

Undersökning gällande installation av tekniska system avseende skydd mot anlagda bränder i svenska skolor

Philip Hellberg

Division of Fire Safety Engineering

Lund University, Sweden

Brandteknik

Lunds tekniska högskola

Lunds universitet

Report 5558, Lund 2017

**Undersökning gällande installation av tekniska system
avseende skydd mot anlagda bränder i svenska skolor**

Philip Hellberg

Lund 2017

Undersökning gällande installation av tekniska system avseende skydd mot anlagda bränder i svenska skolor

Study on the installation of technical systems for protection against arson in Swedish schools

Philip Hellberg

Report 5558

ISSN: 1402-3504

ISRN: LUTVDG/TVBB--5558--SE

Antal sidor / Number of pages: 51 (including attachments)

Alla illustrationer är gjorda av Philip Hellberg om inget annat anges

Keywords

Active fire protection, arson, detection system, dimensional fires, fire protection, fire protection planning, fire engineer self-ambition, inventory, passive fire protection, statistics, technical system.

Sökord

Aktiva system, anlagd brand, anlagda skolbränder, brandskydd, brandskyddsprojektering, brandteknisk egenambition, detektionssystem, dimensionerande bränder, inventering, passiva system, skolbränder, statistik, tekniska system.

Abstract

This study presents how the fire protection in Swedish schools has changed regarding protection against arson. The report is built on an interview study, in which property owners of different school buildings have participated. These respondents present the ten municipalities where school fires have been most common during the period from 2011 to 2015. The results show that all the property owners strive to reach a higher fire protection comparing the regulations, but the level of their ambition, as well as the knowledge regarding the problems with arson and appropriate technical systems varies. The most common higher ambition is still to have fire detection systems.

© Copyright: Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2017.

Brandteknik
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund

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

SAMMANFATTNING

I Sverige har anlagda bränder i skolbyggnader varit ett samhällsproblem i flera årtionden och problemen kulminerade i mitten av 00-talet. Ett forskningsprogram initierades som genomfördes under perioden 2007 – 2012. Slutrapporten publicerades 2013.

Forskningsprogrammet var tvärvetenskapligt med fokus på dels sociala orsaker och faktorer som bidrar till att ungdomar anlägger bränder. Dels lämpliga tekniska system som kan tillämpas på skolbyggnader för att förebygga att bränder anläggs eller verka skadebegränsande när en brand har anlagts.

Sedan forskningsprogrammet avslutades har antalet anlagda bränder i skolbyggnader inte gått ner på nationell nivå. Det är dock oftast en liten andel av alla bränder som står för en stor del av den totala skadekostnaden. Ett exempel är Torslandaskolan i Göteborg som brann ner 2009 på grund av att ungdomar antände en brand intill skolan. Branden spred sig till byggnaden som blev totalförstörd och skadekostnaderna uppgick till 117 miljoner kronor. Med ett fungerande brandskydd ska brandens omfattning begränsas, men vanligt konventionellt brandskydd som är projekterat enligt gällande myndighetskrav förutsätter att branden startar i en brandcell. För att brandskyddsprojektera skolbyggnader mot anlagda bränder krävs att fastighetsägaren tillämpar en egen ambition som är högre än vad föreskrifterna kräver enligt Boverkets byggregler.

I examensarbetet genomfördes en intervjustudie med fastighetsägare av de kommunala skolorna i de tio kommuner som hade flest anlagda bränder i skolbyggnader under perioden 2011 – 2015. Syftet var att ta reda på ifall användandet av tekniska system i skolbyggnader hade förändrats sedan den förra inventeringen som genomfördes år 2011. Kvalitativa intervjuer genomfördes med fastighetsägare där deras erfarenheter, kunskaper och strategier gällande anlagda skolbränder undersöktes. Vidare genomfördes intervjuer med två kommunala räddningstjänster för att få en bild av hur de arbetar med skolungdomar.

Resultatet från studien visar att alla fastighetsägare arbetar med egna ambitioner för brandskyddet i sitt fastighetsbestånd. Dock varierar det vad denna ambitionen innebär och kunskapen om problematiken med anlagda skolbränder och de tidigare forskningsresultaten varierar. Numerärt hade de tre storstadskommunerna Göteborg, Stockholm och Malmö flest bränder, men viktat mot invånarantalet hade Stockholm förhållandevis få bränder under tidsperioden. I flera av de mindre kommunerna varierade antalet bränder kraftigt mellan olika år. Denna variation kan vara en av anledningarna till att kunskapen varierar mellan olika fastighetsägare.

Jämfört med inventeringen som genomfördes år 2011 är fortsatt detektionssystem den vanligaste egna ambitionen och förekomsten av utvändigt detektering har ökat. Vissa kommuner bygger alltid med obrännbar fasad och det är vanligt att utomhusmiljön utformas på ett sätt så att det ska försvåras att bränder anläggs. Generellt sett tillämpar fastighetsägarna samma strategi på alla skolor vid nyproduktion och i områden där skadegörelse är vanligt förekommande utökas ofta skyddet genom att exempelvis sätta upp övervakningskameror eller termosensorer. Alla kommunerna har uppdaterat sina tekniska anvisningar under perioden 2014 – 2017 men det framkom inga omfattande eller tydliga förändringar av hur användandet av tekniska system i svenska skolor har förändrats de senaste åren. Generellt sett var även alla fastighetsägare nöjda med den nivån av brandskyddet som tillämpades på deras

skolbyggnader. Förändringar i Boverkets byggregler har tillkommit sedan 2011. Exempelvis har krav på ventilerade takfötter tillkommit då vinden utgör en egen brandcell jämfört med planet nedanför.

Vid intervjuerna var brandskyddsprojektering vid nybyggnation centralt. Framtida studier bör exempelvis undersöka hur brandskyddet är på det befintliga fastighetsbeståndet och hur kostnaderna på grund av anlagda skolbränder har förändrats de senare åren.

Slutsatsen från studien är att antalet anlagda bränder i skolor och förskolor är lägre än toppnoteringarna under andra halvan av 00-talet. Det skiljer sig mellan olika kommuner hur arbetet att förebygga att bränder anläggs bedrivs och vilka val som görs vid brandskyddsprojektering av skolbyggnader. Alla fastighetsägare har en egen ambition men omfattningen på ambitionen varierar från att omfatta krav på detektering till att omfatta exempelvis krav på fasadmaterial eller okrossbara glas i markplanet. Generellt sett var fastighetsägarna nöjda med nivån på brandskyddet. Kunskapen om den tidigare forskningen var inte utbredd och hade dessa resultat implementerats i kommunernas arbete i en högre grad hade eventuellt större förändringar kunnat identifierats.

FÖRORD

Detta examensarbete är en del av kursen Examensarbete – Brandteknik VBRM10 och är det avslutande momentet av civilingenjörsutbildningen i riskhantering vid Lunds Tekniska Högskola. Examensarbetet omfattar 30 högskolepoäng. Arbetet har utförts i samarbete med avdelningen för Brandteknik på Lunds tekniska Högskola.

Ett tack vill utdelas till

- Nils Johansson, handledare på avdelningen för Brandteknik som har kommit med feedback under arbetets gång.
- Anton Fast och Stina Dufva, opponenter
- Patrick van Hees, examinator

och följande personer som har ställt upp på intervjuer under intervjustudien.

- Johan Axén, Lejonfastigheter
- Pernilla Alsterlind, Räddningstjänsten Storgöteborg.
- Christian Eking, Halmstad kommun
- Magnus Garpdal, Räddningstjänsten Nordvästra Skåne
- Barbro Johansson, SISAB
- Rolf Larsson, Futurum fastigheter
- Camilla Lidgren, Lundafastigheter
- Mikaela Lindqvist, Uppsala kommun skolfastigheter AB
- Martin Möller, Malmö stad
- Leif Nilsson, Göteborg stad
- Anna Olsson, Kärnfastigheter
- Richard Svanberg, Borås stad

Philip Hellberg

Lund 2017.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning.....	V
Förord.....	VII
1 Inledning.....	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte och mål.....	2
1.3 Frågeställningar	2
1.4 Metod.....	2
1.4.1 Genomförande av Litteraturbakgrund.....	3
1.4.2 Genomförande av intervjustudie	4
2 Resultat från litteraturbakgrund	6
2.1 Anlagd brand – ett samhällsproblem	6
2.1.1 Statistik från åren 1998 – 2007.....	7
2.1.2 Resultat från fallstudier gällande tekniska system.....	9
2.1.3 Dimensionerande bränder	11
2.1.4 Inventering av tekniska system på befintliga skolor	11
2.1.5 Analys av kostnader och nyttor med tekniska system	13
2.1.6 Mänskligt beteende i fokus.....	13
2.2 Torslandaskolan – ett exempel med stora konsekvenser	15
2.3 Brandutsatta högstadieskolor – studie från 2015	16
3 Resultat från litteraturstudie	19
3.1 Förändringar gällande samhällets krav på brandskydd.....	19
3.2 Statistiska trender	21
3.3 Kommunstatistik från SCB	27
4 resultat från intervjustudie	30
4.1 Underlag.....	30
4.2 Resultat från intervjuer och studie av tekniska anvisningar	32
4.3 Exempel på preventivt arbete	35
5 Diskussion.....	36
6 Slutsats.....	40
7 Litteraturlista.....	41
Bilagor	43
Bilaga 1 – intervjufrågor till fastighetsägare.....	43
Bilaga 2 – intervjufrågor till räddningstjänsten.....	44

1 INLEDNING

I denna rapport beskrivs ett examensarbete i brandteknik (VBRM10) som är genomfört i samarbete med avdelningen för brandteknik på Lunds Tekniska Högskola. Kursen omfattar 30 högskolepoäng och är den avslutande delen av utbildningen till brandingenjör och civilingenjör inom riskhantering.

1.1 BAKGRUND

I Sverige har under de senaste årtiondena funnits ett utbredd problem med anlagda bränder i skolor. Dessa problem var anledningen till att en förstudie med titeln *Anlagd brand – ett stort samhällsproblem, BRANDFORSK förstudie* (Simonson, 2007) genomfördes för att kartlägga kunskapsläget kring ämnet anlagd brand. Syftet var även att skapa en grund för ett kommande forskningsprojekt att ta fram konkreta åtgärder för att minska problemen med anlagda bränder. Initialt bestämdes att problemet behövde angripas tvärvetenskapligt. Studien skulle undersöka allt från människors attityder och kunskap om anlagda bränder till tekniska system som både kan minska risken att bränder anläggs och begränsa konsekvenserna när en brand har brutit ut.

Forskningsprojektet genomfördes från år 2008 till 2012. Arbetet gällande tekniska system genomfördes i flera delprojekt. En fallstudie gjordes där olika tekniska faktorer som kan ha betydelse vid anlagda bränder i skolor identifierades, lämpliga dimensionerande bränder togs fram och de tekniska system som bedömdes passande för skolbyggnader utvärderades. Vidare genomfördes en kostnad-nytta-analys av olika system för att bestämma vilka som är ekonomiskt motiverade att använda vid brandskyddsprojektering av skolor.

Resultatet från forskningsprojektet visar bland annat att:

- Problem med anlagda bränder hänger ofta ihop med annan kriminalitet och sociala problem.
- Det finns flera olika tekniska system som kan användas för att begränsa konsekvenserna vid anlagda bränder.
- Utifrån den kostnad-nytta-analys som genomfördes är det inte rimligt att ge en generell rekommendation att installera ett visst tekniskt system i alla skolor. Dock är det ofta motiverat i särskilt utsatta områden.

Efter att det ovan beskrivna forskningsprojektet avslutades har det inte setts någon märkbar minskning gällande antalet räddningsinsatser till skolor på ett nationellt plan. Enligt rapporten *Räddningstjänst i siffror 2015* som ges ut av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) var antalet insatser till bränder i skolor mellan åren 2009 och 2015 mellan 350–400 stycken per år. Av dessa bedömdes 45–50 procent vara anlagda (MSB, 2016).

Vissa tekniska system har preventiva funktioner, medan flertalet tekniska system är skadebegränsande. Exempelvis kan detektering medföra att släckningsinsats påbörjas snabbare och val av obrännbara material kan begränsa brandspridningens omfattning. Om tekniska system installeras i en större omfattning än tidigare kan det innebära att skadorna generellt har blivit mindre och därmed även kostnaderna till följd av problematiken med anlagda bränder. Det är således intressant att undersöka ifall det har skett någon förändring gällande hur brandskyddstekniska system används i skolbyggnader och ifall det kan ha bidragit till att

konsekvenserna i form av kostnader och skadeomfattning på grund av anlagda bränder har minskat.

Utifrån resultatet från den tidigare studien kan det finnas ekonomiska incitament för fastighetsägare av skolbyggnader att investera i tekniska system. Särskilt fastighetsägare i kommuner som har återkommande problem med anlagda skolbränder bör arbeta med att brandskyddsprojektera skolbyggnader anpassade till den aktuella riskbilden. Detta kan innebära investeringar i tekniska system utöver de myndighetskrav som beskrivs i Boverkets byggregler.

1.2 SYFTE OCH MÅL

Syftet med detta examensarbete är att ta reda på ifall användandet av tekniska system i skolbyggnader har förändrats de senaste åren. Målet är att identifiera förändringar genom att intervjua fastighetsägare och andra personer som arbetar med anlagda skolbränder. Förändringar kan utgöras av teknisk utveckling, en förändrad medvetenhet om hur brandskyddsprojekteringen kan utföras eller förändrade attityder till hur skolbyggnader bör brandskyddsprojekteras.

1.3 FRÅGESTÄLLNINGAR

För att uppfylla det syfte och mål som beskrivs ovan har följande frågeställningar valts:

1. Vilka trender går att se gällande bränder i skolbyggnader de senaste åren?

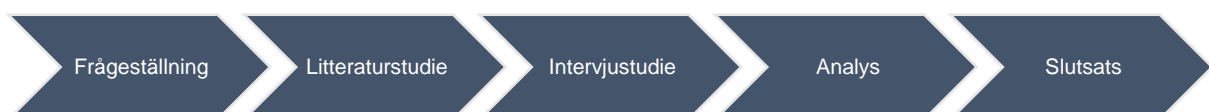
Frågeställningen syftar till att undersöka hur förekomsten av anlagda bränder i skolbyggnader har förändrats, samt hur arbetet för att motverka problematiken har bedrivits.

2. Har användandet av tekniska system i svenska skolor förändrats de senaste åren?

Frågeställningen syftar till att utreda ifall användandet av tekniska system i skolbyggnader har förändrats sedan den förra inventeringen av tekniska system genomfördes. Denna inventering undersökte förekomsten av tekniska system avsedda att förebygga och begränsa konsekvenser av anlagd brand i skolor och förskolor (Johansson & Klason, 2011).

1.4 METOD

I detta avsnitt beskrivs de metoder som har använts för att besvara frågeställningarna. I Figur 1 nedan visas de moment som har genomförts i studien. I arbetet har det eftersträvat att använda en god vetenskaplig metodik. God vetenskaplig metodik innebär bland annat att arbetet bygger på och relaterar till befintlig kunskap, vilket säkerställer att undersökningsresurserna fokuserar på nya problem och bättre förståelse av redan kända lösningar (Höst, Regnell, & Runeson, 2006).



Figur 1. Schematisk beskrivning av den process som har genomförts och som beskrivs i rapporten.

1.4.1 Genomförande av Litteraturbakgrund

Initialt lästes rapporterna från forskningsprogrammet *Anlagd brand* (Simonson McNamee, 2013) för att få en bild av kunskapsläget då forskningsprogrammet genomfördes och vilka slutsatser som drogs. Därefter togs kontakt med olika aktörer som arbetar med anlagda bränder i skolbyggnader i Göteborg och Helsingborg för att få ett bredare perspektiv. Göteborg och Helsingborg valdes för att de var två av de kommuner som omnämndes i den tidigare studien, som kommuner som hade haft mycket problematik med anlagda bränder. Urvalet innebar även en spridning i kommunernas invånarantal, då Göteborg har en befolkning på drygt 556 000 invånare och Helsingborg drygt 140 000 invånare (SCB, 2017). Personer från fem olika ”områden” efterfrågades från de två kommunerna:

- Någon med kunskap om hur kommunen arbetar med anlagda bränder allmänt (frågeställning 1 och 2).
- Någon som kan ge statistiskt underlag om bränder de senaste fem åren i kommunen (frågeställning 1).
- Någon som kan ge underlag för att studera inträffade bränder de senaste fem åren (frågeställning 1 och 2).
- Representant från försäkringsbolag som kan ge en bild av kostnaderna för anlagda bränder i skolbyggnader (frågeställning 1).
- Någon med kunskap om kommunens strategier vid brandskyddsprojektering av nya och befintliga skolbyggnader (frågeställning 2).

Inga formella intervjuer genomfördes i detta skede, utan istället efterfrågades skriftligt underlag från dessa personer som de ansåg kunde vara av intresse.

Därefter gjordes en litteratursökning via databaserna LUBsearch och Google Scholar för att hitta rapporter och annan litteratur som är relevant för att besvara frågeställningarna. De sökningar som använts är:

- *Anlagd brand*
- *Anlagda bränder i skolbyggnader*
- *Bränder i skolbyggnader*
- *Anlagd brand skola tekniska system*
- *Förebygga bränder i skolbyggnader*
- *Bränder i skolbyggnader kostnader*
- *Anlagd brand skola*

Vidare sammanställdes relevant lagstiftning och statistiska data från MSB:s statistiktjänst IDA och SCB.

Det underlag som sammanställdes i litteraturstudien ha legat till grund för den efterföljande intervjustudien. Resultatet från litteraturstudien redovisas i två avsnitt. I litteraturbakgrunden sammanställs resultat från tidigare studier och i litteraturstudien sammanställs resultat som sammanställdes inom ramen för examensarbetet.

1.4.2 Genomförande av intervjustudie

Syftet med intervjustudien var främst att samla in underlag för att besvara den andra frågeställningen. Utifrån erfarenheterna från litteraturstudien beslutades att ta kontakt med fastighetsägare av de kommunala skolbyggnaderna, vilket antingen var ett kommunalt bolag eller en kommunal förvaltning. Detta motiverades med att dessa organisationer bör ha störst möjlighet att påverka vilka tekniska system som ska installeras på skolbyggnaderna samt hur skolorna ska utformas i övrigt med hänsyn till risken för anlagda bränder och skadegörelse.

I Tabell 1 redovisas de tio kommuner som deltog i intervjustudien. Tidigare forskning har visat att det inte är rimligt att ge generella rekommendationer om att installera något särskilt system, dock är det ofta motiverat i utsatta områden (Johansson, Strömgren, & van Hees, 2013). Dessa tio kommuner valdes ut eftersom de har haft flest bränder i skolbyggnader de senaste åren enligt tillgänglig statistik. Därav bör dessa kommuner ligga i framkant gällande strategier för att hantera problematiken. Resultatet från intervjustudien kan visa vilka trender som finns i kommuner där anlagda bränder i skolbyggnader är förhållandevis vanligt förekommande och på ett nationellt plan visa vilka beprövade alternativ som finns att välja, om en kommun får områden där risken för anlagda skolbränder ökar.

Tabell 1. De fastighetsägare som deltog i intervjustudien.

Ägare	Kommun	Ägartyp
Borås stad	Borås	Förvaltning
Göteborgs stad	Göteborg	Förvaltning
Halmstad kommun	Halmstad	Förvaltning
Kärnfastigheter	Helsingborg	Förvaltning
Lejonfastigheter	Linköping	Kommunalt bolag
Lundafastigheter	Lund	Förvaltning
Malmö stad	Malmö	Förvaltning
SISAB	Stockholm	Kommunalt bolag
Skolfastigheter	Uppsala	Kommunalt bolag
Futurum fastigheter	Örebro	Kommunalt bolag

Intervjuerna som genomfördes hade en kvalitativ karaktär, med öppet riktade frågor. Målet med en öppet riktad intervju var att ta del av individens upplevelse med hjälp av frågeområden, som kan styras av vilka delområden som intervjupersonen är mest benägen att berätta om.

Vid denna typ av intervju finns en risk att intervjupersonen leder in intervjun på områden som personen vill prata om, vilket behöver beaktas. Vid ett urval som inte är slumpmässigt kan inga generella slutsatser dras, men området kan utforskas kvalitativt på djupet. (Höst, Regnell, & Runeson, 2006)

Vid intervjuerna efterfrågades även tekniska anvisningar som tillämpas i kommunerna och brandskyddsbeskrivningar på objekt som har byggts efter år 2011.

Utöver intervjuerna med representanter från fastighetsägarna, från de tio kommunerna i Tabell 1, genomfördes intervjuer med representanter från räddningstjänsten i Göteborg och Helsingborg gällande deras förebyggande arbete med ungdomar. Syftet med dessa intervjuer var att komplettera den skriftliga dokumentation som inhämtades i fasen för litteraturstudien

och på så vis få bättre förståelse för det arbete som sker vid sidan av det tekniska eftersom det har visat sig att den tvärvetenskapliga aspekten har betydelse (Simonson McNamee, 2013).

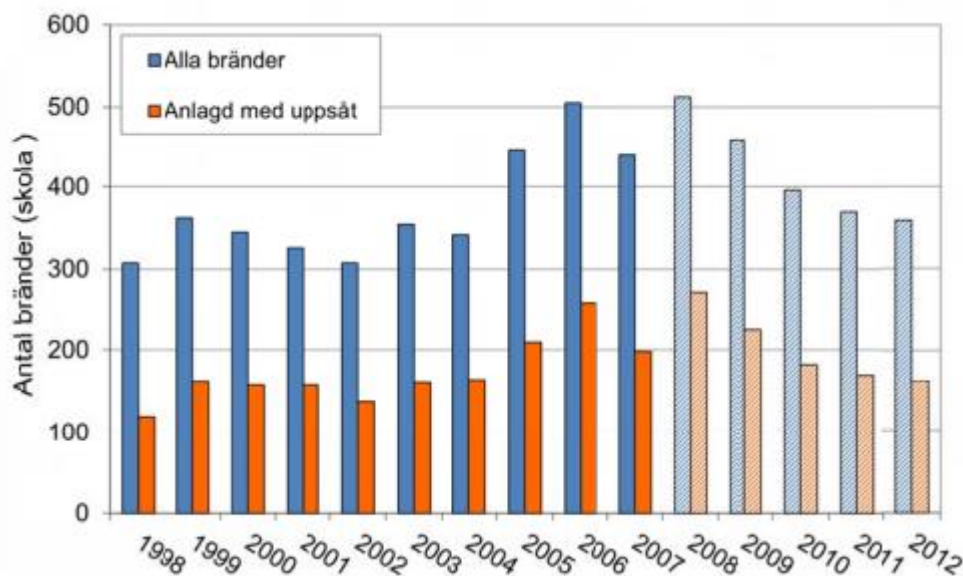
2 RESULTAT FRÅN LITTERATURBAKGRUND

I detta avsnitt presenteras de studierna som sammanställdes i litteraturstudien och som har relevans för att bättre förstå resultatet.

2.1 ANLAGD BRAND – ETT SAMHÄLLSPROBLEM

År 2007 initierades ett forskningsprogram av bland annat Brandforsk och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) i syfte att ta ett krafttag mot anlagda bränder. Programmet var tvärsektorielt med både tekniska system och mänskligt beteende i fokus. Slutrapporten *Anlagd brand – ett samhällsproblem* (Simonson McNamee, 2013) publicerades år 2013 och presenterade rekommendationer angående förebyggande av icke önskvärt beteende som leder till anlagd brand, samt tekniska åtgärder för att förebygga eller förbättra situationen.

När slutrapporten skrevs år 2013 syntes en starkt nedåtgående trend gällande antalet bränder i skolbyggnader, vilket återges i Figur 2. Vad denna trend berodde på hann inte studeras, men vad som ansågs vara en rimlig förklaring var att nedgången var en del av en större förändring bland unga. I BRÅs skolundersökningar sågs en minskad brottslighet och problembeteende. Denna förändring förklarades med förändrade fritidsvanor, med mer datortid, mer umgänge och kommunikation med föräldrar, samt att inställningen och prestationerna i skolan hade uppvärderats. Förhoppningen var att implementering av projektets olika rekommendationer skulle bidra till ytterligare minskning av antalet bränder i skolbyggnader.



Figur 2 Antalet bränder i skolbyggnader under perioden 1998 - 2012. De skuggade staplarna är uppdaterad data inkommen efter SP rapport 2008:48. (Simonson McNamee, 2013)

Erfarenheterna från forskningsprogrammet gav upphov till följande rekommendationer gällande tekniska system:

- Det är viktigt att motverka möjligheterna att vanliga potentiella tändkällor antänds och leder till en stor brand. Detta påverkas till exempel genom att minska möjligheterna att komma intill skolbyggnaden med fordon, installera okrossbart glas och bygga bort skyddade skrymslen intill fasad där man kan antända ostört.

- Bygga om eller skydda ventilerade takfötter och minska förekomsten av brännbart material i närheten eller i anslutning till skolans fasad. Vidare bör regelverket påverkas så att särskilt utsatta byggnader har ökat krav på att motstå en brand som startar utanför byggnaden.
- I särskilt utsatta områden finns det tydliga fördelar med att installera tekniska system för att förhindra eller förebygga anlagda bränder. System som fokuserar på utvändiga bränder är speciellt kostnadseffektiva i enplansbyggnader med utskjutande takfötter. Dessa byggnader är överrepresenterade i de mest kostsamma anlagda bränder i skolbyggnader innan och under projekttiden.
- För att minska risken till skada vid anlagd brand i skolor bör man vid projektering ta hänsyn till ett antal dimensionerade bränder som togs fram i projektet
- Ökad kontroll och ökad risk för upptäckt på skolan minskar risken för anlagd brand.

Nedan presenteras delar av forskningsprogrammet som är relevanta för att förstå kunskapsläget och trender från denna period. Forskningen gällande tekniska system delades upp i flera delprojekt. Bland annat undersöktes sambandet mellan räddningstjänstens förebyggande insatser och anlagda bränder i skolbyggnader, vilka tekniska faktorer som spelar roll vid anlagd brand i skolor, lämpliga dimensionerande bränder som representerar de mest betydelsefulla brandförloppen och som kan användas vid projektering av brandskydd. Vidare gjordes en översikt av tekniska system och en kostnad-nytta-analys.

2.1.1 Statistik från åren 1998 – 2007

Delprojektet *Brandstatistik – Vad vet vi om anlagd brand* (Blomqvist & Johansson, 2009), hade som målsättning att kvantifiera omfattningen av problemet anlagd brand. Vidare ville författarna identifiera vilken typ av tekniska system som varit verksamma mot ett urval av de anlagda bränderna som hade inträffat och vad som var orsakerna till att konsekvenserna blivit omfattande vid stora bränder. Även potentiella skillnader mellan stora och små kommuner gällande anlagda bränder var av intresse.

Underlaget som användes var statistik från räddningsverket men även från Göteborgs kommuns försäkringsbolag Göta Lejon och Försäkringsförbundet. En skillnad som synliggjordes mellan statistik från räddningsverket och försäkringsbolagen var att de sistnämnda hade fler rapporterade incidenter och en högre andel anlagda bränder, vilket tros bero på att försäkringsbolagen även rapporterar mindre incidenter som inte kräver att räddningstjänsten rycker ut. Även val av direkt brandsorsak, som ska anges i insatsrapporten efter varje räddningsinsats, kan anges felaktigt och medföra ett potentiellt mörkertal. Bland annat finns alternativen *anlagd med uppsåt, barns lek med eld, fyrverkerier, levande ljus* samt *annan och okänd* att välja mellan. Exempelvis kan fyrverkerier orsaka en brand genom en olycka eller genom en aktiv handling, vilket innebär att det kan vara svårt att bestämma det verkliga antalet anlagda bränder.

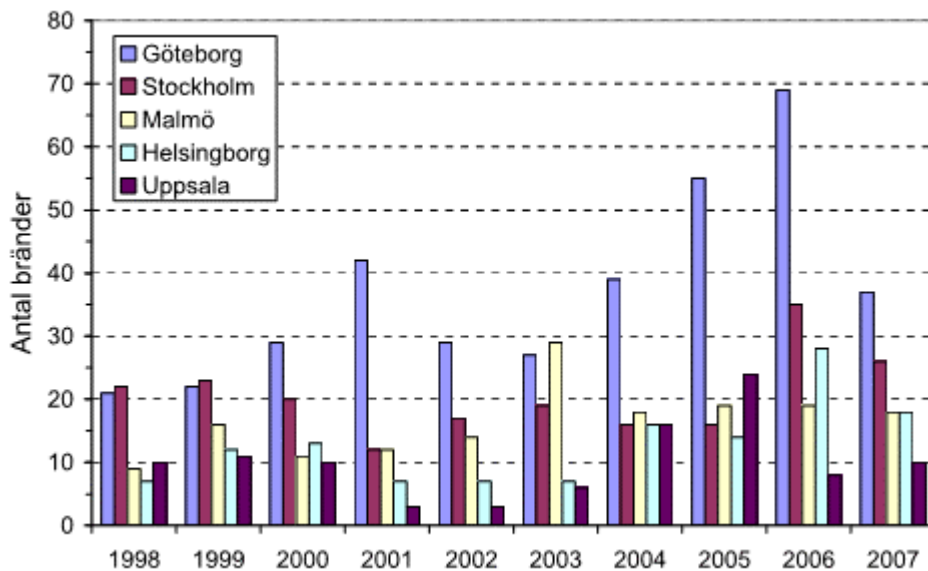
Utifrån brandutredningar från Göta Lejon konstaterar Blomqvist och Johansson (2009) att träfasader är utsatta vid anlagda bränder i skolbyggnader, låga byggnader med skärmtak utgör en risk och dålig brandcellsindelning kan ge stora konsekvenser. Vid omfattande bränder har ofta stora antändningskällor som bilar använts.

Räddningsverkets statistik visar att anlagda bränder i skolor och förskolor är den näst mest frekventa kategorin av anlagd brand i byggnad totalt sätt. Medianvärdet för antalet anlagda bränder i skolbyggnader under perioden 1998–2007 var 163 stycken per år. Under den period

som analyserades var andelen anlagda bränder förhållandevis konstant utan någon tydlig trend i någon riktning.

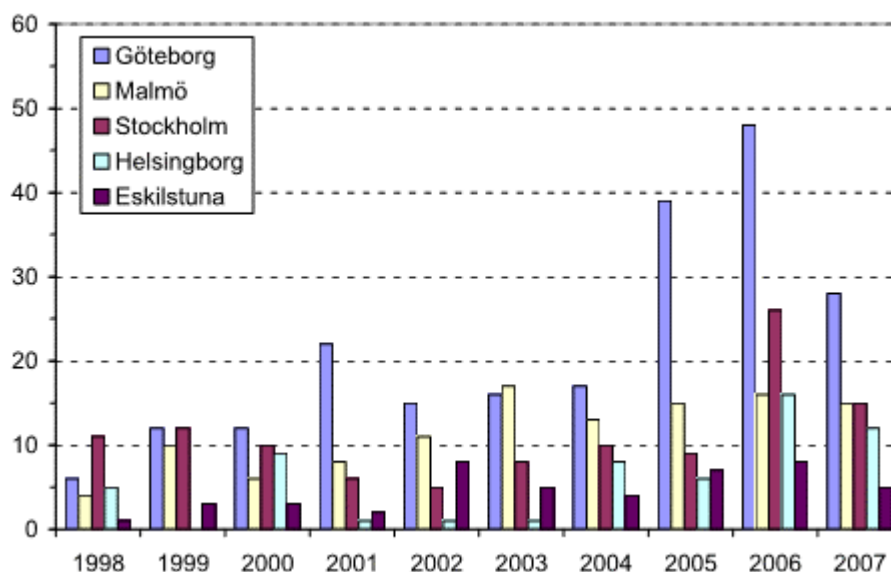
Vanliga startutrymmen vid anlagda bränder i skolbyggnader visade sig vara toaletter, trapphus och platser utanför byggnaden. De flesta bränder sprider sig inte från startföremålet och orsakar inte skador som innebär stora ekonomiska kostnader. Den förhållandevis lilla andel av bränderna som blir omfattande står för en stor andel av de totala kostnaderna. Tiden på dygnet för de flesta bränderna är vid lunchraster och tidig kväll. De bränder som blir mest omfattande har dock ett annat mönster där de främst anläggs på kvällen, sent på natten eller under sommaren. Det innebär således att de startar under perioder då personal oftast inte finns på plats och branden har tid att växa till sig innan den upptäckts eller detekteras.

I rapporten listas även de kommuner som var mest drabbade av bränder i skolbyggnader under perioden 1998 till 2007. Listan med flest antal bränder i skolbyggnader totalt sett under perioden toppas av Göteborg, Stockholm, Malmö, Helsingborg och Uppsala, se Figur 3. Den inbördes ordningen varierar mellan olika år.



Figur 3: Bränder i skolor. Trender för de kommuner som totalt har haft flest bränder i skolbyggnader under 1998–2007 (Blomqvist & Johansson, 2009)

När antalet anlagda bränder i skolbyggnader under tidsperioden sammanställs, istället för det totala antalet bränder, är ordningen något annorlunda. Malmö hade fler anlagda bränder i skolbyggnader än Stockholm och Eskilstuna hade fler än Uppsala, vilket visas i Figur 4.



Figur 4: Anlagda bränder på skolor. Trender för de kommuner som totalt har haft flest anlagda bränder i skolbyggnader under 1998–2007. (Blomqvist & Johansson, 2009)

När antalet anlagda bränder i skolor viktas mot invånarantalet får listan ett annat utseende, eftersom små kommuner får ett högre värde redan vid ett fåtal bränder. Exempelvis har Järfälla med drygt 74 000 invånare och Eskilstuna med drygt 103 000 invånare (SCB, 2017) ett högt värde när hänsyn tas till invånarantalet, samtidigt som Malmö inte är med bland de tio kommuner som är mest drabbade och antalet anlagda bränder i Stockholm är under medelvärdet för landet.

2.1.2 Resultat från fallstudier gällande tekniska system

Fallstudien *Vilka tekniska faktorer spelar roll vid anlagd brand i skolor?* var det första delprojektet som van Hees och Johansson (2010) genomförde inom forskningsprojektet *Anlagd brand – ett stort samhällsproblem*. Denna del syftade till att undersöka vilka tekniska faktorer som spelar roll vid anlagda bränder. Delprojektet genomfördes i form av en serie fallstudier av anlagda bränder och en enkät som skickades till brandutredare. Syftet var att få större kunskap om de tekniska faktorerna som påverkar spridning av anlagd brand i skolor, samt vilka möjligheter det finns att begränsa brandutvecklingen vid sådana bränder.

Den enkät som skickades ut till brandutredare besvarades av 17 personer från 16 kommuner. Endast 14 svar användes som underlag i projektet, vilket innebar att de inte kunde dra några statistiska slutsatser. Av enkätsvaren gjordes följande analys:

- De flesta byggnader som brinner är uppförda i trä.
- Majoriteten av de skolor som brandutredarna anger byggdes mellan 60-, och 80-talet. Dock var det svårt att se en generell trend.
- Tändkällor som angavs var olika former av skräp, fyrverkeri och brännbara vätskor.
- Vanliga startplatser för bränderna var utomhus i närheten av fasad, inomhus i toaletter, papperskorgar och rum där brännbara vätskor har kastats in.
- Det vanligaste spridningsfenomenet för branden som angavs i enkätsvaren var spridning via fasaden och takfot till vinden och därefter till resten av byggnaden. Även dåliga brandcellsgränser nämndes som orsak till spridning.

- Typiska brister i teknik var, förutom dåliga brandceller och dåliga konstruktioner, ventilationssystem som sprider rök och brand, bristande detektion eller automatlarm, skräp i och runtomkring skolor och dålig belysning.
- En majoritet angav att bränderna främst inträffade på kvällar, vilket även var tidpunkten för de flesta bränder som medfört stora skador.
- Få skolor har kameraövervakning.
- System av intresse var olika typer av detektion, automatlarm, sprinklers och belysning.

I fallstudien ingick 60 olika bränder i skolbyggnader och de fem faktorer som studerades var tändkälla, startutrymme, spridningssätt, larmtid samt typ av byggnad och dess ålder. Nedan följer de resultat som sammanställdes.

Vanliga antändningskällor var:

- Olika sorters skräp utomhus som papper, trä, löv, etc.
- Olika föremål utomhus som lådor, möbler, containers t o m mopeder och bilar.
- Fyrverkeri.
- Brännbara vätskor både utomhus och inomhus.
- Molotovcocktail eller vätskor som kastats in via krossade fönster.
- Papperskorgar inomhus.

Vanliga startutrymmen för brand:

- Utomhus vid fasad.
- Utomhus vid entréer.
- Utomhus vid nischer eller skärmtak där risken för att bli upptäckt är mindre.
- På vind eller i krypgrund.
- Inomhus i korridorer.
- Inomhus på toaletter.
- Inomhus i klasslokaler eller lärarrum.

Vanliga spridningssätt var:

- Spridning via fasaden till vinden.
- Spridning på vindar utan sektionering.
- Spridning från fasaden in i byggnaden.
- Spridning från vinden till lokaler under vinden.
- Spridning via ventilationssystem.
- Spridning på grund av att brandcellsgränser var otillräckliga eller ej korrekt utförda.

Gällande byggnadernas karaktär var en stor del av de studerade byggnaderna byggda innan år 1980. I de fall där brandspridningen varit snabb, har det berott på att fasaden varit brännbar.

Vanliga tekniska brister kunde sammanfattas till:

- Dåliga brandceller (genomföringar, dörrar som ej är stängda).
- Dåliga konstruktioner (takfot, vindar, fasadmaterial, ytskikt).
- Ventilationssystem som sprider rök och brand.
- Ingen bra detektion eller automatlarm.
- Dåligt inbrottskydd.
- Dålig belysning.

- Fel släckmetod som används vid insats till exempel mot vindsbränder.

Tekniskt fungerande system var:

- Komplette detektionssystem kopplad till automatlarm även för vindar och fasader.
- Snabb och rätt insats från räddningstjänster.
- Bra belysning.
- Kameraövervakning.

2.1.3 Dimensionerande bränder

Brandskydd är normalt dimensionerat för att skydda mot brand som uppstår oavsiktligt inne i byggnaden och startföremålet antas ofta vara lös inredning. Eftersom de flesta bränder i skolbyggnader som leder till stora konsekvenser inte liknar vanliga dimensionerande bränder behövs nya typbränder tas fram, vilket gjordes utifrån resultaten från fallstudien som återges ovan.

Det har visat sig att en stor andel av de mest kostsamma bränderna har anlagts genom att större antändningsobjekt har placerats vid fasaden eller att skräp, fyrverkerier alternativt brännbara vätskor har antänts inne i byggnaderna. Den dimensionerande maxeffekten för dessa startobjekt bestämdes därför som en fortsatt del av studien. Experiment användes för att undersöka effekten av fyrverkerier då sådan statistik inte fanns tillgänglig (Klason, Johansson, & Andersson, 2010). De fyra dimensionerande bränderna som togs fram presenteras i Tabell 2.

Tabell 2: Resultat av litteraturstudie och genomförda experiment. (Johansson, van Hees, McNamee, & Strömgren, 2013)

Brand	Beskrivning	Maxeffekt (kW)	Övrigt
1	Utvändig brand	100-500	Skräp runt byggnaden som antänds
2	Mindre fordon	1000-1300	Motorcykel med plastskrov
3	brandfarlig vätska	50-800	Bensin på brännbart golv
	Molotov cocktail	300-1300	Bensin
4	Fyrverkeri	20-100	Baserat på experiment

2.1.4 Inventering av tekniska system på befintliga skolor

I studien *Inventering av tekniska system avsedda att förebygga och begränsa konsekvenser av anlagd brand i skolor och förskolor* (Johansson & Klason, 2011) genomfördes dels intervjuer med representanter från 12 kommuner och dels en studie av brandskyddsdocumentationer från tre kommuner i syfte att få en bild av vilka tekniska system som används för att förhindra och begränsa anlagda bränder i skolor och förskolor. Vidare beskrevs de tekniska system som är lämpliga för skolbyggnader genom att de delades in i de tre kategorierna detektionssystem, passiva system och aktiva system enligt Tabell 3 nedan:

Tabell 3: Sammanställning av tekniska system. (Johansson & Klason, 2011)

Detektionssystem	Passiva system	Aktiva system
Automatiskt brandlarm	Val av fasadmaterial	Sprinklersystem
Linjevärmedetektor	Brandnät	Vattendimma
Rökdetektorer	Täta takfötter	brandgasventilation
Värmedetektorer	Brandcellsgränser	
Multidetektorer	Säkert glas	
Inbrottslarm	Belysning	
Kombilarm		
Konventionella kameror		
Termosensorer		

Brandskyddsdocumentationerna kom från de tre kommunerna Stockholm, Västerås och Borås. Urvalet var litet och det gick inte att dra några generaliserande slutsatser, men författarna skriver att de flesta skolor i Stockholm och Västerås är utförda enligt de krav som fanns i boverkets byggregler. Det verkar inte ha funnits någon egen ambition gällande ett högre brandskydd vid brandskyddsprojekteringen utöver detektionssystem.

Ytterligare erfarenheter från denna studie var att:

- Det var stor variation i vilka tekniska system som används i kommunerna.
- De åtgärder som nämns mest frekvent i intervjuerna var olika typer av detektionssystem samt ökad belysning på skolgårdar.
- Den vanligaste detektortypen var detektorer inomhus kopplade till ett automatiskt brandlarm.
- Vid nyprojektering övervägdes, och användes i vissa fall, obrännbara fasader.
- Ett antal kommuner använde sig av videoövervakning, något som minskat antalet incidenter kraftigt.
- Inga av de intervjuade kommunerna nämnde att de använde något aktivt system som släcksystem eller brandgasventilation i någon av sina skolbyggnader.
- De intervjuade personerna har haft olika positioner inom olika förvaltningar på kommunerna. Detta kan innebära att de har olika bakgrund och erfarenhet av brandförebyggande arbete. Det kan även ha betydelse för hur man prioriterar brandförebyggande åtgärder. En annan faktor som kan påverka vilka system som används är rimligen hur stort problemet med anlagda bränder i kommunens skolor är samt kommunens ekonomi.
- Det var en stor variation i vilka system som används ute i kommunerna samt summan pengar som satsas på tekniska system. Många gånger används flera olika system och i vissa fall varierar det vilka system som används mellan enskilda skolor i en kommun. Samtliga kommuner genomför även andra åtgärder än tekniska för att förebygga

anlagda bränder, t.ex. informationsinsatser och medvetet arbete med miljön runt skolorna.

- När det gäller utvändigt detektering förekom kameror, termosensorer och detektionskabel, samt detektering på vinden av brandgaser som tränger in genom ventilationsöppningar i takfoten. Värt att poängtera är att fullständig övervakning enligt SBF 110:6 inkluderar normalt även att vinden övervakas.
- Övriga åtgärder förekommer mer sällan än detektionssystem och då främst vid nyprojektering, exempelvis obrännbara fasader. Ett antal kommuner använde sig av videoövervakning, något som minskat antalet incidenter kraftigt. Ingen av de intervjuade kommunerna har nämnt att de använder aktiva system (dvs. släcksystem eller brandgasventilation) på sina skolbyggnader.
- Syftet med inventeringen var inte att utreda vilka system som var vanligast utan istället att ge en bild av vilka system som används ute i kommunerna. Eftersom antalet intervjuade kommuner var relativt litet (<5 % av Sveriges kommuner) och antalet studerade brandskyddsdokumentationer få, kan dock system som används i andra kommuner missats. Därför genomfördes en studie av tillgänglig litteratur vilket gav uppslag på ytterligare ett par system som inkluderats i rapporten.

2.1.5 Analys av kostnader och nyttor med tekniska system

I rapporten *Analys av kostnader och nyttor med tekniska system* (Johansson, Strömgren, & van Hees, 2013) presenteras en analys där kostnaderna att installera och underhålla olika tekniska system ställs mot den förväntade nyttan. Alla berörda system kan användas för att förhindra eller begränsa anlagda bränder i skolbyggnader med det främsta syftet att minska skadeomfattningen vid uppkomna bränder. Dessa system påverkar inte det totala antalet uppkomna bränder som exempelvis kameraövervakning kan innebära genom att ha en avskräckande effekt. Nyttan i studien uppskattades genom att värdera besparingen som en installation av respektive tekniskt system innebär, i kombination med brandfrekvensen. Kostnaden bestod av installationskostnaden och drift av systemet.

Slutsatsen som drogs var att inget av de studerade systemen kan motiveras på nationell nivå eftersom frekvensen av anlagda bränder generellt var för låg. I städer med ett högt antal bränder i skolbyggnader, var flera av de undersökta systemen lönsamma att installera. I stadsdelar där antalet bränder är vanligt förekommande, ökar nyttan i förhållande till kostnaderna för installation och lönsamhet.

Författarna skriver även att det är många antaganden som har gjorts, men att dessa överlag är konservativt valda, vilket innebär att kvoterna förmodligen är lågt uppskattade och att den faktiska nyttan med systemen troligtvis är större än den beräknade.

2.1.6 Mänskligt beteende i fokus

Den andra halvan av forskningsprojektet handlade om mänskligt beteende. Nedan beskrivs de delrapporter översiktligt som behandlar dessa delar utifrån de resultat som presenteras i slutrapporten *Anlagd brand – ett samhällsproblem* (Simonson McNamee, 2013). Eftersom de sociala och ekonomiska förutsättningarna många gånger ligger till grund för den problematik som uppstår, har denna kunskap betydelse för vilka strategier som bör väljas utifrån situationen i aktuell kommun.

Lennart Strandberg (2009) genomförde initialt en förstudie till metodutveckling för identifiering och behandling av unga brandanläggare. Studien utgjorde en kartläggning och beskrivning av behandlingsinsatser riktade mot brandanläggare i åldern 13–18 år. Resultatet blev ett förslag om en uppdelning av angreppssätt för att minska antalet anlagda bränder i två övergripande metoder: utbildning och behandling.

En andra studie arbetade utifrån frågeställningen *kan man förebygga anlagda bränder och annan skadegörelse i skolor med miljönriktade åtgärder?* Ett antagande inom studien var att en anlagd brand inte ska ses som en isolerad händelse, utan är ofta kulmen på en stegrande spiral av skadegörelse och oroligheter inom skolan. Vid brottsförebyggande arbete ska lockelsen och antalet tillfällen att begå brott minskas genom att göra det svårare, mer riskfyllt och mindre lönsamt för gärningspersonen. Detta arbete, med säkerhets- och trygghetsskapande åtgärder gällande skolans fysiska miljö, kallas Karlstadsmodellen. Resultatet av studien blev en plan för införande av Karlstadsmodellen i skolor i Sverige.

En tredje studie undersökte attityder och normer kring anlagd brand bland högstadieungdomar och skolpersonal. Intervjuer genomfördes med skolanställda och ungdomar i årskurs 7–9. I intervjuerna framkom att de flesta ser anlagda bränder som ett allvarligt brott och något ovanligt. Dock var eldande vanligt förekommande, vilket innebar att författarna ansåg det viktigt att ha med både *anlagd brand med uppsåt* och *barns lek med eld* som brandorsak när man analyserade antalet anlagda bränder. Bland personalen som deltog var bilden en annan då flera hade upplevt anlagda bränder i skolor själva.

I delprojektet *Barn/ungdomar som anlägger brand – orsaker och motåtgärder* (Lindgren, Björk, Ekbrand, Persson, & Uhnö, 2013) besvarades de tre frågorna:

1. Hur och varför anlägger barn och ungdomar bränder?
2. Hur skildrar massmedia anlagd brand och vilka effekter har den mediala bilden?
3. Förebyggande insatser – vilka åtgärder och program behövs för att på ett effektivt sätt motverka att barn och ungdomar anlägger brand?

Svaret på den första frågeställning är enligt resultatet skadegörelse, psykiska problem, avbryta skolverksamhet, dölja annan brottslighet eller som en bieffekt där syftet egentligen är att skrämja andra ungdomar eller värma sig etcetera. Gällande media kunde en sekventiell kedja med händelser i fem delar urskiljas: initiala blixtnedslag, fientligt värdesystem, moralisk semester, opinionsspiraler och mimetisk rivalitet. Vidare togs förslag gällande förebyggande aktiviteter fram. Förebyggande åtgärder togs fram genom underlag från Göteborg och Malmö. I detta arbetet konstaterades att problem med anlagda bränder har ofta ett samband med sämre levnadsförhållanden med stor trångboddhet, låg utbildningsnivå och hög social och ekonomisk stress samt dålig psykisk hälsa.

I delstudien *Stadens bränder* (Guldåker & Hallin, 2013) undersöktes ifall förändrade sociala förhållanden påverkade risken för anlagd brand, vilken syn barn och ungdomar har på anlagd brand och när, var och varför bränder anläggs på skolor.

Resultatet visade att den snabba ökningen av anlagda bränder i Malmö under 2000-talet berodde främst på två sociala processer. Dels på grund av kabelbränder som en följd av kopparstöld (11 % av det totala antalet bränder mellan 2000 och 2011) och dels på grund av de sociala förhållandena i utsatta områden. Vid en jämförelse mellan år 2000 och 2009 stod två

bostadsområden för närmare 30 % av ökningen. Av de undersökta delområdena stod 10 % för 75 % av det ökade antalet anlagda bränderna. Två viktiga faktorer bakom anlagda bränder som identifierades var antalet barn i området och befolkningens utbildningsnivå. Dessa två faktorerna i kombination med en informell befolkningstillväxt, sämre hälsa och en låg andel elever med gymnasiebehörighet orsakar en hög social, ekonomisk och psykisk stress.

Förklaringar som identifierades i studien om varför ungdomar i utsatta områden anlägger bränder var spänning, uppmärksamhet, gemenskap, frustration samt vandalism och hämnd. De sistnämnda förklaringarna var exempelvis riktade mot polis och räddningstjänsten.

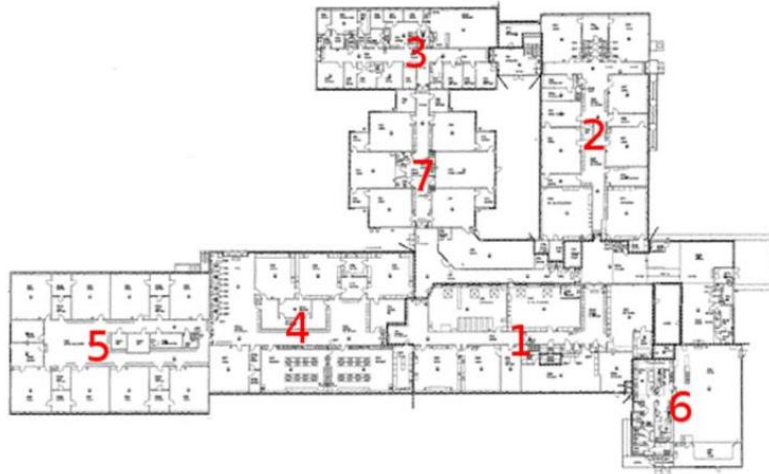
Viktiga slutsatser från delstudien *Stadens bränder* var att risken för anlagda bränder korrelerar med andelen ej behöriga till gymnasiet och att risken kan sänkas genom ökat elevinflytande och möjlighet till stimulerande fritidsaktiviteter. Anlagda bränder bör ses i sitt större sociala sammanhang och det är viktigt att arbeta för att skapa trygghet och säkerhet samt preventiva åtgärder mot brand som exempelvis larm och övervakningskameror bör användas.

2.2 TORSLANDASKOLAN – ETT EXEMPEL MED STORA KONSEKVENSER

Torslandaskolan i Göteborg var en högstadieskola som brann ner i november 2009 efter att berusande ungdomar hade tänt eld på en bil som rullade fram till fasaden. Detta är en av de bränder i skolbyggnader under den senaste tioårsperioden där konsekvenserna blev som mest omfattande. Nedan beskrivs resultaten från två rapporter som har analyserat händelsen. Rapporten *Lärdomar från branden i Torslandaskolan* (Portström, Rashid, Sjöo, & Szalo, 2014), är ett kandidatarbete skrivet av studenter som läste civilingenjörsprogrammet Väg- och vattenbyggnad på Chalmers tekniska högskola. Enligt Höst, Ragnell och Runeson (2006) har många examensarbeten en hög kvalitet och vetenskaplig relevans och normalt är de granskade av vetenskapligt verksamma lärare. Den aktuella handledaren var universitetslektor på Chalmers tekniska högskola i Göteborg. Den andra rapporten är en olycksundersökning som genomfördes av räddningstjänsten Storgöteborg (Lundqvist & Bergholm, 2010). Räddningstjänstens olycksundersökning behandlar inte det byggnadstekniska brandskyddet men beskriver händelseförloppet ur räddningstjänstens perspektiv.

Torslandaskolan byggdes år 1971. Byggnadsmaterialet i skolan var en gjuten betongplatta med trästomme. Ytterväggarna bestod främst av stående träpanel. Taket var ett sadeltak belagt med takpannor, förutom taket ovanför entrén, matsalen och den sjunde huskroppen där takbeläggningen var tjärpapp. Vinden var en öppen vind med sektioner och full ståhöjd i mitten av vinden. Hela skolan var försedd med automatlarm, inklusive källare, entréplan och vind. (Lundqvist & Bergholm, 2010)

Initialt bestod byggnaden av tre huskroppar med ett avskiljande avstånd på knappt åtta meter mellan byggnaderna. År 2009 bestod skolan av sju huskroppar, där tillbyggnaderna hade skett mellan de ursprungliga byggnaderna vilket framgår av Figur 5.



Figur 5. Områdesplan 1999 (Portström, Rashid, Sjö, & Szalo, 2014)

Bilen som antändes var placerad drygt tre meter från fasaden i hörnet mellan byggnad 1 och 6. Handbromsen var inte dragen och medan bilen brann rullade den fram till fasaden som antändes. Räddningstjänsten fick larmet den 14 november klockan 02:22 och var framme 02:30. När branden först upptäcktes hade branden spridit sig in i byggnaden via trasiga fönster och upp i takfoten. Klockan 02:39 påbörjades släckinsatsen och den avbröts klockan 04:42 på grund av att det bekräftades att det fanns en acetylenflaska i slöjdsalen. Vid tidpunkten fanns 45 personer från räddningstjänsten på plats och branden hade spridit sig till en stor del av byggnaden. Den 16 november klockan 14:00 avslutades eftersläckningsarbetet. De sammanlagda skadekostnaderna för den nedbrunna skolan beräknades till 117 miljoner kronor.

Enligt rapporten *Lärdomar från branden i Torslandaskolan* (2014), tillkom brister i brandcellsindelningen i och med utbyggnaden av skolan. Placeringen av brandcellsgränserna mellan våningsplanet och vindsplanet, som hade blivit något förskjutna så att brandcellsgränserna inte var i linje från mark till taknocken, kan ha bidragit till brandspridningen. Eftersom en stor del av konstruktionen var av (oskyddat) trä och takfoten var öppen, kunde branden sprida sig upp till vinden i ett tidigt skede.

2.3 BRANDUTSATTA HÖGSTADIESKOLOR – STUDIE FRÅN 2015

Sofia Persson och Sara Uhnö (2015) presenterar i sin rapport *Brandutsatta högstadieskolor – problembilder, orsaker och åtgärder* erfarenheter gällande brandpreventiva insatser. Syftet var att belysa orsaker till anlagda bränder i skolbyggnader, samt undersöka vilka preventiva faktorer och åtgärder som kan bidra till att minska antalet anlagda bränder i skolbyggnader. Projektet finansierades av Brandforsk.

De studerade 20 skolor i Malmö och Göteborg och den undersökta perioden var år 2004–2013. Underlaget som analyserades bestod av registerdata från MSB om räddningstjänstens uttryckningar till skolorna, besök och observationer på samtliga skolor, intervjuer med olika aktörer, dokumentation från skolor och kommuner, statistik från Skolverket, inspektionsrapporter från Skolinspektionen samt underlag från Göta Lejon.

Forskarna har en bakgrund inom sociologi och resultatet belyser främst sociala faktorer. Resultatet visade att flertalet skolor i studien låg i socioekonomiskt utsatta områden. Skolorna

kännetecknades ofta av en komplex situation med många svagpresterande elever och brister i den psykosociala miljön. I Tabell 4 nedan redovisas ett antal gemensamma faktorer för de skolor som studerades.

Tabell 4. Brandutsatta skolor - kvantitativa mönster (Persson & Uhnöo, 2015)

Medelinkomsten i 16 av de 20 skolornas närområden är lägre än i genomsnittet i storstäderna.
Utbildningsnivån i 18 av de 20 skolornas närområden är lägre än genomsnittet i storstäderna.
Andelen personer med utländsk bakgrund i 15 av de 20 skolornas närområden är högre än genomsnittet i storstäderna.
Arbetslösheten i 14 av de 20 skolornas närområden är högre än genomsnittet i storstäderna.
Andelen unga i åldern 13-18 år är högre i 15 av de 20 skolornas närområden än genomsnittet i storstäderna.
14 av 20 skolor är byggda på 1960- och 1970-talet.
19 av 20 skolor har mindre andel elever som uppnått kunskapsmålen än genomsnittet i riket.
18 av 20 skolor, elevernas föräldrar har lägre genomsnittlig utbildning än genomsnittet i riket.
17 av 20 skolor har fler nyinvandrade elever än genomsnittet i riket.
13 av 20 skolor har fler högstadiel elever än rikssnittet.
11 av 20 skolor har fler pojkar än rikssnittet.
16 av 20 skolor, i dessa har den psykosociala miljön fått kritik.
7 av 10 skolor i Göteborg har haft täta rektorsbyten, detsamma gäller för 2 av 10 Malmöskolor.

De anlagda bränderna delades upp i två kategorier; interna och externa bränder. Till dessa identifierades situationella åtgärder. Till de interna brandrelaterade händelserna hör toalettbränder, korridorbränder, elevskåpsbränder, avsiktliga falsklarm och avfytrade fyrverkerier inne i skolbyggnaden. Situationella åtgärder mot dessa händelser redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Situationella åtgärder mot intern brandutsatthet (Persson & Uhnöo, 2015)

Göra det svårare	Göra det mer riskabelt	Minska utbytet
Avlägsna lättantändligt och flyttbart material inne i skollokalerna.	Införa kameraövervakning inne i skolbyggnaden.	Förhindra utrymningar vid falsklarm.
Göra det svårare att avsiktligt påverka branddeckare genom eldande.	Öka vuxennärvaron utanför klassrummen.	Skapa en trivsamt, ren och kreativ skolmiljö som elever inte vill förstöra.
Brandsäkra elevskåp.	Tillträdeskontroll till skolans lokaler och toaletter.	
Begränsa tillgänglighet till skolans lokaler och toaletter.		
Införa ordningsregler gällande t.ex. raketer, vilket ger möjlighet att beslagta fyrverkerier etc.		

Externa bränder i skolbyggnader omfattade skolgårdsbränder, fasadbränder, inbrottsrelaterade bränder och bränder som orsakas av att brinnande eller explosiva föremål kastas in i skolbyggnaden. Situationella åtgärder mot extern brandutsatthet visas i Tabell 6.

Tabell 6. Situationella åtgärder mot extern brandutsatthet (Persson & Uhnöo, 2015)

Göra det svårare	Göra det mer riskabelt	Minska utbytet
Begränsa tillgängligheten till lokaler inne i skolan efter skoltid	Öka tillgängligheten till skolans lokaler efter skoltid	Inbrottslarm.
Begränsa tillgängligheten till skolgård efter skoltid (t.ex. grindar, staket, bommar).	Utforma en öppen och väl använd skolgård efter skoltid	Kameraövervakning utomhus med uttryckning (avbryter och förhindrar brandspridning).
Avlägsna lättantändligt och flyttbart material runt skolan (byggmaterial, skräp, sopkärl etc.).	Kameraövervakning utomhus.	Brandlarm.
Inbrottslarm och annat skalskydd, t.ex. okrossbara fönster.	Väktarrondering efter skoltid	
	Öka insynen till skolgård (t.ex. klipp ner buskage, förbättra belysning etc.).	

3 RESULTAT FRÅN LITTERATURSTUDIE

I detta avsnitt presenteras statistik och en beskrivning av hur byggreglerna har förändrats sedan år 2011.

3.1 FÖRÄNDRINGAR GÄLLANDE SAMHÄLLETS KRAV PÅ BRANDSKYDD

Vid nyproduktion av byggnader eller ombyggnation av befintliga byggnader ska byggnaden uppfylla de föreskrifter avseende brandskydd som är aktuella i Boverkets byggregler. Om endast dessa krav uppfylls och inga ytterligare brandskyddstekniska installationer görs, uppfyller byggnaden samhällets lägsta nivå avseende brandskydd. Byggherren kan välja ytterligare åtgärder utöver myndighetskrav, som då utgör en egen ambition i syfte att öka exempelvis person- eller egendomsskyddet i byggnaden. Nedan beskrivs kortfattat den brandskyddstekniska bygglagstiftningen och de förändringar efter år 2011 som anses relevant för detta arbete.

I plan- och bygglagen framgår vilka brandtekniska lagkrav som gäller för ett byggnadsverk. PBL 8 kap. 4§ beskriver att ett byggnadsverk ska ha tekniska egenskaper som är väsentliga gällande bärförmåga, stadga och beständighet, samt säkerhet i händelse av brand. Dessa lagkrav specificeras ytterligare i plan- och byggförordningen 3 kap. 8§. Ett byggnadsverk ska vara projekterat och utfört på ett sätt som innebär att:

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

Hur detta omsätts i mer faktiska funktionskrav beskrivs i Boverkets byggregler (BBR) i form av föreskrifter, vilka uppdateras kontinuerligt. Tilläggas kan göras att BBR i första hand är inriktad på säkerheten för de personer som vistas i en byggnad, men brandskyddsnivån ska även utgöra en skälig nivå för den enskildes egendom, sett ur ett samhällsperspektiv (Bengtson & Johansson, 2014). I praktiken innebär detta att vanliga krav är skälig brandcellsindelning, vilket innebär skydd mot brandspridning från en brandcell till en annan eller detektering av brand inne i byggnaden. Således utgör föreskrifterna i BBR ett minimikrav gällande brandskydd och att brandskyddsprojektera en högre skyddsnivå än denna är generellt inte lönsamt (Johansson, Strömgren, & van Hees, 2013), eftersom andelen byggnader som är brandutsatta av det totala beståndet är lågt. Dock är det lönsamt i utsatta områden.

Eftersom Boverkets byggregler uppdateras kontinuerligt kan det ändras vilka installationer som är ett myndighetskrav och vilka som utgör en egen ambition. Den tidigare inventeringen gällande användandet av tekniska system i skolbyggnader genomfördes 2011, vilket är samma år som Boverkets författningssamling BFS 2011:6 (BBR 18) gavs ut. Kapitel 5 i BBR genomgick en omfattande revidering som trädde i kraft den 1 januari 2012 i och med den nya upplagan BBR 19. Uppdraget med revideringen till BBR 19 var att förtydliga kravnivån och generellt sett inte att förändra den.

Under första halvåret 2017 gavs BFS 2017:5 (BBR 25), vilket är den version av BBR som gällde då denna studie genomfördes. Totalt sett har revideringarna inneburit att sidantalet i kapitel 5 har utökats från att bestå av 31 sidor till att omfatta 55 sidor. Som tidigare nämnt syftar de flesta föreskrifter till att hålla en hög nivå gällande personskydd, vilket fortfarande är centralt. I konsekvensutredningen till BBR 19 refereras till Lundins (2005) avhandling, som visade att regelverken dessförinnan har inneburit en omfattande variation i säkerhetsnivå för byggnaders brandskydd och där ekonomiska incitament kan ha inneburit en risk för att byggnader uppförts som inte uppfyller samhällets miniminivå med avseende på brandskydd. Ett förtydligande syns redan i omskrivningen av de allmänna förutsättningarna vid ändringen från BBR 18 till BBR 19. I BBR 18 är formuleringen av föreskrift 5:1 enligt följande:

Ytterligare brandskyddsåtgärder, utöver de krav som anges i detta avsnitt (avsnitt 5), kan krävas i de fall då räddningstjänsten inte kan förväntas ingripa inom normal insatstid och deras ingripande är en förutsättning för att brandspridning till närliggande byggnader ska kunna begränsas eller byggnaden ska kunna utrymmas på avsett sätt.

Det tillhörande allmänna rådet som återges nedan visar på hur just utrymningssäkerhet står i fokus.

Vid utrymning via fönster enligt 5:312 kan 10 minuter betraktas som normal insatstid. För friliggande flerfamiljshus i tre våningar är dock 20 minuters insatstid godtagbar.

I BBR 19 formuleras motsvarande föreskrift enligt följande:

Byggnader ska utformas med sådant brandskydd att brandsäkerheten blir tillfredsställande. Utformningen av brandskyddet ska förutsätta att brand kan uppkomma. Brandskyddet ska utformas med betryggande robusthet så att hela eller stora delar av skyddet inte slås ut av enskilda händelser eller påfrestningar.

och det tillhörande allmänna rådet formuleras enligt följande:

Exempel på händelser och påfrestningar som avses i föreskriftens andra stycke är funktionsstörningar som kan påverka flera skyddssystem eller fel på enskilda skyddssystem som har stor betydelse för brandskyddet.

I konsekvensutredningen framgår att omskrivningen inte innebar någon förändring i sak, men att det ska minska tolkningsosäkerheten vid projektering och underlätta för marknaden. Vad som menas med skyddssystem framgår av Figur 6.



Figur 6. Huvudsakliga skyddssystem vilka bygger upp det byggnadstekniska brandskyddet.

Den enda gången som skolor eller förskolor nämns specifikt i Boverkets byggregler kapitel 5 är gällande verksamhetsklass och då som exempel på samlingslokaler, vilket tillkom med BBR 19. Motivet med införandet av verksamhetsklasser var att ta fram bättre förutsättningar för brandskyddet, men främst faktorer som påverkar möjligheterna till utrymning.

År 2014 förändrades föreskriften gällande utförandet av vinds- och undertaksutrymmen vid övergången till BBR 21. I det allmänna rådet framgår att risken för brandspridning från fönster till en vind, som utgör en annan brandcell, bör begränsas genom att takfoten exempelvis utförs med avskiljande förmåga i lägst klass EI 30. I konsekvensutredningen till BBR 23 beskrivs även ändringen gällande verksamhetsklass 5A, som innebar att föreskriften kompletterades med förskoleverksamhet som bedrivs nattetid.

I konsekvensutredningen för BBR 19 (Boverket, 2011) tas även motivet upp varför inte Boverket reglerar egendomsskydd i större omfattning och Boverkets ståndpunkt var vid tidpunkten att marknaden kan ta ett större ansvar. Därav är det viktigt att fastighetsägare av skolbyggnader och försäkringsbolag har kunskap om problematiken gällande anlagda bränder i skolbyggnader och vilka åtgärder som är möjliga och lämpliga beroende på rådande omständigheter.

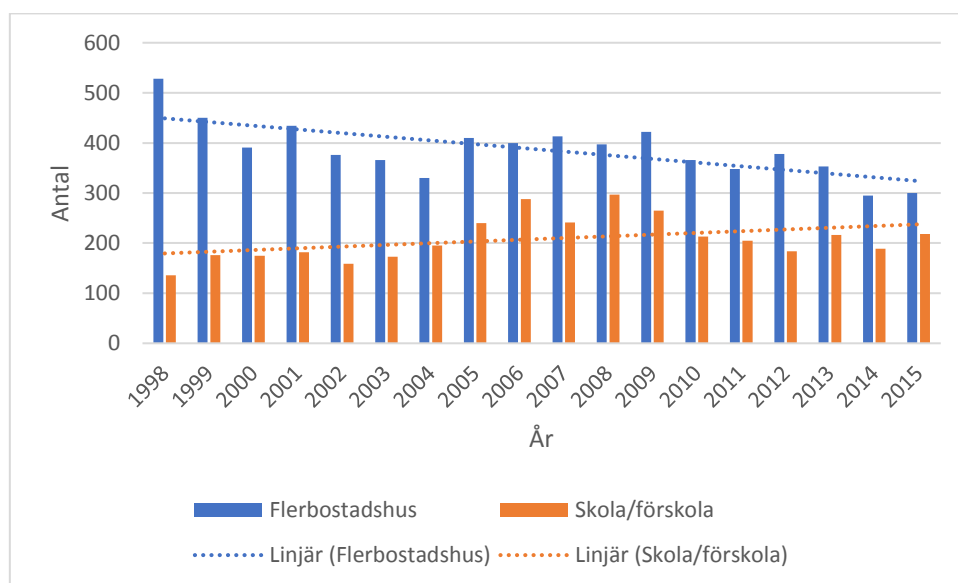
3.2 STATISTISKA TRENDER

Problematiken och insatser mot anlagda bränder kan beskrivas på olika sätt. Ett sätt är som tidigare beskrivet uppdelningen mellan tekniska system och sociala insatser. Tekniska system kan användas för att utforma byggnader och dess miljö för att minska risken för uppkomst av brand och dess potentiella konsekvenser. Sociala insatser handlar om att arbeta förebyggande och att motverka att bränder anläggs. Vidare kan preventiva åtgärder skiljas från skadebegränsande åtgärder. Den statistik som MSB sammanställer genom insatsrapporterna visar exempelvis antalet insatser, brandorsak och brandens omfattning. Om antalet bränder som anläggs inte förändras, men brandspridningen begränsas, kan det vara ett tecken på att brandskyddet har blivit mer robust. Genom statistiskt underlag kan även utsatta geografiska områden och byggnadstyper identifieras. Eftersom sociala och ekonomiska förutsättningar ofta korrelerar med omfattningen av skadegörelse i närområdet sammanställdes även statistik från statistiska centralbyrån (SCB), vilket presenteras i nästa avsnitt.

För att se trender gällande förekomsten av anlagda bränder och hur brandförloppen har utvecklats sammanställdes statistiskt underlag från MSB:s statistik och analysverktyg IDA. Per Blomqvist och Henrik Johansson (2009) sammanställde statistiskt underlag i rapporten *Brandstatistik – Vad vet vi om anlagd brand* år 2009. Statistik användes från MSB och försäkringsbolaget Göta Lejon. Statistik gällande kostnader på nationell nivå togs från Försäkringsförbundet. Deras analyser avser perioden 1998 – 2007. För att se trender gällande

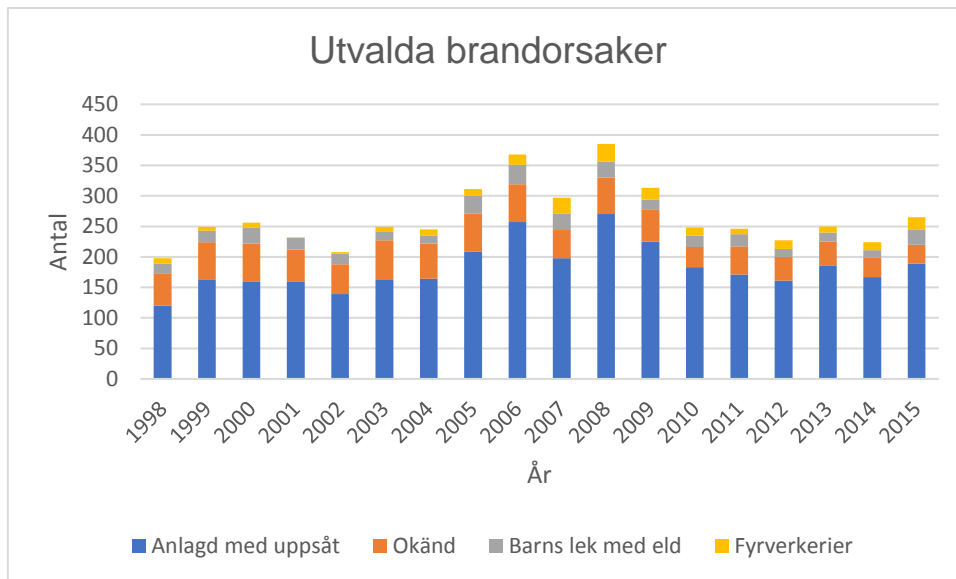
anlagda bränder i skolbyggnader uppdateras ett urval av dessa grafer från MSBs statistikdatabas IDA för åren 1998-2015, vilket är det senaste årtalet som finns tillgänglig när denna rapport sammanställs.

I Figur 7 visas det årliga antal anlagda bränder för skolor/förskolor och flerbostadshus under perioden 1998 – 2015. Under perioden har antalet anlagda bränder i flerbostadshus minskat, men en uppgång skedde 2005 varefter den började gå neråt igen år 2009. Under samma period har det skett en ökning av antalet anlagda bränder i skolbyggnader, men det är perioden 2005 – 2009 som bidrar till ökningen. Efter år 2009 har trenden varit avtagande. Medelvärdet av antalet anlagda bränder per år 2000 – 2004 var 177 bränder. Under perioden 2005 – 2009 var medelvärdet 266 och under perioden 2010 – 2014 var det årliga antalet bränder i genomsnitt 204 stycken. Den uppgång som skedde under perioden 2005 – 2009 var således 50 procent respektive 30 procent högre än under de andra två femårsperioderna.



Figur 7. Antal anlagda bränder i flerbostadshus respektive skolor och förskolor under perioden 1998 - 2015.

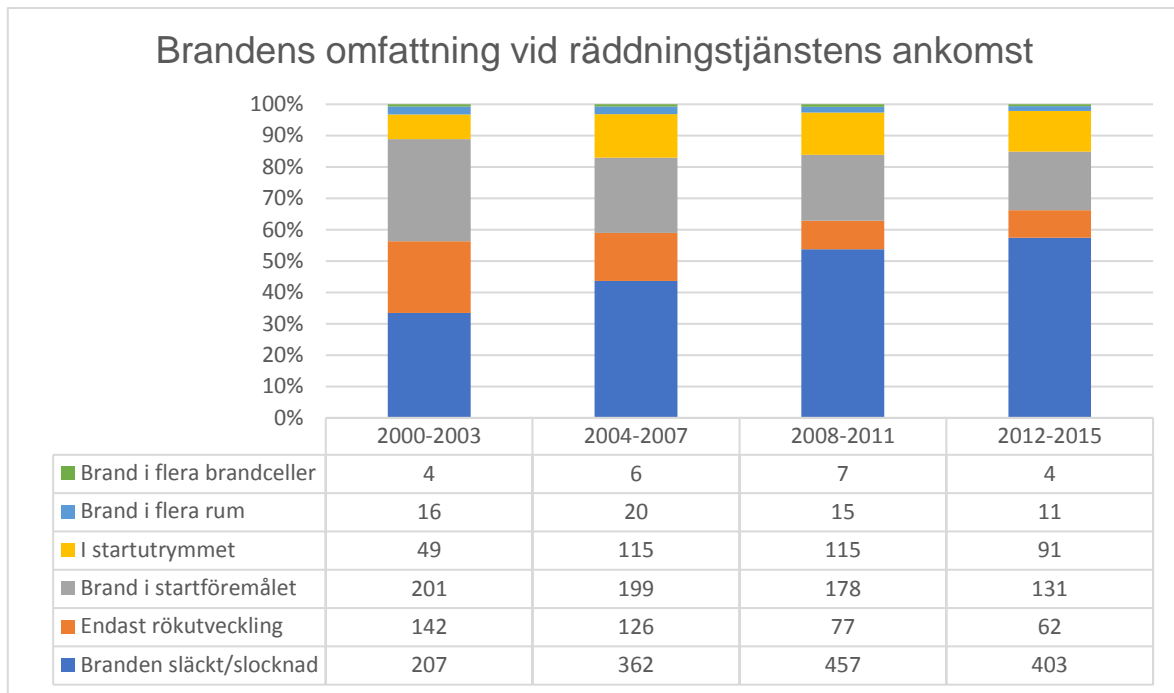
I räddningstjänstens insatsrapporter ska brandorsaken anges. Utöver bränder anlagda med uppsåt finns det kategorier som potentiellt är anlagda, vilket utgör ett mörkertal. Om även brandorsakerna *okänd*, *barns lek med eld* och *fyrverkerier* adderas till antalet anlagda bränder med uppsåt inkluderas en del av det väntade mörkertalet. Detta antal bränder per år för perioden 1998 – 2015 visas i Figur 8.



Figur 8. Antal bränder under perioden 1998 - 2015 med orsak anlagd med uppsåt, barns lek med eld, fyrverkerier och okänd.

Som figuren visar finns det årligen ett antal bränder som potentiellt är anlagda och dess årliga utveckling liknar den som visas i Figur 7. Utöver bränder anlagda med uppsåt är kategorin okänd vanligast. Endast bränder i skolbyggnader anges. Noterbart är att antalet bränder med okänd orsak har minskat med tiden, vilket skulle kunna vara ett tecken på att insatsledare har blivit bättre på att identifiera brandorsaken.

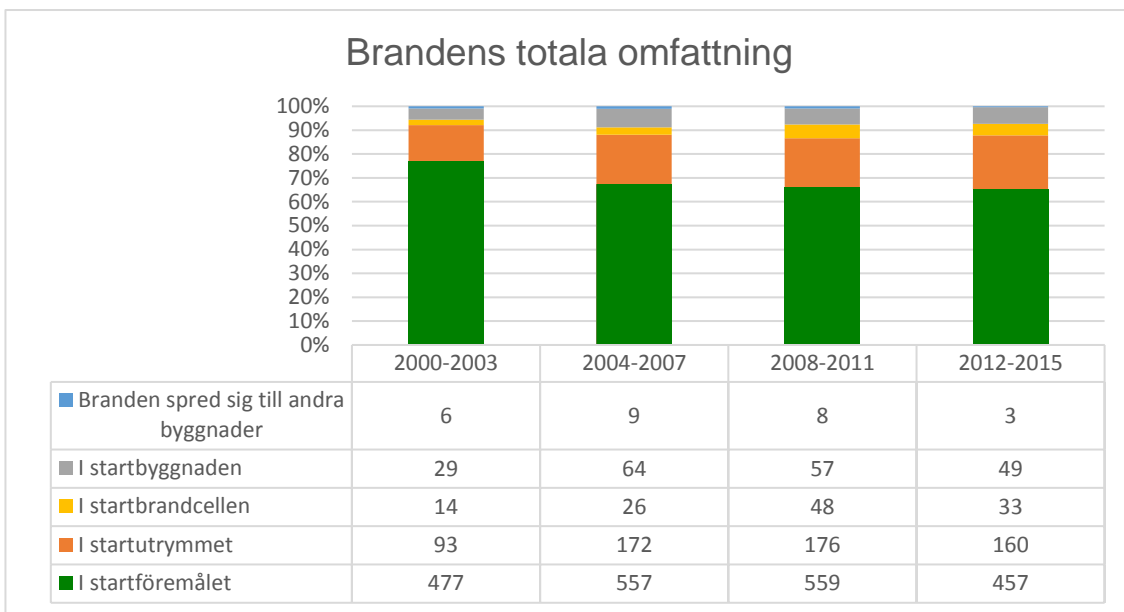
Ett typiskt brandförlopp innebär att ett startföremål antänds varefter branden antingen sprider sig till närliggande föremål via värmestrålning eller genom att varma brandgaser sprider sig och värmer upp föremål på ett längre avstånd. Vidare räcker det att rök sprider sig inom byggnader och kontaminerar omgivningen med sot för att det ska bli kostsamma renoveringsbehov. Kostnadernas storlek har stor betydelse ifall branden endast stannar i startföremålet eller sprider sig till intilliggande brandceller. I Figur 9 redovisas brandens omfattning när räddningstjänsten kom till platsen. I staplarna visas fördelningen av det totala antalet anlagda bränder, vilket innebär att hänsyn inte tas till ifall antalet anlagda bränder har varierat. Istället beaktas endast brandens spridning i de enskilda fallen. Fördelningen utgör även fyra olika fyraårsperioder för att kunna se trender över tid.



Figur 9. Brandens omfattning vid räddningstjänstens ankomst vid fyra olika perioder.

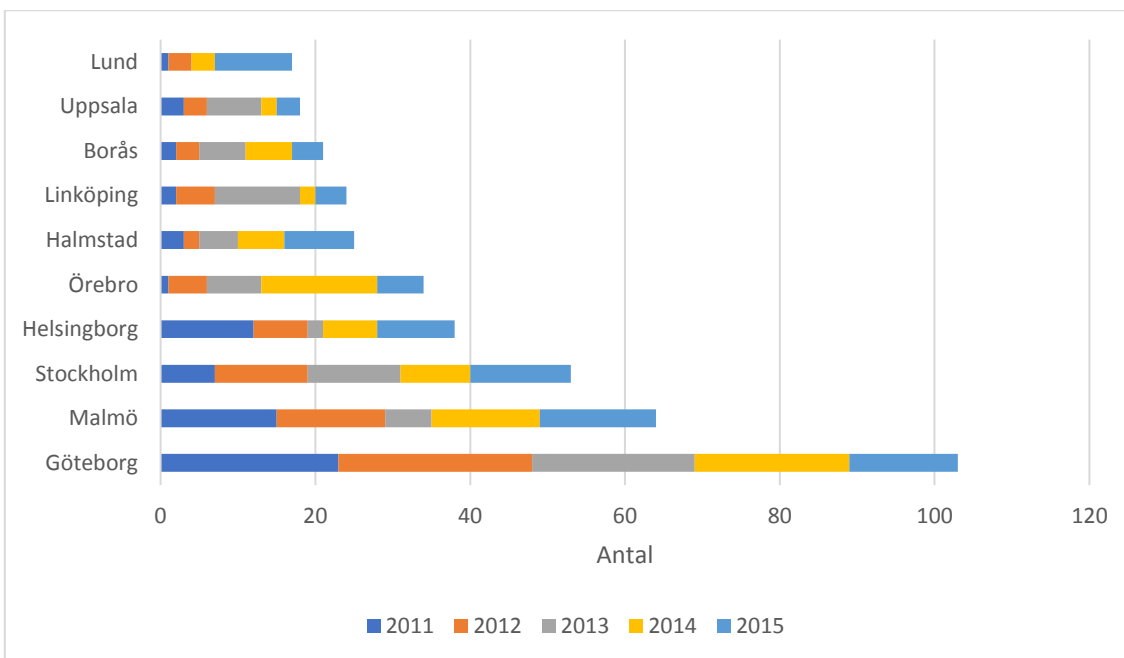
Figuren visar att andelen anlagda bränder där branden redan slocknat eller släckts vid räddningstjänstens ankomst har ökat. Brand i flera rum eller flera brandceller är få under hela tidsperioden. Det är dock svårt att dra några slutsatser utifrån dessa trender. Enligt Isbergsteorin utgör tillbud en bas, mindre skador ett mellanskikt och allvarliga händelser är toppen av ett isberg (Akselsson, 2014). Om det totala antalet anlagda bränder i skolbyggnader skulle öka igen kan mycket väl antalet bränder som sprider sig från startföremålet öka, eftersom antalet bränder tillhör kategorierna *Brand i flera brandceller*, *Brand i flera rum* och *Brand i startutrymmet* var förhållandevis jämnt under de fyra perioderna. Det är dessa händelser som har potential att utvecklas till storskaliga bränder.

I Figur 10 visas brandens totala omfattning under samma period som ovan. Utifrån detta underlag är det endast en liten andel av bränderna som sprider sig från den platsen där branden initialt startade på. Andelen bränder som sprider sig från startföremålet har dock ökat under perioden.



Figur 10. Brandens totala omfattning under fyra olika perioder.

Det finns kommunala skillnader gällande antalet anlagda bränder i skolbyggnader. I Figur 4 (se avsnitt 2.1.1) redovisas de fem kommuner som hade flest anlagda bränder under perioden 1998 – 2007. Dessa var Göteborg, Malmö, Stockholm, Helsingborg och Eskilstuna. I Figur 11 nedan visas utveckling i de tio kommuner som hade flesta anlagda bränder i skolbyggnader enligt IDA under perioden 2011 – 2015. Endast de insatser där brandorsaken har angetts som anlagd brand har tagits med vilket innebär att det potentiella mörkertalet inte har beaktats i denna figur.



Figur 11. Kommunerna med flest anlagda bränder i skolbyggnader under perioden 2011-2015.

Göteborg hade under perioden fortfarande flest anlagda bränder i skolbyggnader, följt av Malmö. Under denna femårsperiod har Göteborg haft ett minskande antal bränder. Som framgår av Figur 11 varierar det årliga antalet bränder mycket i flera kommuner. I Tabell 7 redovisas

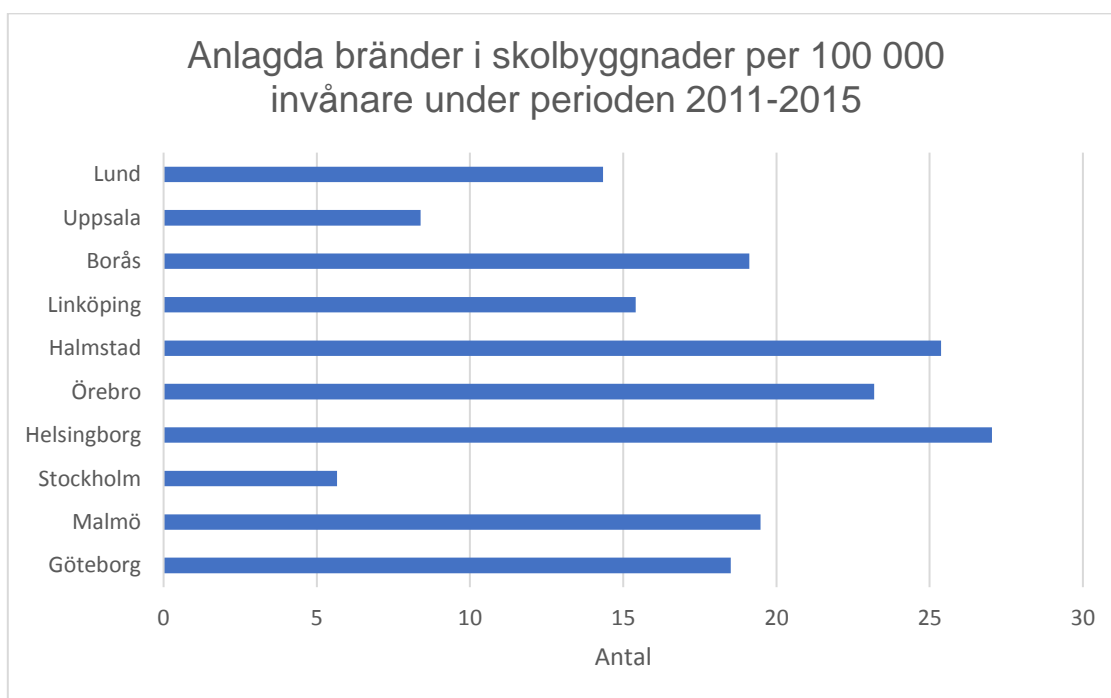
samma statistik som i figuren ovan. I kolumnerna till höger i tabellen visas det år som antalet bränder var som lägst, medianvärdet och det år då antalet bränder var som högst.

Tabell 7. Kommunerna med flest anlagda bränder i skolbyggnader under perioden 2011-2015, inklusive redovisning av antalet bränder det år antalet var lägst respektive högst samt medianvärdet.

	2011	2012	2013	2014	2015	Totalt	Min	Median	Max
Göteborg	23	25	21	20	14	103	14	21	25
Malmö	15	14	6	14	15	64	6	14	15
Stockholm	7	12	12	9	13	53	7	12	13
Helsingborg	12	7	2	7	10	38	2	7	12
Örebro	1	5	7	15	6	34	1	6	15
Halmstad	3	2	5	6	9	25	2	5	9
Linköping	2	5	11	2	4	24	2	4	11
Borås	2	3	6	6	4	21	2	4	6
Uppsala	3	3	7	2	3	18	2	3	7
Lund	1	3	0	3	10	17	0	3	10

Genom att plocka ut dessa tre år blir det tydligt att variationen i de mindre kommunerna är stor. Exempelvis i Lund skedde en kraftig ökning år 2015 medan Malmö hade ungefär samma antalet bränder varje år förutom år 2013 då antalet bränder halverades.

I Figur 12 visas samma data som i Figur 11, men resultatet är viktat mot invånarantalet i de olika kommunerna. Med detta i beaktande var ingen av de tre storstadskommunerna mest drabbade under tidsperioden. Istället var Helsingborg, Halmstad och Örebro mest drabbade och Stockholm var den kommun som var mest förskonad.



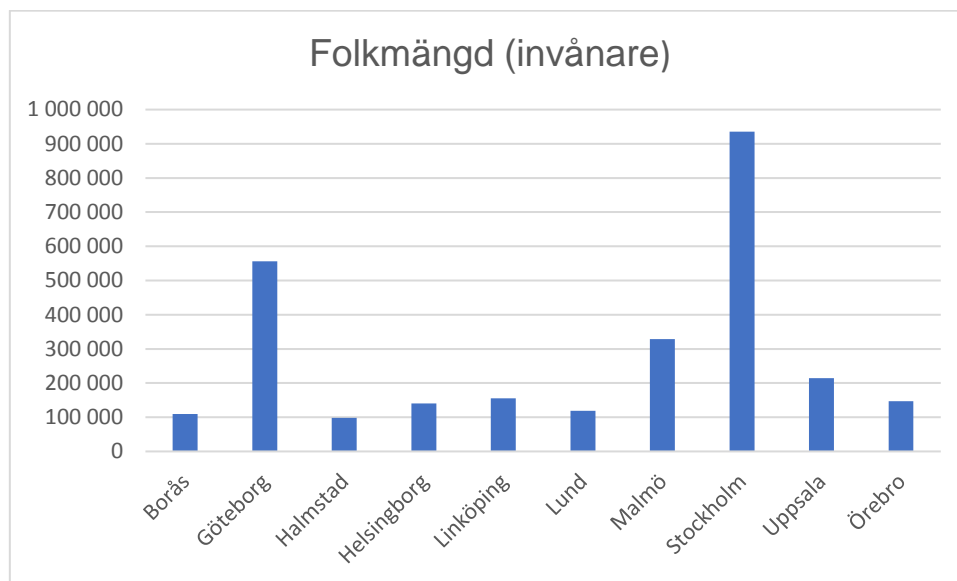
Figur 12. Kommunerna med flest anlagda bränder under perioden 2011-2015, angivet per 100 000 invånare.

Insatsstatistik från MSB för år 2016 har inte publicerats när detta projekt genomförs, men preliminärt underlag från brandskyddsföreningen visar att det totala antalet bränder i skolbyggnader på nationell nivå ökade till 680 bränder under år 2016, jämfört med 550 bränder under år 2015 (Tv4, 2017).

3.3 KOMMUNSTATISTIK FRÅN SCB

Tidigare studier visade exempelvis att sociala och ekonomiska förutsättningar ofta har samband med skadegörelse och anlagda bränder. För att kunna jämföra förutsättningarna i de kommunerna som valdes ut till intervjustudien hämtades statistik från statistiska centralbyrån gällande befolkningsmängd, medelinkomst, skatteintäkter och boendeform.

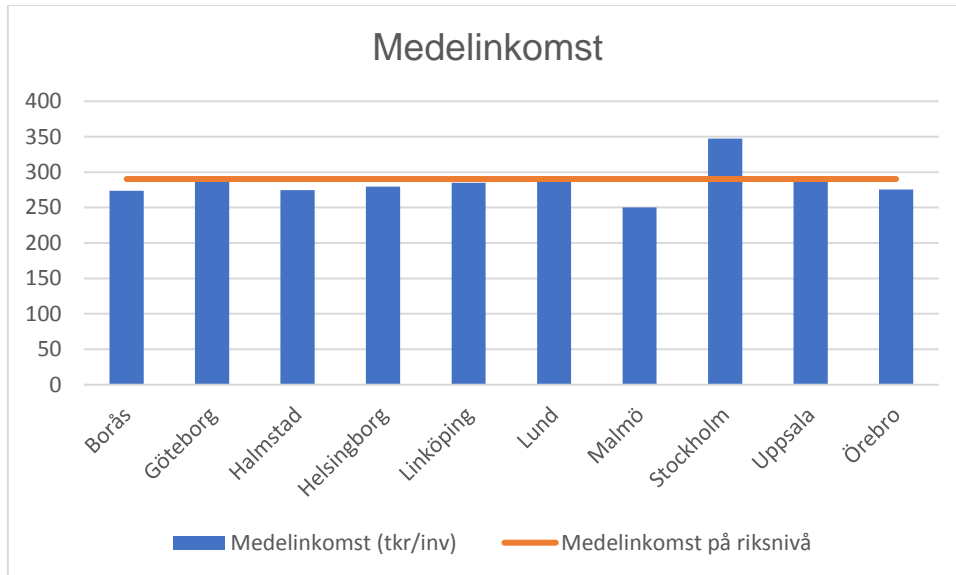
I Figur 13 redovisas invånarantalet för de kommuner som valdes ut till intervjustudien. Som tidigare beskrevs i rapporten, valdes de kommuner som hade det numerärt största antalet anlagda bränder i skolbyggnader under perioden 2011 till 2015, enligt statistik från IDA. Av dessa kommuner som jämförs är Stockholm och Göteborg i särklass störst, följt av Malmö. De minsta kommunerna som valdes ut till intervjustudien har ungefär 100 000 invånare. I jämförelse har ”medelkommunen” i Sverige 34 466¹ invånare. Således är alla kommunerna förhållandevis stora på nationell nivå. Summeras invånarantalet i de 10 kommunerna för år 2016 var antalet 2,8 miljoner (SCB, 2017).



Figur 13. Antal invånare i de olika kommunerna. (SCB, 2017)

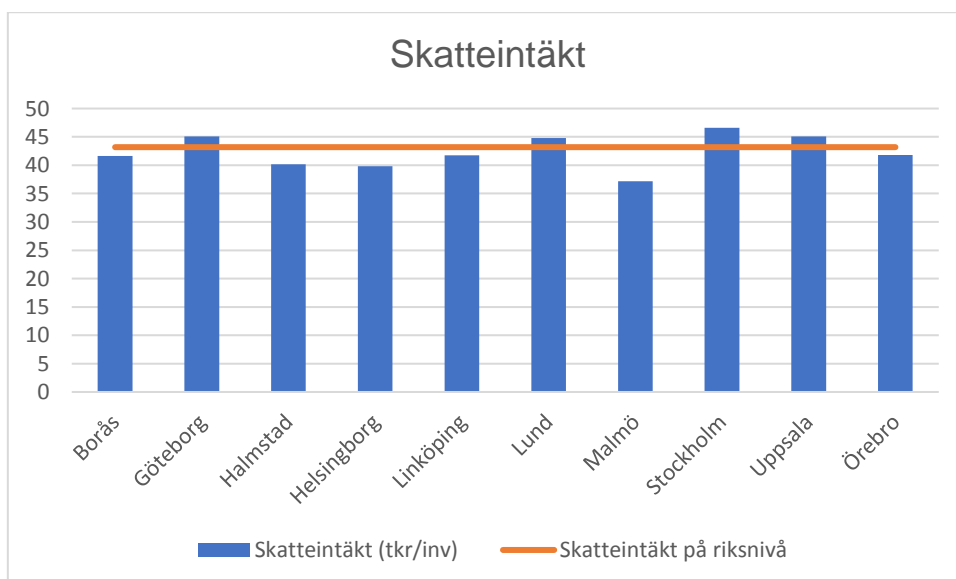
¹ År 2016 uppgick invånarantalet i Sverige till 9 995 153 personer enligt scb.se och kommunantalet i Sverige är 290 kommuner.

I Figur 14 nedan redovisas medelinkomsten i de olika kommunerna samt medelinkomsten på riksnivå. Som figuren visar är Stockholm den enda av kommunerna som har en medelinkomst över riksgenomsnittet och Malmö är den av kommunerna som har den lägsta medelinkomsten. Noterbart är att Stockholm är den av dessa tio kommuner som hade minst antal bränder fördelat på invånarantalet under perioden, vilket visas i Figur 12.



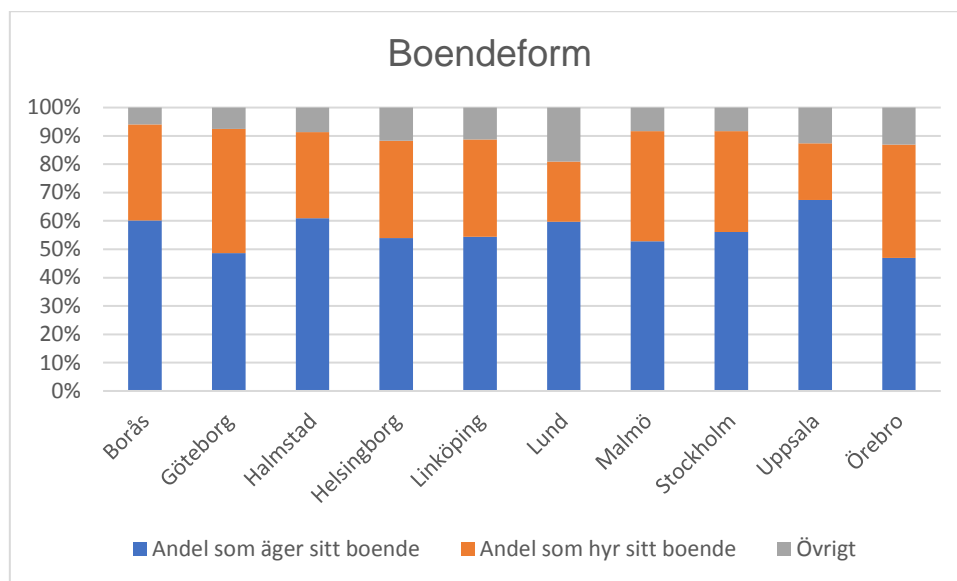
Figur 14. Medelinkomst i de olika kommunerna samt medelinkomst på riksnivå. (SCB, 2017)

I Figur 15 redovisas hur skatteintäkterna per invånare skiljer sig i de olika kommunerna. Fyra av kommunerna har skatteintäkter över den genomsnittliga nivån i riket. Av dessa fyra var Lund och Uppsala de två kommunerna som var minst drabbade numerärt räknat och Stockholm den kommun som var minst drabbad i förhållande till invånarantal. Göteborg var som tidigare visat den kommun som har haft flest bränder under perioden.



Figur 15. Jämförelse av skatteintäkterna i de olika kommunerna samt den genomsnittliga nivån av skatteintäkter i riket. (SCB, 2017)

I Figur 16 redovisas hur stor andel av invånarantalet som äger eller hyr sitt boende. Vad andelen ”övrigt” består av framgår inte på statistiska centralbyråns webbplats. Göteborg och Örebro var de enda två kommunerna där mindre än hälften av invånarna äger sitt boende. Störst andel som äger sitt boende finns i Uppsala följt av Lund.



Figur 16. Andelarna som äger och hyr sitt boende samt kategorin övrigt. (SCB, 2017)

4 RESULTAT FRÅN INTERVJUSTUDIE

Nedan redovisas det resultat som framkommit genom de intervjuer som har genomförts inom ramen för examensarbetet. Vid intervjuerna efterfrågades även tekniska anvisningar som ska tillämpas vid nyproduktion av skolor och förskolor samt brandskyddsbeskrivningar till projekt de senaste åren.

4.1 UNDERLAG

Representanter från de 10 kommuner som identifierades via statistikdatabasen IDA intervjuades. Totalt genomfördes 12 intervjuer, varav 10 var med representanter från ägaren av de kommunala skolfastigheterna och 2 intervjuer var med personer som arbetar med det förebyggande arbetet på den kommunala räddningstjänsten. Intervjuernas längd varierade mellan 29 och 90 minuter och den totala tiden med intervju-material uppgick till 562 minuter.

Av de 10 fastighetsägarna var 4 stycken kommunala bolag och 6 stycken var kommunala förvaltningar. Titeln och arbetsuppgifterna på de som intervjuades varierade vilket innebär att deras detaljkunskap gällande brandskydd skiftade. Följande titlar förekom bland personerna som representerade fastighetsägarna och som intervjuades:

- Brand- och riskingenjör
- Brandskyddsansvarig
- Projektchef
- Projektledare
- Säkerhetsansvarig
- Säkerhetssamordnare
- Säkerhetsstrateg
- Trygghets- och säkerhetssamordnare

Utöver representanterna från fastighetsägarna intervjuades två personer som arbetar preventivt med anlagda bränder i skolbyggnader. De två personerna som intervjuades och som arbetar preventivt med anlagda bränder tillhör räddningstjänsten Storgöteborg respektive räddningstjänsten Skåne Nordväst. Detta gjordes för att få en bättre förståelse för hur arbetet mot anlagda bränder kan bedrivas som komplement till det byggnadstekniska arbetet.

Rubrikerna på de tekniska anvisningar som lämnades ut återges i Tabell 8. Som visas i tabellen varierar utformningen av de tekniska anvisningarna där de antingen är implementerade i exempelvis anvisningar för el- och telesystem eller beskriver enbart brandskydd. Vissa aktörer har dokument enbart med anvisningar gällande brandskydd och andra har brandskyddsanvisningarna integrerat som ett avsnitt i ett huvuddokument. Några kommuner hade anvisningar enbart för utförandet av brandlarm. Göteborg arbetar under hösten 2017 med att ta fram specifika anvisningar för brandskydd. SISAB i Stockholm, som endast äger och förvaltar skolbyggnader, har just anvisningar för skolbyggnader medan flera andra aktörer har anvisningar som gäller alla typer av byggnader som de förvaltar.

Tabell 8. De dokument som lämnades ut då tekniska anvisningar efterfrågades.

Kommun	Rubrik på dokument	Fastställt år
Borås	Standard för brand/inbrott/passage	2014
Göteborg	Tekniska krav och anvisningar Tele/datasystem. Larmöverföring - säkerhet, sprinkler, varukyla och hiss	2017
	Tekniska krav och anvisningar Bygg. Huvuddokument	
	Tekniska krav och anvisningar Sprinklersystem. Huvuddokument	
	Tekniska krav och anvisningar Tele/datasystem. Huvuddokument	
	Tekniska krav och anvisningar Mark- och utemiljö. Huvuddokument	
	Tekniska krav och anvisningar Rörssystem. Huvuddokument	
Halmstad	Projekteringsanvisningar systemöversikt Checklista Projektering Gränsdragningslista	2017
	Inledning - syfte och målsättning samt revisionshistorik	
	Projektering - övergripande krav och riktlinjer	
	Tekniska anvisningar - styr och övervakning	
Helsingborg	Bilaga brandskydd	2014
Lund	1.14 Brandskydd (observera att det är ett utklippt från dokument som överlämnades)	Okänt
Malmö	Projekteringsanvisning 2016	2016
Stockholm	Projekteringsanvisning Brandskydd	2016
Uppsala	Projekteringsanvisning El- och telesystem	2016
Örebro	Tekniska anvisningar Brandlarm	2015

Vidare gavs totalt 18 stycken brandskyddsbeskrivningar ut av 6 olika kommuner för olika specifika objekt. Handlingarnas status varierade och vilken brandskyddsprojektör som hade anlits. I Tabell 9 redovisas fördelningen mellan vilken status de olika dokumenten hade. Brandskyddsbeskrivningarna beskriver vilka brandskyddstekniska system som har valts i de aktuella fallen och utgör på så vis exempel på hur kommunernas tekniska anvisningar och de strategier som ska tillämpas utifrån de genomförda intervjuerna har implementerats i praktiken.

Tabell 9. Status på utlämnade brandskyddsbeskrivningar

Angiven status	Antal
Brandskyddsbeskrivning	1
Bygghandling	2
Bygglovshandling	1
Förfrågningsunderlag	4
Förhandskopia	1
Projekteringshandling	1
Relationshandling	8

I de två följande avsnitten beskrivs de resultat som framkom genom intervjuerna med fastighetsägarna och genom intervjuerna med de två personerna som arbetar på räddningstjänsten i Göteborg respektive Skåne Nordväst.

4.2 RESULTAT FRÅN INTERVJUER OCH STUDIE AV TEKNISKA ANVISNINGAR

Resultatet från intervjuerna presenteras nedan tillsammans med resultatet från genomgången av de tekniska anvisningarna och brandskyddsbeskrivningarna. Eftersom kunskapen och arbetsuppgifterna hos personerna som intervjuades varierade och urvalet inte medförde att det gick att dra några statistiska slutsatser redovisas svaren kvalitativt. De frågor som intervjuerna utgick ifrån återges i Bilaga 1 – intervjufrågor.

Problematiken med anlagda bränder i skolbyggnader (fråga 1 och 2) upplevdes inte vara stora i de flesta kommunerna. Den upplevda problematiken var samtidigt subjektiv där två kommuner med ungefär samma antal bränder gav olika typer av svar. En av de kommuner som hade flest anlagda bränder år 2015, enligt den statistik som visas i Figur 11 upplevde situationen som relativt lugn jämfört med tidigare år. Två kommuner som hade ungefär samma antal bränder under perioden 2011 – 2015 enligt samma statistik, men med en varierande årlig fördelning, hade olika upplevelser av problematiken. En av de intervjuade sa att antalet bränder inte var så många, medan den andre svarade att antalet bränder var stort. I relation till de tio kommunerna hade båda dessa kommuner ett förhållandevis litet antal bränder under perioden 2011 – 2015.

Händelser som nämns är:

- Antändning av brännbart material utanför byggnaden.
- Brandspridning via skärmtak.
- Förskola som brunnit ner på natten efter att ungdomar hade vistats på taket under kvällen innan.
- Anlagda bränder inomhus i papperskorgar och toaletter.
- Raketer som skjutits in i byggnaden via brevinkast och andra öppningar.
- Mopeder som antänds intill fasaden.

Flertalet nämnde att grundskolor var de skolor som har mest problem med inomhusbränder. Gymnasieskolor har inte samma problematik. Det är även vanligt att det finns områden inom kommunen som har en större problematik än i kommunen generellt. Att det troligtvis finns ett mörkertal gällande antalet anlagda bränder nämnde flertalet av intervjupersonerna. Vissa fastighetsägare nämnde att de endast ansvarar för händelser i utomhusmiljön, vilket innebar att de endast för statistik gällande dessa händelser. En brinnande papperskorg i utomhusmiljön som inte skadar byggnaden behöver inte alltid inkluderas som en brand hos förvaltaren. Hur olika kommuner följer upp händelser och för statistik varierade.

Kunskapen om de dimensionerande bränderna (fråga 3 och 4) som identifierades i den tidigare studien var inte utbredd. Endast i två av storstadskommunerna kände man till dessa och arbetade aktivt med dem. Dessa två personer arbetade som säkerhetssamordnare och säkerhetsstrateg. Vidare kände några igen dem när de lästes upp men flertalet hade aldrig hört talats om dem.

Alla kommunerna hade någon form av egen ambition (fråga 5) gällande brandskydd. Brand- och utrymningslarm var ett generellt krav vid nyproduktion hos alla. Vissa kommuner hade valt att installera brand- och utrymningslarm i gamla skolor som inte hade haft det tidigare. Det förekommer även att larmöverföring sker till väktarbolag istället för räddningstjänsten då det

är ett billigare alternativ. Utöver krav på detektionssystem varierade omfattningen på den egna ambitionen. Detektionskabel vid brännbar fasad var vanligt förekommande och tre av de intervjuade fastighetsägarna uppgav att installation av detektionskabel är ett generellt krav på skolbyggnader, även om fasaden inte är brännbar. Obrännbar fasad är ibland ett generellt krav på grund av risken för anlagda bränder, men kan även vara ett krav i syfte att minska underhållet av fasaden. Hälften av kommunerna angav att de går ifrån öppen takfot och väljer täta takfötter vid nyproduktion eller valde att täta takfötter generellt. Det sistnämnda är idag ett allmänt råd i BBR om vinden utgör en annan brandcell än fönstret.

Okrossbara fönster användes av en kommun generellt på våningsplanet i markplan. En annan kommun nämnde att de testat att installera okrossbara fönster i markplan, men följderna blev att sten kastades genom fönstren på våningsplanen ovanför. Det förekom även att okrossbara fönster installerades i områden där skadegörelse är vanligt förekommande. Även installation av övervakningskameror eller termosensorer var en vanlig åtgärd där skadegörelse är omfattande, men ingenting som används generellt i någon kommun. Svårigheter att få tillstånd för kameraövervakning varierade mellan olika landsting.

I Tabell 10 nedan redovisas de tekniska system som identifierades i inventeringen som genomfördes år 2011. Alla dessa nämndes i intervjuerna från en eller flera kommuner.

Tabell 10. Resultatet av den inventering som genomfördes år 2011.

Resultat från inventeringen 2011
Automatiskt brandlarm med övervakning i alla utrymmen eller i delar av byggnaden.
Differential kabel
Smältkabel
Kombilarm
Belysning
Konventionella kameror
Termosensorer
Obrännbar fasad (tegel/skivmaterial) vid nybyggen
Okrossbart glas vid utsatta lägen (t.ex. huvudentré)
Takfötter kläs i minerit och luftspalten tätas vid nybyggnation

I Tabell 11 redovisas tekniska system som inte förekom vid den förra inventeringen samt andra trender som identifierades. Så kallade Mosquito buzzers nämndes av några kommuner. Systemet sänder iväg ett högfrekvent ljud i sitt närområde som främst kan uppfattas av yngre människor på grund av att förmågan att uppfatta frekvensen försämras med åldern. Det obehagliga ljudet ska göra så att ungdomar inte vill uppehålla sig i skolmiljön när verksamhet inte bedrivs och på så vis minska benägenheten att begå brott. Där systemet hade använts var uppfattningen att systemet hade haft effekt, men det var oklart ifall det kunde bero på andra åtgärder som hade genomförts.

Det framgick inte att någon av fastighetsägarna utför brandcellsindelningen annorlunda än vad BBR föreskriver. Sedan verksamhetsklasser infördes i och med BBR 19 ska byggnader som innehåller förskoleverksamhet delas in i brandceller med högst två avdelningar i samma brandcell. I konsekvensutredningen (Boverket, 2011) motiveras detta krav med att förenkla möjligheterna att utrymma då utrymningsstrategin är personalberoende. Denna åtgärd är

sålades i syfte att förenkla evakuering och inte att begränsa egendomsskador. Hos de skolor där släcksystem hade installerats har syftet varit att genomföra ett tekniskt byte i enlighet med Boverkets byggregler. I de fall där det hade förts en diskussion gällande sprinklersystem sågs samtidigt risken för vattensskador som ett större problem.

Tabell 11. Åtgärder som nämns i de genomförda intervjuerna, utöver de resultat som togs fram i inventeringen år 2011.

Förändringar som skett sedan år 2011
Mosquito buzzers används eller har testats i några kommuner.
Sektionering i förskolor (max 2 avdelningar per brandcell) tillämpas i enlighet med BBR.
Takfotslarm (exempelvis smältkabel) nämndes som en generell åtgärd på skolbyggnader med träfasad hos de flesta fastighetsägare. Förekomsten tycks ha blivit vanligare.
Förändringar gällande kraven på takfotens utformning.
Släcksystem installeras i skolor, men i syfte att göra tekniskt byte enligt BBR
Kameraövervakning är en vanlig åtgärd i områden men utbredd social oro, dock varierar svårigheterna att få tillstånd mellan olika landsting. Förekomsten har eventuellt blivit vanligare.
Detektering av vind är vanligt förekommande vid öppen takfot som alternativ till smältkabel.
I intervjuerna kunde inga förändringar gällande nivån av ekonomiska investeringar till tekniska system identifieras.

Generellt sett var det brukligt att tillämpa samma nivå på brandskyddet vid nyproduktion i hela kommunen (fråga 6). Installation av exempelvis kameror sker oftast när det finns en bekräftad problematik eller det har skett upprepade skadegörelse som leder till att åtgärder vidtas. De åtgärder som vidtogs i områden, där skadegörelse är vanligare än i kommunen generellt, var övervakning med kamera eller termosensor, takfotsdetektering eller detektering på vind (om det inte tillämpas generellt), okrossbart fönsterglas samt belysning. Det förekommer att fastighetsägaren vid nyproduktion förbereder för att enklare kunna installera kameror eller extra belysning i områden där det finns en tro att skadegörelse kommer att förekomma.

Överlag var de flesta nöjda med nivån på det tekniska brandskyddet som tillämpades i kommunen (fråga 7). Kostnaderna (fråga 8 – 10) som har spenderats på brandskyddstekniska system kunde ingen fastighetsägare redogöra för och det var ingen som hade uppfattningen att den mängd pengar som spenderas på brandskyddstekniska lösningar är för stor. Andra kostnader som nämndes var exempelvis en budget avsatt för att kunna göra riskinventeringar och vid behov akuta åtgärder som exempelvis extra belysning. Även kostnader för bevakningsavtal nämndes. Det finns exempel där ökad bevakning har lett till färre händelser och som följd har försäkringspremien sjunkit med mångmiljonbelopp.

Andra åtgärder än installation av tekniska system (fråga 11) eller övriga kommentarer (fråga 12) som framkom var:

- Fastighetsägaren har tagit fram tydligare och bättre informationsmaterial till förvaltare.
- Planering av utomhusmiljön för att försvåra förflyttning av brännbart material och göra det svårare att gömma sig på mörka ytor.
- Väktare som, utöver att bevaka utsatta områden, även kontrollerar och rapporterar förekomsten av brännbart material i utomhusmiljön.

- Räddningstjänsten pratar med och informerar skolelever.
- Skolor behöver bli bättre på att anmäla små anlagda bränder för att minska mörkertalet.
- Anlagd brand är bara ett av många problem som kan drabba fastighetsägaren. Generella skadekostnader för skadegörelse är fyra gånger så höga jämfört med brandskador.

Totalt lämnades 18 brandskyddsbeskrivningar ut (fråga 14) och som framgår i Tabell 9 varierade när i byggprocessen som dessa var framtagna. De utlämnades av sex olika fastighetsägare och är producerade av 10 olika brandingenjörsföretag. Nio av dem gällde förskolor och tre var en kombination av skola och förskola. Dessa 12 byggnaderna var således projekterade för verksamhetsklass 5A, vilket medförde att de var uppförda i byggnadsklass Br1. Endast tre av byggnaderna tillhörde byggnadsklass Br2. De resterande skolorna tillhörde byggnadsklass Br1 på grund av våningsantalet.

I de tio brandskyddsbeskrivningarna där det specificeras att en egen ambition från beställaren har beaktats var det automatiskt brand- och utrymningslarm som hade installerats och i en brandskyddsbeskrivning nämndes detektionskabel som en egen ambition. Ytterligare skolor har brandlarm i form av ett myndighetskrav. Två olika byggnader från två olika kommuner var utrustade med sprinkler, men det berodde på ett tekniskt byte och var inte en konsekvens av en egen ambition med avseende på anlagda brand.

4.3 EXEMPEL PÅ PREVENTIVT ARBETE

Vid intervjuerna framgick att flera kommuner arbetade med preventivt arbete. Hur detta arbete bedrivs diskuterades djupare med Barbro Johansson som är säkerhetsstrateg på SISAB, som även var delaktig vid den tidigare studien, samt Magnus Garpdal som arbetar på räddningstjänsten i nordvästra Skåne och Pernilla Alsterlind som arbetar på räddningstjänsten i Storgöteborg. De frågor som ställdes till de två sistnämnda personer återges i Bilaga 2 – intervjufrågor till räddningstjänsten.

Helsingborg är en del av räddningstjänstförbundet Skåne Nordväst. De arbetar preventivt med eleverna i årskurs 1, 3, 5 och 7. Vid dessa tillfällen får eleverna både teoretisk kunskap och testa på praktiska moment och när incidenter inträffar kan räddningstjänsten komma och ha en dialog. Framgångsfaktorer som Magnus nämnde var kontinuitet, relationer och trovärdighet och de var mycket nöjda med resultatet. År 2009 var Helsingborg en av de tre kommuner som hade flest bränder och man såg då behov av att lägga upp en strategi och började arbeta med skolungdomar. Upplevelsen var att arbetet har gett mycket goda resultat.

I Göteborg bedriver räddningstjänsten ett program som kallas HÄFA, vilket står för *Händelseförebyggande arbete* och innebär att 9 500 elever i årskurs 5 besöker en brandstation inom förbundet årligen. I Göteborg är inte fokus på anlagda bränder i skolbyggnader utan istället informeras eleverna om räddningstjänstens arbete, olika typer av olyckshändelser och att ge dem kunskap om obefogade larm. I Göteborg är det svårare att se effekten av arbetet men att utöka arbetet generellt som i Helsingborg är svårt på grund av att räddningstjänsten Storgöteborg innefattar betydligt fler elever. Istället såg Pernilla potential i ett mer dynamiskt arbete i framtiden eftersom vissa områden inom räddningsförbundet är mer utsatta.

5 DISKUSSION

Syftet med studien var att ta reda på ifall användandet av tekniska system i skolbyggnader har ändrats de senaste åren. De två frågeställningar som låg till grund för arbetet formulerades enligt följande:

1. Vilka trender går att se gällande bränder i skolbyggnader de senaste åren?
2. Har användandet av tekniska system i svenska skolor förändrats de senaste åren?

Resultaten från studien visar att antalet anlagda bränder på nationell nivå under perioden år 2011 till 2015 är förhållandevis konstant och preliminär statistik från brandskyddsföreningen tyder på en uppgång under år 2016. Numerärt hade de tre storstadskommunerna Göteborg, Stockholm och Malmö flest anlagda bränder i skolbyggnader under samma period, men viktat till invånarantalet har Stockholm varit framgångsrika med att få ner antalet anlagda bränder. Undersöks den årliga variationen i de tio kommunerna som varit mest drabbade av anlagda skolbränder mellan år 2011 till 2015 framgår det att det i de flesta kommunerna varierar kraftigt mellan olika år. Exempelvis har flera av kommunerna ett medianvärde under de fem åren som är två till tre gånger lägre jämfört med det år antalet bränder var som högst. Detta kan jämföras med de tre storstäderna som alla tre har ett medianvärde som är i samma storleksordning som det år då antalet bränder var som störst.

Denna variation är troligtvis en av de betydande anledningarna till att det finns stora variationer mellan hur olika kommuner arbetar med problematiken och vilken medvetenhet som finns. Exempelvis Linköping mellan två och fem bränder under de fem åren, undantaget år 2013 då antalet bränder uppgick till 11 stycken. Lund hade noll till tre anlagda bränder i skolbyggnader alla år förutom år 2015 då antalet uppgick till 10 stycken. Malmö hade 14 eller 15 bränder alla år förutom år 2014 då antalet uppgick till sex stycken. Denna statistik visar inte hur kostsamma dessa bränder har varit, vilket behöver utredas vidare innan det kan fastslås att ytterligare tekniska system hade varit lönsamma för dessa skolor. Dock är det troligtvis svårare för en kommun som Linköping att avsätta personalresurser under längre tidsperioder som kan arbeta med frågorna jämfört med en av de tre storstadskommunerna. Det ska observeras att denna statistik endast inkluderar de bränder som angetts som anlagda bränder i insatsrapporten och inte tar hänsyn till mörkertalet.

Eftersom den tekniska utformningen av skolbyggnader var central i studien sammanställdes även statistik gällande brandens omfattning vid räddningstjänstens ankomst och brandens totala omfattning under perioden år 2000 till 2015. Andelen bränder som har släckts/slocknat när räddningstjänsten anländer har ökat från 33 procent till 57 procent på nationell nivå. Andelen bränder som släckts/slocknat eller endast ryker vid räddningstjänstens ankomst har ökat från 46 procent till 66 procent. Gällande brandens totala omfattning begränsas ungefär 90 procent av alla bränder till startutrymmet. Således är det förhållandevis ovanligt att bränder sprider sig från startbrandcellen och det fanns en tydlig trend redan innan den förra studien startade att andelen anlagda bränder som sprider sig från startföremålet blir allt färre.

Vad detta beror på har inte undersökts i denna studie, men då tidigare studier har visat att de flesta skolbyggnader som brinner är uppförda under 60-, 70- och 80-talet skulle en anledning

kunna vara att andelen gamla skolor fasas ut och modernare skolbyggnader har ett bättre brandskydd genom utökade myndighetskrav. Stöd för denna teori är de resultat som van Hees och Johansson såg i deras fallstudie som genomfördes år 2010. Vanliga tekniska brister som identifierades i fallstudien var exempelvis dålig brandcellsindelning, dåligt ventilationsbrandskydd mellan brandceller samt dåliga konstruktioner och inget automatiskt brandlarm. Speciellt de två förstnämnda bristerna ska inte förekomma med dagens myndighetskrav och även konstruktionsbrandskyddet och förekomsten av automatiskt brandlarm har utvecklats sedan 80-talet. Det senaste exemplet på ändrande föreskrifter är att takfötter lägst ska uppfylla den brandtekniska klassen EI 30 om vinden utgör en annan brandcell än utrymmet nedanför. I kombination med att fastighetsägare idag generellt är bättre på att begränsa mängden brännbart material i den omgivande skolmiljön och att omfattande detektering även utvändigt är vanligt förekommande idag, vilket framkom i intervjustudien, är det troligt att denna trend fortsätter.

Enligt tidigare forskning finns tydliga kopplingar mellan anlagda skolbränder och sämre sociala och ekonomiska förhållanden. Av de 10 kommunerna som deltog i intervjustudien har Malmö, Helsingborg och Halmstad lägst skatteintäkter per invånare och en förhållandevis låg medelinkomst. Sett till antalet anlagda bränder i skolbyggnader per 100 000 invånare under perioden 2011 – 2015 hade Helsingborg, Halmstad och Malmö flest bränder (1:a, 2:a och 4:e plats). Inom ramen för studien har inte betydelsen av ekonomiska och sociala förutsättningar analyserats, men sett till trender och val av tekniska system vid nyproduktion kan det potentiellt vara intressant att titta på denna typ av korrelationer vid brandskyddsprojektering av skolor. Som framkom i intervjustudien har kommunerna generellt samma strategi i hela kommunen och tillför ytterligare åtgärder som exempelvis övervakning när det har bekräftat att skadegörelse är ett problem. Om det beaktas att antalet bränder i en kommun ofta ökar plötsligt och att enskilda bränder kan bli mycket kostsamma skulle det eventuellt kunna vara intressant att använda denna kunskap vid nyprojektering för att på så vis försöka rikta resurserna till skolor som byggs i områden med en förhöjd risk för anlagda bränder.

Från intervjustudien framkom att de kommuner som har haft störst problem med anlagda bränder i skolbyggnader under perioden 2011 – 2015 generellt sett har en ambition att ha ett brandskydd som är högre än vad som krävs för att uppfylla samhällets miniminivå. Detektionssystem är fortsatt den vanligaste åtgärden och användandet av utvändigt detektering vid brännbar fasad är idag en vanlig åtgärd. Jämfört med den förra inventeringen som genomfördes år 2011 har det inte gått att identifiera några tydliga förändringar av hur användandet av tekniska system i skolor har förändrats de senaste åren. Valet att intervjua fastighetsägare grundades dels på att denna grupp borde ha störst incitament att arbeta med att förebygga skador på sitt fastighetsbestånd. Eftersom kunskapen och erfarenheterna skilde sig mycket mellan de olika intervjupersonerna varierade svaren mycket vilket gjorde det svårt att se tydliga kopplingar mellan de olika fastighetsägarna och förändringar över tid.

Dock kunde viss utveckling identifieras. System, som så kallade Mosquito buzzers, som inte nämndes vid inventeringen år 2011, har testats i några kommuner med positiva resultat. De flesta kommuner har nyligen tagit fram eller uppdaterat tekniska anvisningar avseende brandskydd alternativt arbetar med att ta fram sådana i dagsläget.

Erfarenheter från forskningsprogrammet Anlagda brand gav upphov till fem olika rekommendationer, vilka presenteras i sin helhet i avsnitt 2.1. Dessa rekommendationer var:

- Det är viktigt att motverka möjligheterna att vanliga potentiella tändkällor antänds.
- Bygga om eller skydda ventilerade takfötter.
- I särskilt utsatta områden finns det tydliga fördelar med att installera tekniska system för att förhindra eller förebygga anlagda bränder.
- För att minska risken till skada vid anlagda bränder i skolor bör man vid projektering ta hänsyn till de dimensionerade bränderna som togs fram i projektet.
- Ökad kontroll och ökad risk för upptäckt på skolan minskar risken för anlagda bränder.

Resultatet från intervjuerna visar att vissa kommuner arbetar mycket aktivt med att motverka att brännbart material finns i närheten av skolbyggnader, där sopkärl och liknande ska monteras på ett visst avstånd från byggnaden. Det har, som ovan nämnts, tillkommit nya allmänna råd om att risken för brandspridning från fönster via takfot till vind, som utgör en annan brandcell bör begränsas genom att takfoten utförs med avskiljande förmåga i lägst EI 30.

Generellt sett var kunskapen gällande de dimensionerande bränderna låg hos de kommuner som inte tillhör de tre storstadskommunerna. Detta tyder på att den tidigare forskningen inte har implementerats i kommunernas brandskyddsarbete i en större omfattning. Förutom utvändigt detektering är det möjligt att ytterligare utvändigt brandskydd hade nämnts som en vanlig åtgärd om kunskapen om de vanligaste anlagda bränderna hade varit mer utbredd.

Det varierar även hur man på ett totalt sätt arbetar med att både förebygga att bränder anläggs och begränsa skadorna när så ändå sker mellan de olika kommunerna och fastighetsägarna. Resultatet från intervjuerna med de två personerna som arbetar med skolungdomar i Göteborg och Helsingborg visar på hur storleken på kommunen medför olika förutsättningar. Denna del av studien var dock inte tillräckligt omfattande för att kunna dra några ytterligare slutsatser om hur denna typ av insatser kompletterar de byggnadstekniska installationerna.

Vid intervjuerna diskuterades främst brandskyddsprojektering vid nyproduktion. Tidigare studier har visat att det främst är äldre byggnader som är brandutsatta, vilket visar på vikten av att bibehålla ett fungerande brandskydd i förvaltningsskedet. Torslandaskolan, som brann ner år 2009, visar hur ombyggnationer under en längre tid resulterade i ett bristande brandskydd och hur en enskild händelse kunde resultera i stora ekonomiska kostnader. I studien fanns inte utrymme att ytterligare undersöka hur brandskyddsarbetet bedrivs i förvaltningsskedet och en inventering av brandskyddet i det befintliga fastighetsbeståndet hade varit intressant att genomföra för att på så vis få en helhetsbild av hur användandet av tekniska system i svenska skolor har förändrats.

Valet att genomföra studien i form av öppna intervjuer hade vissa begränsningar. Resultatet visar endast hur de fastighetsägare som totalt sett var mest drabbade under perioden 2011 till 2015 resonerar. Resultatet är inte möjligt att generalisera till kommuner generellt i landet. Vidare innebar valet att genomföra öppna intervjuer att svaren skilde sig mycket. Detta försvårade analysarbetet eftersom likheter och skillnader inte blev lika tydliga som de troligtvis hade blivit vid en mer kvantitativ metod. Den varierande kunskapsnivån innebar också att intervjupersonerna många gånger valde att diskutera skilda ämnen även om frågan som ställdes formulerades på samma sätt. På de frågor som berörde vanliga tekniska system innebar kunskapsvariationen att de tekniska system som finns fick räknas upp i vissa intervjuer. Detta kan ha viss betydelse för resultatets validitet då det kan finnas en skillnad mellan hur fastighetsägaren vill att byggnaderna ska brandskyddsprojekteras och hur det sker i praktiken.

Exempelvis intervjupersonernas subjektiva upplevelse av samma antal anlagda bränder visar på att resultatets reliabilitet kan vara osäker.

Valet att endast intervjua tio av landet totalt 290 kommuner innebar att urvalet utgör mindre än fyra procent av landets kommuner. Samtidigt utgör urvalet den målgrupp som bör ha mest incitament att arbeta med frågorna och på så vis kan resultatet visa på trender och metoder att arbeta på som kan implementeras i mindre kommuner om invånarantalet växer eller om de sociala och ekonomiska förutsättningarna i kommunen förändras. En alternativ metod hade varit en enkätstudie som hade innefattat fastighetsägare i fler kommuner. Eftersom en sådan studie inte ger möjlighet att ställa följdfrågor hade ett sådant resultat inte varit lika djupt. Den variation i kunskap som fanns mellan de olika kommunerna hade inte heller framträtt på samma sätt.

Studien begränsas även av att endast en liten del av problematiken behandlas. Ytterligare studier behöver genomföras där skadekostnader sammanställs för att se ifall de egna ambitioner som de intervjuade fastighetsägarna tillämpar är tillräcklig eller ifall det är motiverat att införa ytterligare tekniska system. Som det framkom i studien kan enskilda kommuner drabbas hårt vissa år, även om antalet anlagda bränder på nationell nivå är förhållandevis konstant.

Det bör även undersökas vidare när investeringar i tekniska system eller sociala insatser är mest kostnadseffektiva. Det är exempelvis möjligt att ett fungerande brandskydd projekterat enligt myndighetskrav som kompletteras med ett automatiskt brandlarm och utvändigt detektering innebär en bra generell nivå av brandskyddet. Om antalet anlagda bränder vanligtvis är lågt i en kommun ligger det potentiellt närmare till hands att genomföra sociala insatser de år antalet anlagda bränder ökar jämfört med att öka omfattningen av tekniska system på alla skolor då dessa behöver underhållas även de år då kommunen har ett lågt antal anlagda bränder i skolbyggnader. Det är svårt att mäta effekten av implementerade säkerhetssystem, men det skulle potentiellt kunna leda till tydligare rekommendationer gällande brandskydd för skolbyggnader.

Sammanfattningsvis är antalet anlagda bränder i skolor och förskolor lägre än toppnoteringarna under andra halvan av 00-talet. Förändringar av skadekostnaderna eller de ekonomiska investeringarna i tekniska system har inte kunnat kartläggas, men generellt är de intervjuade personerna nöjda med den brandskyddstekniska nivån i deras fastighetsbestånd. Den årliga variationen som syns i statistiken från MSB visar på vikten av att verksamheterna rapporterar in händelser som inte leder till räddningsinsatser. På så vis kan åtgärder vidtas om det föreligger en risk att antalet anlagda bränder ökar kraftigt jämfört med det vanliga antalet i kommunen.

För att tydligare kunna se trender gällande bränder i skolbyggnader de senaste åren bör vidare studier genomföras. Exempelvis fallstudier som undersöker inträffade bränder och intervjustudier med försäkringsbolag som kan ge tydligare svar gällande ekonomiska trender. Det är positivt att problematiken med anlagda bränder finns på agendan i någon form i alla kommunerna. Flera av de intervjuade kommunerna har tagit fram eller uppdaterat tekniska anvisningar gällande brandskyddet de senaste åren och jämfört med inventeringen som genomfördes år 2011, syns vissa förändringar både gällande myndighetskrav och kommunernas egna ambitioner.

6 SLUTSATS

I arbetet har intervjuer genomförts med representanter från tio fastighetsägare till kommunala skolor och förskolor. Vidare har intervjuer genomförts med representanter från räddningstjänsten i två kommuner. Syftet har varit att undersöka trender gällande anlagda bränder i skolbyggnader de senaste åren och hur användandet av tekniska system har förändrats efter 2011.

Antalet anlagda bränder i skolor och förskolor är lägre än toppnoteringarna under andra halvan av 00-talet. Utifrån det underlag som har studerats i detta arbete, kan det konstateras att det skiljer sig mellan olika kommuner hur de arbetar förebyggande mot anläggning av bränder och vilka val som görs vid brandskyddsprojektering av skolbyggnader. Alla de fastighetsägare som har intervjuats har en ambition att ha ett skydd som är högre än samhällets miniminivå och generellt sett är de nöjda med den strategi som tillämpas gällande val av tekniska system. Alla fastighetsägarna har även tagit fram nya tekniska anvisningar efter år 2013. Dock varierade det vilken kunskap de olika personerna som intervjuades hade om den tidigare forskningen som har bedrivits och vetskapen om de dimensionerande bränderna som har tagits fram tidigare var inte utbredd. Hade dessa resultat implementerats i en högre grad hade möjligtvis tydligare förändringar kommit fram vid intervjuerna. Vidare kan antalet bränder variera stort mellan olika år i den enskilda kommunen vilket gör det svårare att bestämma vilka investeringar som är lönsamma att göra för den enskilda fastighetsägaren.

7 LITTERATURFÖRTECKNING

- Akselsson, R. (2014). *Människa, Teknik, Organisation och Riskhantering*. Lund: Lunds Tekniska Högskola.
- Backman, J. (2008). *Rapporter och uppsatser*. Umeå: Studentlitteratur.
- Bengtson, S., & Johansson, R. (2014). *Brandskyddshandboken - en handbok för projektering av brandskydd i byggnader*. Lund: Brandteknik, Lunds tekniska högskola.
- Blomqvist, P., & Johansson, H. (2009). *Brandstatistik - Vad vet vi om anlagd brand*. Borås: SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.
- Boverket. (2011). *Konsekvensutredning BBR 19 - brandskydd*. Karlstad: Boverket.
- Guldåker, N., & Hallin, P.-O. (2013). *Stadens bränder - del . Anlagda bränder och Malmös sociala geografi*. Malmö: Malmö Publikationer i Urbana Studier.
- Höst, M., Regnell, B., & Runeson, P. (2006). *Att genomföra examensarbete*. Lund: Studentlitteratur.
- Johansson, N., & Klason, L.-G. (2011). *Inventering av tekniska system avsedda att förebygga och begränsa konsekvenser av anlagd brand i skolor och förskolor*. Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety. Lund: Lunds universitet.
- Johansson, N., Strömgren, M., & van Hees, P. (2013). *Analys av kostnader och nyttor med tekniska system*. Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety. Lund: Lunds universitet.
- Johansson, N., van Hees, P., McNamee, M. S., & Strömgren, M. (2013). *Tekniska system för att förhindra och förebygga anlagd brand - Slutrapport*. Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety. Lund: Lunds universitet.
- Klason, L.-G., Johansson, N., & Andersson, P. (2010). *Dimensionerande brand: anlagda skolbränder*. Borås: SP.
- Lindgren, S. Å., Björk, M., Ekbrand, H., Persson, S., & Uhnö, S. (2013). *Barn/ungdomar som anlägger brand - orsaker och motåtgärder*. Institutionen för sociologi och arbetsvetenskap. Göteborg: Göteborgs universitet.
- LTH. (den 29 03 2016). *Kursplan för Examensarbete i brandteknik*. Hämtat från lth.se: https://kurser.lth.se/kursplaner/16_17/VBRM10.pdf
- Lundqvist, L., & Bergholm, U. (2010). *Olycksundersökning - brand i skola; Torslandaskolan*. Göteborg: Räddningstjänsten Storgöteborg.
- MSB. (2016). *Räddningstjänst i siffror 2015*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).
- Persson, S., & Uhnö, S. (2015). *Brandutsatta högstadieskolor - problembilder, orsaker och åtgärder*. Institutionen för sociologi och arbetsvetenskap. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Portström, J., Rashid, I., Sjö, A., & Szalo, B. (2014). *Lärdomar från branden i Torslandaskolan*. Institutionen för Bygg- och miljöteknik. Göteborg: Chalmers tekniska högskola.

- SCB. (den 06 09 2017). *Kommuner i siffror*. Hämtat från Statistiska centralbyrån (SCB): <http://www.sverigeisiffror.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/kommuner-i-siffror/#?region1=0123®ion2=0484>
- Simonson McNamee, M. (2013). *Anlagd brand - ett samhällsproblem*. Borås: SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.
- Simonson, M. (2007). *Anlagd brand - ett stort samhällsproblem BRANDFORSK förstudie*. Borås: SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.
- Tv4. (den 6 8 2017). Anlagda skolbränder ökar. Stockholm, Sverige: Tv4. Hämtat från <http://www.tv4.se/nyheterna/klipp/anlagda-skolbr%C3%A4nder-%C3%B6kar-3926858> den 04 10 2017
- van Hees, P. (2017). *Uppföljning av tekniska åtgärder för att begränsa konsekvenserna av anlagda bränder i skolbyggnader*. Lund: Lunds tekniska högskola.
- van Hees, P., & Johansson, N. (2010). *Fallstudier - Vilka tekniska faktorer spelar en roll vid anlagd brand i skolor?* Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety. Lund: Lunds universitet.

BILAGOR

Nedan redovisas de bilagor som nämns i rapporten.

BILAGA 1 – INTERVJUFRÅGOR TILL FASTIGHETSÄGARE

Nedan beskrivs hur intervjuerna med representanterna från fastighetsägarna genomfördes. Först sattes intervjun i en kontext, vidare ställdes några inledande frågor innan huvudfrågorna gick igenom. Upplägget inspirerades av hur det beskrivs i boken *Att genomföra examensarbete* (2006).

Sammanhanget innebär att

- syftet beskrivs,
- varför personen är utvald för intervjun,
- hur hanteras och bearbetas det sagda,
- om intervjun ska spelas in ska man i denna fas söka samtycke till det från intervjupersonen.

Sammanhanget som lästes upp var enligt följande:

Intervjun som vi kommer genomföra är en del av mitt examensarbete gällande anlagda bränder i skolbyggnader. Jag läser på Lunds tekniska högskola och undersöker ifall användandet av tekniska system har förändrats de senaste åren. Under perioden 2008-2012 genomfördes ett forskningsprogram gällande anlagda bränder i skolbyggnader. Man tittade bland annat på lämpliga tekniska system för skolor. Mina intervjuer syftar till att undersöka hur användandet av tekniska system ser ut i några svenska kommuner. I forskningsprogrammet genomfördes även en kostnad/nytta-analys. Analysen visade att det inte var rimligt att ge en generell rekommendation om att installera något särskilt system men i särskilt utsatta områden är det dock ofta motiverat. Jag genomför intervjuer med några av de kommunerna som har varit mest drabbade de senaste åren enligt IDA-databasen för att se hur användandet av tekniska system ser ut i dessa kommuner idag.

Inledande frågor:

- i. Namn på intervjuperson?
- ii. Ägartyp och eventuellt bolagsnamn?
- iii. Antal skolbyggnader?
- iv. Vad är dina arbetsuppgifter?
- v. Vad har du för erfarenhet av arbete kring anlagda bränder i skolbyggnader och tekniska system?

Huvudfrågor:

1. Hur ser problemet ut med anlagda bränder i er kommun?
2. Hur många anlagda bränder i skolbyggnader har ni per år i kommunen?

3. I en fallstudie genomfördes inom forskningsprogrammet identifierades fyra typiska anlagda bränder i skolbyggnader. Vilka fyra tror du att detta var?
4. Är detta något som du känner igen i er kommun?
5. Hur resonerar ni i er kommun kring detta? Har ni någon egen ambition i kommunen gällande brandskyddet eller projekterar ni enligt BBR? (som stöd lästes de system upp som identifierades i inventeringen som genomfördes år 2011)
 - a. Om ja, vilka aktiva system?
 - b. Om ja, vilka passiva system?
6. Skiljer sig nivån på brandskyddet mellan olika områden i kommunen eller har man samma tänk i hela kommunen?
7. Finns det tekniska lösningar som era skolor saknas, men som ni skulle vilja ha?
8. Hur mycket pengar spenderas årligen på tekniska åtgärder mot anlagda bränder i skolbyggnader?
9. Hur mycket pengar spenderas årligen på alla åtgärder mot anlagda bränder i skolbyggnader?
10. Har det skett någon förändring i summan som ni spenderar per år på åtgärder mot anlagda bränder i skolbyggnader se senaste åren?
11. Har det vidtagits några andra åtgärder mot anlagda bränder i skolbyggnader?
12. Några övriga kommentarer?
13. Har ni några tekniska anvisningar att skicka?
14. Har ni några brandskyddsbeskrivningar att skicka från skolor byggda de senaste åren?

BILAGA 2 – INTERVJUFRÅGOR TILL RÄDDNINGSTJÄNSTEN

- Berätta om hur länge du har arbetat med förebyggande av anlagda bränder i skolbyggnader och hur situationen var när du började med detta.
- Hur har ni arbetat under denna perioden?
- Vilka förändringar har skett under denna perioden?
- Är ni nöjda med resultatet?
- Vilka ytterligare åtgärder skulle ni vilja se i framtiden?
- Några övriga tankar?