

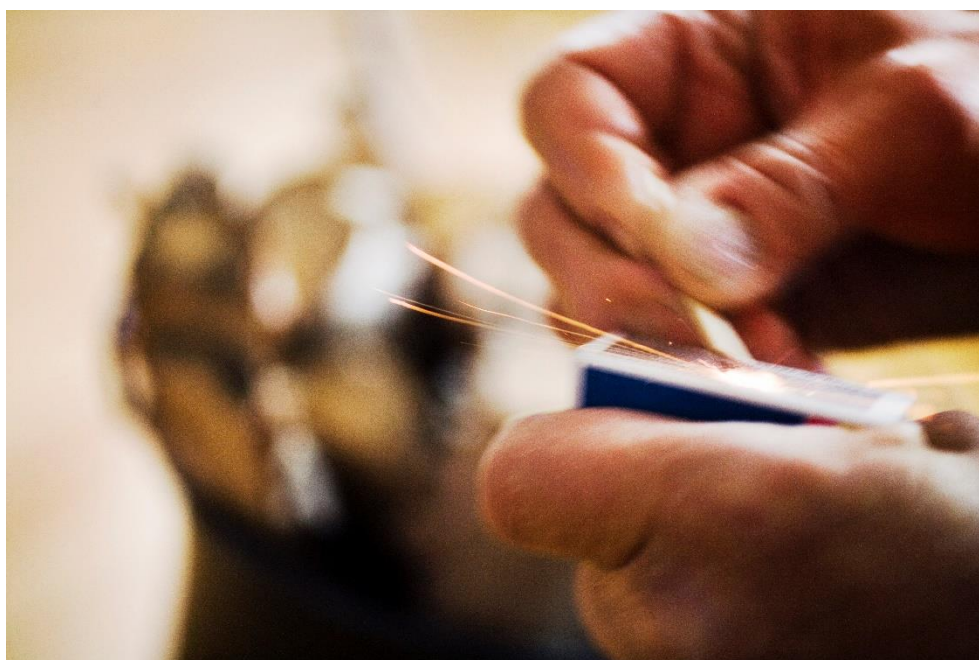


Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap



FORSKNING

Riskreducerande åtgärder för dödsbränder i bostäder



Faktaruta

Analys av brandsäkerhetens fysiska bestämningsfaktorer och tekniska åtgärder som stöd till nollvisionen

2014-2018

RISE Research Institutes of Sweden och LTH

Petra Andersson

Projektet sammanfattas i form av förslag på åtgärder som kan införas för att minska antalet omkomna och skadade i bostadsbränder. Det behövs många olika åtgärder, det finns ingen universallösning som kan förhindra alla dödsfall. De rekommenderade åtgärderna baseras på de resultat som framkommit i de underprojekt som genomförts under projektets gång. En kort sammanfattning av dessa ges också.

MSB:s kontaktpersoner:

Per Karlsson, 010-240 54 10

Sara Brunnberg, 010-240 40 87

Foto: Johan Eklund, MSB

Publikationsnummer MSB 1241 – juni 2018

ISBN 978-91-7383-852-8

MSB har beställt och finansierat genomförandet av denna forskningsrapport (alt. studierapport). Författarna är ensamma ansvariga för rapportens innehåll.

Förord

Antalet omkomna i bränder har sedan 1990-talet legat på cirka 120 döda per år, där bostadsbränder står för 90 procent av dödsfallen. Efter ett tragiskt år 2009 då 121 personer omkom i bränder, varav 15 personer omkom i tre bostadsbränder fick myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) ett regeringsuppdrag att ta fram en nationell strategi för att stärka brandskyddet genom stöd till enskilda. Det arbetet resulterade i en nollvision för brandskyddet – Ingen ska omkomma eller skadas allvarligt till följd av brand.

Fem angreppssätt identifierades för att närma sig visionen [1]:

- En nationell samverkansgrupp
- Kontinuerlig kommunikation till de enskilda
- Utbildning av aktörer
- Utbildning i skola, gymnasieskola, SFI mm
- Forskning inom området

MSB utlyste medel för forskning inom området 2013 och tre projekt beviljades medel för perioden 2014-2018. Denna rapport sammanfattar resultaten från ett av de tre projekten, ”Analys av brandsäkerhetens fysiska bestämningsfaktorer och tekniska åtgärder som stöd till nollvisionen” i form av förslag på åtgärder som kan införas för att minska antalet omkomna och skadade i bostadsbränder. Arbetet i detta projekt fokuserar på de tekniska aspekterna av dödsbränder medan de två andra projekten behandlar individ och socioekonomiska förhållanden.

Flera personer har arbetat i projektet, förutom projektledaren Petra Andersson på RISE har följande personer arbetat i projektet:

Silvia Arias, LTH

Magnus Arvidson, RISE

Anna Bergstrand, RISE

Håkan Frantzich, LTH

Joakim Franzon, RISE

Patrick Van Hees, LTH

Nils Johansson, LTH

Ida Larsson, RISE

Frida Vermina Lundström, RISE

Daniel Nilsson, LTH

Marcus Runefors, LTH

Lars Strandén, RISE

Michael Strömgren, RISE

Innehållsförteckning

1. Döda och skadade i bostadsbränder	6
1.1 Analys av svensk statistik.....	6
1.2 Dödsbränder i andra länder	6
1.3 Förlåtande system och produkter	7
1.4 Effektivitet av förlåtande system	8
1.4.1 Effektivitet för hela befolkningen.....	9
1.4.2 Effektivitet för olika befolkningsgrupper.....	9
1.5 Räddningstjänsten som förlåtande system.....	10
1.6 Boendesprinkler och vattendimma	11
1.6.1 Aktiveringstiden för olika sprinklerglasbulber.....	11
1.6.2 Försök med boendesprinkler och vattendimma.....	11
1.7 Byggnadens inverkan.....	12
1.8 Lös inredning	13
1.9 Beteende vid brand.....	13
1.10 Spisvakt och mobila sprinklersystem – kostnad-nytta	15
1.11 Trender.....	15
2. Riskreducerande åtgärder	17
2.1 Brandvarnare	17
2.1.1 Placering	17
2.1.2 Detektionsförmåga.....	18
2.1.3 Funktion.....	18
2.1.4 Brandvarnarens akustiska signal	18
2.1.5 Förmåga att ta sig ut	18
2.2 Cigaretter	19
2.3 Lös inredning	19
2.4 Konsumentprodukter	20
2.4.1 Glödlampor.....	20
2.4.2 Levande ljus.....	20
2.4.3 Köksspis	20
2.5 Byggnaden och dess konstruktion.....	21
2.5.1 Sprinkler och brandlarm för nybyggda hus	21
2.6 Informationsåtgärder	21
2.7 Särskilda boenden	21
2.8 Mobila sprinklersystem.....	22
2.9 Materialval i kläder	22
2.10 Utredningar	22
3. Åtgärder för MSB att fokusera på.....	23
Bilaga 1: Fortsatt läsning.....	25

Sammanfattning

Denna rapport utgör slutrapport i projektet ”Analys av brandsäkerhetens fysiska bestämningsfaktorer och tekniska åtgärder som stöd till nollvisionen” som har finansierats av MSB. Rapporten sammanfattar projektet i form av förslag på åtgärder som kan införas för att minska antalet omkomna och skadade i bostadsbränder. De rekommenderade åtgärderna baseras på de resultat som framkommit i de underprojekt som genomförts under projektets gång. En kort sammanfattning av de projekten ges, för fullständig information hänvisas läsaren till de olika rapporterna för delprojekten.

För att minska antalet döda och skadade i bränder i bostäder behövs många olika åtgärder. Det finns ingen universallösning som kan förhindra alla dödsfall i bostadsbränder. Åtgärderna som rekommenderas inkluderar:

- Fortsatt satsning på brandvarnare i hemmet, både i form av fler brandvarnare och bättre brandvarnare
- Information och utbildning om vikten av att säkerställa att utrymning är möjlig innan man försöker släcka
- Informationsspridning genom till exempel bättre marknadsföring av sidan ”Din säkerhet”
- Bättre brandskydd för personer som vårdas i hemmet
- Brandkrav på lös inredning
- Fortsatt och förbättrad uppföljning av dödsbränder
- Införande av brandskyddsåtgärder i regelverk även om det inte går att räkna hem nyttan rent samhällsekonomiskt
- Fortsatt forskning inom området gällande till exempel bättre brandvarnare, utvärderingsverktyg för olika insatser samt bränder med okänd orsak.

1. Döda och skadade i bostadsbränder

Arbetet med att finna varför antalet döda och skadade inte har minskat på senare tid och vad som kan göras åt det har bedrivits i form av olika delprojekt med tät interaktion mellan delprojekten. En kort sammanfattning av del olika delstudierna ges här.

1.1 Analys av svensk statistik

Karakteristiska egenskaper för bostadsbränder som har en dödlig utgång identifierades med hjälp av MSBs allmänt tillgängliga statistik om bostadsbränder och dödsbrandsdatabasen på ida.msb.se tillsammans med allmänt tillgänglig statistik från SCB.

I rapporten görs jämförelser mellan bostadsbränder med och utan dödlig utgång. Då antalet dödsfall är förhållandevis få gjordes analysen över hela det då tillgängliga dataintervallet 1999-2013. I de flesta fall görs jämförelsen genom enkla studier av diagram, i några fall kompletteras detta med en statistisk analys.

Vissa parametrar klassificeras ibland som ”okänd”. Klassificeringen okänd brandorsak eller startföremål är speciellt vanligt för bostadsbränder med dödlig utgång, detta kan till viss del förklaras av att dödsbränder ofta är stora vid räddningstjänstens ankomst. Men okänd orsak anges till exempel ofta även för små dödsbränder där endast startföremålet brinner. Andelen dödsbränder med okänd orsak är nästan 50 procent medan siffran för bostadsbränder generellt är runt 20 procent. Startföremålet är okänt i cirka 40 procent av dödsbränderna medan det endast är okänt för 10 procent av bostadsbränder generellt.

Det går ändå att identifiera en del karakteristiska egenskaper för bostadsbränder med dödlig utgång såsom att det ofta endast är en person i brandcellen när räddningstjänsten kommer till platsen. De flesta bostadsbränderna inträffar på eftermiddagen/kvällen medan de bränder som har dödlig utgång i regel inträffar på natten eller mycket tidig morgon. Bränder som startar i sängen eller en soffa/fåtölj resulterar oftare i dödlig utgång jämfört med till exempel bränder som startar på spisen. Rökning är den vanligaste brandorsaken, förutom okänd, för dödliga bostadsbränder, för bostadsbränder generellt är det glömd spis och soteld.

1.2 Dödsbränder i andra länder

En genomgång gjordes av internationell statistik om dödsbränder. En direkt jämförelse av statistik i olika länder är svår att göra eftersom olika länder har

olika förutsättningar vad gäller omfattning av statistiken etc. Därför fokuserade delprojektet på att jämföra trender i statistiken i de enskilda länderna.

Sex länder har haft ett minskat antal dödsbränder under senare år: Estland, Lettland, Ryssland, Tyskland, Storbritannien och USA. Under de studerade åren har stora förändringar skett i samhället i Estland, Lettland och Ryssland och dessa länder studerades inte djupare. Tyskland saknar nationell statistik och det var därför svårt att göra fortsatta studier där, istället blev fokus på USA och Storbritannien.

Antalet döda per 100 000 invånare i USA har minskat från cirka 2 stycken år 1992 till cirka 0,9 år 2012. I Storbritannien har antalet döda per 100 000 invånare minskat från nästan 1,6 år 1992 till 0,6 år 2012.

USA införde the Federal Fire Prevention Act 1974 och som en följd av det startades Center for Fire Research och National Bureau of Standards (dagens NIST) och forskning om antändning, flamspridning, släckning etc. startades för att minska antalet döda i bränder. NIST listar följande faktorer som har bidragit till att antalet döda minskat:

- Brandvarnare: utveckling av standarder för placering och känslighet och en ökad användning
- Sprinkler och boendesprinklerstandarder och regler som gett en ökad användning av boendesprinkler
- Antändningskrav för stoppade möbler och madrasser
- Brandspridningskrav för mattor
- Standard för nattkläder för barn
- Installationskrav på öppna spisar, kaminer och skorstenar

Den kraftiga nedgången i antalet döda i Storbritannien beror bland annat på införandet av strängare brandkrav på stoppade möbler [2, 3]. Brandkraven på stoppade möbler beräknas ha räddat 54 liv per år under åren 2003-2007 när andra faktorer såsom minskad rökning och fler brandvarnare har beaktats [3], under åren 1988-1997 beräknas de ha räddat totalt mellan 710 och 1860 liv [2].

1.3 Förlåtande system och produkter

En entydig definition av förlåtande system eller produkter saknas men i projektet föreslogs följande definition: *"System eller produkt som medger en individ att göra fel utan att skadas eller omkomma av brand."* Denna definition inkluderar till exempel självslocknande cigaretter, självsläckande ljus och ljussläckare, svårantändliga madrasser, svårantändliga bäddprodukter, jordfelsbrytare, spisvakter, brandvarnare, boendesprinkler och mobila sprinklersystem.

I studien gjordes en genomgång av de förlåtande system och produkter som finns på den svenska marknaden, hur effektiva de är och de produkt- eller installationskrav som finns. Ett exempel där liten praktisk erfarenhet finns är spisvakter. Denna produkt är inte särskilt vanlig varken i Sverige eller utomlands och det har inte funnits någon internationell provningsstandard som sätter en acceptabel lägstanivå för produkten. Under våren 2015

publicerades en EN-standard som kommer göra det enklare för marknaden att välja bra spisvakter. Ett annat exempel är jordfelsbrytare som krävs sedan 15 år i nyproducerade bostäder, grundskolor, förskolor och fritidshem och även i elinstallationer som utvidgas eller ändras. Produkten ska i regel skydda mot både personskada och uppkomst av brand men inga fördjupade studier som bedömer jordfelsbrytarens effektivitet finns ännu publicerade.

Självsläckande cigaretter är en produkt där det finns några års erfarenhet från både den amerikanska och europeiska marknaden. Självsläckande cigaretter har visat sig inte ha någon signifikant effekt på antalet bostadsbränder eller antalet dödsbränder där rökning var den kända brandorsaken [4].

Brandvarnare har funnits på marknaden sedan 1970-talet och en del studier visar att fungerande brandvarnare halverar antal omkomna vid brand medan andra anser att effekten är lägre. Flera fältstudier visar dock att antalet brandvarnare som inte fungerar är stort. Kombination av brandvarnare och boendesprinkler ger ett mycket bra brandskydd.

På senare år används mobila sprinklersystem allt mer för att förbättra brandskyddet i befintliga boendemiljöer där det finns ett ökat behov av brandskydd, till exempel för äldre, storrökare, dementa eller personer med funktionsnedsättningar. En fördel med systemen är att de är flyttbara och till skillnad från fast installerade boendesprinklersystem aktiverar de i ett tidigare skede av brandförloppet. Det finns flera fall där mobila sprinklersystem troligen förhindrat dödsbränder, däremot finns inga studier som visar hur den nationella dödsbrandstatistiken påverkats.

Sammantaget finns det tekniska system och produkter som förhindrar eller försvårar uppkomst av brand (självsläckande cigaretter, självsläckande ljus, jordfelsbrytare, spisvakter, m.fl.), varnar vid uppkomst av brand (brandvarnare) eller reducerar konsekvensen av en brand (sprinklersystem). Om de system eller produkter som finns på marknaden används i större utsträckning i boendemiljöer och underhålls/förbättrades så att de är funktionsdugliga skulle antalet dödsbränder i Sverige kunna minska.

1.4 Effektivitet av förlåtande system

Effektiviteten av olika förlåtande system och produkter har undersökts på två olika sätt. Dels genom fallstudier från 144 svenska dödsbränder som har analyserats noga [22] och dels ett större antal, 611 fall, som har analyserats statistiskt [23]. Den statistiska analysen har använts för att validera slutsatserna från fallstudierna och för att kunna dela upp analysen för olika befolkningsgrupper.

Det är viktigt att komma ihåg att eftersom analysen är baserad på data från dödsbränder så visar den bara på effektiviteten av en ökad förekomst av det förlåtande systemet. Den säger inget om hur antalet omkomna hade förändrats om förekomsten av det förlåtande systemet hade minskat i samhället.

1.4.1 Effektivitet för hela befolkningen

Analysen av fallstudierna baserades på en kartläggning av vilka förlåtande system och produkter (eller barriärer som de kallades i artikeln) som hade kunnat förhindra var och ett av de analyserade dödsfallen. Barriärerna identifierades allt eftersom fallen analyserades. En händelsekedja som startade med värme, via antändning, brandtillväxt, brandupptäckt och slutligen utrymning ritades upp. I händelsekedjan bestämdes teoretisk effektivitet av de olika barriärerna (antändningsskydd, släcksystem, brandvarnare etc.) för de inträffade fallen, d.v.s. andelen av dödsfallen som hade kunnat undvikas om alla de omkomna hade haft systemet och tillförlitligheten av systemet var 100 procent. Detta ger en övre gräns på hur stor andel som hade kunnat undvikas med systemet eller produkten.

Några åtgärder som sticker ut som särskilt effektiva är boendesprinkler (68 procent), brandvarnare (37 procent) och säkra cigaretter (40 procent). Med begreppet säkra cigaretter avses sådana som inte orsakar antändning av annat material. I detta begrepp ingår inte dagens självslocknande cigaretter då dessa inte hindrar antändning av annat material [5, 6]. Ett förvånande resultat var att cirka 20 procent av de omkomna hade kunnat utrymma, men valde att inte göra det. Detta handlar nästan uteslutande om individer som har försökt släcka branden.

En annan slutsats av fallstudierna är att det inte är särskilt relevant att prata om effektiviteten för hela befolkningen eftersom det var tydligt att den skiljde sig mycket mellan olika grupper av individer. För att kunna dela upp datamaterialet i olika grupper behövdes dock fler fall och därför analyserades motsvarande frågeställningar i ett statistiskt perspektiv.

1.4.2 Effektivitet för olika befolkningsgrupper

Det statistiska datamaterialet i dödsbranddatabasen mellan åren 2009 och 2015 användes först för att validera slutsatserna för hela befolkningen genom så kallad triangulering. Analysen utfördes för 9 av de 24 förlåtande systemen och produkterna från fallstudierna. Dessa valdes ut baserat på att de dels var förhållandevis effektiva (>5 procent) och dels för att de var möjliga att analysera baserat på variablerna i dödsbrandsdatabasen.

Åtgärd	Effektivitet enligt fallstudier	Effektivitet enligt statistisk analys
Väl fungerande elsystem	15 procent	14 procent
Antändningsskyddad säng	19 procent	20 procent
... soffa	14 procent	15 procent
... kläder	10 procent	11 procent
Spisvakt	6 procent	6 procent
Säkra cigaretter	30 procent	39 procent
Boendesprinkler	75 procent	76 procent
Detektoraktiverad sprinkler i sovrum och vardagsrum	53 procent	60 procent
Brandvarnare (enligt krav)	42 procent	43 procent

Tabell 1 Jämförelse av åtgärders effektivitet från fallstudier och statistisk analys.

Som framgår av tabell 1 så överensstämmer resultaten generellt mycket väl med de resultat man fick i fallstudierna vilket tyder på att de är trovärdiga. Sämst överensstämmelse ses för säkra cigaretter. Detta är förväntat eftersom det ofta handlar om små bränder där bara personen och dess kläder eller säng/soffa har varit inblandade. Det har indikerats från vissa räddningstjänster att dessa bränder ibland inte känns meningsfulla att utreda eftersom brandorsaken varit uppenbar.

För att dela upp befolkningen i olika grupper så användes en statistisk metod, klusteranalys, för att hitta åldersgrupper som hade mest lika effektivitet inom gruppen samtidigt som denna var som mest skild från andra grupper. Detta gör att man genom att placera en person i en viss åldersgrupp får den mest precisa uppsättningen effektiva åtgärder. De identifierade åldersgrupperna var: 0-34 år, 35-49 år, 50-84 år och 85+ år. Förutom dessa analyserades även effektiviteten för ensamboende personer över 50 år samt för personer boende i villa respektive lägenhet. Syftet var att lättare kunna fastställa vilka åtgärder som är effektiva för den aktuella individen vid till exempel hembesök genom variabler som lätt kan identifieras av den som genomför hembesöket.

Effektiviteten skiljer markant mellan olika grupper. Som exempel kan nämnas att sprinklersystem har en effektivitet på 95 procent för personer upp till 50 år, men för rökare över 85 år är effektiviteten nere på cirka 25 procent. Det bör dock noteras att eftersom risken för denna grupp är så markant mycket större så är ändå nyttan nästan 20 ggr högre för den senare gruppen. Liknande mönster kan även ses för brandvarnare och hänger samman med att den senare gruppen ofta är vakna och nära branden när den inträffar och har därför ingen nytta av brandvarnaren (förutom om möjligen en granne hör signalen).

1.5 Räddningstjänsten som förlåtande system

Det finns en utbredd bild av att operativ räddningstjänst inte kan rädda liv i den branddrabbade bostaden, men förvånande nog så finns det ingen forskning huruvida detta stämmer. Detta har nu undersökts genom att MSB under 2017, löpande tillhandahöll händelserapporter där räddningstjänsten angav att de hade räddat någon. Om det inte tydligt kunde avfärdas från fritexten i händelserapporten att någon räddats så genomfördes en telefonintervju med första befäl eller FIP (Första-Insats-Person) på plats. Totalt inkom 148 fall som analyserades. En eller flera telefonintervjuer gjordes i drygt 80 fall, av dessa var 42 fall verkliga räddningar. Den definition av räddning som används i studien är att *”personen hade omkommit eller skadats allvarligt om räddningstjänsten hade varit 30 minuter senare på plats”*. Totalt räddades 51 personer under året. Det har bekräftats att inga av dessa senare har avlidit genom samkörning med dödsbrandsdatabasen.

Räddningarna jämförs med dödsbränder för att undersöka likheter och skillnader. Räddningstjänstens förmåga i form av metodförmåga (till exempel rökdykning, räddning med stege) och insatstid analyseras avseende dess betydelse för livräddning. Av de 42 fallen har räddningen skett med rökdykning i cirka 70 procent av fallen och cirka 10 procent av vardera FIP-insats, bärbar

stege eller maskinstege/hävare. I flera av fallen hade andra metodförmågor kunnat användas.

1.6 Boendesprinkler och vattendimma

Två försöksserier genomfördes i projektet; en försöksserie där aktiveringstiden för olika sprinklerglasbulber mättes och en försöksserie med "släckförsök" med boendesprinkler, vattendimma och ett mobilt sprinklersystem.

1.6.1 Aktiveringstiden för olika sprinklerglasbulber

Tiden till dess en sprinkler aktiveras är betydelsefull, särskilt för boendesprinkler där målsättningen är att förhindra dödsbränder. Normalt har boendesprinkler en 3 mm glasbulb med en nominell aktiveringstemperatur om 68°C. Men det finns glasbulber med mindre diameter och lägre aktiveringstemperatur men de används sällan eller aldrig för boendesprinkler. Målsättningen med studien var att bestämma aktiveringstiden och brandeffekten när en sprinkler aktiveras vid ett brandförlopp som motsvarar en rumsbrand. Försöken utfördes i ett kvadratisk rum. En propangasbrännare placerades i ett av hörnen av rummet. Massflödet i gasbrännaren styrdes så att antingen en "långsam", "medium" eller "snabb" brandtillväxt simulerades. Vid varje försök provades nio olika kombinationer av termisk tröghet (bulbens Response Time Index, RTI) och nominell aktiveringstemperatur. Resultaten visar att betydligt kortare aktiveringstider kan uppnås med en kombination av lågt RTI och låg nominell aktiveringstemperatur jämfört med normala sprinkler. Det noterades även att en lägre aktiveringstemperatur ger större påverkan på resultaten än en reduktion av glasbulbens diameter (det vill säga den termiska trögheten).

1.6.2 Försök med boendesprinkler och vattendimma

Den primära målsättningen var att undersöka om effektiviteten för traditionella boendesprinkler kan förbättras genom att de aktiveras tidigare i ett brandförlopp. Tidigare aktivering åstadkoms vid försöken med en sprinklerglasbulb som hade lägre termisk tröghet (lägre RTI) och/eller lägre aktiveringstemperatur än de glasbulber som normalt används. Den andra målsättningen var att undersöka effektiviteten med vattendimma. Även dessa munstycken aktiverades av en glasbulb av värmen från branden. Det mobila sprinklersystemet som provades aktiverades av en branddetektor (rök och värme) vilket bidrog till en något tidigare aktivering av systemet.

Försöken genomfördes i ett mindre bostadsrum och som brandkälla användes antingen en simulerad och starkt förenklad stoppad fåtölj, eller en riktig fåtölj.

Resultaten visar att en tidigare aktivering av boendesprinkler bidrar till en viss förbättrad effektivitet när vattenflödet från sprinklern var 30,3 liter/min (motsvarande 2,05 mm/min). Denna vattentäthet används för boendesprinklersystem i enbostadshus, radhus och liknande lägre byggnader där de boende förväntas kunna utrymma på egen hand och på ett enkelt sätt. När vattenflödet från boendesprinklern fördubblades till 60,6 liter/min förbättrades dock effektiviteten avsevärt. Detta vattenflöde motsvarar den dimensionerande vattentäthet om 4,1 mm/min som används i högre

bostadsbyggnader eller i verksamheter där de boende behöver hjälp för att utrymma. Det speglar också delvis att vattenflödet är högre när den första sprinklern i ett system aktiveras.

Boendesprinkler utvecklades för olika boendeformer med den konkreta målsättningen att förhindra övertändning och bidra till längre tid till kritiska förhållanden och för att därmed medge längre tid för utrymning. Försöken visar att boendesprinkler gör att miljön i brandrummet är överlevnadsbar, åtminstone på ett visst avstånd från brandkällan. I direkt anslutning till brandkällan uppmättes höga temperaturer framförallt beroende på hög värmestrålning. Dessutom hade både den simulerade och den autentiska fåtöljen omfattande brandskador.

Vattenflödet från de olika munstyckena av typen vattendimma varierade mellan 17.2 liter/min och 36.7 liter/min och vattenflödet för det mobila sprinklersystemet var 8.2 liter/min. En betydligt ökad effektivitet i termer av mer dämpad brand, lägre gastemperatur i taket ovanför branden och i lägre gastemperaturer erhöles med vattendimmunstyckena och det mobila sprinklersystemet jämfört med boendesprinkler. Samma eller bättre prestanda uppnåddes med ungefär halva vattenflödet jämfört med boendesprinklern. Men även för dessa system är brandskadorna i både den simulerade och den autentiska fåtöljen så omfattande att det är tveksamt om en person i direkt närhet av branden överlever om den ligger/sitter kvar.

1.7 Byggnadens inverkan

Inverkan av byggnadstekniska faktorer på dödsbränder i bostäder har studerats genom att koppla samman data om dödsbränder från MSB med fastighetstaxeringsuppgifter för de fastigheter där dödsbränderna inträffat. Analysen visade att hyreshusenheter är överrepresenterade bland fastigheter med dödsbränder jämfört med småhusenheter och lantbruksenheter. Det visar sig också att fler dödsbränder inträffar i hyresrätter än bostadsrätter. Dessutom förefaller det som om vissa byggnadsperioder är överrepresenterade bland dödsbränderna och dessa byggnadsperioder skiljer sig åt mellan olika boendeformer. Det kan alltså ses att det finns skillnader i antalet dödsbränder med avseende på olika byggnadstekniska faktorer. Det är dock tveksamt om det är de byggnadstekniska faktorer som förklarar detta eller om det finns andra underliggande faktorer. Som det framgått i andra delar av projektet så är vissa grupper i samhället överrepresenterade i dödsbränder och det är möjligt att de samvarierar till viss del med de studerade byggnadsperioderna. Det kan ändå vara viktigt att känna till vilka byggnadstekniska faktorer som är överrepresenterade för att identifiera fastigheter eller bostadsområden där det kan finnas en högre risk för dödsbränder.

I ett examensarbete har parametrar relaterade till en bostadsplanlösning studerats med simuleringar av representativa bränder. Studien visar att ökad takhöjd, rumsindelning och rumsplacering har en positiv inverkan på konsekvenserna av en brand som utgör fara för människors hälsa och liv. Öppen planlösning, ökad dörrhöjd och ökad dörrbredd har en negativ inverkan på konsekvenserna av en brand.

1.8 Lös inredning

Vilka krav som ställs på lös inredning (möbler mm) beror på vilken marknad de skall säljas på. Bland annat ser brandkraven (hur lätt är det att antända och hur fort brinner det) olika ut i Sverige jämfört med övriga Europa, Storbritannien (som har hårdast krav i Europa) och USA. Det finns även branschspecifika krav inom exempelvis sjöfart (IMO), sjukvård och för tåg.

Lös inredning som säljs på den svenska marknaden ska uppfylla produktsäkerhetslagen som baseras på EUs produktsäkerhetsdirektiv 2001/95/EG. Dessa ställer krav på att alla varor och tjänster som företag erbjuder konsumenterna ska vara säkra men har inga exakta krav på hur det ska uppfyllas. I Sverige hanteras produktsäkerhetslagen med tillhörande förordning av Konsumentverket och på deras hemsida hänvisas till provning enligt SS-EN 1021-1 för stoppade möbler och till SS-EN 5971 för madrasser. Båda provningsmetoderna bygger på att en produkt ska klara av att ha en glödande cigarett liggande på sig under en bestämd tid utan att börja brinna.

Med tanke på de många dödsbränderna höjs röster i Europa om att brandkraven bör skärpas/höjas, och nyligen gav räddningstjänsterna i Europa (FEU Federation of European Union Fire Officers) ut en rapport där de ger rekommendationer hur de bör skärpas [7]. Inom sjukvården ställs det redan idag högre brandkrav på produkter som ska användas i en miljö där förhöjd risk för antändning föreligger (exempelvis på psykiatrisjukvård). Storbritannien har idag antändningskrav på de olika delarna i stoppade möbler och madrasser för cigarett, liten låga eller ”crib 5”. I USA har man federala krav på madrasser, 16 CFR TB 1632 (antändning) och 16 CFR TB 1633 (brandspridning/tillväxt). För stoppade möbler introducerade Kalifornien ”Cigarett”- och ”Liten låga”-krav 1975 på de ingående materialerna. Sedan 2014 har man dock endast cigarettkrav på de ingående komponenterna. Dessa krav har även anammats av de flesta tillverkare även på nationell nivå.

De senaste åren har dock flamskyddsmedlens vara eller inte vara diskuterats flitigt både i USA och i Europa och då ställs brandkraven mot användandet av flamskyddsmedel. Utvecklingen idag går därför mot att finna alternativa ”säkra” flamskyddsmedel, men även att hitta andra innovativa material och metoder för att förbättra stoppade möblers brandegenskaper. Ett vanligt sätt är att använda sig av en interliner, som fungerar som en barriär mellan stoppning och tyg och skyddar stoppningen från antändning eller att flamskydda på molekylär nivå så att flamskyddsmedlet inte försvinner ut ur produkten och hamnar i miljön.

1.9 Beteende vid brand

Ett möjligt sätt att undersöka människors beteende vid bostadsbrand är att intervjua överlevande från bränder. Dock är denna metod förknippad med svagheter på grund av begränsningar kopplade till människors minne. Om en person intervjuas efter en traumatisk händelse ges ofta olika beskrivning av händelseförloppet beroende på när intervjun äger rum. Även personers beskrivning av andras agerande blir missvisande. Data från intervjuer är därför

förknippade med begränsningar. Ett alternativ till intervjuer efter inträffade bostadsbränder är att istället genomföra utrymningsförsök i hemmiljö. Dock är detta svårt att genomföra.

På senare år har Virtual Reality (VR) börjat användas i allt större utsträckning i syfte att studera människors beteende vid brand. Metoden bygger på att försökspersoner utsätts för en datorgenererad miljö som de även kan interagera med. VR-försök kan liknas vid att spela ett mycket realistiskt datorspel och är ett möjligt sätt att samla in data för olika situationer.

I projektet skapades en datorgenererad miljö av en hustyp i stadsdelen Stångby, Lund. Huset inreddes med möbler, tavlor, etc., i syfte att efterlikna ett hem. Den datorgenererade miljön användes sedan i laboratorieförsök där försökspersoner upplevde miljön med hjälp av en så kallad Head Mounted Display (HMD). Denna HMD gjorde det möjligt för försökspersonerna att uppleva miljön i tre dimensioner. Försökspersonerna använde även handkontroller, vilka gjorde det möjligt att interagera med föremål, och de kunde förflytta sig med hjälp av ett gångband, det vill säga de rörde på fötterna för att förflytta sig i den datorgenererade miljön.

I försöken genomgick varje försöksperson först ett träningsscenario för att lära sig hur VR fungerar. Därefter placerades de i hemmiljön och ombads utforska denna. När de nått ett rum på ovanvåningen och plockat upp en telefon som ringde startade utrymningen. I ett fall fanns det brandrök i den datorgenererade miljön (scenario 1) och i ett annat fall fanns rök och ljud från en hemmabrandvarnare (scenario 2). Under utrymning observerades försökspersonernas beteende, det vill säga om de uppvisade något av följande beteenden:

1. Ringa 112
2. Försöka släcka branden (brandsläckare eller på annat sätt)
3. Väcka person som låg på soffan på nedanvåningen
4. Försökte stänga dörrar
5. Försökte öppna fönster

Totalt deltog 66 personer i försöken. Av dessa genomförde 26 personer scenario 1 i försök på LTH. Ingen av dessa personer bodde i den aktuella husmodellen. Totalt 40 personer från Stångby deltog i försöken och genomförde försöken på plats i Stångby. Samtliga dessa personer bodde i den aktuella husmodellen. Av de 40 personerna genomförde 20 stycken scenario 1 och 20 stycken scenario 2.

Utifrån resultaten från försöken går det inte att se några signifikanta skillnader mellan försökspersonerna från försöken på LTH och i Stångby. Det går heller inte att se några signifikanta skillnader mellan scenario 1 (brandrök) och 2 (rök och brandvarnarljud). En intressant observation var att många, i huvudsak kvinnor, mådde illa i försöken, vilket tyder på att VR-tekniken kan förbättras ytterligare. Dock tyckte deltagarna i Stångby att försöket upplevdes verkligt och man kunde använda föremål mm. VR-försök för bostadsbränder bedöms därför ha potential, men är en metod som måste vidareutvecklas innan den kan användas i större skala för datainsamling kopplat till bostadsbränder.

1.10 Spisvakt och mobila sprinklersystem – kostnad-nytta

Spisvakt och mobila sprinklersystem utgör exempel på tekniska system som avser att skydda mot spisrelaterade bränder respektive skydda personer med nedsatt egen handlingsförmåga, det vill säga mot en specifik brand eller för en specifik personkategori. Båda dessa system har kommit att bli vanligare vilket gör att det finns anledning att undersöka om kostnaderna relaterade till produkterna står i proportion till den förväntade nyttan genom en så kallad kostnad-nytto-analys. I analysen undersöks den totala kostnaden för den föreslagna installationen och den jämförs sedan med den förväntade nyttan som installationen skulle medföra på en samhällsnivå.

Nyttoanalyserna utgår från att primära nyttan är att rädda liv och förhindra svåra eller lindriga skador. Analysen av spisvakten inkluderar även nyttan av minskade egendomsskador och att antalet räddningsinsatser kan minska. I detta sista fall inkluderas endast räddningsinsatser som medför en direkt kostnad då de utförs det vill säga insatser av deltidskårer.

Resultatet visar att det mobila sprinklersystemet, när det installeras för särskilt sårbara grupper, har en nytta som överstiger kostnaden för installationen. Det gäller särskilt för personer över 65 år som är rökare. Nyttan är större om systemet kan användas på nytt, dvs flyttas till en ny bostad när det inte behövs i den första längre. Att installera mobila sprinklersystem i bostäder för äldre personer generellt är dock inte samhällsekonomiskt lönsamt, dvs kostnaderna överstiger här nyttan. Dock kan sprinklersystemet som sådant hantera flera olika bränder och dödsbränder och inte bara de som orsakas av rökning.

Sett ur ett samhällsperspektiv kan det konstateras att spisvakt inte är en kostnadseffektiv installation med nuvarande kostnadsbild för produkten. Den besparing som kan göras är inte så stor att den kompenserar för kostnaden att installera spisvakter i alla bostäder. Däremot kan det kanske vara samhällsekonomiskt lönsamt att installera spisvakter i bostäder för äldre personer, särskilt om kostnaden för produkten sjunker i pris.

1.11 Trender

Risken för att omkomma i brand utgår ifrån individens förutsättningar och levnadsförhållanden. Dessa förutsättningar påverkas till viss del av trendskiftningar i samhället; både vad gäller förändringar i byggnads- och boendemiljö, men också hur vi lever. En del i projektet syftade till att identifiera trender som har haft en påverkan på individens risk för att dö till följd av brand.

Det finns en hel del kunskap vad gäller brand i olika typer av byggnadsmaterial. Samtidigt införs nya och ”nygamla” material på bostadsmarknaden och bostäderna blir ”mer lufttäta” pga. högre ställda energihushållningskrav, vilket till exempel kan leda till att fleglasfönster och mer eller tätare isoleringsmaterial används. Nya bostäder tenderar också att byggas med öppnare planlösning än för 30 år sedan, även om bostadsytan i snitt per person

inte har ändrats de senaste åren. Detta medför en ökad risk för snabb brand- och rökspridning inom brandcellen.

Olika individer löper olika stor risk att dö i brand beroende på till exempel ålder och livsstil. Rökning och alkoholkonsumtion innebär en förhöjd dödsbrandsrisk. Antalet rökare i varje åldersgrupp har minskat, däremot ökar alkoholkonsumtionen. Både antalet ensamboende och antalet trångbodda ökar, där även dessa båda grupper medför en förhöjd dödsbrandsrisk. Fler äldre med vårdbehov förutspås bo kvar i sina hem i framtiden. Gruppen 65+ förutspås dessutom öka i storlek. Äldre utgör en särskilt utsatt grupp vad gäller dödsbrand och därför bör riktade insatser göras vad gäller denna grupp för att uppnå MSB:s nollvision.

2. Riskreducerande åtgärder

För att minska antalet döda och skadade i bränder i bostäder behövs många olika åtgärder, det finns ingen universallösning som passar för alla. Nedan ges förslag på åtgärder. Åtgärderna är av olika typ, är inte rangordnade och ligger under olika ansvarsområden.

2.1 Brandvarnare

Effekten av brandvarnare har studerats i flera studier och de flesta kommer fram till att de är mycket effektiva [26]. Om man studerar statistiken i IDA ser man dock att brandvarnare fanns i 32 procent av bostadsbränderna med dödlig utgång och saknades i 46 procent av dem. Detta är liknande siffror som för bostadsbränder generellt där det fanns en brandvarnare i 36 procent av fallen men att de saknades i 42 procent av fallen [18]. Ungefär 43 procent av de som omkommer idag hade kunnat räddas om de hade haft en fungerande brandvarnare enligt Runefors, Johansson och Van Hees [23], siffran varierar dock i olika åldersgrupper.

För att en brandvarnare ska göra nytta krävs det att den:

- Är placerad så att den detekterar branden
- Har bra ”detektionsförmåga”
- Fungerar (batteri etc.)
- Är placerad så att den uppmärksammar/väcker människor
- Ger en akustisk signal som uppmärksammar/väcker människor

Slutligen ska människan ha förmåga att komma undan branden genom utrymning eller klara att släcka/avgränsa branden.

2.1.1 Placering

MSB rekommenderar att man ska placera brandvarnaren i eller intill sovrummet så att man hör om det larmar när man sover, samt ha minst en brandvarnare per våningsplan [8]. Vidare att brandvarnaren ska sitta i taket minst 50 cm från väggen och inte nära ventilationsöppningar eller i kök och badrum där den kan ge onödiga larm. Samtidigt ger man rådet att den bör sitta nära köket eftersom det ofta är där bränder startar.

För att säkerställa att sovande personer väcks är det viktigt att brandvarnaren sitter nära personen, det vill säga den bör sitta i de rum man sover i samt i vardagsrummet för att även täcka fall där man har somnat i soffan. Med en placering i sovrummet finns det dock en risk att brandvarnaren ger signal senare för en brand som inte startar i sovrummet utan till exempel i köket eller i vardagsrummet. En majoritet av dödsbränderna börjar dock i samma rum som den drabbade befinner sig i. Med flera brandvarnare som kommunicerar med varandra där alla ger larm om en av dem detekterar en brand kan man dock även få larm om bränder som börjar i andra rum.

2.1.2 Detektionsförmåga

Brandvarnare som ska säljas i Sverige och EU ska testas enligt EN14604 där de testas mot fyra olika testbränder; glödande trä, glödande bomull, flammande plast och flammande vätska. En marknadskontroll av 60 CE märkta brandvarnare i Europa som genomfördes åren 2012-2013 visade att 33 procent av brandvarnarna inte uppfyllde alla de kriterier som undersöktes, 19 procent detekterade inte branden i tid [9]. Liknande resultat fick Boverket i sin studie 2014 där endast 10 av 23 provade brandvarnare uppfyllde alla kraven [10].

Detektionsförmåga är en balansgång mellan tidig detektion och onödiga larm, framförallt för brandvarnare för hemmabruk som dessutom ska vara billiga för att man ska köpa flera. Dock, de känslighetskrav som ställs på brandvarnare har varit desamma under väldigt många år samtidigt som den tekniska utvecklingen har gått framåt. Möjligen kan det finnas utrymme för en förbättring av kraven. Men framförallt vore det bra med en bättre marknadskontroll. Stockbroeckx [9] fann att de brandvarnare som hade någon frivillig kvalitetsmärkning förutom CE-märkningen var 2-4 ggr bättre på att uppfylla kraven.

2.1.3 Funktion

Många studier visar att batteriet är en svag faktor i brandvarnaren då det inte byts, alternativt att de plockas ner när de börjar signalera att batteriet behöver bytas. Ett sätt att komma ifrån detta problem är att använda nätanslutna brandvarnare, forskning från USA har till exempel visat på att andelen larm vid en brand ökade från 79 procent med batteridrivna brandvarnare till 93 procent vid nätanslutning [11].

Att introducera ett krav på nätanslutna brandvarnare vid nybyggnation borde vara ett första steg mot att förbättra funktionen av brandvarnare i Sverige. Det finns vissa negativa erfarenheter från installationer av nätanslutna brandvarnare (till exempel i Jönköping), men sannolikt rör det sig om barnsjukdomar hos en ny teknologi. Erfarenheterna har dock gjort att Boverket är tveksamma till att ställa krav på nätanslutna brandvarnare.

2.1.4 Brandvarnarens akustiska signal

Det finns mycket forskning om vilka ljudfrekvenser och ljudnivåer som behövs för att väcka en person [12, 13]. Denna forskning har dock inte implementerats i produktstandarderna. Utvecklingen inom standardområdet går dessutom åt fel håll då den senaste standarden tillåter både ett lägre ljudtryck och högre frekvens vilket är helt motsatt det som forskningen har visat är effektivt.

2.1.5 Förmåga att ta sig ut

Brandvarnaren gör det möjligt för personer som kan rädda sig själva att bli varse en brand och lämna sin bostad. För personer som inte kan ta sig ut själva behövs ytterligare åtgärder. Vidarekoppling av signalen till hemtjänst i de fall man har hemtjänst eller anhöriga kan möjligen vara ett steg att öka möjligheten att ta sig ut för den som behöver hjälp, dock om det börjar brinna i den möbel man sitter/ligger i så kan tidsmarginalerna vara små. En aktiv åtgärd av annan person blir då nödvändig om den boende inte själv har

handlingsförmåga. Dessutom, med dagens teknik med övervakning på distans, skulle man möjligen kunna kontrollera om brandvarnaren har aktiverats av en brand eller exempelvis av vattenånga från duschen.

2.2 Cigaretter

Rökning är den enskilt största kända orsaken till dödsbränder [18] och det finns stor potential att minska antalet döda i bostadsbränder genom att minska dessa bränder. Om ingen rökte så skulle 39 procent av de som omkommer i bränder idag inte omkomma.

Under flera år arbetades det internationellt inom ISO med att ta fram en standard för självslocknande cigaretter och alla cigaretter som säljs i Sverige ska sedan november 2011 vara av typen självslocknande. Men flera studier visar att självslocknande cigaretter inte har haft någon effekt på antalet döda även om undersökningar visar att de cigaretter vi har på marknaden uppfyller kraven. Test visar att cigaretterna ofta glöder sin fulla längd när de läggs på andra material än det speciella filterpapper som används i cigarettstandarden. Som standarden ser ut just nu är det tveksamt om den har någon påverkan på antalet bränder och ett omtag behövs för att kunna göra någon verkan. För att undvika att cigaretter utgör en antändningsorsak behöver dessa vara utformade så att de inte kan generera den temperatur som krävs för att starta en brand.

2.3 Lös inredning

Lös inredning är startföremål i 35 procent av de bostadsbränder som har en dödlig utgång och cirka 85 procent av dessa bränder har stoppade möbler inklusive sängar som startföremål. USA och Storbritannien har framgångsrikt reducerat antalet dödsbränder genom att införa högre antändningskrav på stoppade möbler och madrasser. I USA ställs dessutom krav på brandutvecklingen för alla madrasser, det vill säga de får inte brinna med för hög brandeffekt om de trots allt skulle antända.

Sverige har mycket låga antändningskrav för stoppade möbler och madrasser då de endast behöver klara av att motstå en glödande cigarett. Större tändkällor såsom liten låga (motsvarande tändsticka) och eventuellt en mindre träribbstapel ("crib 5" som används i Storbritannien) skulle sannolikt minska risken för antändning och reducera antalet bränder. Ett första steg vore att införa liten låga som antändningskrav, det vill säga EN 1021-2 för stoppade möbler och EN 597-2 för madrasser, även för hemmiljö. Detta är också en rekommendation som stöds av räddningstjänst i Europa [7].

Inom sjukvården kan ägaren eller föreståndaren, som en del av det systematiska brandskyddet, ställa högre brandkrav på lös inredning, framförallt sängar, som används i högriskmiljö. Vid provning för dessa krav används en 30 kW gasbrännare och man utvärderar hur stor brandeffekten blir när sängen antänds. Madrasser som har testats enligt dessa krav bör användas även vid vård i hemmet om det finns förhöjd risk för antändning då de ger en större möjlighet att rädda personer och släcka innan det är för sent.

Det är dock viktigt att man ser till hela uppställningen eftersom täcken och kuddar normalt innehåller tillräckligt med bränsle för att leda till dödsfall för personen som vistas i sängen. Ett sådant fall identifierades i samband med fallstudierna av dödsbränder inom projektet.

2.4 Konsumentprodukter

Olika elektriska konsumentprodukter såsom vitvaror, TV, dator etc. är startföremål i 9 procent av bostadsbränder med dödlig utgång. Av dessa står glömd spis för cirka 80 procent av fallen.

Antalet bränder som startar i TV-apparater har minskat kraftigt sedan 1999 då cirka 135 bränder startade i TV-apparater årligen jämfört med 7 bränder år 2015. Minskningen i bränder kan bero på att apparaterna byts ut oftare, man kan inte ställa levande ljus etc. på dem och effektuttaget är lägre i dem. Dock har till exempel Hooverboards startat många bränder på senare tid och det är viktigt att säkerhetskrav följer med utvecklingen av nya produkter, samtidigt är det inte säkert att direktimporterade produkter är CE-märkta. CE-märkningen innebär att tillverkaren går i god för att produkten uppfyller de säkerhets- och hälsokrav som gäller i Europa.

2.4.1 Glödlampor

Glödlampor är startföremål i knappt en procent av bostadsbränderna med dödlig utgång enligt statistiken i IDA. Från år 2012 är de traditionella glödlamporna förbjudna och har ersatts med olika lågenergialternativ såsom halogen och LED-lampor. LED-lampor blir inte varma i motsats till traditionella glödlampor och halogenlampor. Dock var LED-lampor under en tid förhållandevis dyra. Någon minskning i antalet bränder pga av glödlampor har ännu inte noterats men det finns potential att bränderna kan minska vartefter de gamla lamporna byts ut.

2.4.2 Levande ljus

Levande ljus är angivet som brandorsak för 4 procent av dödsbränderna i bostad. Med den ökande användningen av batteridrivna ljus finns det potential att dessa bränder minskar. Förutom batteridrivna ljus finns det självslocknande ljus samt ljussläckare som man kan sätta på ljuset. Ljussläckare ser kanske inte så snyggt ut medan självslocknande ljus innebär att vecken inte räcker ända ner i botten och inte påverkar utseendet på ljuset. De flesta dödsfallen i fallstudierna inträffade dock inte beroende på att ljuset hade brunnit ner i botten utan att det hade antänt annat material i ljusets närhet, till exempel kläder.

2.4.3 Köksspis

Glömd spis är brandorsak i 6 procent av dödsbränderna i bostäder och i 19 procent av bostadsbränderna generellt. En spisvakt övervakar spisen och larmar eller bryter strömmen till spisen om det är risk för brand [21]. Det finns även spisvakter som applicerar släckmedel på spisen. Sedan 2015 finns det en harmoniserad EU-standard för spisvakter som antagligen kommer att höja tillförlitligheten på spisvakter. Ett generellt krav på spisvakt är inte

samhällsekonomiskt lönsamt [14, 25] i dagsläget, men spisvakt för till exempel äldre kan vara det beroende på kostnadsutvecklingen.

2.5 Byggnaden och dess konstruktion

Det går inte att utröna om någon särskild byggnadskonstruktion är mer frekvent i dödsbränder än andra men det är tydligt att de personer som omkommit vid en brand, omkom i den brandcell i vilken branden startade och byggreglerna har därmed fyllt sin funktion.

En öppen planlösning ger en ökad rökspridning och en stor tillgång på syre så att branden kan växa till sig. Samtidigt ger en hög takhöjd mindre återstrålning till branden och brandförloppet minskar.

2.5.1 Sprinkler och brandlarm för nybyggda hus

Med boendesprinkler i alla bostadshus skulle ungefär 70 procent av de som omkommer i bostadsbränder idag kunna räddas. Det skulle dock ta tid innan ett införande av krav på boendesprinkler i nybyggda hus idag ger utslag i dödsbrandsstatistiken eftersom det i regel inte är de som bor i nybyggda hus som omkommer i bränder. Dessutom är det en samhällsekonomiskt dyr insats om det skulle införas ett generellt krav. Bostäder idag säljs inte med säkerhet som argument, men kanske skulle det kunna bli ett försäljningsargument.

2.6 Informationsåtgärder

Informationsåtgärder kan vara kostnadseffektiva förutsatt att man når ut och att människor ändrar sitt beteende i önskad riktning baserat på informationen. Med dagens informationsflöde blir det dock allt svårare att nå fram till människor, det räcker inte längre att ha en snutt på 'Anslagstavlan' på TV för att nå många. Det finns idag många olika kanaler för informationsspridning såsom sociala medier, spel etc. och "gammel-media" tidningar, radio och TV. Vad som bör väljas för att nå ut är svårt att veta, ett exjobb som utvärderade spel visade till exempel att det inte gick att se någon skillnad mellan undervisning med infoblad och VR spel för det studerade fallet [15].

2.7 Särskilda boenden

Antalet platser på särskilda boenden inklusive äldreboenden har minskat de senaste åren. Var fjärde plats på äldreboende har försvunnit sedan år 2000. Detta har inneburit att andelen vårdbehövande kvarboende äldre har ökat. Lundström m fl [26] studerar om boendesituationen påverkar dödsbrandsrisken för äldre och finner att det kan vara så att fler äldre kan avlida till följd av brand då färre är bosatta på äldreboende [16]. Förutom den eventuellt ökande risken att omkomma i brand finns det många andra trygghetsfaktorer som gör att långt fler önskar att få plats på ett särskilt boende än som får plats idag.

2.8 Mobila sprinklersystem

En fördel med mobila sprinklersystem är att de är flyttbara. Det ger möjlighet att tillämpa ett individanpassat brandskydd till exempel för äldre, storrökare, dementa eller handikappade i vårdboenden eller hemmiljö. De aktiverar dessutom i ett tidigare skede av brandförloppet än boendesprinkler men de brandförsök som genomfördes i projektet visar att en person som är i direkt närhet till branden troligen ändå inte överlever. Det finns ett stort antal dokumenterade fall där mobila sprinklersystem troligen förhindrat dödsbränder, däremot finns inga studier som visar hur den nationella dödsbrandstatistiken påverkats.

Kostnad-nytta analysen som genomfördes visade att kostnaderna för en generell installation av mobila sprinklersystem hos äldre överstiger nyttan, medan nyttan överstiger kostnaderna för en installation hos äldre rökare. Mobila sprinklersystem har också den fördelen att de skulle kunna leasas eller lånas ut för att användas under den tid en högre risk för brand föreligger, till exempel under den tid en rökare bor i en viss bostad. Med en sådan återanvändning stiger nyttokvoten ytterligare.

2.9 Materialval i kläder

Ett förhållandevis vanligt scenario för dödsbränder är att äldre personer som sitter i rullstol eller liknande och tappar en cigarett i knät, men saknar den fysiska förmågan att avlägsna cigaretten vilket gör att den ibland antänder kläderna på personen. Ett examensarbete [17] inom ramen för projektet kartlade riskgrupperna för klädbränder och därefter analyserades vilka kläder som dessa typiskt använde. Ett urval av kläder införskaffades och dessa utsattes för antändningsförsök med en simulerad cigarett. Slutsatserna stämmer väl överens med tidigare forskning avseende antändning av olika klädmaterial, men en ny observation är att en inblandning på minst 5 procent elastan gör att bomullstyg inte antänds av en cigarett.

2.10 Utredningar

Åtgärderna som diskuteras här diskuteras baserat på den statistik som finns om bostadsbränder och döda i bostadsbränder. Dock är det en stor andel dödsfall där det mesta är okänt om branden, 25 procent av bränderna är sådana. För att kunna hitta effektiva åtgärder för dessa samt kunna identifiera nya mönster vad gäller dödsbränder är det viktigt att alla dödsbränder utreds. Det är också viktigt att även fall där brandsak är uppenbar utreds så att alla fall täcks in av statistik/rapporter.

3. Åtgärder för MSB att fokusera på

Här sammanfattas några förslag till åtgärder som MSB kan fokusera på:

Bättre marknadsföring av sidan Din säkerhet

Sidan Din säkerhet innehåller mycket användbar information, dock är den svår att hitta till. Räddningstjänst, kommuner och MSB bör marknadsföra Din säkerhet bättre.

Rekommendera fler brandvarnare – en i varje sovrum och vardagsrum

Idag rekommenderas en brandvarnare per våning. Man bör istället rekommendera en brandvarnare per sovrum och vardagsrum som helst bör vara sammankopplade (trådbundet eller trådlöst).

Information om behovet av trygg utrymning innan släckning i utbildningsmaterial

Cirka 20% av de som omkommer i bränder gör det när de försöker släcka branden utan att säkerställa att säker utrymning finns tillgänglig. Detta bör vara en naturlig del i de kurser i grundläggande brandskydd som genomförs runt om i landet.

Vara mer aktiv inom standardiseringen för brandvarnare

Kraven på ljudsignalen bör ändras så att människor lättare vaknar av signalen. Den senaste utvecklingen inom standardiseringen har tyvärr gått i motsatt riktning. Vidare kan det kanske finnas möjligheter för utvecklade känslighetskrav, detta kan undersökas i ett forskningsprojekt.

Marknadskontroll av brandvarnare

Två olika undersökningar har funnit brister i de brandvarnare som finns på marknaden. Fortsatta marknadskontroller behövs, dessutom kan frivilliga kvalitetsmärkningar av brandvarnare också höja kvalitén på dem.

Marknadskontroll av elektriska konsumentprodukter

Hooverboards, laddare, telefoner mm har startat många bränder på senare tid och det är viktigt att säkerhetskrav följer med utvecklingen av nya produkter. Samtidigt är det inte säkert att direktimporterade produkter är CE-märkta. Marknadskontroller av elektriska konsumentprodukter behövs fortsatt tillsammans med information om de risker som direktimporterade produkter kan utgöra.

Utredningar och uppföljning av dödsbränder

Idag utreds inte alla bränder där någon har omkommit. För att kunna ha ett bra fortsatt arbete med att förhindra dödsbränder är det viktigt att varje dödsbrand utreds och att utredaren anger en eller flera troliga orsaker och

startföremål även om man inte är 100 procent säker. Vidare är det viktigt med fortsatt statistik över bostadsbränder generellt för att kunna identifiera eventuella förändringar i brandmönster.

Förbättrade provningsmetoder för självslocknande cigaretter/säkra cigaretter

Införande av krav på självslocknande cigaretter har haft liten eller ingen påverkan på antalet bostadsbränder och dödsbränder i Sverige och internationellt. Här bör MSB verka för att förbättra provningsmetoden.

Säkerhet måste få kosta

När Boverket inför nya regler ska dessa konsekvensutredas. I utredningen ingår bland annat att bedöma nyttan i förhållande till de kostnader som regelförändringen innebär. Det innebär att åtgärder som de facto inte är samhällsekonomiskt kostnadseffektiva ändå kan komma ifråga. Dock kan det ändå vara svårare att driva igenom den typen av förändringar ur ett regelsperspektiv. Men om ambitionen är att minska antalet omkomna i bostadsbränder så kan det vara befogat att införa åtgärder som leder till kostnadsökningar. Exempel på åtgärder som kan falla inom ramen för Boverkets åtagande är:

- nätanslutna brandvarnare
- spisvakter
- boendesprinkler

Brandkrav på lös inredning

Bränder med dödlig utgång involverar ofta soffor/fåtöljer och sängar. USA och Storbritannien, som har varit framgångsrika med minskat antal döda i bostadsbränder, har hårdare antändningskrav på stoppade möbler och madrasser än Sverige. Sverige har idag en rekommendation att möbler i hemmiljö ska vara testade mot glödande cigarett, men inget konkret krav. De Europeiska räddningstjänsterna rekommenderar att man inför krav på test mot liten låga och den så kallade crib 5 i Europa. Antändning av sängar och möbler involverar inte bara själva möbeln och madrassen utan även sängkläder, kuddar etc. kan vara det föremål som antänds först och sedan antänder möbeln. Vilka krav som är lämpliga att införa bör undersökas fortsatt och vägas mot eventuella nackdelar i ökad flamskyddsanvändning.

Förbättra brandskyddet för människor som vårdas i hemmet

Människor som vårdas i hemmet utgör en allt större grupp. Dessa behöver åtnjuta det brandskydd som de skulle ha haft om de istället bott på särskilt boende samt även, i fallet med sängliggande rökare, säng som har provats enligt de krav som finns för brandutsatta vårdmiljöer.

Fortsatt forskning

Projektet har gett flera uppslag till fortsatt forskning för att stödja en fortsatt minskning av antalet döda i bränder och speciellt bostadsbränder såsom:

- Bättre brandvarnare
- Utvärderingsverktyg av olika insatser
- Studie av bränder med okänd orsak och/eller startföremål

Bilaga 1: Fortsatt läsning

Publikationer och exjobb i projektet

Under projektets gång har ett flertal publikationer gjorts som listas i Tabell 1. Under projektet har dessutom ett flertal examensarbeten genomförts, dessa listas i Tabell 2.

Författare	Titel	Publikation
Petra Andersson, Nils Johansson och Michael Strömngren	Characteristics of fatal residential fires in Sweden	SP Report 2015:53 [18]
David Winberg	International Fire Death Rate Trends	SP Rapport 2016:32 [19]
Nils Johansson	Dödsbränder i bostäder 2012-2015 – En studie av fastighetsinformation	Rapport 3204 Brandteknik LTH [20]
Magnus Arvidson, Ida Larsson, Anna Bergstrand, Joakim Franzon	Förlåtande system och produkter: Kartläggning av funktion och effektivitet vid bostadsbränder	SP Rapport 2015:48 [21]
Lars Strandén	Felträdsanalys för spisvakter	SP Rapport 2016:88
Marcus Runefors, Nils Johansson, Patrick Van Hees	How could the fire fatalities have been prevented? An analysis of 144 cirkases during 2011-2014 in Sweden	Journal of Fire Sciences 2016, vol 34(6) sid. 515-527 [22]
Marcus Runefors, Nils Johansson, Patrick Van Hees	The effectiveness of specific fire prevention measures for different population groups	Fire Safety Journal 91 (2017) sid. 1044-1050 [23]
Magnus Arvidson	An evaluation of residential sprinklers and water mist nozzles in a residential area fire scenario	RISE Rapport 2017:40 [24]
Marcus Runefors, Håkan Frantzich	Nyttoanalys av spisvakt och portabelt sprinklersystem vid bostadsbränder	Report 3210 Brandteknik LTH [25]
Frida Vermina Lundström, Ida Larsson, Anna Bergstrand, Michael Strömngren	Förändringar och trender påverkan på brandsäkerheten i bostäder	RISE rapport 2018:14 [26]
Magnus Arvidson	The response time of different sprinkler glass bulbs in a residential room fire scenario	Accepterad för Fire Technology
Petra Andersson, Silvia Arias, Magnus Arvidson, Håkan Frantzich, Ida Larsson, Frida Vermina Lundström, Daniel Nilsson, Marcus Runefors	Riskreducerande åtgärder för dödsbränder i bostäder	RISE Rapport 2018:37

Tabell 1 Publikationer från projektet.

Författare	Titel	Publikation
Erik Lundborg, Annie Martinsson	Brandskydd i flerbostadshus – en utvärdering av tekniska brandskyddssystem	Rapport 5471 Brandteknik Lund 2014
Linus Östman	Varför omkommer det fler personer i bostadsbränder i Finland än i Sverige	Rapport 5499 Brandteknik Lund 2015
Elna Lindahl, Jonatan Hedberg	Poisson-modellering av dödsbränder i Sverige	Kandidatuppsats i statistik HT2016, Lund 2016
Max Coxner, Mathias Dalgren Wiklan	Egendomsskydd vid brand i flerbostadshus	Rapport 5475 Brandteknik Lund 2014
Axel Philip, Andreas Stagnebo	Planlösning i bostäder som en del av det passiva brandskyddet	Rapport 5529, Brandteknik Lund 2017
Hilco Hiemstra	Influence of Building Structure and Building Content on Residential Fires	Rapport 5520, Brandteknik Lund 2016
Alexander Karlsson	Experimentell rangordning av antändligheten hos kläder som används av riskgrupper	Rapport 5559, Brandteknik Lund 2018
Emelie Eklöf	Torrkokningar – En statistisk och experimentell studie om antändning av mat i fast form som glömts kvar på spis	Rapport 5551, Brandteknik Lund 2017

Tabell 2 Examensarbeten inom projektet.

Referenser

- 1 "En nationell strategi för att stärka brandskyddet genom stöd till enskilda", MSB 2010-09-28, Diarienumr 2009-14343, nerladdad från [https://www.msb.se/Upload/Forebyggande/brandskydd/2009-14343 procent20Nationell procent20strategi procent20of procentC3 procentB6r procent20ost procentC3 procentA4rkt procent20brandskydd.pdf](https://www.msb.se/Upload/Forebyggande/brandskydd/2009-14343%20Nationell%20strategi%20of%20procentC3%20procentB6r%20ost%20procentC3%20procentA4rkt%20brandskydd.pdf)
- 2 Effectiveness of the Furniture and Furnishings (Fire) (Safety) Regulations 1988, Government Consumer Safety Research, Dept. of Trade and Industry (DTI), UK, June 2000
- 3 A statistical report to investigate the effectiveness of the Furniture and Furnishings (Fire) (Safety) Regulations 1988, Department for Business, Innovation and Skills, 2009.
- 4 Bonander, C., Jonsson, A., and Nilson, F., "Investigating the effect of banning non-reduced ignition propensity cigarettes on fatal residential fires in Sweden", *European Journal of Public Health*; 26:334-338
- 5 Sasaki, F, Matsuyama, K, Tanaike, Y. Experimental study on the effectiveness of RIP cigarettes to fire ignition. In: Proceedings of the Interflam, London, 25 June 2013, pp. 839–850. London: Interscience Communication Ltd.
- 6 Larsson, I, Bergstrand, A. Självslocknande cigaretter—teori och verklighet [RIP cigarettes—theory and reality]. SP Fire Research, SP report 2015:03 Borås, Sweden: SP, 2015 (in Swedish)
- 7 Federation of the European Union Fire Officer Associations (FEU), "Fire safety of upholstered furniture and mattresses in the domestic area: European fire services recommendations on test methods", maj 2017, <https://www.ifv.nl/kennisplein/Documents/20170501-FEU-Fire-safety-of-upholstered-furniture-and-mattresses-in-the-domestic-area.pdf>
- 8 Dinsakerhet.se
- 9 B., Stockbroeckx, "Compliance of Smoke alarm devices to EN 14604 – Statistisk analys of market surveillance results", Proceedings AUBE '14, 15th Intern. Conf on Automatic Fire Detection, Duisburg, October 2014, Vol. 1, pp. 159-166.
- 10 "Tre brandvarnare förbjuds i Sverige", [www.boverket.se nyhet publicerad 2014-08-29](http://www.boverket.se/nyhet/publicerad/2014-08-29)
- 11 Marty Ahrens, "Smoke Alarms in U.S. Home Fires", NFPA September 2015, USA
- 12 Bruck D, Ball M., Sleep and fire: who is at risk and can the risk be reduced? Proceedings of the 8th international fire safety science, Beijing, Kina, 18-23 september 2005
- 13 Bruck D, Thomas, I., Towards a better smoke alarm signal – an evidence based approach, *Fire Safety Science* 2008, 9, sid 403-414.
- 14 Lundborg, E. Martinsson, A., "Brandskydd i flerbostadshus – en utvärdering av tekniska brandskyddssystem" Rapport 5471, Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola (LTH) 2014
- 15 Sandgren, A. (2018) Brandskyddsutbildning med nya virtual reality-metoder, Rapport 5568. Brandteknik: Lund
- 16 SCB. (2017). Befolkningen (HEK) fördelad efter ålder, kön och boendeform. Örebro. http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_HE_HE0103_HE0103B/BefolkningAlder/?rxid=2997c867-2562-416e-9cirka2-130e929738c2#

- 17 Karlsson, A. (2018) "Experimentell rangordning av antändligheten hos kläder som används av riskgrupper", Rapport 5559, Avdelningen för Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola (LTH)
- 18 Petra Andersson, Nils Johansson, Michael Strömgren, "Characteristics of fatal residential fires in Sweden", SP rapport 2015:53
- 19 David Winberg, "International fire death rate trends", SP Rapport 2016:32
- 20 Nils Johansson, "Dödsbränder i bostäder 2012-2015 – En studie av fastighetsinformation", rapport 3204
- 21 Magnus Arvidson, Ida Larsson, Anna Bergstrand, Joakim Franzon, "Förlåtande system och produkter: Kartläggning av funktion och effektivitet vid bostadsbränder", SP Rapport 2015:48
- 22 Marcus Runefors, Nils Johansson, Patrick Van Hees, "How could the fire fatalities have been prevented? An analysis of 144 cirkases during 2011-2014 in Sweden", Journal of Fire Sciences 2016, vol 34(6) sid 515-527
- 23 Runefors, M., Johansson, N., van Hees, P., "The effectiveness of specific fire prevention measures for different population groups", Fire Safety Journal 91 (2017) 1044-1050
- 24 Magnus Arvidson, "An evaluation of residential sprinklers and water mist nozzles in a residential area fire scenario", RISE Rapport 2017:40
- 25 Marcus Runefors, Håkan Frantzich, "Nyttoanalys av spisvakt och portabelt sprinklersystem vid bostadsbränder, Rapport 3210
- 26 Frida Vermina Lundström, Ida Larsson, Anna Bergstrand, Michael Strömgren, "Förändringar och trenders påverkan på brandsäkerheten i bostäder", RISE Rapport 2018:14

