

# **Brandskyddsguide - För varuhus, köpcenter och gallerior**

***Magnus Hedén***

---

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

**Brandteknik  
Lunds Tekniska Högskola  
Lunds Universitet**

**Report 5225, Lund 2007**

**Brandskyddsguide -  
För varuhus, köpcenter och gallerior**

**Magnus Hedén**

**Lund 2007**

Brandskyddsguide - för varuhus, köpcenter och gallerior  
Fire safety guide - for shopping centres, large retail stores and malls.

Magnus Hedén

**Report 5225**

**ISSN: 1402-3504**

**ISRN: LUTVDG/TVBB--50XX--SE**

Number of pages: 89

**Keywords**

shopping centre, retail store, mall, fire safety, evacuation, guide, tutorial, checklist, systematic fire prevention, operation phase

**Sökord**

köpcenter, varuhus, galleria, brandskydd, utrymning, guide, handledning, checklista, systematiskt brandskyddsarbete, driftskede

**Abstract**

This report address fire safety problems specific for shopping centres, large retail stores and malls. It presents a short guide to be used by staff, safetypersonel and object owners with main focus on the operation phase of fire safety design. To identify problems specific for shopping centres student reports containing fire safety evaluation of 14 different Swedish shopping malls conducted between 2000 and 2006 have been studied. To validate the conclusions drawn in this report experts from different fire safety disciplines have contributed with their experience. (Swedish)

© Copyright: Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet, Lund 2007.

---

Brandteknik  
Lunds Tekniska Högskola  
Lunds universitet  
Box 118  
221 00 Lund

[brand@brand.lth.se](mailto:brand@brand.lth.se)  
<http://www.brand.lth.se>

Telefon: 046 - 222 73 60

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

[brand@brand.lth.se](mailto:brand@brand.lth.se)  
<http://www.brand.lth.se/english>

Telephone: +46 46 222 73 60

## Förord

Många personer har varit till hjälp under projektets gång. Bland dem märks min eminenta handledare Robert Jönsson som bidragit i såväl studieplanering som projektarbete. Tack också till Robert Berg (Brandgruppen), Håkan Frantzich (LTH) och Claes Öhman (Räddningstjänsten Södertörn) som ställde upp på intervjuer och bidrog med många intressanta synpunkter på varuhusbrandskydd.

Slutligen vill författaren rikta ett tack till de studenter (nuvarande och examinerade) vars BTR-rapporter utgjorde grund för arbetet och ett extra stort tack till de BTR-grupper som bistod med bildmaterial till guiden då författaren var för lat för att ta sig ut i verkligheten och fotografera själv.

Tack.  
Ni är briljanta.

Stockholm den 2007-07-18

## Sammanfattning

Utrymning från varuhus och gallerior skiljer sig från utrymning av det egna hemmet eller den egna arbetsplatsen. Byggnadens fullständiga utbredning är ofta okänd, antalet besökare stort och den sociala samhörigheten mellan kunderna låg. Detta ställer specifika krav på såväl det tekniska brandskyddet, utrymningsvägarnas utformning som personalens agerande vid ett brandtillbud.

I projektarbetet dras slutsatsen att bristerna inom brandskydd på svenska varuhus främst beror på dåliga kunskaper hos personalen, otydlig ansvarsfördelning och brister i det systematiska brandskyddsarbetet. Utformningen på de brandskyddstekniska systemen är i de flesta fall god men kunskaper saknas kring hur man använder och underhåller systemen på rätt sätt.

Eftersom utrymning av varuhus ställer specifika krav på brandskyddskunskaper hos personal och ledning har det varit angeläget att ta fram en avgränsad handledning *Brandskyddsguide för varuhus, köpcenter och gallerior* med specifik fokus på de brandskyddsproblem som är vanliga i branschen. Guiden är skriven för att kunna läsas av objektsägaren, butikschefer och säkerhetsansvariga. Fokus ligger på säker utrymning och brandskyddet under driftsskedet men även byggnadstekniskt brandskydd tas upp.

För att få en uppfattning om utbredning och omfattning av olika för branschen specifika problem har Brandskyddstekniska riskvärderingar studerats. De studerade rapporterna har skrivits mellan 2000 och 2006 av 3:e års studenterna på brandingenjörsprogrammet vid Lunds Tekniska Högskola. Endast de rapporter som specifikt behandlar brandskydd av varuhus, köpcenter eller gallerior har använts.

Ett försök till att kvantitativt rangordna förekommande brister har genomförts vartefter ytterligare fakta har sökts i litteratur och tidigare utförda fullskaletester.

Verklighetsförankring har löpt som en röd tråd genom projektet. Därför har diskussioner och intervjuer kring varuhusbrandskydd gjorts med sakkunniga inom forskning, konsultbransch och räddningstjänst. Dessutom besöktes ett seminarium kring brandskydd inom handeln.

Slutligen producerades själva guiden som är tänkt att betraktas som en från projektarbetet i övrigt fristående publikation vars tips, slutsatser och allmänna råd underbyggs av fakta från projektarbetet.

## Summary

Evacuation from a mall or a shopping center is significantly different from evacuation from a home or an office. The costumers are unaware of the complete extends of the building, the number of visitors is large, and the social connection between the costumers low. This contribute to specific demands when it comes to technical installations, escape routes and staff acting upon case of fire.

This report draws the conclusion that scarcity in fire safety in Swedish malls mainly is due to lack of fire safety knowledge among the staff, indistinct responsibility and lack of systematic fire prevention. The design of technical installations is good in most cases but there is a great lack of knowledge in usage and maintenance.

Because of this lack of knowledge it has been urgent to develop a guide that address fire safety problems in large retail stores, malls and shopping centres. This guide is designed to be used by object owners, store managers, and safetypersonel. The focus is on safe evacuation and the operation phase of fire safety design.

The report is written in Swedish.

## Innehållsförteckning

<b>FÖRORD</b> .....	<b>4</b>
<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>5</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>6</b>
<b>INNEHÅLLSFÖRTECKNING</b> .....	<b>7</b>
<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>8</b>
<b>2. BAKGRUND</b> .....	<b>11</b>
<b>3. STATISTIK</b> .....	<b>12</b>
<b>3. BTR-RAPPORTER</b> .....	<b>15</b>
<b>4. KUNSKAPSBRIST</b> .....	<b>19</b>
<b>5. BLOCKERADE UTRYMNINGSVÄGAR</b> .....	<b>22</b>
<b>6. DÅLIG ELLER DOLD SKYLTNING</b> .....	<b>24</b>
<b>7. BRISTER I RUTINER, KONTROLLER, CHECKLISTOR</b> .....	<b>26</b>
<b>8. BRISTER I UTRYMNINGSLARMET</b> .....	<b>30</b>
<b>9. BRISTER I SPRINKLERSYSTEMET</b> .....	<b>33</b>
<b>10. DÅLIGT FUNGERANDE ÖPPNINGSANORDNINGAR</b> .....	<b>36</b>
<b>11. BRISTER I BRANDGASVENTILATIONEN</b> .....	<b>38</b>
<b>12. PROBLEM MED UTRYMNINGSVÄGAR</b> .....	<b>42</b>
<b>13. BRISTER I BRANDCELLSINDELNING</b> .....	<b>46</b>
<b>14. PROBLEM UTANFÖR AVGRÄNSNINGEN</b> .....	<b>49</b>
<b>15. DISKUSSION</b> .....	<b>52</b>
<b>16. SLUTSATSER</b> .....	<b>53</b>
<b>17. REFERENSER</b> .....	<b>54</b>
<b>BILAGA A: SAMMANSTÄLLNING AV BTR-RAPPORTER</b> .....	<b>57</b>
<b>BILAGA B: ENKÄTUNDERSÖKNINGAR</b> .....	<b>66</b>
<b>BILAGA C: INTERVJU MALL</b> .....	<b>67</b>
<b>BILAGA D: INTERVJU HÅKAN FRANTZICH, UNIVERSITETSLEKTOR, BRANDTEKNIK, LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA</b> .....	<b>71</b>
<b>BILAGA E: INTERVJU ROBERT BERG, BRANDINGENJÖR, BRANDGRUPPEN AB</b> .....	<b>77</b>
<b>BILAGA F: INTERVJU CLAES ÖHMAN, BRANDINGENJÖR, RÄDDNINGSTJÄNSTEN SÖDERTÖRN</b> .....	<b>82</b>
<b>BILAGA G: BRANDSKYDDSGUIDE FÖR KÖPCENTER, VARUHUS OCH GALLERIOR</b> .....	<b>88</b>

# 1. Inledning

Denna rapport ingår i brandingenjörsprogrammet kurs *VBR 131 Brandtekniskt projektarbete* 10p. Projektet innebär att studenten självständigt ska analysera och redovisa en relativt omfattande uppgift på ett vetenskapligt korrekt sätt. Arbetet ska utmynna i en projektrapport som följer kraven enligt nivå III i ”Allmänna krav på utformningen och användandet av inlämningsuppgifter i kurser som ges av Brandteknik”. [Brandteknik]

## 1.1 Bakgrund till projektarbetet

Varje år gör brandingenjörsprogrammet studenter en brandteknisk riskvärdering (BTR-rapport) för ett antal befintliga objekt inom kursen Brandteknisk riskvärdering, VBR 054. I dessa rapporter sammanställs brister i brandskydd och åtgärdsförslag för att hantera dessa.

Eftersom intresset för brand som kunskapsfält har ökat mycket de senaste åren kommer fokus att ligga på rapporter framtagna under åren 2000 till 2006. Totalt granskas 14 rapporter.

## 1.2 Syfte

Tanken med detta projektarbete är att sammanställa slutsatserna i ovan nämnda BTR-rapporter för att se vilka brister som är vanligast förekommande i varuhus/gallerior. Utifrån sammanställningen söks sedan information i annan litteratur.

Syftet med projektarbetet är att ta fram de vanliga, ofta återkommande bristerna i brandsäkerhetshänseende för varuhus och gallerior samt tänkbara åtgärdsförslag för dessa.

## 1.3 Mål

Projektarbetets mål är att utifrån genomgången av BTR-rapporterna, litteraturstudier och intervjuer producera en guide vars syfte är att fungera som brandskyddshandledning för exempelvis objektsägaren, den säkerhetsansvarige på varuhuset eller enskilda butikschefer.

## 1.4 Metod

Arbete inleds med en genomgång av befintliga rapporter från VBR 054 Brandteknisk riskvärdering. Åtgärdsförslagen i dessa sammanställs för att gemensamma brister lättare skall kunna identifieras och lyftas fram. Åtgärdena sorteras kvantitativt efter hur vanligt förekommande de är. För att möjliggöra sortering grupperas konceptuellt lika åtgärdsförslag.

Därefter följer studier av befintlig litteratur, tidskrifter och forskningsrapporter kring området brandskydd i varuhus. Slutligen kompletteras materialet med intervjuer av personer med kunskaper i området brandskydd av varuhus vilka får ge sin syn på varuhusbrandskydd och åtgärdsförslagen i BTR-rapporterna.

Materialet analyseras och diskuteras i en djupstudie som sedan ligger till grund för en användarvänlig guide inom området brandskydd av varuhus/gallerior. Guiden ska kunna läsas helt fristående från denna djupstudie som främst är intressant för akademiker och ska legitimera den vägledning som ges i guiden.

Rapportens disposition och upplägg har inspirerats av Kennebys *Vägledning eller guide för högre brand- och utrymnings säkerhet inom vårdanläggningar och sjukhus* [Kenneby, 2007]



## 1.5 Målgrupp

Guiden riktar sig i första hand till säkerhetsansvariga, objektsägare och butikschefer på varuhus. Språket ska vara lättförståeligt och exemplen konkreta och tillämpbara.

## 1.6 Frågeställning

Går det att utifrån studier av tidigare brandtekniska riskvärderingar av varuhus och köpcenter att finna generella brister rörande brand och utrymmessäkerhet?

Om ja. Går det att utifrån dessa generella brister att sammanställa en övergripande guide av riskreducerande åtgärder speciellt avsedda för varuhus och gallerior?

## 1.7 Avgränsningar

Köpcenter, varuhus och gallerior granskade i BTR-rapporter publicerade från år 2000 till år 2006. Endast problem/åtgärdsförslag som förekommer i minst 25% (4 av 14) av rapporterna tas upp till vidare granskning. Åtgärdsförslag som förekommer i färre än 25% av rapporterna anses inte tillräckligt specifika för varuhus/gallerior för att tillföra något till projektarbetet och behandlas bara översiktligt. De åtgärdsförslag som inte klarar ovanstående kriterium men som ändå anses värda att beakta behandlas översiktligt i kapitel 14 ”Problem utanför avgränsningen”.

BTR-rapporter som behandlar kombinerade köpcenter, hotell och aktivitetshus och vars fokus inte uppenbart ligger på varuhusdelen av byggnaden är inte representativa och ingår därför inte i urvalet. Fokus i projektarbetet ligger på problem/åtgärdsförslag som ges för att öka möjligheten till en säker utrymning. Detta fokus är nödvändigt eftersom inriktningen på BTR-rapporterna ligger på säker utrymning.

De ekonomiska konsekvenserna av olika alternativ diskuteras endast översiktligt.

Termerna köpcenter, varuhus och gallerior används synonymt i rapporten.

## 1.8 Intervjuer

I projektarbetet genomfördes intervjuer med olika branschrepresentanter för att diskutera verklighetsförankringen i de identifierade problemen och åtgärdsförslagen. Intervjuerna är kvalitativa och speglar enskilda personers uppfattningar och åsikter. Inga anspråk på allmängiltighet görs.

Tre olika infallsvinklar användes:

- Forskarens (Håkan Frantzich, universitetslektor, Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lund)
- Brandkonsultens (Robert Berg, Brandingenjör, Brandgruppen, Stockholm)
- Räddningstjänstens (Claes Öhman, Räddningsledare, Räddningstjänsten Södertörn)

Samtliga personer fick ta del av samma frågeunderlag. (Se bilaga C Intervjumall) Ingen bandspelare användes och intervjupersonerna erbjöds möjlighet att förhandsgranska utskrifterna (Se bilaga D till F för reviderade utskrift av intervjuer). Huvuddelen av frågeunderlaget syftade till att diskutera de problem och åtgärdsförslag som framkommit vid granskningen av studenternas brandtekniska riskvärderingar (BTR-rapporter).

*Ett urval av intervjupersonernas åsikter presenteras under rubriken Experternas kommentarer i kapitel 3 till 13.*

### **1.8.1 Håkan Frantzich, Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola**

Håkan Frantzich är anställd som universitetslektor vid Avdelningen för brandteknik, Lunds Tekniska Högskola. Han doktorerade 1998 och har många års erfarenhet av forskning och undervisning. Frantzich har arbetat mycket med utrymning av varuhus och har även genomfört stora utrymningsförsök på svenska IKEA-varuhus.

### **1.8.2 Robert Berg, Brandgruppen, Stockholm**

Robert Berg arbetar som brandkonsult på Brandgruppen AB i Stockholm. Han är utbildad brandingenjör vid Lunds Tekniska Högskola och har även gått påbyggnadsutbildningen Räddningstjänst för brandingenjörer (RUB) på Räddningsverkets skola i Revinge. Robert Berg har över 15 års yrkeserfarenhet som brandingenjör och har större delen av tiden varit verksam inom konsultbranschen.

### **1.8.3 Claes Öhman, Räddningstjänsten, Södertörn**

Claes Öhman är brandingenjör anställd på Södertörns räddningstjänst. Sedan han tog examen 1983 har han arbetat både inom konsultbranschen och räddningstjänsten med betoning på det senare. Claes Öhman var med som en av räddningsledarna på den stora Lindexbranden i januari (2007) där räddningstjänstpersonal från 24 stationer var inblandade i släckarbetet.

## 2. Bakgrund

Strax efter klockan halv sex på tisdagskvällen den 3:e december 2002 får brandkåren i Landskrona larm om att det brinner på Åhlensvaruhuset. Branden har uppstått på klädavdelningen och när brandkåren anländer har personalen lyckats släcka själva. Mindre än en timme senare, på vägen tillbaka, får brandkåren ett nytt larm denna gången från ett automatlarm på Hemköp. När brandkåren åter anländer till platsen är branden redan bortom kontroll.

”Personalen har gjort ett bra arbete och evakuerat kunderna. När vi försökte gå in var hettan så pass stark att vi fick vända” säger brandchefen Christer Nilsson till Landskrona Direkt.

Någon dag senare erkänner en 13 årig flicka att hon har anlagt bränderna. Hon är efterlyst av de sociala myndigheterna i Landskrona och vittnen uppger sig ha sett henne på Hemköp i samband med branden. Innan erkännandet har hon anlagt ytterligare två mindre bränder i Malmö.

Ingen människa skadas i bränderna men de sammanlagda skadorna kom att uppgå till över 125 miljoner kronor.

[Landskrona Direkt 2002-12-13] och [Aftonbladet 2002-12-05]

Det är julrushen den 22:e december 1998. Varuhuset PUB i Stockholm är fullt av folk som gör de sista julinköpen. Inte långt därifrån, på Shellmacken vid Norra Bantorget, fyller en man en platsäck med 25 liter bensin. Han lämnar macken till fots. Mindre än en halvtimme senare brinner det på PUBs parfymavdelning.

Dagen efter ringlar kön lång utanför.

”Det är i princip 50% på allt som inte låg i förpackningar” säger butikschefen till Aftonbladet. Inga människor har kommit till skada i branden. Tack vare sprinklers räddades varuhuset och de ekonomiska skadorna begränsades till 25 miljoner kronor.

[Aftonbladet 1998-12-24] och [www.srv.se]

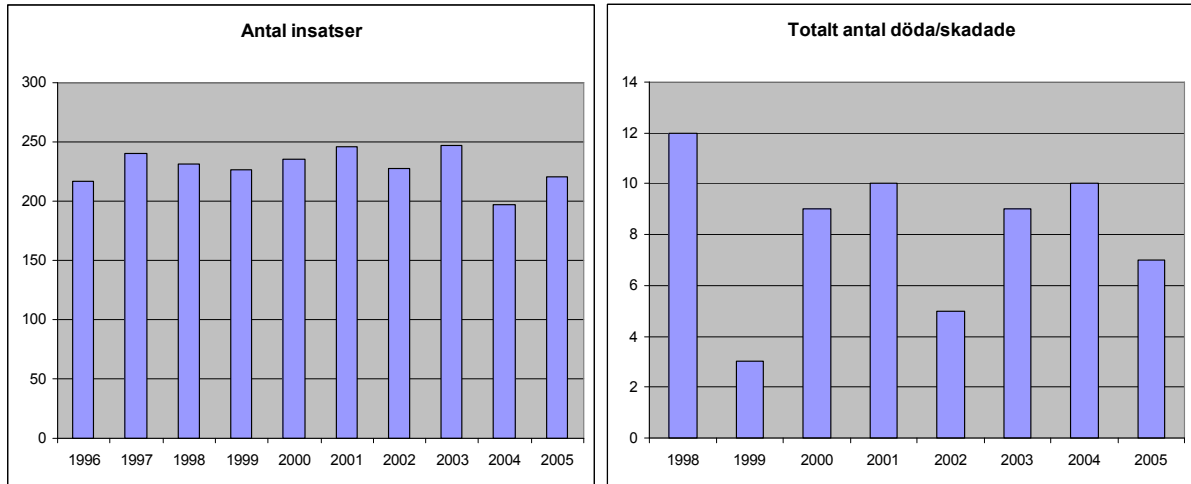
De ovan beskrivna bränderna är hämtade ur Räddningsverkets databas över stora olyckor i Sverige från 1950 och framåt. Bränderna är intressanta så tillsvida att de belyser två saker som kan sägas vara signifikanta för bränder i varuhus eftersom de:

1. Är anlagda
2. Främst resulterar i ekonomiska skador

De utgör därför lämplig bakgrund till ett projekt som specifik behandlar brandskydd av varuhus.

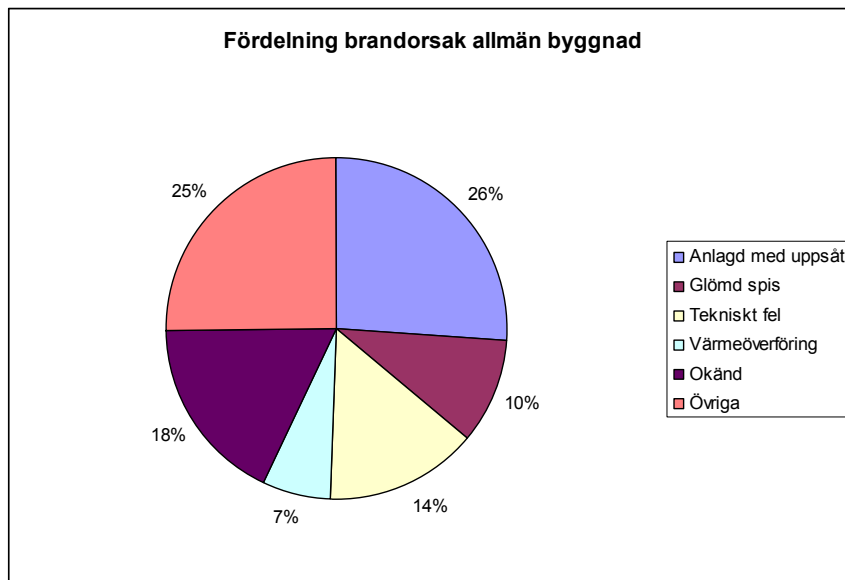
### 3. Statistik

I detta kapitel introduceras grundläggande statistik för bränder i köpcenter/publika byggnader och ett grundläggande angreppssätt för att betrakta säker utrymning.



Figur 1 och 2: Antal bränder på köpcenter, varuhus och gallerior för respektive år samt det totala antalet döda och skadade.

Varje år inträffar mellan 200 och 250 bränder på köpcenter, varuhus och gallerior runt om i landet. (Figur 1) Antalet har varit väldigt konstant de senaste 10 åren med en toppnotering på 247 bränder år 2003 följt av ett lägsta värde på 197 bränder året efter. Dessa bränder resulterar väldigt sällan i några dödsfall eller svårare skador. Mellan 1998 och 2005 dog endast 2 personer och 3 skadades svårt vid varuhusbränder. Totalt antal skadade under denna period var i genomsnitt 8 stycken per år varav det stora flertalet bara erhöll lindriga skador. (Figur 2) Det begränsade antalet döda och svårt skadade förklarar till viss del den brist på uppmärksamhet som brandsäkerhet på varuhus fått.



Figur 3: Fördelning av brandorsak i allmänna byggnader (där köpcenter ingår) under åren 1998-2005

Den i särklass vanligast brandorsaken för alla publika byggnader är brand som är anlagd med uppsåt. Hela 26% av totalt ca 14500 bränder i allmänna byggnader som ägde rum mellan 1998 och 2005 var anlagda med uppsåt. (Figur 3) Detta kan jämföras med kategorin övrigt

som här svarar för bränder som uppstått på grund av allt från rökning, levande ljus och barns lek med eld till blixtnedslag, explosion och olyckligt avfytrade fyrverkeripjäser med mera.

Rent generellt är det betydligt färre som skadas vid bränder inom handeln och andra publika byggnader jämfört med bränder i exempelvis det egna hemmet.  
[Räddningstjänststatistik (1998-2005)] och [www.srv.se]

Att dödsbränder är ovanligt inom handeln framgår också av internationell statistik. I en undersökning av dödsbränder inom den amerikanska handeln framkom att det under en tioårsperiod med nästan 78000 bränder omkom endast 86 personer. Detta ger ett dödstal på 1.1 person per 1000 bränder. (Motsvarande siffra för svenska bränder inom handeln är också 1.1 person per 1000 bränder!) Vidare framkom att 36 av de omkomna sov eller antogs sova vid tiden för brandtillbudet, 7 omkom i med uppsåt anlagda bränder, och ytterligare ett antal var troligen inblandade i att starta branden som de senare omkom i. Speciellt utsatta grupper var personer som var för unga eller gamla att ta sig ut själva.  
[Eaton, 1997] och [Räddningstjänststatistik (1998-2005)]

Förhållandevis få personskador är dock inget skäl till att negligera brandskyddet inom handeln. Göran Schnell, VD för Svenska brandskyddsföreningen ger följande exempel på varför brandskydd inom handeln är viktigt:

- Köpcenter och gallerior är ofta inrymda i en enda stor brandcell vilket ställer stora krav på att begränsa brandspridningen inom brandcellen.
- Den varierande brandbelastningen inom handeln innebär krav på stor kunskap för att korrekt uppskatta behovet av sprinklers, brandgasventilering och utrymningsvägar.
- Räddningstjänstens styrkor är ej dimensionerade för att hantera en storbrand i ett varuhus. Om inga skadebegränsande åtgärder görs riskerar branden att växa utom kontroll långt innan räddningstjänsten är på plats. Schnell menar att det finns en övertro på räddningstjänstens förmåga att släcka bränder. I själva verket räcker det med en okontrollerad brand i en klädbutik för att insatsförhållandena ska vara sådana att räddningstjänsten inte kan gå in i byggnaden. Saknas skadebegränsande åtgärder är risken stor för brandspridning till intilliggande byggnader
- Det åligger objektsägaren/verksamhet att se till så att byggnaden är brandsäker och begränsa brandspridning så att räddningstjänsten kan göra en säker insats.

Schnell tar den stora Lindex branden i Södertälje som exempel. Trots att räddningstjänsten här har stora resurser i jämförelse med mindre räddningstjänster, branden skedde under dagtid och räddningstjänsten snabbt anlände till platsen blev resultatet att lokalen totalförstördes.  
[Svenska brandskyddsföreningen, 2007-03-06]

Man bör ställa sig frågan om ett samhälle tål en större brand. Dessutom handlar det om säkerhet för brandmännen som ska släcka branden, miljöpåverkan, skador på byggnader och angränsande verksamheter. Rent krasst är det möjligt att man kan rädda fler människoliv per krona genom att begränsa fallolyckor, arbetsskador etc men det är mycket som måste vägas in. [Claes Öhman, 2007-03-26]

### **3.1 Utrymningsbegreppet**

Eftersom fokus i projektarbetet ligger på säker utrymning och begränsning av personskador vid bränder på köpcenter är det centralt att definiera begreppet utrymningstid. Enligt Boverket kan utrymningstid beskrivas som den sammanlagda tiden av de tre tidsfaktorerna varseblivningstid, besluts- och reaktionstid samt förflyttningstid.

Tidsmarginalen för säker utrymning kan då beskrivas som tiden till kritiska förhållanden minus total utrymningstid enligt formeln:

$$t_{\text{marginal}} = t_{\text{kritiska förhållanden}} - t_{\text{varseblivning}} - t_{\text{beslut och reaktion}} - t_{\text{förflyttning}}$$

#### *Varseblivningstid*

Tiden det tar för en person att upptäcka att det brinner eller att någonting avviker från normala förhållanden. Varseblivningstiden är normalt beroende av byggnadens larmsystem och är i de fall det automatiska brandlarmet är direktkopplat till ett utrymningslarm (talat eller konventionellt) relativt enkelt att uppskatta. Om personalen manuellt måste sätta igång utrymningslarmet uppstår större osäkerhet.

#### *Besluts och reaktionstid*

Den tid det tar från det att en person hör utrymningslarmet eller ser branden till det att hon verkligen förstår att det brinner, lyssnar på meddelandet och bestämmer sig för att handla. Denna tid går att förkorta om personen på förhand vet hur hon ska agera vid ett tillbud.

#### *Förflyttningstid*

Tiden det tar från det att personen bestämt sig för att lämna byggnaden till det att hon faktiskt är i säkerhet. Förflyttningstiden beror bland annat på hur många som ska utrymma, hur mycket hjälp de behöver och tillgången på möjliga utrymningsvägar.

Då problem och åtgärdsförslag diskuteras nedan kommer särskild fokus läggas på hur åtgärderna påverkar respektive tidsfaktor av total utrymningstid.

[Boverket, 2004]

### 3. BTR-rapporter

Genomgången av BTR-rapporter är begränsad till rapporter skrivna mellan år 2000 och år 2006. Detta för att i så hög utsträckning som möjligt få objekt som överensstämmer med dagens varuhus och gallerior vad avser utformning och butiksmix men också för att rapportförfattarnas analysmetoder ska vara korrekta och uppdaterade. Totalt granskades 14 rapporter som behandlar brandskydd i varuhus. Sammanställningen av dessa återfinns i Bilaga A.

Granskningen av varje BTR-rapport inleds med ett kort stycke om det aktuella varuhuset/gallerian. Sedan sammanställs de åtgärdsförslag som rapportförfattarna ger i rapporten i punktform. För att inte förvanska rapportförfattarnas ursprungliga ambition bibehålls deras indelning mellan åtgärder som skall och bör genomföras. Eftersom studenternas indelning mellan skall och bör krav inte alltid är motiverad tas dock ingen hänsyn till denna i projektarbetets slutliga sammanställningen av åtgärdsförslagen.

I visa fall görs en notering under rubriken Övrigt om speciella förhållanden eller förutsättningar.

Ett försök gjordes också till granskning av de enkätundersökningar som studenterna hade gjort inom ramen för BTR-rapporterna. Enkätundersökningarna var riktade till bland annat kunder, butiksschefer och varuhuspersonal. Eftersom de utförda enkätundersökningarna var väldigt varierande i kvalitet och utförande avstås dock från att dra några generella slutsatser. Följande tendenser kunde dock urskiljas:

- Kunskaperna i utrymningsfrågor ökar med befattningsnivå och anställningstid
- Personalen tenderade att hänvisa intervjuaren till butikschefen eller speciell person ansvarig för brandskyddsfrågor.
- Tillfrågade kunder tenderar att inte känna till eller uppmärksamma utrymningsvägarna och skulle, enligt egen utsago, troligen utrymma samma väg som de kom in om larmet gick.

#### 3.1 Sammanställning av åtgärdsförslag

Nedan sammanställs kvantitativt de åtgärdsförslag för brandskydd i varuhus som återkommit i flera av de 14 granskade BTR-rapporterna. Ingen uppdelning görs här mellan åtgärder som skall eller bör genomföras. Varje åtgärdsförslag länkas i kapitel 4 till 14 till en brist i varuhusbrandskyddet och utgör därefter underlag för vidare fördjupning i ämnet. (Utbildning av personal – kunskapsbrist och så vidare.)

För att åtgärdsförslagen ska anses som generella för varuhus har endast de åtgärdsförslag som tas upp i minst 25 % (4 av 14) av rapporterna tagits med i sammanställningen. Konceptuellt lika åtgärder har slagits samman och betraktas som ett och samma åtgärdsförslag i tabellen. Som exempel har åtgärdsförslagen ”Säkerställa att nödutgångar och manuell släckutrustning ej är blockerade” och ”Säkerställa bättre ordning i utrymningsvägar” sorterats in som *Fria utrymningsvägar* nedan. Åtgärdsförslagen är sorterad efter hur frekvent de förekommer och sammanställningen säger inget om de enskilda åtgärdernas effektivitet.

Genom en översiktlig genomgång av sammanställningarna kunde följande kategorier av åtgärder urskiljas:

### **Utbildning av personal**

Alla förslag som rörde personalens teoretiska kunskaper kring utrymningssäkerhet. Information om rutiner vid utrymning, enklare förevisning av befintlig brandskyddsutrustning med mera.

### **Fria utrymningsvägar**

I verksamheter som bedriver varuhantering är det extra viktigt att tänka på att behålla utrymningsvägarna fria. I denna kategori sorteras alla former av blockeringar som hindrar utrymning.

### **Skyltning av utrymningsvägar etc.**

Alla förslag som berör synliga och tydligt markerade utrymningsvägar. Trasiga skyltar och byte av utrymningsskyltar.

### **Se över eller skapa rutiner, checklistor, kontroller etc.**

Framtagande av interna rutiner för brandskyddsarbetet, löpande kontroller av befintligt brandskydd och framtagande av checklistor kring ansvarsfördelning med mera återfinns i denna kategori. Hit räknas också det systematiska brandskyddsarbetet.

### **Installera (eller se över) utrymningslarm**

Installation av manuella larmknappar, byte till automatiskt utrymningslarm och alternativ larmsektionering är några exempel på förslag som hamnar i denna kategori. Större modifieringar av befintliga system som ej ingår i standard rutiner, kontroller.

### **Installera (eller se över) sprinklers**

Byte av sprinklerbulber till lägre RTI värde, blockerade sprinklers och vattenförsörjning i sprinklersystem. Större modifiering av befintliga system som ej ingår i standard rutiner, kontroller.

### **Öppningsanordning utrymningsvägar**

Förslag rörande byte av öppningsordningar till enklare system (panikreglar etc.) och annat som underlättar utrymning genom en dörr/port.

### **Installera (eller se över) mekanisk brandgasventilation**

Allt som rör brandgasventilation, rökluckor med mera. Större modifiering av befintliga system som ej ingår i standard rutiner, kontroller.

### **Breddning av utrymningsvägar, alternativ dragning etc.**

I några fall bedömde rapportförfattarna att de befintliga utrymningsvägarna var för trånga och rekommenderade en breddning. Alla förslag som kretsar kring omdragning av befintliga utrymningsvägar.

### **Se över brandcellsgränser, automatiska dörrstängare etc.**

Ändring av befintlig brandcellsindelning eller kompletteringar avseende dörrar och väggar.

### **Handbrandsläckare**

Utplacering av handbrandsläckare och dylik manuell släckutrustning.



### Talat utrymningsmeddelande

Byte av traditionella larmsignaler till ett talat utrymningsmeddelande som ger instruktioner till kunderna.

### Utrymningsövningar

Större praktiska utrymningsövningar där verksamheten ligger nere och kunder och personal rent fysiskt får prova att utrymma byggnaden. Även andra mer omfattande praktiska övningar sorteras hit.

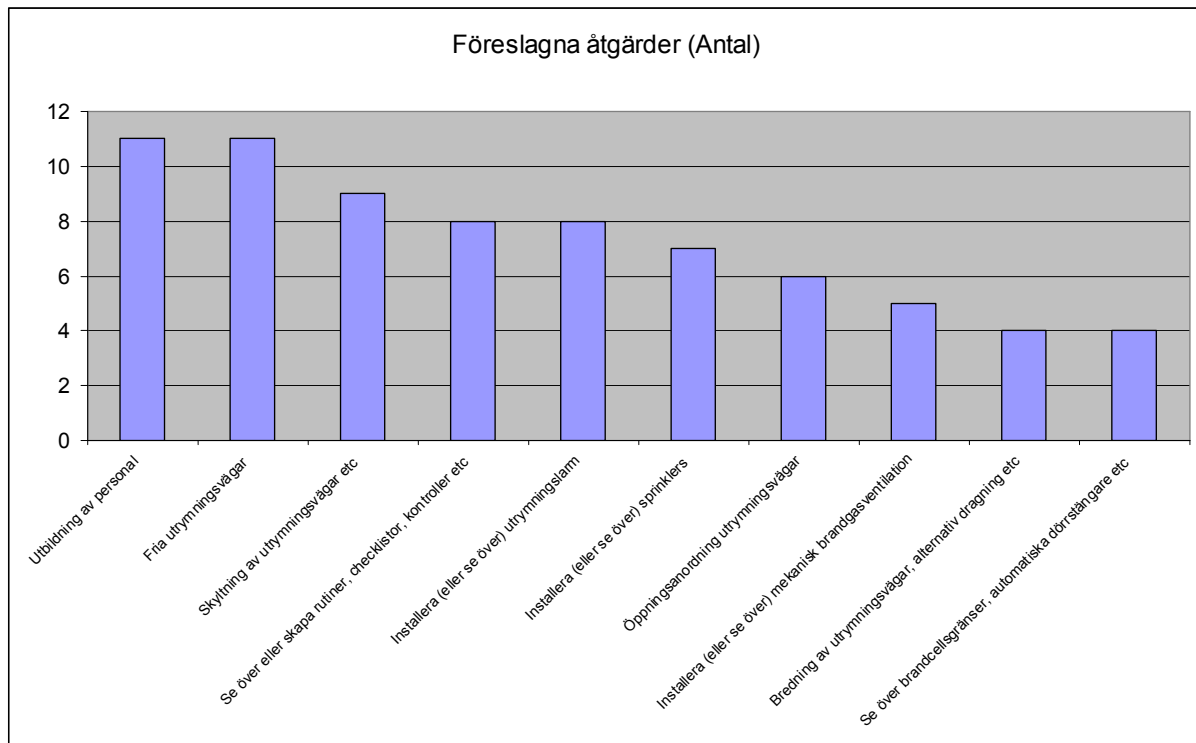
### Installera (eller se över) detektorer

Förslag som går ut på byte av detektortyp, installation av innertak etc. Större modifiering av befintliga system som ej ingår i standard rutiner, kontroller.

### Förslag som inte gick att sortera in enligt ovanstående

De förslag som var för vaga eller för specifika för att kunna sorteras in på ett lämpligt sätt i någon av ovanstående kategorier.

I figur 5 nedan kan fördelningen mellan de föreslagna åtgärderna avläsas.



Figur 5 Frekvensen av föreslagna åtgärder i studenternas BTR-rapporter

Förslag som återkommer i färre än 25 % av rapporterna och alltså bara kommer att behandlas översiktligt är:

Åtgärdsförslag	Antal
Handbrandsläckare	3
Talat utrymningsmeddelande	3
Utrymningsövningar	3
Installera eller se över detektorer	2
Förslag som inte gick att sortera in enligt ovanstående	4

Figur 6: Frekvens av föreslagna åtgärder i studenternas BTR-rapporter som inte ansågs tillräckligt generella för att behandlas i detalj.

### 3.2 Experternas kommentarer

Frekvensen på de tekniska bristerna i figur 5 ovan är troligen för hög. Studenterna tenderar att vilja tillämpa det de lärt sig under utbildningen och väljer då att till exempel projektera sprinklers fast det inte är den största bristen i brandskyddet. Listningen av de organisatoriska åtgärderna är mer sannolika. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

Brister i det systematiska brandskyddsarbetet (SBA), underhåll av sprinkleranläggningar, felaktiga öppningsanordningar och trasiga dörrstängare är betydligt vanligare än vad frekvenserna anger. Uppskattningsvis runt 80 % av de inventerade varuhusen har brister inom dessa områden. [Robert Berg, 2007-03-19]

Brister i SBA, utbildning av personal, och fria utrymningsvägar är de tre (i tur och ordning) viktigaste punkterna för varuhus. Det tekniska brandskyddet håller i regel hög klass. [Robert Berg, 2007-03-19]

Claes Öhman på Räddningstjänsten Södertörn är inne på samma spår och betonar att bristerna framförallt ligger inom områdena delaktighet, utbildning och kunskap. Tekniken finns där men vem ser till att den underhålls och fungerar. För det krävs kunskaper hos fastighetsägare och hyresgäster. [Claes Öhman, 2007-03-26]

Just bristen på kunskap och förståelse för de tekniska installationerna hos fastighetsägare och hyresgäst (brandlarm, sprinklers, släckare etc.) löper som en röd tråd genom Öhmans resonemang. Hur ofta talar man om brandskydd inom exempelvis gymnasieskolan, frågar Öhman. Det finns säkerhetsansvariga på varuhus som inte har en aning om hur en branddörr ser ut och fungerar. [Claes Öhman, 2007-03-26]

Viktigast är det att objektsägaren inser sitt ansvar. Det är viktigt att objektsägaren tillsammans med hyresgästen sätter sig ner och gör en gränsdragningslista kring ansvar och underhåll så att båda är överens om hur brandskyddet ska skötas. Ofta är det dessutom objektsägaren som sitter på kunskaper om de tekniska installationerna. [Claes Öhman, 2007-03-26]

## 4. Kunskapsbrist

Elva av de granskade BTR-rapporterna gav förslag på utbildning av personalen för att förbättra brandsäkerheten.

Med utbildning avses här enklare genomgång av personalens roll i en utrymnings-situation, hantering av handbrandsläckare, kunskaper om hur larmet fungerar, placering av utrymningsvägar, handbrandsläckare, larmknappar med mera.

Praktiska övningar i större skala som exempelvis en total utrymning av köpcentret ingår inte under denna rubrik.

### 4.1 Vad säger lagen?

Eftersom kunskap är ett abstrakt begrepp finns inga detaljregler som talar om vad som är en rimlig kunskapsnivå. Konstateras kan dock att den som äger eller nyttjar byggnaden:

*... i skäligen omfattning ska hålla utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand eller annan olycka och i övrigt vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand. [2§, SFS 2003:778]*

Formuleringen är vid och kan tillämpas på allt från byggnadstekniska lösningar till utbildning och information. Dessutom finns inte definierat vad som anses vara en skäligen nivå för brandskyddet.

För att uppfylla kraven enligt SFS bör ett systematiskt och kontinuerligt brandskyddsarbete bedrivas under byggnadens eller anläggningens hela användningstid. I detta ingår att brandskyddet bör dokumenteras. [SRVFS 2004:3]

I Arbetsmiljöverkets författningssamling kan man om systematiskt arbetsmiljöarbete läsa att arbetsgivaren:

*... skall undersöka, genomföra och följa upp verksamheten på ett sådant sätt att ohälsa och olycksfall i arbetet förebyggs... [AFS 2001:1]*

Det systematiska brandskyddsarbetet kan därför ses som ett sätt att uppfylla arbetsmiljöverkets krav vad gäller olycksfall i form av brandtillbud.

### 4.2 Åtgärd

Bristfälliga kunskaper kan avhjälpas genom utbildning. Denna bör ske med intervall som tar hänsyn till branschens personalomsättning. Rimligen kan det initiala utbildningsbehovet tillgodoses genom att all nyanställd butikspersonal får en kortare genomgång av brandskyddet där utrymningsvägar, larmknappar, brandlarm och släckutrustning förevisas samt information om hur de ska handla i en eventuell larmsituation.

Denna inledande utbildningsinsats kan sedan, med växande ansvar, byggas på med extern utbildning eller praktisk övning.

### 4.3 Effekter

Positiva effekter av utbildning tillhör de åtgärder som är svårast att mäta och kvantifiera. Resultaten varierar med utbildningens omfattning och karaktär, lärarens skicklighet, riskobjektets specifika natur och omständigheterna under vilken utrymning skall ske. (Personal på ett köpcenter där kunderna i allmänhet är kapabla att utrymma på egen hand har av naturliga skäl lägre krav på sig än personal på ett vårdhem där samtliga boende är

funktionshindre och behöver hjälp ut.) Befintliga metoder som försöker utvärdera effekterna av utbildning är i regel att betrakta som och kvalitativa till sitt upplägg även om utdata i något fall (Exempelvis BSV-vård) ges som ett sammanvägt indextal.

[Frantzich, 2000 #2]

Att personalens kunskaper har betydelse i en utrymningssituation anses överlag självklart i de studerade BTR-rapporterna. Hur detta ska bedömas i form av förkortade utrymningstider ger utrymme för betydligt större godtycke och tolkningsmöjligheter. Klart är att personal som har någon form av grundläggande brandskyddsutbildning är bättre rustade att göra en initial insats mot exempelvis en anlagd brand i ett kläddrack.

Håkan Frantzich urskiljer hur människors beteende vid brand till stor del kontrolleras av vilken verksamhet som bedrivs i lokalen. Människor beter sig annorlunda vid en brand i det egna hemmet jämfört med vid en brand i ett köpcenter. I det senare fallet är inställningen avvaktande, man känner inte varandra och den sociala anknytningen mellan varuhusbesökarna är låg. Varuhusets personal förväntas ta ett större ansvar och informera besökarna. Den hierarkiska strukturen där personalen förväntas ta beslut och kunderna väntar på att beslutet ska fattas är tydlig. [Frantzich, 2000]

Denna hierarkiska struktur där personalen tar initiativ och kunderna följer efter betonas också av Magnus Norberg, brandingenjör med flera års yrkesverksamhet i konsultbranschen. Norberg understryker vikten av att varuhuspersonalen i en larmsituation verkligen föregår med gott exempel och släpper det de höll på med och går ut. [Svenska brandskyddsföreningen, 2007-03-06]

Liknande slutsatser dras av Shields, Boyce och Silcock som i en studie av utrymningar från Engelska Marks&Spencer varuhus urskiljer personalens agerande som den enskilt viktigaste faktorn för kundernas beslut att utrymma byggnaden. [Shields, 1998]

Utbildad personal med förmåga att fatta beslut i en utrymningssituation kan alltså betraktas som en förutsättning för effektiv utrymning.

Tidsaspekt som påverkas:  $t_{\text{besluts och reaktionstid}}$

#### **4.4 Kostnad**

Att muntligt informera/förevisa nyanställda kring utrymningsvägar, brandskyddsutrustning, larmknappar och utrymningsstrategier behöver inte medföra andra kostnader än tiden det tar i anspråk. Detta borde inte behöva ta mer än 30 minuter och bör vara en standardrutin vid *alla* nyanställningar. Att ge denna form av grundläggande introduktion bör kunna legitimeras utan en ingående kostnad/nytta analys.

## 4.5 Experternas kommentarer

Bland de intervjuade experterna råder konsensus om att utbildning av personalen är en oerhört viktig faktor för säkra varuhus.

Utbildad personal saknar kunskap om grundläggande brandskydd. Man vet inte vad man ska göra om larmet går. Många vanliga missar som trasiga skyltar, blockerade utrymningsvägar och blockerade sprinklerhuvuden kan undvikas om personalen förstår hur systemen fungerar och varför man inte ska stapla varor upp till sprinklerhuvudet etc.

[Claes Öhman, 2007-03-26]

Samtliga tror också att utbildning är ett relativt kostnadseffektivt sätt att förbättra brandskyddet.

Grundläggande utbildning kring handbrandsläckare och utrymningsvägar är kostnadseffektivt. Man bör se till så att huvuddelen av personalen (60-70 %) har provat att använda en handbrandsläckare, vet hur man använder brandfilt etc. Utrymningsövningar bör hållas med 3 års intervall så att i alla fall någon på varje butik har varit med om det.

[Robert Berg, 2007-03-19]

Dessutom finns flera nyttoaspekter att ta hänsyn till. Personalen mår bra när de upplever att ledningen satsar på dem och att de har en trygg arbetsmiljö. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

Det finns en viss skepsis mot att ersätta personalens kunskaper med mer avancerade och proaktiva tekniska system.

Tekniska system kan delvis minska betydelsen av personalens kunskaper men aldrig helt ersätta dem. Folks utrymningsbeteenden är komplexa och kunderna utrymmer inte alltid som man vill. Att betrakta det som en antingen eller situation är fel. Välutbildad personal kan innebära minuters skillnad i total utrymningstid. Personalens kunskaper och förmåga att hantera en utrymningsituation är alltid nr 1.

[Håkan Frantzich, 2007-03-21]

Utbildning och kunskaper i brandskydd är också viktigt för att förstå hur de tekniska systemen fungerar. Man måste kunna kontrollera och underhålla de system som finns.

[Robert Berg, 2007-03-19]

## 4.6 Slutsatser

- Den hierarkiska strukturen där kunderna väntar på att beslut ska fattas gör att varuhuspersonalen själva måste kunna ta initiativ till och leda en utrymning.
- Eftersom 11 av 14 BTR-rapporter ger förslag på utbildning av personal är det rimligt att anta att detta är en vanligt förekommande brist hos framförallt deltidsanställda och nyanställda.
- Intervjupersonerna anser generellt att komplexa utrymningsbeteenden gör att tekniska system aldrig helt kommer att kunna ersätta personalens kunskaper. Människor betar sig inte alltid som avsett.
- Avancerade tekniska system ställer krav på kunskaper hos personalen för att de ska utnyttjas som avsett. Dessutom krävs kunskaper för att underhålla systemen.

## 5. Blockerade utrymningsvägar

Elva av de granskade BTR-rapporterna gav förslag på att säkerställa fria utrymningsvägar för att förbättra brandsäkerheten.

Problemet med blockerade utrymningsvägar kan sägas vara extra stort för köpcenter och andra anläggningar, exempelvis lager, där stora varumängder hanteras. En kombination av ständiga varuleveranser, bristande kunskaper och mindre medial fokus på brandsäkerhet än för exempelvis vårdanläggningar och nattklubbar kan vara en del av förklaringen.

### 5.1 Vad säger lagen?

Enligt BBR gäller att

*Utrymningsvägar skall utformas med sådan rymlighet och framkomlighet att de kan betjäna det antal personer de är avsedda för. [BBR 5:341]*

Även om reglerna generellt syftar på utrymningsvägens bredd bör kravet om framkomlighet kunna tolkas som att grundförutsättningen är att ingen lös inredning som försvårar utrymning får finnas i utrymningsvägen. Eftersom bygglagstiftningen (BBR) egentligen inte behandlar lös inredning kan ytterligare stöd för denna tolkning hämtas ur lagen om skydd mot olyckor (SFS 2003:778) där det står att objektsinnehavare eller hyresgäst ska:

*...vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand.*

Att hålla utrymningsvägarna fria skall alltså betraktas som en rimlig åtgärd för att begränsa personskadorna vid ett brandtillbud.

### 5.2 Åtgärd

Utrymningsvägarna är inte utplacerade för sin egen skull. De fyller en viktig funktion vid ett brandtillbud och möjliggör snabb och säker utrymning. Att öka förståelsen för detta och effektivt kommunicera till personalen att det aldrig är okej att blockera utrymningsvägar med hyllor eller dylikt. En ökad medvetenhet kring brandskydd kan i kombination med regelbundna kontroller av utrymningsvägarna, förslagsvis utförda av varuhusets butikspersonal, vakter eller annan säkerhetspersonal, minimera risken för blockerade nödutgångar.

### 5.3 Effekter

Den vanligaste konsekvensen av helt eller delvis blockerad utrymningsvägar är en fördröjd utrymningstid främst i form av längre *förflyttningstid*, bildandet av flaskhalsar och sämre flöden i passagen. Dessutom kan kunder och personal tvingas ompröva sina utrymnings *beslut* och finna andra utvägar om den ordinarie nödutgången visar sig vara helt blockerad.

Tidsaspekt som påverkas:  $t_{\text{förflyttningstid}}$

### 5.4 Kostnad

Att hålla utrymningsvägarna fria från skräp är förr en fråga om implementering av rutiner och förståelse för brandskyddssäkerhet än en kostnad för verksamheten. Möjligen kan det medföra ett mindre merarbete att förhindra att leveranser etc blockerar nödutgångarna.

## 5.5 Experternas kommentarer

Vid intervjuerna framkom två olika infallsvinklar på problemet med blockerade utrymningsvägar. Dels framhöll de intervjuade att det är ett problem som i stort kan härledas till bristande kunskap och förståelse för brandsäkerhet hos verksamheten. Men också problem i projekteringsstadiet av varuhuset framhölls.

Det är viktigt att tänka proaktivt! Redan i byggstadiet kan problemet projekteras bort genom att inte förlägga utrymningsvägar och lastutrymmen i samma gång. Även internutbildning är en bra metod att komma åt problemet. Till exempel kan butikens brandskyddsombud visa runt personalen i byggnaden och diskutera brister och möjliga lösningar. Rimligt intervall för sådan självgranskning är kanske 1 ggr i månaden. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

Som kund ska man kunna lita på att nödutgångarna inte är blockerade. Dessa ska fungera lika bra som en normal entré. Om kunderna inte litar på att nödutgångarna fungerar är de obenägna att använda dem in en nödsituation. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

## 5.6 Slutsatser

- Utrymningsvägar skall hållas fria från lös inredning. Denna tolkning har stöd i både BBR och lag om skydd mot olyckor.
- Flaskhalsar gör att utflödet genom en helt eller delvis blockerad utrymningsväg minskar drastiskt.
- Större medvetenhet hos personal och leverantörer och tätare kontroller är två åtgärder som minskar risken för blockerade nödutgångar.
- Blockerade utrymningsvägar är ett branschspecifikt problem för köpcenter och andra verksamheter som hanterar stora mängder varor.
- Kostnaden för att hålla nödutgångarna fria är låg.
- Om möjligt bör man projektera bort problemet redan i byggstadiet. Genom att förlägga utrymningsvägarna avskilt från varumotagningen försvinner problemet med varuleveranser som blockerar utrymningsvägar.

## 6. Dålig eller dold skyltning

Nio av de granskade BTR-rapporterna gav förslag på tydligare skyltning av utrymningsvägarna för att förbättra brandsäkerheten.

Problemen rörde sig om trasiga eller felaktiga skyltar, skyltar som på olika sätt var blockerade och svåra att upptäcka och utrymningsvägar som i princip helt saknade markeringar. Även problem med dold eller obefintligt skyltad släckutrustning tas upp i denna kategori.

### 6.1 Vad säger lagen?

Enligt Boverkets Byggregler skall vägledande markeringar (utrymningsskyltar) alltid finnas på köpcenter. Dessa ska dessutom *finnas i sådan omfattning och vara så placerade att utrymning inte hindras av svårigheter att orientera sig i byggnaden*. [BBR 3:351]

Det allmänna rådet lyder:

*Skyltar bör ha sådan storlek och luminans att de syns tydligt och ha vägledande markeringar utformade enligt Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd, Varselmärkning och vaselsignalering på arbetsplatser, AFS 1997:11.* [BBR 3.351]

Det är alltså inte acceptabelt med utrymningsskyltar som är helt eller delvis dolda bakom inventarier eller reklamskyltar.

I övrigt skall nödbelysning finnas i utrymningsvägarna som ska möjliggöra effektiv och säker utrymning vid strömavbrott under minst 60 minuter. [BBR 3:353]

### 6.2 Åtgärd

För att kontrollera att utrymningsskyltarna fungerar som de ska och inte döljs av varor eller inventarier rekommenderas daglig okulär kontroll av den som arbetar i aktuell butik. En mer omfattande funktionskontroll bör ske minst en gång per månad i varuhus. Precis som när det gäller blockerade utrymningsvägar är det viktigt att implementera ansvaret hos personalen vilket görs via rutiner och utbildning. [Brandskyddshandboken, Wahlström, 2005]

Standardiserade skyltar bör alltid användas för att undvika missuppfattningar. Dessa skall helst vara belysta för att kunna ses på långt håll. Även reklamskyltning och dylikt i utrymningsskyltarnas direkta närhet bör beaktas så att inte bruset och informationsflödet blir för stort [Frantzich, 2000]

### 6.3 Effekter

För att minska osäkerheten vid utrymning är det viktigt att veta var utrymningsvägarna är placerade. Dålig skyltning leder till beslutsvårighet i valet av gångriktning vilket fördröjer evakuering. Tydligt utmärkta utrymningsvägar med enkel dragning (rak) ger ökad orienterbarhet och snabbare utrymning.

[Frantzich, 2000]

Tidsaspekt som påverkas:  $t_{\text{besluts}}$  och  $t_{\text{reaktionstid}}$

### 6.4 Kostnad

Precis som andra installationer kräver brandskyddsanordningar ett kontinuerligt och schemalagt underhåll. Kostnaden kan därför även här indelas i en installations och en underhållskostnad. Den okulära kontrollen handlar i princip om en medvetenhet bland personalen att skyltarna finns och att de inte är blockerade medan funktionskontrollen tar



några minuter i anspråk. Eftersom utrymningsskyltar enligt lag ska finnas finns ingen anledning att göra en specifik kostnad/nytta analys. Kontroll och utbyte av trasiga skyltar bör rimligen betraktas som en lika självklar kostnad som ett vanligt lysrörsbyte eller annan kostnad relaterad till den dagliga användning av byggnaden.

### **6.5 Experternas kommentarer**

Precis som för punkten blockerade utrymningsvägar ovan delar intervjupersonerna åsikten att brister i kunskap och förståelse för brandskydd är en viktig anledning till att utrymningsskyltar på varuhus är blockerade och dåligt underhållna.

Trasiga och blockerade skyltar är i regel ett rent driftsproblem. Återigen är det viktigt med personalens kunskaper. Varför finns skyltarna där? [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

En tydlig ansvarsfördelning är viktig. Varje kontroll bör dokumenteras med en signatur i en journal. Man kan tänka sig en modell ungefär som McDonalds städschema för toaletter där en lista finns uppsatt som signeras varje gång någon gjort rent på toaletten. Att någon sätter en signatur på en lista varje gång skyltarna och utrymningsvägarna kontrollerats både synliggör brandskyddsarbetet och hjälper till att införliva det i de dagliga rutinerna. Lämpligt intervall är 1ggr i veckan till varje dag beroende på butikens storlek. [Robert Berg, 2007-03-19]

Människorna på ett varuhus saknar ofta kännedom om lokalen. Om inte utrymningsvägarna är tydligt skyltade väljer kunderna kända vägar ut. [Robert Berg, 2007-03-19]

### **6.6 Slutsatser**

- Utrymningsvägar skall vara tydligt skyltade enligt BBR.
- Standardiserade och bakgrundsbelysta skyltar bör användas för att minska missuppfattningar. Bakgrundsbelysningen gör skylten lättare att urskilja.
- Större medvetenhet hos personal och dagliga kontroller minskar risken för blockerade eller överbelamrade utrymningsskyltar.
- Kontinuerligt underhåll av skyltar bör betraktas som en del av byggnadskostnaden/lokalkostnaden.
- Ansvarsfördelning och dokumentation av kontroller ger regelbundenhet och kan syfta till att synliggöra brandskyddsarbetet utåt.

## 7. Brister i rutiner, kontroller, checklistor

Åtta av BTR-rapporterna påpekade brister i upprättandet av interna rutiner, kontroller och checklistor. Problemen kunde gälla ansvarsfördelning vid brandtillbud, löpande kontroll av skyltar och släckutrustning med mera.

Slutsatsen var i de flesta fall att bättre utvecklade rutiner kan avhjälpa vardagsproblem som blockerade utrymningsvägar, trasiga skyltar och dold släckutrustning.

### 7.1 Vad säger lagen?

*Systematiskt brandskyddsarbete bör bedrivas såväl med avseende på förebyggande åtgärder som på de åtgärder som planeras i händelse av inträffad brand. Det innebär att ägare och nyttjare fortlöpande bör vidta de åtgärder som behövs för att få bort eller minska risken för brand. En bedömning om brandskyddet är tillfredställande bör omfatta byggnadens och verksamhetens samtliga brandskyddsåtgärder vägda mot de brandrisker som finns.*

[SRVFS 2004:3]

Upprättandet av rutiner, kontroller och checklistor och dokumentering därav bör alltså ses som den praktiska tillämpningen på Lag om skydd mot olyckors [SFS 2003:778] krav på förebyggande brandskyddsarbete och Arbetsmiljöverkets krav på olycksförebyggande åtgärder och uppföljning [AFS 2001:1]

Samtidigt fungerar dokumenteringen som ett kontrollverktyg så att butikspersonal och andra anställda har en rimlig kunskapsnivå.

### 7.2 Åtgärd

Organisatoriska brister kan ofta härledas till brister i det systematiska brandskyddsarbetet. Termen systematisk brandskyddsarbete är vid och lämnar som framkommer ovan utrymme för visa tolkningsfrågor. Wahlström tar upp följande delar som bör ingå i ett systematiskt brandskyddsarbete:

- Policy och ansvarsfördelning
- Beskrivning av brandskyddet
- Risker och åtgärdsplan
- Organisation
- Kontroll och underhållsrutiner
- Instruktioner, regler och rutiner
- Utbildning, information och övning

[Brandskyddshandboken, Wahlström, 2005]

### 7.3 Effekter

#### Policy och ansvarsfördelning

En policy för brandskyddsarbetet skall tas fram och dokumenteras skriftligt. I denna bör ansvarsfördelningen framgå mellan objektsägaren (Den som äger köpcentret) och verksamhetsutövare (De som bedriver verksamhet i köpcentret) framgå tydligt. Vanligen fördelas ansvaret så att objektsägaren har ansvar för hela det byggnadstekniska brandskyddet och underhåll därav medan verksamheten har ansvar för att bibehålla ordning, utrymning och första insats vid brand. Men även andra typer av ansvarsfördelning förekommer.

[Brandskyddshandboken, Wahlström, 2005]

## Beskrivning av brandskyddet

Dokumentation av det befintliga brandskyddet bör upprättas. I denna bör grundläggande brandskyddsstrategier, brandskyddstekniska installationer och brandskyddsritningar finnas. En adekvat beskrivning av det befintliga brandskyddet är viktig och utgör underlag för riskbedömning, planering av brandskyddsorganisation och behovet av kontroll och underhåll. [Brandskyddshandboken, Wahlström, 2005]

## Risker och åtgärdsplan

För att kunna reducera risker måste dessa först identifieras. För varuhus och köpcenter räcker det med en grovanalys. Denna kan bestå i fyrgradig skala för sannolikhet och konsekvens vilket tillsammans utgör en matris med 16 möjliga utfall. En mer komplicerad kvantitativ analys enligt vedertagna normer är i regel inte nödvändigt.

Utifrån beskrivning av det befintliga brandskyddet och de identifierade riskerna ska en åtgärdsplan upprättas med de fel/brister som ska åtgärdas, inbördes prioritering etc. [Brandskyddshandboken, Wahlström, 2005]

## Organisation

Brandskyddsorganisationen skall för normala driftförhållanden ange vem som svarar för utbildning, kontroll underhåll med mera, men skall också tala om vad som gäller i händelse av brand.

[Brandskyddshandboken, Wahlström, 2005]

## Kontroll och underhållsrutiner

Kontroll och underhållsrutiner ska finnas skriftligt dokumenterade. Dessa ska innefatta kontinuerliga kontroller som butikspersonalen själva kan utföra, mer omfattande schemalagda kontroller samt rutiner för periodiskt underhåll som ofta kräver mer omfattande tekniska kunskaper. Det periodiska underhållet utförs lämpligen av egna fastighetstekniker, brandskyddsansvariga eller extern personal. Dessutom ska revisionsbesiktningar för den formaliserade externa kontrollen finnas tillgängliga.

Den kontinuerliga kontrollen implementeras med fördel i fastighetens ordinarie drift- och underhållsplan. (I likhet med hissar, rulltrappor etc.)

[Brandskyddshandboken, Wahlström, 2005]

## Instruktioner, regler och rutiner

Med detta avses i första hand varuhusets och verksamhetens egna riktlinjer för rökning, levande ljus, heta arbeten, instruktioner till hantverkare med mera. Wahlström rekommenderar få kortfattade rutiner för det praktiska översynsarbetet för att underlätta läsningen.

[Brandskyddshandboken, Wahlström, 2005]

## Utbildning, information och övning

*Utbildning av personal ansågs så viktigt att det behandlas under egen rubrik ovan.*

## 7.4 Kostnad

Det systematiska brandskyddsarbetet med upprättande av rutiner, kontroller och checklistor kräver kunskaper och tar tid i anspråk och är därför en kostnad för företaget. Eftersom det behövs både för att garantera säker utrymning och reducera risken för ekonomiska skador är

det en nödvändig kostnad. Brandskyddstekniska installationer är värdelösa om de inte fungerar och funktionen kan bara garanteras med regelbundet underhåll. För att följa upp underhållet är det nödvändigt med dokumentation av brandskyddet.

### **7.5 Experternas kommentarer**

Rutiner och checklistor är själva grunden för att ha koll på att saker fungerar som tänkt. Skyltar går sönder, dörrstängare slits med mera. Det är viktigt att ha en känsla för hur täta kontrollintervall som behövs.

Räddningstjänsten kan vara en katalysator. Istället för att bara peka på vad som är fel bör man försöka skapa förståelse för hur det kan göras bättre och varför. Räddningstjänsten bör ta på sig en instruerande och lärande roll. Dessutom bör återigen ansvaret poängteras. Man bör kunna ställa krav på en verksamhet – detta är inte OK – och se till att de efterlevs. Räddningstjänstens granskande roll är viktig. Ett ägande medför också ansvar och förpliktelser. [Claes Öhman, 2007-03-26]

Dokumenteringen är också viktig för det organisatoriska lärandet. Checklistor som ska fyllas i med regelbundna intervall skapar kontinuitet i brandskyddsarbetet. Dokumentationen är dessutom nödvändig så att brandskyddsarbetet kan fortsätta även om brandskyddsansvarig eller annan nyckelperson slutar. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

Håkan Frantzich tror inte att tätare kontroller och striktare lagstiftning är rätt metod för att komma åt brister i det systematiska brandskyddsarbetet. Istället betonar han att det måste finnas ett intresse från ledningens sida. Företag bör betrakta det systematiska brandskyddsarbete som ett steg i sin riskkontroll utifall att en olycka inträffar. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

Även Robert Berg är inne på egenintresset som drivkraft bakom det löpande brandskyddsarbetet och dokumenteringen därav:

Det går att tänka sig en kommersiell aspekt av att synliggöra brandskyddsarbetet genom att butiken sätter upp checklistor där kunderna kan se att kontrollerna bokas av. Kanske kan man tänka sig någon form av certifiering i still med SVBF:s säkra hotell. En certifiering för säkra varuhus skulle kunna ge goodwill vinster för varuhus som sköter sitt brandskydd. [Robert Berg, 2007-03-19]

## 7.6 Slutsatser

- Upprättandet av rutiner, kontroller och checklistor ska ses som det praktiska sättet att leva upp till Lagen om skydd mot olyckors krav på förebyggande brandskyddsarbete och dokumentering därav.
- Dokumentering är nödvändig för att säkerställa kvalitén på det systematiska brandskyddsarbete och fungerar som uppföljning och kontrollverktyg.
- Dokumentering av brandskyddsarbetet också viktigt för det organisatoriska lärandet. Om en nyckelperson slutar måste någon annan ta över brandskyddsarbetet. Då är det viktigt att rutinerna finns dokumenterade.
- Många organisatoriska brister i underhåll, utbildning etc kan härledas till brister i det systematiska brandskyddsarbetet och dokumentationen därav.
- Någon form av certifiering för varuhus som aktivt sysslar med systematiskt brandskyddsarbete skulle kunna bidra till att brandsäkerhetsfrågor prioriteras högre.

## 8. Brister i utrymningslarmet

Ett modernt och fungerade utrymningslarm ingår tillsammans med mer eller mindre heltäckande sprinklers i standardbrandskyddet för många moderna köpcenter och gallerior inrymda i en enda stor brandcell.

Ändå påpekade åtta av BTR-rapporterna brister i utrymningslarmet. Främst rörde det sig om att några av de äldre systemen med manuell aktivering av brandlarmet borde bytas ut mot automatiska brandlarmsystem för att förkorta varseblivningstiden. Även fler larmknappar för manuell aktivering av brandlarmet efterlystes. Företrädesvis placerade vid kassorna.

Synpunkter på sektionindelningen framkom också i några av rapporterna.

### 8.1 Vad säger lagen?

Eftersom merparten av besökarna på ett stort köpcenter i regel inte ser branden själva utan uppmärksammas genom utrymningslarmet eller personalens tillsägelse är utrymningslarmets funktion väsentligt för en effektiv utrymning. Boverkets byggregler ställer följande krav:

*Samlingslokaler skall förses med utrymningslarm som aktiveras automatiskt eller från bemannad plats vid brandindikation. [BBR 5:3711]*

Dessutom ger man det allmänna rådet att:

*Utrymningslarm bör ge dem som uppehåller sig i samlingslokalen talad information om lämpliga åtgärder vid utrymningen. [BBR 5:3711]*

Det allmänna rådet går väl i linje med aktuell brandforskning kring utrymning där ett informativ talat utrymningsmeddelande anses vara den mest effektiva metoden att meddela varuhus besökare att en utrymningssituation föreligger. Jämfört med en konventionell larmsignal eller ringklocka kan besluts och reaktionstider kortas med upp mot 2 minuter. (Se 14.2 *Talat utrymningsmeddelande* för mer information.)

### 8.2 Åtgärd

#### Larmknappar

Genom att placera ut fler larmknappar ges större möjlighet att slå larm tidigt i brandförloppet. Den manuella aktiveringen kan ske innan detektorer eller sprinklers har utlöst.

#### Talat utrymningsmeddelande

Detta behandlas under rubriken 14.2 *Talat utrymningsmeddelande*.

#### Automatiskt utrymningslarm

Om utrymningslarmet aktiveras manuellt kan varseblivningstiden förkortas genom att istället installera ett automatiskt utrymningslarm. Detta är då integrerat med ett automatiskt brandlarm som startar utrymningslarmet vid detektoraktivering. För att undvika falsklarm kan redundanta system som kräver utlösning av 2 oberoende detektorer eller larmlagring användas. [Nilsson, 2006]

### 8.3 Effekter

Att mäta de positiva effekterna av fler utplacerade larmknappar är svårt. En förutsättning för att de ska ha någon positiv inverkan på varseblivningstiden är att de används korrekt och inte resulterar i onödiga falsklarm. Amerikanska studier visar att kunders och personals initiala agerande vid brand har stor betydelse för det fortsatta brandförloppet. Enligt studier av insatser i osprinklade varuhus i USA kom det fram att 47,9% av bränderna i publika områden nattetid spred sig utanför ursprungskällan medan endast 22,1% fick spridning under dagtid då folk vistades i köpcentret. [Eaton, 1997]

Även om undersökningen främst visar på kunders och personals betydelse för att släcka en brand i ett tidigt stadium är det rimligt att anta att en liknande positiv korrelation finns mellan varseblivningstider och larmaktivering. Genom att kunder och personal ges större möjlighet till manuell aktivering av brandlarmet bör varseblivningstiderna kunna förkortas vid utrymning dagtid.

Automatiska utrymningslarm reagerar ofta snabbare än utrymningslarm som måste aktiveras manuellt. Schablonmässigt bör tidsvinsten i form av snabbare besluts och reaktionstid kunna uppskattas till ca 1-2 minuter. Automatik får dock aldrig ersätta möjligheten till manuell aktivering.

Tidsaspekt som påverkas:  $t_{\text{besluts och reaktionstid}}$  och  $t_{\text{varseblivning}}$

### 8.4 Kostnad

I likhet med sprinklers används automatiskt brandlarm ofta som en del i en komplett brandskyddsstrategi för att få ner den totala livcykelkostnaden för byggnadsbrandskyddet. Att genom analytisk dimensionering visa att byggnaden genom aktiva åtgärder är säker kan detaljreglerna i BBR frångås. När reglerna kring längsta avstånd till utrymningsväg, brandskyddsklass på specifika byggnadsdelar etc frångås kan detta ge lägre totalkostnad genom exempelvis billigare byggnadsdelar och frigjorda försäljningsytor. (Se Kap 9.4 Kostnad för sprinklers för vidare resonemang.)

### 8.5 Experternas kommentarer

Utrymningslarmet är mycket viktigt för att sprida information. I stora byggnader där kunderna generellt inte ser branden är det utrymningslarmet tillsammans med personalens agerande avgörande för att få ut information till kunderna. Eftersom många köpcenter är inrymda i en enda stor brandcell skapar utrymningslarmet bättre marginaler genom att förkorta tiden för beslut och reaktion. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

Robert Berg och Claes Öhman håller med om att utrymningslarm är ett bra sätt att informera en stor grupp människor om att ett brandtillbud har uppstått. Allra bäst är ett talat meddelande i kombination med att övrig aktivitet upphör, musiken tystnar etc.

Claes Öhman betonar att ett stort ansvar vilar på verksamheten. Det är för lätt att bara säga att vi utrymmer varuhuset. Tänk proaktivt istället. Släck och begränsa branden. [Claes Öhman, 2007-03-26]

Öhman rekommenderar larmlagring där den utlösta detektorn snabbt kan lokaliseras i byggnaden och personalen själva gör en inledande insats. Personalen bör ha en uppsökande funktion och först därefter slå larm om det finns behov av att utrymma varuhuset. Det är

viktigt att släcka branden medan den är liten. En policy där varuhuspersonalen skall kunna lokalisera en brand på under en minut vore eftersträvansvärt. [Claes Öhman, 2007-03-26]

## **8.6 Slutsatser**

- Utrymningslarm skall enligt lag finnas i varuhus/gallerior.
- Automatiskt brandlarm ingår ofta i standardbrandskyddet på moderna gallerior som en del i en komplett brandskyddsstrategi.
- Informativt talat meddelande anses ge lägsta möjliga besluts och reaktionstid för varuhus/gallerior.
- Fler manuella larmknappar gör det möjligt för kunder och personal att slå larm i ett tidigt stadium, förkortar varseblivningstiden och ökar möjligheterna till en snabb första insatts.
- I en stor lokal där de flesta besökarna inte ser branden är utrymningslarmet tillsammans med personalens insats helt avgörande för att uppmärksamma folk på att en utrymningssituation föreligger.



## 9. Brister i sprinklersystemet

Tillsammans med utrymningslarmet hör ett omfattande sprinklersystem ofta till standardbrandskyddet på dagens moderna köpcenter och gallerior inrymda i en enda brandcell.

I sju av BTR-rapporterna gavs åtgärdsförslag som rörde modifiering av det befintliga systemet och i något fall förslag till nyinstallation av sprinklers. Förslagen gällde i regel sänkning av RTI-värdet (Response Time Index) på sprinklerbulben, sänkning av lagerhöjder för att hindra blockering och oro över hur vattentillgången skulle lösas.

### 9.1 Vad säger lagen?

Det finns idag inget lagkrav på installation av sprinklers i köpcenter och varuhus. Men eftersom byggnaderna med gällande estetik i regel uppförs som en enda öppen brandcell installeras ofta sprinklers för att kunna göra avsteg från detaljbestämmelserna i Boverkets Byggregler (BBR) genom en alternativ utformning (analytisk dimensionering) eller för att få lägre försäkringspremie.

*Brandskyddet får utformas på annat sätt än vad som anges i detta avsnitt (avsnitt 5), om det i särskild utredning visas att byggnadens totala brandskydd därigenom inte blir sämre än om samtliga aktuella krav i avsnittet uppfyllts [BBR 5:1]*

Det allmänna rådet lyder:

*Sådan alternativ utformning kan bl. a. användas, om byggnaden förses med brandskyddstekniska installationer utöver vad som följer av kraven i avsnittet. Den särskilda utredningen redovisas i brandskyddsdocumentation enligt avsnitt 5:12 [BBR 5:1]*

Sprinklers kan alltså vara ett exempel på en sådan brandskyddsteknisk installation som hjälper till att hålla brandskyddet på acceptabel nivå. Vid installation av sprinklers kan följande avsteg från byggreglerna övervägas:

- Brandteknisk klass på bärande konstruktion.
- Brandteknisk klass på avskiljande konstruktion.
- Storlek och antal våningsplan per brandcell.
- Avstånd till utrymningsväg.
- Avstånd mellan byggnader.

[Brandskyddshandboken, Blomqvist, 2005]

### 9.2 Åtgärd

Precis som alla brandskyddstekniska installationer kräver sprinklers någon form av regelbundet underhåll för att dess funktion ska garanteras. För att undvika blockerade sprinklerhuvudet bör okulär kontroll av sprinklerhuvuden och eventuell åverkan på dem göras minst en gång i veckan. Utöver den kontinuerliga kontrollen ska schemalagd kontroll enligt instruktioner i SBF 120 utföras minst en gång i månaden. Vid den schemalagda kontrollen utförs underhåll av de olika sprinklerdelarna.

[Brandskyddshandboken, Wahlström, 2005]

### 9.3 Effekter

Ett automatiskt vattensprinklersystem dimensionerat efter Svenska Brandskyddsföreningens regler (SBF 120) är i regel konstruerat för att i inledningsstadiet släcka eller begränsa brandens omfattningen till dess att släckning kan ske på annat sätt. Endast de sprinklers som

befinner sig i närheten av branden, d. v. s. de som påverkas av värmen, aktiverar varför RTI-värdet blir avgörande för sprinklernas förmåga att begränsa branden. Eftersom ett sprinklersystem aldrig har en 100% driftsäkerhet kan förekomsten av ett sprinklersystem inte fullständigt ersätta behoven av andra brandskyddsåtgärder.

[SBF 120]

Försök med olika konfigurationer av hyllbränder utförda på SP i Borås visar att sprinklerhuvudernas utlösningstemperatur tillsammans med takhöjden är de faktorer som främst påverkar släckförmågan. Tester gjordes där ett ställ med en blandning av brandfarliga och icke brandfarliga varor antändes. I första testet var sprinklerhuvudena placerade på 6 meters höjd ovanför försöksuppställningen och hade en vattentäthet på 10mm/min. Då sprinklern utlöstes fortsatte branden att öka i intensitet.

I det andra testet placerades sprinklerhuvudena på 3 meters höjd och vattentätheten halverades till 5 mm/min. I detta försök kunde sprinklern kontrollera effektutvecklingen trots att hälften så mycket vatten användes. Slutsatsen är att takhöjden är den enskilt viktigaste faktorn som påverkar släckförmågan hos sprinklersystem.

[Svenska brandskyddsföreningen, 2007-03-06]

För att bedöma effekterna av sprinklersystem talar man om verkningsgrad. Verkningsgraden består av sprinklersystemets tillförlitlighet, det vill säga förmågan att utlösa vid brand multiplicerat med dess effektivitet, det vill säga förmågan att fungera under de normer som anges i nationell standard (här AS 2118). Analys av statistiska data för Australien visar på en genomsnittlig aktuell verkningsgrad på 95,6% [Eaton, 1997]

Ur utrymningssynpunkt kan sprinkler vara till stor nytta genom att det begränsar effektutvecklingen och kyler brandgaserna vilket förutsatt att dimensioneringen är korrekt fördröjer tiden till kritiska förhållanden uppnås i köpcentret. En nackdel är att sprinklerutlösningen lokalt ger större omblandning av brandgaserna vilket kan försämra siktförhållandena.

Tidsaspekt som påverkas:  $t_{\text{kritiska förhållanden}}$

## 9.4 Kostnad

Kostnaden för att installera sprinklers kan delas in i två delar. Den initiala installationskostnaden och kostnader för underhåll. För att se om det är ekonomiskt försvarbart med sprinklers kan olika kostnad/nytta analyser studeras.

I rapporten *Kostnadseffektiv utformning av brandskydd* undersöks olika brandskyddsstrategier för att klara kraven på säker utrymning i kontorshus. Endast byggkostnad och kostnader relaterade till driftsskedet tas upp. Resultaten går enligt rapportförfattarna också att implementera på mer komplexa objekt som exempelvis köpcenter. Fem olika alternativ tas upp från förenklad dimensionering enligt regelverk till analytisk dimensionering med aktivt brandskydd (exempelvis sprinklers), automatiskt brandlarm och reducerat antal utrymningsvägar. Kostnadsexemplen bygger på livscykelkostnaden vilket är relevant då nyttjandekostnaden för en byggnad står i relation till denna.

Slutsatsen är att för köpcenter och andra mer komplicerade byggnader är det billigare att frångå detaljbestämmelserna i BBR och genom installation av aktiva brandskyddsåtgärder och analytisk dimensionering visa att byggnaden uppfyller kraven på säker utrymning.

I det ovan nämnda exemplet med kontorshuset får rapportförfattarna en kostnadsbesparing på över två miljoner vid analytisk dimensionering jämfört med förenklad dimensionering enligt regelverket. Anledningarna till att kostnaden blir lägre kan härledas till möjligheten att frångå detaljregler som redovisas under *vad säger lagen* ovan. I rapportexemplet med kontorshuset rör det sig om möjligheter att frigöra utrymme genom reduceringar av antalet trapphus och utrymningsvägar vilket ökar uthyrningsarealen och hyresintäkterna. [Lundin, 2000]

### 9.5 Experternas kommentarer

De tillfrågade är överens om att sprinkler kan vara ett mycket effektivt egendomsskydd.

I varuhus kan man nog främst betrakta sprinkler som egendomsskydd och restvärdesräddning. Det kan dock vara lämpligt att installera sprinklers i obevakade delar som lager för att förhindra att en brand utvecklas och sprider sig. [Claes Öhman, 2007-03-26]

Om man ser till hur många som skadas och dör i varuhusbränder är det väl tveksamt om sprinklers kan betraktas som kostnadseffektivt ur livräddningshänseende. Lättast att räkna hem sprinkler är det inom teknisk industri som hanterar värdefulla produkter och som har en hög stilleståndskostnad. [Robert Berg, 2007-03-19]

Samtidigt poängterar de intervjuade att sprinkler i sig bidrar till att hindra att en situation uppkommer som innebär fara för människoliv.

Eftersom man sällan får några dödsfall i byggnader med sprinklers så kan man säga att sprinkler räddar liv. Dessutom begränsar/släcker sprinklers ofta branden innan man fått ett allvarligare tillbud. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

Sprinkler räddar framförallt liv på vårdboenden. I varuhus är personskyddet inte lika relaterat till förekomsten av sprinklers. Sprinklers roll för att hindra att en liten brand växer till en stor brand som riskerar att orsaka ett allvarligt tillbud ska inte underskattas. [Claes Öhman, 2007-03-26]

### 9.6 Slutsatser

- Det finns ingen lag som föreskriver sprinklers i varuhus. Däremot installeras ofta sprinklers för att kunna frångå detaljbestämmelser eller som egendomsskydd.
- Installation av sprinkler *kan* innebära en lägre total kostnad för brandskyddet på grund möjligheten till tekniska byten.
- Eftersom sprinklers ofta släcker branden innan ett allvarligt tillbud uppkommer är det väldigt ovanligt med dödsfall i sprinklade byggnader.
- Takhöjden och RTI värde är de två viktigaste faktorerna som avgör hur sprinklers klarar att hantera en brand.
- Ett korrekt dimensionerat och underhållet sprinklersystem har väldigt hög verkningsgrad. Runt 95% är en rimlig uppskattning för befintliga installationer.
- Okulär kontroll av sprinklerhuvuden bör genomföras minst en gång i veckan.
- Minst en gång i månaden ska en mer omfattande schemalagd kontroll ske då underhåll utförs enligt SBF 120.

## 10. Dåligt fungerande öppningsanordningar

I sex av de granskade BTR-rapporterna framkom brister i öppningsanordningarna på utrymningsvägarna. I regel var det fråga om krångliga eller tröga låsmekanismer som borde bytas mot enklare alternativ som panikreglar och dylikt.

I ett av fallen (Bålsta Center) var öppningsmekanismen att betrakta som helt funktionsoduglig vilket hade kunnat få förödande konsekvenser i en kritisk utrymningsituation. Förslag på system som håller upp dörarna vid en larmsituation framkom också i enstaka fall.

### 10.1 Vad säger lagen?

*Dörrar till eller i en utrymningsväg skall vara utåtgående i utrymningsriktningen och lätt identifierbara som utgångar...* [BBR 5:341]

Vidare ges den allmänna rekommendationen att:

*Dörrar till eller i utrymningsvägar från samlingslokaler bör kunna öppnas genom att man enbart trycker på dörren eller öppnar den med ett lättmanövrerat trycke.* [BBR 5:341]

Som vanligt lämnar Boverkets Byggregler öppet för en del tolkningsfrågor vad avser utformningen men det kan i alla fall anses ställt utom allt rimligt tvivel att tröga och dåligt underhållna vreden inte är att betrakta som OK ur brandskyddssynpunkt.

För varuhus där antalet personer i regel överstiger 300 bör beslag enligt SS-EN 1125 (panikregel) användas för de dörrar som enbart är avsedda för utrymning. De ordinarie in och utgångarna skall utformas så att de lätt kan ställas om från normal drift till utrymning. [Frantzich, 2005]

### 10.2 Åtgärd

Genom att byta ut befintliga beslag mot panikreglar eller annan konstruktion som öppnas genom en mer logisk rörelse underlättas utrymning. Vid nybyggnation bör panikregel alltid användas i samlingslokaler som köpcenter.

### 10.3 Effekter

Lättöppnade dörrar gör nödutgången enklare att använda och mer attraktiv för utrymning. Genom smidiga öppningsanordningar kan köbildning och panik undvikas i en akut situation.

Tidsaspekt som påverkas:  $t_{\text{förflyttning}}$

### 10.4 Kostnad

Byte av låsmekanismer är relativt kostnadskrävande men bör utföras vid omfattande renovering eller ombyggnation.

### 10.5 Experternas kommentarer

Dörrar som kan tryckas upp i utrymningsriktningen (exempelvis genom panikregel) är att föredra. Det är viktigt att utrymningsvägarna alltid går att öppna manuellt utan att larmet aktiveras. Utrymningsvägarna skall kunna användas för att lämna varuhuset även vid andra nödsituationer än brand. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

De snurren som finns i många butiksentréer kan orsaka problem. Många vet inte att dörrarna viker sig när man trycker på dem. Då kan nog traditionella slussar vara ett enklare alternativ. [Claes Öhman, 2007-03-26]

## **10.6 Slutsatser**

- Nödutgångar ska vara lätta att öppna även under nedsatt sikt av människor som fått panik. För varuhus bör beslag enligt SS-EN 1125 användas.
- Låsvreden med skyddskåpa bör bytas ut till enklare öppningsmekanismer som panikreglar.
- Lättöppnade dörrar minskar risken för köbildning och utrymningskaos.
- Utrymningsvägarna skall alltid gå att öppna manuellt även om brandlarmet inte har aktiverat.

## 11. Brister i brandgasventilationen

Brandgasventilationen ska begränsa spridning av varma gaser och förbättra siktförhållanden vid utrymning.

I fem av de granskade BTR-rapporterna gavs förslag på att förbättra den befintliga ventilationen. Förslagen gällde installation av mekanisk brandgasventilation, den tekniska utformningen av systemen och tänkbara brister i tilluften med mera.

### 11.1 Vad säger lagen?

Boverkets byggregler reglerar i kapitel 5.5 brandspridning inom samma brandcell. Kraven gäller framförallt ytskikt och beklädnader men tar också upp imkanaler vilket kan vara aktuellt då många köpcenter och gallerior också inrymmer restaurangverksamhet.

*Imkanaler skall utföras av sådana material och vara utformade så att risken för spridning av brand inuti kanalerna till intilliggande byggnadsdelar eller fast inredning begränsas [BBR 5:515]*

För att uppfylla kravet enligt BBR 5:515 rekommenderas att kanalerna utförs i minst branteknisk klass EI 60.

I kapitel 5.6 behandlas spridning av brandgaser mellan brandcellsgränser. Paragraf 5:653 lyder:

*Luftbehandlingsinstallationer skall utformas så att ett tillfredställande skydd mot spridning av brandgaser mellan brandceller erhålls. [BBR 5:653]*

Eftersom köpcenter och gallerior ofta uppförs i en enda brandcell finns ingen anledning att fördjupa sig i detaljregler för förenklad dimensionering av brandgasventilation. Generellt ges de allmänna råden att ventilationssystemen är separata för varje brandcell ut i det fria och att brandgasspjäll med motsvarande brandmotstånd som aktuell brandcellsgräns installeras.

### 11.2 Åtgärd

För att vädra ut brandgaser kan flera olika metoder användas. Vid analytisk dimensionering måste beräkningar eller tester alltid genomföras för att funktionen att förhindra eller försvåra brandgasspridning ska kunna verifieras. [Brandskyddshandboken, Jönsson, 2005]

Den tekniska utformning på ventilationssystemet skiljer sig åt mellan de objekt som studerats i BTR-rapporterna men syftar i regel till att hålla brandgaslagret på en acceptabel höjd, minska återstrålning mot golvet, öka siktbarheten vid utrymning och minska brandgasspridningen inom den befintliga brandcellen. Det sistnämnda kan ske genom system som ökar tilluften i en del av byggnaden samtidigt som utsuget ökar nära brandhärden.

### 11.3 Effekter

Ett väl dimensionerat system för brandgasventilation bör för att garantera säker utrymning och goda insatsförhållanden för räddningstjänsten tillsammans med övriga aktiva system syfta till att:

- Minska brandens omfattning och spridning – små bränder genererar små mängder brandgaser

- Tillhandahålla adekvata utrymningsvägar och evakueringsstrategier – så att människor kan komma bort från brandgaserna.
- Tillhandahålla tillräckliga brandgasreservoarer – Volymer där brandgaserna tillåts samlas ovanför köpcentrets besökare så att inte brandgaslagret sjunker så snabbt.
- Tillhandahålla effektiv brandgasventilation – transportera brandgaser ut ur byggnaden och bort från köpcentrets besökare

[Eaton, 1997]

För ett större köpcenter, varuhus eller galleria kan det vara intressant att beakta ett antal typfall vid designen av brandgasventilationssystem.

### **Mindre specialbutiker**

För små butiker inom ett köpcenterkomplex finns det i regel ingen anledning att bedöma hur brandgasspridning påverkar förhållandena inom den enskilda butiken. Tiden det tar att lämna en liten lätt överblickbar butik och gå till de köpcentergemensamma ytorna (korridorer, atrier, glasgator, affärsstråk etc) kan alltid betraktas som mindre än tiden till kritiska förhållanden uppnås. [Eaton, 1997]

Svenska exempel: Små butiker med enkel geometri som exempelvis Bodyshop, Pocketstore, Kjell och Company med mera.

### **Större butiker (en våning)**

Vid en sprinklad brand kan ventilation genom öppningar ut till de köpcentergemensamma ytorna i regel räcka för att hålla brandgaslagret under kontroll tillräckligt lång tid för att hinna utrymma byggnaden. Brandgasventilation i butiken kan ändå vara att rekommendera för att minska brandgasspridning och materiella skador men behöver då inte dimensioneras utifrån ett personsäkerhetsperspektiv. [Eaton, 1997]

Den största personrisken för en större butik uppstår då en relativt kraftig brand utbryter i en osprinklad butik. (Alternativ en kraftig brand som inte kan kontrolleras av sprinklers). Även här visar studier att brandgaslagret kan hållas på över två meters höjd under förutsättning att tillräckligt stora öppningar finns till de köpcentergemensamma ytorna. Positiva effekter av mekanisk brandgasventilation i själva butiken är tveksamt eftersom ventilationen troligen inte klarar av den kvantitet brandgaser och temperatur som en osprinklad storbrand producerar. [Eaton, 1997]

### **Större butiker (flera våningar)**

Butiker i flera våningsplan utgör en risk på grund av att våningarna är sammanbundna genom rulltrappor eller liknande som tillåter brandgaserna att spridas från en brand på bottenplanet till de övre våningarna. Samtidigt hindras utrymning via rulltrappan som ofta är den naturliga vägen ut ur butiken. Studier visar att det är bäst att ventilerar ut brandgaserna ovanför schaktet som förbinder våningsplanen. Detta gör att butiken fylls från topp till botten vilket är att föredra ur utrymningssynpunkt. Liksom för en större butik i en våning gäller att ytterligare mekanisk brandgasventilation i en sprinklad byggnad inte i första hand behöver dimensioneras efter personsäkerhet. [Eaton, 1997]

## Köpcentergemensamma ytor

Eftersom människor med dålig lokalkännedom tenderar att vilja utrymma genom samma väg de kom in hellre än att prova en okänd utrymningsväg som de inte vet är säker [Proulx, 2001] är det rimligt att designa de köpcentergemensamma ytorna (butiksgator, atrier, etc) som säkra platser. Eftersom flest människor vid brand i exempelvis en mindre specialbutik utrymmer ut i de för köpcentret gemensamma ytorna är det extra viktigt med brandgaskontroll i dessa.

Moderna köpcenter bygger ofta på principen med mekanisk ventilation i toppen av köpcentret där brandgaserna sugas ut, exempelvis i anslutning till atriet, med korrekt dimensionerade tilluftsvägar på varje våningsplan. Ofta aktiveras brandgasventilationen nära brandhärden av detektorer och drar då till sig brandgaserna i närheten vilket förhindrar större spridning i horisontalplanet. [Eaton, 1997]

Tidsaspekt som påverkas: t<sub>kritiska förhållanden</sub>

### 11.4 Kostnad

Brandgasventilationen medför kostnader både i projekterings, installations och underhållsfasen av byggnaden. Att beakta specifika småbutiker vid projektering av mekanisk ventilation tillför inte mycket till den totala personsäkerheten. Att installera brandgasventilation utöver vad som krävs för att garantera personsäkerhet för kunder och räddningstjänst kan vara ett sätt att skydda ekonomiska värden, minska försäkringspremier etc. Som alltid vad gäller stora komplexa objekt är varje fall unikt och bör bedömas efter sina egna premisser.

### 11.5 Experternas kommentarer

I regel är det ju brandgaserna som dödar. Brandgaser bidrar också till stora egendomsskador. Finns sprinkler installerade minskar dock behovet av brandgasevakuering. [Robert Berg, 2007-03-19]

Brandgasevakuering är bra ur livräddnings/insatts synpunkt eftersom de varma gaserna vädras ut. Då återstår framförallt strålningsvärmen från väggar och brandhård vilken ofta är uthärdlig redan på kortare avstånd från brandhärden. [Claes Öhman, 2007-03-26]

Ser man på en galleria har troligen människor hunnit utrymma innan brandgaserna har sjunkit så lågt att de innebär ett problem. Att vädra bort brandgaserna är viktigt ur restvärdessynpunkt och för att få bättre insatsförhållanden. Självklart finns det också fall där brandgasevakueringen är nödvändig för säker utrymning. [Claes Öhman, 2007-03-26]

Att som idag tillåta att brandgaserna sprider sig ut i butiksstråken och ackumuleras och ventileras därifrån anser alla intervjuade generellt är en godtagbar förenkling som inte minskar brandsäkerheten väsentligt.

Separat brandgasevakuering av småbutiker är i regel inte nödvändigt men det är viktigt att man ser till helhetsbilden och brandbelastningen som kan uppstå. [Claes Öhman, 2007-03-26]

Självklart varierar behovet från fall till fall. I många fall är det så man gör och de flesta småbutiker är enkla att utrymma. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]



## 11.6 Slutsatser

- Brandgasventilation kan vara nödvändigt för att säkerställa utrymning i stora köpcenter men ofta kan utrymning ske genom att den höga takhöjden tillåter brandgaserna att ackumuleras.
- Ventilation av köpcentergemensamma ytor är viktigast eftersom flest kunder utrymmer genom de ordinarie utgångarna vid brandtillbud.
- Mekanisk brandgasventilation av mindre butiker och enskilda större butiker i ett våningsplan erbjuder inte nödvändigtvis större personsäkerhet om tillräckliga läckageytor ut mot de gemensamma ytorna finns.
- Brandgasventilationens funktion måste alltid verifieras genom försök eller analytiska simuleringar
- Även i de fall där mekanisk brandgasventilation inte bidrar nämnvärt till personsäkerheten kan installation vara intressant för att i kombination med sprinklers reducera brandspridning och materiella skador på byggnader och varor.
- Brandgasventilering är ofta nödvändigt för att möjliggöra acceptabla insatsförhållanden för räddningstjänsten.

## 12 Problem med utrymningsvägar

Otymligt dragna utrymningsvägar skapar förvirring och för trånga passager kan ge upphov till flaskhalsar. Fyra av BTR-rapporterna angav klumpigt genomförd utrymningslogistik och för smala utrymningsvägar som ett problem för att garantera säker utrymning under specialarrangemang och andra tillfällen då extra mycket folk uppehåller sig i butikerna.

*Notera att blockerade utrymningsvägar har fått en egen rubrik ovan då detta är ett så specifikt problem för köpcenter.*

### 12.1 Vad säger lagen?

*Utrymningsvägar från samlingslokaler skall dimensioneras för det antal personer som får vistas i lokalen.*

*Utrymningsvägar från samlingslokaler får inte ske genom andra samlingslokaler.*  
[BBR 5:371]

Den första regeln innebär inga konstigheter. Det skall finnas tillräckligt många utrymningsvägar med fri bredd för att samtliga personer som vistas i köpcentret skall kunna utrymma säkert. Den andra regeln innebär i princip att varje butik i köpcentret skall ha en egen väg ut i det fria. Är du och handlar på ICA ska du alltså inte behöva utrymma via Konsum och vice versa.

För varuhus ges det allmänna rådet att:

*Utrymningsvägar i varuhus eller andra anläggningar för detaljhandel bör dimensioneras för 0,5 personer/m<sup>2</sup> för de utrymmen dit allmänheten har tillträde.* [BBR 5:371]

Dessutom gäller att:

*Samlingslokaler bör ha minst tre utrymningsvägar, om de är avsedda för fler än 600 personer och minst fyra om de är avsedda för fler än 1000 personer.* [BBR 5:371]

Generellt ges rådet att:

*I utrymningsvägar från brandceller som är avsedda för fler än 150 personer bör bredden inte understiga 1,2 meter.* [BBR 5:341]

Som vanligt gäller att detaljbestämmelserna kan frångås om det går att visa att utrymning kan ske säkert på annat sätt. Genom analytisk dimensionering, verkliga försök eller simuleringar i exempelvis Simulex och Steps kan flaskhalsar upptäckas och en uppfattning om dörrbredd och antalet utrymningsvägar erhållas.

### 12.2 Åtgärd

För att dra om utrymningsvägar och bredda dessa krävs omfattande kunskaper i brandteknisk dimensionering och byggteknik. Detta faller utanför det vardagliga brandskyddet under driftskedet men ska beaktas vid omfattande renovering eller ombyggnation. Vad gäller utmärkning av befintliga nödutgångar och underhåll av dessa hänvisas till kapitel 6 ovan som behandlar dåligt eller dold skyltning.

Vid dimensionering av utrymningsvägarnas placering och bredd är det viktigt att få en uppskattning kring hur personerna fördelar sig i byggnaden. Persontätheten i ett köpcenter är inte homogen utan avtar högre upp i byggnaden och under bottenvåningen. Dessutom varierar

persontätheten mellan olika butiker och verksamheter. [Bengtson, 1982] Utrymning av butiker där man av tradition vet att mycket folk brukar uppehålla sig (exempelvis klädesaffärer under rean) ställer andra krav på brandskydd än utrymning av en ICA butik.

### 12.3 Effekter

Frågan kring nödutgångarnas förmåga att attrahera kunderna och förekomsten av väl definierade uppfångningsytor är inte ny men forskningen på området är begränsad. Från praktiska utrymningsstudier kan generellt sägas att utgångar placerade i anslutning till en naturlig samlingspunkt, som öppnar automatiskt vid larm attraherar fler människor. Dessutom är kundernas rörelsemönster viktigt. Det naturliga flödet av kundrörelser skapat genom den arkitektoniska utformningen av invändiga ytor bör användas i utrymningsituationer för att på ett logiskt sätt slussa kunder till utgångar som där möjligt är öppnar automatiskt och erbjuder en självklar väg ut ur farozonen.

Vid utrymningsstudier av Marks and Spencer varuhus visade det sig att de längsta besluts och reaktionstiderna kunde härledas till saluhallar och affärer för damkläder. Butiksområden som kännetecknas av antingen dålig överblickbarhet på grund av höga montrar (saluhallar) eller extra stor personbelastning (damkläder). Utrymningsvägens tydlighet och vägledning genom designen av dessa utgör alltså viktiga faktorer vid utformning av det byggnadstekniska brandskyddet.

[Shields, 2000]

Igenkänning och erfarenhet av byggnaden ska också beaktas vid utformning av utrymningsvägarna. Fullskaleförsök visar att kunder som inte är bekanta med byggnaden sedan tidigare tenderar att utrymma samma väg som de kom in även om denna är mindre tillgänglig och belägen längre bort än närmsta nödutgång. Detta förklaras delvis av att kunderna är väldigt oförcbredda på att pröva en ny utväg under en nödsituation. Att vanemässigt utrymma genom huvudingången istället för genom en okänd nödutgång vars säkerhet är okänd upplevs ofta som ett rationellare och tryggare alternativ.

[Proulx, 2001]

Bredare utrymningsvägar tillåter självklart ett större flöde. Vid datorsimuleringar av de tidigare nämnda utrymningsstudierna av Marks and Spencer varuhus visade det sig emellertid att antagandet att några av nödutgångarna var otillgängliga inte nämnvärt påverkade utrymningstiden. Detta beror främst på att tillgången på alternativa utrymningsvägar var god och att antalet kunder i butiken var relativt begränsat vid tidpunkten för fullskalletestet. När flera utrymningsvägar används maximalt (exempelvis vid större arrangemang och andra happenings) kan en blockerad eller väldigt trång nödutgång och de flödesminskningar som det ger upphov till få avgörande effekt på hela utrymningen.

[Ashe, 1999]

Det ska alltså konstateras att man vid dragning av utrymningsvägar bör beakta betydligt fler faktorer än de strikt geometriska ( Avstånd till närmsta utrymningsväg). Naturliga kundflöden, stimulus och incitament för att använda utgången är några av dem. För kunder som inte känner till byggnaden är det extra viktigt att nödutgångarna upplevs som säkra och attraktiva.

Tidsaspekt som påverkas:  $t_{\text{besluts och reaktionstid}}$  och  $t_{\text{förflyttning}}$

## 12.4 Kostnad

Kostnaden för korrekt dimensionerade utrymningsvägar bör i likhet med det övriga byggnadstekniska brandskyddet betraktas som en självklar del av byggnadskostnaden. Att göra en specifik analys av kostnaden för korrekt utformade och attraktiva utrymningsvägar som enskild faktor är inte särskilt intressant. Problem uppstår också vid jämförelsen skulle ske. Att jämföra med obefintliga eller felaktiga utrymningsvägar känns inte särskilt relevant.

## 12.5 Experternas kommentarer

De intervjuade experterna är i princip helt ense över hur en idealisk utrymningsväg ska se ut.

Kunden ska kunna se mot det fria, den ska vara tydligt utmärkt, belyst, rak orientering, stora dörrar med väl tilltagen bredd istället för flera små. [Robert Berg, 2007-03-19]

Enighet råder också i att man vid utformning av utrymningsvägar bör beakta fler faktorer än de rent geometriska (avstånd till närmsta utrymningsväg)

Exempelvis bör man beakta byggnadens volym vilket är avgörande för ackumulering av brandgaser, brandspridning, sikt etc. Hänsyn ska också tas till personalens utbildningsnivå etc. Allt för mycket detaljplanering med gångavstånden leder inte nödvändigtvis till säkrare utrymning. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

Det råder stor tveksamhet kring att ersätta personalens utbildning med bättre tekniska system och smartare utrymningsvägar. Mest positiv är brandkonsult Robert Berg

Personalens utbildning kan inte helt försummas men möjligen kan behovet av praktisk övning minska med tekniska system som effektivt guidar kunderna ut ur varuhuset. [Robert Berg, 2007-03-19]

Robert Berg och Håkan Frantzich anser generellt att tillräcklig hänsyn tas till hur kunder och personal faktiskt beter sig vid utrymning då utrymningsvägar dimensioneras. Claes Öhman menar dock att reglerna i BBR kan vara lite stela:

Till exempel så tas det dålig hänsyn till hur saker faktiskt används. En branddörr i ett trapphus på en skola öppnas och stängs av flera hundra elever varje dag. Därför är de oftast trasiga vid besiktning. Eftersom BBR saknar praktiska råd faller ett stort ansvar på räddningstjänsten att sprida kunskap. [Claes Öhman, 2007-03-26]

Öhman tror på en renodlad tillsyn med mer rådgivning där räddningstjänsten talar ett tydligare språk som butiksägare och andra kan förstå. ”Vi måste hjälpa butikerna att se riskerna.” [Claes Öhman, 2007-03-26]

## 12.6 Slutsatser

- Vid utformning av utrymningsvägar skall hänsyn tas till fler faktorer än de strikt geometriska. Överskådlighet, personalens utbildning med mera är också viktigt.
- Kunder som hittar dåligt i varuhuset är väldigt obenägna att använda oprövade nödutgångar vid utrymning. Detta ställer stora krav på att utrymningsvägarna är attraktiva.

- Placering av nödutgångar bör göras så att de naturliga kundflöden som varuhusets utformning ger upphov till utnyttjas maximalt.
- Strategiskt placerade nödutgångar med väl definierade upptagningsytor som öppnas automatiskt och erbjuder en naturlig väg ut i det fria är attraktiva och har högt uppmärksamhetsvärde.
- Bredden på utrymningsvägarna är extra viktig i situationer då många personer uppehåller sig i byggnaden och stora krav ställs på snabba utflöden.
- En idealisk utrymningsväg leder direkt till det fria, är tydligt utmärkt, belyst, rak och har stora dörrar med väl tilltagen bredd som är lätta att öppna.

## 13. Brister i brandcellsindelning

Brister i brandcellsindelningen påpekades i fyra BTR-rapporter. I första hand gällde bristerna brandteknisk avskiljning av lager, garage och storkök.

Dörrar som saknade självstängare var en vanlig miss. Någon av rapportförfattarna rekommenderade också brandcellsindelning av den publika delen av varuhuset vilket går emot rådande trend med stora öppna ytor, atrier och stora ljusinsläpp.

### 13.1 Vad säger lagen?

*Byggnader skall delas in i brandceller åtskilda av byggnadsdelar som hindrar spridning av brand och brandgas. Varje brandcell skall omfatta ett rum – eller sådana sammanhängande grupper av rum – i vilka verksamheten inte har omedelbart samband med annan verksamhet i byggnaden. ... [BBR 5:61]*

De allmänna råden ger att byggnad med samlingslokal i andra våningsplanet (exempelvis ett köpcenter i två plan) bör utföras i lägst brandskyddsteknisk klass Br1. Är bara markplanet tänkt att använda som samlingslokal kan eventuell klass Br2 tillämpas på avskiljande byggnadsdelar. [BBR 5:21]

Den praktiska konsekvensen av ovanstående lag (5:61) är tveksam då köpcenter och gallerior i regel inrymmer sammanhängande verksamheter vars förhållande regleras i kontrakt. I regel inryms därför köpcentrets publika ytor i gemensam brandcell.

Brandcellsindelning av byggnaden som helhet kan ändå bli aktuellt utifrån något av följande syften. Exempel ges med avseende på köpcenter, gallerior:

- Brandcellsindelning med utrymningsbefrämjande syften. **Ex** trapphus
- Brandcellsindelning pga ökad risk för att brand uppkommer. **Ex** Avfallsrum, starkströmsrum, restaurangkök.
- Brandcellsindelning pga skild brandskyddsteknisk verksamhet (dvs större konsekvens vid brand). **Ex** lager avskilda från butik
- Brandcellsindelning vid skydd av egendom. **Ex** butikshyresgäster utan inbördes samhörighet. (Då generella krav på brandcellsindelningen inte kan ställas med stöd av upplåtelseformen är det tveksamt om detta har någon praktisk betydelse för köpcenter) [Brandskyddshandboken, Jönsson, 2005]

Krav på brandcellsindelning och byggnadsbrandskydd kan i visa fall också härledas till BBR 5:7 som tar upp brandspridning mellan byggnader. I den ges rådet att:

*Brandspridning bör försvåras genom en begränsning av strålningsnivån.*

Dessutom gäller att:

*Byggnader som uppförs närmare gränsen mot en granntomt än 4,0 meter, skall utformas så att risken för brandspridning till byggnader på granntomten begränsas. [BBR 5:72]*

Detta är värt att beakta vid brandcellsindelning av centralt belägna köpcenter.

### 13.2 Åtgärd

Att öka antalet brandceller i ett köpcenter går i princip emot idén med ljusa, öppna ytor och stora atrier. Den analytiska dimensioneringen av köpcenter görs ofta med utgångspunkt i att inrymma hela köpcentrets publika delar i en enda brandcell av såväl ekonomiska som estetiska skäl. Därför är det svårt att utifrån ett generellt perspektiv rekommendera ytterligare

brandcellsindelning som ett sätt att reducera riskerna för brandspridning och öka säkerheten vid utrymning.

En möjlighet att behålla delar av öppenheten är att använda sig av sig av brandportar som aktiveras av detektorer och skärmar av olika delar av byggnaden från varandra vid brand. Denna åtgärd bör till varje pris undvikas i publika byggnader som köpcenter då de bidrar till att avskärma normalt tillgängliga gångstråk av byggnaden vilket avsevärt försvårar utrymning för kunder med dålig lokalkännedom. De avskurna gångstråken tenderar att förändra kundens varseblivning av byggnaden, skapa förvirring och störa de naturliga flödesmönsterna hos människor i en nödsituation. [Eaton, 1997]

Denna slutsats förstärks också av det faktum att kunder med dålig lokalkännedom tenderar att återvända samma väg som de kom in eller genom någon annan av huvudentréerna. Vägar som i sådana fall kan vara blockerade av brandportarna. [Proulx 2000]

Utifrån ovanstående resonemang är det svårt att rekommendera brandcellsindelning inom den publika delen av köpcentret. I alla fall om syftet är att det ska ske med brandportar och andra avskärmningar som inte finns (är aktiva) under normal drift. Att avskärma specifika delar av köpcentret som exempelvis, parkeringshus, restaurangkök med mera kan däremot bidra till att öka säkerheten och minska risken för brandspridning.

### **13.3 Effekter**

Syftet med all form av brandcellsindelning är att begränsa spridning av brand och brandgaser samt att säkerställa fungerande utrymning. Exemplet med installation av brandportar ovan visar att det inte alltid är säkert att fler brandceller nämnvärt ökar utrymningssäkerheten. Överblickbarhet i lokalen, logiska utrymningsvägar och tydlig skyltning kan vara väl så viktiga aspekter för säker utrymning av köpcenter.

Tidsaspekt som påverkas:  $t_{\text{kritiska förhållanden}}$  och  $t_{\text{beslut och reaktionstid}}$

### **13.4 Kostnad**

Att genomföra stora förändringar i brandcellsindelningen medför stora kostnader för nyprojektering och ombyggnation. Moderna köpcenter är i regel analytiskt dimensionerade för att verka optimalt i en brandcell. Vid ombyggnation av äldre lokaler ska självklart moderna krav på brandcellsindelning av samlingslokaler uppfyllas.

### **13.5 Experternas kommentarer**

Indelning av varuhus i fler brandceller ökar totalsäkerheten. Framförallt ökar marginalerna för gamla, handikappade och andra med stort hjälpbehov.

Med flera brandceller skulle brandsäkerheten öka ytterligare. Detta gäller framförallt för personer med funktionshinder eller stort hjälpbehov som får ökade tidsmarginaler genom att ta sig till en ny brandcell inom byggnaden och därefter vidare ut i det fria. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

Fler brandceller är också att föredra för att begränsa byggnadsskador och ur restvärdessynpunkt. [Claes Öhman, 2007-03-26]

Det är också viktigt hur man väljer att brandcells indela varuhuset. Orienterbarheten får inte bli lidande.

Vid brand vill man komma ut så fort som möjligt och väljer ofta samma väg som man kom in. Portar och gardiner som fälls ner är bra ur rök och brandspridningssynpunkt men kan skapa förvirring. [Claes Öhman, 2007-03-26]

Här tror Öhman att det ibland finns kunskapsluckor hos konsulterna som projekterar. Även om en lösning är tekniskt oklanderlig får man inte glömma bort verkligheten och hur människor faktiskt reagerar och beter sig vid brand. [Claes Öhman, 2007-03-26]

Håkan Frantzich tror att säkerheten totalt sätt ökar

Totalt sett ökar brandsäkerheten. Tittar man på exempelvis rökgardiner som fälls ner vid detektoraktivering en bit från taket så bidrar dessa till att begränsa brandgasspridning i byggnaden samtidigt som utrymningsvägarna i golvnivå fortfarande hålls fria för passage. Möjligen minskar orienterbarheten något men detta är framförallt ett problem vid lösningar som går ut på att fälla ner brandportar framför rulltrappor mellan våningsplan och på så sätt kapar av naturliga gångstråk mellan planen. [Håkan Frantzich, 2007-03-21]

### **13.6 Slutsatser**

- Brandportar och annan detektoraktiverad avskärmning kan skapa förvirring, bryta naturliga utrymningsflöden och försvåra för folk med dålig eller obefintlig lokalkännedom.
- Avgränsade verksamheter som parkeringshus, restaurangkök, el-central och soprum kan med fördel inrymmas i egen brandcell
- Brandcellsindelning av de publika ytorna av ett köpcenter står i regel i motsatsförhållande till objektsägaren ambition med öppna ytor och stora ljusinsläpp
- Aktiva system för brandgasventilering och sprinklers kan vara ett sätt uppfylla säkerhetskraven.
- Fler brandceller innebär framförallt ökad personsäkerhet för handikappade och andra personer med små möjligheter att snabbt sätta sig i säkerhet.
- Framförallt bidrar fler brandceller till att begränsa skador på byggnaden och förmånligare utgångsläge för restvärdesräddning.



## 14. Problem utanför avgränsningen

Här följer en kort sammanställning av problem/åtgärdsförslag som togs upp i rapporterna men som hamnade utanför avgränsningen. Det bör återigen påpekas att det inte finns någon bestämd korrelation mellan hur frekvent problemen/åtgärdsförslag förekommer och deras betydelse för den totala riskbilden. Därför kan även dessa åtgärder vara värda att ta i vidare beaktande i vissa fall.

### 14.1 Handbrandsläckare

Många av de undersökta köpcentrerna i de 14 BTR-rapporterna hade tillgång till handbrandsläckare eller liknande manuell släckutrustning varför denna punkt inte framstår som ett specifikt problem för rapportförfattarna. Tendensen är att tillgången på manuell släckutrustning är god på svenska varuhus och gallerior. Genom tillgång till handbrandsläckare finns möjlighet för personalen att göra en första släckinsats.

Enligt statistik över insatser i USA hade i genomsnitt 24 % av varuhusbränderna under dagtid släckts med hjälp av portabla handbrandsläckare av personalen själva. [Eaton, 1997] Handbrandsläckare medför också extra trygghet då sprinklersystem finns installerade eftersom dessa aldrig har en 100% driftsäkerhet.

Forskning visar dock att det är väldigt sällsynt att människor använder handbrandsläckare som finns tillgängliga och att de ofta stöter på svårigheter när de försöker. Förutsättningen att utplacerade handbrandsläckare ska öka säkerheten är självklart att människor kan och vill använda dem. Slutsatsen blir att det i praktiken faller på personalens ansvar att göra en första insats med handbrandsläckare och att utrustningen därför för bör vara placerad inne i butiken och inte långs med stråken utanför. [Carter, 1980]

Tidsaspekt som påverkas: t kritiska förhållanden

### 14.2 Talat utrymningsmeddelande

Eftersom kunder i ett varuhus tenderar att vilja avsluta pågående aktivitet (provning av kläder, restaurang besök, betalning) kan ett informativt talat utrymningsmeddelande höja uppmärksamhetsgraden och förkorta besluts och reaktionstiden. Utifrån studier av olika utrymningsförsök och egna försöksserier på IKEA varuhus i Sverige drar Frantzich (2000) slutsatsen att ett informativt talat meddelande effektivast kommunicerar till kunder att de ska utrymma köpcentret. Eventuellt kan ett sämre utrymningslarm kompenseras med en välutbildad och personal som tar intar en aktiv ledarroll i en utrymningssituation.

Typ av utrymningslarm	Beslut och reaktionstid, minut:sekund
Inget utrymningslarm	4:00
Ringklocka	3:30
Enkelt talat meddelande	2:00
Informativt talat meddelande	1:00

Figur 7: Rekommenderade besluts och reaktionstider för kunder som inte ser branden [Frantzich, 2000]

Med informativt talat meddelande avses ett utrymningslarm som beskriver för kunderna vad som inträffat (brand) och vad de förväntas göra. Detta till skillnad från det enkla talade meddelandet som endast talar om för kunderna att de ska utrymma.

I rapporten *Varseblivning och reaktionstid vid utrymning* får en referensgrupp bestående av brandingenjörer i kommunal, statlig och privat tjänst uppskatta besluts och reaktionstider för varuhuskunder som informeras om att de ska utrymma genom antingen talat utrymningslarm, larmklocka eller uppmaning från personalen. Det talade utrymningsmeddelandet blir även här det bästa alternativet och enkätsvaren ger en genomsnittlig besluts och reaktionstid på 2:31 vilket ligger något så när i linje med Enkelt talat meddelande i figur 7 ovan. [Frantzich, 1993]

Anmärkningsvärt i Frantzich rapport är att de 29% (av 473) i referensgruppen som svarade på utskicket bedömde besluts och reaktionstiden som kortare vid uppmärksammande via konventionell ringsignal jämfört med om de hade fått en direkt tillsägelse av personalen. På grund av skevhet i svarsfrekvensen bör dock inget större avseende fästas vid detta.

Värt att påpeka i sammanhanget är att ett riktigt agerande från personalens sida åter upp en del av tidsvinsten med ett informativt talat meddelande. Utrymningsstudier på fyra Marks and Spencer varuhus föreslår att föredömlig organisation i kombination med en konventionell rinklocka ger ett utrymningsförlopp som närmast påminner om det som normalt associeras till ett system med talat utrymningsmeddelande. [Shields, 2000]

Tidsaspekt som påverkas:  $t_{\text{besluts och reaktionstid}}$

### **14.3 Utrymningsövningar**

Vid sammanställningen av BTR-rapporterna gjordes en uppdelning av åtgärdsförslag mellan brandskyddsutbildning och större praktiska övningar. Denna uppdelning är tveksam då några av rapportförfattarna använder termerna synonymt med varandra. För att trycka på skillnader mellan storskaliga utrymningsövningar och enklare brandskyddsutbildning anses den ändå nödvändig.

Storskaliga och oförbredda utrymningsövningar av hela köpcenter är ovanligt men ger en uppfattning om hur personalen och kunderna reagerar och faktiskt hanterar ett verkligt brandtillbud. Mycket av dagens kunskap kring utrymningsbeteende och personberoende faktorer vid brand har tillkommit i kontrollerade studier av fullskaliga utrymningsförsök där varken personal eller kunder varit medvetna om att det rör sig om en försökssituation. Genom dessa försök erhålls mjukdata om mänskligt beteende som annars är i princip omöjliga att sätta siffror på genom matematiska/naturvetenskapliga modeller.

Tidsaspekt som påverkas:  $t_{\text{besluts och reaktionstid}}$  och  $t_{\text{förflyttning}}$

### **14.4 Installera eller se över detektorer**

Några av rapportförfattarna tog upp detektorutlösning som ett problem vid ett eventuellt brandtillbud. Självklart är det viktigt att detektion av brand kan ske på ett tillfredställande sätt. Till faktorerna som påverkar utlösning är valet av detektor modell, placering, med mera och några av åtgärderna som föreslogs var installation av innertak, ny sektionsindelning och installation av modernare detektorer. Eftersom detta är ett problem som främst relaterar till det byggnadstekniska brandskyddet och inte är specifikt för varuhus/köpcenter behandlas detektorplacering och utformning av ett detektionssystem inte vidare i denna rapport.

Tidsaspekt som påverkas:  $t_{\text{besluts och reaktionstid}}$

## 15. Diskussion

I det inledande kapitlet ställdes två frågor som projektarbetet skulle svara på. Den första var om det utifrån studier av tidigare genomförda brandtekniska riskvärderingar (BTR-rapporter) av varuhus och gallerior skulle gå att finna generella brister rörande brand och utrymningssäkerhet. Svaret på den frågan kan inte reduceras till ett enkelt ja eller ett nej utan måste utvecklas vidare.

Att dra slutsatser kring Sveriges varuhusbrandskydd enbart med utgångspunkt av studenternas BTR-rapporter visade sig vara mer komplicerat än väntat. Materialet skiftar i kvalitet samtidigt som det (på grund av kurskraven) finns en förkärlek till att projektera olika former av aktiva system. Däremot har studentrapporterna utgjort en utmärkt inkörsport till den problematik som varuhusbrandskydd innebär och bidragit med värdefulla uppslag och kreativa åtgärdsförslag.

Troligen säger genomgången av BTR-rapporterna mer om vilka brister som *kan* finnas i varuhusbrandskyddet generellt än vad den säger om de olika bristernas inbördes frekvens och relevans. Till exempel så valde många av studenterna att projektera sprinklers. I verkligheten är det svårt att utan vidare säga att sprinkler generellt är den mest effektiva metoden för att förbättra utrymningssituationen.

Den andra frågan som ställdes i inledningen var om det utifrån dessa generella brister gick att sammanställa en övergripande guide med riskreducerande åtgärder speciellt avsedda för varuhus och gallerior. Återigen är det svårt att bara svara ja eller nej.

Att säkra brandskyddet på ett varuhus enbart efter de förslag och premisser som tas upp i guiden är omöjligt på grund av byggnadernas komplexitet och det unika i varje situation. Däremot är guiden användbar som en översiktlig handbok och introduktion till varuhusbrandskydd. Den kan motivera objektsägaren och varuhuspersonal att söka efter brister i det egna brandskyddet samtidigt som den öppnar upp dörrar till olika lösningsförslag.

Ambitionen har aldrig varit att leverera några absoluta sanningar. Brandforskning är ännu ett ungt område och antalet oberoende källor begränsat. Istället förmedlas en bild av hur tankarna kring och utvecklingen av varuhusbrandskydd ser ut idag (2007). Hur resonemanget går och vilken praxis som finns eller är på väg att utvecklas.

Eftersom många av slutsatserna som dras i rapporten baserar sig på mjukdata i form av olika personers tolkningar av verkligheten inhämtade genom litteraturstudier, intervjuer och seminarier finns en hög grad av osäkerhet i materialet. Källornas verklighetsuppfattning och personliga preferenser skiljer sig åt samtidigt som rapportförfattarens (aka mitt eget) omdöme sätts på prov när det gäller att korrekter informationen. De generella slutsatser som dras i rapporten bör därför omgärdas med ett stort mått ödmjukhet.

## 16. Slutsatser

Trots de osäkerheter som beskrivs ovan anser rapportförfattaren att två avgörande tendenser kan urskiljas i projektarbetet.

### ***Vikten av utbildad personal***

Både de sammanställda BTR-rapporterna och intervjupersonerna framhåller personalens kunskaper som den enskilt viktigaste frågan för säker utrymning av varuhus. Trots, eller kanske snarare på grund av, avancerade tekniska system har betydelsen av utbildning och förståelse för brandskyddsfrågor ökat hos personalen.

Förutom att välutbildad personal behövs för att leda en utrymning och göra en första släckinsats är personalens kunskaper också nödvändiga för att tekniska system ska kunna fungera som avsett. Utformningen på de brandskyddstekniska systemen är i de flesta fall god men kunskaper saknas kring hur man underhåller dem på rätt sätt. Detta är extra tydligt i fallet med sprinklers där undersökningar visar att den främsta anledning till att sprinkleranläggningar inte har 100% verkningsgrad i varuhus är blockerade sprinklerhuvuden i samband med ombyggnation och skyltning.

Bristen på utbildad personal återkommer också som en del av förklaringen till många andra brister i varuhusbrandskyddet. Exempelvis är det rimligt att anta att personal med utbildning inom brandskydd är bättre på att hålla utrymningsvägarna fria, att rapportera trasiga dörrstängare, blockerade utrymningsskyltar med mera.

### ***Vikten av rutiner, kontroller och checklistor***

Utbildning av personal är i sig inte tillräckligt. Kunskapen måste också kunna implementeras i det dagliga brandskyddet och verifieras genom rutiner, kontroller och checklistor.

Dokumenteringen av brandskyddet fungerar som ett kontrollverktyg och bidrar till det organisatoriska lärandet. Om en nyckelperson slutar gör dokumentationen att det blir lättare för nästa person att ta över det systematiska brandskyddsarbetet.

Rutiner och dokumentation är också viktigt för att klargöra ansvarsfördelning och hindra att brandskyddsfrågorna faller mellan stolarna. I synnerhet är det viktigt att dokumentera ansvarsfördelningen mellan objektsägaren och verksamhet. Men ansvarsfördelningen mellan de enskilda butikerna är också viktig.

## 17. Referenser

### **Litteratur**

Bengtson, S., Utrymning, teori och bakgrund. Svenska brandförsvärsföreningen, Stockholm, 1982.

*Boverkets byggregler* (BFS 1993:57), ändringar till och med 2005:17

Från *Brandskyddshandboken*. Rapport 3134. Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2005.

- Blomqvist, J., Frantzich, H., Isaksson, S., Larm- och släcksystem, Lund, 2005.
- Wahlström, B., Brandskydd i driftskedet, Lund, 2005.
- Jönsson, R., Olsson, N., Skydd mot brand- och brandgasspridning mellan brandceller, Lund, 2005.

*Lag om skydd mot olyckor*, (SFS 2003:778)

Nilsson, D., Holmstedt, G., *Kompendium i aktiva system – Detektion*, Brandteknik, Lunds Universitet, Lund, 2006.

*Statens räddningsverks författningssamling* (SRVFS 2004:3).

*Systematiskt arbetsmiljöarbete*, (AFS 2001:1) Arbetsmiljöverket, Stockholm, 2003.

Frantzich, H. *Tid för utrymning vid brand*, Räddningsverket, Karlstad, 2000.

### **Artiklar**

Aftonbladet. *13-årig flicka erkänner varuhusbränder*, Pelle Tagesson, Mattias Lundell  
2002-12-04

Aftonbladet. *Polisen utan spår efter pyromanen*, Andreas Harne 1998-12-24

Ashe, B., Shields, T. J., *Analysis and modelling of the unannounced evacuation of a large retail store*, Fire Mater pp333-336, vol 23, 1999.

Canter, D., *Fires and human behaviour*. Fire Safety Journal, pp41-46, vol 3, Februari, 1980.

Landskrona Direkt. *Storbrand i Landskrona*, Kary Persson 2002-12-03

Proulx, G. *Occupant behaviour and evacuation*, Fire Risk Management Program Institute for Research in Construction, National Research Council Canada, 2001

Shields, T.J., Boyce, K.E., Silcock, G.W.H. *Towards the characterization of large retail stores*, Belfast, UK, 1998.

Shields T.J., Boyce K.E. *A study of evacuation from large retail stores*. Fire Safety Journal, pp25-49, vol 35, Nr 1, 2000.

## **Rapporter**

Angerd, M., Är utrymningschablonerna vid brandteknisk dimensionering säkra? Rapport 5028. Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 1999.

Eaton, C. R., *Fire safety in shopping centers*, BHP Research, Fire code reform centre, 1997.

Frantzich, H. *Varseblivningstid och reaktionstid vid utrymning*, Rapport 3071, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 1993

Frantzich, H. Brandskyddsvärdering av vårdavdelningar. Ett riskanalysverktyg. SRV Rapport P21-347/00, Räddningsverket, Karlstad, 2000.

Kenneby, C. *Vägledning eller guide för högre brand- och utrymningssäkerhet inom vårdanläggningar och sjukhus*, Rapport XXXX, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2007.

Lundin, J., Olsson, F., *Kostnadseffektiv utformning av brandskydd*, Rapport 3110, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2000.

Boverket. *Utrymningsdimensionering*, Boverket, Karlskrona, 2004.

Svenska Brandskyddsföreningen. *SBF 120*, Stockholm, 2004.

## **BTR-rapporter**

Abrahamsson, L., Ekström, D., Kräling, A. & Åkesson, L., *Brandteknisk riskvärdering av Linden köpcentrum, Norrköping*, Rapport 9210, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2003.

Almén, V., Gard, M., Irwert, P. & Nyberg, H., *Brandteknisk riskvärdering av Star Hotel i Plus-huset, Avesta*, Rapport 9243, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2004.

Andersson, M., Hedin, J., Johansson, M., Sandell, G., Sjöberg, J., *Brandteknisk riskvärdering av Wachtmeister Köpcentrum, Karlskrona*, Rapport 9182, Brandteknik, Lunds universitet, Lund 2002.

Arlehamn, I., Arvidsson, M., Christensson, A., Jedfelt, K., *Brandteknisk riskvärdering av Magasin du Nord, Köpenhamn*, Rapport 9171, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2001.

Bergfeldt, M., Grahn, E., Källström, H., Roos, A., Roosberg, J., Utvärdering av personsäkerheten vid brand på Jakobsbergs Centrum, Rapport 9180, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2002.

Bonthron, C., Danielsson, S., Maria, D., Nyqvist, P., *Brandteknisk riskvärdering av Galleria Briggen, Karlshamn*, Rapport 9151, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2000.

Cornelius, D., Nilsson, M., Nordström, H., Tonegran, D., *Brandteknisk riskvärdering av Köpstaden, Skara*, Rapport 9273, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2005.

Dahl Hansson, T., Möller, T., Nilsson, R. & Ögren, V., *Brandteknisk riskvärdering av varuhuset Oden, Trollhättan*, Rapport 9212, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2003.

Danielsson, J., Folkesson, O., Svenbro, M. & Tindberg, M., *Brandteknisk riskvärdering Stenungstorg, Stenungsund*, Rapport 9293, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2006.

Edwartz, D., Georgsson, H., Hult, F. & Modig, H., *Brandteknisk riskvärdering av Kärnan, Värnamo*, Rapport 9218, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2003.

Eiman, F., Jönsson, K., Månsson, K., Nilsson, G. & Nordwall, E., *Brandteknisk riskvärdering av Bålsta Centrum*, Rapport 9213, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2003.

Eriksson, J., Lindholm, C., Mansoori, M. & Palmqvist, E., *Brandteknisk riskvärdering av Kupolen, Borlänge*, Rapport 9289, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2006.

Karlsson, J., Millbourn, M., Nilsson, B. & Willander, S., *Brandteknisk riskvärdering av Väsby centrum*, Rapport 9285, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2006.

Kullstam, M., Nilsson, A., Norén A., Winér J., *Brandteknisk riskvärdering av Burlöv Center*, Rapport 9172, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2001

Malmberg, M., Sedig, J., Sundin, B. & Westerlund, J., *Brandteknisk riskvärdering av Gränby Centrum, Uppsala*, Rapport 9235, Brandteknik, Lunds universitet, Lund, 2004.

### **Elektroniska källor**

Räddningstjänststatistik (1998-2005)

[http://pxweb.srv.se/Insatsstatistik/Database/Insatsstatistik/R%E4ddningstj%E4nststatistik%20\(1998-2005\)/R%E4ddningstj%E4nststatistik%20\(1998-2005\).asp](http://pxweb.srv.se/Insatsstatistik/Database/Insatsstatistik/R%E4ddningstj%E4nststatistik%20(1998-2005)/R%E4ddningstj%E4nststatistik%20(1998-2005).asp) 2007-02-01 kl 16.50

Databasen *Stora olyckor i Sverige från 1950 och framåt*

[http://www.srv.se/templates/StoraOlyckor\\_Search\\_18053.aspx](http://www.srv.se/templates/StoraOlyckor_Search_18053.aspx) 2007-02-07 kl 17.00

Över 200 bränder inom handeln varje år (www.srv.se)

[http://www.srv.se/templates/SRV\\_Page\\_19325.aspx](http://www.srv.se/templates/SRV_Page_19325.aspx) 2007-02-07 kl 12.30

### **Personliga källor**

Seminarium om *Brandskydd för handeln*, Svenska Brandskyddsföreningen, 2007-03-06

- Bobert, Magnus SP Borås
- Norberg, Magnus Brandkonsulten Kjell Fallqvist AB
- Schnell, Göran vd Svenska Brandskyddsföreningen

Frantzich, Håkan, Teknisk Licentiat, personlig telefonintervju, Stockholm 2007-03-21

Berg, Robert, Brandingenjör Brandgruppen AB, personlig intervju, Stockholm 2007-03-20

Claes Öhman, Räddningstjänsten Södertörn, personlig telefonintervju, Stockholm 2007-03-26



## Bilaga A: Sammanställning av BTR-rapporter

I denna bilaga sker en genomgång av de 15 BTR-rapporter som ingår i projektarbetet och åtgärdsförslagen sammanställs. I genomgången av respektive objekt skiljs mellan åtgärder som rapportförfattarna anser *skall* eller *bör* genomföras. Vid den slutliga sammanställningen av åtgärdsförslag görs emellertid ingen uppdelning mellan olika typer av åtgärdsförslag. Under rubriken övrigt tas sådant upp som är av intresse för projektarbetet men inte går att betrakta som konkreta åtgärdsförslag.

### **Stenungstorg, Stenungsund**

Stenungstorg är uppfört i etapper sedan 1966. Sista tillbyggnaden skedde i början av 1990-talet det vill säga innan lagen om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk BVL trädde i kraft varför ingen brandskyddsdocumentation finns upprättad. Totalt inrymmer centret 62 butiker varav 25 i anslutning till den glasgata som rapporten behandlar. Hela glasgatan är att betrakta som en enda brandcell. Vid platsbesöket (HT 2006) var hela glasgatan och ungefär hälften av de intilliggande butikerna försedda med sprinklers.

### **Åtgärdsförslag**

- Mekanisk brandgasventilation *skall* installeras i glasgatan.
- Ett gemensamt utrymningslarm som hörs i samtliga utrymmen *skall* installeras.
- En organisation för rutiner, utbildning och övningar *skall* införas.
- Sprinkler *skall* installeras i alla lokaler.
- En fullständig teknisk översyn av brandlarmet *skall* utföras.
- Ett utrymningslarm med informativt talat meddelande *skall* installeras.

### **Övrigt**

Vid besöket utfördes intervjuer med slumpmässigt valda butiksanställda där dessa fick svara på frågor om rutiner vid ett eventuellt brandtillbud. Utifrån dessa drar rapportförfattarna slutsatsen att ”organisationen kring brandsläckning och utrymning är obefintlig i majoriteten av butikerna”.

### **Väsby Centrum, Upplands Väsby**

Köpcentret Väsby Centrum är en enplansbyggnad med 61 butiker och 5 restauranger. Alla verksamheter bedrivs i en och samma brandcell förutom livsmedelsbutikerna Coop Extra och ICA Kvantum som ligger i egna brandceller. Under hösten 2006 var köpcentret inne i en omfattande omstrukturering och utbyggnadsfas. De 61 butikerna ska ökas till 80 och i den sista etappen kommer en övervåning att byggas till centret.

### **Åtgärdsförslag**

Indelningen mellan åtgärder som *skall* och *bör* genomföras är rapportförfattarnas egen.

### **Åtgärder som *skall* genomföras**

- Säkerställa rutiner för kontroll av utrymningslarms funktion och hörbarhet.
- Installera detektorer i samtliga utrymmen.
- Säkerställa rutiner för kontroll av det byggnadstekniska brandskyddet.
- Säkerställa rutiner för kontroll av framkomlighet i och till utrymningsvägar.
- Markera alla utrymningsvägar med lämpliga skyltar.
- Säkerställa rutiner för kontroll av utrymningsskyltars synbarhet och funktion.

- Översyn av alternativa utrymningsvägar från verksamheterna.
- Genomgång av det systematiska brandskyddsarbetet.
- Utbildning av personalen.

Dessutom rekommenderas att genomföra:

- Byte av sprinklerhuvuden till modellen Quick response.

#### **Åtgärder som bör genomföras**

- Installation av handbrandsläckare bör göras i alla lokaler med hög brandbelastning och risk för ett snabbt brandförlopp.

#### **Övrigt**

Rapportförfattarna gjorde vid platsbesöket (HT 2006) intervjuer i 12 butiker för att få en uppfattning om de anställdas utbildningsnivå och rutiner vid brand. Slutsatsen drogs att kunskapen kring brandskydd och utrymning varierade mycket från butik till butik. Det kan också konstateras att butikscheferna hade större kunskaper än de anställda.

#### **Kupolen, Borlänge**

Som namnet antyder är Kupolen i Borlänge ett halvklotsformat köpcenter. Det består av tre våningsplan med en sammanlagd golvyta på drygt 30000 m<sup>2</sup> och är Dalarnas största köpcenter. Byggnaden är med undantag för en hotell- och kontorsdel utformad som en enda brandcell. Kupolen är utrustad med såväl mekanisk som termisk brandgasventilation. Dessutom är våningsplan 1 och 2 helsprinklade.

#### **Åtgärdsförslag**

- Se till att utrymningsvägar hålls fria från föremål.

#### **Övrigt**

Kupolen bedöms av författarna som en ur brand- och utrymningssynpunkt säker byggnad där stora resurser lagts ner på brandtekniska installationer.

*Rapportförfattarna lämnar ytterst få konkreta förbättringsförslag.*

#### **Köpstaden, Skara**

Köpstaden i Skara är en enplansbyggnad på 24000 m<sup>2</sup> som fungerar som kombinerat köpcenter och aktivitetscenter. Vid platsbesöket (2005) fanns den sedvanliga svenska butiksmixen, minigolfanläggning, konferenslokal och ett nöjesetablissemang med nattklubbsverksamhet. Anläggningen var inrymd i en enda stor brandcell som till största del var sprinklad. Maximalt förväntas 4000 människor vistas i lokalerna samtidigt.

#### **Åtgärdsförslag**

Indelningen mellan åtgärder som *skall* och *bör* genomföras är rapportförfattarnas egen.

#### **Åtgärder som skall genomföras**

- Säkerställa att nödutgångar och manuell släckutrustning ej är blockerade
- Säkerställa rutiner för underhåll av nödutgångsskyltar
- Tydligare markering av nödutgångar
- Varor får inte lagras så att sprinklerverkan försämras

### **Åtgärder som bör genomföras**

- Nödutgångar bör ha trycke eller panikslag
- Plant undertak bör monteras i samtliga lokaler med sprinkler
- Säkerställa personalens rutiner vid utrymning av klätterställning i atriet
- Säkerställa personalens rutiner vid utrymning av lokal 8 (nöjesetablissemangets författarens anm.) då den används som nattklubb

### **Övrigt**

Rapportförfattarna har i sina simuleringar räknat med att alla utrymningsvägar i Köpstaden är fria och går att använda. Om skullkraven åtgärdas bedöms alltså utrymnings säkerheten på Köpstaden vara tillfredställande.

### **Gränby Centrum, Uppsala**

I denna rapport behandlas brandskyddet på Gränby Centrum utanför Uppsala som är ett stort köpcenter i två våningsplan. Vid tiden för besöket (HT 2004) inrymde köpcentret 41 butiker fördelat på matvaruaffärer, klädesbutiker och restauranger. Hela byggnaden är uppförd i en brandcell i vilken sprinkler finns installerade för att medge avsteg från Boverkets Byggregler. Byggnaden har ett enkelt brandgasventilationssystem där frånluften forceras i den del av byggnaden där branden finns samtidigt som tilluftsintaget ökar i övriga delar av köpcentret.

### **Åtgärdsförslag**

Indelningen mellan åtgärder som *skall* och *bör* genomföras är rapportförfattarnas egen.

#### **Åtgärder som skall genomföras**

- Tidsinställd aktivering av utrymningslarm
- Förbättra butikspersonalens kännedom om rutiner vid brand
- Säkerställa bättre ordning i utrymningsvägar
- Se till att de brister som påpekas i utförda besiktningsprotokoll åtgärdas

#### **Åtgärder som bör genomföras**

- Se över möjlighet att omplacera brandförsvarstablån
- Upprättande av insatsplan för Räddningstjänsten

### **Övrigt**

Rapportförfattarna har gjort en mindre på plats undersökning i köpcentret för att kontrollera om besökarna uppmärksammar de olika utrymningsvägarna och om de i så fall tror att de skulle utrymma genom dessa vid ett eventuellt brandtillbud. I denna undersökning uppgav ingen av besökarna att de skulle utrymma genom någon av nödutgångarna vilket man har tagit hänsyn till vid utrymningssimuleringarna i Simulex. Rapportförfattarna drar utifrån detta slutsatsen att säker utrymning inte kan garanteras i samtliga valda brandscenarion.

### **Kärnan Köpcenter, Värnamo**

Brandskyddet på Kärnan Köpcenter i Värnamo skiljer sig en del från moderna köpcenter och gallerior som i regel är utförda i en enda brandcell. Vid tiden för rapportskrivandet (HT 2003) var Kärnan indelat i flera brandceller som skiljs åt genom jalousier och branddörrar. Sprinkling

av lokalen hade dock påbörjats och fastighetsägaren hade planer på att på sikt minimera antalet brandceller och skapa en öppnare planlösning.

## Åtgärdsförslag

Indelningen mellan åtgärder som *skall* och *bör* genomföras är rapportförfattarnas egen.

### Åtgärder som *skall* genomföras

- Utrymningsvägar skall vara säkra och möjliga att använda
- Dörrar mellan brandceller skall förses med automatiska dörrstängare
- Inomhusbrandposter skall vara tillgängliga
- Skyltar som märker ut utrymningsväg skall vara genomlysta
- Dörrarna i huvudentrén skall förses med någon anordning som håller dörrarna öppna under hela utrymningen, även vid strömbortfall

### Åtgärder som *bör* genomföras

- Dörrar i utrymningsvägar bör förses med skyltar på båda sidor, *nödutgång* på ena sidan och *nödutgång får ej blockeras* på den andra.
- Rutiner för att åtgärda Räddningstjänstens anmärkningar bör utarbetas
- Fastighetsägare och butiksinnehavare bör se till att de anställda vet vad deras uppgift är vid ett brandtillbud
- Elektriska installationer bör förses med timer
- Handbrandsläckare bör hänga på upphängningsanordning och inte vara placerade på golvet
- Utrymningsskylten i Blic optik bör vara synlig även från Jysk Bäddlagers butiksyta för att undvika köbildning

## Övrigt

Brandskyddet på Kärnan bedömdes av rapportförfattarna som förhållandevis bra. Vid utrymning av Stadium butiken och Jysk bäddlager är det sannolikt att kritiska förhållanden uppnås innan alla har hunnit utrymma då brandbelastningen är hög, gångavståndet till närmsta utrymnings väg långt och butikerna trångt inreda. Författarna konstaterar dock att de valda butikerna uppfyller gällande krav enligt BBR

## Varuhuset Oden, Trollhättan

Oden i Trollhättan är en byggnad som består av två butiksplan, en källare för lagerhållning samt ett parkeringsdäck på taket. Köpcentret är uppdelat i två delar (Oden 7 och Oden 8) där rapportförfattarna har valt att avgränsa arbetet till att utvärdera de publika delarna i Oden 8. De båda delarna är i förbindelse med varandra. Endast källaren är sprinklad men eftersom denna faller utanför rapportens avgränsning påverkar inte detta resultatet.

## Åtgärdsförslag

Indelningen mellan åtgärder som *skall* och *bör* genomföras är rapportförfattarnas egen.

### Åtgärder som *skall* genomföras

- Den manuella aktiveringen av utrymningslarmet skall kompletteras med en automatisk.
- Samtliga personal skall utbildas för att aktivt kunna delta i utrymningsarbetet.
- Låsanordningarna till utrymningsvägarna skall förändras så att de följer föreskrifter enligt BBR 5.3

- Brandsläckare och utrymningsskyltar skall vara tydligt utmärkta och får inte döljas eller täckas för.

### **Åtgärder som bör genomföras**

- Manuella system bör ersättas med automatiska
- Dörren i brandporten mellan Oden 7 och Oden 8 bör breddas för att förhindra köbildning och trängsel.
- Behovet av brandgasventilering bör utredas särskilt.

### **Övrigt**

Rapportförfattarna trycker speciellt på automatisk aktivering av det talade utrymningsmeddelandet som den åtgärd som medför stora tidsvinster. (2 minuter) För att förhindra falsklarm rekommenderas redundans i detektorutlösningen.

### **Linden köpcentrum, Norrköping**

Byggnaden är uppförd 1977 och består av tre våningar för varuförsäljning. Två i markplan och ett, mindre, under mark. Byggnaden är lätt att orientera sig i, har många utrymningsvägar och är helsprinklad.

### **Åtgärdsförslag**

Indelningen mellan åtgärder som *skall* och *bör* genomföras är rapportförfattarnas egen.

### **Åtgärder som skall genomföras**

- Koppla aktivering av utrymningslarm till sprinklersystemet.
- Förbereda organisationen för systematiskt brandskyddsarbete (SBA).
- Säkerställa att vattentillgången för sprinklersystemet är tillräcklig.
- Säkerställa bättre ordning i utrymningsvägarna.
- Se över vägledande markeringar i utrymningsvägarna.

### **Åtgärder som bör genomföras**

- Utredning av ventilationens förmåga att förhindra och begränsa brandgasspridning.
- Utrusta nödutgångar med lätt öppningsbara vred.
- Installera fler manuella larmknappar.
- Överväga lägre RTI-värde för sprinklerbulberna.
- Införa automatiskt stopp av rulltrappor vid utrymning.
- Översyn av lagringshöjder i butikslagren.

### **Övrigt**

I dagsläget (HT 2003) anses inte personsäkerheten på Linden köpcentrum tillfredställande. Detta kan enligt författarna främst hänföras till att det manuella utrymningslarmet fördröjer utrymningen, bristande utrymningsorganisation och oordning i utrymningsvägarna.

### **Bålsta Center**

Bålsta Center ligger i Håbo kommun cirka 45 km nordväst om Stockholm och är ett köpcenter med 30 butiker fördelade på två våningsplan. Köpcentret som är helsprinklat är i princip att betrakta som en enda brandcell. Byggnaden är också försedd med brandgasventilation i form av rökluckor som öppnas manuellt från sprinklercentralen. Maximalt antal kunder i köpcentret uppskattas av rapportförfattarna till 2000 st.

## Åtgärdsförslag

Indelningen mellan åtgärder som *skall* och *bör* genomföras är rapportförfattarnas egen.

### Åtgärder som *skall* genomföras

- Låsfunktionen på utrymningsvägar ska bytas.
- Blockeringar i utrymningsvägar ska avlägsnas.
- Nödbelysning skall finnas.
- Vilseläda markeringar på golvet ska tas bort.

### Åtgärder som *bör* genomföras

- Utrymningslarmet bör bytas ut mot ett förinspelat talat meddelande.
- Vidareutbildning av personal bör ske
- Butiker med endast en utrymningsväg bör kompletteras med annan räddningsutrustning
- Utrymningsplaner bör upprättas och placeras på lämpliga platser.

## Övrigt

I det stora hela anses brandsäkerheten tillfredställande på Bålsta Center. Inte i någon av de tre simulerade brandscenarierna kommer kritiska förhållanden inträffa innan utrymningen av byggnaden är avslutad. Rapportförfattarna trycker främst på att låsfunktioner på utrymningsvägarna skall bytas till enklare varianter. Vid platsbesöket var låsvredet på en av utrymningsvägarna ner till markplan ur funktion.

## Jakobsbergs Centrum, Jakobsberg

Jakobsbergs Centrum är ett stort inglasat köpcentrum som totalt omfattar 140 verksamheter varav 60 är inrymda i själva gallerian. Förutom ett stort antal butiker finns en biograf med tre salonger och serviceverksamhet som apotek, systembolag, bibliotek med mera. Entréplanet med stråk, torg, butiker etc bildar en egen stor brandcell på 25000 m<sup>2</sup>.

## Åtgärdsförslag

I rapporten görs en indelning i åtgärder som krävs för ett fullgott brandskydd samt förslag på ytterligare åtgärder för att förbättra säkerhetsnivån.

### Åtgärder som krävs

- Fördjupad utredning kring brandgasventilationens funktion
- Utrymningsvägarna ska vara fria från kartonger och emballage
- Nya beslag på nödutgångarna som kan öppnas av alla människor
- Åtgärda trasiga utrymningsskyltar

### Förslag på ytterligare åtgärder

- Installera automatiskt utrymningslarm
- Installation av sprinklers med lägre RTI-värde
- Utbilda personalen
- Praktisk övning med Räddningstjänsten på plats i Jakobsberg Centrum.
- Installera larmknappar för manuell aktivering av larm.

## Övrigt

Vid besöket (2002) krävdes att vaktarna på köpcentret måste aktivera utrymningslarmet manuellt. Enligt rapporten innebär det en betydande fördröjning av utrymningen.

## **Wachtmeister Köpcentrum**

Köpcentret är beläget i centrala Karlskrona och utgörs av inglasade gågator som sammanbinds av ett torg i mitten. Torget består av ett stort atrium med 1200 m<sup>2</sup> golvyta. I anslutning till det inglasade torget (atriet) finns 17 butiker med en samlad yta på 5200 m<sup>2</sup>. Alla butikslokaler utom bank och post är helsprinklade och de flesta har stoppsprinklers i skyltfönster och entréer ut mot atriet.

## Åtgärdsförslag

Åtgärdsförslagen som ges i rapporten delas i åtgärder som skall utföras för att utrymnings säkerheten ska vara acceptabel och åtgärder som bör användas för att ytterligare höja brandsäkerheten.

### Åtgärder som *skall* genomföras

- ICA-hallens nödutgång skall göras om då den i dagsläget är delvis blockerad av fasta hyllor
- Utrymningsvägen från väskaffären Dag&Natt är oacceptabelt krånglig och skall dras om
- Skyltning av samtliga utrymningsvägar skall ses över i hela köpcentret
- Butikspersonalen skall instrueras i hur de skall bete sig vid ett brandtillbud
- Balkongdörren mellan tandläkarmottagningen och ICA-gången skall förses med dörrstängare
- Vattenförsörjningen till sprinklercentralen skall utredas ytterligare

### Åtgärder som *bör* genomföras

- Sprinklerbulberna bör bytas ut till bulber med lägre RTI-värde
- Brandlarmets ringsignal bör bytas till ett med talat utrymningsmeddelande
- Rökdetektorer bör monteras ovanför undertak på de ställen ett sådant finns.
- Larmknappar bör placeras i varje butik i anslutning till kassorna

## Övrigt

Utrymnings säkerheten bedöms i dagsläget inte som tillförlitlig främst på grund av att många av de bakre nödutgångarna vid platsbesöket var helt eller delvis blockerade. Rapportförfattarna uttrycker också oro kring att det inte finns tillräckligt med vatten för att försörja sprinklersystemet enligt de krav som ställs i SBF 120:5. Därför rekommenderas en utredning kring om lösningen att låta Räddningstjänsten förse systemet via en motorspruta verkligen är tillräckligt.

## **Magasin du Nord, Köpenhamn**

Magasin du Nord är ett 38000 m<sup>2</sup> stort köpcenter i åtta plan som är beläget i Centrala Köpenhamn. Byggnadstekniskt anses alla åtta våningsplanen utgöra en enda brandcell då det finns en öppen förbindelse mellan planen via ett stort atrier. I byggnaden finns såväl ett heltäckande automatiskt sprinklersystem som ett automatiskt brandlarm med talat utrymningsmeddelande.

## Åtgärdsförslag

Här väljer rapportförfattarna en indelning mellan nödvändiga och kompletterande åtgärder

### Nödvändiga åtgärder

- Håll utrymningsvägarna fria från varor och vagnar
- Ställ inte upp branddörrar som är avsedda att vara stängda
- Säkerställ att personal har kunskap om rutiner vid larm och evakuering
- Undvik att blockera sprinklerhuvuden
- Säkerställ utrymning för handikappade som ej kan utrymma via trappor

### Ytterligare förslag på åtgärder

- Mer information, utbildning och övning för personalen
- Bredda alla smala utrymningsdörrar till minst 1,2 meter, gärna 2,0 meter
- Installerar dörrar istället för draperi vid lagerutrymmen i källarplanet
- Installera mekanisk rökgasventilation
- Byt till nya sprinklerhuvuden med sänkt RTI-värde

## Övrigt

Magasin du Nord är ett av få granskade varuhus som är försett med ett brandlarm med talat utrymningsmeddelande.

## ***Burlöv Center, Burlöv***

Köpcentret Burlöv Center är en 41000 m<sup>2</sup> stor butiksgalleria i Arlov utanför Malmö. Byggnaden består, vilket är vanligt för köpcenter, av en enda brandcell som är försedd med sprinklers, rökdetektorer och utrymningslarm. Vid datumet för rapportens publicerade (VT 2001) var utrymningslarmet manuellt aktiverat.

## Åtgärdsförslag

- Installation av automatiskt utrymningslarm
- Gamla sprinklers med högt RTI-värde bör byttas ut mot nyare med lägre responstid.
- Undertak i småbutikerna
- Sektionering av butiksdelar (brandcellsindelning)
- Utbildning av personalen

### allmänna rekommendationer

- Undvik hög lagring som blockerar sprinklers
- Håll utrymningsvägarna fria
- Förbättra utrymmesskytningen

## Övrigt

I rapporten görs bedömningen att personsäkerheten är god på Burlöv Center. Åtgärdsförslagen som presenteras syftar därför också till att höja egendomsskyddet.

## ***Galleria Briggen, Karlshamn***

Galleria Briggen är beläggen i centrala Karlshamn och är därför omgiven av tät statsbebyggelse. Totalt består byggnaden av två butiksplan och ett garage i källarplan. Briggen består av en enda brandcell men är invändigt sektionerad med gipsväggar.



Utrymningslarmet är av äldre modell och detektion sker med både rök och värmedetektorer som är jämt fördelade i byggnaden.

### Åtgärdsförslag

- Utbilda personalen i brand- och utrymningsfrågor
- Larmet i byggnaden skall delas upp i två zoner; en i garaget och en i övriga byggnaden
- Utrymningsvägarna skall hållas fria från saker.
- Brandavskiljande dörrar skall hållas stängda
- Regelbunden kontroll och underhåll av de brandtekniska installationerna skall utföras av behörig installatör
- Fastighetsägaren skall ansvara för tillgång till brandskyddsutrustning

### Övrigt

I jämförelse med många av de övriga objekten är Galleria Briggen ett litet (4000 m<sup>2</sup>) köpcenter med endast ett fåtal butiker.

**FOTNOT:** Åtgärdsförslag som är uppenbart ointressanta ur ett allmänt perspektiv har i några fall utelämnats från sammanställningen ovan. Detta rör sig i sådana fall om detaljerade specifika åtgärder för att lösa ett unikt problem på det specifika varuhuset. Exempelvis så har förslaget att ”ändra evakueringsstrategi för plan fem (på Magasin du Nord) genom att utnyttja personalmatsalens som utrymningsluss...” utelämnats.

## Bilaga B: Enkätundersökningar

Totalt hade rapportförfattarna för 7 av de 14 studerande arbetena gjort någon form av enkät eller intervju undersökning. Då dessa varierar i såväl utformning, omfattning, kvalitet och karaktär anses värdet av att göra en kvantitativ sammanställning av dem litet. Urvalet är ofta begränsat till ett fåtal slumpmässigt valda butiksanställda eller kunder utan hänsyn till skillnader i befattning, kunskapsrammar och representation. Rapportförfattarna har också fått ett resultat som skiftar väldigt mycket både mellan olika köpcenter och inom olika butiker i köpcentret.

Sammanfattningsvis kan man, om man ska drista sig till någon slutsats, konstateras att utbildningsnivån inom brandskydd/utrymning generellt är låg bland de butiksanställda.

Generellt kan konstateras att för butikspersonalen som intervjuats ökar kunskapen i utrymningsfrågor med befattningsnivå och anställningstid medan nyanställda och deltidsanställda har knapphändiga kunskaper och i något fall helt obefintliga. (Väsby Centrum)

Personalen tenderade också att i något fall hänvisa intervjuaren till butikschefen eller speciell person ansvarig för brandskyddsfrågor. (Oden)

Tillfrågade kunder tenderar att inte känna till eller uppmärksamma utrymningsvägarna och skulle, enligt egen utsago, troligen utrymma samma väg som de kom in om larmet gick. (Gränby) Det bör dock återigen påpekas att urvalet, metoden och frågeformuleringarna gör det ytterst tveksamt att dra några slutsatser kring faktiskt beteende i en nödsituation.

## Bilaga C: Intervju mall

I projektet genomfördes intervjuer med olika branschrepresentanter för att diskutera verklighetsförankringen i studenternas åtgärdsförslag och för att kunna jämföra olika intressen med varandra.

Tre olika infallsvinklar har använts:

- Forskarens (Håkan Frantzich, Universitetslektor, Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, Lund)
- Räddningstjänstens (Claes Öhman, Räddningsledare, Räddningstjänsten, Södertörn)
- Konsultbranschens (Robert Berg, Brandingenjör, Brandgruppen, Stockholm)

Samtliga intervjuades per telefon och fick ta del av samma frågeunderlag. Huvuddelen av intervjumaterialet syftade till att diskutera de problem och åtgärdsförslag som framkommit vid granskande av studenternas brandtekniska riskvärderingar (BTR-rapporter). Samtliga intervjupersoner erbjöds att läsa en utskrift av intervjun.

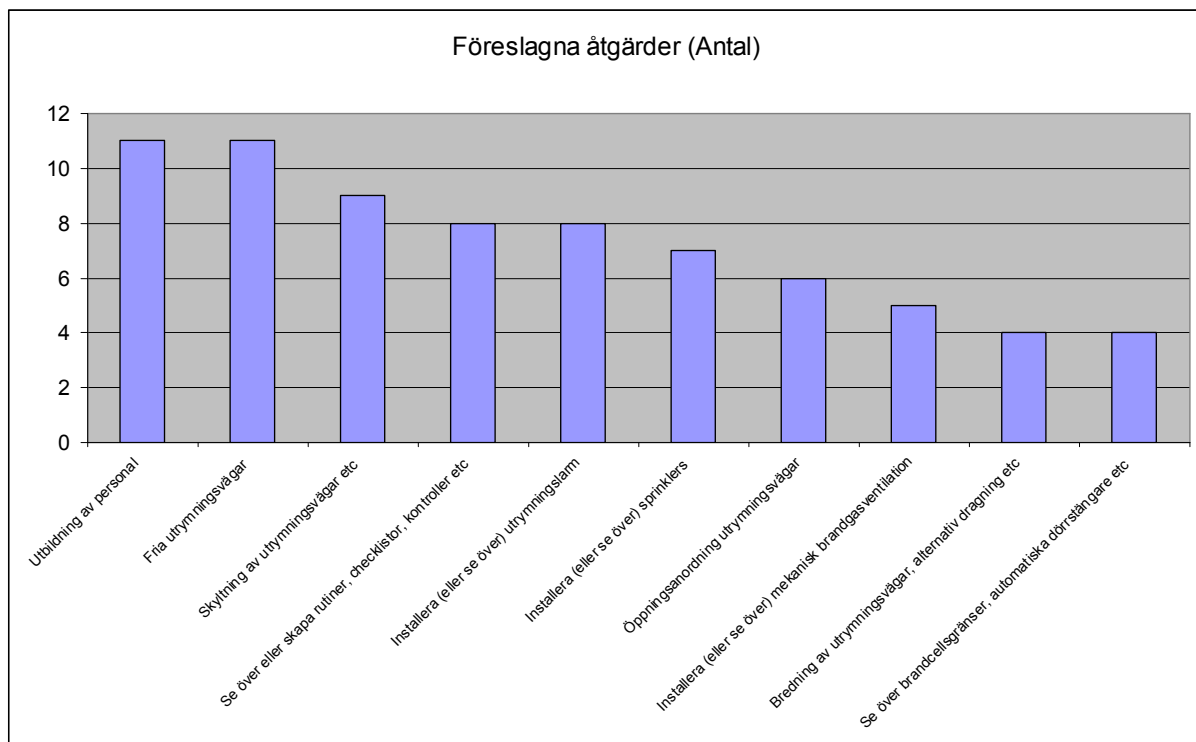
### Inledande del

#### 1 Kort presentation, titel och arbetsplats

Här fick intervjupersonerna en chans att presentera sig själva.

#### 2 Allmän diskussion kring genomgången av de 14 BTR-rapporterna

- Tror du frekvensen på föreslagna åtgärder avspeglar hur vanliga bristerna är i verkligheten?
- Tror du frekvensen på de föreslagna åtgärderna avspeglar hur angelägna bristerna är i verkligheten?



Frekvens av åtgärdsförslag i de 14 granskade studentrapporterna

## **Huvuddel**

Problem/brister som jag vill diskutera (med avseende på handeln i allmänhet) är i första hand följande:

### **1 Kunskapsbrist**

Varför är det viktigt (varför inte)?

Hur stor betydelse bedömer du att personalens kunskaper har i en utrymningsituation?

Kan tekniska system helt eller delvis ersätta kunskaper hos personalen? (Ex aktiva utrymningsvägar, talat meddelande, hänsyn till naturliga flöden)

Kostnad för att utbilda personalen visavi andra åtgärder?

Diskussion kring slutsatserna.

### **2 Blockerade utrymningsvägar**

Varför är det viktig (varför inte)?

Hur ska man rent praktiskt lösa problemet med blockerade utrymningsvägar?

Diskussion kring slutsatserna.

### **3 Dålig eller dold skyltning**

Varför är det viktig (varför inte)?

Hur ska man rent praktiskt lösa problemet med dålig eller dold skyltning och blockerad släckutrustning?

Diskussion kring slutsatserna.

### **4 Brister i rutiner, kontroller och checklistor**

Varför är det viktig (varför inte)?

Hur ska man rent praktiskt lösa problemet med brister i rutiner och systematiskt brandskyddsarbete? (Tätare kontroller, lagar, ekonomiska incitament etc)

Diskussion kring slutsatserna.

### **5 Brister i utrymningslarmet**

Hur viktigt är det med utrymningslarm i varuhus?

Vilken typ av aktivering är att föredra och varför?

Vilken typ av larmsignal är att föredra och varför?

Diskussion kring slutsatserna.

## 6 Brister i sprinklersystemet

Hur viktigt är det med sprinklers i varuhus?

Anser du att det finns belegg för att säga att sprinkler räddar liv i varuhusbränder?  
(Mot bakgrund av ett dödstal på cirka 1,1 per 1000 bränder som räddningstjänsten larmats till)

Ska sprinkler främst betraktas som ett egendomsskydd för att begränsa de ekonomiska skadorna vid ett brandtillbud?

Diskussion kring slutsatserna.

## 7 Dåligt fungerande öppningsanordningar

Vilken sorts öppningsanordning rekommenderar du för huvudingångar och entréer?

Vilken sorts öppningsanordning rekommenderar du för nödutgångar ur enskilda butiker?

Är det någonsin OK att nödutgångarna är låsta. När isf?

Diskussion kring slutsatserna.

## 8 Brister i brandgasventilationen

Varför är det viktigt med brandgasevakuering?

Efter vilka kriterier tycker du att brandgasevakuering bör dimensioneras (liv, Räddningstjänsten, ekonomi, annat)?

Bör man beakta även mindre butiker och affärer i ett våningsplan eller kan man tillåta att brandgaserna från dessa läcker ut i de gemensamma utrymmena, gångstråk och glasgårdar och ackumuleras och ventileras därifrån istället?

Diskussion kring slutsatserna.

## 9 Problem med utrymningsvägar

Varför är det viktigt med väl fungerande utrymningsvägar?

Hur ser en idealisk utrymningsväg ut?

Kan bättre utformade utrymningsvägar som öppnar automatiskt vid larm och som utnyttjar naturliga flöden vara ett alternativ till att öva personalen på utrymning.

Anser du att man vid utformning av utrymningsvägar bör ta hänsyn till fler faktorer än strikt geometriska (avstånd till utrymningsväg et)?

Anser du att man vid utformning av utrymningsvägar idag tar tillräcklig hänsyn till hur kunder och personal faktiskt beter sig vid utrymning?

Kan man tänka sig att utrymning totalt sett sker effektivare genom utgångar som ligger längre bort men som upplevs som mer attraktiva av kunder, personal?

## **10 Brister i brandcellsindelningen**

De publika ytorna på många köpcenter och gallerior är idag inrymda i en enda stor brandcell. Tror du generellt att fler brandceller inom varuhuset skulle bidra till ökad säkerhet?

Finns det en möjlighet att brandcellsindelning med antingen fasta väggar eller brandportar som fälls ner vid brand bidrar till att minska överblickbarheten i lokalen och ökar förvirringen i en utrymningssituation.

Diskussion kring slutsatserna.

### ***Avslutande allmän del***

Upplever du att det finns ett behov av bättre brandskyddslösningar inom handeln?

Anser du att de krav som finns på brandskydd inom handeln i dag är för slappa och borde stramas åt?

Anser du att kraven som finns på brandskydd inom handeln är samhällsekonomiskt rimliga mot bakgrund av att det inom svensk handeln dör 1,1 människor på 1000 bränder?

Tror du att analytisk dimensionering och tekniska byten har ökat eller minskat säkerheten på svenska gallerior och varuhus?

Är du intresserad av att ta del av det färdiga examensarbetet och den brandskyddsguide för varuhus, köpcenter och gallerior som det kommer att utmyнна i?

**Stort tack för ditt deltagande!**

## **Bilaga D: Intervju Håkan Frantzich, universitetslektor, Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola**

### ***Inledande del***

#### **1 Kort presentation, titel och arbetsplats**

*Håkan Frantzich är anställd som universitetslektor vid Avdelningen för brandteknik, Lunds Tekniska Högskola. Han doktorerade 1998 och har många års erfarenhet av forskning och undervisning. Frantzich har arbetat mycket med utrymning av varuhus och har även genomfört stora fullskalletester på en rad svenska IKEA-varuhus.*

*Intervjun ägde rum per telefon 2007-03-21*

#### **2 Allmän diskussion kring genomgången av de 14 BTR-rapporterna**

- Tror du frekvensen på föreslagna åtgärder avspeglar hur vanliga bristerna är i verkligheten?

*De tekniska åtgärderna är troligen för högt listade. Studenterna tenderar att vilja tillämpa det de lärt sig i utbildningen och väljer kanske då att projektera sprinklers fast det inte är den största bristen i brandskyddet.*

*Listningen av de organisatoriska åtgärderna är mer sannolika.*

- Tror du frekvensen på de föreslagna åtgärderna avspeglar hur angelägna bristerna är i verkligheten?

*Svag korrelation. Viktigt att se till helhetsbilden för respektive objekt. Återigen tenderar studenterna att projektera sprinklers och andra aktiva system.*

### ***Huvuddel***

#### **1 Kunskapsbrist**

Varför är det viktigt (varför inte)?

*Utbildning av personalen är mycket viktigt. Ökad kunskap ger ökad förståelse för betydelsen av brandskydd, fria utrymningsvägar etc.*

Hur stor betydelse bedömer du att personalens kunskaper har i en utrymningssituation?

*Personalens roll är avgörande för en effektiv utrymningssituation. Välutbildad personal kan innebära minuters skillnad i total utrymningstid.*

Kan tekniska system helt eller delvis ersätta kunskaper hos personalen? (Ex aktiva utrymningsvägar, talat meddelande, hänsyn till naturliga flöden)

*Tekniska system kan delvis minska betydelsen av personalens kunskaper men aldrig helt ersätta dem. Folks utrymningsbeteenden är komplexa och kunderna utrymmer inte alltid som*

*man vill. Att betrakta det som en antingen eller situation är fel. Personalens kunskaper och förmåga att hantera en utrymnings-situation är alltid nr 1.*

Kostnad för att utbilda personalen visavi andra åtgärder

*Tror att utbildning av personal är billigt/kostnadseffektivt jämfört med andra åtgärder. Vid utbildning av personal finns också nyttoaspekter att ta hänsyn till. Personalen mår bra när de upplever att ledningen satsar på dem och att de har en trygg arbetsmiljö.*

## **2 Blockerade utrymningsvägar**

Varför är det viktig (varför inte)?

*Som kund ska man kunna lita på att nödutgångarna inte är blockerade. Dessa ska fungera lika bra som en normal entré. Om kunderna inte litar på att nödutgångarna fungerar är de obenägna att använda dem in en nödsituation.*

Hur ska man rent praktiskt lösa problemet med blockerade utrymningsvägar?

*Tänk proaktivt! Redan i byggstadiet kan problemet projekteras bort genom att inte förlägga utrymningsvägar och lastutrymmen i samma gång. Även internutbildning är en bra metod att komma åt problemet. Till exempel kan butikens brandskyddsombud visa runt personalen i byggnaden och diskutera brister och möjliga lösningar. Rimligt intervall för sådan självgranskning är kanske 1 ggr i månaden.*

## **3 Dålig eller dold skyltning**

Varför är det viktig (varför inte)?

*Skyltning är viktig för orienterbarheten. Dålig skyltning försvårar valet av utrymningsväg.*

Hur ska man rent praktiskt lösa problemet med dålig eller dold skyltning och blockerad släckutrustning?

*Trasiga och blockerade skyltar är i regel ett rent driftsproblem. Återigen är det viktigt att med personalens kunskaper. Varför finns skyltarna där?*

## **4 Brister i rutiner, kontroller och checklistor**

Varför är det viktig (varför inte)?

*Dokumentation är viktig för att veta vad, hur och varför man ska göra något. Checklistor som ska fyllas i med regelbundna intervall skapar kontinuitet i brandskyddsarbetet. Dokumentationen är dessutom nödvändig så att brandskyddsarbetet kan fortsätta även om brandskyddsansvarig eller annan nyckelperson slutar.*

Hur ska man rent praktiskt lösa problemet med brister i rutiner och systematiskt brandskyddsarbete? (Tätare kontroller, lagar, ekonomiska incitament etc)

*Frantzich tror inte på tätare kontroller och striktare lagstiftning som rätt metod för att komma åt problemet med brister och slarv i det systematiska brandskyddsarbetet.*



*Avgörande är ett intresse från ledningens sida. Det måste finnas intresse från deras sida för att personalen ska följa efter. Företag bör betrakta det systematiska brandskyddsarbete som ett steg i sin riskkontroll utifall att... Dessutom kan man tänka sig att ett väl utfört och dokumenterat SBA ger lägre försäkringspremier. Fast detta är nog bara en tanke.*

## **5 Brister i utrymningslarmet**

Hur viktigt är det med utrymningslarm i varuhus?

*Utrymningslarmet är mycket viktigt för att sprida information. I stora byggnader där kunderna generellt inte ser branden är det utrymningslarmet tillsammans med personalens agerande avgörande för att få ut information till kunderna. Eftersom många köpcenter är inrymda i en enda stor brandcell skapar utrymningslarmet bättre marginaler genom att förkorta tiden för beslut och reaktion.*

Vilken typ av aktivering är att föredra och varför?

*Det går inte att säga generellt.*

Vilken typ av larmsignal är att föredra och varför?

*I varuhus och andra miljöer där stora folkmassor samlas kan det vara bra med talat informativt utrymningsmeddelande. Vid dimensionering kan man räkna med besluts och reaktionstider ner mot 1 minut.*

## **6 Brister i sprinklersystemet**

Hur viktigt är det med sprinklers i varuhus?

*Man måste se till den specifika situationen och veta varför man väljer att projektera sprinkler. För många varuhus är sprinkler framförallt att betrakta som ett egendomsskydd.*

Anser du att det finns belägg för att säga att sprinkler räddar liv i varuhusbränder?  
(Mot bakgrund av ett dödstal på cirka 1,1 per 1000 bränder som räddningstjänsten larmats till)

*Eftersom man sällan får några dödsfall i byggnader med sprinklers så kan man säga att sprinkler räddar liv. Dessutom begränsar/släcker sprinklers ofta branden innan man fått ett allvarligare tillbud.*

Ska sprinkler främst betraktas som ett egendomsskydd för att begränsa de ekonomiska skadorna vid ett brandtillbud?

*Generellt egendomsskydd. Men det beror på situationen.*

## **7 Dåligt fungerande öppningsanordningar**

Vilken sorts öppningsanordning rekommenderar du för huvudingångar och entréer.

*Dörrar som kan tryckas upp i utrymningsriktningen (exempelvis genom panikregel) är att föredra. Det är viktigt att utrymningsvägarna alltid går att öppna manuellt utan att larmet aktiverar. Utrymningsvägarna skall kunna användas för att lämna varuhuset även vid andra nödsituationer än brand.*

Vilken sorts öppningsanordning rekommenderar du för nödutgångar ur enskilda butiker?

*Dörrhandtag, panikreglar etc. Det viktigaste är att informera och guida kunderna ut ur butiken*

Är det någonsin OK att nödutgångarna är låsta. När i så fall?

*Så länge alla i varuhuset lätt kan öppna dem i en nödsituation, annars nej. Inte OK med fördröjd upplåsning eller liknande.*

## **8 Brister i brandgasventilationen**

Varför är det viktigt med brandgasevakuering?

*Brandgasventilering kan vara en del i en brandskyddsstrategi. Exempelvis kan det vara en metod för att möjliggöra bättre sikt och säker utrymning.*

Efter vilka kriterier tycker du att brandgasevakuering bör dimensioneras (liv, Räddningstjänsten, ekonomi, annat)?

*Beroende på situationen och kunds/objektsägarens önskemål.*

Bör man beakta även mindre butiker och affärer i ett våningsplan eller kan man tillåta att brandgaserna från dessa läcker ut i de gemensamma utrymmena, gångstråk och glasgårdar och ackumuleras och ventileras därifrån istället?

*Det varierar naturligtvis från fall till fall. I många fall är det ju så man gör och de flesta småbutiker är enkla att utrymma.*

## **9 Problem med utrymningsvägar**

Varför är det viktigt med väl fungerande utrymningsvägar?

*Förutsättning för säker utrymning*

Hur ser en idealisk utrymningsväg ut?

*Dörr rakt ut i det fria, tydligt utmärkt, allra helst en glasdörr med belysning/dagsljus utanför.*

Kan bättre utformade utrymningsvägar som öppnar automatiskt vid larm och som utnyttjar naturliga flöden vara ett alternativ till att öva personalen på utrymning.

*Nej*

*(Det är väsentligt att det alltid finns alternativa utrymningsvägar om det brinner i gångstråken på gallerian.)*

Anser du att man vid utformning av utrymningsvägar bör ta hänsyn till fler faktorer än strikt geometriska (avstånd till utrymningsväg et)

*Ja. Exempelvis bör man beakta byggnadens volym vilket är avgörande för ackumulering av brandgaser, brandspridning, sikt etc. Hänsyn ska också tas till personalens utbildningsnivå*

*etc. Allt för mycket detaljpillande med gångavstånden leder inte nödvändigtvis till säkrare utrymning.*

*Detta kan man också ta hänsyn till när man inte använder förenklad dimensionering.*

Anser du att man vid utformning av utrymningsvägar idag tar tillräcklig hänsyn till hur kunder och personal faktiskt beter sig vid utrymning?

*Generellt ja.*

*Det är snarare så att man kan få en grov men OK lösning för en byggnad om man väljer att projektera förenklat till en låg kostnad. Om man istället kostar på en med anpassad dimensionering kan man få en lösning som utgår från de aktuella förhållandena och få en mer optimerad lösning.*

Kan man tänka sig att utrymning totalt sett sker effektivare genom utgångar som ligger längre bort men som upplevs som mer attraktiva av kunder, personal.

*Nej de utgångar som ligger nära bör vara utformade på så sätt att de upplevs som attraktiva av kunder och personal.*

## **10 Brister i brandcellsindelningen**

De publika ytorna på många köpcenter och gallerior är idag inrymda i en enda stor brandcell. Tror du generellt att fler brandceller inom varuhuset skulle bidra till ökad säkerhet?

*Med flera brandceller skulle brandsäkerheten öka ytterligare. Detta gäller framförallt för personer med funktionshinder eller stort hjälpbehov som får ökade tidsmarginaler genom att ta sig till en ny brandcell inom byggnaden och därefter vidare ut i det fria.*

Finns det en möjlighet att brandcellsindelning med antingen fasta väggar eller brandportar som fälls ner vid brand bidrar till att minska överblickbarheten i lokalen och ökar förvirringen i en utrymningssituation.

*Totalt sett ökar brandsäkerheten. Tittar man på exempelvis rökgardiner som fälls ner vid detektoraktivering en bit från taket så bidrar dessa till att begränsa brandgasspridning i byggnaden samtidigt som utrymningsvägarna i golvnivå fortfarande hålls fria för passage. Möjligen minskar orienterbarheten något men detta är framförallt ett problem vid lösningar som går ut på att fälla ner brandportar framför rulltrappor mellan våningsplan och på så sätt kapar av naturliga gångstråk mellan planen.*

## **Avslutande allmän del**

Upplever du att det finns ett behov av bättre brandskyddslösningar inom handeln?

*Brandskyddet idag är på en rimlig nivå. Stora varuhus är i regel bättre än små. Det finns värre lokaler än varuhus att prioritera.*

Anser du att de krav som finns på brandskydd inom handeln i dag är för slappa och borde stramas åt?

*Nej. Rekommenderar mindre detaljregler och projektering efter funktionskrav. Kravnivån är OK som den är.*

Anser du att kraven som finns på brandskydd inom handeln är samhällsekonomiskt rimliga mot bakgrund av att det inom svensk handeln dör 1,1 människor på 1000 bränder.

*Ja de är rimliga. Det har att göra med vilken inställning man har till risk, vilken riskfilosofi man har. Denna påverkas av fler faktorer än strikt samhällsekonomiska. Att aktivt verka för en lägre nivå på brandskydd är inte rimligt. Praktiskt kan man välja mellan att behålla eller höja säkerheten.*

Tror du att analytisk dimensionering och tekniska byten har ökat eller minskat säkerheten på svenska gallerior och varuhus?

*Meningen med de tekniska bytena och lagstiftningen är att säkerheten ska vara oförändrad. Möjligen har de tekniska bytena lett till en försämring beroende på varierande kvalitet, ambitionsnivå hos konsulterna som utför projekteringen. Men detta beror på.*

## Bilaga E: Intervju Robert Berg, Brandingenjör, Brandgruppen AB

### *Inledande del*

#### **1 Kort presentation, titel och arbetsplats**

*Robert Berg arbetar som brandkonsult på Brandgruppen AB i Stockholm. Har är utbildad brandingenjör från Lunds Tekniska Högskola och har även gått påbyggnadsutbildningen Räddningstjänst utbildning för brandingenjörer (RUB) på Räddningsverkets skola i Revinge. Robert Berg har över 15 års yrkeserfarenhet som brandingenjör och har större delen av tiden varit verksam inom konsultbranschen.*

*Intervjun ägde rum på Brandgruppens kontor i Stockholm 2007-03-19*

#### **2 Allmän diskussion kring genomgången av de 14 BTR-rapporterna**

- Tror du frekvensen på föreslagna åtgärder avspeglar hur vanliga bristerna är i verkligheten?

*Frekvenserna stämmer något så när med verkligheten. Vad gäller SBA, underhåll av sprinkleranläggningar, felaktiga öppningsanordningar och brandcellsgränser är problemen på varuhus vanligare än vad frekvenserna anger. (Framförallt är det vanligt med trasiga dörrstängare.) Uppskattningsvis runt 80 %*

- Tror du frekvensen på de föreslagna åtgärderna avspeglar hur angelägna bristerna är i verkligheten?

*SBA, utbildning av personal, fria utrymningsvägar och bättre utrymningslarm är de (i tur och ordning) viktigaste punkterna för varuhus. Det tekniska brandskyddet håller i regel god klass.*

### **Huvuddel**

#### **1 Kunskapsbrist**

Varför är det viktigt (varför inte)?

*Kunskap är viktig för att kunna kontrollera och underhålla de brandskyddssystem som finns. Fria utrymningsvägar, handbrandsläckare, belysning etc.*

Hur stor betydelse bedömer du att personalens kunskaper har i en utrymningsituation?

*Stor. Ett informativt talat utrymningsmeddelande kan väga upp för brister i personalens utrymningskunskaper.*

Kan tekniska system helt eller delvis ersätta kunskaper hos personalen? (Ex aktiva utrymningsvägar, talat meddelande, hänsyn till naturliga flöden)

*Delvis. I ett stort varuhus med mycket folk fungerar ett talat utrymningsmeddelande bra.*

Kostnad för att utbilda personalen visavi andra åtgärder

*Grundläggande utbildning kring handbrandsläckare och utrymningsvägar är kostnadseffektivt. Man bör se till så att huvuddelen av personalen (60-70 %) har provat att använda en handbrandsläckare, vet hur man använder brandfilt etc. Utrymningsövningar bör hållas med 3 års intervall så att i alla fall någon på varje butik vet hur det fungerar.*

## **2 Blockerade utrymningsvägar**

Varför är det viktig (varför inte)?

*Tänk Göteborgsbranden*

Hur ska man rent praktiskt lösa problemet med blockerade utrymningsvägar?

*En tydlig ansvarsfördelning är viktig. Varje kontroll bör dokumenteras med en signatur i en journal. Man kan tänka sig en modell ungefär som McDonalds städschema för toaletter där en lista finns uppsatt som signeras varje gång någon gjort rent på toaletten. Lämpligt intervall är 1ggr i veckan till varje dag beroende på butikens storlek.*

## **3 Dålig eller dold skyltning**

Varför är det viktig (varför inte)?

*Människorna på ett varuhus saknar ofta kännedom om lokalen. Om inte utrymningsvägarna är tydligt skyltade väljer kunderna kända vägar ut.*

Hur ska man rent praktiskt lösa problemet med dålig eller dold skyltning och blockerad släckutrustning?

*Regelbunden kontroll mot checklista som i #2*

## **4 Brister i rutiner, kontroller och checklistor**

Varför är det viktig (varför inte)?

*SBA är en väg att gå för att uppfylla de krav på brandskydd som lagen ställer. Det går också att tänka sig en kommersiell aspekt av det genom att synliggöra brandskyddsarbetet för kunderna genom att sätta upp checklistor där kunderna kan se att kontrollerna bokas av.*

Hur ska man rent praktiskt lösa problemet med brister i rutiner och systematiskt brandskyddsarbete? (Tätare kontroller, lagar, ekonomiska incitament etc)

*Kanske med någon form av certifiering i still med SVBF:s säkra hotell. En certifiering för säkra varuhus skulle kunna ge goodwill vinster för varuhus som sköter sitt brandskydd.*

## **5 Brister i utrymningslarmet**

Hur viktigt är det med utrymningslarm i varuhus?

*Mycket viktigt. Kunderna har dålig lokalkännedom och personalen räcker inte alltid till för att hjälpa alla kunder ut. Med ett bra utrymningslarm ökar andelen som själva kan ta sig ut.*

Vilken typ av aktivering är att föredra och varför?

*Ett automatiskt utrymningslarm är att föredra i varuhus. För att undvika falsklarm kan larmlagring eller detektorberoende användas. Ett larmsystem som kräver utlösning av dubbla detektorer är dock dyrare än larmlagring eftersom det kräver betydligt tätare detektorplacering. (Normalt kan man placera 1 detektor på 100m<sup>2</sup>. Detta är omöjligt vid 2 detektorberoende)*

Vilken typ av larmsignal är att föredra och varför?

*Talat utrymningsmeddelande ger kortast besluts och reaktionstid för varuhus.*

## **6 Brister i sprinklersystemet**

Hur viktigt är det med sprinklers i varuhus?

*Sprinkler erbjuder ett väldigt bra skydd mot uppkomst av brand och egendomsskydd. Vid flera våningar i samma brandcell är det ofta nödvändigt att installera sprinklers för att klara krav från lagstiftning och förordningar.*

Anser du att det finns belegg för att säga att sprinkler räddar liv i varuhusbränder?  
(Mot bakgrund av ett dödstal på cirka 1,1 per 1000 bränder som räddningstjänsten larmats till)

*Sprinkler räddar liv eftersom fungerande sprinklers ofta slår ner branden innan en nödsituation uppkommer.*

Ska sprinkler främst betraktas som ett egendomsskydd för att begränsa de ekonomiska skadorna vid ett brandtillbud?

*Om man ser till hur många som skadas och dör i varuhusbränder är det väl tvetsamt om sprinklers kan betraktas som kostnadseffektivt ur livräddningshänseende. Lättast att räkna hem sprinkler är det inom teknisk industri som hanterar värdefulla produkter och som har en hög stilleståndskostnad.*

*Återigen ska beaktas att sprinkler ofta slår ner branden innan en situation som innebär fara för liv uppstår.*

## **7 Dåligt fungerande öppningsanordningar**

Vilken sorts öppningsanordning rekommenderar du för huvudingångar och entréer.

*Snurrportar med fällbara vingar kan vara komplicerade att förstå sig på i en nödsituation. Möjligen är traditionella slussystem något lättare att utrymma ur. Ofta finns dessutom nödutgångar som trycks upp i utrymningsriktningen i anslutningen till entrén.*

Vilken sorts öppningsanordning rekommenderar du för nödutgångar ur enskilda butiker?

*Någon form av panikregel.*

Är det någonsin OK att nödutgångarna är låsta. När isf?

*På varuhus nej.*

## 8 Brister i brandgasventilationen

Varför är det viktigt med brandgasevakuering?

*I regel är det ju brandgaserna som dödar. Brandgaser bidrar också till stora egendomsskador. Finns sprinkler installerade minskar dock behovet av brandgasevakuering.*

Efter vilka kriterier tycker du att brandgasevakuering bör dimensioneras (liv, Räddningstjänsten, ekonomi, annat)?

*Det beror på*

Bör man beakta även mindre butiker och affärer i ett våningsplan eller kan man tillåta att brandgaserna från dessa läcker ut i de gemensamma utrymmena, gångstråk och glasgårdar och ackumuleras och ventileras därifrån istället?

*Ja. Fler människor befinner sig i huvudstråken vilket gör att det finns ett större behov av brandgasevakuering från dessa.*

## 9 Problem med utrymningsvägar

Hur ser en idealisk utrymningsväg ut?

*Kunden kan se mot det fria, tydligt utmärkt, belyst, rak orientering, stora dörrar med väll tilltagen bredd istället för flera små.*

Kan bättre utformade utrymningsvägar som öppnar automatiskt vid larm och som utnyttjar naturliga flöden vara ett alternativ till att öva personalen på utrymning.

*I viss mån. Personalens utbildning kan inte helt försummas men möjligen kan behovet av praktisk övning minska med tekniska system som effektivt guidar kunderna ut ur varuhuset.*

Anser du att man vid utformning av utrymningsvägar bör ta hänsyn till fler faktorer än strikt geometriska (avstånd till utrymningsväg et)

*Den förenklade dimensioneringens krav på gångavstånd till utrymningsväg är i vissa fall ganska hårda. Man bör kunna ta hänsyn till överblickbarhet, takhöjd och andra faktorer som uppväger ett lite längre gångavstånd.*

Anser du att man vid utformning av utrymningsvägar idag tar tillräcklig hänsyn till hur kunder och personal faktiskt beter sig vid utrymning?

*Ja, mot bakgrund av de låga dödstaten inom handeln.*

Kan man tänka sig att utrymning totalt sett sker effektivare genom utgångar som ligger längre bort men som upplevs som mer attraktiva av kunder, personal.

*Kanske. Utrymningsvägar ur butik kan ibland upplevas som krångliga och svårorienterade.*

## 10 Brister i brandcellsindelningen

De publika ytorna på många köpcenter och gallerior är idag inrymda i en enda stor brandcell. Tror du generellt att fler brandceller inom varuhuset skulle bidra till ökad säkerhet?



*Generellt är fler brandceller alltid bättre än färre. Speciellt om inte sprinklers finns installerade i byggnaden.*

### **Avslutande allmän del**

Upplever du att det finns ett behov av bättre brandskyddslösningar inom handeln?

Det finns det alltid. Framförallt är det rutiner och kontroller som behöver förbättras.

Anser du att de krav som finns på brandskydd inom handeln i dag är för slappa och borde stramas åt?

*Nej Sverige har en acceptabel nivå på brandskyddet. Däremot behövs det fler riktlinjer för analytisk dimensionering där kvalitén i dagsläget är väldigt beroende på vilken konsult som utfört arbetet. I princip går det att få fram vilket resultat som helst vilket tyder på ett behov av bättre riktlinjer för brandeffekter och plymmodeller med mera. För effektutvecklingen skulle till exempel en fast kurva kunna vara standard för brandtillväxt och eventuella avsteg tydligt motiveras.*

*Förenklad dimensionering enligt BBR fungerar tillfredställande.*

Anser du att kraven som finns på brandskydd inom handeln är samhällsekonomiskt rimliga mot bakgrund av att det inom svensk handel dödar 1,1 människor på 1000 bränder.

*Det är svårt att svara generellt på. Acceptanskriterier för varuhusbrand måste jämföras med andra risker. Mot bakgrund av det låga dödstalet går det säkert att rädda fler liv per investerad krona genom att lägga pengarna på exempelvis antirökkampanjer och liknande.*

*Dessutom måste faktorer som grad av valfrivillighet med mera beaktas om man ska uttala sig om vilken risk som är acceptabel.*

*Ur livräddningshänseende är det troligen mer motiverat prioritera andra områden som vårdboenden och servicehus.*

Tror du att analytisk dimensionering och tekniska byten har ökat eller minskat säkerheten på svenska gallerior och varuhus?

*Generellt har analytisk dimensionering bidragit till bättre brandskydd. Detta framkommer framförallt när man jämför med äldre hus som skall byggas om. Brandskyddet i dessa och de schabloner det är dimensionerat efter är ofta usla.*

*Framväxandet av en professionell yrkeskår av brandkonsulter som verkar på en konkurrensutsatt marknad har troligen också bidragit till bättre lösningar och högre säkerhet än förr. Marknadsmässigheten har lett till en optimering av brandskyddet. Generellt har säkerheten ökat men självklart finns det negativa aspekter av marknadsmässighet och lönsamhetskrav också. Därför behövs någon form av kontrollmyndighet.*

## Bilaga F: Intervju Claes Öhman, brandingenjör, Räddningstjänsten Södertörn

### *Inledande del*

#### **1 Kort presentation, titel och arbetsplats**

*Claes Öhman är brandingenjör anställd på Södertörns räddningstjänst. Sen han tog examen 1983 har han arbetat både inom konsultbranschen och räddningstjänsten med betoning på det senare. Claes Öhman var med som en av ledarna på den stora Lindexbranden i januari där räddningstjänstpersonal från 24 stationer var inblandade i släckarbetet.*

*Intervjun ägde rum per telefon 2007-03-26*

#### **2 Allmän diskussion kring genomgången av de 14 BTR-rapporterna**

- Tror du frekvensen på föreslagna åtgärder avspeglar hur vanliga bristerna är i verkligheten?

*Bristerna ligger framförallt inom områdena delaktighet, utbildning och kunskap. Tekniken finns där men vem ser till att den underhålls och fungerar. För det krävs kunskaper hos fastighetsägare och hyresgäster.*

*Just bristen på kunskap och förståelse för de tekniska installationerna hos fastighetsägare och hyresgäst (brandlarm, sprinklers, släckare etc) löper som en röd tråd genom Öhmans resonemang. Hur ofta talar man om brandskydd inom exempelvis gymnasieskolan, frågar Öhman. Det finns säkerhetsansvariga på varuhus som inte har en aning om hur en branddörr ser ut och fungerar.*

*Viktigast är det att objektsägaren inser sitt ansvar. Det är viktigt att objektsägaren tillsammans med hyresgästen sätter sig ner och gör en gränsdragningslista kring ansvar och underhåll så att båda är överens om hur brandskyddet ska skötas. Ofta är det dessutom objektsägaren som sitter på kunskaper om de tekniska installationerna.*

*Ur räddningstjänstens perspektiv är det viktigt att minska antalet onödiga larm. På södertörns räddningstjänst har man slutat rycka ut med blåljus på automatlarm eftersom runt 97% av dem beror på handhavandefel hos verksamhet och personal.*

- Tror du frekvensen på de föreslagna åtgärderna avspeglar hur angelägna bristerna är i verkligheten?

*Se ovan om vikten av utbildning och ansvarsfördelning*

## Huvuddel

Problem/brister som jag vill diskutera (med avseende på handeln i allmänhet) är i första hand följande:

### 1 Kunskapsbrist

Varför är det viktigt (varför inte)?

*Utbildad personal saknar kunskap om grundläggande brandskydd. Man vet inte vad man ska göra om larmet går. Många vanliga missar som trasiga skyltar, blockerade utrymningsvägar och blockerade sprinklerhuvuden kan undvikas om personalen förstår hur systemen fungerar och varför man inte ska stapla varor upp till sprinklerhuvudet etc.*

Hur stor betydelse bedömer du att personalens kunskaper har i en utrymnings-situation?

*Om inte personalen aktiverar sig gör inte kunderna det heller.*

*Det är viktigt att objektsägaren och verksamhet inser sitt ansvar för att varuhuspersonalen själva ska kunna göra en första insats mot branden. Visst är det bra med utrymning men i första hand bör man försöka att hantera situationen. Det är därför tveksamt med automatiskt utrymningslarm på varuhus. I första hand bör personalen lokalisera branden och slå ner den innan den innebär någon fara för liv och egendom. Nödutrymning skall vara en möjlighet när man inte kan hantera situationen och inte ett förstahandsalternativ.*

Kan tekniska system helt eller delvis ersätta kunskaper hos personalen? (Ex aktiva utrymningsvägar, talat meddelande, hänsyn till naturliga flöden)

*Sprinkler kan betraktas som något förlåtande eftersom de begränsar branden och ökar tiden till kritiska förhållanden. I första hand bör objektsägaren/verksamhet och personal lära sig att hantera riskerna.*

Kostnad för att utbilda personalen visavi andra åtgärder

*Rätt sorts utbildning är kostnadseffektivt. I första hand bör man klargöra vilket ansvar som finns hos objektsägaren och verksamhet. Personalen måste få en grundläggande förståelse för det installerade brandskyddet och en policy bör upprättas för hur en larmsituation skall hanteras. (Exempelvis att branden skall upptäckas och släckas inom en minut från det att man får larmet)*

*Bäst vore ett lokalt anpassat larmsystem som larmar lokalt i den butik där branden utbrutit. Detta ger större möjligheter att snabbt lokalisera branden och släcka den. Om larmet går i hela byggnaden vet ingen vad som egentligen händer och personalen agerar avvaktande.*

### 2 Blockerade utrymningsvägar

Varför är det viktig (varför inte)?

*Se utbildning*

Hur ska man rent praktiskt lösa problemet med blockerade utrymningsvägar?

*Bygg bort problemet genom förlägga nödutgångarna avskilda från lastgångarna.*

### 3 Dålig eller dold skyltning

Varför är det viktig (varför inte)?

Hur ska man rent praktiskt lösa problemet med dålig eller dold skyltning och blockerad släckutrustning?

*Ett sätt är att ta bättre hänsyn till lokalens faktiska användning. Är lokalen tom så kanske en enda skylt är tillräckligt för säker utrymning medan lokalen, då den används och är full med varor, behöver betydligt fler och tydligare skyltar.*

### 4 Brister i rutiner, kontroller och checklistor

Varför är det viktig (varför inte)?

*Rutiner och checklistor är själva grunden för att ha koll på att saker fungerar som tänkt. Skyltar går sönder, dörrstängare slits med mera. Det är viktigt att ha en känsla för hur täta kontrollintervall som behövs.*

Hur ska man rent praktiskt lösa problemet med brister i rutiner och systematiskt brandskyddsarbete? (Tätare kontroller, lagar, ekonomiska incitament etc)

*Räddningstjänsten kan vara en katalysator. Istället för att bara peka på vad som är fel bör man försöka skapa förståelse för hur det kan göras bättre och varför. Räddningstjänsten kan ta på sig en instruerande och lärande roll. Dessutom bör återigen ansvaret poängteras. Man bör kunna ställa krav på en verksamhet – detta är inte OK – och se till att de efterlevs. Räddningstjänstens granskande roll är viktig. Ett ägande medför också ansvar och förpliktelser.*

### 5 Brister i utrymningslarmet

Hur viktigt är det med utrymningslarm i varuhus?

*Det finns ett stort verksamhetsansvar. Det är för lätt att bara säga att vi utrymmer varuhuset. Efterfrågar proaktivt handlande. Släck och begränsa branden.*

Vilken typ av aktivering är att föredra och varför?

*Larmlagring där den utlösta detektorn snabbt kan lokaliseras i byggnaden och personalen själva kan göra en inledande insatts. Personalen bör ha en uppsökande funktion och därefter slå larm om det finns behov av att utrymma varuhuset. Viktigt att släcka branden medan den är liten.*

Vilken typ av larmsignal är att föredra och varför?

*För varuhus är talat utrymningslarm att föredra. Men det är också viktigt att övrigt aktivitet upphör, att musiken tystnar, att spelningen avbryts med mera.*

## 6 Brister i sprinklersystemet

Hur viktigt är det med sprinklers i varuhus?

*Sprinklers är ett "förlåtande system" som ger utrymme för misslyckanden. Att som idag ersätta en stor del av det övriga byggnadstekniska brandskyddet med enbart sprinklers är fel. Syftet bör vara att höja säkerheten.*

Anser du att det finns belegg för att säga att sprinkler räddar liv i varuhusbränder?  
(Mot bakgrund av ett dödstal på cirka 1,1 per 1000 bränder som räddningstjänsten larmats till)

*Sprinkler räddar framförallt liv på vård boenden. I varuhus är personskyddet inte lika relaterat till förekomsten av sprinklers. Sprinklers roll för att hindra att en liten brand växer till en stor brand som riskerar att orsaka ett alvarligt tillbud ska inte underskattas.*

Ska sprinkler främst betraktas som ett egendomsskydd för att begränsa de ekonomiska skadorna vid ett brandtillbud?

*I varuhus kan man nog betrakta främst betrakta sprinkler som egendomsskydd och restvärdesräddning. Det kan dock vara lämpligt att installera sprinklers i obebakade delar som lager för att förhindra att en brand utvecklas och sprider sig.*

## 7 Dåligt fungerande öppningsanordningar

Vilken sorts öppningsanordning rekommenderar du för huvudingångar och entréer.

*Panikregel och utåtgående dörrar. Gärna runt 1,20 – 1,30 bredda. De snurror som finns i många butiksentréer kan orsaka problem. Många vet inte att dörrarna viker sig när man trycker på dem. Då kan nog traditionella slussar vara ett enklare alternativ.*

Vilken sorts öppningsanordning rekommenderar du för nödutgångar ur enskilda butiker.

*Se ovan*

Är det någonsin OK att nödutgångarna är låsta. När isf?

*På fångelser annars inte. Nödutgångarna ska kunna användas oberoende av om brandlarmet har utlöst. Det kan ju finnas andra anledningar till varför man ska utrymma butiken.*

## 8 Brister i brandgasventilationen

Varför är det viktigt med brandgasevakuering?

*Brandgasevakuering är bra ur livräddnings/insatts synpunkt eftersom de varma gaserna vädras ut. Då återstår framförallt strålningsvärmens från väggar och brandhård vilken ofta är uthärdlig redan på kortare avstånd från brandhärden.*

Efter vilka kriterier tycker du att brandgasevakuering bör dimensioneras (liv, Räddningstjänsten, ekonomi, annat)?

*Ser man på en galleria har troligen människor hunnit utrymma innan brandgaserna har sjunkit så lågt att de innebär ett problem. Att vädra bort brandgaserna är viktigt ur*

*restvärdessynpunkt och för att få bättre insatsförhållanden. Självklart finns det också fall där brandgasevakueringen är nödvändig för säker utrymning.*

Bör man beakta även mindre butiker och affärer i ett våningsplan eller kan man tillåta att brandgaserna från dessa läcker ut i de gemensamma utrymmena, gångstråk och glasgårdar och ackumuleras och ventileras därifrån istället?

*Separat brandgasevakuering av småbutiker är i regel inte nödvändigt men det är viktigt att man ser till helhetsbilden och brandbelastningen som kan uppstå.*

## **9 Problem med utrymningsvägar**

Varför är det viktigt med väl fungerande utrymningsvägar?

---

Hur ser en idealisk utrymningsväg ut?

*Bredd dörr, väll skyltad, olåst, en utgång i var ända av butiken. Man bör undvika att bygga ihop nödutgångar med lastgångar så att de inte blockeras av varuleveranser.*

Kan bättre utformade utrymningsvägar som öppnar automatiskt vid larm och som utnyttjar naturliga flöden vara ett alternativ till att öva personalen på utrymning.

---

Anser du att man vid utformning av utrymningsvägar bör ta hänsyn till fler faktorer än strikt geometriska (avstånd till utrymningsväg et)

*Ja. Vid utrymning bör man också ta hänsyn till takhöjd, bra belysning, lättframkomlighet, överskådlighet, eventuella rullstollar och barnvagnar med mera.*

Anser du att man vid utformning av utrymningsvägar idag tar tillräcklig hänsyn till hur kunder och personal faktiskt beter sig vid utrymning?

*BBR kan vara lite stel. Till exempel så tas det dålig hänsyn till hur saker faktiskt används. En branddörr i ett trapphus på en skola öppnas och stängs av flera hundra elever varje dag. Därför är de oftast trasiga vid besiktning. Eftersom BBR saknar praktiska råd faller ett stort ansvar på räddningstjänsten att sprida kunskap.*

*Öhman tror på en renodlad tillsyn med mer rådgivning där räddningstjänsten talar ett tydligare språk som butiksägare och andra kan förstå. ”Vi måste hjälpa butikerna att se riskerna.”*

## **10 Brister i brandcellsindelningen**

De publika ytorna på många köpcenter och gallerior är idag inrymda i en enda stor brandcell. Tror du generellt att fler brandceller inom varuhuset skulle bidra till ökad säkerhet?

*Ur restvärdessynpunkt är fler brandceller önskvärt. Dessutom förhindras brandspridning och byggnadsskadorna minskar. För kunderna i varuhuset påverkas inte säkerheten nämnvärt av fler brandceller.*

Finns det en möjlighet att brandcellsindelning med antingen fasta väggar eller brandportar som fälls ner vid brand bidrar till att minska överblickbarheten i lokalen och ökar förvirringen i en utrymningssituation.

Vid brand vill man komma ut så fort som möjligt och väljer ofta samma väg som man kom in. Portar och gardiner som fälls ner är bra ur rök och brandspridningssynpunkt men kan skapa förvirring.

*Här tror Öhman att det ibland finns kunskapsluckor hos konsulterna som projekterar. Även om en lösning är tekniskt oklanderlig får man inte glömma bort verkligheten och hur människor faktiskt reagerar och beter sig vid brand.*

### **Avslutande allmän del**

Upplever du att det finns ett behov av bättre brandskyddslösningar inom handeln?

*Brandskyddet behöver förbättras. Tekniska byten har gjort att man köper bort mycket av grundskyddet med sprinklers. Det är lätt hänt att kunskaper och förståelse för bränder och utrymning glöms bort i de tekniska lösningarna. Om ingen förstår sig på sprinklers, handbrandsläckare etc hur är det då tänkt att de ska kunna användas och underhållas?*

Anser du att de krav som finns på brandskydd inom handeln i dag är för slappa och borde stramas åt?

*Ett förslag är något slags "körkort" för brandskydd. Bedriver du en verksamhet ska du gå en obligatorisk kurs i brandskydd så att du vet vad som gäller.*

Anser du att kraven som finns på brandskydd inom handeln är samhällsekonomiskt rimliga mot bakgrund av att det inom svensk handeln dör 1,1 människor på 1000 bränder.

*Det finns många aspekter att titta på. Man bör ställa sig frågan om ett samhälle tål en större brand. Dessutom handlar det om säkerhet för brandmännen som ska släcka branden, miljöpåverkan, skador på byggnader och angränsande verksamheter. Rent krasst är det möjligt att man kan rädda fler människoliv per krona genom att begränsa fallolyckor, arbetsskador etc men det är mycket som måste vägas in.*

Tror du att analytisk dimensionering och tekniska byten har ökat eller minskat säkerheten på svenska gallerior och varuhus?

*Minskat. De tekniska bytena är omfattande och har tagit bort en del av grundsäkerheten. Dessutom måste tekniska system servas för att fungera. Detta ställer stora krav på kunskaper hos objektsägaren och verksamhet.*

## **Bilaga G: Brandskyddsguide för köpcenter, varuhus och gallerior**

OBS att guiden finns tillgänglig som ett separat dokument enligt nedanstående struktur:

1 Introduktion till brandskydd av köpcenter

2 Varför brandskydda

3 Vad säger lagen

4 Vanliga brister i brandskyddet

6 Hur kan brandskyddet förbättras

7 Vad kan vi själva göra?

8 Var kan vi få hjälp?

Samtliga bilder i guiden är studentbilder och lånade med benäget tillstånd från respektive fotograf

© 2006 Eriksson, J., Lindholm, C., Mansoori, M. & Palmqvist, E.

© 2006 Karlsson, J., Millbourn, M., Nilsson, B. & Willander, S.

© 2006 Danielsson, J., Folkesson, O., Svenbro, M. & Tindberg, M.