

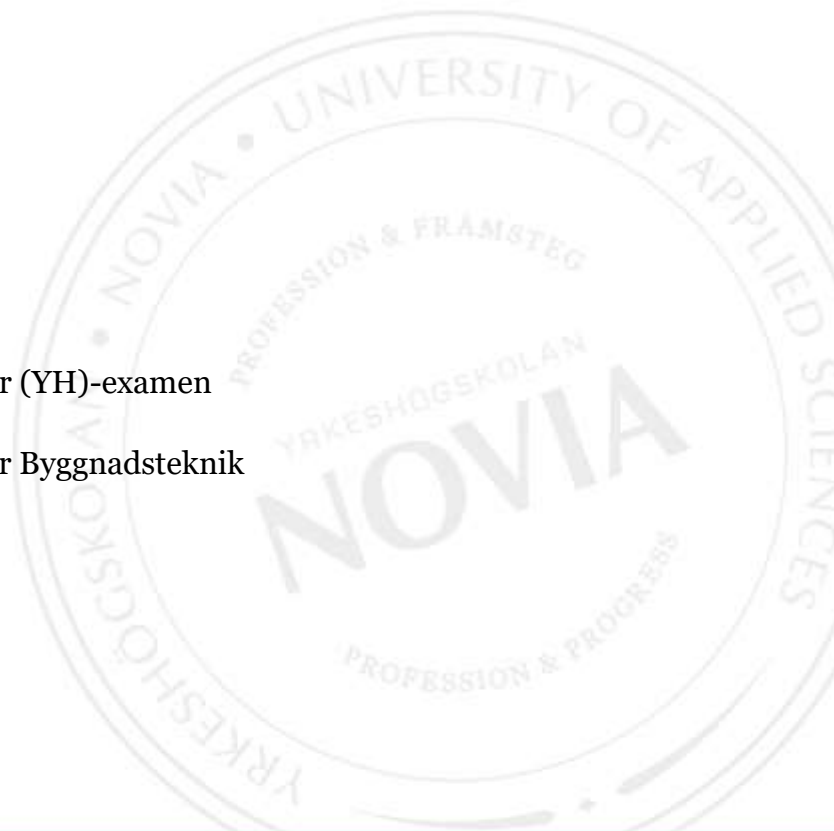
Rökventilationsanläggningar i höghus: Funktionssäkerhet, användbarhet och underhåll.

Niklas Öhman

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Byggnadsteknik

Raseborg 2016



EXAMENSARBETE

Författare: Niklas Öhman

Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Raseborg

Inriktning/alternativ/Fördjupning: Projektering och byggnadskonstruktion

Handledare: Towe Andersson, Nina Piela-Tallberg

Titel: Rökventilationsanläggningar i höghus: Funktionssäkerhet, användbarhet och underhåll.

Datum 16.3.2016 Sidantal 45 Bilagor 4

Abstrakt

Detta examensarbete behandlar funktionssäkerheten hos rökventilationsanläggningar i höghustrappuppgångar. Examensarbetet gjordes i samarbete med Västra-Nylands räddningsverk. Idén för examensarbetet grundar sig i att det förekommit funktionsstörningar hos rökventilationsanläggningar i höghus i samband med lägenhetsbränder i verksamhetsområdet för Västra-Nylands räddningsverk. Rökventilationsanläggningarna spelar en viktig roll för säkerheten i höghusen och funktionsstörningar kan ha allvarliga följder. Därför anses det viktigt att förbättra funktionssäkerheten.

I arbetet presenteras statistik om funktionsstörningar hos rökventilationsanläggningarna och orsakerna till dem. Syftet är att finna lösningar och förbättringsåtgärder genom att intervjua sakkunniga inom branschen. Syftet med arbetet är också att behandla användbarheten hos rökventilationsanläggningar under räddnings- och släckningsarbetet. Arbetet begränsas till verksamhetsområdet för Västra-Nylands räddningsverk.

Information för undersökningen samlades ur PRONTO-systemet, med frågeformulär och genom att intervjua 13 sakkunniga ur olika organisationer. Statistiken ur PRONTO-systemet visar att funktionsstörningar uppstod i upp till 25% av gångerna då rökventilationsanläggningarna använts. Orsakerna som antecknats i PRONTO-systemet var mycket olika. Enligt sakkunniga anses servicen och underhållet ha stor betydelse för anläggningarnas funktionssäkerhet. Systemet för regelbundet testande borde också utvecklas. Intresset för den egna säkerheten bör också väckas hos invånarna i höghusen så att man skulle vara beredd att utveckla en trygg boendeomgivning.

Språk: Svenska Nyckelord: Rökventilation, Höghus, Funktionssäkerhet, PRONTO

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Niklas Öhman

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Rakennustekniikka, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Rakennesuunnittelu

Ohjaajat: Towe Andersson, Nina Piela-Tallberg

Nimike: Kerrostalon savunpoistolaitteiston toimintavarmuus, käytettävyys ja kunnossapito.

Päivämäärä 16.3.2016 Sivumäärä 45 Liitteet 4

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö käsittelee savunpoistojärjestelmien toimintavarmuutta kerrostalojen porraskäytävissä. Opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen kanssa. Idea opinnäytetyöhön on lähtenyt Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen alueella esiintyneistä savunpoistojärjestelmien toimintahäiriöistä huoneistopalojen yhteydessä. Savunpoistolaitteet ovat erittäin tärkeä osa kerrostalojen turvallisuutta ja toimintahäiriöt voivat aiheuttaa vakavia vaaratilanteita, jonka vuoksi järjestelmien toimivuuden parantaminen on tärkeää.

Opinnäytetyössä esitetään tilastotietoa savunpoistojärjestelmien toimintahäiriöistä. Tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella toimintahäiriöiden syitä sekä löytää ongelmiin ratkaisuja ja parannusehdotuksia haastatteleamalla alan asiantuntijoita. Tarkoituksena oli myös käsitellä savunpoistolaitteiden käytettävyttä pelastus- ja sammutustyön yhteydessä. Työ rajoittuu Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen toiminta-alueelle.

Tutkimukseen kerättiin tietoa PRONTO-järjestelmästä, kyselylomakkeilla ja haastatteleamalla 13:a alan ammattilaista eri organisaatioista. PRONTO-järjestelmästä haetut tilastot osoittivat, että toimintahäiriöitä esiintyy jopa 25 %:ssa tilanteista, joissa savunpoistojärjestelmiä on käytetty. PRONTO-järjestelmään tallennetut toimintahäiriöiden syyt ovat kovin erilaisia. Asiantuntijoilta saadun tiedon mukaan savunpoistojärjestelmien huollolla ja ylläpidolla on suuri merkitys järjestelmien toiminnan takaamisessa. Järjestelmien säännöllinen testaus olisi hyvä kehittää. Myös kerrostalojen asukkaiden osuutta tulisi vahvistaa ja saada asukkaille tietoa turvallisuusriskeistä, jotta asukkaat mahdollisesti panostaisivat omaan elinympäristönsä turvallisuuteen enemmän.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: Savunpoisto, kerrostalo, toimintavarmuus, PRONTO

BACHELOR'S THESIS

Author: Niklas Öhman

Degree Programme: Construction Engineering, Raseborg

Specialization: Structural Engineering

Supervisors: Towe Andersson, Nina Piela-Tallberg

Title: Functional Safety, Usability and Maintenance of Smoke and Heat Exhaust Ventilation Systems in High-Rise Buildings.

Date 16.3.2016 Number of pages 45 Appendices 4

Summary

This bachelor's thesis describes the functional safety of smoke and heat exhaust ventilation systems in high-rise buildings. This thesis is made in cooperation with the Länsi-Uusimaa Rescue Department. The idea for this thesis is based on the occurrence of function failures of heat and exhaust ventilation systems in condominium fire situations. The smoke and heat exhaust ventilation system is a very important part of the safety in high-rise buildings. Function failures can be hazardous and therefore it is important to improve the functional safety.

This thesis contains statistics of the malfunctions and reasons for them. The objective is to find solutions and gather opinions to improve the functionality by interviewing experts. The objective is also to review the usability of the smoke and heat exhaust ventilation systems during a fire situation. The thesis is limited to high-rise buildings in the fire district of Länsi-Uusimaa.

The information for this thesis is received from the PRONTO database, from questionnaires and from interviews with experts. The statistics show that function failures occurred in even 25% of the situations when smoke ventilation was used in a fire situation. The reasons for the malfunctions are various. According to the experts service and maintenance are very important for maintaining functionality. The system for testing smoke and heat exhaust ventilation systems should also be improved. There should also be a way to enthuse the residents of the high-rise buildings to be more aware of the building safety and willing to improve the safety of their living environment.

Language: Swedish

Key words: smoke ventilation, high-rise building, PRONTO

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Presentation av uppdragsgivare.....	1
1.2	Bakgrund och syfte	2
1.3	Metod och genomförande	2
2	Lagstiftning och bestämmelser	3
2.1	Finlands byggbestämmelsesamling E-serie (E1)	3
2.2	Räddningslagen	4
2.3	Lag om anordningar inom räddningsväsendet	5
2.4	RIL 232-2012 Rakennusten savunpoisto. Suunnittelu, toteutus ja ylläpito	6
2.5	SFS standarder	7
3	Brandsäkerheten i höghus	8
3.1	Brandsektionering	9
3.2	Rökutveckling vid lägenhetsbrand	10
3.3	Rökventilationsanläggningar i höghus	11
3.4	Olika typer av rökventilationsanläggningar	13
3.4.1	Krav för installation	14
3.4.2	Underhåll	16
3.5	Räddningsverkets agerande vid brand	17
3.5.1	Uppbrytande av dörr	18
3.5.2	Användning av rökventilation	20
4	PRONTO-systemet	22
4.1	PRONTO-sökning.....	23
4.2	Statistik och orsaker	24
4.3	Analys	27
5	Case.....	28
5.1	Lägenhetsbrand i Esbo	28

5.2	Höghusbrand i Åbo	29
6	Intervjuer.....	33
6.1	Intervjupersonerna.....	34
6.2	Intervjuer och frågeformulär	34
7	Resultat	35
7.1	Intervju med brandmästare.....	35
7.1.1	Erfarenheter av rökventilationsanläggningar i höghus	35
7.1.2	Användning av rökventilationen.....	37
7.1.3	Underhåll av rökventilationsanläggningar	37
7.2	Intervju med brandinspektörer	38
7.2.1	Erfarenheter av rökventilationsanläggningar i höghus	38
7.2.2	Användning av rökventilationen.....	40
7.2.3	Underhåll av rökventilationsanläggningar	40
7.3	Intervju med servicebolag	41
7.4	Intervju med husbolag.....	42
8	Avslutning.....	44

1 Inledning

Idén för examensarbetet fick jag av min arbetsgivare Västra Nylands räddningsverk, där jag har jobbat i 10 år. Studien grundar sig i att det har funnits funktionsstörningar hos rökventilationsanläggningarna i höghusens trappuppgångar i samband med lägenhetsbränder. Det har orsakat farliga situationer för invånarna och försvårat räddnings- och släckningsarbetet. Ämnet är aktuellt och anses som viktigt av arbetsgivaren. Problemen tros ha berott på funktionsstörningar i anläggningen, brister i användbarheten och bristfälligt underhåll.

1.1 Presentation av uppdragsgivare

Västra Nylands räddningsverk sköter räddningsverksamheten och akutvården inom området som avgränsas i öster i Esbo, väster i Hangö och norr i Högfors. Räddningsverket har ca 500 anställda och står för förebyggandet av olyckor och beredskap. Västra Nylands räddningsverk har 12 ordinarie brandstationer och över 40 avtalsbrandkårer. År 2014 hade räddningsverket 6600 uppdrag varav 140 var byggnadsbränder. Brandsynerna är också en central del av räddningsverkets verksamhet. Målet med brandsyn är att motverka skador på människor, egendom och miljö som kunde uppstå vid bränder eller andra olyckor. (Västra-Nylands räddningsverk, 2015).



Bild 1. Enheter från Västra-Nylands räddningsverk. Foto: Niklas Öhman

1.2 Bakgrund och syfte

Syftet med arbetet är att försöka lokalisera problem med rökventilationsanläggningar och att med hjälp av intervjuer samla in åsikter om hur dessa problem kunde åtgärdas. Arbetet presenterar även statistik över hur vanliga funktionsstörningar är hos rökventilationsanläggningarna. Genom att intervjua sakkunniga från olika parter som i sitt arbete har att göra med rökventilationsanläggningar i höghus får man olika åsikter om användning och förbättrande av underhåll. Genom förpliktande bestämmelser krävs möjlighet till rökventilation i trapphus i höghus med högst 8 våningar, medan det endast finns anvisningar om öppningsmekanismen och dess underhåll samt underhållsintervall.

1.3 Metod och genomförande

Västra-Nylands räddningsverk täcker ett stort område. För att kunna göra klara ramar för studien begränsas den till höghus i Esbo av brandklass P1. Statistiken görs för åren 2010-2015. Esbo är tätt bebyggt och invånarantalet är över 260 000. Det finns tillräckligt mycket höghus och det har skett tillräckligt många lägenhetsbränder för att kunna göra tillförlitlig statistik. För att studera olycksrapporter från lägenhetsbränder i Esbo under de senaste 5 åren används PRONTO-systemet, som är räddningsväsendets databas för resurs- och olycksstatistik.

Statistik och information om lägenhetsbränder i höghus går att få fram ur PRONTO-systemet. Där går det att söka alla lägenhetsbränder under en viss tid och med sökfunktioner kan man få fram om rökventilationen fungerat eller inte. Ofta står det också skrivet orsakerna för funktionsstörningarna. Ur PRONTO-systemet får man fram kvantitativ fakta om ämnet. Man kan göra sökningar och få statistik om användningen av rökventilationsanläggningar och eventuella funktionsstörningar och presentera informationen i tabeller. Informationen i databasen är begränsad och därför behövs det också en kvalitativ undersökning i form av intervjuer av sakkunniga personer. PRONTO-systemet presenteras noggrannare i kapitel 4.

För att kunna studera ämnet och hitta lösningar på problemen gäller det att hitta tillräckligt mycket bakgrundsinformation om ämnet. Rökventilation som en del av byggnaders säkerhet styrs av lagar, bestämmelser och anvisningar. Det finns information i form av litteratur och publikationer kring ämnet och det gäller att tillämpa den på den typ av bostadshöghus som studien koncentrerar sig på.

Enbart litteratur och statistik räcker inte för att kunna genomföra studien. Problemen är praktiska och beror på många olika faktorer. Det går inte heller att börja undersöka varje fall av funktionsstörningar skilt för sig. Därför är det lämpligt att komplettera materialet ur databasen med intervjuer om ämnet med de olika parterna som har med rökventilationsanläggningar att göra. Viktiga intervjuobjekt är brandinspektörer från räddningsverket som har rökventilation som ansvarsområde och brandmästare som har lång erfarenhet av den operativa sidan och lägenhetsbränder och kan komma ihåg verkliga exempel av funktionsstörningar hos rökventilationen. Därtill intervjuas sakkunniga personer från fastigheternas sida d.v.s. de som är ansvariga för att rökventilationen fungerar och de som utför service på anläggningarna.

Med intervjuer och frågeformulär samlar man information som bygger på frågor. Med intervjuer menar man vanligtvis det att man träffar intervjupersonen personligen och genomför intervjun. Det finns också frågeformulär som man skickar per post eller tar med sig då man besöker personen som ska svara på frågorna. (Patel & Davidson, 1994, s. 60-61).

2 Lagstiftning och bestämmelser

Lagar som berör rökventilation är räddningslagen och lagen om anordningar inom räddningsväsendet. Med Markanvändnings och bygglagen regleras byggandet i Finland. Syftet med lagen är att reglera markanvändningen och byggandet och därmed skapa förutsättningar för en bra livsmiljö och främja en ekologiskt, ekonomiskt, socialt och kulturellt hållbar utveckling. Finlands byggbestämmelsesamling del E1 innehåller anvisningar och föreskrifter om rökventilationen i byggnader.

2.1 Finlands byggbestämmelsesamling E-serie (E1)

Finlands byggbestämmelsesamling innehåller byggnadstekniska föreskrifter och anvisningar som kompletterar markanvändnings- och bygglagen och förordningen. Föreskrifterna i byggbestämmelsesamlingen är förpliktande. Anvisningarna är däremot inte förpliktande, utan även andra lösningar än de som föreslås kan användas, om de uppfyller de krav som ställs på byggande. Finlands Byggbestämmelsesamlings E-serie innefattar konstruktiv brandsäkerhet och del E1 byggnaders brandsäkerhet. (Finlands byggbestämmelsesamling E1, 2011).

Enligt byggbestämmelsesamlingens del E1 kapitel 11.1 skall släckning av brand och räddning av personer i en byggnad och dess närhet betryggas.

11.1.2

Ifall byggnadens läge, betydande storlek eller avvikande omständigheter särskilt äventyrar person- eller brandsäkerheten, kan det i samband med prövning av byggnadslov påyrkas att byggnaden förses med utrustning eller arrangemang som förbättrar brandsäkerheten.

11.1.3

Vid val av utrustning som förbättrar brandsäkerheten skall det ombesörjas att utrustningens funktionssätt och egenskaper är lämpliga för ändamålet.

11.1.4

Installeringar som förutsätts fungera vid brand skall vara utformade så att deras funktionsduglighet bibehålls den tid som fordras.

11.1.5

Byggnadens ägare eller innehavare skall sörja för att utrustningar som betjänar brandsäkerheten är funktionsdugliga.

11.4.2

Från sektionerad utgång och sektionerat hisschakt skall det beredas möjlighet till rökventilation och tillströmning av ersättande luft.

Anvisning:

I övre delen av utgång från byggnad med högst 8 våningar ordnas möjlighet till rökventilation genom fönster eller lucka som är minst 1,0 m² och lätt att öppna.

Vid planering av rökventilation från utgångar i byggnader med flera än 8 våningar säkerställs att rök- och förbränningsgaser som uppstår vid brand inte äventyrar utrymning från utrymmen i anslutning till utgångarna.

Arrangemangen för rökventilation förhandlas med den lokala räddningsmyndigheten.

11.4.3

Utrymmen i källarvåningar skall ha möjlighet till rökventilation så, att varken sektionerade utgångar eller sektionerade släckningsvägar behöver anlitas för rökventilation.

11.4.4

Ifall motiverade skäl föranleder, skall rökventilation anordnas genom att vidta specialåtgärder, såsom användning av rökavgångsluckor, rökavgångsfönster eller fönster i rummens övre delar som är lätt öppningsbara. (Finlands byggbestämmelsesamling E1, 2011).

2.2 Räddningslagen

Syftet med denna lag är att förbättra människornas säkerhet och minska antalet olyckor. Lagens syfte är också att när en olycka är överhängande eller har inträffat ska människor räddas, viktiga funktioner tryggas och följderna av olyckan begränsas effektivt. Enligt 9 § ska ägaren eller innehavaren se till att byggnaden hålls i sådant skick att risken för att eldsvåda uppstår eller sprider sig är liten. Personerna som befinner sig i byggnaden ska kunna vid en eldsvåda lämna byggnaden eller räddas på annat sätt. Räddningsarbetet ska vara möjligt och räddningspersonalens säkerhet ska ha beaktats. (Räddningslagen 2011/379).

I 12 § står det att lagenliga anordningar som underlättar släcknings och räddningsarbetet ska vara funktionsdugliga och underhållas och inspekteras på behörigt sätt.

För de förpliktelser som avses i 1 mom. svarar ägaren och innehavaren av en byggnad samt en verksamhetsidkare för egen del i fråga om allmänna utrymmen och sådana arrangemang som tjänar hela byggnaden samt innehavaren av en lägenhet i fråga om utrymmen i hans eller hennes besittning.

Genom förordning av inrikesministeriet får närmare bestämmelser utfärdas om

- 1) tekniska detaljer och metoder för att anordningar ska hållas i funktionsdugligt skick och om underhållsprogram,
 - 2) anordningar som ska genomgå ibruktagningsbesiktning eller periodisk besiktning eller som ska underhållas regelbundet,
 - 3) tidpunkten för och intervallerna mellan serviceåtgärderna och besiktningarna,
 - 4) registrering av åtgärderna.
- (Räddningslagen 2011/379).

Lag om anordningar inom räddningsväsendet

I denna lag avses med anordning inom räddningsväsendet bl.a. rökventilationsanläggningar som är avsedda för fast installering i byggnader (Lag om anordningar inom räddningsväsendet 2007/10).

Syftet med denna lag är att säkerställa att anordningar inom räddningsväsendet är säkra och lämpar sig för sitt ändamål samt att de överensstämmer med kraven och därför utan hinder kan släppas ut på marknaden och tas i bruk. Syftet med lagen är också att säkerställa att det genom behöriga installationer, behörigt underhåll och behöriga besiktningar av anordningar inom räddningsväsendet garanteras att anordningarna fungerar effektivt och tillförlitligt i överensstämmelse med sitt ändamål. (Lag om anordningar inom räddningsväsendet 2007/10 1§).

Lagen tillämpas på anordningar inom räddningsväsendet och på deras tillverkare, säljare och importörer (Lag om anordningar inom räddningsväsendet 2007/10 4§).

Anordningar inom räddningsväsendet skall vara lämpad för sitt ändamål och funktionssäkra. De skall ha nödvändig markering och det skall gå att identifiera tillverkaren eller en som gett ut dem på marknaden. Anordningen skall också levereras med information och anvisningar som behövs för installation. (Lag om anordningar inom räddningsväsendet 2007/10 5§).

Om en anordning inom räddningsväsendet omfattas av författningarna om CE-märkning, påvisas det genom CE-märkningen och de tillhörande skyldigheterna för tillverkaren att anordningen stämmer överens med författningarna (Lag om anordningar inom räddningsväsendet 2007/10 6§).

Installationsaffärerna och handbrandsläckaraffärerna skall utföra installation, underhåll och besiktning av anordningar sakkunnigt och omsorgsfullt och enligt god installations- och underhållssed samt iaktta gällande bestämmelser och allmänt godtagna rekommendationer.

Genom förordning av statsrådet kan utfärdas närmare bestämmelser om hur installation, underhåll och besiktning av anordningar skall utföras, om instrument som används i arbetet och om hur arbetet registreras samt om installationsbevis. (Lag om anordningar inom räddningsväsendet 2007/10 10§).

2.3 RIL 232-2012 Rakennusten savunpoisto. Suunnittelu, toteutus ja ylläpito

Syftet med rökventilationen är att hålla utrymningsvägarna fria från rök, underlätta räddningspersonalens arbete och att minska skadorna på byggnaden. Med rökventilationsanläggningar som är välplanerade, korrekt installerade och väl underhållna kan man minska person- och materialskadorna avsevärt. Enligt lag är det byggnadens ägare eller innehavare som är ansvarig för byggnadens säkerhet. Ansvaret gäller också för rökventilationsanläggningarna. (RIL 232-2012, s.13).

I en byggnad med fler än 2 våningar bör rökventilationsfönstret eller –dörren kunna öppnas från marknivå med en avtryckare eller mekaniskt (RIL 232-2012, s.185).

Byggnaders rökventilation delas in i tre olika nivåer beroende på hur höga krav byggnaden har.

Rökventilationsnivå I:

Rökventilation på nivå I kräver inga specialåtgärder om utrymmets fönster och dörrar går att använda för att ventilera ut röken. Bostadshus och kontor hör till denna nivå.

Rökventilationsnivå II:

Nivå II innebär rökventilation som underlättar räddningsverkets räddnings- och släckningsarbete. Enligt Finlands byggbestämmelsesamling E1 krävs nivå II då *”Ifall motiverade skäl föranleder, skall rökventilation anordnas genom att vidta specialåtgärder, såsom användning av rökavgångsluckor, rökavgångsfönster eller fönster i rummens övre delar som är lätt öppningsbara.”*. I nivå II används rökventilationsluckor eller ventilatorer som öppnas automatiskt eller öppnas av räddningsverkets personal.

Rökventilationsnivå III:

Nivå III innebär att rökventilationen är automatisk och utlöses redan innan räddningsverket kommer på plats för att människorna skall kunna utrymmas genast.

I ett bostadshöghus hör lägenheterna till nivå I och trapphuset till nivå II. I lägenheterna räcker det att det går att ventilerar ut röken genom fönster eller balkongdörren. I trappuppgången ska det finnas en lucka eller ett fönster högst upp som är lätt att öppna (RIL 232-2012, s.38-41).

2.4 SFS standarder

Finlands Standardiseringsförbund SFS rf leder det nationella standardiseringsarbetet i Finland. Förbundet utarbetar, fastställer, publicerar och säljer SFS-standarder. Standarder bestämmer gemensamma tillvägagångssätt eller lösningar för återkommande verksamhet. Standarder är anvisningar men myndigheter kan kräva att de tillämpas. (Finlands Standardiseringsförbund)

Standarden för rökkontroll EN 12101 innehåller 10 delar. EN 12101-2 från år 2003 behandlar rökventilationsluckor och är fastställd som nationell standard. Den innehåller punkter som skall följas för att anläggningen skall få CE-märkning. Punkterna innehåller bl.a. krav på öppningsmekanismen, funktionssäkerheten och brandbeständighet. Rapporten innehåller också anvisningar på hur anläggningarna skall testas. (SFS-EN 12101-2:2003).

SFS 12101-4 från år 2009 behandlar rökventilationsanläggningars installationer. I rapporten finns krav för att installationen skall behålla sin funktionsduglighet på en nivå som angetts i planerna (CEN/TR 12101-4:2009).

3 Brandsäkerheten i höghus

Räddningsbranschens Centralorganisation i Finland har gett ut en publikation som heter ”Kerrostalon paloturvallisuus”. Den behandlar brandsäkerheten i höghus. Publikationen är från år 2012. Publikationen är menad som en guide för husbolagens disponenter, styrelser och säkerhetschefer i 3-8 våningars husbolag i brandklass P1 . Deras uppgift är att upplysa invånarna om brandsäkerheten och hur man ska agera när en olycka sker. Tyngdpunkten i publikationen ligger på utrymningssäkerheten, invånarnas åtgärder vid brand och underlättande av räddningsverkets arbete. I publikationen presenteras saker som handlar om höghusens brandsäkerhet och som baserar sig på husbolagets räddningsplan. (Majamaa, 2005).

Det är viktigt att en brand upptäcks i tid för att invånarna ska kunna räddas och branden släckas. Därför behövs en tillräcklig mängd brandvarnare. I lägenheterna ska det finnas en brandvarnare per 60m² per våning. Lägenhetens invånare är ansvarig för att brandvarnarna fungerar. I trappuppgången, källar- och vindsutrymmen rekommenderas att brandvarnarna kopplas samman till ett system så att alla brandvarnare alarmerar om en aktiveras. Sådana system kopplas till elnätet och då slipper man batteribyten. (Majamaa, 2005).

Invånarnas agerande i en brandsituation är mycket viktig. Det rekommenderas att husbolagets representant informerar invånarna med jämna mellanrum vad man ska göra ifall en brand uppstår. Främst gäller:

Brinner det i den egna lägenheten:

- Rädda personer i fara och försök släcka elden om möjligt
- Utrym lägenheten och stäng alla dörrar efter dig, speciellt dörren till trappuppgången
- Varna grannarna om möjligt och ring nödnumret från en säker plats
- Visa vägen för räddningseenheterna

Brinner det någon annanstans:

- Gå inte ut i trappuppgången om där finns rök
- Håll dig inne i den egna lägenheten
- Ring nödnumret och säg i vilken lägenhet du är

- Stäng dörrar och täta springor med fuktiga handdukar om det kommer rök in i lägenheten
- Försök göra dig synlig för räddningspersonalen via ett fönster eller balkongen
- Om det inte finns rök i trappuppgången, gå ut och stäng dörren till trappuppgången efter dig och ring nödnumret. (Majamaa, 2005).

I ett bostadsaktiebolag med minst tre bostäder måste det finnas en räddningsplan som fungerar som ett redskap för främjande av säkerheten i husbolaget. Räddningsplanen är en strategimodell för agerande vid en olycksituation. Med räddningsplanen försäkras man att byggnadens säkerhet aktivt uppehålls och utvecklas. I räddningsplanen bör finnas bedömning av eventuella faro- och risksituationer, säkerhetsarrangemang för utrymmen som används, och säkerhetsanvisningar för invånarna och anvisningar för agerande i en olycksituationer. Räddningsplanen grundar sig på Räddningslagen 379/2011: 15§.

Trappuppgången fungerar som utrymningsväg och där får inte förvaras saker. Barnvagnar och utomhusredskap ska förvaras i skilda förråd. För att trappuppgången effektivt ska fungera som utrymningsväg bör där också finnas möjlighet till rökventilation och dörrarna till lägenheterna kunde förses med stängningsmekanismer. (Majamaa, 2005).

Utanför byggnaden är det viktigt att räddningsvägen hålls fri från fordon och övriga hinder så att räddningsenheterna kan köra ända fram till olycksplatsen. Räddningsvägen ska vara märkt med skyltar (Räddningslagen 2011/379).

Byggnadens nummer eller bokstav ska anges så att den syns från gatan. Den ska finnas på en synlig plats och trappuppgången ska också anges. Den fungerar som vägledning för räddningsenheter och övrig trafik. (Markanvändnings- och byggförordning 1999/895).

3.1 Brandsektionering

Bärande och sektionerande byggnadsdelar indelas i klasser beroende på hur de motstår brand. Där anges bärlighet (R), integritet (E), isolering (I) samt brandmotståndstiden i minuter. För höghusets brandsektioner gäller REI60, d.v.s. konstruktionerna ska bevara ovannämnda egenskaper i 60 minuter. (Finlands byggbestämmelsesamling E1, 2011).

Brandbelastning är ett mått på den värmemängd som frigörs vid brand. Den bestäms på basen av utrymmets användningssätt. Höghuslägenheter hör till brandbelastningsgruppen mindre än 600 MJ/m². (Finlands byggbestämmelsesamling E1, 2011).

Höghusen är vanligtvis betongelementhus och alla bostäder och trapphuset utgör enskilda brandsektioner. Ett höghus av betongelement förlorar inte sin bärlighet under brand och i praktiken kan konstruktionerna inte rasa. I ett bostadshöghus i brandklass P1 skall utgången vara sektionerande. I samband med eldsvåda måste invånarna i värsta fall evakueras. Utrymningsvägarna från lägenheterna utgörs av trappuppgången och eventuellt balkongen eller ett fönster som går att öppna. Enligt Finlands byggbestämmelsesamling E1 skall det finnas minst två skilda utvägar ur en byggnad. I ett höghus med högst 8 våningar är det tillåtet att den andra utrymningsvägen fungerar som reservväg och utrymningen sker då med räddningsverkets stegar eller stegbil. I praktiken innebär detta oftast att för en lägenhet på femte våningen är den ena utrymningsvägen vanligt ner genom trapphuset och den andra genom fönstret eller balkongdörren och ner med räddningsverkets stegbil. (Finlands byggbestämmelsesamling E1, 2011).

Brandmotståndstiden för en dörr i en sektionerande byggnadsdel skall vara minst hälften av brandmotståndstiden för den sektionerande byggnadsdelen. För höghuslägenheters dörrar mot trappuppgången gäller då EI30. Det uppnås även med en kombination av en lägenhetsdörr med EI15 och en mellandörr på insidan. (Finlands byggbestämmelsesamling E1, 2011).

3.2 Rökutveckling vid lägenhetsbrand

För att en brand skall kunna uppstå och utvecklas bör vissa grundförutsättningar finnas. Det bör finnas tillräckligt mycket värme, syre, bränsle (och en oförhindrad kedjereaktion). I praktiken betyder det att det bör finnas tillräckligt med brännbart material i lägenheten d.v.s. möbler och annat lösöre. Materialmängden kan variera men vanliga lägenheter räknas ha en brandbelastning med en densitet på under 600 MJ/m². Materialmängden har en stor betydelse för brandens temperatur, brandtid och konstruktionernas värmebelastning. Därmed har den även stor betydelse för släcknings- och räddningsarbetet. Brandens syretillgång beror på eventuella öppningar i brandutrymmet. Med begränsad syretillgång blir brandhastigheten låg och brandtiden blir längre. Om fönster i brandutrymmet är öppna eller går sönder av värmestrålning och tryck är syretillgången obegränsad och branden kan övergå i övertändning d.v.s. alla ytor i utrymmet

brinner. Då begränsas branden av materialmängden. I en fullt utvecklad lägenhetsbrand kan värmen stiga upp till 800-900 °C. (Hyttinen, 2001).

Rök består av brandgaser och partiklar som uppstår då material brinner. Röken som utvecklas vid en brand innehåller bl.a. kolmonoxid och vätecyanid och är giftig och orsakar fara för människor och skadar byggnadens ytor så långt den kan sprida sig. Röken orsakar största delen av dödsfallen vid brand. Den begränsar också sikten och försvårar räddningsverkets arbete. (Hyttinen, 2001).

En lägenhetsbrand sker oftast i ett slutet utrymme vilket gör att röken inte kan sprida sig så lätt. Den varma röken stiger uppåt i utrymmet och röknivån sjunker neråt. De varma gaserna har lägre densitet än den omgivande luften och stiger uppåt och bildar ett övertryck. Hastigheten beror på hur stor yta branden omfattar och på materialet. Röknivån kan sjunka till en meters höjd bara på några minuter efter antändning. (Hyttinen, 2001).

I de varma brandgaserna uppstår ett övertryck som beror på temperaturen på brandgaserna och höjdskillnaden på innertaket och röknivån d.v.s. hur tjockt brandgaslagret är. Tryckskillnaderna beror också på eventuella öppningars storlek och läge. Övertrycket ökar brandhastigheten och gör att röken och brandgaserna sprider sig till omkringliggande utrymmen. Övertrycket utnyttjas också vid naturlig rökventilation då det endast behövs en öppning längst upp i brandutrymmet. (Hyttinen, 2001).

Vid en lägenhetsbrand är det viktigt att begränsa brandens och rökens möjligheter att sprida sig. Därför är det viktigt att utrymmet hålls slutet. Det minskar på omfattningen av skador på omgivande utrymmen. Är syretillgången begränsad minskar brandens intensitet istället för att utvecklas till övertändning. I bästa fall kan branden till och med slockna av sig själv. Därför är det viktigt att invånaren som lämnar den brinnande lägenheten ser till att dörren stängs. (Bengtsson, 2001).

3.3 Rökventilationsanläggningar i höghus

Rökventilationen spelar en stor roll för brandsäkerheten i höghusen. Trapphuset utgör en egen brandsektion genom vilken utrymningen av invånarna sker. Det är viktigt med en effektiv och fungerande rökventilation för att garantera en säker utrymning för eventuella evakuerade.

Vid eventuell lägenhetsbrand sprider sig röken och värmen snabbt ut i trapphuset om dörren till lägenheten blir öppen. Därför behövs öppningsbara luckor eller fönster högst upp i trapphuset för att vädra ut rök och värme. Om inte rökventilationen fungerar kan invånarna utsättas för fara och räddningsverkets arbete försvåras avsevärt. Det kan också bidra till att branden sprids till omkringliggande utrymmen.

I början av en brandsituation bidrar rökventilationen till att trygga utrymningsvägen för invånarna samt till att underlätta släckningsarbetet och evakueringen av invånare. I slutskedet av en brand kan man med hjälp av rökventilationen snabbt ventilera ut rökgaser och därmed minska på eventuella rök- och sotskador på ytorna i utrymmen. (RIL 232-2012).

I högst 8-vånings höghus sköts rökventilationen genom öppningsbara eller lätt söndrade luckor eller fönster högst upp i trapphuset. I nya höghus godkänns inte längre luckor eller fönster som skall söndras utan de ska vara lätt öppningsbara. (Finlands byggbestämmelsesamling E1, 2011). Det rekommenderas också att vid renoveringsarbeten bygga om rökventilationen så att den uppfyller bestämmelserna. (RIL 232-2012).

I praktiken har det märkts att luckor och fönster som skall söndras försvårar räddningsmanskaps arbete och kan utgöra fara för dem och andra som står utanför byggnaden om det faller ner glasbitar på gården. Ett rökdykningsuppdrag upp till översta våningen för att öppna rökluckorna är alltid en krävande uppgift för räddningsmanskapat. (Majamaa, 2005).

För att förbättra säkerheten borde rökventilationen förses med mekanisk eller elektronisk öppning nedifrån. Luckorna eller fönstren borde förses med en öppningsmekanism som styrs med vajer och en spak nedifrån. Öppningsmekanismen kan också vara automatisk som utlöses med hjälp av en rökgivare eller med en avtryckare. I byggnader med fler än fyra våningar rekommenderas elektronisk styrning för rökventilationen. (RIL 232-2012).

Öppningen av luckorna sköts egentligen av räddningsväsendet men invånarna kunde också lära sig att använda rökventilationssystemet. (Majamaa, 2005).

Avstängningen av husets vanliga ventilation ska finnas bredvid rökventilationsstyrningen i

trapphuset nära ingången. Om det finns risk för missbruk kan man installera dem högre upp eller i ett skåp. (Majamaa, 2005).

Rökventilationssystemet bör underhållas två gånger i året. I räddningsplanen utnämns en ansvarsperson. För detta för man också en servicedagbok. (RIL 232-2012).

För att förhindra inbrott via rökluckor på taket kan man förse öppningarna med galler. (Majamaa, 2005).

3.4 Olika typer av rökventilationsanläggningar

Bostadshöghusets trapphus hör till rökventilationsnivå II. Trapphuset ska försees med rökventilationsluckor som öppnas automatiskt eller av räddningsverkets personal. De skall gå att öppnas med en avtryckare från marknivå. (RIL 232-2012).

Rökventilationsluckan kan vara ett fönster eller en lucka högst upp i trapphuset som är försedd med en öppningsmekanism. Öppningsmekanismen aktiveras nerifrån marknivå med en avtryckare som oftast är elstyrd. Öppningsmekanismen i luckan förverkligas vanligtvis med:

Gasfjäder

En gasfjäder som är låst i ett läge då luckan är stängd. Gasfjädern frigörs av en värmsäkring eller en magnetisk eller elektrisk impuls från en avtryckare. I gasfjädern finns hela tiden bevarad den kraft som behövs för att öppna luckan. Gasbehållaren bör vara försedd med en säkerhetsventil som förhindrar en explosion ifall behållaren blir upphettad.

Ked eller gängstång

Öppningsmekanismen styrs mekaniskt av en elmotor med lik- eller växelström. Motorn har en ked eller gängstång som öppnar luckan. Luckan kan användas för vädring eftersom den kan öppnas och stängas utan att det krävs extra underhåll. Därför kan också funktionsdugligheten kontrolleras oftare.



Bild 2 (ovan). Anordning för aktivering av rökventilation och avstängning av den normala ventilationen. Foto: Niklas Öhman

Bild 3 (vänster) Rökventilationsluckans öppningsmekanism med kedöppnare. Foto: Niklas Öhman

3.4.1 Krav för installation

Rökventilationsluckorna ska följa standarden SFS-EN 12101-2. De ska även vara inbrottsäkra och man ska inte kunna falla ner genom luckan. De ska testas vid ibruktagning och uppfylla följande krav:

1. Effektiv yta (aerodynamiskt fri yta)

Den effektiva ytan bestäms genom tester enligt SFS-EN 12101-2 bilaga B eller genom att multiplicera den geometriska ytan med faktorn $C_v=0,4$.

2. Pålitlighet

Pålitligheten betecknas Re och ett värde som säger hur många gånger luckan öppnats i test-situation. Klasserna är $Re A$, $Re 50$ och $Re 1000$. Luckan testas obelastad enligt SFS-EN 12101-2 bilaga C. Luckan skall öppnas till fullt läge på högst 60 sekunder.

3. Belastning

Testet omfattar öppning under belastning av vind och snö. Klasserna är $SL 0$, $SL 125$, $SL 250$, $SL 500$, $SL 1000$ och $SL A$. Värdena motsvarar snöbelastningen i Pascal. Luckan skall

kunna öppnas i vind på 10m/s från den ogynnsammaste riktningen. Testerna utförs enligt SFS-EN 12101-2 bilaga C.

4. Funktion vid låga temperaturer

Luckans funktion vid låga temperaturer testas enligt SFS-EN 12101-2 bilaga E. Klasserna är T (-25), T (-15), T (-05), T (00) och T (A). Värdena motsvarar temperaturer i °C.

5. Vindbelastning

Luckan ska hållas stängd då vinden orsakar ett undertryck. Klasserna är WL 1500, WL 3000 och WL A. Värdena motsvarar undertryck i Pascal. Testerna utförs enligt SFS-EN 12101-2 bilaga F. Luckan får inte öppnas då den utsätts för undertryck enligt den klass den tillhör. Efter testet skall den öppnas normalt.

6. Värmebeständighet

Luckan ska kunna öppnas i brandsituation då den utsätts för värme. Klasserna är B 300, B 600 och B A. Värdena motsvarar temperaturer i °C som luckan testas för enligt SFS-EN 12101-2 bilaga G.

Tillverkaren kan välja mellan dessa på förhand bestämda värdena eller välja ett eget värde för A för att nå önskade egenskaper på mekanismen. Dessa ovannämnda krav syns i CE-märkningen på produkten. På CE märkningen ska också synas tillverkarens namn eller märke, tillverkningsår och den eventuella yttre energikällans tekniska egenskaper och typ. (SFS-EN 12101-2:2003)

Före ibruktagningen granskas rökventilationsanläggningen av byggnadsinspektionen att den är gjord enligt kraven i bygglovet. Räddningsväsendet granskar i samband med brandinspektion att underhållet är utfört och användbarheten och synligheten är som den ska. (RIL 232-2012).



Bild 4. Avtryckare och central för rökluckan. Foto: Niklas Öhman



Bild 5. Fönster försett med gängstångsöppnare. Foto: Niklas Öhman

3.4.2 Underhåll

Enligt räddningslagens §12 svarar byggnadens ägare eller innehavare för att anordningar som underlättar släcknings- och räddningsarbete hålls i skick. Till dessa anläggningar hör rökventilationsluckor. Enligt markanvändnings och byggförordningens §117 ska det för en byggnad som används för permanent boende utarbetas service- och underhållsanvisningar för dess byggnadsdelar och anläggningar.

Tillverkaren är skyldig att leverera underhållsanvisningar för de anläggningar de installerar. Därmed försäkras det att anläggningen hålls funktionsduglig. I service- och underhållsanvisningarna ska det framgå vem som är ansvarig för servicen och det ska finnas den ansvariges kontaktuppgifter. Det ska också föras en dagbok över gjord service och funktionsstörningar som förekommit. Det ska finnas instruktioner för hur anläggningen ska granskas och testas. (Lag om anordningar inom räddningsväsendet 2007/10).

Rökventilationsluckor och -fönster ska granskas årligen. Då granskas den allmänna konditionen och tätheten. Manuellt öppningsbara luckor granskas genom att öppna luckan. Öppningsmekanismens fastsättning, öppningskraft eventuella kabeldragningar granskas. Man bör också granska att luckan öppnas tillräckligt. (RIL 232-2012).

3.5 Räddningsverkets agerande vid brand

Till räddningsverkets uppgifter vid en brandsituation i ett höghus hör i första hand att rädda människor i fara och i andra hand minimera skador på byggnaden och lösöre samt minimera inverkan på omgivningen.

Vid en lägenhetsbrand alarmeras en förutbestämd mängd räddningsenheter av nödcentraloperatören. Vanligtvis omfattar utryckningen ledningsbil, två släckningsbilar, en stegbil, en tankbil och en ambulans. Beroende på orten kan också en röjningsbil höra till utryckningen. Vid behov kan utryckningens styrka ökas med flera enheter av nödcentraloperatören. Brandmästaren eller enheternas förmän kan också begära att flera enheter ansluts till utryckningen.

Den första släckningsenheten som anländer till lägenhetsbranden har som uppgift att påbörja släcknings- och räddningsarbetet. I praktiken handlar det om lokalisering av branden, slangdragning, uppbrytande av dörr, rökdykning, sökande av eventuella offer samt släckning av branden. Till den första enhetens uppgifter hör också att trycksätta trapphuset med fläkt så att röken inte sprider sig ur den brinnande lägenheten. (Västra Nylands räddningsverk anvisning)

Den andra släckningsenheten som anländer till platsen bildar ett skyddspar som är redo att rökdyka och bistå rökdykarna från den första enheten. De har också som uppgift att sköta rökventilationen i trappuppgången och säkra de angränsande utrymmena. De ska också se till släckvattenförsörjningen till den första enheten så länge tankbilen inte anlant till platsen. Arbetsuppgifterna kan också fördelas till en eventuell tredje enhet. (Västra Nylands räddningsverk anvisning)



Bild 6. Lägenhetsbrand i höghus. Foto LUP.

3.5.1 Uppbrytande av dörr

Vid en brandsituation kan räddningsverket vara tvungen att bryta upp dörrar för att kunna påbörja räddnings- och släckningsarbetet. Enligt räddningslagen är ledaren för räddningsverksamheten befogad att vidta sådana åtgärder som kan medföra skada på fast eller lös egendom för att släcka en eldsvåda och förhindra att den sprider sig. (Räddningslagen 2011/379).

Bryter man upp dörren till brandlägenheten finns det risk att röken sprider sig till trappan och orsakar skada på ytorna eller utsätter invånarna för fara. Det finns olika metoder att bryta upp dörren som räddningsverket använder sig av. Dessa metoder kan också variera mycket mellan olika räddningsverk och även mellan mindre arbetsenheter.

De vanligaste metoderna är:

- Dörren bryts upp med hjälp av ett järn och hammare.
- Låset borrar sönder med en speciell låsborr.

- Dörren sågas av strax under låset, på ca en meters höjd.

Då dörren bryts upp med järn och hammare öppnas den helt och hållet. Denna metod orsakar oftast skada på dörr, karm och lås. Metoden är snabb och effektiv. Dörren går inte att stänga helt när man går in med slangen och röken sprider sig till trappuppgången.

Då låset borrar sönder med en låsborr förstörs låset men resten av dörren skadas ej. Denna metod kan vara långsam beroende på låset. Efter att låset borrats upp öppnas dörren som vanligt. Med denna metod sprids också röken till trappuppgången. Denna metod används dock sällan vid brandsituation då det är bråttom att få upp dörren.



Bild 7. Dörr uppbruten med järn Foto LUP



Bild 8. Dörr uppsågad med lucka för slang. Foto:LUP

Då dörren sågas av sågar man även av hörnet på den undre delen så att slangen ryms in. Den undre delen fungerar som en lucka som man kan stänga då räddnings och släckningsarbetet utförs. Sågar man försiktigt så är det endast dörrbladet som tar skada. Med denna metod undviker man rök i trappuppgången, billigare reparationer och servicebolaget kan reparera dörren med ett bräde på insidan och låsa dörren när branden är över. Metoden har blivit vanligare nu när räddningsetherna är utrustade med effektiva batteridrivna kedsågar som till skillnad från motorsågar med förbränningsmotor också fungerar i rökfyllda utrymmen.

3.5.2 Användning av rökventilation

Det är viktigt att trappuppgångens rökventilation används på rätt sätt för att uppnå önskat slutresultat. Varje olyckssituation är unik och det kan ibland vara svårt att snabbt bilda en uppfattning om brandsituationens karaktär.

Om röken spridit sig till trappuppgången är det viktigt att rökventilationen påbörjas för att invånarna ska kunna evakueras vid behov. Rökventilationen bör inte påbörjas innan släckningsarbete påbörjas eller man bildat en uppfattning om hur häftig branden är och framförallt var det brinner.

Om varma brandgaser spridits till trappuppgången kan det vara svårt att evakuera invånare ur lägenheterna högst upp. Det råder ett övertryck uppe i trappuppgången och undertryck nere och en klar rökgräns finns i trappuppgången. Då kan rökventilationen skötas naturligt endast genom att öppna rökventilationsluckan utan att använda fläkt. De varma brandgaserna stiger uppåt och ventileras naturligt. Då minimerar man risken att röken tränger in i lägenheterna genom springor och brevinkast som följd av övertrycket som fläkten kunde orsaka. Lufttillförseln till brandutrymmet ökar inte heller. (Svensson, 2006).

Om kalla brandgaser spridits till trappuppgången blandas de med luften och ingen tydlig rökgräns uppstår. Då lyckas inte naturlig ventilation utan man behöver göra övertryck med en fläkt. Brandgaserna är kalla och sprids inte så lätt till lägenheterna och risken för invånarna är mindre. (Svensson, 2006).

En lägenhetsbrand är en brand i ett slutet eller ett delvis slutet utrymme. Om man vill bilda ett övertryck i trappuppgången så att inte röken sprids ur brandlägenheten kan man använda en fläkt. Då ska rökventilationsluckan i trappuppgången vara stängd. Annars finns det risk för omvänd effekt. Då bör det finnas en öppning i brandutrymmet på fasaden t.ex. ett öppet eller trasigt fönster varifrån övertrycket och brandgaserna kan ventileras ut.

Om branden är ventilationskontrollerad och befinner sig i vilofasen kan det vara riskfyllt att tillföra syre till branden genom övertryck med fläkt. Fläkten orsakar turbulens och blandar om brandgaserna då de lätt kan antändas. Branden kan öka i styrka, lågor slår ut ur öppningar och i värsta fall orsaka backdraft vid öppningen till brandutrymmet. Det finns då risk för att branden

sprids till angränsande utrymmen. Därför är det viktigt att använda vatten och kyla ner brandgaserna innan man använder fläkten. (Bengtsson, 2001).

Övertrycksventilering av en lägenhetsbrand som är bränslekontrollerad och syretillförseln är obegränsad kan effektivt underlätta släckningsarbetet. Om det finns öppningar i brandlägenheten t.ex. om fönster gått sönder får branden obegränsat med syre. Man måste känna till farorna och försäkra sig om att det är säkert att använda övertrycksventilering. Det måste finnas en tillräckligt stor öppning på den motsatta sidan av brandutrymmet innan man börjar ventileringen så att brandgaserna slipper ut. Fördelarna med ventilering i samband med släckningsarbetet är



Bild 9. Vädring av trappuppgång med fläkt efter en lägenhetsbrand. Foto LUP

att sikten i brandutrymmet förbättras och värmen reduceras. Branden och röken sprids inte heller till trappuppgången. Då ska övertrycket bildas med fläkt vid ingången till trappan och rökluckorna i trappuppgången samt övriga öppningar ska hållas stängda. Dörren till brandlägenheten ska hållas öppen.

Om man använder fläkt för att endast ventilera ut brandgaser ur brandlägenheten är det viktigt

att fläkten är på rätt avstånd från öppningen för att hindra att rökgaser sprider sig till trappuppgången. Rätt avstånd är ca 1-3 meter men man måste pröva sig fram för att få önskad effekt. Ventilerar man en trappuppgång kan man använda två fläktar i bredd för att uppnå större effekt. (Svensson, 2006).

Enligt RIL 232-2012 underlättar rökventilationen sökandet av eventuella offer i brandutrymmet och lokaliseringen av branden. Den ska också sakta ner utvecklingen av branden, fördröja överväldning samt minska risken för explosion av brandgaser.

En brandsituation kan utvecklas snabbt och det är viktigt att räddningsverket påbörjar ett effektivt räddnings- och släckningsarbete snabbt. Det är viktigt att man kan påbörja rökventilationen snabbt och därför måste aktiveringen vara lätt att hitta och använda.

4 PRONTO-systemet

PRONTO-systemet är räddningsväsendets databas för resurs- och olycksstatistik. Det är inrikesministeriets system för att kunna följa upp och utveckla samt utreda olyckor inom räddningsväsendet. Enheten för säkerhetsnät vid inrikesministeriets räddningsavdelning svarar för den allmänna styrningen och utvecklingen av PRONTO. Materialet samlas in från verksamhets- och resursregistret som de regionala räddningsverken uppehåller. Räddningsinstitutet svarar för det tekniska underhållet och utvecklingen av PRONTO. Statistik och information om lägenhetsbränder i höghus går att få fram ur PRONTO-systemet. Där går det att söka alla lägenhetsbränder under en viss tid och med sökfunktioner kan man få fram om rökventilationen fungerat eller inte. Ofta står det också skrivet orsakerna för funktionsstörningarna.

Uppgifter om olyckorna fylls i i PRONTO -systemet av förmannen på räddningsenhetens som ryckt ut. Om det är en större utryckning och brandmästaren har befälet är det hans uppgift att fylla i PRONTO -rapporten. PRONTO -rapporten innehåller basuppgifter som information om objektet som adress, koordinater och tider då nödsamtalet kommit in och enheterna alarmerats och anlänt till olycksplatsen. Dessa uppgifter fylls i i rapporten automatiskt. En del uppgifter måste fyllas i för hand och beskrivas med korta meningar som t.ex. en kort beskrivning av olyckssituationen och räddningsverkets insats på plats. Sedan finns det olika flervalsoalternativ för svar på frågor om branden, byggnaden och de olika räddningsenheternas uppgifter. Uppgif-

ter om rökventilationen väljs enligt fyra alternativ: Rökventilationen fungerade, rökventilationen fungerade inte, rökventilationen användes inte eller ingen rökventilation fanns. Man kan också alternativt lämna den tom. Det kan då tolkas som att den inte använts eller att det inte funnits någon rökventilationsanläggning. Frågan om rökventilationen förbises ofta då det är en lindrigare olycka som t.ex. lite rök i en lägenhet orsakad av vidbränd mat på spisen och det inte funnits rök i trapphuset eller något släckningsarbete behövt utföras.

4.1 PRONTO-sökning

För att komma åt information ur PRONTO-systemet behöver man logga in personligen. För att kunna utföra sökningen fick jag ett personligt användarnamn samt lösenord av uppdragsgivaren. PRONTO-systemet är lätt att använda och man kan välja språk mellan svenska och finska. För undersökningen sökte jag bland olycksrapporter där man hittar information om olyckan i form av text och flervalsmenyer. Rapporterna finns under data och räddningsuppdrag. Där kan man välja vissa kriterier som man vill söka med. När jag sökte bland olycksrapporterna använde jag följande sökkriterier:

Allmänna:

Tid, År= 2010,2011,2012,2013,2014,2015

Insatsplats, Räddningsområde= Västra Nyland

Olycksrapport:

Inga sökkriterier

Byggnadsrapport:

Byggnadens primäruppgifter, Typ av byggnad= Annat flervåningshus, Ålderdomshem


Rökventilationsarrangemang, Rökventilationsarrangemanget fungerade= Nej

Som resultat på sökningen fick jag fram 13 olycksrapporter varav jag valde tio för undersökningen användbara rapporter. De tre som lämnades bort ansågs inte som passliga för undersökningen. En rapport som uteslöts var från Helsingfors där en enhet från Esbo varit på plats och rapporten saknade byggnadsrapport-delen. I den andra rapporten som lämnades bort var höghuset ännu i byggnadsskedet och i den tredje rapporten var det oklart hurudan byggnaden var och det fanns ingen information om rökventilationen förutom att den inte hade fungerat.

Statistiksökningen görs skilt under en annan meny. Statistiken om bränder finns under Statistik, Olycksfallsstatistik och Antalet uppgifter. Därefter väljs uppgifter årsvis eller månadsvis. Jag gjorde många sökningar för att få olika statistik. Sökkriterierna om byggnadstyp var samma som i sökningen av olycksrapporterna. Jag sökte först årsvis och sökte hur många lägenhetsbränder som skett under åren 2010-2015. Sen lade jag till kriterier och sökte på nytt om lägenhetsbränder där rökventilationen fungerat, inte fungerat och när den inte använts. Sedan gjorde jag samma sökningar månadsvis.

4.2 Statistik och orsaker

Här presenteras statistik om hur rökventilationsanläggningarna inte har fungerat i de fall de hade behövts användas. I undersökningen framgår antalet lägenhetsbränder som skett i Esbo under de senaste fem åren. Det framgår i en hur stor andel rökventilationsanläggningarna använts och hur många gånger de inte har fungerat. Det framgår också under vilka månader funktionsstörningarna har uppstått. Där kan man se om det är någon yttre faktor som påverkar som t.ex. vinter med mycket snö och kyla.

Statistik över lägenhetsbränder 2010-2015 i Västra Nyland						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Lägenhetsbränder i höghus	115	102	102	135	110	77
Rökventilationen fungerade	11	14	15	18	19	9
Rökventilationen fungerade inte	0	1	1	5	0	3
Rökventilationen användes inte	2	6	5	2	5	1
Rökventilationsanläggning fanns inte	5	3	0	5	4	2
Rökventilation förbisedd	97	78	81	105	82	62
% för funktionsstörning av alla lägenhetsbränder	0 %	1 %	1 %	4 %	0 %	4 %
Medeltal för funktionsstörning /år	1,67					
% för funktionsstörning då rökventilationen använts	0,0 %	6,7 %	6,3 %	21,7 %	0,0 %	25,0 %

Tabell 1. Statistik över lägenhetsbränder åren 2010-2015 i Västra Nyland

Tabellen ovan innehåller information om hur många lägenhetsbränder det varit och i hur många fall det förekommit funktionsstörningar i rökventilationsanläggningarna på årsnivå. Datat är presenterat på olika sätt. Förekomsten av funktionsstörningar vid alla lägenhetsbränder och medeltal per år. Sista raden innehåller den mest relevanta informationen. Där visas procentuellt hur många funktionsstörningar förekommit i anläggningarna då de använts.

Statistik över lägenhetsbränder 2010-2015 i Västra Nyland						
	Januari	Februari	Mars	April	Maj	Juni
	Lägenhetsbränder i höghus	54	38	59	50	63
Rökventilationen fungerade	10	7	4	8	10	8
Rökventilationen fungerade inte	0	2	2	0	1	0
Rökventilationen användes inte	2	1	1	1	1	3
Rökventilationsanläggning fanns inte	2	2	3	1	2	0
Rökventilation förbisedd	40	26	49	40	49	41
% för funktionsstörning av alla lägenhetsbränder	0 %	5 %	3 %	0 %	2 %	0 %
% för funktionsstörning då rökventilationen använts	0,0 %	22,2 %	33,3 %	0,0 %	9,1 %	0,0 %
	Juli	Augusti	September	Oktober	November	December
Lägenhetsbränder i höghus	58	49	71	48	42	57
Rökventilationen fungerade	3	6	10	7	5	8
Rökventilationen fungerade inte	1	2	0	1	0	1
Rökventilationen användes inte	2	5	1	1	1	2
Rökventilationsanläggning fanns inte	1	1	2	1	3	1
Rökventilation förbisedd	51	35	58	38	33	45
% för funktionsstörning av alla lägenhetsbränder	2 %	4 %	0 %	2 %	0 %	2 %
% för funktionsstörning då rökventilationen använts	25 %	25 %	0 %	13 %	0 %	11 %
Standardavvikelse	0,83					
Snörika månader	14,71 %					
Snölösa månader	8,06 %					

Tabell 2. Statistik över lägenhetsbränder i Västra Nyland månadsvis under åren 2010-2015

Tabellen ovan innehåller samma information som föregående tabell men är indelad i månaderna för att kunna se om funktionsstörningarna är förknippade med årstiderna med t.ex. is och snö. Standardavvikelsen visar spridningen, d.v.s. hur mycket värdena skiljer sig från medeltalet

Det finns också utrymme för kommentarer om funktionsstörningar hos brandtekniska anläggningar. I de fallen när rökventilationsanläggningarna inte fungerat har orsakerna oftast kort beskrivits. Det finns 10 fall där rökventilationsanläggningen inte fungerat i samband med lägenhetsbränder under åren 2010-2015. Orsaken till funktionsstörningen har beskrivits kort i de flesta av fallen. De 10 rapporterna är ifyllda av 6 olika användare som fungerat som ledare för räddningsverksamheten. Det finns en flervalsmeny om orsakerna som använts i alla de 10 rapporterna.

Flervalsalternativen är:

1. Automationen fungerade inte
2. Luckan hade fastnat
3. Maskinell rökventilation fungerade inte och
4. Annan.

Det finns också ett fält för en fri beskrivning. I alla utom en av de 10 rapporterna har orsaken till funktionsstörningen kort kommenterats. I följande tabell har information om orsakerna från PRONTO-rapporterna presenterats. PRONTO-rapporten har fyllts i av den som fungerat som ledare av räddningsverksamheten på brandplatsen. Endast plats och tidpunkt för branden visas. Orsak i form av flerval och fri beskrivning presenteras i kolumner. Byggnadens byggnadsår presenteras för att se om ålder på byggnaden och eventuellt rökventilationsanläggningen har något samband med funktionsstörningen. Av de 10 fallen är 7 byggnader från 1970-talet, två från 2000-talet och en från 2010-talet.

Statistik över lägenhetsbränder 2010-2015 i Västra Nyland				
		Funktionstörningar hos rökventilationsanläggningar		
Insatsplats	Tid	Orsak till funktionsstörning, flerval	Orsak till funktionsstörning, fri beskrivning	Byggnadsår
Esbo	2.3.2010	Annan	-	1974
Esbo	27.3.2011	Luckan fastnat	Öppningsmekanismen till rökventilationen i trappuppgången fungerade inte	2002
Esbo	7.12.2012	Luckan fastnat	Ett öppningsbart fönster var felinstallerat och gick inte att öppna. Fönstret måste söndras.	1970
Esbo	23.2.2013	Automationen fungerade inte	Fönster som öppnas med vajer öppnades inte. Vajern brast.	1975
Esbo	5.7.2013	Automationen fungerade inte	Avtryckarknappen på nedersta nivå användes men fönstret på femte våningen öppnades bara 1cm	2009
Esbo	9.8.2013	Luckan fastnat	Vi försökte använda rökventilationsluckan men den fungerade inte	1975
Esbo	10.10.2013	Annan	Rökluckan användes inte i början. Avtryckaren kunde inte hittas genast då den var skyddad under trappan. Bristfällig märkning.	1970
Esbo	17.3.2015	Automationen fungerade inte	Rökventilationen fungerade inte. Vi var tvungna att leta upp luckan i den rökfyllda trappuppgången och söndra den.	1975
Esbo	6.8.2015	Luckan fastnat	Trappuppgångens röklucka öppnades inte med den elektriska avtryckaren från gatunivån	2010
Esbo	1.2.2015	Automationen fungerade inte	En lucka med vajer som öppningsmekanism öppnades inte	1972

Tabell 3. Tabell med information om funktionsstörningarna som fyllts i PRONTO-rapporten.

4.3 Analys

En stor del av lägenhetsbränderna är lindrigare fall där rökventilationen inte ens behövs tas i beaktande. Därför har den ofta förbisetts i PRONTO -rapporten. Fall där det uppstått funktionsstörningar i rökventilationen är mycket liten del av alla lägenhetsbränder som sker årligen. Funktionsstörningar sker dock procentuellt ganska ofta då rökventilationen behöver användas t.ex. på årsnivå som mest 25%, tre gånger av tolv (år 2015). Dock är gångerna då den behövs användas ganska få jämfört med mängden lägenhetsbränder. På månadsnivå går det inte att hitta något speciellt mönster om man söker efter yttre faktorer som t.ex. snölast eller att luckorna frusit fast. Snörika månader räknas som december, januari, februari och mars. Största procenten för funktionsstörning är under mars månad (33,3%) men också juli och augusti har hög procent

(25%). Räkna man procenten på funktionsstörningar på alla snörika och snölösa månader får man 14,7 % funktionsstörningar för snörika och 8,0% för snölösa månader. Det är nog en märkbar skillnad men inte avgörande i det här fallet. Granskar man t.ex. direkt januari månad fungerade rökventilationen i tio fall utan en enda funktionsstörning.

Statistiken kan tolkas som att funktionsstörningar sker relativt ofta. Anläggningarna används ganska sällan men en stor del av gångerna fungerar de inte. Det handlar ändå om enkla mekanismer och anläggningar som har stor betydelse för byggnadens säkerhet.

I olycksrapporterna är rökventilationen ofta förbisedd om den inte haft betydelse eller behövs användas. Statistiken skulle vara pålitligare om man alltid använde sig av flervalsoalternativen. Det är viktigt att information om funktionsstörningarna fylls i i PRONTO. Orsakerna kommer inte fram om man endast använder sig av flervalsoalternativ. Det är viktigt att beskriva funktionsstörningen kort i fri text. Då kommer den egentliga orsaken fram.

5 Case

Här presenteras två fall av lägenhetsbränder där rökventilationsanläggningarna i trapphusen haft betydelse för brandförloppet och följderna. Information om det första fallet, en lägenhetsbrand i Esbo, är samlat ur rapporten i PRONTO-databasen och är kompletterat genom en intervju med brandmästare Mika Mäkelä som fungerade som ledare för räddningsverksamheten vid branden. Det andra fallet är en höghusbrand i Åbo som Olycksutredningscentralen har gjort en säkerhetsutredning om. I en säkerhetsutredning studeras händelseförloppet och orsaker som lett till olyckan.

5.1 Lägenhetsbrand i Esbo

En lägenhetsbrand bröt ut strax före kl. 4 på morgonen den 17.3.2015. Branden började från soffan i en tvårummare på femte våningen. Höghuset var från 1975 och hade sju våningar. Det fanns 28 lägenheter i trappuppgången. Brandbelastningen i lägenheten uppskattades till under 600 MJ/m². (Pronto).

Invånaren försökte sig på primärsläckning med vatten men lyckades inte. Därefter flydde invånaren lägenheten och dörren till trappuppgången blev öppen. Röken spred sig till trappuppgången vilket gjorde att invånarna inte kunde evakueras via den. Röken spred sig också från

brandlägenheten till en del av de övriga lägenheterna via ventilationskanaler. (Pronto)

Det kom flera nödsamtal om att röken tränger in i lägenheterna på de två översta våningarna. Evakuering av lägenheterna blev då en omedelbar uppgift för räddningsverket. Ledaren för räddningsverksamheten d.v.s. P3 fick information om att röken sprids till de övriga lägenheterna vilket gjorde att tyngdpunkten på släcknings- och räddningsarbetet sattes på evakuering av de utsatta lägenheterna. De översta delarna av trappuppgången var fyllda med svart rök. P3 gav som uppgift åt den första räddningsenheten som anlände att påbörja släckningsarbetet och åt de två följande enheterna att påbörja evakueringsarbetet. (intervju MM).

Rökventilationsluckan styrdes elektroniskt med en knapp från trappuppgångens nedersta våning. Luckan utgjordes av ett fönster i väggen på översta våningen som öppnades med en gängstång. Vid försök att öppna luckan med knappen öppnades den inte. Det var angeläget att fort få trappuppgången fri från rök för att kunna påbörja evakueringen. Ett rökdykarp fick som uppgift att lokalisera luckan i den rökfyllda trappan och bryta upp den. Sikten i de övre delarna av trappuppgången var obefintlig och luckan var svåråtkomlig då den fanns på väggen högt ovanför trappan. Det ansågs som en krävande rökdykningsuppgift som tog tid. Det tog ca 20 minuter att påbörja rökventilationen från det att man märkte att mekanismen inte fungerade. (intervju MM)

Då rök luckan brutits upp kunde man påbörja övertrycksventileringen och då trappan var fri från rök evakueringen. Invånare från de översta våningarna fördes ut med friskluftsmasker. Två personer utsattes för röken och fick lindriga skador och fördes till sjukhus. Sex personer behövde evakueras till ett tillfälligt boende. (intervju MM).

5.2 Höghusbrand i Åbo

För detta kapitel har Olycksutredningens rapport Y2014-02 använts som källa.

En brand utbröt i Åbo 2014 i ett höghus. Efter olyckan gjorde Olycksutredningscentralen en rapport om branden. Syftet med rapporterna är att främja säkerheten och förebygga olyckor. Rapporten innehåller också förslag om förbättringsåtgärder.

Den 17.4.2014 utbröt en brand i en höghuslägenhet efter kl. 6 på morgonen. Höghuset var byggt

1973 av betong och hade 8 våningar. Branden började i en enrummare på andra våningen. Brandbelastningen i lägenheten uppskattades till normal. Invånaren till lägenheten upptäckte branden och tog sig ut ur lägenheten men omkom trappuppgången p.g.a. rökgaserna. Dörren till brandlägenheten blev öppen med den följd att rök och brandgaser spred sig till trappuppgången. Fönstret till brandlägenheten gick sönder och tillförde branden syre och branden ökade i styrka så att lågorna spred sig till trappuppgången och längs fasaden.



Bild 10. Bild på branden i början då första enheten är på plats. Foto: Otkes

Högst upp i trappuppgången fanns en automatisk rökventilationslucka som öppnades av en röksensor. Det bidrog till att brandgaser drogs ut i trappuppgången från brandlägenheten. Lägenhetens öppna dörr, trasiga fönster och den öppna rökventilationsluckan bildade ett kraftigt drag och gjorde att branden i trappuppgången blev väldigt kraftig. Intill rökventilationsluckan fanns även takfönster av plast som brann sönder och ökade draget.

I de 35 lägenheterna fanns ca 50 invånare. Nödcentralen fick 20 samtal om branden. En del invånare hade försökt gå ut ur lägenheterna men det var omöjligt p.g.a. röken. Lägenheternas dörrar började brinna och röken spridas till lägenheterna. Invånarna fick instruktioner att stanna i lägenheterna, hålla fönster och dörrar stängda och om möjligt gå ut på balkongen.

Kl. 6.25 alarmerades de första enheterna som till en vanlig medelstor byggnadsbrand. På väg antog brandmästaren P3 att branden var en vanlig lägenhetsbrand. Förmannen till den första enheten på plats gick för att rekognosera och öppnade dörren till trappuppgången. Röknivån var i huvudhöjd men steg upp till andra våningen och rökventilationen antogs fungera. Från andra våningen märkte förmannen att dörren till brandlägenheten var öppen och dörrarna till övriga lägenheter brann. Släckningsarbetet påbörjades på brandlägenheten men efter två minuter utan att få kontroll över branden började man även släcka de övriga dörrarna. En enhet fick som uppgift att påbörja övertycksventilering med fläkt men den påbörjades inte för räddningsarbetet ansågs som mera brådslande.

Sammanlagt tolv personer evakuerades genom trappuppgången. En del med hjälp av friskluftsmasker som kopplades till brandmännens tryckluftsapparater och en del utan masker. Flera personer evakuerades också med stegbil från fönster och balkonger. De två stegbilarna spelade en väsentlig roll i evakueringsarbetet då de tog ner sammanlagt 28 personer ur byggnaden.



Bild 11. Trapphuset efter branden. Foto: Otkes

Flera faktorer ansågs som orsaker till olyckan. Branden började som en vanlig lägenhetsbrand. Personen i brandlägenheten rökte och var påverkad av rusmedel vilket ökade risken och försvårade utrymningen. Brandstyrkan och rökutvecklingen påverkades av att dörren till lägenheten blev öppen och fönstret till lägenheten gick sönder. Den automatiska rökluckan öppnades och takfönstren brann sönder vilket gjorde att det blev ett kraftigt drag i trappuppgången och branden spred sig. Till draget bidrog också att ytterdörren till trappan öppnades då räddningsenheterna anlände. Lägenhetsdörrarnas dåliga täthet utsatte de övriga invånarna för fara.

Som förbättringsåtgärder föreslås det i Olycksutredningscentralens rapport att höghuslägenheter skulle förses med automatisk släckningsanläggning eftersom brandoffer oftast finns i brandlägenheten och inte hinner räddas av räddningsverket. I det här fallet utsattes även de övriga invånarna för fara. Dörrarna till lägenheterna borde förses med dörrstängare så att dörren sluts automatiskt om invånaren flyr lägenheten undan branden. Då sprids inte röken till trappuppgången. Rökventilationsluckor behövs i trappuppgången för brandsäkerhetens skull. Automatiskt öppnande luckor bör forskas mera i då de fungerar som en del av höghusens brandsäkerhet och fungerar i samverkan med övriga faktorer.

VTT gjorde en datorsimulering av branden och den påvisar att i det här fallet höjde den öppna rökventilationsluckan temperaturen i trappuppgången och orsakade skorstenseffekten. Då ytterdörren öppnades av räddningsverket stärktes effekten. Rökventilationsluckan höjde också risken för att branden skulle spridas till de övriga lägenheterna. Men även med stängd rökventilationslucka skulle förhållandena i de övriga lägenheterna ha blivit svåra. Av simuleringen framgår också att övertrycksventilering med fläkt inte skulle ha haft någon inverkan för räddningsverkets fläkt skulle inte ha varit tillräckligt effektiv.

6 Intervjuer

Intervjuerna gjordes för att få åsikter från olika perspektiv om ämnet och lösningar kring problemet. Det var meningen att skicka frågorna per epost på förhand och sedan träffa intervjupersonerna personligen för att gå igenom frågorna och diskutera kring dem. Intervjufrågorna skickades åt intervjupersonerna per e-post ca två veckor före intervjutillfället. Då kunde intervjupersonerna förbereda sig så att intervjutillfället skulle gå smidigare. Intervjupersonerna ombads också om möjligt svara på frågorna skriftligt och skicka dem tillbaka före intervjutillfället. Det underlättade intervjutillfället då jag kunde förbereda mig och lättare kunde styra diskussionen. Några intervjupersoner hade inte alls tid att träffas och då fick jag svaren endast per epost.

Intervjufrågorna har en ganska hög standardiseringsgrad och är färdigt formulerade. Frågorna är ändå till en del olika till olika intervjupersoner p.g.a. olika arbetsuppgifter och kunnande. Intervjuns struktur lämnar ändå svarsutrymme åt intervjupersonen så att man bättre kan få fram personliga åsikter. Då intervjupersonerna väljs tas det i beaktande att intervjupersonerna är intresserade att delta i intervjun och att hjälpa till att hitta en lösning på problemen. Det gäller att motivera och betona att intervjupersonens roll är viktig. Det krävs också att de är tillräckligt sakkunniga och har erfarenhet inom området.

Tanken med intervjufrågorna var dels att få direkta svar på frågorna och dels att de skulle styra diskussionen mellan mig och intervjupersonerna. Intervjupersonerna har egna områden av specialkunnande och tanken var att de kan berätta mer om det som de är specialiserade på och arbetar med. Som intervjupersoner valdes brandmästare, personer som arbetar inom förebyggandet av olyckor (brandinspektörer), personer som arbetar inom service av husbolag samt personer som fungerar inom styrelsen för husbolag. Frågorna var samma för alla personer inom grupperna.

6.1 Intervjupersonerna

Som intervjupersoner från Västra-Nylands räddningsverk valdes tre brandmästare med lång erfarenhet av branschen och sex brandinspektörer med olika arbetsuppgifter och stationerade på olika brandstationer i Västra-Nyland. Förutom personal från Västra-Nylands räddningsverk försökte ja nå experter från andra organisationer per telefon och per epost men fick inte tag på någon. Jag behövde ändå intervjupersoner utanför räddningsverket för att få åsikter och erfarenheter från underhålllets sida. Jag kontaktade därför en upphandlingschef från ett stort husbolag med hus med hyresbostäder på olika ställen i Esbo. Ett mindre husbolag valde jag slumpmässigt. Jag skickade frågor till tre stora servicebolag med verksamhet i Esbo. Till deras service hörde både fastighetsskötsel och disponentservice.

Intervjupersoner		
Person	Titel	Arbetsgivare
1	Brandmästare	Västra-Nylands räddningsverk
2	Brandmästare	Västra-Nylands räddningsverk
3	Brandmästare	Västra-Nylands räddningsverk
4	Riskhanteringschef	Västra-Nylands räddningsverk
5	Ledande Brandinspektör	Västra-Nylands räddningsverk
6	Ledande Brandinspektör	Västra-Nylands räddningsverk
7	Brandinspektör/Brandmästare	Västra-Nylands räddningsverk
8	Brandinspektör	Västra-Nylands räddningsverk
9	Brandinspektör	Västra-Nylands räddningsverk
10	Servicechef	Anonymt servicebolag
11	Servicechef	Anonymt servicebolag
12	Upphandlingschef	Anonymt husbolag
13	Styrelseordförande	Anonymt husbolag

Tabell 4. Antalet intervjupersoner, titel och arbetsgivare.

6.2 Intervjuer och frågeformulär

Frågorna skrev jag på blanketter som jag skickade med epost så att intervjupersonerna skulle kunna förbereda sig och kanske skriva ner svaren färdigt. Med en del av intervjupersonerna bokade vi tid för ett intervjutillfälle för att gå igenom svaren och diskutera kring ämnet. Vid

själva intervjutillfället skrev jag ner intervjupersonens svar på blanketten med dator. Några intervjupersoner hade inte tid att träffas och vi bestämde att de besvarar frågorna skriftligt och skickar dem tillbaka till mig.

Jag skrev en blankett för brandmästare med 21 frågor. Jag skickade den per epost åt tre brandmästare och de svarade skriftligen per epost och vi bestämde att vid behov går vi igenom svaren per telefon. De svarade utförligt och jag behövde inte ställa följdfrågor.

För brandinspektörer skrev jag en blankett med 20 frågor. Av de sex brandinspektörerna hade en inte tid att träffas och svarade på frågorna per epost. De fem övriga brandinspektörerna träffade jag personligen och ställde frågor. Några av dem hade inte haft tid att läsa frågorna på förhand men intervjuerna lyckades bra.

Jag skrev också frågeformulär till servicebolag, disponentbyråer och husbolagsstyrelser. Jag skrev 15 frågor till servicebolag, 15 till disponentbyråer och 12 till husbolagsstyrelser. Formulären innehöll delvis samma frågor.

7 Resultat

I detta kapitel återges intervjupersonernas erfarenheter, åsikter och förbättringsförslag som kommit fram i intervjuerna.

7.1 Intervju med brandmästare

De tre brandmästarna som intervjuades hade länge arbetat som brandförmän och brandmästare och har erfarenhet av användning av olika rökventilationsanläggningar i höghus.

7.1.1 Erfarenheter av rökventilationsanläggningar i höghus

De tre brandmästarna hade erfarenhet av manuella, nerifrån öppningsbara och automatiska luckor eller fönster som varit installerade på tak och vägg. En hade också stött på ett rökventilationssystem för större trappuppgångar som delvis sköttes maskinellt och delvis med röklucka.

Brandmästarna tyckte att gamla system som ska öppnas för hand är långsamma och binder personal men de är iallafall funktionssäkra då man vet att de öppnas. Luckor som öppnas med

fjärrstyrning nerifrån är bra. De är snabba och enkla att använda men det är svårt att upptäcka eventuella funktionsstörningar genast. Vid funktionsstörning kräver de ännu mer tid och arbetskraft. Ofta går de inte heller att stänga om det skulle behövas. Även helautomatiska luckor som öppnas av rökgivare finns det positiva erfarenheter av. Då blir trappuppgången snabbt rökfri vilket är ändamålsenligt och underlättar räddningsverkets arbete. Branden i Åbo som presenterades i kap. 5.2 anses ändå som ett extremfall.

Av hybridssystemet för stora trappuppgångar med både maskinell och manuell rök lucka fanns det en dålig erfarenhet p.g.a. bristfälliga instruktioner vid avtryckaren. Man visste inte vilket system som hörde till vilken del av trappuppgången. Även i övriga fall har just bristfällig utmärkning eller att avtryckaren har varit svår att hitta vållat problem. Brandmästarna tycker ändå inte att objektkortet kunde utnyttjas för höghus. Det finns för många hus och man hinner inte ändå se på kortet i bilen då körtiderna är så korta.

Alla tre brandmästare har stött på problem med rökventilationen och orsakerna har varit många. Vanligaste orsakerna var att luckan inte öppnats med avtryckaren nere i trappan. Även fjärrstyrda mekaniska luckor med vajer har fastnat eller vajern gått av. Luckor som var meningen att öppnas för hand har varit låsta eller omöjliga att komma åt utan steg. Som extremfall kan nämnas att panelen med avtryckaren vid ett fall kortslutits och börjat brinna och även brandstationens rök lucka har varit felinstallerad och omöjlig att öppna.

Enligt brandmästarna finns det skillnader på gamla och nya höghus. I en del gamla hus finns det inga rök luckor och då måste man ventilerar ut röken genom en lägenhet. Ofta kan gamla höghus också ha för små fönster som försetts med öppningsmekanism då de gjorts om till rök luckor. Nya höghus har enhetligare system med fjärrstyrda luckor, men i vissa fall är de även onödigt komplicerade att använda. Det kan finnas för mycket funktioner som känns jobbiga då det är bråttom. T.ex. kan det finnas system där man först måste öppna skyddsluckor före rök luckan kan öppnas och sedan välja riktningen för röken som ventileras ut.

Brandmästarna har även erfarenhet av situationer då funktionsstörningar har utsatt människor för fara. Trappuppgången har fyllts med rök och röken har börjat sprida sig till lägenheterna och det har tagit tid att få upp rök luckorna och trappan rökfri. I ett fall hade branden börjat sprida sig till trappan då man inte kunnat ventilerar ut de heta brandgaserna och röken. Då hade

det funnits en glastegelvägg i trappuppgången som man kunde söndra.

7.1.2 Användning av rökventilationen

Enligt brandmästarna används rökventilationen till att få trappan fri från rök och därmed tryggas invånarnas evakuering och räddningspersonalens arbete underlättas. Den hindrar att röken sprids till lägenheterna. En brandmästare tycker att rökventilationen ska användas först då man försäkrat sig om att den inte kan orsaka att branden ökar i styrka eller kan spridas. En brandmästare tycker också att rökventilationen ska aktiveras innan man går in i brandlägenheten och påbörjar släckningsarbetet. Då hålls trappan rökfri och trappuppgångens luftflöde påverkar inte situationen i lägenheten. Det finns delade åsikter om brandens karaktär inverkar på användningen av rökventilationen. En åsikt är att branden kan öka i styrka om branden har tillgång till syre genom ett fönster och dörren till trappan är öppen. En annan åsikt är att rökventilationen alltid ska användas på samma sätt oberoende av brandsituation. Målet är endast att få en öppning uppe i trapphuset och ventilera ut röken.

Vid rekognoseringen av brandobjektet tycker brandmästarna att man snabbt ska lokalisera den eventuella avtryckaren till rökventilationen. Det lönar sig att se om fönstren till brandlägenheten gått sönder och om man vill bilda övertryck i trappuppgången och ventilera genom brandlägenheten. Man bör beakta hur rökfylld trappuppgången är, hur kraftig branden är och om branden kan börja sprida sig till trappuppgången.

Brandmästarna tycker att funktionsstörningar påverkar räddnings- och släckningsarbetet avsevärt. Den kan flytta tyngdpunkten på arbetet på evakuering av invånarna. Släckningsarbetet kommer då först i andra hand. Det orsakar mer arbete och kräver mycket mer resurser. Förhållandena blir svårare att arbeta i med mera rök och värme och allt tar längre tid. Det utsätter också räddningspersonalen för fara då rökdykningsuppgifterna blir mer krävande.

7.1.3 Underhåll av rökventilationsanläggningar

Brandmästarna tycker att p.g.a. förekommande funktionsstörningar är underhållet av rökventilationsanläggningarna knappast tillräckligt. I en del fastigheter sköts det säkert klanderfritt. Underhållet är säkert nuförtiden ändå bättre än det varit. Att underhållet av rökventilationsanläggningarna sköts som det ska har främst invånarna nytta av då det i första hand handlar om deras säkerhet. Även räddningsverket har stor nytta av en fungerande rökventilation. Brandmästarna har en uppfattning om att det sker någon grad av testning av luckorna men som i vissa fall är

otillräcklig. Man kunde utveckla testandet med hjälp av bättre dokumentering och övervakning. Husbolaget borde själva vara intresserade av att service utförs. Servicen skulle utföras av behöriga en gång i året. Det föreslås också att husbolagen själv kunde testa systemen oftare då luckorna kunde användas till vädring. Brandmästarna har en uppfattning om att det i vissa husbolag är vanligt att luckorna används till att vädra trappuppgången.

Att fylla i en servicedagbok anses vara det viktigaste i samband med underhållet. Det finns inte resurser att göra brandinspektioner i höghus och all dokumentation om brandsäkerhetsutrustning som används sällan är viktig. För att kunna förbättra funktionssäkerheten är underhållet det viktigaste och därmed dokumentationen så att servicen verkligen blir gjord. Invånarna eller husbolagets styrelse kunde informeras om servicen som gjorts i husbolaget i samband med bolagsmöte. Det skulle kunna lägga press på att underhållet blir gjort.

Brandmästarna har inte hört om att information om situationer där rökventilationen inte fungerat skulle nå olika parter som arbetar med rökventilationsanläggningar. Det beror antagligen på att det inte finns ett system för att dela information eller övervaka funktionen över anläggningar. Söndriga anläggningar repareras, det är allt.

7.2 Intervju med brandinspektörer

De sex brandinspektörer som intervjuades har dels olika erfarenhet, skolning och bakgrund. De har olika arbetsuppgifter och ansvarsområden inom Västra Nylands räddningsverk.

7.2.1 Erfarenheter av rökventilationsanläggningar i höghus

Brandinspektörerna kände bra till alla rökventilationssystem som förekommer i trappuppgångarna i höghus. De gamla systemen som användes för 1980-talet kunde vara mycket speciella om det alls fanns några. Det kunde finnas luckor eller fönster på taket som skulle söndras utifrån. Det fanns också luckor med sprängpatroner som öppningsmekanism. De kunde vara så överdimensionerade att luckan flög iväg och landade på gatan. Vajersystemen fungerade dåligt då vajern var lång och blev lös. Vajrar kunde också gå av eller lossna.

Efter 1980 började man använda elmotorer i rökluckornas öppningsmekanismer. Det fanns fall då elkablarna till mekanismen dragits oskyddat och smultit av värmen från branden. Då infördes också möjlighet att frigöra luckan med en sprint och kunna öppna luckan för hand.

I moderna rökventilationsanläggningar har det funnits problem då motoriserade öppningsmekanismer kopplade till elnätet har kopplats i serie med batteriet som ska fungera vid strömavbrott. Det har gjort att strömmen till mekanismen brutits om batteriet blivit tomt. Då har inte luckan fungerat alls. Det fanns många system som var felkopplade på det här viset men felet borde nu vara åtgärdade. Vissa anläggningar har en lampa som indikerar om servicebehov vilket är bra, men de kan endast servas av specialföretag.

De flesta brandinspektörer känner till fall där det uppstått farliga situationer p.g.a. funktionsstörningar. För räddningspersonalen medför funktionsstörningar alltid säkerhetsrisker. Då luckor eller fönster måste söndras faller det ner glas på utsidan. Det blir alltid farligt då man inte får ut röken ur trappan. Det finns alltid risk för att invånare går ut i trapphuset. Ibland kommer man inte åt att söndra luckan då den är så högt upp. Nära ögat situationer finns det många av i Esbo.

Enligt brandinspektörerna är utmärkningen av anläggningen inte viktig. Avtryckaren för rökventilationen och avstängningen av ventilationen ska alltid finnas på samma ställe innanför ytterdörren till trappan. Läget för avtryckarna borde vara enhetligt i alla höghus och de ska vara synliga. Då behövs inga skyltar eller märken. Då kan räddningspersonalen hitta den snabbt. För övrigt har nog utmärkningen även varit bristfällig. Det finns fall då rökdykarna har brutit upp luckor då man inte har kunnat hitta avtryckaren. Trappuppgångar med gemensam ingång som är förenade med en sidokorridor är problematiska. De kräver ordentlig utmärkning och skyltar.

Objektkorten kunde kanske utnyttjas i framtiden. Speciellt då lägescentralen skaffar fram information om objektet vid alarm. I räddningsenheterna på väg till en brand hinner man inte läsa objektkorten. De flesta brandinspektörer skulle ändå satsa på att informationen ska finnas på plats i objektet. Den ska vara där var räddningspersonalen går in och den ska vara synlig.

Då nya höghus byggs begärs alltid ett utlåtande om rökventilationsanläggningarna av räddningsverket i samband med bygglov. I nybyggen godkänns endast fönster som fungerar med elmotor och öppnas nerifrån. Fönstret har gångjärnen i nedre kanten och öppnas utåt. Då är motståndet för motorn litet och röken avgår naturligt. Ytan ska vara minst 1m². Luckan ska också gå att öppna och stänga även för hand. Rökventilationsanläggningarna förnyas i gamla höghus endast då man utför större reparationer som kräver bygglov. Det finns mycket gamla

anläggningar kvar som är dåliga, fönster som är för lågt nere och som öppnas åt fel håll. Det finns även hus som inte har någon rökventilation alls.

7.2.2 Användning av rökventilationen

Brandinspektörerna tar inte ställning till hur rökventilationen ska användas i brandsituation men säger att den allmänt behövs för att underlätta evakuering av invånare och räddningspersonalens arbete. En av brandinspektörerna nämner branden i Åbo (kap 5.2) som exempel. Enligt en brandinspektör kunde rökluckor som öppnas automatiskt med rökgivare vara bra för det kan alltid finnas invånare som går ut i trappan. Som exempel nämns en brand i Rinkeby i Sverige år 2009 där flera personer omkom i en rökig trappuppgång.

Brandinspektörerna tycker att det är bra att luckorna används till vädring för då märks det om de inte fungerar. Alla luckor borde ha vädringsfunktion d.v.s. de ska gå att öppna och stänga. I nya system finns det t.o.m. regnsensorer som stänger luckan om det börjar regna. Användandet av luckorna annars kunde t.o.m. ersätta testandet om det bokförs och görs regelbundet.

7.2.3 Underhåll av rökventilationsanläggningar

Enligt brandinspektörerna är servicen av rökventilationsanläggningarna i höghus inte på än tillräcklig nivå. En stor del av anläggningarna underhålls säkert regelbundet men det finns för stor variation och i en del husbolag underhålls anläggningarna inte alls. Det finns t.o.m. fall där luckorna har låsts eller täckts för. I offentliga byggnader sköts underhållet bättre men inte i bostadshöghus. En orsak kan vara att rökventilationen inte alltid uppmärksammas i kontraktet mellan servicebolaget och husbolaget.

Brandinspektörerna har en uppfattning om att det som inte fungerar repareras och testas men regelbunden testning saknas i många fastigheter. Batterierna i öppningsmekanismerna byts och om tillverkarens anvisningar finns att tillgå underhålls anläggningarna enligt dem, men det handlar främst om nyare anläggningar. Underhållet borde vara mer förebyggande, batterier borde bytas före de laddas ur.

Enligt brandinspektörerna kunde servicen utvecklas genom att se till att underhållet av rökventilationen är särskilt nämnt i servicekontraktet och att underhållet sköts enligt tillverkarens anvisningar. Serviceintervallet på ett år ska uppfyllas på alla anläggningar. Det är ytterst viktigt

att servicen dokumenteras eller införs i ett system där den kan följas upp. Icke fungerande anläggningar ska repareras utan dröjsmål.

Alla brandinspektörer är överens om att invånarna i huset i främsta fall har nytta av en fungerande rökventilation. Den underlättar också räddningsverkets arbete och gör räddnings- och släckningsarbetet säkrare. Det skulle också vara viktigt att informera husbolagets styrelse om servicen på anläggningarna. Det är de som borde vara intresserade av att anläggningarna fungerar, för invånarnas säkerhets skull. Oftast verkar det som om informationen om gjord service blir bokförd men inte är synlig för invånarna.

Enligt brandinspektörerna är informationsflödet dåligt mellan olika parter som arbetar med rökventilationsanläggningar. Uppgifter om funktionsstörningar i samband med bränder förs in i PRONTO-systemet. Om man startar en utredning inom räddningsverket går informationen vidare och felen åtgärdas. Annars blir informationen i PRONTO-systemet. Det skulle vara bra om all information om funktionsstörningar skulle nå även fastighets servicen och de som arbetar med rökventilation. PRONTO-systemet kunde utnyttjas bättre.

7.3 Intervju med servicebolag

Servicebolagen som besvarade frågorna om rökventilationsanläggningar är två större bolag som sköter fastighetsservice på höghusbolag i Esbo. Det ena servicebolaget (Servicebolag A) sköter servicen i 140 husbolag och det andra (Servicebolag B) i 75 husbolag

Båda servicebolagen utför service på brandsäkerhetsutrustning. De underhåller bl.a. brandsläckare, sprinklers, brandalarmanläggningar, brandvarnare och rökventilationsluckor. De har erfarenhet av såväl mekaniska och elektriska rökventilationsluckor. Servicebolag A har även erfarenhet av maskinella rökventilationsanläggningar. Servicebolag A har endast goda erfarenheter av rökventilationsanläggningar och säger att testandet och underhållet sköts bra. Servicebolag B säger att elektriska rökventilationsluckor är lättare att underhålla och testa då de går att öppna och stänga. Servicebolag B säger att underhållet oftast består av byte av batterier i mekanismer med elmotorer och reparation av vajermekanismer. Enligt Servicebolag A förekommer främst fel i mekanismer med gasfjäder då de försvagas med tiden och inte orkar öppna luckan. Även batteribyte hör till vanligaste underhållet.

Enligt båda servicebolagen finns det inga problem med testandet och underhållet av rökventilationsanläggningar. De testas regelbundet av servicebolagen och ibland av installatören enligt tillverkarens instruktioner. Enligt båda bolagen ska testandet ske årligen och det görs det också i husbolagen som de sköter service för. Enligt servicebolag A står service på rökventilationsanläggningar skilt utskrivet i servicekontrakten mellan dem och husbolaget. Servicebolag B har det inte skilt utskrivet men service på rökventilationsanläggningar hör ändå till.

Båda servicebolagen tycker också att underhållet på rökventilationen är på en tillräckligt hög nivå och behöver inte utvecklas. Enligt dem räcker det att man informerar husbolagsstyrelsen om gjord service och den kan informera övriga invånare om den. Det är viktigt att gå igenom gjord service på brandsäkerhetsutrustningen vid bolagsmöte så invånarna skulle vara medvetna om den. Båda servicebolagen tycker att servicedagboken är ett ytterst viktigt redskap så det går att följa upp vad för service är gjord och när.

Enligt servicebolag A är testandet av rökventilationsanläggningar det viktigaste inom underhållet på anläggningarna och det ska göras tillräckligt ofta. Då kommer funktionsstörningarna fram och går att åtgärdas. Enligt dem når information i allmänhet om funktionsstörningar vid bränder dem ganska dåligt. Servicebolag B säger att de nog blivit informerade om funktionsstörningar som uppstått vid användning av rökventilationsluckor och därmed är de medvetna om fel som kan uppstå.

7.4 Intervju med husbolag

Jag fick svar av ett stort husbolag i Esbo som består av flera fastigheter där invånarna består av hyresgäster.

Enligt upphandlingschefen i det stora bolaget sköts all lagelig regelbunden service av brandsäkerhetsutrustningen som finns av företag som är specialiserad på sådan utrustning. Till sådan service hör sprinkler- och brandalarmanläggningar. Mindre utrustning som brandvarnare och brandsläckare sköts av vanliga servicebolag. Servicen av bolaget sköts av flera olika servicebolag p.g.a. fastigheternas läge och mängd.

Underhållet av rökventilationsanläggningarna sköts dels av servicebolaget och de mera krävande anläggningarna underhålls av specialföretaget. Det har inte kommit till kännande att det

varit några problem med anläggningarna. I servicekontraktet nämns rökventilationsanläggningarna skilt som underhållsobjekt och även deras underhållsintervall. Serviceföretagen för dagbok och informationen delas med ett gemensamt datasystem som alla parter har tillgång till.

Invånarna i husen är hyresgäster och de informeras inte om service i allmänna utrymmen. Invånarna informeras endast om service som berör dem som t.ex. service inne i lägenheterna. Husbolagets kontrakt med servicebolagen har varit i kraft i ett år och underhållet har varit bra och informationen har löpt bra. Före det nya kontraktet var det svårare att övervaka servicen.

Jag fick också svar av ett mindre husbolag i Esbo som har 50 bostäder med aktieägare och hyresgäster. Husen är byggda 2001 och består av två stycken trevåningshus. Enligt ordförande för husbolagets styrelse har husbolaget ingen övrig brandsäkerhetsutrustning som kräver underhåll förutom rökventilationsluckorna i trappuppgångarna. De är fönster försedda med kedöppningsmekanismer.

Enligt styrelseordförande har luckorna aldrig blivit testade eller underhållna. Avtryckarna är synliga vid ingången och det finns en brytare i elcentralen i trappuppgången med vilken man antagligen kan öppna och stänga luckorna för vädring eller testning men det finns inga instruktioner. Underhåll av rökventilationsluckorna finns inte med i avtalet med servicebolaget men ordförande tycker att de kunde testa luckorna själva om någon kunde åta sig uppdraget som ansvarsperson. Då kunde man fylla i ett granskningsprotokoll. I husbolaget testas man själv ventilationen i skyddsutrymmena enligt anvisningar en gång i året och testandet av rökventilationen kunde skötas på samma sätt.

Ordförande är medveten om att en fungerande rökventilation gynnar invånarnas säkerhet och underlättar räddningsverkets arbete. Enligt ordförande är deltagandet på styrelsemötena bra och aktieägarna är intresserade av husbolaget ekonomi och kommande större reparationer och underhåll. Förmånliga servicekontrakt understöds och därför kan det vara svårt att få en utomstående att sköta underhållet på rökventilationen för det skulle innebära mer utgifter för husbolaget. Ordförande tycker att information om gjord service kunde redovisas på husbolagets hemsida så kan de invånare som intresserade få tag på informationen där.

8 Avslutning

Rökventilationsanläggningarna spelar en viktig roll i säkerheten i höghusen. Därför kan funktionsstörningar vara kritiska. Automationen och mekanismerna är enkla och funktionsdugligheten på anläggningarna borde med dagens teknik gå att upprätthålla. Bakom en fungerande rökventilation finns lagar och anvisningar som styr installation och underhåll men förvekligheten kan variera mycket.

Statistiken visar att funktionsstörningar förekommer hos rökventilationsanläggningar med mekanismer av alla olika slag, äldre och mer moderna. Det är viktigt att funktionsstörningar registreras i PRONTO-systemet och att orsakerna skrivs ut. Informationen och statistiken skulle vara pålitligare om man inte kunde förbise rökventilationen då rapporten fylls i. Flervalsalternativen borde vara obligatoriska. Om information om funktionsstörningar införs i rapporten kunde informationen framhävas tydligare eller delas med t.ex. epost åt de som arbetar vidare med den. Då kan den vidarebefordras även åt övriga parter inom branschen.

Övervakning av underhåll är svår att förverkliga från myndigheternas sida. Efter ibruktagningsgranskningen av anläggningen är ansvaret hos husbolaget och hos den som ansvarar för att anläggningarna underhålls och hålls funktionssäkra. I första hand handlar det om säkerheten hos husbolagets invånare. Man kunde främja servicen mycket om invånarnas intresse för den egna säkerheten kunde väckas. Därmed kunde invånarna börja begära information om utförd service på säkerhetsutrustning i husbolaget. I sista hand handlar det om viljan att underhålla själv eller satsa ekonomiskt på att servicen blir gjord.

För detta arbete intervjuades sammanlagt 13 personer som har med rökventilationsanläggningar i höghus att göra. Ämnet väckte diskussion och många åsikter framfördes. Kring rökventilationsanläggningar arbetar myndigheter, tillverkare och servicebolag som har husbolagen som kunder. Alla verkade mycket intresserade av ämnet och villiga att arbeta för att systemen skulle utvecklas. Nu skulle det krävas att arbeta vidare och gå djupare i detta ämnesområde och utveckla helheten som består av invånarnas säkerhet, underhållet och informationsflödet mellan de olika parterna för att därmed skapa en viss kvalitetssäkring. Man kunde gå in på detaljer och försöka skapa en enhetlig modell att utföra service och underhåll. Tekniken möjliggör idag att information är lätt att dela med sig. Man kunde mera använda sig av program och utveckla

dokumentationen och redovisningen av utförd service.

Hur mycket än produkterna utvecklas och servicen sköts felfritt kommer man knappast att undvika funktionsstörningar helt och hållet. Nyckeln till förbättrande av funktionssäkerheten finns ändå hos servicen och underhållet. Systemet för regelbundet testande borde utvecklas. Det finns utförliga anvisningar om underhåll av säkerhetsutrustning i olika publikationer. Skulle de följas skulle problemen minska avsevärt. Underhållet och testandet kunde vara förpliktande men då skulle kostnader för husbolagen öka. Är man i husbolagen beredda att satsa ekonomiskt på säkerheten? Enligt lag ska ekonomiska ärenden som bokslut och investeringar behandlas på bolagstämman i ett husbolag. Kunde inte säkerhetsutrustningen och utfört underhåll av den också beaktas och räknas till de saker som bolagsstämman i ett husbolag måste behandla regelbundet?

Källförteckning

Bengtsson, L-G. 2001. Inomhusbrand. Tryckeri Knappen Ab

<https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/17521.pdf> (hämtat: 2.12.2015)

CEN/TR 12101-4:2009. *Savunhallintajärjestelmät. Osa 4: Savunpoistolaitteistojen asennukset. 16.2.2009* Suomen Standardisoimisliitto SFS

Finlands byggbestämmelsesamling. *E Konstruktiv brandsäkerhet. E1 (2011) Byggnaders brandsäkerhet*. Miljöministeriet, Bostads- och byggnadsavdelningen. http://www.finlex.fi/data/normit/37126-E1_2011_sve.pdf (hämtat 22.07.2015)

Finlands Standardiseringsförbund FSF Rf. *Utarbetandet av standarder*

http://www.sfs.fi/sv/utarbetandet_av_standarder (hämtat 7.1.2016)

Finlex, Markanvändnings- och bygglag 132/1999. 5.2.1999.

<http://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/1999/19990132> (hämtat 6.9.2015)

Hyttinen, V. 2001. Palofysiikka. Tammer paino Oy

Lag om anordningar inom räddningsväsendet 12.1.2007/10.

<http://www.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/20070010?toc=1> (hämtat 6.9.2015)

Markanvändnings- och byggförordning 10.9.1999/895

<https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1999/19990895> (hämtat 19.7.2015)

Majamaa, J. 2005. Kerrostalon paloturvallisuus. 4. upplagan. Helsingfors: Räddningsbranschens Centralorganisation i Finland SPEK

Olycksutredningens rapport Y2014-02 *Kerrostalopalo Turussa 17.3.2014*

Patel, R & Davidson B., 1994. Forskningsmetodikens grunder. Lund: Studentlitteratur.

PRONTO olycksrapport 1500221025. Kervo nödcentral/Västra-Nylands räddningsverk (hämtat 3.9.2015)

Räddningslagen 29.4.2011/379.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2003/20030468> (hämtat 6.9.2015)

RIL232-2012. *Rakennusten savunpoisto. 2012.* Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. Tammerprint Oy

SFS-EN 12101-2:2003. *Savunhallintajärjestelmät. Osa 2: Savunpoistoluukut. 1.12.2003* Suomen Standardisoimisliitto SFS

Svensson, S. 2006. Brandgasventilation. Davidsons Tryckeri Ab

<https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/22832.pdf> (hämtat: 10.1.2016)

Västra-Nylands Räddningsverk. *Räddningsverksamhet.*

<http://www.lup.fi/sv-FI/Raddningsverksamhet> (hämtat: 29.10.2015)

Bild- och tabellförteckning

Bild 1. *Enheter från Västra-Nylands räddningsverk.* Foto: Niklas Öhman

Bild 2. *Anordning för aktivering av rökventilation och avstängning av den normala ventilationen* Foto: Niklas Öhman

Bild 3. *Rökventilationsluckans öppningsmekanism med kedöppnare.* Foto: Niklas Öhman

Bild 4. *Avtryckare och central för rökluckan.* Foto: Niklas Öhman

Bild 5. *Fönster försett med gängstångsöppnare.* Foto Niklas Öhman

Bild 6. *Lägenhetsbrand i höghus.* Foto LUP

Bild 7. *Dörr uppbruten med järn* Foto LUP

Bild 8. *Dörr uppsågad med lucka för slang.* Foto LUP

Bild 9. *Vädring av trappuppgång med fläkt efter en lägenhetsbrand.* Foto LUP

Bild 10. *Bild på branden i början då första enheten är på plats.* Foto: Otkes

Bild 11. *Trapphuset efter branden.* Foto: Otkes

Tabell 1. *Statistik över lägenhetsbränder åren 2010-2015 i Västra Nyland.* Källa: PRONTO

Tabell 2. *Statistik över lägenhetsbränder i Västra Nyland månadsvis under åren 2010-2015.*
Källa: PRONTO

Tabell 3. *Tabell med information om funktionsstörningarna som fyllts i PRONTO-rapporten.*
Källa: PRONTO

Tabell 4. *Antalet intervjupersoner, titel och arbetsgivare.*

Förteckning över bilagor

Bilaga 1: Intervjufrågor, brandmästare

Bilaga 2: Intervjufrågor, förebyggande av olyckor

Bilaga 3: Intervjufrågor, servicebolag

Bilaga 4: Intervjufrågor, husbolagets styrelse

Palomestarit

Savunpoistojärjestelyt kerrostalon porraskäytävässä

1. Millaisista kerrostalon savunpoistojärjestelmistä teillä on kokemusta?
2. Mitä hyviä ja huonoja puolia niissä on?
3. Onko savunpoistolaitteissa ollut ongelmia ja minkälaisia?
4. Onko vanhoissa ja uusissa kerrostaloissa ollut pelastustoiminnan kannalta eroja?
5. Onko toimintahäiriöistä syntynyt vaaratilanteita?
6. Onko opasteissa ollut puutteita jotka ovat vaikuttaneet käytettävyyteen?
7. Voisiko kohdekortteja hyödyntää savunpoiston osalta?

Savunpoisto käyttö

8. Miten käyttö vaikuttaa esim. huoneistopaloon, eli milloin savunpoistoluukkuja pitäisi käyttää?
9. Onko tiedossa että savunpoistoluukkuja käytettäisiin muuten?
10. Vaikuttaako tulipalon laatu käyttöön?
11. Mitä palokohteen tiedustelussa kannattaa ottaa huomioon?
12. Miten toimintahäiriö vaikuttaa pelastustoimintaan?
13. Miten toimintahäiriö vaikuttaa palomiesten työskentelyyn?

Savunpoistolaitteiden huolto

14. Onko savunpoistolaitteiden huolto riittävällä tasolla?
15. Ketä moitteettomasti toimiva savunpoisto palvelee?
16. Miten savunpoistolaitteita huolletaan?
17. Miten huoltoa voisi vielä kehittää?
18. Pitäisikö savunpoistolaitteita koekäyttää, kuinka usein ja kenen toimesta?
19. Onko huoltopäiväkirjan täyttäminen savunpoistolaitteiden huollon ja koekäytön osalta tärkeää?
20. Pitäisikö huoltopäiväkirjaan merkityistä huolloista tiedottaa myös asukkaille?
21. Kuinka tieto esim. toimintahäiriöistä ja vaaratilanteista saavuttaa eri tahoja jotka työskentelevät savunpoistolaitteiden kanssa?

Brandmästare

Rökventilationsanläggningar i höghusens trappuppgångar

1. Hurudana rökventilationsanläggningar i höghusens trappuppgångar har ni erfarenhet av?
2. Vilka goda och dåliga sidor har de?
3. Har det funnits problem med rökventilationsanläggningarna och hurudana problem isåfall?
4. Har det med tanke på räddningsverksamheten varit skillnad på äldre och nyare höghus?
5. Har funktionsstörningarna utsatt personer för fara?
6. Har utmärkningen av anläggningarna varit bristfällig och har det påverkat användbarheten?
7. Kunde man utnyttja objektkortet i samband med rökventilationen?

Användningen av rökventilationen

8. Hur påverkar användningen av rökventilationen utloppet av en lägenhetsbrand, d.v.s. när bör rökventilationen användas?
9. Används rökventilationsluckorna även till annat?
10. Påverkar lägenhetsbrandens karaktär användningen av rökventilationen?
11. Vad bör man beakta vid rekognoseringen av brandutrymmet?
12. Hur påverkar funktionsstörningar räddningsverksamheten?
13. Hur påverkar funktionsstörningar brandmännens arbete?

Service av rökventilationsanläggningarna

14. Är servicen på rökventilationsanläggningarna tillräcklig?
15. Vem har nytta av en fungerande rökventilation?
16. Hur sköts underhållet på rökventilationsanläggningarna?
17. Hur kunde man förbättra underhållet på rökventilationsanläggningarna?
18. Borde rökventilationsanläggningarna testas regelbundet, hur ofta och av vem?
19. Är det viktigt att fylla i en servicedagbok om rökventilationsanläggningarnas service och test?
20. Borde även invånarna informeras om innehållet i servicedagboken?
21. Hur bra når information om t.ex. funktionsstörningar olika parter som arbetar med rökventilationsanläggningar?

Onnettomuuksien ehkäisy

Savunpoistojärjestelyt kerrostalon porraskäytävässä

1. Millaisista kerrostalon savunpoistojärjestelmistä teillä on kokemusta?
2. Mitä hyviä ja huonoja puolia niissä on?
3. Onko savunpoistolaitteissa ollut ongelmia ja minkälaisia?
4. Onko toimintahäiriöistä syntynyt vaaratilanteita?
5. Onko opasteissa ollut puutteita jotka ovat vaikuttaneet käytettävyyteen?
6. Voisiko kohdekortteja hyödyntää savunpoiston osalta?
7. Millaisia savunpoistoratkaisuja suunnitellaan nykykerrostaloihin?
8. Missä laajuudessa parannetaan vanhojen kerrostalojen savunpoistoa?
9. Onko vanhojen olemassa olevien kerrostalojen savunpoistoratkaisuissa mielestäsi parannettavaa?

Savunpoiston käyttö

10. Miten käyttö vaikuttaa esim. huoneistopaloon, eli milloin savunpoistoluukkuja pitäisi käyttää?
11. Käytetäänkö savunpoistoluukkuja muuten?
12. Voisiko savunpoistoluukkujen säännöllinen käyttö esim. tuuletukseen, korvata koekäytön?

Savunpoistolaitteiden huolto

13. Onko savunpoistolaitteiden huolto riittävällä tasolla?
14. Ketä moitteettomasti toimiva savunpoisto palvelee?
15. Miten savunpoistolaitteita huolletaan?
16. Miten huoltoa voisi vielä kehittää?
17. Pitäisikö savunpoistolaitteita koekäyttää, kuinka usein ja kenen toimesta?
18. Onko huoltopäiväkirjan täyttäminen savunpoistolaitteiden huollon ja koekäytön osalta tärkeää?
19. Tavoittaako huoltokirjan tiedot tehdyistä huolloista myös taloyhtiön hallitusta ja asukkaita?
20. Kuinka tieto esim. toimintahäiriöistä ja vaaratilanteista saavuttaa eri tahoja jotka työskentelevät savunpoistolaitteiden kanssa?

Förebyggande av olyckor

Rökventilationsanläggningar i höghusens trappuppgångar

1. Hurudana rökventilationsanläggningar i höghusens trappuppgångar har ni erfarenhet av?
2. Vilka goda och dåliga sidor har de?
3. Har det funnits problem med rökventilationsanläggningarna och hurudana problem i så fall?
4. Har funktionsstörningarna utsatt personer för fara?
5. Har utmärkningen av anläggningarna varit bristfällig och har det påverkat användbarheten?
6. Kunde man utnyttja objektkorten i samband med rökventilationen?
7. Hurudana rökventilationslösningar planeras det i nya höghus?
8. I hurdan omfattning förbättras rökventilationen i gamla höghus?
9. Bör rökventilationen i gamla höghus förbättras?

Användningen av rökventilationen

10. Hur påverkar användningen av rökventilationen utloppet av en lägenhetsbrand, d.v.s. när bör rökventilationen användas?
11. Används rökventilationsluckorna även till annat?
12. Kunde regelbunden användning av rökventilationsluckor till t.ex. vädring ersätta testning?

Service av rökventilationsanläggningarna

13. Är servicen på rökventilationsanläggningarna tillräcklig?
14. Vem har nytta av en fungerande rökventilation?
15. Hur sköts underhållet på rökventilationsanläggningarna?
16. Hur kunde man förbättra underhållet på rökventilationsanläggningarna?
17. Borde rökventilationsanläggningarna testas regelbundet, hur ofta och av vem?
18. Är det viktigt att fylla i en servicedagbok om rökventilationsanläggningarnas service och test?
19. Borde även invånarna informeras om innehållet i servicedagboken?
20. Hur bra når information om t.ex. funktionsstörningar olika parter som arbetar med rökventilationsanläggningar?

Huoltoyhtiö

1. Monessako taloyhtiössä toimitte huoltoyhtiönä?
2. Mitä paloturvallisuuslaitteita te huollatte?
3. Millaisista kerrostalon savunpoistojärjestelmistä teillä on kokemusta?
4. Mitä hyviä ja huonoja puolia niissä on?
5. Onko savunpoistolaitteissa ollut ongelmia ja minkälaisia?
6. Miten savunpoistolaitteita huolletaan?
7. Pitäisikö savunpoistolaitteita koekäyttää, kuinka usein ja kenen toimesta?
8. Onko huoltosopimuksissa eriteltyä paloturvallisuuslaitteiden huolto?
9. Onko savunpoistolaitteiden huolto riittävällä tasolla?
10. Miten huoltoa voisi vielä kehittää?
11. Ketä moitteettomasti toimiva savunpoisto palvelee?
12. Olisiko yhtiökokouksessa tärkeää ilmoittaa paloturvallisuuslaitteiden tehdyistä huolloista?
13. Onko huoltopäiväkirjan täyttäminen savunpoistolaitteiden huollon ja koekäytön osalta tärkeää?
14. Pitäisikö huoltopäiväkirjaan merkityistä huolloista tiedottaa myös asukkaille?
15. Kuinka tieto esim. toimintahäiriöistä ja vaaratilanteista saavuttaa eri tahoja jotka työkentelevät savunpoistolaitteiden kanssa? Esim. tuleeko pelastuslaitokselta tietoa toimintahäiriöistä.

Servicebolag

1. I hur många husbolag utför ni service?
2. Vilken brandsäkerhetsutrustning utför ni service på?
3. Hurudana rökventilationsanläggningar i höghusens trappuppgångar har ni erfarenhet av?
4. Vilka goda och dåliga sidor har de?
5. Har det funnits problem med rökventilationsanläggningarna och hurudana problem i så fall?
6. Hur sköts underhållet på rökventilationsanläggningarna?
7. Borde rökventilationsanläggningarna testas regelbundet, hur ofta och av vem?
8. Har service av rökventilationen beaktats skilt i serviceavtalet mellan servicebolaget och husbolaget?
9. Är servicen på rökventilationsanläggningarna tillräcklig?
10. Hur kunde man förbättra underhållet på rökventilationsanläggningarna?
11. Vem har nytta av en fungerande rökventilation?
12. Skulle det vara viktigt att informera om service på brandsäkerhetsutrustning vid ett bolagsmöte?
13. Är det viktigt att fylla i en servicedagbok om rökventilationsanläggningarnas service och test?
14. Borde även invånarna informeras om innehållet i servicedagboken?
15. Hur bra når information om t.ex. funktionsstörningar olika parter som arbetar med rökventilationsanläggningar? Får ni t.ex. information om funktionsstörningar av räddningsverket?

Taloyhtiön hallitus

16. Millaisia paloturvallisuuslaitteita taloyhtiössä on?
17. Miten porrashuoneiden savunpoisto on toteutettu?
18. Onko savunpoistolaitteissa ollut ongelmia ja minkälaisia?
19. Miten savunpoistolaitteita huolletaan?
20. Pitäisikö savunpoistolaitteita koekäyttää, kuinka usein ja kenen toimesta?
21. Onko huoltosopimuksissa ollut eriteltynä paloturvallisuuslaitteiden huolto?
22. Onko savunpoistolaitteiden huolto riittävällä tasolla?
23. Miten huoltoa voisi vielä kehittää?
24. Ketä moitteettomasti toimiva savunpoisto palvelee?
25. Onko huoltopäiväkirjan täyttäminen savunpoistolaitteiden huollon ja koekäytön osalta tärkeää?
26. Olisiko yhtiökokouksessa tärkeää ilmoittaa paloturvallisuuslaitteiden tehdyistä huolloista?
27. Pitäisikö huoltopäiväkirjaan merkityistä huolloista tiedottaa myös asukkaille?

Husbolagets styrelse

1. Vad finns det för brandsäkerhetsutrustning i ert husbolag?
2. Hur sköts rökventilationen i trappuppgångarna?
3. Har det funnits problem med rökventilationsanläggningarna och hurdana problem isåfall?
4. Hur sköts underhållet på rökventilationsanläggningarna?
5. Borde rökventilationsanläggningarna testas regelbundet, hur ofta och av vem?
6. Har service av rökventilationen beaktats skilt i serviceavtalet mellan servicebolaget och husbolaget?
7. Är servicen på rökventilationsanläggningarna tillräcklig?
8. Hur kunde man förbättra underhållet på rökventilationsanläggningarna?
9. Vem har nytta av en fungerande rökventilation?
10. Är det viktigt att fylla i en servicedagbok om rökventilationsanläggningarnas service och test?
11. Skulle det vara viktigt att informera om service på brandsäkerhetsutrustning vid ett bolagsmöte?
12. Borde även invånarna informeras om innehållet i servicedagboken?