts eller diskuteras huruvida tillvägagångssättet är tillämbart på verksamhetsklass 5D.

8.4 Behov av vidare forskning

Begreppet byggnadsklass 0 är fortfarande ett relativt nytt begrepp och det finns fortfarande mycket som behöver utredas mer. Det nämndes i en av intervjuerna att det saknas mycket forskning om brandsäkerhet i komplexa byggnader generellt sett.

Angående detta arbete specifikt finns det fortfarande ett behov att klargöra vad som gäller vid brandskyddsdimensionering av Br0-byggnader. Detta är viktigt eftersom det ska finnas en jämn nivå mellan olika aktörer. Arbetet har som syfte att just skapa en kartläggning om metoder och skillnader i dessa. Detta klargörande kan i sin tur leda till att olika företag tar efter varandra och att skillnaderna mellan olika aktörer försvinner.

Metoden i sig bör testas på reella objekt för att validera den. Utan att ha testat den på ett företag går det inte på ett bra sätt att bedöma huruvida den är användbar eller inte.

Det finns behov av att undersöka huruvida tillvägagångssättet är tillämbart på verksamhetsklassen 5D. Denna verksamhetsklass är väldigt svår att hantera då den är i en väldigt hög utsträckning beroende av det organisatoriska brandskyddet.

En viktig fråga som detta arbete inte har kunnat besvara på ett tydligt sätt är hur bedömningen ska gå till för att ta fram hur mycket högre risk det är i en byggnad jämfört med en referensbyggnad. Tillvägagångssättet som presenteras i detta arbete säger att projektören ska göra en bedömning på hur stor riskskillnaden är och sedan kompensera detta med

skyddsåtgärder. Exakt hur denna bedömning ska gå till besvarar inte detta arbete utan det ger endast förslag på vissa viktiga aspekter. Sedan är det upp till projektören att denne har en stor kunskapsbas och erfarenhet som kan besvara frågan mer utförligt.

Då inte de allmänna råden är tillämpbara och ett funktionskrav ska uppnås i en byggnad genom alternativa lösningar är det av stor vikt att det är tydligt vad varje funktionskrav syftar till. Då detta inte är fullständigt klarlagt är det väldigt svårt att utföra en verifiering. Som ett exempel kan föreskriften 5:332 Gångavstånd inom utrymningsväg nämnas. Föreskriftstexten här är "utrymningsvägar ska utformas så att risken för personer att bli instängda av brand och brandgas begränsas" (Boverket, 2014, s. 59). Exakt vad syftar denna föreskrift till och vad är det som ska uppnås? Det kan röra sig om exempelvis tiden det tar att förflytta sig inom utrymningsvägen, svårigheten att orientera sig i utrymningsvägen eller för att inte öka risken för att bli instängd av brand eller brandgaser. Detta är något som bör utredas för alla föreskrifterna för att underlätta analytisk dimensionering där de allmänna råden inte är tillämpbara.

8.5 Skillnad mot tidigare arbeten

Hellström (2014) utförde ett arbete som hade ett liknande syfte som detta arbete. Meningen var att detta arbete skulle fortsätta att utreda oklarheterna med byggnadsklass 0 och att fortsätta utveckla Hellströms arbete. Skillnaden mellan Hellströms arbete och detta arbete är att angreppssättet skiljer sig åt. Det arbetet valde att utreda olika bränder med stora konsekvenser för att identifiera problemområden. Fokus i detta arbete är istället att fokusera på intervjuer och hur identifieringsskedet går till i arbetslivet. Målet med arbetena har dock varit lika. Hellströms formulerade syfte är dock mer avgränsad och syftar till att klargöra vilka funktioner som är kopplade till olika problemområden. Detta arbete syftar istället mer till att utreda alla steg inom den analytiska dimensioneringen och bidra med ett tillvägagångssätt från början till slut.

BIVs vägledning har som mål att fungera som stöd vid dimensionering av brandskyddet i Br0-byggnader, ge en bakgrundsbeskrivning av införandet av den nya byggnadsklassen, vad som är speciellt med byggnadstyperna samt att ge riktlinjer om vilka delar som kan dimensioneras förenklat. I det stora är BIVs vägledning och detta arbetet lika varandra men angreppssätten har skiljt sig åt. Målen har varit ungefär desamma men detta arbete syftar mer till att beskriva ett tillvägagångssätt i alla stegen, fokus ligger alltså mer på helheten än att fokusera på att identifiera verifieringsbehovet. BIV har valt att diskutera väldigt många aspekter men de har i sin metod endast inkluderat identifiering av verifieringsskedet. Detta arbete har alltså varit en fortsatt utveckling på BIVs vägledning med ett mer heltäckande tillvägagångssätt samt med skiljande resultat och tolkningar.

8.6 Slutsats

Slutsatsen från detta arbete är att det finns ett behov av en vedertagen metod för att arbeta med Br0-byggnader. Intervjuerna visade att de flesta företagen arbetade på olika sätt och att det inte finns någon konsensus.

Det framtagna tillvägagångssättet, i detta arbete, är ett förslag på hur företag kan arbeta med byggnader i byggnadsklass 0 och det bedöms som att den täcker in de vitala frågeställningarna och problem som har identifierats. Det är svårt att ta fram en metod som täcker in alla praktiska steg som måste utföras och därför har fokus lagts på att istället klargöra vilka frågeställningar som är viktiga och hur dessa ska kunna besvaras. Metoden kan behöva att valideras genom att

testas på riktiga objekt då den endast testades på fiktiva byggnader men bedöms med fördel kunna användas som ett verktyg för att utforma brandskyddet i Br0-byggnader.

9. Litteraturförteckning

- BIV. (2013). *BIVs stöd för tillämpning vid brandtekniskt dimensionering av Br0-byggnader (Remiss)*. BIV.
- BIV. (den 09 09 2014). *SFPE-biv.se - Om BIV*. Hämtat från SFPE-biv.se: <http://www.sfpe-biv.se/nyheter/about>
- Boverket. (2013). *BFS 2013:12 BBRAD 3*. Karlskrona: Boverkets författningssamling.
- Boverket. (u.d.). *Boverket.se*. Hämtat från Boverket.se: <http://www.boverket.se/Om-Boverket/den 08 08 2014>
- Boverket. (2011b). *Boverkets byggregler, BBR 19*. Karlskrona: Boverket.
- Boverket. (2013b). *Boverkets byggregler, BBR 20*. Karlskrona: Boverket.
- Boverket. (2014). *Boverkets byggregler, BBR 21*. Karlskrona: Boverket.
- Boverket. (2011). *Konsekvensutredning - för revidering (BFS 2011:26) av avsnitt 5 Brandskydd i Boverkets Byggregler, BBR (BFS 2011:6) - för allmänt råd om analytiskt dimensionering av byggnaders brandskydd (BFS 2011:27)*. Boverket.
- Cronsjö, C., Strömberg, M., Rantatalo, T., & Abrahamsson, S. (2010). Performance-based building regulations - The next generation of the Swedish fire safety code. *8th International Conference on Performance Based Codes and Safety Design Methods* (ss. 25-36). Lund: Lund Universitet.
- Energistyrelsen. (93 & 96). Uncertainty in quantitative risk analysis - Vejledning. *EFP-93 & EFP-96* (1313 & 0016).
- Hellström, C. (2014). *Verifieringsbehov vid analytiskt dimensionering*. Lund: Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola.
- Höst, M., Regnell, B., & Runeson, P. (2006). *Att genomföra examensarbete*. Lund: Studentlitteratur.
- Kaplan, S., & Garrick, J. (1981). On the quantitative definition of risk. *Risk analysis*, 1 (1), ss. 11-27.
- Lundin, J. (1999). *Model uncertainty in fire safety engineering*. Lund: Brandteknik, Lunds tekniska högskola.
- Lundin, J. (2001). *Verifiering, kontroll och dokumentation vid brandteknisk projektering*. Lund: Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet.
- Lunds tekniska högskola. (2012). *Brandskyddshandboken*. Lund: Lunds tekniska högskola.
- Meister, D. (1991). Psychology of System Design. *Advances in Human Factors/Ergonomics*, 17, 1-547.
- Opdenakker, R. (den 11 September 2006). Advantages and disadvantages of four interview techniques in qualitative research. *Qualitative social research*, 7 (4).

Slovic, P. (2001). The risk game. *Journal of Hazardous Materials* (86), ss. 17-24.

Svensk författningssamling. (den 20 11 2003). Lagen om skydd mot olyckor (2003:778). Stockholm.

Svensk författningssamling. (den 31 03 2011). Plan- byggförordning (2011:338). Stockholm, Sverige.

Svensk författningssamling. (den 01 07 2010). Plan- och bygglag 2010:900. Sverige. Hämtat den 08 02 2015

Wikensten, A., & Jansson, N. (2014). *Värdering av brandspridningsrisker i en tät trähusbebyggelse*. Lund: Brandteknik Lunds Tekniska Högskola.

Bilagor

I detta avsnitt redovisas allt material som är av betydelse för arbetet men som inte innefattats i själva rapporten.

Bilaga A Intervjuer

Förberedande E-post

Nedan redovisas det e-post meddelande som skickades ut till intervjuobjekten innan intervjuerna utfördes.

Detta e-post meddelandet skickades ut 17 september 2014:

Hejsan. Mitt namn är Sebastian Levin och jag studerar till brand/riskingenjör på LTH. För närvarande skriver jag mitt examensarbete som ett avslutande moment i min utbildning och för detta arbete skulle jag behöva din hjälp.

Mitt arbete syftar till att utveckla arbetsmetoderna för Br0-byggnader. Målet med mitt arbete är att ta fram en metod för då brandskyddet ska dimensioneras i en Br0-byggnad. Metoden ska fungera som en arbetsgång där användaren på ett systematiskt sätt beskriver hela tillvägagångssättet och följer en viss metodik. Tanken är att metoden ska leda till ett mer enhetligt arbete kring Br0-byggnader där det går att kvalitetssäkra arbetet genom att se att alla steg i metoden har uppfyllts.

För att konstruera en metod som är marknadsanpassad och användarvänlig vill jag kontakta olika representanter i arbetslivet på olika företag. Genom detta kan jag skapa mig en uppfattning om vilka metoder som används på de olika företagen samt vad ni har för uppfattning om Br0-byggnader och vilka funktioner som önskas i en metod.

Metoden syftar främst på att ta fram verifieringsbehovet, hur kravnivån tas fram samt hur den ska vara konstruerad för att kunna kontrolleras och kvalitetssäkras. Den tekniska verifieringen av de olika föreskrifterna utelämnas i mitt arbete.

Dessa intervjuer tänkte jag ska ske över telefon, och därför undrar jag om du har någon tid över för detta. Gärna i slutet av denna vecka eller nästa (vecka 38-39). Vilken tid som helst på dygnet går bra för mig.

Jag fick ditt namn av min handledare på LTH för att han tyckte du kan vara lämplig att svara på frågorna men om du inte anser att du är rätt person att prata med tar jag gärna emot tips om någon annan lämplig person inom företaget. Självklart sker intervjuerna och dokumentationen anonymt. Syftet är inte att undersöka skillnaderna mellan olika företag utan endast att ta fram ett underlag för en ny metod.

Som förberedelse har jag skrivit ner några grundläggande frågeställningar som jag har. Detta för att du ska kunna vara lite förbered på mina frågor. Du får gärna tänka igenom frågorna innan samtalet.

De funderingar som jag har är:

- Finns det på ert företag någon utarbetad metod för att arbeta med Br0-byggnader? Hur fungerar den i så fall?

- Hur tar ni fram verifieringsbehovet i en Br0-byggnad?

- Hur är tankegångarna gällande vilken kravnivå som är tillräcklig i en Br0-byggnad?

- Vilka problem brukar ni stöta på då ni ska utforma brandskyddet i Br0-byggnader?

- Har du några synpunkter på vad som ska innefattas i en ny arbetsmetod för Br0-byggnader?

- Har ni några andra allmänna tankar kring Br0-byggnader?

Tack på förhand!

// Sebastian Levin, BI10/RH13

Intervjufrågor

Nedan redovisas de frågor som ställdes till intervjuobjekten.

Inledning

Har ert företag arbetat mycket med Br0-byggnader?

1: Identifiering av verifieringsbehov

Hur tolkar ni BBR då dom säger att FD endast kan ske i "begränsad omfattning" i Br0-byggnader?

Hur visar ni/man var det är okej att köra förenklad eller Analytisk dimensionering? Har ni någon metod för detta?

Hur tar ni fram olika problemområden för olika byggnader? (Ex: genom BIV:s förslag)

Hur redogörs detta?

Fokuserar ni på de faktiska problemen eller skillnaden mot närmsta byggnadsklass?

Är det föreskrifter som tas fram som ska verifieras eller något annat (problemområden eller huvudavsnitt i BBR etc.)? Hur tas de berörda föreskrifterna fram i så fall?

2: Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet

Vilka acceptanskriterier använder ni?

Hur tar ni fram dessa? Finns det en utarbetad metod eller sker diskussionen endast kvalitativt?

Vad baseras acceptanskriterierna på?

Hur visar ni att de satta kriterierna är tillräckliga?

Finns det en koppling mellan acceptanskriterierna och de problemområden som finns i den specifika byggnaden?

3: Kontroll av verifiering

Hur går det att kontrollera att användaren har utfört alla stegen korrekt?

Hur går det att följa resonemanget som användaren har följt?

Bör resonemanget redovisas i varje steg så att en kontrollant kan följa hela tankegången?

4: Dokumentation

Dokumenteras brandskyddsdimensioneringen i en Br0-byggnad likt alla andra byggnader?

Övriga frågor

Är det otydlig i BBR hur tillvägagångssättet ska vara för att dimensionera brandskyddet i en Br0-byggnad?

Vad skulle ni vilja specificeras i BBR?

Vilka problem brukar ni stöta på då ni ska utforma brandskyddet i Br0-byggnader?

Har du några synpunkter på vad som ska innefattas i en ny arbetsmetod för Br0-byggnader?

Har ni några andra allmänna tankar kring Br0-byggnader?

Transkriberingar

Nedan redovisas transkriberingarna från de olika intervjuerna. Transkriberingarna är något sammanfattande vilket betyder att vissa sidospår och samtal som inte ledde någon vart är bortplockade i rapporten. Dessutom är den nedskrivna versionen anpassad för skriftspråk, det vill säga att vissa meningar kan skilja sig från den utförda intervjun för att bättre lämpa sig i skriftspråk.

Intervju 1

Inledning

Har ert företag arbetat mycket med Br0-byggnader?

Ja, vi har haft många projekt med br0-byggnader. Bland annat anstalter, gallerior, sjukhus, höghus och arenor.

1: Identifiering av verifieringsbehov

Hur tolkar ni BBR då dom säger att FD endast kan ske i "begränsad omfattning" i Br0-byggnader?

Att förenklad dimensionering endast kan ske i en begränsad omfattning är den grundläggande tanken bakom Br0. Sedan går det att visa att delar av byggnadens brandskydd och utrymningssäkerhet inte berörs av att byggnaden är en Br0-byggnad och då kan man också tillämpa förenklad dimensionering för dessa delar. Men att allt annat ska analytiskt dimensioneras uppfattar vi som grundtanken.

Först och främst utgår vi från frågan: varför ska en byggnad delas in i byggnadsklass Br0? Exempel fängelse: skälet till att ett fängelse är en Br0-byggnad är på grund av alla låsta dörrar och att människor inte kan röra sig hur man vill. Exempel höghus: här är problemet att det är ett högt hus vilket innebär långa vertikala förflyttningar och svåråtkomlighet för räddningstjänsten. Exempel gallerior: väldigt mycket folk men mindre lokalkännedom som befinner sig på samma plats. Detta är det inledande steget, varför är det en Br0-byggnad?

Därefter ska det undersökas vilka konsekvenser dessa utformningar medför brandskyddet. Vi går igenom alla huvudföreskrifterna i BBR (5:1–5:8) och kontrollerar vilka av dessa som påverkas av att byggnaden är en Br0-byggnad. Varje huvudföreskrift har ett syfte, exempelvis

förhindrande av brandspridning inom byggnad eller möjlighet till säker utrymning, och en del av Br0-dimensioneringen går ut på att identifiera vilka syften som påverkas. Till exempel: Utformningen av verksamheten i en byggnad kanske påverkar utrymningen mycket, men påverkan på uppkomsten av brand inte är så stor. Då en brand uppkommer i byggnaden kan den fortfarande ge stora konsekvenser men vi fokuserar främst på just utrymningen.

För de huvudföreskrifter där vi bedömer att en stor påverkan på föreskrifternas krav görs då byggnaden utformas som den gör, går vi in djupare i avsnittet och granskar närmre föreskrifterna i underkapitel till huvudavsnittet. De föreskrifter som inte bedöms påverkas av byggnaden kan vi använda förenklad dimensionering på och de andra ska det tillämpas analytisk dimensionering på. Detta utesluter dock inte att förenklad dimensionering fortfarande kan användas som en referenspunkt i själva verifieringen.

Hur visar ni/man var det är okej att köra förenklad eller Analytisk dimensionering? Har ni någon metod för detta?

Detta grundas i en kvalitativ diskussion. Varje byggnad ser annorlunda ut och därför finns det ingen helt specifik metod som kan tillämpas på alla fallen.

(Se tidigare fråga)

Hur tar ni fram olika problemområden för olika byggnader?

Det står i BBR allmänna råd om när byggnader är Br0 och därmed har ett högt skyddsbehov. Detta har vi som en referensram. Sedan fokuserar vi på byggnaderna och vad som kan hända i dem. Detta blir ett kvalitativt resonemang men vi tittar även på gamla olyckor och använder våra erfarenheter, så det blir en kvalitativ diskussion kopplad till funktionerna som ska uppnås i byggnaden enligt BBR. Vi går igenom föreskrifterna och resonerar kring om de påverkas av den aktuella byggnaden.

Hur redogörs detta?

Allt skrivs ned i ett samlat dokument som i det tidigare skedet just nu döps till "Identifiering av verifieringsbehov".

Fokuserar ni på de faktiska problemen eller skillnaden mot närmsta byggnadsklass?

Vi fokuserar på de faktiska konsekvenserna. Exempelvis tittar vi på konsekvenserna i ett 16-våningshus. Vi fokuserar inte på skillnaden mellan konsekvenserna i ett 16-våningshus och ett 10-våningshus, så fokus är på de egentliga konsekvenserna och inte skillnaden mellan en Br0-byggnad och dess närmsta byggnadsklass. Dock kan en byggnad i närmsta byggnadsklass användas som en jämförelse i själva verifieringen.

Egentligen kanske gränsdragningen för vad som ska klassas som Br0 kan ifrågasättas. exempelvis är det ingen större skillnad mellan ett 15-våningshus och ett 17-våningshus men det är en gränsdragning som har gjorts och då får vi hantera den situationen.

Är det föreskrifter som tas fram som ska verifieras eller något annat (problemområden eller huvudavsnitt i BBR etc.)?

Funktionskraven i föreskrifterna

2: Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet

Vilka acceptanskriterier använder ni?

Målet är alltid att vi ska uppfylla funktionskraven eller kriterierna från BBRAD.

Hur tar ni fram dessa? Finns det en utarbetad metod eller sker diskussionen endast kvalitativt?

Vanligast om det är en stor påverkan på en föreskrift använder vi en kvantitativ analys, antingen deterministisk eller probabilistisk.

När vi utför en deterministisk analys har vi fasta kriterier från BBRAD, dock måste man alltid titta på varje särskilt fall. För vissa funktioner finns det inga acceptanskriterier, och det anges istället som att det ska vara "enkelt att utrymma". Då får man se vad förenklad dimensionering säger, exempelvis för gångavstånd till utrymningsväg. Då använder vi de avstånd som står i de allmänna råden om vi bedömer att dessa är tillämpbara. För just gångavstånd till utrymningsväg står det exempelvis ett angivet maximalt avstånd för Vk5D samtidigt som alla byggnader i den verksamhetsklassen är Br0.

Vad baseras acceptanskriterierna på?

Se tidigare svar.

Hur visar ni att de satta kriterierna är tillräckliga?

Ibland går det att ifrågasätta ifall de allmänna råden i BBR inte är tillräckliga för det specifika fallet och då går vi in med analytisk dimensionering och använder de acceptanskriterierna som anges i BBRAD. Alternativt utför vi analysen probabilistiskt. Vad som är en acceptabel säkerhetsnivå i probabilistiska termer är dock väldigt oklart vilket medför begränsningar i hur metoden kan användas.

Finns det en koppling mellan acceptanskriterierna och de problemområden som finns i den specifika byggnaden?

Se tidigare svar.

3: Kontroll av verifiering

Hur kan man kontrollera att användaren har utfört alla stegen korrekt?

Generellt sett, om det inte finns några speciella krav, sker kontrollen av någon inom företagen på motsvarande nivå, alltså en person som själv skulle klara av att göra samma analys. Den personen är dock själv inte iblandad i projektet i någon större omfattning. Finns det yttre krav på att en tredjepart ska kontrollera projektet ställer det högre krav på att utföra en transparent analys. Då anger vi mycket mer tydligt hur vi har gått tillväga och dokumentationen blir mer utförlig vilket så klart medför att mer tid läggs på projektet.

Ibland får vi också uppdrag att kontrollera andra företags analyser och då märker vi själva hur viktigt det är att dokumentera tillvägagångssätt och skilja källor från egna bedömningar och antaganden. Vi har också själva sagt till kunder att de bör ta in en extern kontrollant, detta var precis i början när Br0 infördes och vi tyckte det kändes vettigt att låta någon annan också kontrollera. Vi märkte dock snabbt att detta blir kostnadsdrivande för kunden då

dokumentationen tar så pass mycket längre tid samt då en ytterligare kontroll ska utföras av den tredje parten.

Hur kan man följa resonemanget som användaren har följt?

Genom tydlig och utförlig dokumentation som redovisar hela tillvägagångssättet samt alla antaganden.

Bör resonemanget redovisas i varje steg så att en kontrollant kan följa hela tankegången?

Se tidigare svar.

4: Dokumentation

Dokumenteras brandskyddsdimensioneringen i en Br0-byggnad likt alla andra byggnader?

Se tidigare svar.

Övriga frågor

Är det otydlig i BBR hur man ska gå tillväga för att dimensionera brandskyddet i en Br0-byggnad?

Ja och nej. Som ny är det svårt att arbeta med en Br0-byggnad bara utifrån BBRAD men det är nog inte meningen heller. Det krävs mycket hjälp från erfarna. BBRAD anger en slags kravnivå sedan är det upp till konsulterna att utreda exakt vad det innebär i praktiken för den aktuella byggnaden och verksamheten. Det tar lite tid för nya metoder och regler att sätta sig, om fyra-fem år tror jag vi projektörer kommer titta tillbaka på reglerna och tycka att de inte var så otydliga trots allt.

Vad skulle ni vilja specificeras i BBR?

Det är en svår fråga. Hela processen är något som vi har diskuterat mycket på företagen och vi har kommit fram till ett tillvägagångssätt som vi är nöjda med och bekväma i. Något som kunde beskrivas lite annorlunda är kanske vad som ska definieras som en Br0-byggnad och varför. Jag tror att det finns fler byggnader än de som står listade som skulle kunna klassas som Br0. Men eftersom det står så tydligt skrivet i BBR vilka byggnaden som är Br0 är det väldigt svårt att upptäcka andra byggnader som bör vara Br0. Exempelvis när det är en byggnad under mark eller där det förvaras väldigt mycket brandfarlig vara. Då BBR är väldigt specifik i de allmänna råden är det lätt att låsa sig i deras exempel. Acceptanskriterier i probabilistiska termer hade också varit trevligt.

Vilka problem brukar ni stöta på då ni ska utforma brandskyddet i Br0-byggnader?

Något som ofta blir långa diskussioner är hur långt man kan förlita sig på förenklad dimensionering.

Det finns även saker i BBR i förenklad dimensionering som aldrig går att visa med analytisk dimensionering. De råden som ges i förenklad dimensionering kan inte heller bevisas att de uppfyller sin funktion, så när en annan utformning görs och det krävs analytisk dimensionering så blir det väldigt svårt att verifiera. Exempelvis brandspridning mellan byggnader då är det satt 8 meter enligt förenklad dimensionering. Då man räknar på en brinnande yta kan strålningen bli

högre än tillåtet på 8 meters avstånd, betyder det då att vi måste förlänga avståndet mellan byggnaderna bara för att det är en Br0-byggnad? Det kan också vara svårt att visa att ett rum hinner utrymmas innan kritiska förhållanden uppstår om takhöjden är normal trots att gångavstånden ligger inom längsta tillåtna avstånd enligt förenklad dimensionering.

Har du några synpunkter på vad som ska innefattas i en ny arbetsmetod för Br0-byggnader?

Vi har en metod här på företaget, dock är den väldigt generell och behandlar mest hur tankesättet bör vara. Det är väldigt svårt att skapa en metod som täcker in allt så då är det bättre att försöka skapa en metod för hur man ska tänka. Ett best practice dokument är bra, alltså "sådär är lämpligt" att göra.

Har ni några andra allmänna tankar kring Br0-byggnader?

-

Intervju 2

Inledning

Har ert företag arbetat mycket med Br0-byggnader?

ja en del gånger har vi mött begreppet Br0. Det är dock fortfarande inte jättemånga byggnader som har blivit klassade som Br0 än för att begreppet är så pass nytt. Men ett antal har vi arbetat med. De typer vi har jobbat med är höghus, sjukhus och stora samlingslokaler med mycket folk.

1: Identifiering av verifieringsbehov

Hur tolkar ni BBR då dom säger att FD endast kan ske i "begränsad omfattning" i Br0-byggnader?

Det tolkar vi som att om man delar upp byggnaden i globalt och lokalt, så kan man hitta enskilda delar exempelvis en brandcell eller rum där man kan använda förenklad dimensionering. Man kan titta på bland annat ytskikt och gångavstånd till utrymningsvägar för utrymmen som inte har stora personantal till exempel.

Hur visar ni/man var det är okej att köra förenklad eller Analytisk dimensionering? Har ni någon metod för detta?

Ja, lite både och. Vi utgår då vi utreder verifieringsbehovet från de fem punkterna i PBF för att byggnaden ska vara säker mot brand. Normalt är detta en inledande bedömning om hur dessa olika punkter påverkas av det aktuella objektet.

PBF:s punkter är ett inledande skede men sen går vi även ner på föreskrifterna i BBR. PBF:s punkter säger egentligen inte så mycket utan är bara grundstommen. För respektive punkt ser vi sen i BBR på funktionskraven. Det finns vissa föreskrifter som inte direkt är funktionsbaserade och de kanske vi inte alltid fokuserar på, alltså inte på detaljkraven. Utan vi tittar mer på funktionerna då vi ska göra en bedömning.

Hur tar ni fram olika problemområden för olika byggnader? (Ex: genom BIV:s förslag)

Nej, egentligen är det bedömningen utifrån PBF:s fem punkter, vilka av dessa som påverkas av objektet. Indirekt får vi ju fram problemområden då.

Hur redogörs detta?

Genom ett skrivet kvalitativt resonemang

Fokuserar ni på de faktiska problemen eller skillnaden mot närmsta byggnadsklass?

Det blir ofta att man utför en jämförande analys. Men vi tittar även de problem som kan inträffa så att man inte missar något. Ofta utgår vi ofta på BBRAD:s punkter som man ska fokusera på för Br0-byggnader.

Alltså gör vi ofta jämförande analyser men vi tittar även på de faktiska konsekvenserna.

Är det föreskrifter som tas fram som ska verifieras eller något annat (problemområden eller huvudavsnitt i BBR etc.)? Hur

Ja, vi kollar på de föreskrifter som vi bedömer behöva uppfyllas för att vi ska klara lagkraven. Eftersom det inte finns några direkta kriterier är det svårt att göra något annat.

2: Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet

Vilka acceptanskriterier använder ni?

Det är ett stort problem att det inte finns några direkta kriterier. Boverket säger att man i en viss utsträckning får jämföra med byggnader i en annan byggnadsklass men inte fullständigt. Dock har vi inte fått verktygen för att kvantitativt verifiera dessa byggnader. Detta betyder att det enda man kan göra är övergripande bedömningar mot någon liknade objekt. Ofta är det väldigt beroende på vad man ska verifiera. Om man tittar på utrymningssäkerheten, till exempel, finns det ett tydligt funktionskrav. Men för exempelvis räddningstjänstens möjligheter är det inte lika precis. Även brandspridning inom byggnad är otydlig med sitt funktionskrav.

Hur tar ni fram dessa? Finns det en utarbetad metod eller sker diskussionen endast kvalitativt?

Några gånger har vi kvantifierat kraven genom att titta på ett referensobjekt som är utformat utifrån förenklad dimensionering och är så likt som möjligt det aktuella objektet. Exempelvis ett höghus på 16 våningar då vi arbetar med ett höghus på 18 våningar. Då kan vi kvantifiera den förenklade dimensioneringen och jämföra det med vårt objekt. Detta ger oss alltså en slags relativ risknivå att jämföra med. Sedan gör vi en kvalitativ analys där vi ser vilka extra risker vi har i det aktuella objektet och hur vi kan kompensera det. Det resulterar ofta i att man lägger till lite åtgärder för att kompensera de extra riskerna. Ofta är tänket hur vi kan kompensera de extra risker som finns jämfört med en liknande byggnad.

Vad baseras acceptanskriterierna på?

Ofta är det ju som sagt ett jämförande objekt. Här hade vi gärna fått tydligare acceptanskriterier och riktlinjer av de som bestämmer kring detta. Eftersom man inte bör göra jämförelserna med byggnader med förenklad dimensionering så bör det finnas mer och tydligare krav för Br0-byggnader.

Det förekommer också att vi jämför mot internationella regelverk, till exempel NFPA (National Fire Protection Association) och BSI (British Standards Institute).

Hur visar ni att de satta kriterierna är tillräckliga?

Ofta har vi inte riktigt denna diskussion. Om vi kan konstatera att de problemen i den aktuella byggnaden kompenseras med åtgärder då gör vi bedömningen att man ligger på en motsvarande nivå för en referensbyggnad. Ofta har vi detta kompensationsstänk. Det är inte nödvändigtvis negativt, men eftersom det inte finns tydliga kriterier lägger vi oss ofta på en högre nivå. Jag tror att nivån på brandskyddet ofta är högre i vissa objekt för att det är oklart om vad som är okej. Dock tycker jag att man ibland hoppar lite väl högt, för att alltid vara på den säkra sidan.

Finns det en koppling mellan acceptanskriterierna och de problemområden som finns i den specifika byggnaden?

Se tidigare svar.

3: Kontroll av verifiering

Hur kan man kontrollera att användaren har utfört alla stegen korrekt? (exempelvis om de bara skriver ner direkt vilka problemområden som finns, hur gör man då för att kontrollera att dom gjort "rätt"?)

Som en del i vårt kvalitetsledningssystem har vi ofta kontroller. Det ingår i alla våra projekt att vi har kontroller av personer som inte är inblandade i projektet. Eftersom det inte finns några tydliga kriterier för antaganden och acceptansnivåer kan det bli problem i kontrollerna. Både mellan konsulter inom ett företag men också mellan olika företag. Det görs olika bedömningar och antaganden. Det finns flera typer av byggnader (höghus, sjukhus och samlingslokaler) som klassas som Br0 och ofta har en person inte gjort tillräckligt många olika typer av byggnader för att ha en fullständig bild av hur det bör fungera. Då begreppet är relativt nytt har det fortfarande inte arbetats fram en tydlig metod angående Br0-byggnader.

Något som är viktigt med ditt arbete, som du försöker dig på, är att man kan få fram några riktlinjer för att få en bra nivå oavsett vem som gör analysen.

Hur kan man följa resonemanget som användaren har följt?

Vi redovisar det vi gör mer utförligt. Det blir som en separat utredning med Br0-byggnader som redan vävs in i brandskyddsbeskrivningen och brandskyddsdokumentationen.

Bör resonemanget redovisas i varje steg så att en kontrollant kan följa hela tankegången?

Se tidigare svar.

4: Dokumentation

Dokumenteras brandskyddsdimensioneringen i en Br0-byggnad likt alla andra byggnader?

Se tidigare svar.

Övriga frågor

Är det otydlig i BBR hur man ska tillväga för att dimensionera brandskyddet i en Br0-byggnad?

Ja det är otydlig, om man får välja mellan ja och nej så blir det ja.

Vad skulle ni vilja specificeras i BBR?

Nu jobbar jag mycket med risker och där finns det förslag på kvantitativa acceptanskriterier. Det underlättar att ha sådana om man ska kunna få fram en likvärdig metodik för olika användare. Det behövs en fix siffra av något slag som man kan jämföra mot. Analyserna skulle inte nödvändigtvis bli bättre men jag tycker att det är något man ska sträva efter. Ska man göra en kvalitativ bedömning att man klarar ett funktionskrav är det mycket mer beroende på hur den bedömningen görs. En mer kvantitativ approach är att eftersträva tycker jag.

Vilka problem brukar ni stöta på då ni ska utforma brandskyddet i Br0-byggnader?

En vanligt förekommande diskussion är hur hård man ska vara. Vad ska vi sätta upp för acceptanskriterier egentligen. Vilken nivå ska vi ligga på med exempelvis fallerande system och samverkan mellan olika system. Här blir det väldigt mycket diskussioner kring vilken nivå som kan anses vara acceptabel.

Har du några synpunkter på vad som ska innefattas i en ny arbetsmetod för Br0-byggnader?

Br0 är ett väldigt stort begrepp. Jag tror att man bör dela upp det i olika fack, olika typbyggnader för att utifrån det ta fram olika viktiga parametrar som är viktiga i olika typer av byggnader. Det för att kunna systematisera lättare och kunna se var det kan tillämpas förenklad dimensionering. Alltså tycker jag att man kan utveckla BIV:s vägledning och deras tankar ännu mer.

Har ni några andra allmänna tankar kring Br0-byggnader?

Nej inte vad jag kommer på nu.

Intervju 3

Inledande frågor

Har ert företag arbetat mycket med Br0-byggnader?

Vi har inte arbetat jättemycket med Br0-byggnader, ska jag säga, men vi har varit med och projekterat en del byggnader utifrån Br0. Vi håller ju på en hel del med tunnlar också och det ligger ju lite utanför Br0. Men vi får ändå arbeta lite enligt samma metodik då det existerar liknande svårigheter i tunnlar som i Br0-byggnader. Men ett projekt vi nyligen varit inblandade i var en Br0-byggnad som var en terminal för bussar långt in i ett berg.

1: Identifiering av verifieringsbehov

Hur tolkar ni BBR då dom säger att FD endast kan ske i "begränsad omfattning" i Br0-byggnader?

Detta tolkar vi helt enkelt som att förenklad dimensionering endast får sker i "begränsad omfattning". Exempel på denna begränsade omfattningen är ytskikt och liknande. I övrigt ska utgångspunkten vara att analytisk dimensionering sker i alla delar och en jämförelse mot Br1 ska alltid göras.

Man måste ju utgå från kriterierna i BBRAD då man undersöker utrymningssituationen som ofta är kritisk i Br0-byggnader. Om man tar exemplen som vi har jobbat med, är det ofta problem med de långa gångavstånden och den förenklade dimensioneringen är inte alls anpassad efter

dessa typer av byggnader som klassas som Br0. Ofta befinner man sig långt in i marken eller väldigt långt under. Alltså kan man endast använda förenklad dimensionering i en begränsad omfattning för att byggnaderna inte går att beskrivas på samma sätt som vanliga byggnader.

Den förenklade dimensioneringen utgår ju ofta ifrån byggnadsverk som hade den komplexitet som var vanlig på 60- och 70-talet då den förenklade dimensioneringen utvecklades. Den utvecklades efter hur byggnader såg ut på den tiden och hur förutsättningarna såg ut då. Idag byggs det fler och fler byggnader som är komplicerade ur en brandsäkerhetssynpunkt exempelvis väldigt höga byggnader.

Hur visar ni var det är okej att köra förenklad eller analytisk dimensionering? Har ni någon metod för detta?

Ja, vi går igenom alla delar i BBR där det finns föreskrifter. Det görs en bedömning för varje avsnitt och underavsnitt om det är relevant och motiverat att antingen använda förenklad dimensionering eller om man måste tillämpa analytisk dimensionering. Det blir som en tabell som man går igenom i början.

Hur tar ni fram olika problemområden för olika byggnader? (Ex: genom BIV:s förslag)

Innan projekten börjar och dimensioneringen startat utförs en riskanalys. Riskanalysen är ett sätt att få fram dessa problemområden. Vi tar fram vilka riskerna som finns och vilka händelser som kan inträffa som påverkar brand och utrymning. Exempelvis i ett av våra senaste projekt gjorde vi en riskanalys där vi kom fram till att den främsta riskkällan var alla gasbussar som fanns parkerade och det skyddsvärda är det stora antalet människor som befinner sig i byggnaden. Alltså gör vi en riskanalys i det inledande skedet som skapar ett underlag om vad vi ska undersöka vidare. Annars blir det lätt att det endast fokuseras på detaljerna.

Hur redogörs detta?

Riskanalyser som sker i det inledande skedet.

Fokuserar ni på de faktiska problemen eller skillnaden mot närmsta byggnadsklass?

Ja det utförs jämförelser med exempelvis Br1-byggnader. Först och främst tittar vi på de problemområden som vi fått fram med riskanalysen. Men vi tittar också på hur mycket som vi avviker från det som är reglerat enligt en Br1-byggnad. Många problem kan bli väldigt uppenbara, exempelvis gångavstånden. Gångavstånden är något som ofta avviker från en Br1-byggnad. Då får man undersöka hur man kan kompensera dessa bitar och om åtgärderna är tillfredställande.

Båda perspektiven finns alltså med. Man kan inte bara blunda för det som står reglerat för Br1-byggnader.

Är det föreskrifter som tas fram som ska verifieras eller något annat (problemområden eller huvudavsnitt i BBR etc.)?

Föreskrifterna. Se tidigare fråga.

2: Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet

Vilka acceptanskriterier använder ni?

Detta är en intressant punkt. Så långt det går försöker vi använda de kriterierna som står i BBRAD. Men sen är det så att allt inte går att få fram i BBRAD. I mitt tidigare exempel med gasbussar kan det hända många olika saker. Exempel på scenarion är jetflammar, gasläckage, gasexplosioner samt att de kan brinna under en lång tid. Då får man också börja kolla på vad som är sannolikt och vad som kan motiveras med tanke på de grundkrav som man vill uppnå i plan- och bygglagen. PBL och PBF anger ju en del saker som är viktiga, till exempel för bärverk och så. Även om man går helt enligt förenklad dimensionering får man ju inte 100 procentig säkerhet. När man räknar analytiskt vill man täcka in alla möjliga händelser, men detta är i princip omöjligt och är kanske inte alltid motiverat. Då utförs en slags riskanalys där man kollar på sannolikhet och konsekvenser.

Hur tar ni fram dessa? Finns det en utarbetad metod eller sker diskussionen endast kvalitativt?

Riskanalyser, se tidigare frågor.

Vad baseras acceptanskriterierna på?

BBRAD i längsta möjliga mån.

Hur visar ni att de satta kriterierna är tillräckliga?

Sådana reflektioner görs och då får man göra en sammanvägd bedömning över helheten. Helheten är ett viktigt begrepp i detta sammanhang. Även om det inte finns någon särskild metod för detta så är det inbyggt i helheten hur vi angriper Br0-byggnader.

Det finns också flertalet punkter som inte riktigt är reglerade enligt BBRAD som kan vara av vikt för brandsäkerheten. Exempelvis finns det inte riktigt bra sätt att hantera de skorstenseffekter som kan uppkomma i byggnader med stor höjddifferens i de programmen vi använder. Så det finns en del saker som inte regleras i några bestämmelser men som man helt enkelt får angripa med sunt förnuft.

Finns det en koppling mellan acceptanskriterierna och de problemområden som finns i den specifika byggnaden?

Se tidigare frågor.

3: Kontroll av verifiering

Hur kan man kontrollera att användaren har utfört alla stegen korrekt?

Ja det är något som är väldigt viktigt att man kan följa arbetsgången. Ofta blir omfattningen på indata stor vilket är ett problem, så det är viktigt att det finns dokumentation i alla stegen och att det sker internkontroller längs med vägen. Det är viktigt att utföraren är noga med alla steg och dokumentationen av dessa så att en kontrollant verkligen kan följa hela tillvägagångssättet.

I vissa fall sker det också tredjepartskontroller, alltså från folk utanför organisationen. Då är det viktigt att man har en tydlig metodik så att det går att följa. Detta gäller genom alla stegen i arbetet kring Br0-byggnader.

Hur kan man följa resonemanget som användaren har följt?

Se tidigare frågor.

Bör resonemanget redovisas i varje steg så att en kontrollant kan följa hela tankegången?

Se tidigare frågor.

4: Dokumentation

Dokumenteras brandskyddsdimensioneringen i en Br0-byggnad likt alla andra byggnader?

Se tidigare frågor.

Övriga frågor

Är det otydlig i BBR hur man ska tillväga för att dimensionera brandskyddet i en Br0-byggnad?

Ja, tittar man på den komplexiteten som finns i Br0-byggnader så tycker jag inte att det står mycket. Man lämnar mycket åt branschen att själva lösa problematiken som finns, exempelvis genom det dokumentet som togs fram av BIV. Det finns heller inte så många handböcker eller liknande. Steget är dock väldigt bra med den nya byggnadsklassen.

Vad skulle ni vilja specificeras i BBR?

BBRAD är ett väldigt bra dokument men angående Br0-byggnader skulle man kunna utveckla lite. Det står inte så mycket egentligen.

Vilka problem brukar ni stöta på då ni ska utforma brandskyddet i Br0-byggnader?

Ett stort problem för oss är resursfrågan. Det är ett väldigt stort steg mellan omfattningen på arbetet för en brandkonsulten beroende på om byggnaden klassas som Br0 eller inte. I många projekt är insatsen ganska liten för att ta fram det nödvändiga, men i en Br0-byggnad kan brandkonsultens del i projektet bli mycket större del än andra discipliner. Detta har ibland bemötts med misstänksamhet från kunden. Det blir lätt en missförståelse då kunden inte vet att en Br0-byggnad är mycket mer komplex och kräver mer tid och resurser än andra byggnader. Det kan vara svårt att förklara och motivera för kunden varför det krävs så mycket mer.

Har du några synpunkter på vad som ska innefattas i en ny arbetsmetod för Br0-byggnader?

Det är en befogad fråga. Man kollar ju ibland på konkurrenter om hur de gör. Alla har en väldigt olika systematik och dokumenterar detta olika. Det tar nog ett tag tills dess att branschen anpassar sig och det kan behövas mer vägledning. Det är alltid så när det införs något nyss att det krävs lite vägledning.

Har ni några andra allmänna tankar kring Br0-byggnader?

Man märker när man håller på sådana här komplexa konstruktioner så märker man att det saknas väldigt mycket forskning. Även om man sneglar utomlands, det finns ingen forskning där heller. Fortfarande är det väldigt mycket schablontänk. Det finns många komplicerade städer med underjordskonstruktioner och massa höga hus men det används fortfarande mest schabloner. Därför tycker jag att man nu i Sverige har tagit ett stort steg med införandet av Br0 och det är intressant att man valt två spår. Det går både att använda analytisk dimensionering samt schabloner enligt förenklad dimensionering.

Det saknas mycket studier om svåra komplexa byggnader. Det saknas fortfarande forskningspengar. Vi arbetar väldigt mycket med tunnlar och då följer man inte BBR utan PBL och föreskrifter från Trafikverket och då måste vi ofta analysera och visa att vi klarar funktionskraven. Ibland är det omöjligt att visa till exempel att utrymningsituationen är tillfredställande då man aldrig kan klara av schablonkraven.

Intervju 4

Inledning

Har ert företag arbetat mycket med Br0-byggnader?

Vi har varit i kontakt med flera olika Br0-byggnader och vi har projekterat ett antal byggnader som är klassade som Br0. Sen kan man alltid diskutera hur många som räknas som många. Är 10 många eller är 100 många? Men ett antal byggnader har vi i alla fall varit i kontakt med och vi är definitivt bekanta med begreppet.

1: Identifiering av verifieringsbehov

Hur tolkar ni BBR då dom säger att FD endast kan ske i "begränsad omfattning" i Br0-byggnader?

Jag har tolkat det som att det inte är möjligt att direkt gå till de allmänna råden. Det går att använda de allmänna råden, men då måste det motiveras varför det är okej. Det är alltså ytterligare krav på att motivera varför det allmänna rådet är okej för den aktuella byggnaden.

Hur visar ni/man var det är okej att köra förenklad eller Analytisk dimensionering? Har ni någon metod för detta?

Ja vi har en metod för detta. Vi går igenom alla funktionskraven systematiskt. Frågeställningen är vad det är i den aktuella bygganden som gör att den klassas som Br0. Exempelvis kan en orsak vara att byggnaden är hög. Sedan går vi systematiskt igenom alla funktionskraven i kapitel 5 i BBR och granskar vilka av dessa som påverkas av de orsaker som gör att den aktuella byggnaden klassas som Br0. Spelar det exempelvis roll för ett visst funktionskrav att den här byggnaden är en hög byggnad? Spelar det någon roll med gångavstånden inom en brandcell att byggnaden är hög? Om inte, så kan vi gå på förenklad dimensionering. Gångavstånd i utrymningsväg i en hög byggnad, där kan det kanske spela en stor roll, då måste vi titta mycket mer noggrant på det.

På detta sättet kan vi gå igenom alla funktionskrav utifrån denna frågeställning för att identifiera vilka delar som påverkas av att vi har en Br0-byggnad. Det blir som en tabell som vi går igenom för alla funktionskraven. Metodikmässigt kollar vi också på BIV:s vägledning som de har gett ut.

Hur tar ni fram olika problemområden för olika byggnader?

Vi använder oss en del av BIV:s vägledning för detta, men vi följer den inte slaviskt utan kollar mest på deras resonemang. Ofta ligger våra lösningar nära deras förslag men vi kan inte bara direkt gå på deras text utan ansvaret ligger på oss att plocka fram lösningen.

Just när det kommer till problemområden så handlar det om varför en byggnad klassas som Br0. Höjd kan exempelvis ställa till problem för räddningsinsats och utrymningen kan ta lång tid.

Stor personbelastning kan leda till andra problem. Att tänka utifrån funktionskraven i BBR och se om dessa påverkas av att det är exempelvis hög personbelastning, att byggnaden är hög eller att det är ett sjukhus, det är vårt sätt för att identifiera problemområdena. Personligen tycker jag att problemområdena är väldigt bra identifierade i BIV:s vägledning och jag tycker att de har gjort ett väldigt bra jobb. Vi landar sällan långt ifrån vad som står i deras vägledning.

Det finns alltid en liten risk när man har en praxis att man litar blint på det som skrivs och att man missar att tänka själv. Själv försöker jag tänka igenom allt själv, sedan tittar jag på BIV:s vägledning och ser om det stämmer överens eller om det är något som jag har missat. Ofta tycker jag att resultatet hamnar ganska likt BIV:s resultat. Men risken finns alltid att personer litar helt till ett dokument likt BIV:s. Detta sker speciellt då ett begrepp och arbetsmetoderna har funnits med länge. För Br0, som är ett nytt begrepp, är risken mindre då man tänker mer aktivt på begreppet eftersom det är så nytt. Efterhand etablerar sig en känsla av "så här har vi alltid gjort".

Hur redogörs detta?

I en separat bilaga som behandlar all problematik kring begreppet.

Fokuserar ni på de faktiska problemen eller skillnaden mot närmsta byggnadsklass?

Vi har gjort båda sakerna. Det går att jämföra med en referensbyggnad eftersom att det ger en acceptansnivå som inte finns om en annan metod väljs. Dock kan det vara svårt och krystat att hitta en vettig referensbyggnad. Ett exempel som vi har diskuterat är ifall ett 48-våningshus kan jämföras med hänseende på bärverken med tre 16-våningshus. Är konsekvenserna och samhällsreaktionen samma om de skulle rasa? Det är långt ifrån något självklart, men om man å andra sidan inte har något att jämföra med, vad ska i så fall räknas som tillräckligt? Går det att hitta en referensbyggnad som känns vettig och trovärdig väljer vi gärna det, för att då finns det en möjlighet att visa att det här är motsvarande den samhällsnivå som accepteras i övrigt.

Är det föreskrifter som tas fram som ska verifieras eller något annat (problemområden eller huvudavsnitt i BBR etc.)?

Se tidigare frågor.

2: Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet

Vilka acceptanskriterier använder ni?

Detta är något som är väldigt svårt om det inte finns något lämplig referensbyggnad. Till viss del i de lägena där det inte finns några referensbyggnader använder vi ofta olika riskkriterier, ALARP-nivåer exempelvis. Men eftersom det inte finns några väldefinierade riskacceptanskriterier är detta också svårt. Jag förstår Boverkets argument varför det inte finns några fullständigt definierade acceptanskriterier men det är väldigt svårt med riskanalyser när det inte finns några tydliga samhällskrav om vad som är tillfredställande säkerhet. En av de svåraste utmaningarna med Br0 är just detta. Ligger risken långt ifrån Alarp-nivåerna kan det vara okej men ju närmre man kommer den nivån, desto mer intressanta blir ens ställningstaganden. Sammanfattat är våra acceptanskriterier en form av riskmått och resonemang kring det då det inte finns en referensbyggnad.

I exempelvis utrymningsanalyser och liknande händer det också att vi använder BBRAD. Dock tycker vi inte att det alltid går att använda deras schablonvärden rakt av, speciellt inte deras storlek på scenario 3 branden utan där är vår brand ofta mycket större. Tillvägagångssätten är ofta lika dem som anges, men just de tabellerade värdena kan skilja sig åt.

Hur tar ni fram dessa? Finns det en utarbetad metod eller sker diskussionen endast kvalitativt?

Ibland använder vi oss utav rena riskmått. Sedan blir det ju alltid resonemang kring vad som är den acceptabla risken i och med att vi inte har acceptanskriterier som är riskbaserade. Ofta sätter vi sannolikheter och konsekvenser så att vi får fram ett riskmått.

Vad baseras acceptanskriterierna på?

Se tidigare frågor.

Hur visar ni att de satta kriterierna är tillräckliga?

Det finns självklart en motivering till varför vi gör som vi gör. Sedan om exempelvis tio andra konsultföretag har gjort samma analys hade säkert resultaten skiljt sig åt eftersom det inte finns något konkret risknivå. Det kan alltså finnas variationer i vad olika aktörer bedömer som acceptabelt och vilka olika lösningar som tillämpas. Vi försöker ha mycket dialoger, både internt och externt, för att få in tankar kring hur man ska resonera. Dock tror jag ändå att det kan skilja. Det hade varit väldigt svårt att skriva ett regelverk som skulle få detta att bli solklart. Man vill att folk ska tänka själva och inte bara använda tabellvärden. Den synpunkten kan jag förstå, men när man plockar bort alla tabellvärden så kommer det finnas en varians i tänkandet. Det måste utföras en bedömning och det är svårt att peka på någon text i BBR som motiveras att något är okej. Det är alltså ett stort ansvar som vilar på en när man gör en sådan här bedömning.

Finns det en koppling mellan acceptanskriterierna och de problemområden som finns i den specifika byggnaden?

Se tidigare frågor.

3: Kontroll av verifiering

Hur kan man kontrollera att användaren har utfört alla stegen korrekt?

Vi jobbar utifrån ett system där vi är ett antal människor som sitter och diskuterar sådana här svåra projekt. Sedan har vi ytterligare personer som kommer in som kontrollanter som inte har varit involverade i projektet. I Bro projekten är det också relativt vanligt att det förekommer tredjepartsgranskningar. Om de också gör samma bedömning och det är erfaret folk som har kollat på det så är det okej enligt oss.

Hur kan man följa resonemanget som användaren har följt?

Se tidigare frågor.

Bör resonemanget redovisas i varje steg så att en kontrollant kan följa hela tankegången?'

Jag tror mer på att den slutgiltiga lösningen och motiveringen till den ska redovisas noga. Det går inte att motivera att ha med alla tankar längs med vägen skulle det bli väldigt icke-transparent och man skulle inte vinna så mycket på det. Det skulle helt enkelt inte vara värt pengarna.

4: Dokumentation

Dokumenteras brandskyddsdimensioneringen i en Br0-byggnad likt alla andra byggnader?

Dokumentationen är oftast mer utförlig för Br0-byggnader. Vi tar fram en separat bilaga som är omfattande som beskriver hela processen hur vi har gjort. Hur har vi valt ut de delar där det tillämpas förenklad dimensionering. Hela processen som vi har pratat om finns redovisad i denna bilaga med alla motiveringar och även en beskrivning av helhetsbilden. Denna bilaga brukar kunna bli rätt tjock och utförlig.

Övriga frågor

Är det otydlig i BBR hur man ska tillväga för att dimensionera brandskyddet i en Br0-byggnad?

Nej det tycker jag inte. Det är ingen större skillnad just för Br0-byggnader angående hur mycket bedömningar vi måste göra. Efterhand utvecklas ju allt arbete kring ett nytt begrepp också. Man kan faktiskt inte skriva allt i detalj. Då hade BBR blivit för stor och omfattande. Boverket har själva motiverat att man har gjort som man gör. Det jag kan sakna är att man skulle få använda riskanalyser för att verifiera olika punkter. Riskanalyser skulle vara en bra del för att verifiera acceptabel säkerhet i en Br0-byggnad. Men då behöver man acceptanskriterier för att kunna göra det.

Vad skulle ni vilja specificeras i BBR angående Br0-byggnader?

Se tidigare frågor.

Vilka problem brukar ni stöta på då ni ska utforma brandskyddet i Br0-byggnader?

Det som diskuteras ofta hos oss handlar ofta om vad som är tillräckligt, vad är tillräcklig säkerhet, när är man överkonservativ, var går linjen? Detta är något vi ofta fokuserar på. Sedan finns det mer konkreta frågor exempelvis hur mycket en sprinkler verkligen hjälper till. Det är ofta en fråga som dyker upp i många projekt. Det utgår från att vi inför sprinkler i en byggnad och diskussionen startar om hur mycket mer än så vi behöver göra. Hur långt räcker det med sprinkler?

Har du några synpunkter på vad som ska innefattas i en ny arbetsmetod för Br0-byggnader?

Det som BIV har gjort är väldigt bra. De gjorde mycket av det som skulle göras om hur begreppet skulle hanteras. Det var en väldigt bra start, självklart kan man alltid putsa på det efterhand och jobba mer med det men som utgångspunkt är det ett väldigt välarbetat dokument.

Har ni några andra allmänna tankar kring Br0-byggnader?

Införandet av Br0-byggnader tycker jag var ett bra och rätt steg. Jag som har erfarenhet från tiden innan införandet av Br0 tycker att införandet var positivt. Även fast det inte finns fastställt exakt vad som är tillräckligt så är metodiken kring dessa stora komplexa byggnaderna bra. Att det inte bara ska gå att kunna tillämpa tabellerade värden och färdiga lösningarna utan att man främjar att man verkligen behöver tänka till. Resultaten av införandet är mer positivt än negativt.

En fråga som har diskuterats är vem som ska få utföra dessa typer av arbeten. Jag tycker att det ska ställas krav på en bevisad kunskapsnivå för dem som projekterar dessa typer av byggnader. Detta eftersom det behövs göras väldigt mycket bedömningar. Kunskapsnivån är en väldigt viktig faktor det inte gäller tabellerade värden och massvis med bedömningar. Jag tror att det behövs en nationell tanke för hur det ska gå att säkra upp detta.

Det finns utmaningar, men sammanfattningsvis tycker jag att införandet av Br0 är bra och efter det att BIV:s dokument kom ut och landade blev approachen mer sammanhållen. Första året efter att begreppet infördes fanns det väldigt många frågetecken hur det skulle hanteras. Men med dialoger med bransch, räddningstjänsten och Boverket så har det mesta löst sig och jag tycker att vi har löst de mest akuta frågeställningarna. Begreppet är inte längre nytt och allt är inte osäkert längre kring det.

Intervju 5

Inledning

Har ert företag arbetat mycket med Br0-byggnader?

Ja det har vi gjort, höga hus, lokaler med mycket folk samt stora sjukhus.

1: Identifiering av verifieringsbehov

Hur tolkar ni BBR då dom säger att FD endast kan ske i "begränsad omfattning" i Br0-byggnader?

I vår värld betyder det att en granskning måste ske där det undersöks om det går att tillämpa förenklad dimensionering så att detta inte bara görs av gammal vana. Den begränsade omfattningen syftar inte till ett visst antal utan mer en uppmaning att man måste fundera på var det är tillämpligt med förenklad dimensionering.

Hur visar ni/man var det är okej att köra förenklad eller Analytisk dimensionering? Har ni någon metod för detta?

Den första analysen bör vara att undersöka vilka förenklade krav som finns i BBR som går att använda i den aktuella byggnaden. Metoden vi har för detta är att först fundera på varför det är en Br0-byggnad, och det står lite grann beskrivet i BBR. Egentligen, utifrån BBR:s definitioner borde det vara, exempelvis, det faktum att ett sjukhus är stort som vi borde kolla på, då små sjukhus inte omfattas av Br0. Vad är det som gör situationen speciell då ett sjukhus är stort? Men så jobbar vi inte alltid utan vi brukar kolla på den aktuella byggnaden utifrån de egenskapskrav som finns i BBR. Alla de egenskapskraven i BBR går igenom och med hjälp av kvalitativa resonemang diskuterar vi huruvida förenklad dimensionering fungerar eller om analytisk dimensionering ska tillämpas för vardera egenskapskrav.

Hur tar ni fram olika problemområden för olika byggnader?

Definitionerna på exakt vilka typer som tillhör byggnadsklass 0 tar vi ifrån BBR. Då vi ska identifiera specifika problemområden med dessa typer av byggnader använder vi oss utav BIVs vägledning.

Hur redogörs detta?

Kvalitativa resonemang.

Fokuserar ni på de faktiska problemen eller skillnaden mot närmsta byggnadsklass?

Detta beror lite på, det går inte riktigt att generalisera på det sättet. Vi kollar både på byggnaden och verksamheten och i det fallet där det går att hitta en lämplig jämförelse då gör vi ofta en jämförelse. Men Br0-byggnader finns av en anledning då de ofta har en unik utformning och BBR har definierat att de har ett större skyddsbehov. Bedömer vi att säkerhetsnivån som uppnås genom funktionskraven i BBR är för låga för en viss byggnad får vi istället göra en bedömning utifrån de aktuella problemområdena och bestämma en lämplig kravnivå utifrån detta.

2: Verifiering av tillfredställande brandsäkerhet

Vilka acceptanskriterier använder ni?

Vi kan ibland använda de allmänna råden som en godtagbar säkerhetsnivå att jämföra med eller så får vi fastställa egna acceptanskriterier.

Hur tar ni fram dessa? Finns det en utarbetad metod eller sker diskussionen endast kvalitativt?

Vissa framgår väldigt enkelt ur BBR och BBRAD, exempelvis siktbarhet. Detta acceptanskriterium är ett exempel som är väldigt tydligt. BBRAD tar dock bara upp en bråkdel av de acceptanskriterier som borde finnas.

Det blir mest kvalitativa resonemang när vi ska ta fram lämpliga kriterier. Ett exempel är sängutrymning i sjukhusmiljö, vad är det som kritiskt då? Jo, exempelvis att sängen kan ta sig genom dörren samt att personalen snabbt blir uppmärksammade och kan starta en insats. Det finns många fler parametrar än dem som redovisas i BBRAD.

Vad baseras acceptanskriterierna på?

Vi använder de allmänna råden, BBRAD men även egna kriterier där vi själva får definiera en lämplig kravnivå.

Hur visar ni att de satta kriterierna är tillräckliga?

Kvalitativt resonemang måste jag svara där.

3: Kontroll av verifiering

Hur går kontrollerna till?

Om vi bedömer att vi klarar av en kontroll inom vår egen organisation så gör vi det. Vi har kompetenskrav att dessa kontrollanter ska vara SAK3. För Br0-byggnader är det två personer som ska fungera som kontrollanter.

4: Dokumentation

Dokumenteras brandskyddsdimensioneringen i en Br0-byggnad likt alla andra byggnader?

Dokumentationen är generellt sett mer utförlig. En separat rapport vid sidan om. Vi har ett dokument där vi har specificerat allt som krävs i den aktuella byggnaden sedan en separat rapport där vi har analyserat och kommit fram med lösningar.

Övriga frågor

Är det otydligt i BBR hur man ska tillväga för att dimensionera brandskyddet i en Br0-byggnad?

Ja.

Vad skulle ni vilja specificeras i BBR?

Acceptanskriterierna tycker jag ska specificeras. Det framgår inte syftet med alla föreskrifterna, alltså är det väldigt svårt att veta vad Boverket har tänkt med alla föreskrifter. Det blir då väldigt svårt att ta fram egna acceptanskriterier. För alla andra byggnadsklasser finns det ju acceptanskriterier genom de allmänna råden men dessa finns inte för Br0-byggnader. Om det var mer tydligt med syfte hos alla föreskrifter, exempelvis exakt vad som föreskriften om maximalt gångavstånd till utrymningsväg syftar till. Detta skulle underlätta väldigt mycket då det skulle bli tydligt exakt vad som man vill uppnå.

Vilka problem brukar ni stöta på då ni ska utforma brandskyddet i Br0-byggnader?

En osäkerhet är huruvida synergieffekter ska analyseras och på vilket sätt. En annan osäkerhet är vilka acceptanskriterier som ska gälla vid känslighetsanalyser. Om ett system fallerar, vad får hända då?

Har du några synpunkter på vad som ska innefattas i en ny arbetsmetod för Br0-byggnader?

Från vår sida håller vi hela tiden på att utveckla hur vi ska jobba med Br0-byggnader, det är en ständig process. En konkret grej som jag återigen vill framhålla är att det bör finnas syften med alla föreskrifter.

De få acceptanskriterierna som finns i BBRAD idag är princip helt oanvändbara för Br0-byggnader. Kanske för en lokal med mycket folk att det går att räkna ut tid till kritiska förhållanden för sikten men det finns så mycket annat i brandskyddet som inte framgår i BBRAD.

Har ni några andra allmänna tankar kring Br0-byggnader?

Införandet av den nya byggnadsklassen är bra. Jag tror dock att kunskapsnivån och tiden som konsulterna har för att utveckla, dels hur man ska arbeta men även vad man ska komma fram till, är för liten för att kunna dra slutsatser om införandet av Br0 är något positivt för brandskyddet i landet. Det behöver inte nödvändigtvis betyda att säkerhetsnivån blir högre bara för att vi slänger in fler brandskyddsåtgärder.

En allmän tanke jag har om branschen gällande steg 1, att identifiera verifieringsbehovet, är att många slarvar med detta steget. Det saknas ofta motiveringar till steget. Ofta finns det bara tekniska anvisningar och det saknas resonemang kring hur byggnaderna är utformade och vad som är speciellt med dem.

Intervju 6

Hur menar ni i BBR då ni säger att FD endast kan ske i "begränsad omfattning" i Br0-byggnader?

Det följer helt enkelt från att byggnader i byggnadsklass 0 inte ska dimensioneras förenklat. Det kan finnas vissa undantag, till exempel mindre delsystem såsom lägenhetsbrandcellen inom ett högre hus. Det finns kanske inget skäl till att ifrågasätta EI60 brandcellsgränsen i det fallet, bara för att byggnaden har flera våningar. Det är detta som man har syftat på, att det ska göras en analytisk dimensionering av byggnaden i sin helhet men att i vissa delsystem kan man välja att använda de förenklade lösningarna.

Hur ska det gå att visa var det är okej att köra förenklad eller analytisk dimensionering?

Grunden är att man ska göra analytisk dimensionering enligt BBRAD och då får man utgå från sin riskidentifiering och så vidare. Dock i enskilda detaljer kan man titta på de förenklade lösningarna och det måste då vara en del verifieringssteget då man undersöker verifieringsbehovet. Det blir ofta kvalitativa diskussioner där man konstaterar att "i det här fallet är brandskyddet oberoende av byggnadens storlek och de förenklade lösningarna är tillämpbara". Detta är ingenting som är reglerat i detalj utan det är mycket som hänger på god ingenjörssed, att man funderar på vad som är rimligt för det enskilda fallet.

Bör det fokuseras på de faktiska problemen i en byggnad eller skillnaden mot riskerna i närmsta byggnadsklass?

Man behöver göra både och. Dels bör det funderas på vad det finns för problem i den aktuella byggnaden men man kan också jämföra brandskyddet mot en byggnad i närmsta byggnadsklass. Att det är formulerat så kan också tolkas som att det knappast går att ha ett lägre skydd än i Br0-byggnad jämfört med en byggnad utformat enligt förenklad dimensionering.

Ett exempel är en byggnads bärförmåga vid brand i två olika byggnader. Om det är R120 klassning på en 16-våningsbyggnad kan man knappast komma fram till att R90 är rimligt för en 40-våningsbyggnad. Det är lite så tänket bör vara när man läser att en jämförelse kan göras mot närmsta byggnadsklass. Referensbyggnaden är något att utgå ifrån även om samma lösningar inte är fullt tillämpbara i en Br0-byggnad.

Vilka acceptanskriterier bör följas för att verifiera funktionskraven?

Det finns en process för detta beskrivet i BBRAD. Där finns det dels acceptanskriterier för enskilda delsystem såsom utrymning och kritiska förhållanden för personer, brandspridning via ventilationssystem och lite andra detaljer. Annars får man utgå från den riskidentifiering och riskanalys som också måste utföras. Det är den vägen som finns. Den är inte jättedetaljerad i alla delar men det är den vägen som vi från Boverket pekar på.

Hur bör dessa tas fram?

Se tidigare frågor

Hur ställer ni er till att det används referensbyggnader som en acceptabel säkerhetsnivå?

Referensbyggnader kan användas som en utgångspunkt att jämföra mot (se tidigare frågor). För byggnader inom Vk5D är situationen väldigt speciell då brandskyddet bygger på både teknisk

brandskydd men också mycket på deras organisation som vi inte har någon möjlighet att reglera. Det är en väldigt komplex fråga hur brandskyddet bör utformas i Vk5D.

Hur går det att visa att en bestämt säkerhetsnivå är tillräcklig i en Br0-byggnad?

Då får man ställa upp sina risker som togs fram i riskidentifieringen och resonera kring hur man kan skydda sig mot dem. Därifrån får lämpliga lösningar och acceptanskriterier tas fram. Det är en del av ingenjörsarbetet att komma på tillräckliga lämpliga lösningar. Dessutom finns det i vissa fall tydliga acceptanskriterier specificerat i BBRAD exempelvis exponering vid utrymning

Vad menas med att brandskyddet "bör värderas ur ett helhetsperspektiv utifrån byggnadens riskbild"

Detta handlar återigen om processtänket. Man tittar på verifieringsbehovet utifrån vad det finns för skydd, hur känsligt skyddet är för avbrott, hur beroende systemet är av exempelvis elektricitet eller att sprinklern fungerar. Ett skyddssystem ska inte byggas upp helt beroende på ett tekniskt system. Det är sådana frågor som bör tas upp för att värdera brandskyddet i ett helhetsperspektiv. Det ska dels vara säkert och motsvara de risker som finns men även att det är robust och att det fungerar under olika förhållanden.

Är det meningen att det inte ska vara så styrt, i BBR, för hur man ska tillväga för att dimensionera brandskyddet i en Br0-byggnad?

Hela grejen med byggnader i byggnadsklass 0 är att de är så pass komplexa och att de kan variera väldigt mycket i sin utformning. Detta medför att det blir väldigt svårt att skriva detaljkrav som täcker in alla typer av byggnader. På det sättet är det medvetet att det inte finns så mycket detaljer i BBRAD och BBR. Byggnadsklassen syftar mer till att kategorisera de byggnader som står utanför det normala. De byggnader där brandskyddet måste analyseras extra noga och där det inte går att använda standardlösningarna. Alltså är det ett medvetet val att detaljstyrningen är liten.

Även om vi skulle vilja tillämpa mer detaljstyrning så skulle det dock bli väldigt svårt att skapa detaljkrav som täcker in alla dessa byggnader.

Är det något som ni själva anser borde specificeras i BBR eller BBRAD?

Det finns inga konkreta tankar om detta för tillfället. Det finns ju självklart alltid behov av utveckling inom området men just nu har vi inget speciellt som vi har tänkt på.

Vilka problem tror ni finns hos konsultbranschen för utformning av brandskyddet i Br0-byggnader?

Det är sig ett problem att säkerhetsnivåerna varierar men så kommer det alltid att bli mellan olika aktörer. Det viktiga är då att alla olika aktörer når en rimlig nivå, att det inte finns någon som ger en för låg säkerhetsnivå och sedan kommer undan med detta. Det är viktigt när ett företag arbetar med denna typer av byggnader, att de avsätter resurser i form av tid och kostnad samt att endast seriösa företag anlitas och inte de som endast försöker göra allt så billigt som möjligt.

Har ni några andra allmänna tankar kring Br0-byggnader?

Grunden för tänket med Br0-byggnader är den stora katastrofpotentialen och därför måste de behandlas särskilt noggrant och tas seriöst av dem som hanterar brandskyddet. Det svåra kan ibland vara att sälja in till både arkitekter och byggherrar att den här typen av byggnader medför en stor kostnad vid projektering av brandskyddet och även vid utförandet.

Bilaga B Matriser och tabeller

Nedan redovisas de matriser som har använts i arbetet.

Tabell 9 Identifiering av berörda föreskrifter

Avsnitt i BBR	Avsnitt																			Tekniskt byte
5:25	Brandtek installationer																			
5:31	Allmänt utrymning																			
5:321	Tillgång till utrymningsväg																			
5:322	En enda utrymningsväg																			
5:323	Utrym. genom fönster																			
5:331	Gångavstånd till utrymningsväg																			
5:332	Gångavstånd inom utrymningsväg																			
5:333	Dimensionerande personantal																			
5:334	Utformning av utrymningsväg																			
5:335	Dörrar																			
5:336	Utrymningsplats																			
5:337	Hissar																			
5:341	Väglödande markering																			
5:342	Allmänbelysning																			
5:343	Nödbelysning																			
5:351	Särskilda krav Vk2A																			
5:352	Särskilda krav, Vk2B/C																			
5:353	Särskilda krav Vk3																			
5:354	Särskilda krav Vk4																			
5:356	Särskilda krav Vk5B																			
5:357	Särskilda krav, Vk 5C																			

5:358	Avskilda mötesrum m.m.													
5:4	Skydd mot uppkomst av brand													
5:521	Material, ytskikt och beklädnad													
5:522	Väggar och tak i utrymningsväg													
5:523	Särskilda lokaler													
5:524	Golvbeläggningar													
5:525	Rörisolering													
5:526	Luftbehandlingsinsta llationer													
5:527	Kablar													
5:53	Brandcellsindelning													
5:531	Byggnad i klass Br1													
5:533	Luftbehandlingsinsta llationer													
5:5331	Installationsschakt													
5:5332	Imkanaler													
5:534	Dörr, lucka och port													
5:535	Vinds- och undertaksutrymmen													
5:536	Skydd mot brandspridning från intilliggande tak													
5:537	Inglasade balkonger, loftgångar och uterum													
5:538	Avskiljning mot loftgångar													
5:541	Särskilda förutsättningar, Vk 1													
5:542	Särskilda förutsättningar, Vk 2B och 2C													
5:543	Särskilda förutsättningar Vk3													

5:544	Särskilda förutsättningar Vk4																			
5:545	Särskilda förutsättningar Vk5A																			
5:546	Särskilda förutsättningar Vk5B																			
5:547	Särskilda förutsättningar, Vk 5C																			
5:548	Särskilda förutsättningar Vk6																			
5:549	Hiss																			
5:551	Ytterväggar Br1																			
5:553	Fönster i yttervägg																			
5:561	Skydd mot omfattande brandspridning																			
5:562	Brandvägg																			
5:61	Skydd mot brandspridning, mellan byggnader																			
5:62	Taktäckning																			
5:71	Möjlighet till räddningsinsatser																			
5:721	Räddningsväg																			
5:722	Tillträdesväg																			
5:731	Släckutrustning																			
5:732	Brandgasventilation																			
5:733	Stigarledning																			
5:734	Räddningshiss																			
EKS, 1.1.2 §6	- Termisk och mekanisk verkan av brand																			

Bilaga C Test av metod

I denna bilaga ska den reviderade metoden appliceras på två fiktiva objekt. Det första fiktiva objektet är en större sjukhusbyggnad i verksamhetsklass 5C med ett våningsantal på 8. Den andra byggnaden är en höghusbyggnad med 24 våningar som innehåller bostäder. Båda byggnaderna är försedda med automatiska sprinklersystem.

De utförda testerna är inte kontrollerade eller utförda av någon person som har mycket erfarenhet inom dimensionering av brandskydd i dessa typer av byggnader. Därav bör resultatet endast tolkas som ett test och inte ett fullständigt resultat.

Test 1

Nedan redovisas försöket med den reviderade metoden på ett fiktivt objekt. Det fiktiva objektet i detta scenario är en sjukhusbyggnad i verksamhetsklass 5C. Den första punkten är att identifiera de problemområden som finns som gör att den förenklade dimensioneringen inte kan tillämpas. Detta kan handla om speciella förutsättningar för verksamheten eller byggnad men också om det har gjorts stora avsteg i brandskyddet som därmed måste verifieras.

De tre punkterna som har listats i tabellen nedan har identifierats som de huvudsakliga skälen till att förenklad dimensionering inte kan tillämpas och till varför analytisk dimensionering måste tillämpas.

Tabell 10 Test av kvalitativ situationsanalys

PBF:s punkter	Byggnadens bärformåga vid brand	Spridning av brand till närliggande byggnad	Spridning av brand och rök inom byggnadsverket	Personer som befinner sig i byggnaden ska kunna utrymma	Hänsyn ska tas till räddningsman skapets säkerhet
Verksamhet: Sjukhus, Vk 5C				<ul style="list-style-type: none">- Patienter är beroende av personalinsats för utrymning- Svårigheter att transportera patienter som är sängliggande- Vissa medicinska ingrepp kan inte avslutas, exempelvis operationer	
Byggnad: Stor sjukhusbyggnad					

Speciella förutsättningar: -					
--	--	--	--	--	--

Nästa punkt är att hitta de berörda föreskrifterna. I denna punkt gäller det att koppla de identifierade problemområdena till de föreskrifter som finns i BBR. Det finns vissa föreskrifter som kan bedömas som påverkade av problemområdena men ändå inte bedöms kräva analytisk dimensionering och därmed inte markeras. Detta gäller de föreskrifter som påverkar situationen i en liten utsträckning och där en eventuell kravhöjning i föreskriften inte skulle leda till en högre säkerhetsnivå för byggnaden. I dessa fall kan det alltså bedömas som att den förenklade dimensioneringen är tillräcklig.

Tabell 11 Test att identifiera berörda föreskrifter

Avsnitt i BBR	Problemområde	Problemområden											Tekniskt byte			
		1	2	3												
5:25	Brandtekniska installationer															
5:31	Allmänt utrymning	X	X													
5:321	Tillgång till utrymningsväg															
5:322	En enda utrymningsväg															
5:323	Utrym. genom fönster															
5:331	Gångavstånd till utrymningsväg	X	X													
5:332	Gångavstånd inom utrymningsväg	X														
5:333	Dimensionerande personantal															
5:334	Utformning av utrymningsväg	X	X													
5:335	Dörrar		X													
5:336	Utrymningsplats	X	X	X												
5:337	Hissar															
5:341	Vägledande															

	markering																	
5:342	Allmänbelysning																	
5:343	Nödbelysning	X	X															
5:351	Särskilda krav Vk2A																	
5:352	Särskilda krav, Vk2B/C																	
5:353	Särskilda krav Vk3																	
5:354	Särskilda krav Vk4																	
5:355	Särskilda krav Vk5A																	
5:356	Särskilda krav Vk5B																	
5:357	Särskilda krav, Vk 5C	X		X														
5:358	Avskilda mötesrum m.m.	X		X														
5:4	Skydd mot uppkomst av brand																	
5:521	Material, ytskikt och beklädnad																	
5:522	Väggar och tak i utrymningsväg																	
5:523	Särskilda lokaler																	
5:524	Golvbeläggningar																	
5:525	Rörisolering																	
5:526	Luftbehandlingsinstallationer																	
5:527	Kablar																	
5:53	Brandcellsindelning	X	X	X														
5:531	Byggnad i klass Br1																	
5:533	Luftbehandlingsinstallationer			X														
5:533 1	Installationsschakt																	
5:533 2	Imkanaler																	
5:534	Dörr, lucka och port		X	X														

5:535	Vinds- och undertaksutrymmen																	
5:536	Skydd mot brandspridning från intilliggande tak																	
5:537	Inglasade balkonger, loftgångar och uterum																	
5:538	Avskiljning mot loftgångar																	
5:541	Särskilda förutsättningar, Vk 1																	
5:542	Särskilda förutsättningar, Vk 2B och 2C																	
5:543	Särskilda förutsättningar Vk3																	
5:544	Särskilda förutsättningar Vk4																	
5:545	Särskilda förutsättningar Vk5A																	
5:546	Särskilda förutsättningar Vk5B																	
5:547	Särskilda förutsättningar, Vk 5C	X	X	X														
5:548	Särskilda förutsättningar Vk6																	
5:549	Hiss		X															
5:551	Ytterväggar Br1																	
5:553	Fönster i yttervägg																	
5:561	Skydd mot omfattande brandspridning																	
5:562	Brandvägg																	
5:61	Skydd mot brandspridning, mellan byggnader																	
5:62	Taktäckning																	
5:71	Möjlighet till räddningsinsatser																	

5:721	Räddningsväg																		
5:722	Tillträdesväg																		
5:731	Släckutrustning	X		X															
5:732	Brandgasventilation																		
5:733	Stigarledning																		
5:734	Räddningshiss																		
EKS, 1.1.2 §6	- Termisk och mekanisk verkan av brand																		

Efter de berörda föreskrifterna är identifierade ska deras kravnivåer fastställas och analyseras. Detta steg sker innan de tekniska verifieringarna utförs. Verifieringarna är menat att verifiera det resonemanget som förs i denna punkt.

Tabell 12 Test för fastställning av kravnivåer

Föreskrift	Förstärkta risker i aktuell föreskrift	Brandtekniska utformningar		Kommentar
		Aktuell byggnad	Referensbyggnad i Br1 enligt förenklad dimensionering	
5:31 Allmänt utrymning	Patienter som kräver assisterad utrymning. Sängutrymning. Vissa medicinska ingrepp hindrar en direkt utrymning.	Heltäckande brand- och utrymningslarm. Automatiskt sprinklersystem. Tät brandcellsindelning.	Allmänna råd.	Verifiering ska visa att utrymningssituationen i byggnaden är tillfredställande. Säkerhetsnivån ska vara likvärdig eller bättre trots de förekommande problemområdena i byggnaden.
5:331 Gångavstå	För långa avstånd från vissa områden	Heltäckande brand- och	Max 30 m.	Verifiering ska visa att trots ett

nd till utrymning sväg	att ta sig till utrymningsväg.	utrymningslarm Heltäckande sprinkler. Sekundära brandcellsgränser. Hög personaltäthet.		antal avsteg från max 30 m är utrymningssäkerheten i avseende på avstånden acceptabla.
5:332 Gångavstånd inom utrymning sväg	För långa avstånd inom utrymningsväg.	Heltäckande brand- och utrymningslarm. Heltäckande sprinkler.	Max 7 respektive 30 m (då man endast går i rätt riktning).	Vissa avstånd i den aktuella byggnaden överskrider det maximala avståndet som anges i BBR. Detta är dock på ett begränsat antal platser och en verifiering ska visa på att alla övriga åtgärder bidrar till en tillfredställande utrymning.
5:334 Utformning av utrymning sväg	De allmänna råden anger en dörrbredd som inte är tillräcklig för transport av sängliggande patienter.	Bredare dörrar i utrymningsväg.	90 cm minsta dörrbredd.	Verifiering ska visa att den aktuella dörrbredden är tillräcklig för att utrymma sängliggande patienter.
5:335 Dörrar	Personal ska transportera sängliggande patienter genom dörrar vilket kan leda till komplikationer och vara tidskrävande.	Dörrar är lätt manövrerbara och tillgängliga att transportera en säng igenom från båda hållen.	Utåtgående i en riktning.	Verifiering ska visa att utrymningsituationen är tillfredställande och att personal ska kunna transportera sängliggande

				patienter genom dörrarna,
5:336 Utrymning splats	Det är en hög andel människor som har en funktionsnedsättning på ett sjukhus.	Aktuell byggnad saknar utrymningsplats då utrymning utförs huvudsakligen horisontellt samt att lokalerna är utrustade med automatiskt sprinklersystem.	Två utrymningsplatser i alla publika lokaler som är tillgängliga och användbara för personer med funktionsnedsättningar.	Verifieringen ska visa att utrymningsituationen är likvärdig eller bättre då byggnaden inte har utrymningsplats men istället horisontell utrymning samt sprinkler.
5:343 Nödbelysning	Personal ska utrymma patienter som vars hälsotillstånd kan vara kritiskt. Risken finns att vid strömbortfall att personal förhindras att utföra nödvändiga hjälpinsatser.	Personal ska kunna transportera patienter med tillhörande hjälpmedel även vid bortfall av allmänbelysningen. Ljusstyrkan på nödbelysningen höjs i alla utrymningsvägar.	1 lux i utrymningsvägar.	Verifiering ska visa att den använda ljusstyrkan på nödbelysningen är tillräcklig för personalen att transportera patienter och tillhörande hjälpmedel.
5:357 Särskilda krav Vk5C	Då utrymning sker horisontellt genom annan brandcell finns det risk att brandgaser sprider sig mellan brandceller.	Det ska finnas anordningar för tidig upptäckt av brand. Passager mellan brandceller förses med slussar som minskar risken för att brandgas sprider sig mellan brandceller.	Utrymning via utrymningsväg som inte leder genom annan brandcell.	Verifiering ska visa att risken för brand- och brandgasspridning mellan brandceller är acceptabel.

		Sprinkler.		
5:358 Avskilda mötesrum m.m	Då utrymningen av patienter är beroende av personalen finns det en risk att utrymningen tar lång tid om inte personalen uppmärksammar larm omgående vid aktivering.	Brand- och utrymningslarm installeras så att alla områden där personal vistas nås av larm.	Utrymningslarm som aktiveras med automatiskt brandlarm ska installeras om - rummet rymmer fler än 30 personer, eller - rummet rymmer fler än tio personer och gångavståndet till närmaste. - utrymningsväg är över 10 meter.	Verifiering ska visa att utformningen av brand- och utrymningslarm är tillräcklig för att all personal nås av ett eventuellt larm.
5:53 Brandcells indelning	Konsekvenserna vid en eventuell brand är hög i en sjukhusbyggnad. Ett av dessa skäl är att utrymningen tar en lång tid för att många patienter behöver assistans för att utrymma.	Brandcellsindelning ska utföras i den omfattning att det medför tillräcklig tid för utrymning samt att risken för brandspridning inom byggnad är acceptabel.	Allmänna råd.	Verifiering ska visa att utformningen av brandceller är tillräcklig i avseende på utrymnings säkerhet och risken för brandspridning.
5:533 Luftbehandlingsinstallationer	Utrymningsstrategin i den aktuella byggnaden bygger på horisontell utrymning till andra avdelningar. Konsekvenserna skulle bli mycket stora ifall brand- och	Separata ventilationsaggregat för olika avdelningar. Automatiskt sprinklersystem.	Alla installationer ska klara av att upprätthålla brandcellsgränserna under avsedd tid.	Verifiering ska visa att det inte finns några risker för brand- eller brandgasspridning genom luftbehandlingssystemen då konsekvenserna

	brandgasspridning sker över brandcellsgränserna.			för detta är väldigt höga.
5:534 Dörr, lucka och port	Utrymningsstrategin i den aktuella byggnaden bygger på horisontell utrymning till andra avdelningar. Konsekvenserna skulle bli mycket stora ifall brand- och brandgasspridning sker över brandcellsgränserna.	Automatiskt sprinklersystem.	Alla dörrar genom brandcellsgränserna ska klara av att upprätthålla brandcellsgränserna under avsedd tid.	Verifiering ska visa att det inte finns några risker för brand- eller brandgasspridning genom brandcellsgränserna då konsekvenserna för detta är väldigt höga.
5:547 Verksamhetsklass 5C	Patienter som kräver assisterad utrymning. Sängutrymning. Vissa medicinska ingrepp hindrar en direkt utrymning.	Automatiskt sprinkleranläggning.	Byggnaden ska förses med en automatiskt sprinkleranläggning. Olika avdelningar ska utföras som egna brandceller.	Verifiering ska visa att sprinklersystemet är utfört och dimensionerat på ett tillfredställande sätt. Verifiering ska även visa brandcellsindelningen är utförd så att varje funktionell enhet utgörs av en egen brandcell.
5:549 Hiss	Då det kan tänkas sannolikt att hissen används vid utrymning av personer med assisterad utrymning eller funktionsnedsättningar finns det en risk att brand- eller	Automatiskt sprinklersystem. Brandgasfläktar i hisschakt.	De allmänna råden.	Verifiering ska visa att utförandet av hissar och hisschakten är utformat så att risken brand- och brandgasspridning

	brandgasspridningen sker mellan olika våningsplan genom hissschakt. Konsekvenserna för detta skulle bli mycket stora.			ng är acceptabel.
5:731 Släckutrustning	Då personalen är viktig vid ett brandtillbud är det viktigt att de har tillgång till släckutrustning där det behövs.	Släckutrustning ska finnas nära tillhands på alla avdelningar i den aktuella byggnaden.	Släckutrustning ska finnas där brand förväntas få snabb spridning eller få mycket stor intensitet.	Verifiering ska visa att det finns släckutrustning finns i tillräcklig utsträckning att personalen alltid har tillgång till utrustning vid ett eventuell brandtillbud.

Slutligen ska en sammanfattande diskussion föras om den totala riskbilden. För att säkra att alla inga aspekter av brandskyddet förbises används brandskyddets egenskaper som ett verktyg.

Tabell 13 Test av helhetsanalys av total riskbild

PBF:s punkter	A. Byggnadens bärformåga vid brand	B. Spridning av brand till närliggande byggnad	C. Spridning av brand och rök inom byggnadsverket	D. Personer som befinner sig i byggnaden ska kunna utrymma	E. Hänsyn ska tas till räddningsmanskaps säkerhet
1. Funktion	-	-	De brandtekniska utformningarna som finns för att hindra spridning är dimensionerade för att bidra till en acceptabel risk.	Den brandtekniska utformningen för utrymning är utformad för att snabbt kunna utrymma människor från den utsatta avdelningen.	Funktionen för denna punkt bedöms som god.
2. Mänskligt agerande	-	-	Det finns risker för att uppställda dörrar bidrar till risker för spridningen inom byggnad.	Utrymningen är i en hög grad beroende på personalen och deras medverkan. Det ställs höga krav på det organisatoriska brandskyddet.	-

3. Komplexitet	-	-	Graden av beroenden är låg mellan de olika skyddssystemen.	Komplexiteten är inte hög på det tekniska planet utan endast organisatoriskt då utrymningen är beroende på att personal från olika avdelningar är med och assisterar utrymningen.	-
4. Flexibilitet	-	-	Det finns funktioner för att hindra eller minska risken för brand. Dock finns det också system för att kunna behandla en situation där en brand ändå utbrutit.	Flexibiliteten bedöms som god.	Det finns flera angreppsvägar i byggnaden vilket möjliggör olika strategier.
5. Känslighet	-	-	Brandcellsindelningen är en robust lösning som inte är beroende av andra system. Dock är det automatiska sprinklersystemet beroende av vatten.	Utrymningen är beroende av att det finns tillräckligt med personal och att dessa kan hjälpa till. Dessutom kan utrymningssituationen bli väldigt komplicerad om brand- eller brandgasspridning sker över brandcellsgränserna.	Känsligheten är låg.
6. Tillförlitlighet	-	-	Tillförlitligheten hos brandcellsindelningen är hög. Systemet är passivt och	Tillförlitligheten bedöms som tillräcklig för utrymningssituationen.	Tillförlitligheten är hög då det finns flertalet reträttvägar för räddningsmannskapet och brandcellsindel

			är inte beroende av andra system och komplexiteten är låg. Det kan dock ske att blockeringar sker i brandcellsgränser som förhindrar att dörrar kan stängas. Detta måste uppmärksammas i det organisatoriska brandskyddet.		ningen är tät.
7. Robusthet och sårbarhet	-	-	Systemet för att skydda mot brandspridning inom byggnaden bedöms som robust.	Systemet för utrymning är robust i det avseendet att funktionen är god då alla komponenter finns tillgängliga.	-

Test 2

Nedan redovisas testet med den reviderade metoden på ett fiktivt objekt som i detta fallet är ett bostadshus med 24 våningar. Byggnaden är försedd med automatiskt sprinklersystem.

Tabell 14 Test av kvalitativ situationsanalys

PBF:s punkter	Byggnadens bärformåga vid brand	Spridning av brand till närliggande byggnad	Spridning av brand och rök inom byggnadsverket	Personer som befinner sig i byggnaden ska kunna utrymma	Hänsyn ska tas till räddningsmanskapets säkerhet
Verksamhet: Bostäder, Vk 3A					

Byggnad: 24-våningshus	- 1. Stora konsekvenser vid kollaps	- 2. Kollaps kan påverka närliggande byggnader		- 3. Långa vertikala avstånd för utrymning	- 4. Långa angreppsvägar
Speciella förutsättningar: -					

Nästa punkt är att hitta de berörda föreskrifterna

Tabell 15 Test att identifiera berörda föreskrifter

Avsnitt i BBR	nummer	Problemområden											Tekniskt byte			
		1	2	3	4											
5:25	Brandtekniska installationer															
5:31	Allmänt utrymning			X												
5:321	Tillgång till utrymningsväg			X												
5:322	En enda utrymningsväg															
5:323	Utrym. genom fönster															
5:331	Gångavstånd till utrymningsväg															
5:332	Gångavstånd inom utrymningsväg			X	X											
5:333	Dimensionerande personantal															
5:334	Utformning av utrymningsväg			X	X											
5:335	Dörrar															
5:336	Utrymningsplats															
5:337	Hissar															

5:341	Vägledande markering																											
5:342	Allmänbelysning																											
5:343	Nödbelysning			X	X																							
5:351	Särskilda krav Vk2A																											
5:352	Särskilda krav, Vk2B/C																											
5:353	Särskilda krav Vk3	X		X																								
5:354	Särskilda krav Vk4																											
5:355	Särskilda krav Vk5A																											
5:356	Särskilda krav Vk5B																											
5:357	Särskilda krav, Vk 5C																											
5:358	Avskilda mötesrum m.m.																											
5:4	Skydd mot uppkomst av brand																											
5:521	Material, ytskikt och beklädnad	X	X																									
5:522	Väggar och tak i utrymningsväg	X		X	X																							
5:523	Särskilda lokaler																											
5:524	Golvbeläggningar																											
5:525	Rörisolering																											
5:526	Luftbehandlingsinstallationer																											
5:527	Kablar																											
5:53	Brandcellsindelning	X	X	X	X																							
5:531	Byggnad i klass Br1																											
5:533	Luftbehandlingsinstallationer																											

5:533 1	Installationsscha kt																	
5:533 2	Imkanaler																	
5:534	Dörr, lucka och port																	
5:535	Vinds- och undertaksutrym men																	
5:536	Skydd mot brandspridning från intilliggande tak																	
5:537	Inglasade balkonger, loftgångar och uterum																	
5:538	Avskiljning mot loftgångar																	
5:541	Särskilda förutsättningar, Vk 1																	
5:542	Särskilda förutsättningar, Vk 2B och 2C																	
5:543	Särskilda förutsättningar Vk3	X	X	X														
5:544	Särskilda förutsättningar Vk4																	
5:545	Särskilda förutsättningar Vk5A																	
5:546	Särskilda förutsättningar Vk5B																	
5:547	Särskilda förutsättningar, Vk 5C																	
5:548	Särskilda förutsättningar Vk6																	
5:549	Hiss	X																
5:55	Ytterväggar	X	X															

5:551	Ytterväggar Br1																		
5:553	Fönster i yttervägg	X	X	X															
5:561	Skydd mot omfattande brandspridning	X	X																
5:562	Brandvägg																		
5:61	Skydd mot brandspridning mellan byggnader																		
5:62	Taktäckning																		
5:71	Möjlighet till räddningsinsatser	X	X		X														
5:721	Räddningsväg																		
5:722	Tillträdesväg																		
5:731	Släckutrustning																		
5:732	Brandgasventilation	X		X	X														
5:733	Stigarledning	X			X														
5:734	Räddningshiss																		
EKS, 1.1.2 §6	- Termisk och mekanisk verkan av brand	X	X																

Efter de berörda föreskrifterna är identifierade ska deras kravnivåer fastställas och analyseras.

Tabell 16 Test för fastställning av kravnivåer

Föreskrift	Förstärkta risker i aktuell föreskrift	Brandtekniska utformningar		Kommentar
		Aktuell byggnad (utöver de allmänna råden)	Referensbyggnad enligt förenklad dimensionering, Br1-byggnad, bostadshus i 15 våningsplan	
5:31 Allmänt utrymning	Långa vertikala utrymningsvägar.	Tr1 trapphus. Automatisk sprinklersystem.	Allmänna råd.	Verifiering ska visa att den totala utrymningssituationen är tillfredställande i byggnaden.
5:321 tillgång till utrymningsväg	24-våningar i ett bostadshus med mycket människor. Stora konsekvenser om utrymningsväg en spärras av.	- Tr1 trapphus som ensam utrymningsväg. - Automatiskt sprinklersystem.	Tr1 trapphus får utgöra en ensam utrymningsväg i byggnader med mer än 16-våningar.	Verifiering ska visa att tillfredställande utrymning i det aktuella fallet.
5:332 Gångavstånd inom utrymningsväg	De vertikala gångavstånden är långa vilket medför en lång utrymningstid.	- Max 20 m till annan våning. - Sprinklersystem.	Max 10 m.	Verifiering ska visa att trots vissa avsteg från maximalt gångavstånd så är utrymningssituationen tillfredställande.
5:334 Utformning av utrymningsvägar	Många personer ska utrymma via samma trapphus.	Tr1-trapphus.	Minst 1,2 m i bredd.	Verifiering ska visa att utformningen på utrymningsvägarna är tillräckliga för en total utrymning.
5:343 Nödbelysning	I bostadshus finns det olika personer med olika förutsättningar och utrymning kan ske när som helst. Vid strömbortfall kan det finnas risk att folk har svårt att ta sig ner genom utrymningsväg.	Tillräcklig ljusstyrka på nödbelysning för att underlätta utrymning med strömbortfall.	5 lux i trappor. 1 lux utrymningsväg.	Verifiering ska visa att den satta ljusstyrkan är tillräcklig i den aktuella byggnaden för att utrymning ska kunna ske vid strömbortfall.

5:353 Särskilda krav för verksamhetsklass 3	Konsekvenserna kan bli väldigt stora i den aktuella byggnaden och bör därmed installeras med utrymningslarm samt anordningar för tidig upptäckt av brand.	Alla lägenheter ska utrustas med brandvarnare Vid aktivering av fler larm simultant ska ett heltäckande utrymningslarm aktiveras i närliggande sektioner av byggnaden.	Brandlarm.	Verifiering ska visa att boende kan nås av brandlarm i hela byggnaden och därmed möjliggöra en tidig utrymning.
5:521 Väggar, tak, golv och fast inredning	Då konsekvenserna blir väldigt höga vid en eventuell brand i den aktuella byggnaden.	Utformning med en säkerhetsnivå över de allmänna råden.	Allmänna råden.	Verifiering ska visa att materialen medför att risken för brandspridning är godtagbar.
5:522 Väggar och tak i utrymningsvägar	Då konsekvenserna blir väldigt höga vid en eventuell brand i den aktuella byggnaden.	Utformning med en säkerhetsnivå över de allmänna råden.	Allmänna råden.	Verifiering ska visa att materialen medför att risken för brandspridning är godtagbar.
5:53 Brandcellsindelning	Personer måste utrymma långa vertikala avstånd neråt.	- Slussar mellan lägenheter och hisshallar.	Allmänna råden.	Verifiering ska visa att införandet av brandslussar mellan lägenheter och hisshallar bidrar till likvärdig eller bättre säkerhetssituation jämfört med en byggnad i förenklad dimensionering.
5:543 Särskilda förutsättningar för verksamhetsklass 3	I den aktuella byggnaden blir konsekvenserna för brand och brandspridning väldigt stora.	Automatisk boendesprinklersystem.	Varje bostad ska utgöra en egen brandcell.	Verifiering ska visa att säkerhetsnivån är likvärdig eller bättre i den aktuella byggnaden trots de förstärkta riskerna.
5:549 Hiss	Brand och brandgaser kan snabbt sprida sig i vertikalled vilket kan ge höga konsekvenser i ett bostadshus där det befinner sig	Slussar finns i samband med hisshall.	Allmänna råden.	Verifiering ska visa att med slussar och de allmänna råden är säkerhetsnivån likvärdig eller bättre trots de förstärkta riskerna.

	mycket människor.			
5:55 Ytterväggar	Möjligheterna att utföra en utvändig släckinsats är begränsade på de höga våningsplanen.	Ytterväggarna ska bestå av material som klassas som icke brännbart och endast kan utveckla värme och rök i en mycket begränsad omfattning.	Allmänna råden.	Verifiering ska visa att riskerna med brand i ytterväggar är godtagbara.
5:553 Fönster i yttervägg	Stora konsekvenser vid brandspridning.	E30 fönster.	Ett fönster i E30 eller två motstående fönster i E15.	Verifiering ska visa att risken för brandspridning minskar med den aktuella utformningen jämfört ett referensobjekt.
5:561 Skydd mot omfattande brandspridning, allmänt	Brand och brandspridning inom den aktuella byggnaden kan ge stora konsekvenser.	Brandceller i allmänna ytor som begränsar brandgasspridning i korridorer, trapphus, hisshallar och allmänna ytor.	Brandceller på maximalt 1250 m ² .	Verifiering ska visa att risken för brand- och brandgasspridning är acceptabel i den aktuella byggnaden.
5:71 Möjlighet till räddningsinsatser	Långa vertikala avstånd.	- Räddningshiss. - Sprinklersystem. - Stigarledningar.	Räddningsinsatser ska vara möjliga att utföra.	Verifiering ska visa att möjligheterna för en räddningsinsats i byggnaden är goda.
5:732 Brandgasventilation	Räddningsinsats och utrymning sker genom ett enda trapphus.	- Brandgasventilation i trapphus. - Slussar mellan lägenheter och hisshall.	Ventilation ska finnas för att underlätta räddningsinsats.	Verifiering ska visa att risker att trapphuset spärras av från brandgaser är acceptabel.
5:733 Stigarledning	Långa vertikala avstånd.	- Trycksatta stigarledningsuttag på varje våningsplan.	- Uttag på minst vartannat våningsplan.	Verifiering ska visa att räddningstjänsten har tillgång till släckvatten på alla våningsplan samt att avstånden från dessa möjliggör insats i hela byggnaden.

Slutligen ska en sammanfattande diskussion föras om den totala riskbilden.

Tabell 17 Test av helhetsanalys av den totala riskbilden

PBF:s punkter	A. Byggnadens bärformåga vid brand	B. Spridning av brand till närliggande byggnad	C. Spridning av brand och rök inom byggnadsverket	D. Personer som befinner sig i byggnaden ska kunna utrymma	E. Hänsyn ska tas till räddningsmanskapets säkerhet
1. Funktion	Funktionen hos bärverken vid brand bedöms som god.	-	Med åtgärder såsom brandslussar, sprinklersystem och en tät brandcellsindelning bedöms funktionen som god för att motverka spridning.	Möjligheterna för utrymning är goda utifrån det perspektivet att det är relativt säkert. Dock tar utrymning en lång tid och en total utrymning av byggnaden är inte att rekommendera utom vid väldigt svåra brandförlopp och spridningar.	Säkerheten för räddningsmanskapet är god med undantag för antalet reträttvägar då byggnaden är uppbyggd kring ett trapphus.
2. Mänskligt agerande	-	-	Systemet är delvis beroende på mänskliga faktorer såsom underhåll av sprinkler och att brandcellsgränserna hålls stängda. Detta sätter krav på det organisatoriska brandskyddet.	Det är av stor vikt att det utvecklas omfattande organisatoriska brandskyddsåtgärder. Dessa kan exempelvis förtydliga huruvida en total utrymning av byggnad bör utföras vid en eventuell brand eller om personer bör stanna i sina bostäder.	Säkerheten för räddningsmanskapet är inte i en hög grad beroende av mänskligt agerande.
3. Komplexitet	-	-	Komplexiteten i skyddssystem är relativt låg och de olika delsystemen är inte beroende av varandra.	Komplexiteten bedöms som låg.	Säkerhetssystemet bedöms inte som komplext.
4. Flexibilitet	-	-	Systemet är utformat för att både förhindra uppkomsten av brand men även att då ett system fallerar minska konsekvenserna av en brand och brandspridning.	Brandskyddet rörande utrymning är både utformat för säker utrymning samt att personer ska kunna stanna inom bostaden.	Brandskyddet är bestående av både passiva och aktiva system som både ska skydda mot uppkomsten av brand men även för att förhindra brandspridning.
5. Känslighet	-	-	Delsystemet som består av ett sprinklersystem är beroende av att det finns en tillgång till vatten.	Skyddssystemet för utrymning bedöms ha en låg känslighet.	Sprinklersystemet som är en del av det totala brandskyddssystemet är beroende av att det finns tillgång till vatten.
6. Tillförlitlighet	-	-	Systemet bedöms som tillförlitligt.	Tillförlitligheten i utrymningen består i en väldigt stort utsträckning på placeringen av en eventuell brand. Skulle en brand blockera trapphuset kan utrymningen bli svår och situationen förlitar sig då på att personer stannar inom bostaden.	Systemet bedöms som tillförlitligt.
7. Robusthet och sårbarhet	Byggnadsverken är uppförda på ett robust sätt och är inte känsligt.	-	Generellt sett är brandskyddssystemen i byggnaden väldigt robust utformade med exempelvis passiva system som ej brännbara material och en tät brandcellsindelning.	Systemet är relativt sårbart för en brand i trapphuset.	Bortsett från antalet reträttvägar är skyddssystemet för räddningsmanskapet robust utformat.