

Delrapport SAFE MULTIBYGG AP1-4

Martin Nilsson
Patrick van Hees

Department of Fire Safety Engineering and System Safety
Lund University, Sweden

Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet

Rapport 3165, Lund 2012

Delrapport SAFE MULTIBYGG AP 1-4

Martin Nilsson
Patrick van Hees

Lund 2012

Delrapport SAFE MULTIBYGG AP 1-4

Martin Nilsson
Patrick van Hees

Report 3165
ISSN: 1402-3504
ISRN: LUTVDG/TVBB--3165--SE

Number of pages: 31
Illustrations: Martin Nilsson

Keywords

Fire, multifunctional buildings, antagonistic threats, fire development, emergency plan, routines, interview, rescue operation, design fire, fire scenarios

Sökord

Brand, multifunktionella byggnader, antagonistiska hot, brandförlopp, systematiskt brandskyddsarbete, rutiner, intervju, räddningsinsats, dimensionerande brand, brandscenarier

Abstract

Multifunctional buildings are characterized by multiple functions located within the same building. In this report specific problem areas are identified by the means of interviews and previous method development. The risks identified consider multifunctionality and antagonistic attacks. As a result from the previous method developed and the interviews, reference scenarios are suggested and conclusions from the interviews are presented. In addition areas in need for further research are identified. The report is a partial report for the research project SAFE MULTIBYGG sponsored by MSB, Swedish Civil Contingencies Agency.

© Copyright: Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2012.

Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund
brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se>

Telefon: 046 - 222 73 60
Telefax: 046 - 222 46 12

Department of Fire Safety
Engineering and Systems Safety
Lund University
P.O. Box 118
SE-221 00 Lund, Sweden
brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se/english>

Telephone: +46 46 222 73 60
Fax: +46 46 222 46 12

Förord

Multifunktionella byggnader karaktäriseras av att flera olika funktioner (verksamheter) finns inom en och samma byggnad. Ofta är några av funktionerna att betrakta som samhällsviktiga. Brandskyddet i sådana byggnader är av största vikt med hänsyn till att ett stort antal personer kan befinna sig i byggnaden samtidigt som en brand skulle kunna orsaka förlust av samhällsviktiga funktioner. Vidare har det i samhället skett en ökning av antagonistiska attacker. I forskningsprojektet SAFE MULTIBYGG avses att ta ett helhetsgrepp över den problematik som finns avseende brandskydd och antagonistiska hot i multifunktionella byggnader. Denna rapport utgör en delrapport för forskningsprojektet och summerar resultaten av arbetspaket 1-3 samt nuvarande status av arbetspaket 4. Projektet sponsras av MSB, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

Som en del av arbetspaket 2 har det utförts semistrukturerade intervjuer med personer som har stark anknytning till multifunktionella byggnader. Ett stort tack riktas till samtliga personer som deltagit i dessa intervjuer och till de personer som på ett eller annat sätt möjliggjort intervjuerna.

Lund, 30 september 2012.

Martin Nilsson
Patrick van Hees

Innehåll

0	INTRODUKTION TILL SAFE MULTIBYGG AP 1-4	9
0.1	AVGRÄNSNINGAR	9
1	GENOMFÖRANDE AV INTERVJUER/FÄLTBESÖK (AP 2)	11
1.1	SYFTE MED INTERVJUERNA	11
1.2	IDENTIFIERING AV OBJEKT	11
1.3	URVAL AV INTERVJUPERSONER	11
1.4	INTERVJUFRÅGOR.....	12
1.5	GENOMFÖRANDE AV INTERVJUER.....	13
1.6	ANALYS AV INTERVJUERNA	13
2	RESULTAT FRÅN INTERVJUERNA SAMT KOPPLINGAR TILL FÖRESLAGEN METOD AV NILSSON ET AL (2012)	15
2.1	VILKA SCENARIER BEHÖVER SPECIELLT ANALYSERAS OCH INNEBÄR SPECIFIKA PROBLEM I MULTIFUNKTIONELLA BYGGNADER MED AVSEENDE PÅ ANTAGONISTISKA HOT OCH MULTIFUNKTIONALITET?	16
2.2	VAD ÄR VIKTIGT ATT SKYDDA? OLIKA INTRESSENTERS PERSPEKTIV (PERSONSÄKERHET, EGENDOM, VERKSAMHET ETC) OCH FOKUS PÅ SUPPORTSYSTEM ETC SOM KRÄVS FÖR ATT BEDRIVA VERKSAMHETEN.	16
2.3	VILKA SPECIFIKA PROBLEM FINNS DET MED BRANDSÄKERHETEN I MULTIFUNKTIONELLA BYGGNADER?	17
2.4	RUTINER OCH UNDERHÅLLSFRÅGOR, HUR HANTERAS DESSA OCH HUR SER SAMORDNINGEN MELLAN VERKSAMHETER OCH FASTIGHETSÄGARE UT?	18
2.5	HAR DE OLIKA INTRESSENTERNA SPECIFIKA SKYDDSMÅL FÖR OLIKA SKYDDSVÄRDEN?	20
2.6	FINNS DET SVAGA PUNKTER I BYGGNADEN DÄR STORA SKADOR PÅ FUNKTIONER, PERSONER ETC. KAN FÖRVÄNTAS?	20
2.7	VAD ÄR DEN ALLMÄNNA UPPFATTNINGEN OM HUR EN BYGGNAD ÄR DIMENSIONERAD, VILKA SCENARIER ÄR EN BYGGNAD DIMENSIONERAD FÖR OCH VILKA SKYDDSMÅL BEAKTAS (EGENDOM, PERSONSÄKERHET, VERKSAMHET ETC.)?	21
2.8	VILKA INTRESSENTER FINNS DET	21
2.9	VILKA TYPER AV OLYCKOR/TILLBUD HAR INTRÄFFAT OCH VILKEN KONSEKVENNS HAR DETTA FÅTT?	21
2.10	VILKA ÅTGÄRDER HAR MAN VIDTAGIT FÖR ATT SKYDDA SIG MOT BRAND OCH ANTAGONISTISKA HOT?	22
2.11	VILKA SPECIFIKA PROBLEMMRÅDEN FINNS VID RÄDDNINGSSINSATS I MULTIFUNKTIONELLA BYGGNADER?	22
2.12	HUR SER MAN PÅ ANGRÄNSANDE VERKSAMHETER OCH BEDÖMNING AV DEN EXPONERING DET INNEBÄR?	23
2.13	VAD ÄR UPPFATTNINGEN OM ANTAGONISTISKA HOT OCH VILKA TÄNKBARA SCENARIER FINNS DET?	23
2.14	ÖVRIGT SOM FRAMKOM UNDER INTERVJUERNA.....	24
3	RISKER SOM BÖR BEAKTAS SAMT FÖRSLAG TILL REFERENSSCENARIER (AP3).....	25
3.1	RISKER SOM BÖR BEAKTAS.....	25
3.1.1	<i>Identifierade risker till följd av intervjuer.....</i>	<i>25</i>
3.1.2	<i>Identifierade risker enligt Nilsson et al (2012).....</i>	<i>26</i>
3.2	FÖRSLAG TILL REFERENSSCENARIER BASERAT PÅ IDENTIFIERADE RISKER	27
4	SLUTSATSER OCH FÖRSLAG TILL VIDARE FORSKNING (AP 4)	29
4.1	SLUTSATSER.....	29
4.2	FÖRSLAG TILL FORSKNINGSFRÅGOR.....	31
4.2.1	<i>Kritiska komponenter för brandskyddet och samhällsviktiga funktioner - Underlag till bedömning av skydds nivåer.....</i>	<i>31</i>

Innehåll

4.2.2	<i>Scenarier och brandtekniska skyddssystem – Underlag till bedömning av skyddsnivåer</i>	31
4.2.3	<i>Skyddsnivåer</i>	33
4.2.4	<i>Utrymning</i>	34
4.2.5	<i>Bärande konstruktioner</i>	34
5	REFERENSER	35

0 Introduktion till SAFE MULTIBYGG AP 1-4

Denna rapport beskriver resultaten av arbetspaket (AP) 1-3 samt början av AP 4 inom forskningsprojektet SAFE MULTIBYGG.

AP 1 innefattar litteraturstudier och riskidentifiering. Resultatet av detta arbetspaket var ett förslag till metod för att utveckla relevanta brandrelaterade scenarier för multifunktionella byggnader som tar hänsyn till såväl multifunktionalitet som antagonistiska hot. Metoden finns i sin helhet beskriven i Nilsson et al (2012).

AP 2 innefattar semistrukturerade intervjuer och fältbesök. Tillvägagångssätt och resultat av intervjuerna tillsammans med de observationer som gjorts i en faktisk multifunktionell byggnad finns i sin helhet beskriven i denna rapport.

AP 3 innefattar val av scenarier för utveckling av metodiken. Referensscenarierna beskrivs i kvalitativa termer och tillsammans med identifierade risker, föreslagen metod i Nilsson et al (2012) kan de utgöra en bra bas för analys av en multifunktionell byggnad.

AP 4 innefattar forskning som helhet forskning som stöd till metodutveckling. I denna rapport definieras ett antal forskningsfrågor som när de besvaras kommer att ge information som ger stöd till metodiken att analysera en multifunktionell byggnad.

0.1 Avgränsningar

Avseende antagonistiska hot avgränsas projektet till att enbart innefatta brandrelaterade antagonistiska hot såsom anlagd brand, explosion som följs av brand etc. Exempel på antagonistiska hot som inte analyseras är vapenhot, spridning av toxiska gaser, datarelaterade attacker (virus) etc.

I de fall intervjupersonerna i intervjustudien behandlar ovanstående, inom projektet ej aktuella, antagonistiska hot finns detta dock återgivet i beskrivningen av resultatet från intervjuerna, men risker, referensscenarier och forskningsfrågor beaktar inte dessa.

1 Genomförande av intervjuer/fältbesök (AP 2)

Nedan beskrivs den strukturerade gång som användes för att identifiera objekt, intervjupersoner, intervjufrågor, genomförande av intervjuer samt analys av intervjuerna. Intervjuerna som gjorts har varit semistrukturerade där ämnets ordningsföljd är flexibelt. Semistrukturerade intervjuer ger möjlighet till följdfrågor vilket medför att intervjuare kan få information som inte annars hade varit möjligt (Denscombe, 2000).

1.1 Syfte med intervjuerna

Ursprungstanken med intervjuerna inom ramen för forskningsprojektet var att de skulle vara ett komplement till arbetspaket ett och intervjuerna skulle vara en hjälp för att identifiera referensscenarier. Under projektets gång har det dock visat sig att varje multifunktionell byggnad är relativt unik varför viktiga funktioner samt exponeringar kan variera avsevärt mellan byggnader. Med anledning av detta anses det inte meningsfullt att fullständigt kvantifiera referensscenarier för alla typer av multifunktionella byggnader utan det fokuseras istället på en strukturerad metod som kan användas för att identifiera och beskriva relevanta scenarier för multifunktionella byggnader. De förslag till referensscenarier som beskrivs i denna rapport är av kvalitativ karaktär och tillsammans med identifierade risker och föreslagen metod i Nilsson et al (2012) kan de erbjuda en bra bas för hur en multifunktionell byggnad kan analyseras. Ett första förslag till metod finns beskriven i Nilsson et al (2012).

Med anledning av ovanstående kompletterades syftet och målet med intervjuerna. Intervjuerna är fortfarande ett komplement för att identifiera referensscenarier. Men de avses snarare att ge ett komplement till metoden för att identifiera referensscenarier än att identifiera faktiska referensscenarier. Huvudsyftet med intervjuerna har därför varit att ge input till de olika stegen i den föreslagna metoden, *"Assets worth to preserve"*, *"Protection objectives"*, *"Exposure analysis"* och *"Fire Scenarios"* i metoden av Nilsson et al (2012). Intervjuerna ska alltså vara ett komplement till vad som bör beaktas i de olika stegen i metoden för att identifiera scenarier.

1.2 Identifiering av objekt

I ett tidigt skede av projektet identifierades en multifunktionell byggnad av intresse för projektet avseende fältstudier och intervjuer. Urvalet av byggnad styrdes av identifierad karaktäristiska egenskaper för multifunktionella byggnader och potentiella objekt diskuterades och identifierades inom forskningsprojektets referensgrupp. Av de identifierade byggnaderna valdes slutligen en byggnad där följande egenskaper är karaktäristiska för byggnaden i fråga:

- Byggnaden inrymmer ett flertal olika funktioner såsom transport, restaurang, kontor etc
- Byggnadens huvudsyfte är transport av människor via tre olika trafikslag och anses därför inrymma samhällsviktiga funktioner
- Nyttjarna av byggnaden hyr en yta för sin verksamhet av en fastighetsägare
- Byggnaden ägs av minst 3 olika fastighetsägare

Samtliga intervjuade personer har anknytning till byggnaden beskriven ovan.

1.3 Urval av intervjupersoner

Identifiering av intervjupersoner gjordes enligt metoden föreslagen av Nilsson et al (2012) där de olika intressenterna (stakeholders) utgör lämpliga intervjupersoner. Urval av intervjupersoner diskuterades också inom referensgruppen för forskningsprojektet.

Intressenterna som avsågs intervjuas kontaktades inledande via telefon, i de fall personerna inte kunde nås per telefon kontaktades de via e-post. Efter inledande kontakt skickades skriftlig information avseende projektet och intervjuerna, därefter bokades tid för intervju i de fall den tillfrågade personen var villig att delta i en intervju. I samband med detta skickades också ett

formulär för informerat samtycke samt övergripande intervjuämnen som behandlades vid intervjun.

I tabellen nedan redovisas hur många potentiella intervjupersoner som kontaktades, vad deras roll i objektet är och huruvida de deltog i intervjun eller inte.

Intervju-id*	Roll	Respons		
		Inget svar	Avböjde	Deltog
1	Verksamhet 1, platschef			X
2	Verksamhet 1, säkerhetssamordnare			X
3	Verksamhet 2, trafikchef			X
4, 5	Verksamhet 3, säkerhetssamordnare, brandskyddsansvarig			X
6	Verksamhet 4, platschef			X
7	Räddningstjänst, förebyggande			X
8, 9	Räddningstjänst, operativ avdelning			X
10	Fastighetsägare 1		X, ej intresserade	
11	Fastighetsägare 2		X, ej intresserade	
12	Verksamhet 5, trafiksäkerhetschef		X, har för tillfället ingen verksamhet i anläggningen	
13	Verksamhet 6	X		
14	Polisen	X		

*Två intervju-id innebär att intervju genomfördes med två intervjupersoner samtidigt.

Som framgår av tabellen ovan intervjuades totalt 9 personer med anknytning till byggnaden i fråga. Tyvärr kunde ingen intervju genomföras med någon av fastighetsägarna då de avböjde deltagande.

1.4 Intervjufrågor

Utifrån syftet med intervjuerna sattes ett antal övergripande frågor upp som söktes svar på. Utifrån dessa övergripande frågor utvecklades mer detaljerade frågor. Frågorna som ställdes vid intervjuerna var av typen öppna frågor för att ge intervjupersonen möjlighet att utveckla sina tankar. Frågorna togs fram av forskningsgruppen som innefattar LTH och SP. En forskare utvecklade frågorna som sedan skickades till tre övriga personer inom forskargruppen som lämnade sina kommentarer vartefter frågorna korrigerades och fastställdes.

Följande övergripande frågor som söktes svar på sattes upp för intervjuerna:

1. Vilka scenarier behöver speciellt analyseras och innebär specifika problem i multifunktionella byggnader med avseende på antagonistiska hot och multifunktionalitet?
2. Vad är viktigt att skydda? Olika intressenters perspektiv (personsäkerhet, egendom, verksamhet etc) och fokus på supportsystem etc som krävs för att bedriva verksamheten.
3. Vilka specifika problem finns det med brandsäkerheten i multifunktionella byggnader?
4. Rutiner och underhållsfrågor, hur hanteras dessa och hur ser samordningen mellan verksamheter och fastighetsägare ut?
5. Har de olika intressenterna specifika skyddsmål för olika skyddsvärden?
6. Finns det svaga punkter i byggnaden där stora skador på funktioner, personer etc kan förväntas?

7. Vad är den allmänna uppfattningen om hur en byggnad är dimensionerad, vilka scenarier är en byggnad dimensionerad för och vilka skyddsmål beaktas (egendom, personsäkerhet, verksamhet etc.)?
8. Vilka intressenter finns det?
9. Vilka typer av olyckor har inträffat och vilken konsekvens har detta fått?
10. Vilka åtgärder har man vidtagit för att skydda sig mot brand och antagonistiska hot?
11. Vilka specifika problemområden finns vid räddningsinsats i multifunktionella byggnader?
12. Hur ser man på angränsande verksamheter och bedömning av den exponering det innebär?
13. Vad är uppfattningen om antagonistiska hot och vilka tänkbara scenarier finns det?

En intervjuguide bestående av frågorna samt möjliga följdfrågor utvecklades och utgjorde sen basen för intervjuerna.

1.5 Genomförande av intervjuer

Samtliga intervjuer genomfördes av en och samma forskare för att likrikta framställningen av frågorna då intervjuerna var semistrukturerade. Intervjuguiden användes som mall för att föra diskussionen men följdes inte strikt för att ge intervjupersonerna möjlighet att utveckla sina tankar och erhålla ett så brett perspektiv på problemet som möjligt. Intervjuerna i sin helhet spelades in för att underlätta vidare analys.

Innan intervjun påbörjades klargjordes formerna för intervjun där etiska aspekter såsom informerat samtycke, frivillighet och möjlighet att avbryta intervjun diskuterades.

Intervjuerna genomfördes på respektive intervjupersons arbetsplats och tog ca 1-1,5 h per intervju.

1.6 Analys av intervjuerna

Samtliga intervjuer transkriberades i sin helhet. Därefter analyserades varje intervju genom att intressanta delar och uttalanden gavs koder. Kodning av materialet erbjuder ett strukturerat sätt att sammanfatta viktiga aspekter inom liknande områden för samtliga intervjuer. Utifrån koderna sammanfattades de åsikter och tankar som framkommit vid intervjuerna för att slutligen kunna ge svar på de övergripande frågeställningarna.

2 Resultat från intervjuerna samt kopplingar till föreslagen metod av Nilsson et al (2012)

Nedan sammanfattas resultaten från intervjuerna sorterade för de övergripande frågorna som söktes svar på men först ges en övergripande sammanfattning.

Man anser att det viktigaste att skydda i händelse av brand eller antagonistisk attack alltid är människor och personsäkerheten är prio ett, därefter är det de samhällsviktiga funktionerna. De samhällsviktiga funktionerna är mycket beroende av supportsystem såsom el och telekommunikation och det verkar därmed lämpligt att fokusera på detta som ett led i metoden presenterad i Nilsson et al (2012), även övriga skyddsvärda objekt täcks bra in i den föreslagna metoden. Utifrån intervjuerna kan det konstateras att viktiga utrymmen att analysera är där det finns mycket folk, el och tele- utrymmen, vad som kan orsaka förlust av lagstadda system och driftledningscentraler. Även utrymmen som krävs för att hantera en pågående olycka kom upp.

Det förefaller finnas en problematik i att en verksamhet eller fastighetsägare inte är medveten om vad grannen har för rutiner och planer i händelse av olycka. Likaså verkar ansvarsfördelningen vara otydlig. Det föreligger troligtvis ett behov av styrning från fastighetsägarens sida i dessa frågor och att verksamheterna i viss mån kravställer vad som bör innefattas. Ytterligare problem anges som olika ambitionsnivå med skyddet, underhåll som riskerar falla mellan stolarna, begränsade rutiner för att fånga upp förändringar, speciellt vid byte av fastighetsägare. Metoden föreslagen i Nilsson et al (2012) bör troligtvis kompletteras med utvärdering av systematiskt brandskyddsarbete och rutiner i händelse av brand eller annan olycka. Det blev också klart att de olika verksamheterna har en uppfattning om möjlig make-up, men det är inte formaliserat och analyserat varför tillförlitligheten är tveksam och exempel tyder på tveksam funktion av make-up i händelse av längre avbrott.

Det förefaller vara så att fastighetsägaren inte har full insyn i hur brandskyddet i byggnaden är tänkt att fungera, en springande punkt är larmlagringsfunktion. Vidare finns det indikationer på att tekniska system inte underhålls tillräckligt i denna typ av byggnader. Det finns också inträffade händelser där det passiva brandskyddet inte fungerat såsom det är tänkt där rök spreds i stora mängder förbi brandcellsgränser. Detta styrker tesen att analysera scenariot worst credible consequence som föreslaget i Nilsson et al (2012) med avseende på tekniska system, eventuellt kan metoden behöva kompletteras med scenario där brandcellsgränser läcker.

Det kan konstateras att de skyddsmål som finns inom verksamheterna idag är vaga och av formen ingen ska skadas, inget avbrott får inträffa etc. Vid analys av en multifunktionell byggnad med samhällsviktiga funktioner krävs att sådana mål tydliggörs och specificeras.

De svaga punkterna i byggnaden associeras med utrymmen där det är mycket folk och där det finns brandfarlig vara eller mycket brännbart material samt där det finns fordon och där brandintensiteten kan bli stor. Vidare fokuseras på kritiska utrymmen och utrymmen där personer enkelt har tillgång. Dessa delar förefaller täckas väl in i metoden presenterad av Nilsson et al (2012). Som svaghet identifierades också funktioner som krävs för att hantera en olycka och bristfälliga brandcellsgränser, metoden bör eventuellt kompletteras med dessa aspekter.

I den aktuella byggnaden har en del bränder/tillbud inträffat, t ex fordonsbrand, mindre småbränder och en väska med antenner som troddes vara en bomb. Brandcellsgränser fungerade inte som tänkt med stor rökspridning som följd i ett fall och en viktig funktionskabel skadades och orsakade funktionsavbrott. Det sistnämnda stärker tillvägagångssättet att fokusera på supportsystem.

De främsta åtgärderna som har vidtagits för att skydda sig mot den här typen av oönskade händelser förefaller vara handlingsplaner, rutiner, utbildning samt begränsa tillgång till utrymmen och övervakning. Övervakning och begränsad tillgång till utrymmen täcks bra in i metoden av Nilsson et al (2012) dock bör den kompletteras med utvärdering av rutiner och handlingsplaner. Ett problemområde som dök upp var att angränsande utrymmen inte alltid är skyddade och att t ex sprinkler inte kommer åt inne i ett fordon.

Avseende räddningstjänstens insats anser räddningstjänsten att man i många fall har orealistiska förväntningar på vad de klarar av. Som exempel nämns tekniska system som är en förutsättning för brandsäkerheten som ska styras av räddningstjänsten under en pågående olycka. Vidare poängterar man att det i flera fall är så att angreppsvägar sammanfaller med utrymningsvägar samt att man vid insats öppnar upp brandcellsgränser och därmed ökar potentialen för rökspridning. Detta ses som en följd av utformningen av angreppsvägarna. Vidare poängterar de vikten av en tydlig insatsplan och att brandtillväxthastigheten och hur stor branden är vid ankomst styr hur mycket de kan göra, förekommer stora mängder brännbara vätskor såg de möjligheterna som små. Metoden bör kompletteras med dessa aspekter.

Då det gäller exponering från andra verksamheter så erkänns exponeringen, dock är där ingen som gjort en bedömning av hur en brand i angränsande verksamhet påverkar den egna verksamheten.

Avseende antagonistiska hot så finns det en större medvetenhet hos de verksamheter där regelverk berör dessa aspekter. De flesta associerar antagonistiska hot med bomber och större händelser men även anlagda bränder erkänns. Konsekvensen beror på vad förövaren vill uppnå och hur väl informerad denna är, detta täcks väl in i metoden av Nilsson et al (2012). Ett intressant scenario kom också upp vid diskussion avseende antagonistiska hot och det var potentialen att ett fordon där ett hot finns kör in till byggnaden för att evakuera fordonet, detta gäller även vanliga bränder.

2.1 Vilka scenarier behöver speciellt analyseras och innebär specifika problem i multifunktionella byggnader med avseende på antagonistiska hot och multifunktionalitet?

Denna fråga behandlas i det sista avsnittet under förslag till referensscenarier då mycket av förslagen följer av resultaten i de övriga frågorna

2.2 Vad är viktigt att skydda? Olika intressenters perspektiv (personsäkerhet, egendom, verksamhet etc) och fokus på supportsystem etc som krävs för att bedriva verksamheten.

Gemensamt för samtliga intervjupersoner är att de anser att det absolut viktigaste att skydda i händelse av brand eller antagonistiska hot är människor, personsäkerheten är högst prioritet. Efter personsäkerheten är det viktigaste att skydda transportfunktionen anser de intervjuade med hänsyn till att det är transportfunktionen som är huvudsyftet med byggnaden. Kontor och andra mindre verksamheter är längst ner på listan, dock lyfter en av de intervjuade personerna att det kan finnas kommunfunktioner som är viktiga.

Det är blandat mellan intervjupersonerna hur de ser på hur viktigt det är att skydda funktioner och verksamheter. Prio är som sagt alltid på personsäkerhet och att skydd ska prioriteras där människor befinner sig allt annat är sekundärt. Det finns dock de som ser den stora samhällspåverkan som kan bli resultatet av avbrott i t ex transportfunktioner och tycker att man borde tänka på detta mer vid projektering.

På frågan avseende vilka supportsystem som är viktiga för att de olika verksamheterna ska kunna fungera poängteras el och telekommunikation. Framförallt utan el så stannar all verksamhet. En tidigare brand orsakade skador på en datakabel som innebar stora problem (se

inträffade händelser). Vidare poängteras också att viktiga delar är driftledningscentraler, skulle man förlora detta utrymme så påverkas infrastrukturen som möjliggör ombordstigning på transportfordon. Vidare finns andra liknande centraler som är viktiga för att kunna hantera en pågående olycka.

Personal nämns också som en viktig resurs för att kunna bedriva verksamheten och i de risk- och sårbarhetsanalyser som genomförts så kommer dessa högt upp. Vidare nämns även övervakningssystem, trafikstyrningssystem och speciella skräddarsydda system med lång återställningstid.

Det poängteras också att säkerheten alltid går först och man kan då tänka sig att förlust av för säkerheten viktiga system och speciellt lagstadgade system kan innebära att man tvingas avbryta verksamheten.

Man vet dock inte som hyresgäst hur de olika supportsystemen är skyddade eller var de finns. Man ställer inte krav på skydd, man ställer krav på att det ska fungera på ett visst sätt.

2.3 Vilka specifika problem finns det med brandsäkerheten i multifunktionella byggnader?

De intervjuade personerna är överens om att det är fastighetsägaren som är ytterst ansvarig för brandskyddet. Dock ligger nog de mjukare bitarna på nyttjarna men det krävs en högre grad av samordning anser de. Vidare är ansvarsfördelningen ett stort problem enligt räddningstjänsten.

Av intervjuerna framgår att många poängterar behovet av samordning efter de diskussioner som förts vid intervjuerna. Problematiskt är att man inte vet vad de andra verksamheterna gör, framförallt när det gäller rutiner. En intervjuperson uttrycker ”du kan jobba hur mycket som helst med den här typen av frågor om inte grannen gör det”. En av intervjupersonerna upplever att det finns ett ointresse hos fastighetsägaren och de flesta intervjupersonerna tycker att det är fastighetsägaren som har huvudansvaret för brandskyddet och borde samordna den här typen av frågor. Ett exempel som ges är att det borde finnas ett övergripande policydokument för hur brandskydd och hot ska hanteras, lite styrning på vad rutiner och handlingsplaner ska innefatta för att säkerställa en miniminivå. En annan intervjuperson poängterar att det är fastighetsägaren som bör samordna men nyttjarna som ska kravställa vad som ska samordnas och styras upp. En av intervjupersonerna menar att de tror inte att fastighetsägaren har kontroll och inte heller kontrollerar att verksamheterna sköter sina åtaganden, de har själva aldrig fått frågan av fastighetsägaren.

Det poängteras att skydd mot brand och antagonistiska hot är olika viktigt för olika verksamheter, målen är olika och ytterst hamnar man nog i en ekonomisk diskussion, alla behöver inte göra likadant men viss styrning måste finnas. Nyttan av systemet är alltså olika för olika verksamheter och därmed också hur mycket man är beredd att betala för ett skydd vilket gör att det kan vara svårt att enas kring kostnader.

Ett problem som nämns är att underhåll av brandskyddssystem riskerar att falla mellan stolarna då det är mer än en fastighetsägare. Ett exempel på detta är när en fastighetsägare äger ett brandskyddssystem i den andres utrymme, då finns det en risk att detta missas.

Det framkommer också åsikter att det inte behöver vara ett problem med många intressenter om det finns god styrning. Vidare menar några att de som anser att behovet av mycket skydd finns kommer att driva denna fråga och få det till stånd och dessutom betala.

Ett problem som har upplevts vid t ex övningar eller larm är att informationsflödet har varit otillräckligt.

Räddningstjänsten har upplevt att de flesta verksamheter initialt är bra (avseende rutiner och systematiskt brandskyddsarbete) men sen förändras detta och där har fastighetsägaren ett stort ansvar att styra upp detta menar man.

Man är exponerad av andra verksamheter och brand i annan verksamhet kan klart påverka den egna verksamheten, t ex lokalerna stängs. Man har dock inte gjort någon form av analys för detta scenario som hyresgäst.

Det förekommer att olika regelverk har olika krav vilket i ett fall inneburit att man inte kunde placera en brandcellsgräns där det var tänkt vilket kan bidra till ”märkliga” lösningar.

Flertalet intervjuade personer poängterar dock den goda relationen med fastighetsägaren och att de snabbt får hjälp när de frågar.

Förändringar

Det verkar inte finnas några speciella rutiner för att fånga upp förändringar. En av verksamheterna uttrycker att de upplever att de får mycket lite information om vad som förändras i fastigheten. Räddningstjänsten upplever att det är ett stort problem när man byter fastighetsägare för det är sällan fastighetsägarna är så superseriösa att de sätter sig in i byggnadens brandskydd (se ex larmlagringsfunktionen). Man tappar mycket information i ett sådant byte. Denna uppfattning ger också en av verksamheterna uttryck för och poängterar att det känns som att man bara lever kvar i det gamla trots att man bytt ägare och att ingen egentligen vet vad som var tänkt från början, man vet inte riktigt vad man har.

I början har kanske byggnaden inte samhällsviktiga funktioner men sen flyttar de in och detta hanteras då inte enligt räddningstjänsten.

De typer av förändringar som fångas upp förefaller vara de där det finns krav på bygglov eller tillståndspliktiga verksamheter.

Räddningstjänsten påpekar att det finns regelförändringar som gjorts för t ex rökdykning vilket resulterar i att man inte kan angripa på det sätt som det var tänkt förut, dock har man inte gjort några åtgärder för detta. Vidare menar räddningstjänsten också att det är ett problem internt hos dem att information går förlorad om så här komplexa objekt när personer som varit insatta i objektet slutar.

En annan förändring som man har sett är att det byts vaktbolag och att antalet vakter minimeras, räddningstjänsten menar att detta bidrar till att man inte har någon som möter upp dem vid insats och att man i en del fall missar vad som var avsikten från början.

2.4 Rutiner och underhållsfrågor, hur hanteras dessa och hur ser samordningen mellan verksamheter och fastighetsägare ut?

Ansvarig för brandskyddet

De olika verksamheterna anser att huvudansvarig för brandskyddet är fastighetsägaren och att det borde finnas övergripande riktlinjer för vad varje verksamhet ska ta fram i form av rutiner och handlingsplaner och vad dessa minst ska innefatta, se avsnittet ovan. Något sådant finns inte idag. En intervjuperson poängterar att de inte vet hur de ska få information från fastighetsägaren i det fall en olycka inträffar.

Rutiner/handlingsplaner

De större verksamheterna verkar ha utvecklat handlingsplaner i händelse av brand, d v s hur de ska agera. Minst tre av de intervjuade verksamheterna har också utvecklat rutiner för hur de ska hantera det som man anser vara det vanligaste antagonistiska hotet, d v s bombhot i form av väska. De är dock tveksamma till att de andra verksamheterna har rutiner i händelse av olycka/tillbud för såväl brand som antagonistiska hot. De flesta anser att det borde finnas en

tydligare styrning av vad som ska finnas för samtliga verksamheter inom byggnaden och att detta ansvar borde ligga på fastighetsägaren. Någon sådan styrning eller sådant krav har inte förmedlats av fastighetsägaren. Räddningstjänsten poängterar också att de tror att de mindre verksamheterna inom anläggningen inte har några rutiner och inte "bryr sig om" brandskydd eller antagonistiska hot.

Att upprätta handlingsplaner eller rutiner i händelse av brand eller annan olycka/tillbud förefaller alltså ligga på varje enskild verksamhet. Det finns ingen styrning eller något policydokument om vad som ska innefattas i en sådan plan. Det som har förmedlats verkar vara ett direktiv från fastighetsägaren att de ska utrymma till en samlingsplats i händelse av larm. Dock har det visat sig i praktiken att vissa verksamheter struntar i detta och fortsätter sin verksamhet vid larm.

Två av verksamheterna gör scenariospel och en verksamhet gör risk- och sårbarhetsanalyser på en övergripande nivå. De har i viss mån handlingsplaner för hur de ska agera i olika händelser för att hantera olyckan i sig. Det verkar dock inte finnas några handlingsplaner för hur man ska få igång verksamheten efter en olycka, man har t.ex. inte en handlingsplan för vad man gör om man förlorar elen eller andra viktiga funktioner. När dessa saker diskuteras har de ofta en uppfattning om vad man skulle kunna göra för att ersätta vissa funktioner, men det finns inget formellt nedtecknat varför man kan ifrågasätta hur väl detta verkligen skulle fungera. T ex anger en verksamhet att om de förlorar en viktig funktion så kan man köra denna manuellt så det borde inte vara ett problem. Dock är det inte de som skulle utföra detta manuella arbete utan det är en annan samarbetspartner, denna samarbetspartner anger dock att uthålligheten på en sådan plan är maximalt en vecka.

En av fastighetsägarna kunde inte svara på huruvida det fanns larmlagring eller ej i byggnaden. Detta är en väsentlig del av personskyddet och väcker frågan avseende hur väl brandskyddet fungerar i praktiken? Orsaken till detta kan bara spekuleras i, det kan bero på att personen som tillfrågades inte var insatt, att det skett många byten av fastighetsägare över tiden, ointresse mm. Klart är dock att den här typen av frågor måste vara lösta och tydligt beskrivna.

De verksamheter som har krav på sig avseende skydd mot antagonistiska hot och har en lite mer unik verksamhet har skapat en koordinationsplan i händelse av olyckor där räddningstjänst, polis, berörda verksamheter m fl ingår. Dock verkar det inte finnas någon samordning med fastighetsägaren. En av intervjupersonerna poängterar att hen tror att handlingsplaner i form av antagonistiska hot saknas för de flesta verksamheter inom den multifunktionella byggnaden och menar att det finns ett samordningsbehov att styra upp detta samt att dessa rutiner och handlingsplaner övas. Det påpekas också att det i stort saknas rutiner för att hantera frågor som uppkommer direkt efter själva olyckan, t ex när anhöriga ringer och vill veta hur det gått för deras nära och kära.

En intressant aspekt är att det finns rutiner inom den egna verksamheten i varierande grad för att hantera t ex bombhot, dock är det så att man inte har tagit hänsyn till det övriga i byggnaden, t ex att man kommer in till byggnaden med en farlig situation.

Underhåll

Det har visats vid de inträffade bränderna att det finns många otäta brandcellsgränser, detta kan bero på brister i underhåll alternativt brister i utförande.

Då det gäller underhåll av brandskydd och nödfunktioner (släcksystem, reservaggregat etc) så är verksamheterna inte insatta i detta, de vet inte om eller hur underhåll sker. De förutsätter bara att det fungerar. En intressant aspekt är att det ibland finns två nödsystem för olika delar av anläggningen där de olika systemen ägs av olika ägare. Verksamheten som nyttjar dessa system uttrycker att de känner sig betydligt tryggare med funktionen av systemet som ägare A ansvarar

för än det som ägare B ansvarar för. De upplever att där finns en högre kompetens och en större vilja från ägare A att hantera denna typ av utrustning.

Verksamheterna i byggnaden har inte fått information av fastighetsägaren vad som är begränsningar i de skyddssystem som finns, t.ex. lagringshöjder etc.

För det aktuella objektet har räddningstjänsten uppmärksammat att det har varit ett problem tidigare med underhåll. Dock tycker man att det nu fungerar bättre med den nya fastighetsägaren och att de har anläggningsskötare o s v för de tekniska systemen.

2.5 Har de olika intressenterna specifika skyddsmål för olika skyddsvärden?

Generellt sett har de olika verksamheterna inga uppsatta skyddsmål i form av t ex maximalt acceptabel avbrottstid eller liknande. En verksamhet anger att de har som mål att se till att deras kunder får information.

Skyddsmålen som anges är av mycket kvalitativa former, t ex inga personer ska skadas, ingen avbrottstid ska inträffa o s v, de är inte kopplade till någon form av händelseförlopp.

En del verksamheter gör risk- och sårbarhetsanalyser på uppmaning av kommun/länsstyrelse eller liknande.

Man anger också att man vill behålla ett gott rykte hos sina kunder och detta kan ses som ett skyddsmål likaså nämns PR.

En del av de intervjuade personerna pratar om att man vill undvika att personer i allmänhet slutar använda byggnaden p g a rädsla vilket kan inträffa i de fall man pratar om antagonistiska hot o dyl, även om konsekvensen av olyckan i sig blev ganska liten.

2.6 Finns det svaga punkter i byggnaden där stora skador på funktioner, personer etc. kan förväntas?

Som svaga punkter nämns där det är lätt att få tillgång till utrymmen där man kan ”jobba” ostört, mynningar på tunnlar, skrymslen etc.

Då det gäller svaga punkter så refererar de intervjuade personerna ofta till det som de anser vara viktigast att skydda, d v s personer, de anser då att ställen där många personer befinner sig samtidigt är svaga punkter i det avseendet.

Det diskuteras också att svaga punkter är de punkter där det finns mycket brännbart material eller brandfarlig vara.

Ett annat tema som diskuteras är sårbarheten, d v s viktiga supportsystem såsom el, driftledningscentral, men även infrastrukturen för människor etc att gå ombord på transportfordonen. Vidare poängteras brand i fordon, d v s parkerade bilar, bussar, tåg etc.

Det som också poängteras som svaga punkter är där det finns en möjlighet att personer är instängda.

En annan del som kan anses vara svaga punkter är brandcellsgränser. Det finns inträffade händelser som visar att stor rökspridning har skett genom brandcellsgränser och i samband med detta kan det också poängteras att personer ofta utrymmer genom brandcellsgränser och öppnar dessa, på samma sätt gäller det när räddningstjänsten gör sina insatser, de går igenom brandcellsgränser, och menar att det finns ett behov av separata angreppsvägar.

Som svaga punkter i byggnaden anges också funktioner som krävs för att hantera en olycka, såsom driftledningscentral eller kommunikationscentral.

2.7 Vad är den allmänna uppfattningen om hur en byggnad är dimensionerad, vilka scenarier är en byggnad dimensionerad för och vilka skyddsmål beaktas (egendom, personsäkerhet, verksamhet etc.)?

De flesta pratar om att det finns utrymningsvägar och att byggnaden är dimensionerad för en viss personsäkerhet. Utöver detta varierar svaren betydligt mer. En av intervjupersonerna tycker att det borde vara upp till varje verksamhet att ställa krav då det gäller exempelvis el-avbrott.

De som är lite mer insatta i projekteringsförfarandet menar att man ofta dimensionerar för en alltför låg effektutveckling, speciellt i tunnlar, ”man vet ju att det brinner betydligt kraftigare än så”. Man pratar om icke brännbara tåg och dimensionerar för 10 MW och tar inte direkt med anlagd brand eller terrorattack vid dimensionering. Det reflekteras också i detta sammanhang över att om man dimensionerar för 3 L brännbar vätska så kommer någon in med 20 L istället.

I de verksamheter där antagonistiska hot är reglerat finns det intrångsskydd, övervakning etc och det finns en lagstadgad nivå. Det finns också olika krav på skyddsnivå beroende på hotbilden, det är rikspolisstyrelsen som avgör hotbilden och vilken skyddsnivå som krävs. Detta styr hur folk ska kontrolleras, hur mycket som ska kontrolleras etc.

Generellt kan man säga att uppfattningen om vad som dimensioneras för varierar, två intervjupersoner menar att man vid dimensionering borde ta hänsyn till alla aspekter, d v s personsäkerhet, egendom, verksamhet etc. och förutsätter att detta är reglerat. De är dock osäkra på om man dimensionerar för antagonistiska hot som anlagd brand. En del menar att man dimensionerar för personsäkerhet och olycksbränder och inte de andra aspekterna. En annan menar att man dimensionerar för att byggnaden ska stå kvar och för personsäkerhet men inget som avser kontinuitet i verksamheter. Det finns de som poängterar att vi är idag sårbara i vårt samhälle och man borde väga in mer skydd av samhällsviktiga funktioner vid projektering, det kan vara så enkla saker som förläggning av kablar.

Ytterligare en aspekt på detta är att räddningstjänsten vid tillsyn lägger mycket fokus på personsäkerhet, detta medför att om egendomsskydd/skydd av verksamhet ska beaktas så krävs ett stort ansvar hos den enskilda verksamheten.

2.8 Vilka intressenter finns det

Intressenter som nämndes som intressanta: hyresgäster (kontor, affär, transport), trafikverket, alla som är verksamma i byggnaden, entreprenörer, räddningstjänst, tull, polis, fastighetsägare. Framförallt de stora aktörerna.

2.9 Vilka typer av olyckor/tillbud har inträffat och vilken konsekvens har detta fått?

Olyckor

Bussbrand: Datakabel blev skadad och medförde att löner ej kunde betalas ut. Omfattande rökspridning genom brandcellsgränser. Det ska i detta sammanhang också poängteras att det var en tryckavlastad brand.

Brand i lastbil.

Bilbrand på parkering öppet till det fria.

Mindre bränder såsom brand på toalett och brand i papperskorg. Inga allvarliga konsekvenser. Bengaliska eldar i samband med ”upplopp”.

Tillbud

Väska med antenner: ordningsvakt påkallades, väska och person hittades inte, dök troligtvis upp senare i annan stad.

2.10 Vilka åtgärder har man vidtagit för att skydda sig mot brand och antagonistiska hot?

En av de intervjuade poängterar att ett av deras mest kritiska utrymmen saknar skydd, trots att övriga byggnaden är skyddad. Det är oklart varför det är gjort på det viset, men en anledning skulle kunna vara att det inte finns krav i detta utrymme med avseende på personskydd.

De flesta menar att elen och telekommunikationen är av största vikt för att kunna bedriva verksamheten. De flesta är dock inte medvetna om var dessa utrymmen finns eller hur de är skyddade. En av intervjupersonerna uttrycker det som så att de hyr lokalen och man då ställer krav på att det ska finnas el, men det är klart att det finns centrala utrymmen som skulle kunna slå ut detta. En annan av intervjupersonerna kommenterar ”det har vi inte fått information om från fastighetsägaren” och man är heller inte medveten om det finns reservkraft eller ej.

Det finns en viss beredskap att ersätta ett transportslag med ett annat, dock är uthålligheten endast ett par dagar och man får titta på att ställa in vissa förbindelser vilket innebär att det ändå blir en påtaglig störning i trafiken. Det är tveksamt om man verkligen har planerat för detta.

Ingen av de intervjuade verksamheterna har ställt något krav på vilken typ av skydd som ska finnas för ett visst utrymme.

För att skydda mot antagonistiska hot så jämför 4 av intervjupersonerna med anläggningar som har en högre säkerhet. En av dessa menar att det hade kanske inte varit fel att höja säkerheten medan de andra tre menar att sådan hög säkerhet skulle göra det omöjligt att bedriva verksamhet.

Då det gäller fysiska skydd, såsom brandgasventilation, sprinkler etc så har de som driver verksamhet väldigt begränsad information och tankar kring detta. De flesta vet att där finns sprinkler och någon typ av brandlarm men man är inte insatta i detta. Man ställer inget krav på en viss typ av skydd utan man säger att funktionen ska finnas. En av intervjupersonerna poängterar att deras skydd är incidentstyrt, man vidtar åtgärder först när det har inträffat en olycka.

Det skydd man som verksamhet har skapat sig har man gjort genom att utbilda sin personal hur de ska agera i händelse av brand och vad man bör tänka på. Övrigt skydd berör antagonistiska hot och består av inpasseringsskydd, övervakning, begränsning av tillgänglighet, rondering, medvetenhet hos medarbetare, rutiner för väskor etc.

En intervjuperson anger att man inte har något system för att analysera hotbilden och anledningen till detta är att man anser att sannolikheten för att ett antagonistiskt hot inträffar är mycket lågt. Samma person poängterar att det kostar inte bara pengar att skydda mot antagonistiska hot utan också frihet, begränsningarna kan bli stora.

Över fordon och i utrymmen där personer befinner sig finns det automatisk vattensprinkler. Dock kommer dessa inte åt en brand inne i fordonet.

Ytterligare ett sätt som de olika verksamheterna har skyddat sig på är genom att skapa make-up, dock beror det ju på omfattningen av olyckan vilka möjligheter man har, man har faktiskt en ganska begränsad möjlighet att sätta in extra fordon.

2.11 Vilka specifika problemområden finns vid räddningsinsats i multifunktionella byggnader?

Enligt räddningstjänsten så finns det problem i avseendet att man vid projektering av den här typen av byggnader har orealistiska förväntningar på räddningstjänsten. Vid projektering räknas att räddningstjänsten kommer och angriper efter en viss tid och begränsar branden (det pratas i

detta fall om tunnlar), denna tid menar man ofta är orealistisk och att branden då har en stor potential att ha växt utöver vad räddningstjänsten kan hantera, 15 MW nämns som maximal effektutveckling som räddningstjänsten klarar av.

Räddningstjänsten poängterar att utrymningsvägar och angreppsvägar i den här typen av byggnader ofta är samma och det bidrar till att man krockar med utrymmande personer. Vidare går de ofta genom brandcellsgränser för att bekämpa branden vilket medför brandgasspridning, de anser att i många fall skulle det behövas angreppsvägar som enbart används vid räddningsinsats. Vidare är låsning av dessa anläggningar vanligt där galler o s v gör det svårt att komma till.

Ofta kan också angreppsvägarna i den här typen av byggnader vara komplexa och det kan vara svåråtkomligt med långa inträngningsvägar och slangdragning som följd vilket avsevärt påverkar insatstiden. Speciellt är det svårt att göra insatser under mark.

Räddningstjänstens möjlighet att göra en insats är till stor del styrd av hur snabb brandtillväxten är och i vilket skede av branden de anländer. Har brännbara vätskor använts i stor omfattning är det tveksamt om räddningstjänsten kan göra så mycket.

Räddningstjänsten poängterar att i den här typen av byggnader förekommer ofta förvirrande benämningar på saker, t.ex. Våduren 2 kallas hus 1 och förvirring kring benämning på våningsplan förekommer.

Det verktyg de har att jobba utifrån är insatsplanen och det är av yttersta vikt att denna är bra och innefattar det som krävs. På insatsplanen finns det också möjlighet att markera skyddsvärda utrymmen som de ska fokusera på.

De poängterar också att det i den här typen av byggnader ofta förekommer speciallösningar, där räddningstjänsten ska utföra vissa saker, t ex starta brandgasventilation, trycksätta sprinklersystem etc. De menar att sådan skyddsstrategi endast fungerar i teorin och inte i praktiken, informationen kommer att förloras över tiden. Man ska endast förutsätta att insatsen bygger på den utrustning räddningstjänsten har med sig och standardlösningar såsom brandgasventilation av trapphus.

Det finns ingen direkt organiserad process för räddningstjänsten att åka ut och orientera sig, det är upp till befälet i vare styrka. I vissa styrkor finns där kanske ingen som har kännedom om det komplexa objektet.

2.12 Hur ser man på angränsande verksamheter och bedömning av den exponering det innebär?

Samtliga verksamheter som intervjuats menar att en brand i en annan verksamhet inom byggnaden kan orsaka att det blir avbrott i den egna verksamheten. Ingen av de intervjuade verksamheterna har gjort en bedömning hur deras egen verksamhet kan tänkas bli påverkade, detta stämmer också överens med räddningstjänsten bild av situationen.

En av de intervjuade personerna poängterar att man förväntar sig en kontinuitet när man hyr och att de övriga hyresgästerna sköter sig.

2.13 Vad är uppfattningen om antagonistiska hot och vilka tänkbara scenarier finns det?

Utifrån intervjuerna så kan det konstateras att de verksamheter som intervjuats där det finns ett regelverk avseende antagonistiska hot och terrorism verkar ha en större medvetenhet avseende antagonistiska hot. De förefaller vara mer uppmärksamma på sådant som exempelvis väskor o s v. I de övriga verksamheterna har man inte samma rutiner eller medvetenhet och man tänker

inte i dessa banor. I vissa fall har man skapat rutiner för att ta omhand väskor o s v, men detta verkar ha varit incidentstyrt. Gemensamt är dock att de olika verksamheterna inte är medvetna om hur grannverksamheten hanterar dessa frågor.

När antagonistiska hot nämns så associerar de flesta detta direkt till bombhot, terrorism och större händelser. Övriga typer av hot som kommer upp är våld, vapenhot, utsläpp av giftiga gaser och kapning. Intervjupersonerna nämner inte själva brand, men på frågan om anlagd brand kan ses som ett antagonistiskt hot menar de att det kan det absolut, en del säger att det är "antagonism light". De flesta menar att antagonism handlar om planerad brottslighet, fientligt uppsåt o s v, orsaker kan vara att göra reklam för sin sak, politiska åsikter, extremism, religion, enskilda icke tillräkneliga personer m m. För att uppnå detta så genomför man attacker med olika mål, slå ut viktiga samhällsfunktioner, skada mycket människor etc. Konsekvensen anses bero på hur väl insatt förövaren är i byggnaden och dess skydd men att attacken till stort sett kommer att styras av vad man vill uppnå. Flera av intervjupersonerna nämner också att exponering för antagonistiska hot nog är större i undermarksanläggningar.

En del intressanta exponeringar dök upp avseende antagonistiska hot. På ett transportsätt är rutinen att vid bombhot transportera fordonet in till den multifunktionella byggnaden och utrymma. Detsamma verkar gälla i händelse av brand på två av transportsätten.

En av intervjupersonerna poängterade att det är mycket lätt att ta med sig en bomb el. dyl. ombord på transportfordonet. Vidare poängterades att om transporten sker mellan olika länder så kan det ena landet vara mer utsatt för antagonistiska hot vilket medför en exponering för det mindre exponerade landet.

Ett antal av de intervjuade diskuterar faktumet att det kan räcka med hotet ibland för att skapa en stor oro. En del menar att en mindre antagonistisk attack gör att man inte vill besöka byggnaden mer, detta stöds också av litteraturen.

Intressant att nämna är att då antagonistiska hot diskuteras så menar minst 3 av de intervjuade att andra platser än den aktuella byggnaden är mer exponerad.

De värsta scenarierna avseende antagonistiska hot relateras av flertalet intervjupersoner till händelser i tunnel, bomb, brännbara vätskor etc.

2.14 Övrigt som framkom under intervjuerna

Man anser att både brand och antagonistiska hot är en exponering som kan skada människor och stoppa verksamheten. Samtidigt nämner ett antal att exponeringen för antagonistiska hot troligtvis ökar i samhället och att denna typ av hot absolut kan realiseras, andra menar att sannolikheten är väldigt låg. Man pratar mycket om relativt sätt att man inte är lika exponerad för antagonistiska hot som t.ex. en annan byggnad, att man snarare skulle ge sig på ett sådant mål än den aktuella byggnaden.

En aspekt som bör beaktas är att många av verksamheterna är beroende av varandra, t ex kanske man reser med flera trafikslag. Påverkan på samhället kan vara stor då samhällsviktiga funktioner slutar att fungera, detta bör vägas in i magnituden av scenarierna. Tiden på dygnet när händelsen inträffar är av vikt eftersom det kan vara mer eller mindre verksamhet samt mer eller mindre antal personer.

3 Risker som bör beaktas samt förslag till referensscenarier (AP3)

Följande förslag till scenarier och risker är under utveckling och ska ses som diskussionspunkter och baseras på intervjuerna, det finns fler aspekter, såsom dominoeffekter att beakta, dessa finns lyfta i Nilsson et al (2012).

3.1 Risker som bör beaktas

Riskerna som presenteras i detta avsnitt har identifierats under intervjuerna eller i artikeln av Nilsson et al (2012). Dessa risker är faktorer som bör beaktas vid analys av de specifika scenarierna.

3.1.1 Identifierade risker till följd av intervjuer

Följande risker har identifierats under intervjuerna och är faktorer som bör beaktas vid analys av de specifika scenarierna.

1. För funktionerna som sådana finns ofta kritiska supportsystem såsom el- och telekommunikation eller driftledningscentraler. Dessa supportsystem i sig har ofta en infrastruktur i form av kablar osv. Det är av stor vikt att analysera hur komponenterna i ett sådant system påverkas vid en brand eller annan olycka såsom exponering av brandgaser och värme.
2. Det kan förekomma utrymmen som är kritiska i avseendet att hantera en pågående händelse såsom driftledningscentraler och kommunikationscentraler. Dessa behöver identifieras och skada på dessa bör beaktas för varje enskilt scenario.
3. I multifunktionella byggnader tenderar det att finnas speciell utrustning som har långa ersättningstider hur dessa påverkas av en olycka bör beaktas.
4. Samspelet mellan safety och security måste analyseras. En del utrymmen är undångömda och lättillgängliga. I ett sådant utrymme kan en attackerare ”jobba” ostört och förbereda sig väl. Vidare kan det finnas möjligheter att, beroende på infrastrukturen, föra in stora mängder farligt material såsom brännbara vätskor eller explosiva ämnen. Sådana utrymmen måste identifieras, exempel kan vara öppningar till tunnlar.
5. Hur räddningstjänsten kan tänkas angripa en brand eller annan olycka i ett utrymme måste beaktas med avseende på huruvida de öppnar t ex brandcellsgränser då detta kan bidra till omfattande rökspridning. Deras angreppsvägar i förhållande till utrymningsvägar är också en faktor som kan störa personflödet beroende på hur lång utrymningstiden är.
6. I händelse av en antagonistisk attack kan en stor faktor i avgörandet av placering av attacken vara syftet med attacken. Beroende på vad attackeraren vill åstadkomma kan attacken placeras på olika ställen. Om attackeraren vill skada mycket människor är kanske en vänthall ett lämpligt mål, men vill man slå ut samhällsfunktionen är kanske en driftledningscentral eller el-rum ett mer lämpligt mål. Attackerarens syfte, mål och kapacitet måste analyseras.
7. Av intervjuerna har det framkommit att det finns tveksamheter kring rutiner och handlingsplaner i händelse av brand eller annan olycka eller hot, speciellt hos de mindre verksamheterna. En risk är då att en antagonistisk attack eller brand uppstår inom denna mindre verksamhet och att åtgärder inte vidtas i den omfattning som är önskvärt. Vidare är det i denna typ av verksamhet inte ovanligt att uppmärksamheten är låg mot hot och risker.
8. Brandcellsgränser ger oftast ett bra skydd mot brandspridning dock har det visat sig att de är relativt otäta mot rök, detta är en riskfaktor för känsliga komponenter men även vid utrymning och bör tas hänsyn till i scenarierna.
9. Speciellt i infrastrukturanläggningar befinner sig transportfordon ofta inne i byggnaden. Multifunktionella byggnader i sig är ofta skyddade med släcksystem såsom sprinkler. Ett sådant system har begränsade möjligheter att angripa brandens bas och effekten av systemet kan då bli begränsad. En riskfaktor som bör beaktas är alltså ”dolda utrymmen” där släcksystemet har begränsade möjligheter att släcka en brand.

10. Räddningstjänsten har bara möjlighet att hantera en viss storlek av brand eller händelse. Potentialen för att händelsen växer större än vad de klarar av att hantera måste beaktas.
11. Antagonistiska hot kan innebära att en byggnad, som normalt utryms sektionsvis, kan behöva utrymmas fullständigt. Detta kan innebära långa utrymningstider samtidigt som tidskriterierna är odefinierade för en säker utrymning.
12. Underhåll av brandtekniska system verkar ha en tendens att falla mellan stolar i denna typ av byggnader då ansvarsfördelningen i vissa avseenden kan vara komplicerad. Detta medför att tillförlitligheten och tillgängligheten hos de brandtekniska systemen, såväl aktiva som passiva måste beaktas.
13. Vid utrymning passeras ofta brandcellsgränser, detta innebär att brandcellsgränser kan vara öppna i det tidiga skedet av brandförloppet. I scenarierna bör möjligheten att en brandcellsgräns är öppen under delar av brandförloppet beaktas.
14. I dessa komplexa byggnader förekommer många dolda utrymnen och vägar för rökens transport. Detta bidrar till en ökad risk för brandgasspridning som kan vara svår att förutse. Med anledning av detta behöver ventilationssystemets kanaler, dolda utrymnen, genomföringar i brandcellsgränser m m identifieras för att kunna avgöra det scenario som är värst ur brandgasspridningssynpunkt.

3.1.2 Identifierade risker enligt Nilsson et al (2012)

Nedan sammanfattas risker för multifunktionella byggnader som tidigare identifierats i Nilsson et al (2012). I de fall riskerna identifierats i intervjuerna upprepas de inte i detta avsnitt.

15. Antagonistiska attacker såsom anlagda bränder och explosioner kan bidra till snabbare och större brandförlopp. Beroende på den ”förväntade” attacken/scenariot måste detta vägas in i nedan föreslagna scenarier.
16. För att en verksamhet ska fungera krävs ofta ett antal supportsystem såsom el, tele och data. Dessa kan skadas vid exponering från relativt små bränder eller olyckor som normalt sett inte analyseras vid dimensionering.
17. Byggnaderna är ofta stora och komplexa och de vägval som behöver göras vid utrymning kan resultera i att personer tvingas förflytta sig i en del av byggnaden som de inte har kännedom om. Detta kan bidra till osäkerheter i det mänskliga beteendet samt en långsammare utrymning. Vidare är dessa byggnader ofta förknippade med hög persontäthet i vissa delar vilket också kan bidra till långa utrymningstider och potential för att många människor skadas.
18. Då den här typen av byggnader ofta innehåller samhällsviktiga funktioner kan påverkan på samhället bli stor i händelse av brand eller annan olycka i byggnaden. Vidare kan det finnas beroenden som medför att konsekvenser uppstår i andra områden än inom den specifika byggnaden. Detta bör beaktas när scenariernas allvarlighetsgrad analyseras.
19. För att hantera en brand eller olycka i den här typen av byggnader installeras ofta en kombination av tekniska system som ska fungera tillsammans. Detta ökar sannolikheten för felfunktion och bortfall av olika tekniska system måste beaktas.
20. Det kan finnas anordningar som krävs av regelverket för att verksamheten ska kunna bedrivas, detta kan vara en viss typ av övervakningssystem eller miljöaspekter. Förlust av sådana system skulle kunna innebära avbrott i verksamheten.
21. Beroende på hur väl planerad en antagonistisk attack är eller den inledande händelsen kan förlust av skyddssystem inträffa. Detta kan ta sin form genom att attackeraren kopplar bort skyddssystem såsom sprinkler eller utrymningslarm. Andra faktorer kan vara att bränder startas på flera olika ställen s k multipla bränder, att lagringskonfigurationen eller t ex brännbar vätska medför att släcksystemet är ineffektivt eller att utrymningsvägar blockeras.
22. En inträffad antagonistisk attack kan innebära långvariga effekter i samhället. I det fall en attack sker i t ex en tåg tunnel kan det långt efter en sådan attack finnas en aversion mot att åka tåg, detta bör beaktas i den skydds nivå man vill uppnå.
23. Det kan finnas scenarier där flera händelser sker som en följd av varandra. Det mest tydliga exemplet är en inledande händelse i form av explosion som efterföljs av en brand. Dock kan det finnas andra liknande händelser såsom att en attackerare först blockerar en

utrymningsväg och därefter slänger en brandbomb i anslutning till den andra utrymningsvägen.

24. En vanlig anlagd brand är brand utomhus mot en byggnad. Denna brand utgör oftast inte hot mot personsäkerheten och utelämnas därför ofta vid dimensionering. Denna typ av brand kan därför få stora konsekvenser i form av avbrott i verksamheten.

3.2 Förslag till referensscenarier baserat på identifierade risker

Med händelse avses i detta avsnitt olycksbrand eller antagonistisk attack. Antagonistisk attack kan vara anlagd brand, explosion mm.

1. Händelse i, för funktionerna kritiska, utrymmen såsom el, telekommunikationsutrymmen, kabelförläggningar, driftledningscentral eller lagstadgade funktioner, se punkt 1 och 20 enligt avsnitt 3.1.1 och 3.1.2. Allvarligheten i scenariot baseras på om det är en olycksbrand eller en antagonistisk attack som inleder scenariot.
2. Händelse där en del i scenariot är att utrymmen kritiska för att hantera en pågående olycka slås ut, se punkt 2 i avsnitt 3.1.1.
3. Händelse som påverkar specifik utrustning med långa ledtider.
4. Brand/deflagration som anläggs med brännbar vätska. Mängd brännbar vätska baseras på hur lätt eller svårt det är att transportera vätskan till den avsedda platsen. I t ex en tåg tunnel med begränsad tillgänglighet kan mängden som ryms i en resväska vara lämplig medan det i ett parkeringsgarage kan vara betydligt större mängder. Placering avgörs med faktorerna presenterade i punkt 4 och 6 i avsnitt 3.1.1.
5. Händelse inträffar ombord på ett transportfordon och för att evakuering av fordonet ska vara möjligt transporteras detsamma in i byggnaden. Beroende på händelse exponerar detta byggnaden på olika sätt.
6. Storskalig antagonistisk attack som initieras med placering enligt punkt 4 enligt avsnitt 3.1.1.
7. Antagonistisk attack som initieras med placering enligt punkt 6 enligt avsnitt 3.1.1. Typ av attack och exponering avgörs beroende på tillgänglighet och kapacitet hos attackeraren.
8. Händelse i en av de mindre verksamheterna som exponerar de samhällsviktiga verksamheterna eller huvudsyftet med byggnaden. Detta scenario baseras på riskfaktorerna enligt punkt 7 i avsnitt 3.1.1.
9. Händelse där persontätheten är hög.
10. Händelse där mängden brännbart material är hög eller där det finns större mängd brandfarlig vara.
11. Fordonsbrand i de delar av byggnaden där fordon normalt förekommer.
12. Antagonistisk attack där ett fordon körs (forceras) in i byggnaden.
13. Brand ombord på ett trafikslag som befinner sig i byggnaden, scenario kan inkludera tåg, buss etc. De nya gasbussarnas potential för snabba brandförlopp/explosionsrisk måste beaktas samt faktorer enligt punkt 9 enligt avsnitt 3.1.1.
14. Brand i utrymme som gynnar ett snabbt brandförlopp såsom brand i tunnel där återstrålning från brandgaser etc är stor.
15. Händelse/hot där total utrymning av byggnaden krävs. Faktorer enligt punkt 11 enligt avsnitt 3.1.1 ska beaktas.
16. Värsta troliga konsekvensscenario där alla aktiva system är ur funktion, se punkt 12, 19 och 21 i avsnitt 3.1.1 och 3.1.2.
17. Händelse där ett av de brandtekniska systemen (t ex utrymningslarm, vägledande markering, sprinklersystem, brandlarm) antas vara ur funktion. Detta resulterar i ett flertal scenarier beroende på antalet tekniska system som existerar. Se punkt 12, 19 och 21 i avsnitt 3.1.1 och 3.1.2.
18. Explosion som följs av brand. Explosionen kan beroende på omfattning orsaka förlust av aktiva system, brandcellsgränser bärande konstruktionsdelar etc, se punkt 23 i avsnitt 3.1.2.
19. Planerad antagonistisk attack, exempelvis brand, där minst två utrymningsvägar är blockerade, se punkt 23 i avsnitt 3.1.2.

20. Multipla bränder – minst två bränder startar samtidigt inom kritiska punkter i byggnaden, se punkt 19 i avsnitt 3.1.2.
21. Utvändig brand mot fasaden. Placering utgörs främst av opportunist, exempelvis containrar, tompallar eller möjlighet att placera fordon nära fasaden, se punkt 21 i avsnitt 3.1.2.

4 Slutsatser och förslag till vidare forskning (AP 4)

I detta avsnitt presenteras de slutsatser som kan dras av de genomförda intervjuerna samt förslag till forskningsfrågor utifrån ovan identifierade risker och behov av information för de olika scenarierna.

I detta avsnitt behandlas bara brandpåverkan av bärande konstruktioner samt utrymning övergripande då detta forskningsområde hanteras av en annan del av forskargruppen.

4.1 Slutsatser

Det ska i detta sammanhang poängteras att de slutsatser som dras utifrån intervjuerna är baserade på intervjuer genomförda för en specifik byggnad. Slutsatserna avseende problematiken i den här typen av byggnad kan därför inte ses som generella för samtliga multifunktionella byggnader, dock kan de identifierade behoven ses som mer allmänna.

Följande slutsatser avseende räddningstjänstens insatsmöjligheter kan dras:

1. Ett av räddningstjänstens viktigaste verktyg vid insats är insatsplanen. På denna finns möjlighet att indikera skyddsvärda utrymmen, brandcellsindelning, brandtekniska skyddssystem etc. För att en insats ska bli så effektiv och framgångsrik som möjligt krävs att det finns en tydlig insatsplan. En sådan plan bör utvecklas vid ett samarbete mellan räddningstjänsten och de intressenter som finns i byggnaden för att säkerställa att all viktig information framgår. På planen bör det också framgå en tydlig benämning av de olika ingående byggnaderna, ingångar osv, samma terminologi som används av aktörerna verksamma på objektet ska användas i syfte att minimera missförstånd.
2. Räddningstjänstens angreppsvägar kolliderar ofta med utrymningsvägar. Detta kan utgöra ett problem där utrymningstiderna är långa och utrymning fortfarande pågår då räddningstjänsten anländer. I de fall det kan befaras att utrymning fortfarande sker då räddningstjänsten anländer bör separata angreppsvägar övervägas.
3. Då räddningstjänsten gör sin insats i multifunktionella byggnader där separata angreppsvägar inte är tillgängliga måste de ofta angripa branden från en angränsande brandcell. Slangdragning etc medför att brandcellsgränsen hålls öppen under en pågående brand med rökspridning som följd. I de fall denna rökspridning kan orsaka oacceptabla skador bör separata angreppsvägar övervägas eller tekniska system som evakuerar rök. För de olika brandscenarierna bör räddningstjänsten agerande vägas in för att analysera denna problematik.
4. Räddningstjänsten upplever att det ofta finns orealistiska förväntningar på vad de kan hantera vid en insats. Detta tar sig bl a formen där man förväntar sig att räddningstjänsten ska styra komplicerade tekniska system. Sådan information går ofta förlorad över tiden varför det inte är önskvärt att räddningstjänsten ska hantera t ex manuella fast installerade släcksystem eller brandgasventilation. Vid dimensionering av en byggnad bör det därför förutsättas att räddningstjänsten endast förfogar över den utrustning de har med sig själva och att detta utgör grunden för räddningsinsatsen.
5. Räddningstjänsten upplever att projektörer vid dimensionering underskattar insatstiden och att räddningstjänsten anländer och kan påbörja en insats i ett mycket tidigt skede. Detta har visat sig vara orealistiskt vid utförda övningar. Med anledning av detta bör den faktiska insatstiden för en multifunktionell byggnad bestämmas i samråd med räddningstjänsten. Den överenskomna tiden tillsammans med förutsättningarna i punkt 4 bör ligga till grund för vad räddningstjänsten kan förväntas åstadkomma vid insats.
6. I multifunktionella byggnader förekommer ofta låsning av enskilda lokaler. Denna låsning kan innebära problem för räddningstjänsten avseende tillgänglighet, ett typexempel är låsta jalousier. Möjlighet för räddningstjänsten att få tillträde (normalt kan de forcera en vanlig dörr) till samtliga utrymmen i byggnaden behöver beaktas.

7. Bedömning av hur väl räddningstjänsten kan kontrollera ett brandförlopp måste baseras utifrån faktorer som brandens förväntade tillväxthastighet och storlek vid den faktiska insatstiden bestämd enligt punkt 5.
8. Räddningstjänster med multifunktionella byggnader inom sitt område måste skapa ett system för att erhålla och bibehålla kunskap om de multifunktionella byggnaderna. God kännedom om byggnaderna och deras brandskydd ansågs vara en viktig punkt för en lyckad insats. Erhålla kunskap kan ta sig form i att de olika styrkorna besöker anläggningen, orienteringar med verksamma aktörer o s v, men det måste också finnas ett sätt att dokumentera detta som gör att informationen är tillgänglig när den behövs som mest, kanske måste också operativa avdelningen erhålla utbildningar om de här specifika objekten.

Följande slutsatser kan dras avseende ansvar, rutiner och handlingsplaner:

1. Det förefaller vara så att ansvarsfördelningen avseende brandskyddet i många avseenden är otydlig. Detta kan resultera i att underhållsfrågor hamnar mellan stolarna och att viktiga funktioner inte underhålls. I den här typen av byggnader är det av yttersta vikt att systemen fungerar som det är tänkt då en olycka/brand kan få stora konsekvenser. En tydlig ansvarsfördelning avseende de brandtekniska funktionerna tillsammans med en väl utvecklad underhållsplan är därför essentiellt. Vikten av de tekniska systemen kommer också att visas då scenarierna enligt punkt 17 och 18 enligt avsnitt 3.2 analyseras.
2. Det kan konstateras att olika verksamheter och fastighetsägare inom en multifunktionell byggnad förefaller ha olika ambitionsnivå då det gäller skydd mot brand och antagonistiska hot. Detta visar sig genom att en del förefaller sakna rutiner och handlingsplaner i händelse av brand eller hot medan andra har mer välutvecklade planer. Detta faktum kan bidra till en ojämn nivå i skyddet och de verksamheter som har en hög ambitionsnivå exponeras av verksamheter som har en lägre nivå. För att säkerställa att oacceptabla exponeringar, framförallt för de samhällsviktiga funktionerna och besökare, inte uppkommer bör en miniminivå avseende rutiner och handlingsplaner säkerställas. Då alla verksamheter ansvarar mot fastighetsägaren bör fastighetsägaren samordna ett sådant arbete. Miniminivån i sin tur bör fastställas tillsammans med verksamheterna som kravställare där huvudverksamheterna för byggnaden bör ges stort inflytande. I handlingsplanerna bör dessutom utrymmen som är kritiska för att hantera en pågående olycka identifieras och en plan för att hålla dessa intakta under olyckan bör inkluderas eller möjlig ersättning till ett sådant utrymme. En brist som uppkommit i de rutiner som finns är att formerna för informationsflöden under en olycka eller ett tillbud är oklara, detta bör också hanteras i handlingsplanen. Handlingsplaner och rutiner för de olika verksamheterna behöver inte nödvändigtvis vara likadana, det viktiga är att en miniminivå fastställs där det tydligt framgår vad som behöver ingå.
3. De intervjuade verksamheterna hade i varierande grad handlingsplaner för att hantera en olycka eller ett hot och man vidtar åtgärder för att minska sannolikheten att en händelse ska inträffa. Detta görs främst genom övervakning och begränsning av tillträde då det gäller antagonistiska hot. Det förefaller dock vara så att handlingsplaner saknas för att hantera situationen som uppstår efter en händelse. Situationer som kan uppstå efter en händelse är stort mediaptryck, ett stort antal anhöriga som hör av sig för att ta reda på hur deras nära har klarat sig osv. Detta är frågor som behöver hanteras. Dessutom behöver det finnas en plan för idrifttagande av verksamheten igen. En sådan plan bör identifiera möjligheter att minimera avbrottsstider, t ex listor över leverantörer av kritisk utrustning, skrivna avtal med leverantörer där leveranstider specificeras, lista över kritisk utrustning, möjligheter till make-up mm för att öka sannolikheten för en kortare återställningstid.
4. Medvetenheten avseende antagonistiska hot varierar mycket mellan olika verksamheter. Det kan dock konstateras att medvetenheten hos de verksamheter där skydd mot antagonistiska hot är reglerat har en betydligt högre medvetenhet och har infört rutiner. Införande av rutiner och handlingsplaner inom de övriga verksamheterna verkar vara incidentstyrt, d v s först när en olycka eller ett tillbud har inträffat så införs ett skydd eller rutin. I detta sammanhang kan det också poängteras att det förefaller finnas en form av aversion mot

antagonistiska hot, d v s man tycker att det finns så många andra ställen som har en större hotbild än den egna så därför anser man att det inte är ett problem.

4.2 Förslag till forskningsfrågor

Utifrån de identifierade riskerna, intervjuerna och de föreslagna scenarierna har följande uppslag till forskningsfrågor växt fram. Dessa uppslag ska ses som diskussionspunkter för att bestämma vilka som ska arbetas vidare med i projektet.

4.2.1 Kritiska komponenter för brandskyddet och samhällsviktiga funktioner - Underlag till bedömning av skyddsnivåer

Forskningsfråga: Funktionsbeteende av elektrisk utrustning, vid vilka nivåer av brandexponering slutar elektrisk utrustning att fungera?

Både i Nilsson et al (2012) och i intervjuerna har elektrisk utrustning identifierats som kritisk avseende kontinuitet av verksamhet. Dessutom använder sig en stor del av de brandtekniska funktionerna i en byggnad av elektrisk utrustning (utrymningslarm, vägledande markeringar etc.). Det är därför av stor vikt att ta reda på vid vilka nivåer av brandexponering som denna typ av utrustning slutar att fungera då det kan påverka såväl personsäkerhet som samhällsviktiga funktioner.

Forskningsfråga: Hur kan vi på bästa sätt skydda elektrisk utrustning?

I likhet med ovan är elektrisk utrustning kritisk. Möjliga skyddssystem kan innefatta inklädnad av kablar, släcksystem för el-rum, permanent sänkning av syrgasnivå i el-utrymmen etc. Det finns i detta avseende ett behov att utreda vilka system som ger den bästa skyddsnivån.

4.2.2 Scenarier och brandtekniska skyddssystem – Underlag till bedömning av skyddsnivåer

Forskningsfråga: Hur täta är egentligen brandcellsgränser?

Vid inträffade händelser har det visat sig att brandcellsgränserns täthet mot brandgasspridning kan ifrågasättas. Otäta brandcellsgränser innebär en risk för både utrymmande personer och för kritisk utrustning diskuterad i avsnitt 4.2.1. Brandgaserna kan orsaka skador på kritisk utrustning och påverka utrymmande personer negativt. För att i den brandtekniska utredningen eller dimensioneringen kunna ta hänsyn till detta krävs kunskap om hur stort läckaget kan förväntas vara i en faktisk brandcellsgräns uppförd av en byggtreprenör och inte i en provningssituation.

Forskningsfråga: I vilken utsträckning sker brand- och brandgasspridning mellan oskyddade lokaler och lokaler skyddade med automatiskt släcksystem?

I en del fall förekommer sprinklerskyddade områden som angränsar till oskyddade områden. Detta kan innebära ett problem för brand- och brandgasspridning om branden startar i det oskyddade området då branden har potential att sprida sig in till det skyddade området och där starta sprinklersystemet. Då sprinklersystemet startar kommer det inte att angripa brandens bas varför fortsatt brandspridning kan vara ett problem beroende på öppningarna (fönster, dörrar, valv etc) mellan de två områdena. Till detta kommer ett flertal sprinklerhuvuden att öppnas och vattenåtgången ökar. Om sprinklersystemet är anslutet till det kommunala nätet, vilket inte är ovanligt, så innebär detta att systemet stjälar vatten från räddningstjänstens släckvatten. Det finns ett flertal exempel där branden har startat i oskyddade områden och t ex spridit sig längs fasaden men utrymning har ändå kunnat ske tillfredställande p g a att brandspridningen har begränsats. Med anledning av situationen beskriven ovan finns ett behov att undersöka hur en sådan brandspridning sker, med hur stora och vilken typ av öppningar klarar ett sprinklersystem av att begränsa brandspridningen.

Forskningsfråga: Hur väl skyddar ett sprinklersystem som inte kommer åt brandens bas?

En vanlig situation i multifunktionella byggnader som innehåller infrastrukturanläggningar är att utrymmena är skyddade med automatisk vattensprinkleranläggning. Dock är det så att systemet inte kommer åt en brand inuti ett fordon. Frågan är då hur mycket nytta sprinklersystemet gör och hur detta påverkar brandförloppet. Vidare behöver det utredas hur väl ett sprinklersystem kontrollerar en brand i tunnelkonfigurationer eller liknande där återstrålning etc bidrar till en hög effektutveckling och snabb brandspridning.

Forskningsfråga: Hur påverkas brandens utveckling av tändkällans storlek?

Ett av de mest tydliga antagonistiska scenarierna är anlagd brand. Detta sker ofta med brännbara vätskor. Det är tydligt att den initiala tillväxthastigheten är betydligt högre än normalt i sådana fall men det kvarstår frågor avseende hur branden sedan fortsätter att utvecklas och vilka scenarier som täcks in i de scenarier man normalt dimensionerar för. Aktuella frågeställningar är hur mycket brännbar vätska som kan användas vid antändning för att brandutvecklingen ska täckas in av de normalt dimensionerande scenarierna och vid vilken mängd brännbar vätska kan brand av övrigt brännbara material ignoreras och approximeras med enbart en brännbar vätskebrand?

Forskningsfråga: Hur ser brandförloppet ut i dagens gasbussar?

I multifunktionella byggnader med infrastrukturanläggningar är det inte ovanligt att bussar har möjlighet att köra in i täckta delar av byggnaden. Dagens kunskap avseende brandförlopp i gasbussar är begränsade och potential finns för ett snabbt brandförlopp och t o m explosion. Det finns därmed ett behov att studera och kvantifiera brandförloppen i sådana bussar.

Forskningsfråga: Hur påverkar tekniska byten brandspridningen vid större brandkällor?

I multifunktionella byggnader installeras ofta ett automatiskt släcksystem (oftast sprinkler) för att uppfylla regelverket. I samband med detta vill man få ut så mycket som möjligt av det installerade systemet vilket ofta innebär att man gör tekniska byten såsom lägre brandteknisk klass på brandcellsgränser, glaspartier och bärande konstruktioner. Samtidigt är de flesta sprinklersystem dimensionerade för att slå ner en brand i dess tidiga skede när branden är relativt liten. De antagonistiska hoten kan utgöras av en större brandkälla än vad sprinklersystemet är dimensionerat för vilket innebär en överhängande risk för mer omfattande brandspridning än normalt. I detta ingår alltså att kartlägga interaktionen mellan passiva och aktiva system.

Forskningsfråga: Hur påverkas brandskyddet av att flertalet tekniska system används samtidigt för att erhålla en brandsäker lösning?

I multifunktionella byggnader installeras ofta en kombination av tekniska system, sprinkler, brandgasventilation, brandlarm etc. Förekomsten av många tekniska system som ska aktivera i olika sekvenser ökar sannolikheten för felfunktion där en felaktig sekvens skulle kunna innebära att systemen motverkar varandra. Exempelvis brandgasventilationen aktiverar före sprinklersystemet. Då det dessutom i intervjuerna identifierats att underhållsbiten av de tekniska systemen är tveksam blir frågan aktuell hur ofta en samordnad funktionsprovning faktiskt sker efter det att byggnaden har tagits i bruk. Frågan om tekniska system och dess tillförlitlighet har i dagarna också aktualiserats avseende utrymningshissar och dess tillförlitlighet. En intressant frågeställning är alltså vilken brandskydds nivå blir resultatet när dessa system fallerar eller motverkar varandra?

Forskningsfråga: Vilka dominoeffekter bör beaktas för multifunktionella byggnader med avseende på antagonistiska hot?

En explosion som följs av en brand är exempel på en dominoeffekt. Explosionen skulle kunna innebära förlust av brandcellsgränser såväl som nedrivna sprinklerrör vilket innebär förlust av två skyddssystem. Det finns ett behov att kartlägga fler möjliga sådana dominoeffekter och deras inverkan på brandförloppet och hur detta ska tas hänsyn till.

Forskningsfråga: Hur sprider sig bränder i konstruktioner?

I multifunktionella byggnader kan det förekomma en stor variation av olika material samtidigt som geometrierna kan vara komplexa. Dessa komplexa geometrier kan bidra till ovanliga lösningar där material ansluter mot varandra och unika lösningar avseende brandtätning av genomföringar. Beroende på hur konstruktionen är uppbyggd kan det finnas en risk för brandspridning inuti konstruktionen. Vidare är det inte sällan som det förekommer brännbara slutna utrymmen. Dessa faktorer kan medföra en ovanlig väg för hur branden sprider sig samtidigt som det är komplicerat att släcka denna typ av brand vid en räddningsinsats. Det finns därför ett behov att studera brandspridning i konstruktioner.

Forskningsfråga: Hur påverkas brandförloppet när brandgaslagret närmar sig brandens bas och när flammorna?

I multifunktionella byggnader är det inte ovanligt med olika nivåer inom samma lokal (t ex balkonger). Om en brand startar på en nivå högt upp i byggnaden kommer brandgaslagret relativt snabbt komma ner till den nivå där brandens bas befinner sig. Det är då oklart hur branden fortsätter att utvecklas och detta bör klarläggas.

4.2.3 Skyddsnivåer

Forskningsfråga: Ska vi ha en högre skyddsnivå för multifunktionella byggnader med samhällsviktiga funktioner där en olycka kan få stor påverkan på samhället?

Skyddsnivå fokuserar främst på kontinuitet av de samhällsviktiga funktionerna dock kan det också vägas in att i de fall persontätheten kan förväntas vara hög att även denna skyddsnivå kan behöva justeras. Med en högre skyddsnivå avses att mer utmanande scenarier ska kunna hanteras men även att andra skyddsmål än personsäkerhet ska beaktas. Om en högre skyddsnivå skulle behövas aktualiseras också frågan hur detta ska uppnås, krävs reglering eller finns det andra möjligheter?

Forskningsfråga: Varför är skydd och säkerhetstänk så incidentstyrt?

Det har visat sig att man ofta vidtar åtgärder efter det att en olycka eller tillbud har inträffat och att man inte beaktar dessa faktorer innan olyckan. En känsla är att stora delar av dessa tillbud eller olyckor inte är direkt svåra att förutsäga

Forskningsfråga: Vad bör allvarlighetsgraden i referensscenarierna vara för att erhålla en rimlig skyddsnivå?

Kriterier avseende dimensionerande brand vid olycksbränder finns idag definierade i BBR. Anknuten till de två frågorna ovan är det oklart om dessa scenarier ger en acceptabel skyddsnivå eller ej för multifunktionella byggnader, speciellt då antagonistiska hot beaktas. Det finns därför ett behov av vidare kvantifiering av referensscenarierna beskrivna i avsnitt 3.2. Faktorer som bör ingå är effektutveckling, tillväxthastighet, produktion av giftiga gaser mm.

Forskningsfråga: Vilka ändringar åtgärder bör vidtas?

Utifrån informationen erhållen vid utredning av andra forskningsfrågor kommer relevanta rekommendationer att ges.

4.2.4 Utrymning

Forskningsfråga: Hur påverkas utrymningsförloppet om utrymningslarmet avbryts under utrymningsförloppet?

Som en del av en antagonistisk attack kan utrymningslarmet stängas av eller påverkas av branden då brandscenariot är allvarligare än normalt. Det finns lite information om hur människor agerar i händelse av larm i de fall larmet först startar och sedan avbryts.

Forskningsfråga: Hur påverkas utrymningsförloppet vid förlust av för utrymningen viktiga tekniska system?

Vid en antagonistisk attack kan brandförloppet vara snabbare och större än normalt vilket kan medföra förlust av t ex nödbelysning, vägledande markeringar, utrymningslarm etc. När dessa system fallerar behövs information om hur utrymningsförloppet påverkas, hur sker vägval då vägledande markeringar inte är synliga, hur snabbt orienterar sig människor i en mörk lokal mm är intressanta frågeställningar.

Forskningsfråga: Hur påverkas personflödet i trånga utrymnen då ett motriktat flöde uppstår?

Som en del av intervjuerna har det identifierats att utrymningsvägar och räddningstjänstens angreppsvägar ofta sammanfaller. I de fall utrymning fortfarande pågår när räddningstjänsten anländer kan detta ge upphov till ett motriktat personflöde i form av räddningsmanskaper vilket kan innebära att utrymnande personer exponeras för branden under en längre tid.

Forskningsfråga: Vad är en rimlig utrymningstid av en byggnad vid ett antagonistiskt hot?

I händelse av brand finns reglerade kriterier för när utrymning ska vara avklarad. Sådana kriterier saknas dock i händelse av ett antagonistiskt hot såsom bombhot. T ex finns det regler inom fotbollen som säger att en stadion ska vara utrymd inom 8 minuter, detta baseras dock på att förhindra frustration (dcms, 2008).

4.2.5 Bärande konstruktioner

Forskningsfråga: Hur reagerar den bärande konstruktionen vid brand då det ursprungliga skyddet skadats?

Vid antagonistiska attacker är det inte omöjligt att brandskyddet av den bärande konstruktionen skadas, exempelvis kan en bil som kör in i en byggnad slita bort brandskyddsfärg eller isolering av den bärande konstruktionen. Det är därför intressant att studera hur den bärande konstruktionen reagerar då den exponeras för brand samtidigt som det uppstått skador i skyddet.

Forskningsfråga: Hur reagerar den bärande konstruktionen om man utsätter den för två på varandra följande olyckslaster?

Normalt dimensioneras den bärande konstruktionen enbart för en olyckslast. I fall med antagonistiska hot kan man tänka sig att två olyckslaster inträffar efter varandra, t ex först en explosion och en efterföljande brand.

5 Referenser

dcms, Department for Culture, Media and Sport, *Guide to safety at sport grounds*, 5 ed. UK, HMSO. 2008.

Denscombe, M., *Forskningshandboken för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*, ed. Lund studentlitteratur. 2000.

Nilsson, M., van Hees, P., Frantzich, H., & Andersson, B., "Analysis of fire scenarios in order to ascertain an acceptable safety level in multi-functional buildings", *SFPE: Proceedings of the 9th International Conference on Performance-Based Codes and Fire Safety Design Methods, Hong Kong, June 20-22, (2012)*