



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap

# Kostnadsnyttoanalyser

Sprinkler i särskilda boenden för äldre



MSB:s kontaktperson:  
Linda Ryen, 010-240 56 64

Publikationsnummer MSB 477-12  
ISBN 978-91-7383-280-9

# Förord

Denna studie har utförts av Henrik Jaldell vid Nationalekonomi, Karlstads universitet, och Enheten för lärande av olyckor och kriser vid MSB. Bakgrunden till studien är det behövdes ett samhällsekonomiskt underlag till det regeringsuppdrag avseende Rimligt brandskydd i olika boendemiljöer som MSB genomfört (Dnr 2010-9200).

Studien hade inte kunnat utföras utan hjälp av brandskyddsexpertis. Jag tackar därför Gösta Holmstedt, Sprinklerfrämjandet, för alla kostnadsuppgifter om sprinkler, Björn Johansson, Håkan Sten, Patrik Perbeck m.fl. på Enheten för brandskydd och brandfarlig vara vid MSB, samt deltagare vid referensgruppsmöte för regeringsuppdraget för alla kommentarer. Boverket har givits tillfälle att lämna synpunkter på rapporten. Dessutom har Linda Ryen och Thomas Gell, MSB, givit hjälpfulla kommentarer.

---

# Innehållsförteckning

<b>1. Introduktion .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Evidens sprinkler .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Kostnadsnyttoanalyser av sprinkler i särskilda boenden för äldre .....</b>	<b>13</b>
3.1 Kostnader .....	16
3.2 Nyttan enligt värdering av statistiska liv .....	16
3.3 Nyttan mätt som sparade levnadsår .....	20
3.4 Portabla sprinkler – preliminära exempel .....	23
3.4.1 Alla lägenheter har portabla sprinkler .....	23
3.4.2 Boendesprinkler i hela byggnaden eller portabel sprinkler i några lägenheter? .....	24
<b>4. Referenser .....</b>	<b>27</b>

## Abstract

The risk of dying in fires in nursing homes is six times the risk of dying in fires at home in Sweden. The risk of being injured in nursing homes is even higher. The reason is that fire alarms do not help if people have problems moving around, or have dementia and do not understand what is going on. One way to reduce this risk is to install fire sprinklers. The benefits depend on the value we put on elderly people living in nursing homes. Their life expectancy is 3.2 years. This study measures the benefits and compares them in terms of the monetary value of full lives and life years

The results in this study show that the benefit-cost ratios are above 1 for installations both in new and already existing buildings. This means that sprinklers are cost effective.

	Benefit/cost Ratio Saved lives etc.	Benefit/cost Ratio Saved life years etc.
New buildings	2.7	1.7
Already existing buildings	2.1	1.3

## Sammanfattning

I denna rapport redovisas en studie av den samhällsekonomiska lönsamheten av att minska risken för skador orsakade av bränder genom att installera sprinkler i särskilda boenden för äldre. I rapporten studeras s.k. boendesprinkler-anläggningar installerade antingen vid nybyggnation eller i redan befintliga byggnader.

Effekten på minskat antal döda, färre personskador och mindre egendomsskador antas vara 70 % för boendesprinkler. Det är ungefär vad som har erhållits i studier om effektsamband vad gäller minskad risk att omkomma vid sprinklerskyddade vårdhem.

För ett boende med 50 vårdplatser och vårdtagare har installationskostnaden beräknats till 8100 kr per vårdplats. Till denna kostnad tillkommer underhållskostnader varje år och servicekostnader var tredje år. Givet en livslängd på 25 år och en kalkylränta på 4 %, motsvarar det en årlig kostnad på ca 800 kronor inkl. moms vid nybyggnation per lägenhet. Kostnaden att installera sprinkler i en befintlig byggnad är ca 1050 kr per år och lägenhet.

Dödsrisken i åldringsvård är sex gånger större och skaderisken är tio gånger större vad gäller bränder i åldringsvård än för boende i vanliga bostäder. Om effekten av sprinkler antas vara 70 % och den därmed erhållna riskminskningens siffror räknas om till kronor och ören erhålls resultatet att marginalnyttan av sprinkler per vårdtagare är över 2000 kronor. Det innebär att sprinklerinstallationer är samhällsekonomiskt lönsamma, eftersom värdet av nyttan är större än kostnaden.

Kvoterna mellan nytta och kostnad är högre än i tidigare svenska studier, där nyttan var ungefär lika med kostnaden, och sprinkler har således blivit lönsammare. Det beror dels på att kostnaderna har minskat genom att man nu kan använda boendesprinkler som är billigare att installera än traditionella sprinkler, dels på att fördelarna har ökat eftersom den monetära värderingen av liv och personskador har ökat klart mer än inflationen.

Kommunernas och andra vårdgivares resurser är begränsade och valet kan stå mellan att installera sprinkler eller att förbättra vårdkvaliteten. Inom hälsoekonomiska studier används vanligen sparade levnadsår som mått på nyttan av hälsa. De boende på särskilda boenden för äldre är dock en grupp med bara 3,2 års förväntad levnadslängd, men resultaten visar att även om räddade levnadsår används ligger nyttokostnadskvoterna över gränsen för lönsamhet.

I tabellen nedan sammanfattas resultaten med hjälp av nyttokostnadskvoter. En kvot större än 1 betyder att åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam.

	Nytta/kostnader Kvot Räddade liv mm	Nytta/kostnader Kvot Räddade levnadsår mm
Nybyggnad	2,7	1,7
Ombyggnad	2,1	1,3

En preliminär beräkning kring den samhällsekonomiska lönsamheten med portabla sprinkler redovisas också i rapporten. Den visar att portabla sprinkler är lämpliga att använda vid mycket höga brandrisker för vårdtagarna, men inte som en generell brandskyddsåtgärd.

Den negativa effekten och kostnaden på grund av vattenskadorna vid sprinkling är inte känd och därför inkluderas sådana värden inte i denna studie. Med sådana siffror hade det dock varit möjligt att jämföra sprinkler med **”vanliga” munstycken mot sådana med dimmunstycken** som leder till mindre vattenskador.

---

# 1. Introduktion

Tidigare gjorda samhällsekonomiska analyser (Juås, 1994; Mattsson, 2004) vad gäller sprinkler i äldreboenden och likande vårdinrättningar visade att denna typ av brandskyddsåtgärd var på gränsen till att vara samhällsekonomiskt lönsamt. Ny teknik med billigare tekniska lösningar där sprinkleranläggningen ansluts till vanliga vattenledningar (och inte är ett eget slutet system), s.k. boendesprinkler, har dock gjort installation av sprinkler mycket billigare.

Syftet med denna studie är att undersöka om boendesprinkler i särskilda boenden för äldre är samhällsekonomiskt lönsamma. I studien behandlas installation av boendesprinkler vid nybyggnation och i befintliga byggnader (ombyggnation).

I kapitel 2 görs en litteraturgenomgång av effekten av sprinkler på räddade liv, minskade personskador och minskade egendomsskador. I kapitel 3 beskrivs data och beräkningarna i kostnadsnyttoanalysen. Nyttan i form av räddade liv kan mätas på flera olika sätt; för hela liv eller för levnadsår. För vårdtagarna i särskilda boenden för äldre skiljer sig dessa mått ganska kraftigt från varandra och det undersöks därför hur detta påverkar den samhällsekonomiska lönsamheten. Slutligen görs även preliminära studier av s.k. portabla sprinkler och deras samhällsekonomiska lönsamhet.



## 2. Evidens sprinkler

I detta kapitel görs en kort genomgång av vetenskaplig evidens vad gäller effektsamband av hur sprinkler har påverkat dödsfall, egendom och personsador. I genomgången är det framförallt den direkta evidensen av skyddsanordningen som diskuteras. Vetenskapliga studier som gjorts i ”testmiljö” tas inte heller upp, utan här diskuteras vad som händer i det verkliga samhället. Sammanfattningsvis diskuteras således huvudsakligen vilken direkt effekt som har erhållits i studier om redan installerade sprinkler påverkan på räddad egendom och minskade personsador.

Hall (2010) har gjort en analys av amerikansk insatsstatistik från 2003- 2007 för att studera hur stor effekten av sprinkler och annan automatisk brandbegränsande utrustning är. Vad gäller minskningen av antalet omkomna så finner Hall en mycket stor effekt. För exempelvis restauranger och barer sjunker antalet omkomna ner till 0, d.v.s. med 100 %, för vårdinrättningar med 72 %, för bostäder med 80 %, för lager och kontor med 75 % och för industribyggnader med 25 %. Effekterna på räddad egendom är också mycket stora om man jämför byggnader med fungerande sprinkler jämfört med byggnader utan sprinkler (eller utan fungerande sprinkler). Exempelvis minskar förlorat egendomsvärde med 63 % för skol- och vårdbyggnader, med 68 % för bostadsbyggnader och med 22 % för industribyggnader.

Problemet med denna studie, och många andra, är att man inte konstanthåller för andra faktorer som påverkar räddat värde såsom insatstid, brandstyrka och annan skyddsutrustning. Att inte konstanthålla för räddningstjänstens villkor **är ett vanligt problem i effektstudier gjorda i nära samarbete med ”branschen”**. Ovanstående studie är exempelvis gjord på uppdrag av National Fire Protection Association i USA.

Liknande effekter som Hall erhöill har erhållits tidigare på amerikanska data. Butry (2009) använder i sin kostnadsnyttoanalys av sprinkler amerikanska effektsamband erhållna från data för år 2002-2005 som visar på 100 % färre döda i bostäder med sprinkler, 57 % färre med personsador och 32 % mindre egendomssador. Här finns dock en brasklapp med om att **”part of the estimated sprinkler benefit could in fact be due to the increased performance smoke detectors in dwellings with sprinkler systems.”** (ibid, s. 126). Således konstanthåller man inte ens för ev. fungerande brandvarnare. Butry finner med dessa effektsamband som grund att boendesprinkler är ekonomiskt lönsamma även för hus i s.k. colonial-style. Thomas (2002) fann i en analys av amerikanska branddata från 1983 och ca 10 år framåt, exempelvis att för hotell/motell skulle effekten av sprinkler vara 100 % vad gäller omkomna i bränder, medan den för lägenheter skulle vara 54 %.

Liknande positiva resultat vad gäller sprinkler erhöills av Melinek (1993) i en studie på brittiska bränder 1987. Slutsatsen var att om alla hus sprinklas så skulle antalet omkomna minska med hälften och antalet med personsador minska med 20 %. Nystedt (2003) konstaterade i svensk studie att sprinkler i

bostad minskar risken för dödsfall med 53 %. I en annan studie av Duncan, Wade och Saunders (2000) från Nya Zeeland konstanthåller man för om byggnaden har brandvarnare eller ej. Man får ändå mycket positiva resultat som säger att endast sprinkler i byggnader skulle reducera antalet omkomna med 80 %, och i kombination med brandvarnare med 84 % (endast brandvarnare reducerar antalet omkomna med 53 %). I en kanadensisk studie av Richardson (2009) visas att antalet omkomna i äldreboenden med sprinkler är 65 % lägre jämfört med äldreboenden utan sprinkler. Egendomsskadorna är 40 % lägre medan andra personskador faktiskt är något större med sprinkler. Ramachandran (1998) citerar brittiska och australiska studier som visar en dödlighetsrisk på ungefär 0,001 vid brand om bostäder är sprinklade, vilket kan jämföras med genomsnittsriskerna på 0,01 vid en räddningsinsats till brand i bostad, vilket i så fall innebär mycket kraftiga effekter av användning av sprinkler.

Trots positiva effektsamband för sprinkler är det inte säkert att det är samhällsekonomiskt lönsamt att utrusta bostäder med sprinkler p.g.a. att kostnaden är hög. Som vi såg ovan fann dock Butry (2009) att det var ekonomiskt lönsamt med sprinkler i bostäder. Däremot fann en tidigare studie av Harmathy (1988) att det inte var lönsamt. Att notera är att mellan dessa år har en billigare variant av sprinkler utvecklats, boendesprinkler, som kan anslutas till befintligt vattensystem.

En svensk samhällsekonomisk studie av Juås (1994) använde amerikanska och kanadensiska effektsamband från tidigt 80-tal med effekter på 44 % minskade dödsfall och 65 % minskade egendomsskador vid sprinkleranvändning. Trots dessa stora effekter var kostnaden för sprinklerinstallationen för det nybyggda enbostadshuset i allmänhet för stor och därmed var inte sprinkler i bostad samhällsekonomiskt lönsamt. Juås undersökte också den samhällsekonomiska lönsamheten av sprinkler i olika industribyggnader. Resultatet visade att för de flesta industrityperna var sprinkler ekonomiskt olönsamt. Enda undantaget var kemisk industri. För sjukhus och sjukhem gick det i princip jämt upp. En mindre omfattande uppdatering av denna studie gjordes av Mattsson (2004), som visade att resultaten var ungefär desamma.

Williams m.fl. (2004) kom fram till att nyttokostnadskvoterna i Storbritannien för småhus och flerbostadshus låg under 1 (d.v.s. var samhällsekonomiskt olönsamma), men att sprinkler var samhällsekonomiska lönsamma för vårdhem för äldre (2,0), barn (4,5) och människor med nedsatt rörelseförmåga (1,1). Williams m.fl. beräknade också effektiviteten av sprinkler i bostäder med hjälp av en indirekt metod (direkt metod, d.v.s. använda sig av insatsdata var ej möjligt på grund av de få sprinklade bostäder som redan finns) och kom fram till att sprinkler reducerar risken att omkomma med 55-85 %, att skadas med 15-45 % och att egendomsskadorna minskar med 35-65 %.

Gros, Spackman och Carter (2010) gjorde en kostnadsnyttoanalys för sprinkler i ett speciellt planerat nybyggnadsområde utanför London i Storbritannien. De sammanfattade först ett antal studier från USA, Nya Zeeland och Storbritannien, och valde sedan, med antagande om fungerande brandvarnare, att använda 70 % riskreduktion för risk att omkomma, 30 % för risk att skadas,

samt att den brandskadade ytan av bostaden minskar med 50 %. Studien visade att sprinkler i bostäder inte var samhällsekonomiskt lönsamma med nyttokostnadskvoter på 0,4-0,8. Den minst olönsamma åtgärden var sprinkler i ”social housing”.

I två norska studier har kostnadsnyttoanalyser gjorts för sprinkler i vanliga bostäder och äldreboenden. Bjelland (2011) jämförde den samhällsekonomiska lönsamheten för ett antal olika brandskyddsåtgärder för äldre och andra högriskgrupper. Bjelland fann dock att varken vanliga bostadssprinkler eller mobila sprinkler var samhällsekonomiskt lönsamma.<sup>1</sup> Undantaget var för bostadssprinkler med villkoret att man kunde samla riskgrupperna i samma boende. Mostue och Steensas (2002) gjorde experiment för bränder i äldreboenden för att ta reda på hur effektiva sprinkler var. Utan sprinkler inträffar ett kritiskt tillstånd efter 2,5-3 minuter och boenden som måste vänta längre än så för att kunna få hjälp kan omkomma. Med sprinkler sprider sig inte brand utanför startrummet, och sprinkler minskar minst risken att omkomma med 50 %. De gjorde dessutom kostnadsnyttoanalyser för sprinkler i äldreboenden och deras slutsats var att kostnadsnyttokvoten gick från gränsen till lönsamt till klart lönsamt (1-4,5) beroende på antaganden om storleken på diskonteringsräntan och den tekniska livslängden på sprinkler.

Jaldell (2012) analyserade data från räddningstjänstens insatsrapporter från 2005-2008 där hänsyn togs till både insatstid och effekter från andra skydd mot bränder såsom sprinkler, handbrandsläckare, automatlarm m.m. Det är väldigt få bostäder i Sverige som har sprinkler installerat (bara 0,4 % av bostäderna där räddningstjänsten ryckte ut hade fungerande automatiska släcksystem), vilket gör det svårt att finna ett statistiskt samband. Man kan dock konstatera att under dessa år har ingen omkommit i bostadsbrand där det har funnits fungerande automatiska släcksystem. Vid en studie av samtliga byggnadstyper fann han att sprinkler endast hade effekt på brand/ej brand för restauranger/nattklubbar och metallindustrier och för spridning/ej spridning efter räddningstjänstens ankomst för skolor och metallindustrier. Tyvärr har det inte gått att hitta någon annan studie om sprinkler som försöker konstanthålla för fler faktorer än just brandvarnare.

En närliggande fråga är om sprinkleranläggningarna är tekniskt tillförlitliga. Det är en förutsättning för att sprinkleranläggningen ska kunna reducera risker för liv och person-, egendomsskador. Malm och Pettersson (2008) analyserade med hjälp av insatsstatistik från de nordiska länderna Sverige, Finland och Norge, samt de anglosaxiska länderna England, Nya Zeeland, Australien, och USA, tillförlitligheten av sprinkleranläggningar vid bränder i byggnader. Tillförlitligheten definierades som att sprinkleranläggningen antingen fungerade eller användes, d.v.s. inte att den lyckades släcka branden. Tillförlitligheten var för Finland 38 %, för Norge 74 %, för England (London) 85 %, för Nya Zeeland och Australien 96 -99,5 % och för USA 90 %. I Finland var den huvudsakliga felfunktionen att sprinklern inte hann fungera, medan i Norge att sprinklern inte var aktiverad eller i drift, och i England (London) att branden var för liten för att aktivera sprinklern eller att det brann utanför det

<sup>1</sup> Spisvakt var däremot samhällsekonomiskt lönsamt, men däremot inte hembesök.

skyddade området. Att skillnaderna skulle vara så stora och orsakerna till  
bristande funktion så divergerande verkar inte speciellt sannolikt, snarare  
verkar det vara svårt att jämföra och tolka insatsstatistik från olika länder. För  
Sverige visade insatsstatistiken att sprinklernas tillförlitlighet var 69 %. Tyvärr  
visade det sig svårt att använda sig av svensk insatsstatistik för att läsa ut  
tillförlitligheten. Författarna försökte sig på en djupare studie av denna genom  
att ta bort 83 % av posterna där det inte var angett om vatten användes, om  
anläggningen endast var ett punktskydd och att det inte angetts om det var en  
brand. Tillförlitligheten ökade då till 92 % för Sverige.

### 3. Kostnadsnyttoanalyser av sprinkler i särskilda boenden för äldre

I detta kapitel beskrivs nya beräkningar av samhällsekonomiska kostnadsnyttoanalyser (cost-benefitanalyser). Beräkningarna har utgått från de problemställningar och metoder som användes av Juås (1994). En mindre omfattande uppdatering gjordes av dessa studier, samt av flera andra kostnadsnyttoanalyser, av Mattsson (2004). Samtliga poster i de föregående studierna har gått igenom för att se om värdena och metoderna för att ta fram värdena är relevanta idag. Är de det har en enkel indexuppräknings gjorts. Är de inte relevanta har nya beräkningar utförts.

Utgångspunkten för studien är att ett särskilt boende inte har sprinkler, och sedan jämförs detta med alternativet att det särskilda boendet installerar sprinkler vilket medför kostnader, men också fördelar i form av ökat brandskydd.<sup>2</sup> **Installation av sprinkler i befintlig byggnad kallas ”ombyggnad”** i den här rapporten, medan installation i samband med nyuppförande av byggnad kallas ”nybyggnad”.

I en kostnadsnyttoanalys handlar det om att väga nyttan av åtgärden mot dess kostnader. I kostnadsmåtten har de direkta och indirekta kostnaderna av själva åtgärden inkluderats. Däremot har inga kostnader för implementering, såsom informationskampanjer eller andra kommunala aktiviteter, medtagits i beräkningarna. Positiva resultat av analysen kan användas för att gå vidare med eventuella implementeringsåtgärder. Nyttan beror dels på effekten i form av räddade liv, minskade person-, egendomsskador, dels på en monetär värdering av dessa effekter.<sup>3</sup> Effekterna av ökat brandskydd är oftast en osäker faktor. Studier pekar ofta på väldigt divergerande resultat, vilket framgick av kapitel 2. En diskussion av hur känsliga beräkningarna är för de olika antagandena kring faktorer och parametrar finns därför också med.

Värdering av liv och personskador i kronor och ören följer de rekommendationer som ges inom transportsektorn av den s.k. ASEK-gruppen (SIKA 2009)<sup>4</sup>. Anledningen till att dessa följs är att det är inom trafikområdet som det i Sverige har gjorts flest studier och följaktligen att reliabla och valida värden kunnat fastslås. Monetära värden har dock visat sig vara kontextberoende och det skulle mycket väl kunna vara så att brandområdet

---

<sup>2</sup> Sedan 1 januari 2012 finns byggregler med krav på automatiskt släcksystem vid nyproduktion av särskilda boenden. Den här studien ska dock inte ses som varken en förstudie till dessa regler eller en utvärdering av dem.

<sup>3</sup> I den här studien har dock inte de minskade luftföroreningarna, p.g.a. av branden kan stoppas i ett tidigare skede, tagits med i beräkningarna.

<sup>4</sup> Här används rekommendationerna som kallas ASEK 4. ASEK står för Arbetsgruppen för Samhällsekonomiska Kalkyler.

skiljer sig åt från trafikområdet beroende på annan frekvens av olyckor, annan riskuppfattning när det gäller psykologiska faktorer som oro och fruktan, samt andra grupper i samhället som drabbas när det gäller ålder, inkomst och andra demografiska, socioekonomiska och brandspecifika faktorer.<sup>5</sup> Speciellt när det gäller särskilda boenden avviker den berörda befolkningsgruppen från riksgenomsnittet.

Eftersom både kostnader och nytta sträcker sig över tiden måste dessa diskonteras med en kalkylränta. I studien används den av ASEK rekommenderade kalkylräntan på 4 %, men en känslighetsanalys görs för hur resultaten påverkas av en ränta på 3 %.

Monetära värden använda i studien:	
- statistiskt liv	23 832 000 kr
- svårt skadad	4 427 000 kr
- lindrigt skadad	212 000 kr
Kalkylränta	4 %
Källa: SIKA (2009) med inflationsjustering	

Analysen har gjorts utifrån ett antagande om ett äldreboende om 2000 kvm med 40 lägenheter à 50 kvm. Även om storleken spelar mindre roll, på grund av att kostnaderna för moderna boendesprinkler till största delen är rörliga med avseende på kvm-ytan och inte fasta per fastighet, görs även en känslighetsanalys för om ett mindre respektive större boende antas. Alla beräkningar visas per vårdplats med antagandet om att i varje lägenhet bor endast en vårdtagare. (Det förekommer sammanboende, men i vilken utsträckning vet vi ej och därför bortser vi från det även om det skulle öka nyttan något.)

Analyserna har använt olika datakällor med lite olika definitioner. Kostnadsuppgifter för boendesprinkler har erhållits från Sprinklerfrämjandet.<sup>6</sup> Insatsstatistik och dödsbrandsstatistik från MSB utgår från klassificeringen ”**äldringsvård**”, medan antal boende totalt kommer från Socialstyrelsens klassificering ”**särskilt boende**”. I den här studien används lite olika begrepp

<sup>5</sup> Carlsson, Daruvala och Jaldell (2010) fann i en enkät riktad till allmänheten exempelvis att det monetära värdet för liv var 1/3 lägre för brand än för vägtrafik, och Carlsson, Daruvala och Jaldell (2012) fann att barn värderades högre än 40-åringar och 40-åringar högre än äldre i enkäter riktade till både allmänheten och verksamma inom området skydd mot olyckor.

<sup>6</sup> Gösta Holmstedt vintern 2011

beroende på hur datakällorna har definierat dem, men resultaten har tolkats som att det gäller särskilda boenden för äldre.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Hur begreppet "åldringsvård" ska tolkas är beroende på hur de kommunala räddningstjänsterna tolkar den byggnadstyp som branden sker i. Denna tolkning skiljer sig säkert mellan kommunerna och rymmer även andra vårdformer än särskilda boenden. Det är dock det närmaste det går att komma med befintlig statistik.

### 3.1 Kostnader

En rimlig livslängd för sprinkler är 25 år och följande kostnader gäller, enligt Sprinklerfrämjandet, för boendesprinkler i nybyggda äldreboenden per lägenhet/vårdplats:

Installationskostnader per vårdplats	8 000 kr
Leveransbesiktning per vårdplats	100 kr
Underhåll per vårdplats och år	100 kr
Serviceavtal sprinklercentral per vårdplats	80 kr

Att installera boendesprinkler i befintliga byggnader (ombyggnad) är dyrare och då används 11 000 kr i installationskostnad. Övriga kostnader borde vara desamma även vid ombyggnad. Årliga kostnader med 4 % kalkylränta, 25 % moms<sup>8</sup> och en kalkylperiod på 25 år blir då enligt tabell 1 ca 800 kr för nybyggnad och 1050 kr för ombyggnad per vårdplats.

	Installations- kostnad	Nuvärde av samtliga kostnader	Årlig total kostnad 25 års livslängd 25 % moms
Nybyggnad	8000 kr	10053 kr	804 kr
Ombyggnad	11000 kr	13052 kr	1044 kr

**Tabell 1 Kostnader för boendesprinkler**

### 3.2 Nyttan enligt värdering av statistiska liv

För att kunna jämföra kostnaderna, som ju uttrycks i kronor och ören, måste vi även beräkna nyttan i kronor och ören. Nyttan består av den effekt som sprinklern ger. Effekten kommer att beräknas i form av riskminskningar i form av färre omkomna, färre svårt skadade, färre lindrigt skadade och mindre egendomsskador.

#### *Effekt av sprinkler*

Juås (1994) räknade med att sprinkler hade en riskminskningseffekt på 75 % på egendomsskador, och 60 % på omkomna och övriga personskador.

Om vi istället ser på nyare studier (se kapitel 2) när det gäller sprinkler i vårdbyggnader visade Hall (2010) att effekten på omkomna var 72 % och på egendomsskador 63 %. Analyser för sprinkler i vanliga boenden och äldreboenden visar på både högre och lägre siffror. För enkelhetens skull använder vi samma effektsiffror för både person- och egendomsskador och vi väljer effekten 70 %. De flesta som dör i åldringsvårdsbyggnader dör i bränder

<sup>8</sup> Anledningen till att moms inkluderas är att vi vill använda samma enheter för både kostnader och nytta. I nyttomåttet ingår bl.a. monetära värdet av statistiska liv och detta har erhållits från studier om betalningsviljan av individer (och vi konsumenter värderar ju det vi köper inklusive moms). Se exempelvis Mattsson (2006, s.117).



orsakade av rökning<sup>9</sup>, och även om sprinkler kanske inte når dessa effektivitetssiffror i sådana bränder, görs också en känslighetsanalys där man kan se vid vilken effekt som kostnadsnyttokalkylen går plus minus noll.

Den negativa effekten av, och kostnaden på grund av, vattenskadorna vid sprinkling känner vi inte till storleken på och därför inkluderas sådana värden inte i denna studie. I beräkningarna tas inte heller hänsyn till eventuella felaktiga utlösningar av sprinkler och av de vattenskadorna samt utryckningskostnader som sådana åstadkommer.<sup>10</sup>

### ***Egendomsskador***

För att beräkna egendomsskadorna utgår vi från det belopp som användes i Juås (1994) på 648 kronor per vårdplats. Värdet har skrivits upp med inflation och dessutom har 6 % i indirekta kostnader för försäkringsadministration och ersättningslägenheter lagts till här.<sup>11</sup> Värdet i analysen blir utgående från detta 960 kronor.

### ***Minskade personskador***

År 2010 bodde det 95600 människor i särskilda boenden för äldre (Socialstyrelsen 2010a). Källa till antalet döda är MSB:s dödsbrandsstatistik för år 2000-2008 och källa till övriga personskador är MSB:s insatsstatistik för räddningstjänsten för åren 1999-2008.

Personskadedata korrigeras i två steg. Enligt räddningstjänstens insatsstatistik har 10 % av åldringsvårdsbyggnaderna idag automatiska släcksystem (sprinkler). Effekten av dessa sprinkler finns redan i personskadedata. Därför görs i steg 1 en beräkning av hur många som skulle ha omkommit och skadats om ingen hade haft sprinkler. I dödsbrandsstatistiken är antalet omkomna ca 2,7 gånger högre än i insatsstatistiken för åldringsvård. I steg 2 har även övriga personskador räknats upp med 2,7 gånger.<sup>12</sup> Det erhållna antalet omkomna och skadade divideras sedan med antalet boende för att få fram risken för att omkomma och skadas i åldringsvård. Det faktiska antalet skadade, det korrigerade antalet samt risken per boende i åldringsvård att skadas framgår av tabell 2. Att notera är att döds- och skaderisken i särskilda boenden för äldre är mycket högre än för boende i vanliga svenska bostäder. Risken i åldringsvård

<sup>9</sup> Det är dock många bränder i åldringsvård där orsaken är okänd.

<sup>10</sup> En avsikt med studien var att även studera om sprinkler med dimmunstycken var mer kostnadseffektiva än de med vanliga munstycken. Det är dock tveksamt om effekten på räddade liv och minskade person- och egendomsskador är speciellt mycket högre med dimmunstycken, utan den högre nyttan med dimmunstycken är snarare att de leder till mindre vattenskadorna. Dock finns det än så länge inga uppgifter om värdet av vattenskadorna på grund av sprinkler och därför görs inga beräkningar för dimmunstycken.

<sup>11</sup> Juås inkluderade inte några indirekta kostnader. Dock gjorde hon det i andra analyser och detta bör vara med.

<sup>12</sup> Bergqvist och Jonsson (2010) visar att även dödsbrandsstatistiken underskattar antalet döda med kanske 15 %. Någon hänsyn till det har dock inte tagits här.

är 6 gånger större vad gäller att omkomma och 11 gånger större att skadas än vad gäller för alla övriga bostäder och åldersgrupper i Sverige.

	Antal per år (faktiskt)	Antal per år (korrigerat) <sup>13</sup>	Risk per boende Åldringsvård (korrigerat)	Risk per boende Alla övriga bostäder (korrigerat)
- Döda	4,9	5,3	0,000051	0,0000085
- Svårt skadade	4,1	12,0	0,000117	0,0000106
- Lindrigt skadade	29,8	87,2	0,000849	0,0000792
Egendomsskador per vårdplats	960 kr	960		

**Tabell 2 Risk för person- och egendomsskador**

Risken per boende i åldringsvård multipliceras sedan med effekten av sprinkler samt med respektive monetärt värde för personskador för att få fram marginalnyttan i kronor och ören av sprinkler. När det gäller omkomna skulle 3,7 vårdtagare per år räddas i Sverige om alla lägenheter hade sprinkler.<sup>14</sup>

Till den direkta effekten av personskador ska läggas inbesparade ambulanskostnader, sjukvårdskostnader med flera indirekta kostnader. Samhällets kostnader för bränder finns beräknade av MSB (2005). Tyvärr finns inte dessa kostnader uppdelade på olika åldersgrupper, men med hjälp av uppgifterna i rapporten har värden för den åldersgrupp som denna studie omfattar beräknats. För dödsfall uppgår de indirekta kostnaderna till 124000 kronor, för svårt skadade till 310000 kronor och för lindrigt skadade till 36000 kronor. I tabell 3 redovisas riskminskningseffekten i faktiska tal och omräknat i kronor inklusive både direkta och indirekta värden uppdelat på räddade liv samt minskade person- och egendomsskador. Den sammanlagda marginalnyttan per vårdtagare vid 70 % effekt blir 2171 kronor.

	Riskminsknings-effekt med sprinkler vid 70 % effekt totalt	Marginalnytta i kronor vid 70 % effekt <sup>15</sup>
- Döda	3,7	924 kr
- Svårt skadade	8,4	416 kr
- Lindrigt skadade	61,1	159 kr
Egendomsskador	672 kr	672 kr
<b>Summa</b>		<b>2171 kr</b>

**Tabell 3 Nyttan med sprinkler.**

<sup>13</sup>  $5,3 = \frac{4,9 / 95600}{((1-0,70) * 0,10 + (1-0,10))}$  där 0,70 är den riskreducerande effekten av

sprinkler och 0,10 är andelen särskilda boenden som redan idag är sprinklade.

$12,0 = \frac{2,72 * 4,1 / 95600}{((1-0,70) * 0,10 + (1-0,10))}$

<sup>14</sup> Det betyder att  $5,3 - 4,9 = 0,4$  räddas p.g.a. att 10 % av äldreboendena är sprinklade och att  $0,7 * 5,3 = 3,7$  räddas från att omkomma om alla äldreboenden skulle vara sprinklade.

<sup>15</sup>  $924 \text{ kr} = 3,7 * (23832000 \text{ kr} + 124000 \text{ kr}) / 95600$  (med avrundningar).

I tabell 4 visas att nyttan överstiger kostnaden för sprinkler i både nybyggnad och ombyggnad. Slutsatsen är att samtliga sprinklertyper är samhällsekonomiskt lönsamma i både ny- och ombyggnad.

	Summa nytta	Summa kostnader	Nytta-kostnader <sup>16</sup> Differens	Nytta/kostnader Kvot
Nybyggnad	2171 kr	804 kr	1367 kr	2,7
Ombyggnad	2171 kr	1044 kr	1127 kr	2,1

**Tabell 4 Nyttan och kostnader med boendesprinkler.**

### Känslighetsanalys

För att kontrollera hur känsligt resultatet är kontrolleras hur dessa påverkas av förändring av kalkylräntan till 3 % istället för 4 %, samt vilken effektminskning som krävs för att sprinklerna inte ska bli lönsamma. Dessutom beräknas nyttokostnadskvoterna vid ett särskilt boende om 520 kvm och ett boende om 4000 kvm (med antaganden om ungefär samma fasta kostnader).

	Nytta/ Kostnader, Kvot Vid kalkylränta = 3 %	Minsta effekt för Nytta/ kostnader kvot=1 (4 % ränta)	Nytta/ Kostnader Kvot vid 100 % effekt (4 % ränta)	Nytta/ Kostnader, Vid 520 kvm särskilt boende, (4 % ränta, 70 % effekt)	Nytta/ Kostnader, Vid 4000 kvm särskilt boende, (4 % ränta, 70 % effekt)
Nybyggnad	2,9	27 %	3,9	2,4	3,6
Ombyggnad	2,2	35 %	3,0	1,8	2,7

**Tabell 5 Känslighetsanalys vid monetära värden enligt värdet av statistiskt liv**

Känslighetsanalysen visar att resultaten inte är speciellt känsliga för ränteförändringar på 1 % -enhet. Vad gäller effektantagandena kan man för boendesprinkler kan man sänka dessa ganska mycket, ända ner till under 30 % vid nybyggnad, innan sprinkler blir samhällsekonomiskt olönsamma. Resultaten är inte heller speciellt känsliga för storleken på det särskilda boendet, vilket beror på att kostnaderna för boendesprinkler till större del består av rörliga kostnader.

Rökning är den vanligaste orsaken till brand i åldringsvård enligt dödsbrands- och insatsstatistiken. Risken att omkomma i brand är 7 ggr större, att bli svårt skadad 5,7 gånger större och att bli lindrigt skadad 1,5 gånger större om man röker än om man inte röker. Efter den 17 november 2011 får dock endast självslocknande cigaretter säljas i Europeiska unionen. Det kommer naturligtvis finnas importerade och svartsålda vanliga cigaretter i framtiden, men det är rimligt att anta att boenden på äldreboenden i princip endast har

<sup>16</sup> Samhällsekonomiskt lönsamt om nytta minus kostnader är större än noll, eller om nytta dividerat med kostnader är större än ett.

tillgång till lagliga cigaretter. Självslocknande cigaretter kommer naturligtvis att påverka brandsäkerheten, men vi vet inte hur mycket. Enligt EU-kommissionen (2011) finns det resultat från Finland som visar att antalet bränder minskade med ca 40 % vid introduktionen av självslocknande cigaretter. Vid antagande om att andelen rökare i äldreboenden är 11 % (vilket motsvarar andelen rökare i Sverige i den åldersgruppen) indikerar beräkningar att boendesprinkler med vanliga munstycken fortfarande är samhällsekonomiskt lönsamma även med självslocknande cigaretter.<sup>17</sup>

### *Jämförelse med tidigare studier*

En jämförelse med tidigare studier visar att sprinkler har blivit mer lönsamma (Tabell 6). Det beror både på att kostnaderna har minskat genom att man nu kan använda s.k. boendesprinkler, men också på att fördelarna har ökat. Den monetära värderingen av liv har exempelvis ökat klart mer än inflation.

			Nyttokostnadskvoter
Denna studie (2012)	Särskilt boende	50 platser	2,1 – 2,7
Mattsson (2004)	Sjukhem	50 platser	0,9 – 1,1
Juås (1994)	Sjukhem	50 platser	0,8 – 1,0

**Tabell 6 Jämförelse med tidigare studier**

## **3.3 Nyttå mätt som sparade levnadsår**

När det gäller vård- och hälsosektorn ska ovanstående beräkningar ställas mot andra insatser som kan göras i de särskilda boendena. Det handlar då om direkt hälso- och sjukvård, men också om förebyggande åtgärder som fallprevention. En beslutsfråga skulle då kunna vara om man ska förbättra brandskyddet i äldreboendet eller istället satsa på ett program för fallprevention.

Inom hälsosektorn gör man också samhällsekonomiska utvärderingar, men man gör sällan kostnadsnyttoanalyser där både fördelar och nackdelar värderas i kronor och ören. Istället värderas ofta fördelar i fysiska enheter istället som räddade liv, räddade levnadsår eller, vilket är allra vanligast, räddade kvalitetsjusterade levnadsår, QALY.<sup>18</sup> Orsaken till detta är att man för de flesta hälsoåtgärder endast har effekter som påverkar hälsotillståndet.

<sup>17</sup> Eftersom effektsiffran om 40 % är väldigt osäker redovisas inte dessa beräkningar här.

<sup>18</sup> Här råder tyvärr lite begreppsförvirring pga olika uttryck på svenska och engelska. En analys där både fördelar och nackdelar värderas i monetära enheter kallas på engelska cost-benefit analysis (CBA), medan den på svenska kallas kostnadsnyttoanalys. En analys där fördelar värderas i fysiska enheter, exempelvis räddade liv, kallas på engelska cost-effectiveness analysis (CEA) och kostnadseffektanalys på svenska. Specialvarianten av CEA där fördelar värderas i QALY kallas på engelska cost-utility analysis (CUA). Det har gjort att man inom svenska hälsoekonomiska analyser väljer att använda begreppet kostnadsnyttoanalys för CUA och inte för CBA. (Dessa kallar man istället kallar

I den här studien ska vi som ett jämförelsemått till värde av statistiskt liv, VSL, även beräkna samhällsnyttan om monetära värden för räddade levnadsår används.<sup>19</sup> Om vi skulle använda levnadsår som mått på minskade personskador skulle det göra att värderingen, jämfört med det monetära värdet av liv som utgick från en genomsnittsdöd inom vägtrafiken, kommer att reduceras. För det första är den förväntade livslängden för en genomsnittsdöd i trafiken 37 år. Genomsnittsåldern i äldreboenden är ju mycket högre och därmed är den förväntade livslängden mycket kortare. Utgår man bara ifrån genomsnittsåldern och ser på den förväntade livslängden i snitt i Sverige för den åldern är den 6,9 år.<sup>20</sup> För det andra är den förväntade livslängden på särskilda boenden ännu kortare. Tyvärr är det väldigt svårt att hitta officiella siffror på detta. Med hjälp av uppgifter från Socialstyrelsen (2001) där data finns för olika åldersgrupper och typer av åldersboenden har en beräkning gjorts och det gav en förväntad boendelängd om 3,2 år.

Med hjälp av det monetära värdet av statistiskt liv kan man beräkna det monetära värdet av ett levnadsår. Givet en ränta på 4 % blir värdet av ett levnadsår 1244000 kronor, vilket representerar ett genomsnittsår för en person med 37 års förväntad levnadslängd.<sup>21,22</sup> Resultaten i tabell 7 visar att boendesprinkler är samhällsekonomiskt lönsamt även om bara räddade levnadsår används som mått på räddade liv.

	Summa nytta <sup>23</sup>	Summa kostnader	Nytta-kostnader Differens	Nytta/kostnader Kvot
Nybyggnad	1389 kr	804 kr	585 kr	1,7
Ombyggnad	1389 kr	1044 kr	345 kr	1,3

**Tabell 7 Nyttan och kostnader - räddade levnadsår m.m.**

kostnadsintäktanalys, vilket dock snarare leder tankarna till en direkt företagsekonomisk analys.)

<sup>19</sup> En kostnadsnyttoanalys med QALY-värden finns beräknade i Jaldell (2012),

<sup>20</sup> Beräknad med hjälp av åldersuppgifter från Socialstyrelsen och livslängdsantaganden från SCB.

<sup>21</sup>

$$\text{Värde av statistiskt levnadsår} = \frac{\text{ränta} * \text{Värde av statistiskt liv}}{[1 - (1 + \text{ränta})^{-\text{förväntad livslängd}}]}$$

$$1244000 = \frac{0,04 * 23832000}{[1 - (1,04)^{-37}]}$$

<sup>22</sup> Inga försök att justera detta värde för äldre har gjorts.

<sup>23</sup> 1389=142+416+159+672, där 142 kr är marginalnyttan av 3,2 räddade levnadsår och övriga belopp kommer från tabell 3.

903=(142/924)\*(924+416+159)+672 där 924 kr är marginalnyttan av ett räddat liv enligt tabell 3.

Till sist görs även känslighetsanalyser för de hälsoekonomiska beräkningarna. En ändrad räntesats får både effekter på värdet av kostnader och för nytta genom det monetära värdet av ett levnadsår. I tabell 8 kan man se att nyttokostnadskvoterna blir något högre med en lägre räntesats, samt att sprinklers är samhällsekonomiskt lönsamt ner till effektantaganden om 42-52 % beroende på nybyggnad respektive ombyggnad..

	Nytta/kostnader, Kvot Kalkylränta=3 %	Nytta/kostnader Minsta effekt för kvot=1 4 % ränta
Nybyggnad	1,9	42 %
Ombyggnad	1,4	54 %

**Tabell 8 Känslighetsanalys nyttokostnadskvot med levnadsår.**

## 3.4 Portabla sprinkler – preliminära exempel

### 3.4.1 Alla lägenheter har portabla sprinkler

Använder man portabla sprinkler behöver inte alla lägenheter i det särskilda boendet sprinklas, utan istället ställer man ut de portabla sprinklerna i lägenheter där det är störst risk för att en brand ska inträffa och konsekvenserna bli svåra. Detta gäller framförallt för rökare och för de som lagar egen mat, samt för de som inte kan ta sig ut på egen hand. Enligt ekonomisk teori bör man ställa ut en portabel sprinkler i lägenheter så länge som nyttan överskrider kostnaden. Här görs en kostnadsberäkning, vilken tjänar som utgångspunkt i ett resonemang om vilka nyttonivåer (vilket i sin tur beror på brandriskerna hos vårdtagarna) som krävs för att åtgärden ska vara samhällsekonomiskt lönsam.

Enligt en tillverkare för portabel sprinkler är det svårt att uppskatta livslängden.<sup>24</sup> Minst 10 år uppger tillverkaren, och därför används detta i följande beräkningar. Det antas också att det räcker med en portabel sprinkler i varje lägenhet. Följande kostnader gäller enligt tillverkaren per lägenhet/vårdplats:

Installationskostnader per vårdplats	40 000 kr
Underhåll och service per vårdplats och år	1000 kr

Årliga kostnader med 4 % kalkylränta, 25 % moms och kalkylperioder på 10 år (samt på 25 år som jämförelse) visas i tabell 9.

	Nuvärde av samtliga kostnader	Årlig total kostnad 25 % moms
10 års livslängd	48111 kr	7415 kr
25 års livslängd	55622 kr	4451 kr

**Tabell 9 Kostnader för portabla sprinkler per lägenhet.**

Nyttan av den portabla sprinklern beror på effekten, vilken vi ännu inte känner till.<sup>25</sup> Här antas att den är 95 % för personskador och 85 % för egendomsskador. Den totala nyttan blir då 2907 kronor (Tabell 10).

	Riskminsknings-effekt Per vårdplats	Marginalnytta i kronor Per vårdplats
- Döda (Hela liv)	0,0000538	1 289 kr
- Svårt skadade	0,0001226	581 kr
- Lindrigt skadade	0,000891	221 kr
Egendomsskador	816 kr	816 kr
<b>Summa fördelar</b>		<b>2 907 kr</b>

**Tabell 10 Nyttan med portabel sprinkler.**

<sup>24</sup> Q-fog i Nora AB

<sup>25</sup> En studie av effekten av portabel sprinkler pågår vid MSB år 2012. Dessa beräkningar ska därför framförallt ses som preliminära.

Det innebär att nyttan kraftigt understiger kostnaden. Vitsen med portabla sprinkler är dock inte att alla ska ha en sådan, utan dessa ska användas för speciella högriskpersoner. För att exemplifiera detta används ett rökare-exemplet där risken för personskada vid brand antas vara sju gånger större. Med dessa siffror blir summan av nyttan istället 13179 kronor och då är en portabel sprinkler samhällsekonomiskt lönsam. Den slutsatsen bygger dock på att man använder värderingen av hela statistiska liv och inte räddade levnadsår (Tabell 11).

	Risk för personskada från brand (genomsnittsvårdtagare=1)	Summa nytta Räddade (hela) liv och personskador	Nytta/kostnader Kvot	Summa nytta Räddade levnadsår och personskador	Nytta/kostnader Kvot
Genomsnittsvårdtagaren	1	2907 kr	0,4	1820 kr	0,2
Vårdtagare som röker	7	13179 kr	1,8	5575 kr	0,8

**Tabell 11 Jämförelse olika riskgrupper och portabel sprinkler – Risknivåer, nytta och nyttokostnadskvoter.**

### 3.4.2 Boendesprinkler i hela byggnaden eller portabel sprinkler i några lägenheter?

Ett beslutsproblem i en kommun skulle kunna vara att antingen sätta in ett fåtal portabla sprinkler eller sprinkla hela det särskilda boendet. Frågan är då vilket man ska välja? Det teoretiska svaret är att man ska välja det alternativ som är mest samhällsekonomiskt lönsamt, men att detta beror på risknivån som gäller i det särskilda boendet. Man skulle här kunna anta ett flertal olika riskfördelningar mellan vårdtagarna, men här används två typfall. I det första typfallet finns det en eller flera rökare i det särskilda boendet. Bör man då sätta in en portabel sprinkler hos dem, eller bör man ha boendesprinkler i hela boendet? Anta att själva boendet redan finns och det gäller således en ombyggnation.

Genomsnittsriskerna att dö av brand i ett äldreboende är 0,0000513, medan om man är rökare är risken att dö av brand ungefär 7 gånger större (0,0003592). Antas ett boende med 50 vårdtagare där en är rökare innebär det att totala dödsrisken i boendet är  $49 \cdot 0,0000513 + 1 \cdot 0,0003592 = 0,002870$ . Med boendesprinkler sjunker denna risk med 70 %, vilket motsvarar 0,002009. Har man istället en portabel sprinkler antas att dödsrisken för rökaren sjunker med 95 %, vilket motsvarar 0,000341. En portabel sprinkler begränsar brandrisken i den lägenhet där den är utställd, men inte för bränder som börjar i andra lägenheter. En portabel sprinkler begränsar dock givetvis spridning till andra lägenheter.

Vi ska jämföra den erhållna riskminskningen (i monetära värden inkluderande både personskador och egendomsskador) med kostnaden för de olika



alternativen.<sup>26</sup> I tabell 12 återfinns uppgifter för om boendet har 1 rökare samt (för att få ungefär lika kostnader mellan alternativen) 7 rökare. Dessutom visas resultat för ett mindre boende och större boende där, för respektive boende, kostnaderna är ungefär desamma för de båda sprinklertyperna. Den nyttoeffekten finns dock inte medräknad här. I samtliga fall visar det sig att boendesprinkler har en högre nyttokostnadskvot och därmed är det samhällsekonomiskt mest lönsamma alternativet. Det bygger på att man inte har en begränsad budget som bara räcker till exempelvis ett par portabla sprinkler. Då är det ju bättre att använda dessa till just portabla sprinkler (eftersom nyttokostnadskvoten är större än 1).

	Normalstort boende, 50 vårdtagare, 1 rökare	Normalstort boende, 50 vårdtagare, 7 rökare	Mindre boende, 13 vårdtagare, 2 rökare	Större boende, 100 vårdtagare, 10 rökare
Särskilt boende total yta kvm	2000	2000	520	4000
Antal högrisk	1	7	2	10
Antal genomsnittlig risk	49	43	11	90
Dödsrisk högrisk	0,000359	0,000359	0,000359	0,000359
Total dödsrisk boendet	0,002870	0,004718	0,001282	0,008205
Effekt av boendesprinkler	70 %	70 %	70 %	70 %
Effekt av portabel sprinkler	95 %	95 %	95 %	95 %
Nytta boendesprinkler	119574 kr	165443 kr	44391 kr	300307 kr
Nytta portabel sprinkler	13179 kr	92253 kr	26358 kr	131790 kr
Kostnad boendesprinkler ombyggnad	52 221 kr	52 221 kr	15 189 kr	77 238 kr
Kostnad portabel sprinkler	7 414 kr	51 901 kr	14 829 kr	74 145 kr
Nytta/kostnad boendesprinkler	2,3	3,2	2,9	3,9
Nytta/kostnad portabel sprinkler	1,8	1,8	1,8	1,8

**Tabell 12 Jämförelse boendesprinkler och portabel sprinkler – rökare.<sup>27</sup>**

Eftersom nyttokostnadskvoterna är högre för boendesprinkler betyder det att för att portabla sprinkler ska vara lönsamma krävs ännu högre risker för att omkomma och skadas i bränder (eller att skyddet mot eventuella spridningseffekter är så stort att det täcker skillnaden). Mot denna bakgrund räknas därför tabellen om med siffror som motsvarar extremriskindivider där risken för dödsfall är 27 gånger större än för genomsnittet (tabell 13).

<sup>26</sup> I detta avsnitt används endast värden av ”hela” statistiska liv.

<sup>27</sup> Kostnaden för portabel sprinkler bygger på 10 års livslängd, vid längre livslängd så sjunker kostnaden.

	Normalstort boende, 50 vårdtagare, 1 extremrisk	Normalstort boende, 50 vårdtagare, 7 extremrisk	Mindre boende, 13 vårdtagare, 2 extremrisk	Större boende, 100 vårdtagare, 10 extremrisk
Särskilt boende total yta	2000	2000	520	4000
Antal extremrisk	1	7	2	10
Antal genomsnittlig risk	49	43	11	90
Dödsrisk extremrisk	0,001383	0,001383	0,001383	0,001383
Total dödsrisk boendet	0,003895	0,011891	0,003331	0,018451
Effekt av boendesprinkler	70 %	70 %	70 %	70 %
Effekt av portabel sprinkler	95 %	95 %	95 %	95 %
Nytta boendesprinkler	151203 kr	386851 kr	107651 kr	616604 kr
Nytta portabel sprinkler	55662 kr	389634 kr	111324 kr	556620 kr
Kostnad boendesprinkler ombyggnad	52 221 kr	52 221 kr	15 189 kr	77 238 kr
Kostnad portabel sprinkler	7 414 kr	51 901 kr	14 829 kr	74 145 kr
Nytta/kostnad boendesprinkler	2,9	7,4	7,0	7,9
Nytta/kostnad portabel sprinkler	7,5	7,5	7,5	7,5

**Tabell 13 Jämförelse boendesprinkler och portabel sprinkler – extremrisk.**

För en vårdtagare med extremrisk är nyttokostnadskvoten större för portabel sprinkler så länge antalet vårdtagare med extremrisk är högst 7 i ett boende med 50 vårdtagare. För ett mindre boende med vårdtagare med extremrisk är portabel sprinkler lönsam att installera så länge det finns högst 2 vårdtagare med denna risk, medan för ett större boende är portabel sprinkler lönsam upp till 9 vårdtagare med extremrisk. Vid fler vårdtagare med extremrisk är den samhällsekonomiska lönsamheten högre med boendesprinkler.

För att kunna fatta beslut om vilken sprinkler som bör användas krävs således förutom uppgifter om respektive sprinklers kostnader och effekt även uppgifter om vårdtagarnas risknivå när det gäller brand. Att ta fram dessa exakta riskmått på individnivå är naturligtvis inte möjligt. Däremot är det en framtida forskningsuppgift att ta fram risknivåer för mer specifika grupper byggda på mer bakgrundsinformation om socioekonomi och demografiska faktorer. Portabla sprinkler har även dimmunstycken som resulterar i mindre vattenskadorna än vanliga sprinklerhuvuden. Det är därför även angeläget att ta fram uppgifter om hur stora vattenskadorna blir med olika sprinklerhuvuden.

## 4. Referenser

Bjelland, H., 2011, Konsekvensutredning risikoreducerande tiltak, Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap, DSB, 122605/01.

Butry, D.T, 2009, Economic Performance of Residential Fire Sprinkler Systems, *Fire Technology*, 45 (1), 117-143.

Carlsson, F., D. Daruvala och H. Jaldell, 2010a, Value of statistical life and cause of accident: A choice experiment, *Risk Analysis*, 30(6):975-86 1821.

Carlsson, F, D. Daruvala och H. Jaldell, 2012, Do administrators have the same priorities for risk reduction as the general public? *Journal of Risk and Uncertainty*, 45 (1 ):79-95.

Duncan, C.R., C.A. Wade & N.M. Saunders, 2000, Cost effective domestic fire sprinkler systems, Research report, Wellington: New Zealand Fire Service Commission Research Report No, 1.

Gros, S., M. Spackman och S. Carter, 2010, A Cost Benefit Analysis of Options to Reduce the Risk of Fire and Rescue in Areas of New Build Homes, Fire Research Series 1/2010, Department for Communities and Local Government, United Kingdom.

Hall, J.R., Jr., 2010, U.S. Experience with sprinklers and other automatic fire extinguishing equipment, February, National Fire Protection Association.

Harmathy, T.Z., 1988, On the economics of mandatory sprinklering of dwellings, *Fire Technology*, 24(3), 245-261.

Jaldell, H., 2012, Efficiency of fire protection devices in buildings – evidence from response data, Karlstad University Working Papers in Economics, No. 6.

Jaldell, H., 2012, Cost-benefit analyses of sprinklers in nursing homes for elderly, Karlstad University Working Papers in Economics, No. 5.

Juås, B., 1994, Sprinkler och automatlarm, Forskningsrapport 94:4, Högskolan i Karlstad.

Mattsson, B., 2004, Vad är lagom brandsäkerhet nu? P21-448/04, Räddningsverket.

Mattsson, B., 2006, Kostnadsnyttoanalys för nybörjare, U30-653/06, Räddningsverket.

Malm, D., och A-I. Pettersson, 2008, Tillförlitlighet för automatiska sprinkleranläggningar- en analys av befintlig statistik, Rapport 5270, Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety, Lund University.

Melinek, S.J., 1993, Potential value of sprinklers in reducing fire casualties, *Fire Safety Journal*, 20, 275-287.

- MSB, 2008, Bränders samhällsekonomiska kostnader – beräkningar, 199-193/08, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- Mostue, B.A., J.P. Stensaas, 2002, Effekt av bologsprinkler i omsorgsboliger, Norges branntekniske laboritorium, SINTEF Rapport NBL A02117.
- Nystedt, F., 2003, Deaths in residential fires – An analysis of appropriate fire safety measures, Brandteknik, 106, Lunds tekniska högskola.
- Persson, U., S. Nordling, and B. Pettersson, Kostnadseffektivitetsanalyser – ett instrument för en långsiktigt hållbar läkemedelsmarknad? Ekonomisk Debatt, 2009, 37: p, 42-53.
- Ramachandran, G., 1998, Economics of fire protection, E&FN Spon, London.
- Richardson, L.R, 2007, Fire losses in selected property classifications of non-residential, commercial and residential wood buildings. Part 1: Hotels/motels and care homes for aged, Fire and Materials, 31, 97-123.
- SIKA, 2009, Värden och metoder för transportsektorns samhällsekonomiska analyser – ASEK 4, SIKA Rapport, 2009:3.
- Socialstyrelsen, 2001, Vad är särskilt i särskilt boende för äldre? En kartläggning, Tabell 11.
- Socialstyrelsen, 2010a, Lägesrapport 2010, Vård och omsorg om äldre, fördjupning 2010.
- Socialstyrelsen, 2010b, Nationella riktlinjer för diabetesvården 2010.
- Tandvårds- och läkemedelsförmånsnämnden, 2010, TLV:s uppdrag angående omregleringen av apoteksmarknaden, Slutrapport.
- Thomas, R., 2002, Effectiveness of Fire Safety Components and Systems, Journal of Fire Protection Engineering, 12, 63.
- Williams, C., J. Fraser-Mitchell, S. Campbell och R. Harrison, 2004, Effectiveness of sprinklers in residential premises, BRE Report No 204505, Building Research Establishment, United Kingdom,

