



**PELASTUSOPISTO**

## HÄKÄ ASUINTALOISSA 2011

Esa Kokki

Pelastusopiston julkaisu  
B-sarja: Tutkimusraportit  
1/2012

ISBN 978-952-5905-21-23 (pdf)  
ISSN 1795-9160

# PELASTUSOPISTO

Esa Kokki

Häkä asuintaloissa 2011

Tutkimusraportit, 56 s., 2 liitettä (4 s.)

Tammikuu 2012

---

## TIIVISTELMÄ

Joka kymmenennessä asuinrakennuksessa esiintyy kohonneita häkäpitoisuuksia. Asuinrakennusten pääasiallinen häkäkaasujen lähde on tulisija, useimmiten leivinuuni. Lämmityskaudella tulisijaa käytetään päivittäin tai viikoittain. Häkävaroitin on hankittu joka kolmanteen asuntoon. Puolet varoittimista on asennettu seinälle ja puolet kattoon. Joka kymmenennessä kohteessa lakisääteisestä nuohouksesta oli kulunut yli vuosi. Vastaajista 44 prosenttia ei ole saanut opastusta tulisijan käyttöön. Näiden lisäksi 30 prosenttia vastaajista oli saanut opastusta perinnetietona.

Mitä vanhempi ja kokeneempi tulisijan käyttäjä on, sitä useammin asuinrakennuksessa ilmenee kohonneita häkäpitoisuuksia. Palamisen pitkittämällä säätämällä savuhormin sulkupeltiä pienemmälle ja pellin aikaisella sulkemisella on yhteys kohonneisiin häkäpitoisuuksiin. Tulisijojen iällä ei ole yleistä yhteyttä häkäesiintymiin. Kohonneita häkäpitoisuuksia ilmeni ainoastaan yli 20 vuotta vanhojen ja paikalla muurattujen leivinuunien yhteydessä. Takkojen yhteydessä havaittiin, että jos savuhormin pellin voi sulkea tiivisti, kohteessa mitattiin kohonneita häkäpitoisuuksia.

Kohteissa, joissa mitattiin kohonneita häkäpitoisuuksia, asukkaat kokivat useasti terveydentilansa huonoksi. Lukuisista häkäaaltistukseen yhdistettävistä oireista tai sairauksista ainoastaan huimauksen ja kohonneen häkäpitoisuuden välillä havaittiin yhteys.

Avainsanat: häkä, tulisija, asunto

## PELASTUSOPISTO

Esa Kokki

Kolmonoxid i bostadshus

Forskningsrapport, 56 s, 2 bilagor (2 s)

Januari 2012

---

### SAMMANFATTNING

I vart tionde bostadshus förekommer det höjda kolmonoxidhalter. Den huvudsakliga källan till kolmonoxidgaser i bostadshus är en eldstad, oftast en bakugn. Under uppvärmningsperioden uppvärms elstanden dagligen eller varje vecka. En koloxidvarnare finns i var tredje bostad. Hälften av varnarna är installerade på väggen och hälften i taket. I vart tionde mål har det gått över ett år sedan den lagstadgade sotningen utförts. Av svararna hade 44 procent inte fått rådgivning i att elda en eldstad. Ytterligare hade 30 procent fått kunskap som gått i arv.

Ju äldre och mera erfaren användaren av elstaden är, desto oftare förekommer det höjda kolmonoxidhalter i bostadshus. Att förlänga förbränningstiden genom att reglera spjället till rökgången har ett samband med höjda kolmonoxidhalter. Åldern på eldstäderna har inte något samband med förekomsten av kolmonoxid. Höjda koloxidhalter förekom endast i samband med bakugnar som var över 20 år gamla eller var fastmurade. I fråga om öppna eldstäder upptäcktes det att om spjället till rökgången kunde stängas tätt, kunde höjda kolmonoxidhalter mätas.

Vid mål där höjda kolmonoxidhalter kunde mätas, upplevde invånarna ofta att deras hälsotillstånd var dåligt. Av de talrika symptomen eller sjukdomarna anslutna till kolmonoxidexponering upptäcktes det ett samband endast mellan svindel och höjda kolmonoxidhalter.

ABI/INFORM: kolomonoxid, eldstad, bostad

PELASTUSOPISTO

Esa Kokki

Carbon monoxide in residential buildings in 2011

Research publications, 56 p, 2 appendixes (2 p.)

January 2012

---

ABSTRACT

In every tenth residential building there was increased concentrations of carbon monoxide. The main sources of carbon monoxide in residential buildings are fireplaces, most often wood burning ovens. During the heating season the fireplace is heated daily or weekly. Every third residence is provided with a carbon monoxide detector. Half of the detectors are installed on the wall and half on the ceiling. In every tenth of the targets it had been more than a year since the statutory chimney sweeping was carried out. Of the respondents had 44 per cent not obtained any kind of guidance on how to use a fireplace. Further, 30 per cent of the respondents had learnt to use a fireplace through tradition.

The older and more experienced the user of the fire place is, the more often there are increased levels of carbon monoxide in the residence. There is a connection between increased levels of carbon monoxide and prolonging the burning by adjusting the damper and to close it in an early stage. There is no connection between the age of the fireplace and the occurrence of carbon monoxide. High concentrations of carbon monoxide occurred only in connection to wood burning ovens which were over twenty years old and built on the site. Also, it was discovered that increased levels of carbon monoxide could be measured in cases when it was possible to close the damper of an open fireplace tightly.

In residences where increased concentrations of carbon monoxide could be measured the inhabitants often experienced their health condition to be poor. Of the numerous symptoms and diseases associated to exposure of carbon monoxide only a link between dizziness and increased levels of carbon monoxide could be found.

ABI/INFORM: carbon monoxide, fireplace, residential building

## ALKUSANAT

Tässä julkaisussa esitetyt tulokset perustuvat tietoihin, jotka on kerätty Etelä-Karjalan, Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon pelastuslaitosten palotarkastusten yhteydessä vuoden 2011 alussa. Tutkimuksen idean isä on palomestari Jukka Taskinen Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksesta. Tutkimusaineiston tallensivat Pelastusopiston palopäälystökurssin opiskelija Kari Kummunsalo ja toimistosihteeri Arja Miettinen. Myös muut hankkeen ohjausryhmään kuuluneet Kuopion yliopistolaisen sairaalan, Nuohousalan Keskusliiton, Sisäasiainministeriön pelastusosaston, Suomen pelastusalan keskusjärjestön ja Turvallisuus- ja kemikaaliviraston edustajat ansaitsevat kiitokset. Tutkimus on saanut taloudellista tukea Palosuojelurahastolta ja Dräger Suomi Oy:ltä.

Kuopiossa 31.1.2012

Esa Kokki

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	11
2	TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	13
3	TUTKIMUSAINEISTO	14
3.1	Aineiston keruu	14
3.2	Aineiston analysointi	16
4	TULOKSET	17
4.1	Kohteiden taustatiedot	17
4.1.1	Kohderakennukset	18
4.1.2	Kohteiden tulisijat ja muut häkälähteet	20
4.2	Häkäpitoisuus asuinrakennuksissa	27
4.3	Asukkaat ja tulisijojen käyttäjät	30
4.4	Asukkaiden terveystiedot	32
4.5	Korkeiden häkäpitoisuuksien yhteydet eri tekijöihin	36
4.5.1	Korkea häkäpitoisuus ja tulisijojen käyttö	37
4.5.2	Korkea häkäpitoisuus ja kohteiden tiedot	40
4.5.3	Korkea häkäpitoisuus ja asukkaan terveystiedot	43
4.6	Häkäpitoisuuksiin yhteydessä olevien tekijöiden keskinäiset riippuvuudet	46
4.7	Pohdinta	46
5	TOIMENPIDE-SUOSITUKSET	50
6	YHTEENVETO	51

LÄHTEET	52
LIITE 1: SAATEKIRJE	53
LIITE 2: KYSELYLOMAKE	54



## 1 JOHDANTO

Häkää eli hiilimonoksidia (CO) syntyy, kun palaminen on epätäydellistä. Häkä on väritöntä, hajutonta ja mautonta kaasua, joten sitä on hankala tunnistaa. Suomessa todetaan vuosittain noin sata kuolemaan johtanutta häkämyrkytystä. Tilastokeskuksen kuolemansyytilastojen mukaan 5-20:ssä tapauksista häkäkuolema ei ole liittynyt tulipaloon. Toisaalta hiilimonoksidin aiheuttamien haittojen määrä saattaa olla huomattavan suuri, koska lieviä häkämyrkytyksistä ei ole tarkkaa tietoa, eikä henkilö itse välttämättä edes huomaa pitkällistä häkäaltistumistaan tai osaa yhdistää oireitaan häkään. (Mustajoki 2011, Tilastokeskus 2012.)

Yleisimmin häkämyrkytykset aiheutuvat bensiinikäyttöisen auton tyhjäkäynnistä suljetussa tilassa ja polttoaineella tai kaasulla hiljaa käyvistä lämmitinlaitteista. Lieviä häkämyrkytyksen oireita voivat aiheuttaa myös kova tupakointi sekä runsaat liikenteen päästöt. Näiden lisäksi häkämyrkytyksen vaara voidaan yhdistää taitamattomaan puulämmitykseen. (Mustajoki 2011.) Pelastusalan asiantuntijat ovat arvioineet, että kaikilla kansalaisilla ei ole riittävää kokemusta tulisijojen käytöstä, eivätkä he myöskään ole saaneet siihen asianmukaista perehdytystä. On myös epäilty, että koneet tulisijojen käyttäjät saattavat altistua arjessaan korkeille häkäpitoisuuksille.

Häkävaroittimet tekevät tuloaan asuinrakennuksiin, vaikka ne eivät vielä olekaan pakollisia, toisin kun palovaroittimet. Palotarkastajat pyrkivät suosittelemaan häkävaroittimia erityisesti niihin kohteisiin, joissa häkäesiintymän riski on kohonnut. Häkäonnettomuuksien ehkäisyä tutkittaessa merkittävänä tekijänä esiin on noussut häkävaroittimien oikea sijoittelu. Häkäkaasujen käyttäytymistä erilaisissa rakennuksissa ei ole pystytty tarkasti todentamaan, koska ilman liikkuminen tilassa riippuu monista tekijöistä, muiden muassa ilmanvaihdon voimakkuudesta ja häkäkaasujen lämpötilasta.

Häkämyrkytysten ennaltaehkäisy on osa pelastuslaitosten riskienhallintatyötä. Hiilimonoksidin esiintymiseen liittyviä tutkimuksia ei ole viime aikoina juurikaan julkaistu, minkä vuoksi Pohjois-Karjalan pelastuslaitokselta tehtiin vuonna 2010 Pelastus-

opistolle pyyntö toteuttaa asuinrakennusten häikäpitoisuuksia tutkiva hanke. Pelastusopisto otti haasteen vastaan ja tutkimusta varten perustettiin työryhmä kartoittamaan asuinrakennusten häikäsiintymää lämmityskauden aikana. Tutkimus aloitettiin syksyllä 2010 ja hanke päättyi keväällä 2012. Hanke on toteutettu yhteistyössä Pelastusopiston, Turvallisuus- ja kemikaaliviraston, Sisäasiainministeriön, Suomen pelastusalan keskusjärjestön, Nuohousalan Keskusliiton, Kuopion yliopistollisen sairaalan sekä Etelä-Karjalan, Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon pelastuslaitosten kanssa. Hankkeeseen osallistuneista organisaatiosta koottiin 14 henkilön ohjausryhmä, jonka tehtävänä oli ohjata ja tukea tutkimuksen toteuttamista aikataulun mukaisesti.

Seuraavassa luvussa kuvataan tutkimuksen tavoitteet. Luvussa kolme kuvataan tutkimusaineiston keruu sekä esitellään tutkimustulosten analysointimenetelmät. Luvussa neljä esitellään tutkimuksen tulokset, sekä kohteista että tulisijojen käyttäjistä ja asukkaista. Raportin lopussa esitetään toimenpide-ehdotuksia.

## 2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tutkimuksen päätavoitteena oli kartoittaa ja tarkastella häkäpitoisuuksia tutkimusalueen asuinrakennuksissa 1.1.–30.4.2011 välisenä aikana. Aikaväli valittiin sillä perusteella, että tuona aikana on käynnissä asuntojen keskeisin lämmityskausi, ja ihmiset käyttävät tulisijojaan lämmitykseen mahdollisimman paljon.

Hankkeen tutkimuskysymyksiä olivat:

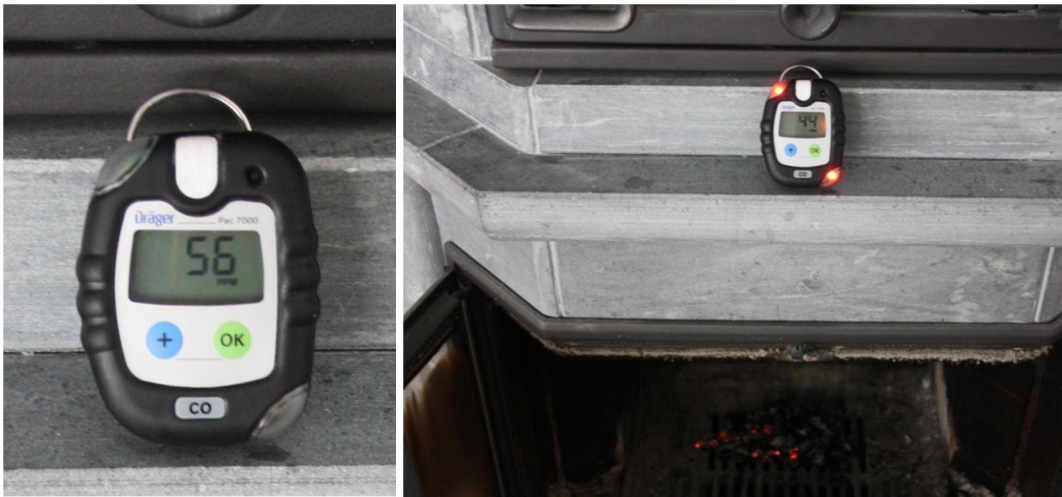
- Onko käyttökokemuksella vaikutusta tulisijojen käyttöön?
- Onko tulisijojen tai hormien iällä vaikutusta rakennusten häkäesiintymään?
- Onko ilmanvaihtojärjestelmillä vaikutusta rakennusten häkäesiintymään?
- Onko muita tekijöitä, joilla on vaikutusta rakennusten häkäesiintymään?
- Onko asuinrakennusten häkäpitoisuuksilla yhteyttä asukkaiden terveydentilaan?

### 3 TUTKIMUSAINEISTO

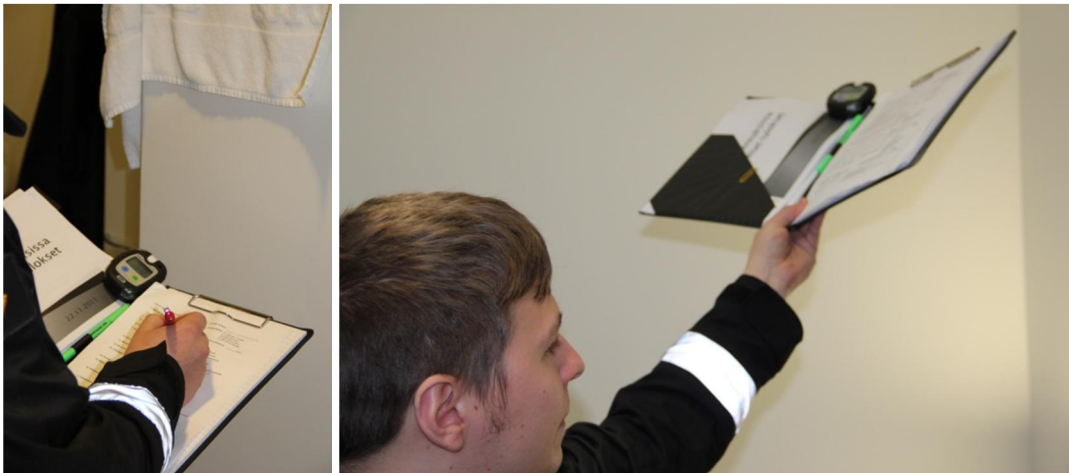
#### 3.1 Aineiston keruu

Tutkimuksen tiedonhankinnassa yhdistettiin häkämittarilla mitatut häkäpitoisuudet ja kyselyllä kerätyt tiedot rakennusten tulisijojen käyttöön ja asukkaiden terveyteen liittyviä tietoja. Kyselylomake sisälsi sekä monivalintakysymyksiä että avoimia kysymyksiä. Aineisto kerättiin 1.1.–30.4.2011 välisenä aikana Etelä-Karjalan, Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon pelastuslaitosten alueilla asuinrakennusten palotarkastusten yhteydessä. Palotarkastajat valitsivat tutkimuskohteet satunnaisotannalla alueen asuinrakennuksista, vapaa-ajan asunnot rajattiin tutkimusaineiston ulkopuolelle.

Kyselylomake sisälsi kaksi erillistä osaa (Liite 2). Ensimmäisessä osassa selvitettiin rakennukseen ja tulisijojen käyttöön liittyviä asioita ja toisessa rakennuksen asukkaan terveydentilaan liittyviä asioita. Palotarkastajat koulutettiin kyselylomakkeen täyttämiseen ja häkäarvojen mittaamiseen Dräger Pac 7000 –häkämittarilla (Kuva 1). Tarkastajien tutkimukseen liittyvinä tehtävinä tutkimuskohteissa oli kirjata rakennukseen ja tulisijojen käyttöön liittyvä kyselylomakkeen ensimmäinen osa sekä tehdä häkämittaukset häkämittarilla palotarkastuksen aikana. Koulutuksessa palotarkastajat ohjeistettiin tekemään häkämittaukset kiertämällä koko rakennuksen kaikki asuintilat. Häkäpitoisuudet ohjeistettiin mittaamaan kaikissa asuintiloissa lattiasta kattoon, myös niissä joissa ei ollut tulisijaa (Kuva 2). Kyselylomakkeen terveystietoihin liittyvä toinen osa annettiin asukkaan täytettäväksi. Palautus tapahtui suljetussa kuoressa joko heti palotarkastuksella tai myöhemmin, jolloin asukkaalle jätettiin palautuskuori lomakkeen yhteydessä. Pääsääntöisesti myös kyselylomakkeiden toiset osat oli täytetty jo tarkastuksen yhteydessä ja annettu suljetussa kuoressa tarkastajille, jotka lähettivät lomakkeet Pelastusopistolle. Näin ollen vastausprosentti terveystietolomakkeiden osalta oli korkea (99 %).



Kuva 1. Häkäpitoisuuksia mitattiin Dräger Pac 7000-häkämittarilla.



Kuva 2. Häkäpitoisuuksia mitattiin kaikissa asuintiloissa lattiasta kattoon.

Saatekirjeessä (Liite 1) pyrittiin tuomaan selkeästi esille, että vastaaminen on täysin vapaaehtoista ja tulokset esitetään siten, ettei ketään yksittäistä henkilöä voida tunnistaa. Saatekirjeessä kerrottiin hankkeesta ja motivoitiin asukkaita vastaamaan kyselyyn. Lomakkeen taustakysymykset laadittiin siten, että ketään vastaajista ei voida tunnistaa. Vastaajien anonymiteetti suojattiin laittamalla täytetyt kyselylomakkeet välittömästi kirjekuoriin, jotka suljettiin ja lähetettiin Pelastusopistolle. Pelastusopistolla lomakkeiden käsittelijät olivat eri henkilöitä kuin tiedon kerääjinä toimineet pelastuslaitosten palotarkastajat.

### 3.2 Aineiston analysointi

Tutkimusaineiston analysoinnissa käytettiin määrällisiä menetelmiä. Tutkimusaineisto tallennettiin Excel-tiedostoon ja koodattiin SPSS-tiedostoon. Aineisto analysoitiin SPSS-ohjelmalla. Tutkimusaineistoa kuvailtiin tunnuslukujen ja kuvioiden avulla. Muuttujien välisiä riippuvuuksia tarkasteltiin ristiintaulukoinnilla ja tilastollinen merkitsevyys laskettiin khii-toiseen -testillä. Muuttujien keskilukujen eroja testattiin Mann Whitneyin U-testillä ja Kruskal-Wallis testillä. Avoimista vastauksista etsittiin yhdistävät tekijät ja ne analysoitiin myös tilastollisia menetelmiä hyödyntäen.

## 4 TULOKSET

### 4.1 Kohteiden taustatiedot

Tutkimuskohteina olivat satunnaisotannalla valitut asuinrakennukset Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Etelä-Savon sekä Etelä-Karjalan pelastuslaitosten alueilla. Tutkimusaineisto kerättiin tavanomaisen palotarkastuskäynnin yhteydessä. Vastauksia saatiin yhteensä 754 asuinkohteesta. Kaikki kyselylomakkeet oli täytetty asiallisesti, eikä yhtään lomaketta tarvinnut hylätä asiattomien tai epäselvien tietojen perusteella. Avoimiin kysymyksiin oli vastattu niukasti. Aineisto kerättiin aikavälillä 1.1.–30.4.2011.

**Kyselylomakkeet.** Tutkimusvälillä palotarkastuksia suoritettiin määrällisesti tutkimuskohdealueilla seuraavasti: Pohjois-Karjala 1912 tarkastusta, Etelä-Karjala 735 tarkastusta, Pohjois-Savo 471 tarkastusta ja Etelä-Savo 311 tarkastusta. Pelastusopistolle palautetuista lomakkeista suurin osa oli kerätty Pohjois-Karjalan alueelta. Pohjois-Karjalan osuus oli 61 prosenttia kaikista lomakkeista. Pohjois-Savosta sen sijaan vastauksia saatiin kaikkein vähiten: vain 5 prosenttia koko tutkimusaineistosta. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Palotarkastusten ja palautettujen tutkimuslomakkeiden määrät pelastuslaitoksittain.

	palotarkastuksia	lomakkeita	lomakkeita / palotarkastuksia
Etelä-Karjala	735	95	13 %
Etelä-Savo	311	159	51 %
Pohjois-Savo	471	41	9 %
Pohjois-Karjala	1912	459	24 %
Yhteensä	3429	754	22 %

#### 4.1.1 Kohderakennukset

Aineiston asuinrakennuksista 96 prosenttia oli omakotitaloja. Rivitaloja ja kerrostaloja osui tutkimusjoukkoon yhteensä vain 12. Kohderakennusten yleisin rakentamisaikajako oli 1980-luku. Kohderakennuksista noin kolmannes (34 %) oli rakennettu vuosien 1980–1999 välisenä aikana (Taulukko 2). Vanhin rakennus oli arvioitu rakennetun vuonna 1800 ja uusin rakennuksista oli valmistunut tarkastusvuonna.

Tutkimusaineiston asuinrakennusten jakauma vastaa hyvin pitkälti Suomen asuinrakennuskantaa (Tilastokeskus 2011). Ainoastaan vuosina 1960–1979 rakennettuja asuinrakennuksia oli tutkimusaineistossa hieman vähemmän (20 %) kuin koko maan asuinrakennuskannassa (25 %). Samoin 2000-luvulla rakennettuja asuinrakennuksia oli hieman vähemmän kuin asuinrakennuskannassa. Vastaavasti vuosina 1980–1999 rakennettuja oli aineistossa hieman enemmän (35 %) kuin koko maan asuinrakennuskannassa (28 %) (Taulukko 2).

Taulukko 2. Asuinrakennusten rakentamivuodet.

	Aineiston asuinrakennukset		Suomen asuinrakennukset
	lukumäärä	osuus	osuus
-1899	6	1 %	6 %
1900-1919	24	3 %	
1920-1939	42	6 %	6 %
1940-1959	181	24 %	22 %
1960-1979	150	20 %	25 %
1980-1999	261	35 %	28 %
2000-	63	8 %	12 %
Ei tietoa	27	4 %	2 %
Yhteensä	754	100 %	100 %



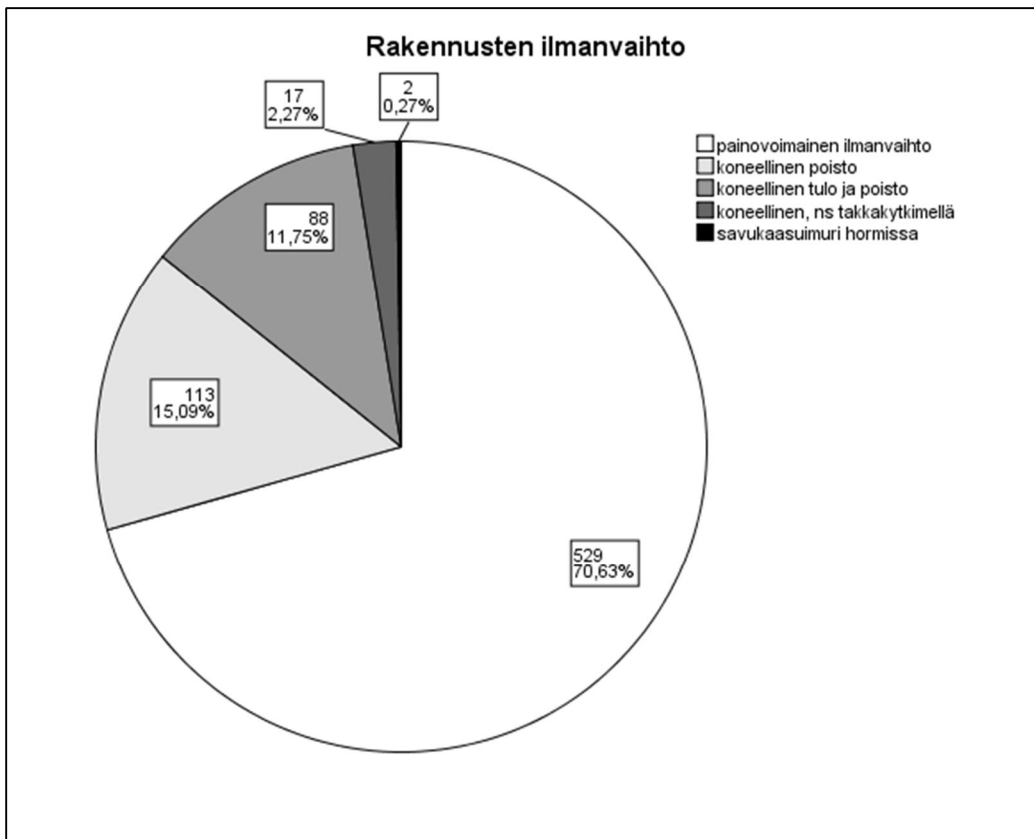
**Ilmanvaihto.** Ilmanvaihdon voimistuessa ilman häkäpitoisuus laimenee. Toisaalta koneellinen ilmanvaihto saattaa levittää syntyneitä häkäkaasuja asunnoissa muihin huoneisiin kierrätysilmatoiminnon kautta. Lisäksi koneellinen ilmanvaihto vaikuttaa ratkaisevasti häkävaroittimien sijoitteluun.

Rakennusten ilmanvaihto tapahtui pääasiassa painovoimaisesti (71 %). Koneellinen poistoilmanvaihto oli noin 15 prosentissa kohteissa ja koneellinen tulo- sekä poistoilmanvaihto 14 prosentissa kohderakennuksista. Erillinen koneelliseen tulo- ja poistojärjestelmään liitetty takkakytkin, joka helpottaa tulisijan sytytystä aiheuttamalla ylipaineen huonetilaan, oli 17 rakennuksessa. Savukaasuimuri oli kahdessa kohderakennuksessa. Ilmanvaihtoa oli vuosien saatossa remontoitu 60 (8 %) rakennuksessa. Painovoimaisen ilmanvaihdon kohteissa ilmanvaihtoa oli remontoitu 11 rakennuksessa (Kuva 3).

**Ikkunat.** Ikkunoiden tiiveys vaikuttaa mahdollisten häkäpitoisuuksien syntymiseen sekä laimentumiseen. Rakennuksessa, jossa on painovoimainen ilmanvaihto, ikkunoita ei ole suunniteltu yhtä tiiviiksi kuin koneellisen ilmanvaihdon omaavissa rakennuksissa.

Tutkimuskohteista 267:ssä (36 %) oli tehty ikkunaremontti. Näistä 85 prosenttia oli kohteita, joissa oli painovoimainen ilmanvaihto. Ikkunaremontti oli useimmiten tehty 1940–59 rakennettuihin kohteisiin. Kohteista 47:ssä ikkunaremontti oli tehty 5 vuoden kuluessa ja 220 kohteessa yli 5 vuotta sitten.

Ikkunatiivisteet oli vaihdettu viimeisen viiden vuoden aikana 212 (29 %) kohteessa. Näistä kohteista 71 prosenttia oli kohteita, joissa on painovoimainen ilmanvaihto. Kaiken kaikkiaan puolessa kohteista oli ikkunatiivisteet vaihdettu. 69 kohteessa asukkaalla ei ollut tietoa ikkunatiivisteiden viimeisimmästä vaihdosta.



Kuva 3. Rakennusten ilmanvaihtojärjestelmät.

**Tulisijakohtainen tuloilma.** Tulisijan ilmanvaihtoa ja palamista voidaan parantaa rakentamalla tulisijalle oma tuloilmalähde. Omalla tuloilmalähteellä tarkoitetaan normaalista poikkeavaa tuloilmalähdettä, esimerkiksi tulisijan läheisyyteen tai yhteyteen rakennettu erikseen säädettävä tuloilma-aukko tai lattian kautta kanavoitu raitisilmakanava tulisijan eteen. Kyselylomakkeella kysyttiin tulisijakohtaisesti onko tulisijan yhteydessä oma tuloilmalähde. 263 kohteessa (35 %) ainakin yhden tulisijan yhteydessä oli oma tuloilmalähde.

#### 4.1.2 Kohteiden tulisijat ja muut häkälähteet

Aineiston asuinrakennuksista kahdeksaa vaille kaikissa oli vähintään yksi tulisija. Kahdessa kolmasosassa kohteista tulisijoja oli yksi tai kaksi. Yhdessä kohteessa oli kahdeksan käytössä olevaa tulisijaa (Taulukko 3).

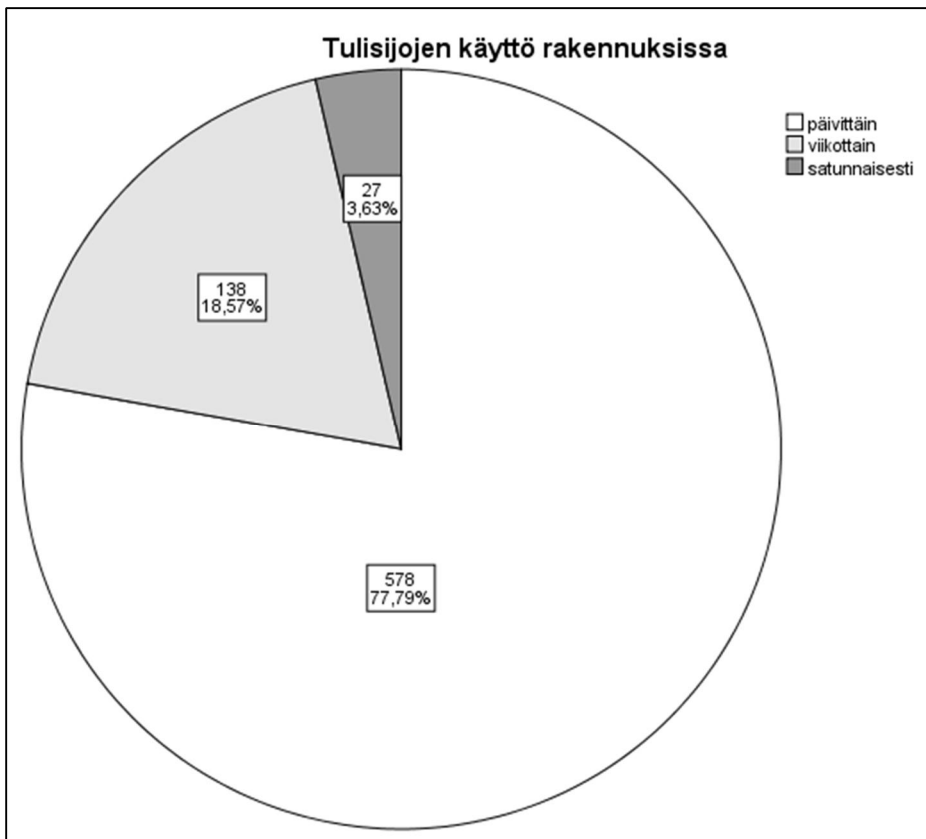
Taulukko 3. Käytössä olevien tulisijojen määrät.

	lukumäärä	osuus
0	8	1 %
1	221	29 %
2	259	34 %
3	172	23 %
4	70	9 %
5	16	2 %
6	6	1 %
7	1	0 %
8	1	0 %
Yhteensä	754	100 %

**Tulisijojen käyttö.** Tulisijojen käyttöaste lämmityskaudella oli korkea. Niissä kohteissa, joissa tulisijoja oli, 78 prosentissa kohteista tulisijaa lämmitettiin päivittäin ja 19 prosentissa viikoittain. Vain 4 prosentissa kohteista tulisijaa lämmitettiin satunnaisesti (Kuva 4).

**Hormin ikä.** Hormin ikä voi vaikuttaa hormin tiiveyteen ja näin ollen tulisijan toimintaan. Koska iso osa rakennuksista oli rakennettu ennen vuotta 1980, myös hormien iät olivat korkeita. Kolme neljäsosaa hormoneista (553 kpl) oli yli 20 vuotta vanhoja. Lisäksi 15 prosenttia oli yli 10 vuotta vanhoja hormoneja. 79 hormia (11 %) oli alle 10 vuotta vanhoja.

Suurimmassa osassa hormin ikä vastasi tulisijan ikää. Ainoastaan kiukaiden kohdalla tulisija oli useimmiten nuorempi kuin hormi. Muutenkin jos hormin ikä poikkesi tulisijan iästä, niin useimmin tulisija oli vaihdettu uuteen, mutta hormi oli pysynyt entisellään. Joissakin poikkeuksellisissa tapauksissa hormi oli nuorempi kuin tulisija.



Kuva 4. Tulisijojen käyttöaste.

**Nuohous.** Tulisijaa käytettäessä savuhormiin kertyy nokea. Kertynyt noki voi heikentää tulisijan ”vetoa” ja näin ollen myös palamista. Sisäasiainministeriön asetuksen mukaisesti asuinrakennusten ympärivuotisesti käytössä olevat hormit tulee nuohota vuosittain (Sisäasiainministeriö 2005). Lakisääteisen nuohouksen saa tehdä vain pelastusviranomaisen hyväksymä nuohooja.

Suurimmassa osassa (87 %) kohteista lakisääteinen nuohous oli tehty viimeisen 12 kuukauden aikana, niin kuin pitääkin. Vajaassa kymmenesosassa lakisääteisestä nuohouksesta aikaa oli yli vuosi. Näistä 65:stä kuitenkin 43 kohteessa tulisijaa käytettiin päivittäin. 13 kohteessa nuohous on tehty omatoimisesti. Näistä kaikissa tapauksissa tulisijaa käytettiin joko päivittäin tai viikoittain. 12 kohteessa hormia ei ole nuohottu lainkaan, vaikka 11 kohteessa tulisijaa käytettiin päivittäin (Taulukko 4).

Taulukko 4. Savuhormin lakisääteisen nuohouksen ajankohta palotarkastuksen ajankohtaan verrattuna.

	lukumäärä	osuus
0-6 kk kuluessa	286	39 %
6-12 kk kuluessa	358	48 %
yli 12 kk sitten	65	9 %
Itse nuohottu	13	2 %
Ei nuohottu	12	2 %
Tieto puuttuu	20	
Yhteensä	754	100 %

Taulukko 5. Käytössä olevien tulisijojen määrät tulisijan tyyppin mukaan.

	lukumäärä
Liesileivinuuni	313
Leivinuuni	318
Takkaleivinuuni	99
Avotakka	22
Takka	214
Kiuas	274
Muuripata	22
Lämmitysuuni	69
Lämmityskamina	21
Keskukslämmityskattila	89
Yhteensä	1441

**Tulisijan tyypit.** Tutkimusaineistossa 318 kohteessa oli leivinuuni. Liesileivinuuniyhdistelmä oli 313 kohteessa. Puulämmitteinen kiuas oli 274 ja muuripata 22 kohteessa. Reilussa 200 kohteessa oli takka, sadassa kohteessa oli takkaleivinuuniyhdistelmä ja parissakymmenessä kohteessa avotakka. Keskuslämmityskattila oli 89 kohteessa. Lämmitysuuni tai -kamina oli 90 kohteessa (Taulukko 5).

**Tulisijan ikä.** Puolet tulisijoista oli yli 20 vuotta vanhoja. Takkaleivinuuniyhdistelmät ja kiukaat olivat ainoat tulisijatyyppit, joissa yli 20 vuotta vanhempia oli alle puolet. Takkaleivinuuniyhdistelmistä 40 prosenttia ja kiukaista 65 prosenttia oli alle 10 vuotta vanhoja. Liesileivinuuneista, avotakoista ja lämmitysuuneista yli 70 prosenttia oli yli 20 vuotta vanhoja tulisijoja (Taulukko 6).

Taulukko 6. Käytössä olevien tulisijojen iät.

	0-10 vuotta	11-20 vuotta	yli 20 vuotta
Liesileivinuuni	32 (10 %)	55 (18 %)	226 (72 %)
Leivinuuni	54 (17 %)	76 (24 %)	188 (59 %)
Takkaleivinuuni	40 (40 %)	28 (28 %)	31 (31 %)
Avotakka	2 (9 %)	3 (14 %)	17 (77 %)
Takka	63 (29 %)	48 (22 %)	103 (48 %)
Kiuas	177 (65 %)	47 (17 %)	50 (18 %)
Muuripata	6 (27 %)	3 (14 %)	13 (59 %)
Lämmitysuuni	3 (4 %)	7 (10 %)	59 (86 %)
Lämmityskamina	10 (48 %)	0	11 (52 %)
Keskuslämmityskattila	17 (19 %)	28 (32 %)	44 (49 %)
Yhteensä	404 (29 %)	267 (19 %)	742 (52 %)

**Tulisijan valmistus.** Puolet tulisijoista oli tehdasvalmisteisia ja puolet paikalla muurattuja. Lähes kaikki kiukaat, muuripadat ja keskuslämmityskattilat olivat tehdasvalmisteisia tulisijoja. Lisäksi lämmityskaminoista 71 prosenttia oli tehdasvalmisteisia. Liesileivinuuneista, leivinuuneista, avotakoista ja lämmitysuuneista yli kaksi kolmasosaa oli paikalla muurattuja (Taulukko 7).

Taulukko 7. Tehdasvalmisteisten ja paikalla muurattujen tulisijojen määrät.

	Tehdasvalmisteinen	Paikalla muurattu
Liesileivinuuni	95 (31 %)	210 (69 %)
Leivinuuni	87 (28 %)	227 (72 %)
Takkaleivinuuni	53 (55 %)	43 (45 %)
Avotakka	3 (14 %)	18 (86 %)
Takka	79 (38 %)	129 (62 %)
Kiuas	254 (96 %)	10 (4 %)
Muuripata	21 (95 %)	1 (5 %)
Lämmitysuuni	12 (17 %)	57 (83 %)
Lämmityskamina	15 (71 %)	6 (29 %)
Keskuslämmityskattila	84 (99 %)	1 (1 %)
Yhteensä	703 (50 %)	702 (50 %)

**Häkäkaasujen poistuminen.** Tulisijasta voi tulla asuinrakennukseen häkää tulisijan käytön jälkeen, jos savuhormin sulkupelti suljetaan liian aikaisin ja jos se voidaan sulkea täysin tiiviisti. Vuonna 2007 annetussa ympäristöministeriön asetuksessa pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus sanotaan: ”Tulisijassa syntyvien häkäkaasujen on päästävä poistumaan savupiipun kautta ulkoilmaan myös tilanteessa, jossa sulkupelti on suljettu”. Kyselylomakkeella kysyttiin tulisijakohtaisesti onko tulisija kytketty hormiin, jonka sulkupelti voidaan sulkea täysin tiiviisti. 559 kohteeseen

sa (74 %) oli savuhormeja, joiden sulkupelti voidaan sulkea täysin tiiviisti. Vastavasti 201 kohteessa (27 %) oli savuhormeissa peltejä, joissa oli aukko, joka estää täysin tiiviin sulkemisen.

Kyselylomakkeella kysyttiin tulisijakohtaisesti myös onko tulisija kytketty erilliseen häkähormiin, ts. hormiin, josta mahdollinen häkä voi poistua savuhormin pellin sulkemisesta huolimatta. 242 kohteessa (32 %) ainakin yksi tulisija oli kytketty savuhormin lisäksi erilliseen häkähormiin.

**Neste- ja maakaasulaitteet.** Neste- ja maakaasulaitteet voivat hiljaa palaessaan tai vaurioituessaan tuottaa huoneilmaan häkäkaasuja. Kyselylomakkeella kysyttiin asunnossa käytössä olevien neste- ja maakaasulaitteiden olemassaolosta. Kaasukäyttöisiä laitteita oli harvoissa kohteissa. 18 kohteessa oli kaasukäyttöinen liesi, 16 kohteessa jääkaappi, seitsemässä kohteessa liesileivinuuni, neljässä kohteessa lämmitin ja neljässä kohteessa valaisin.

**Muut mahdolliset häkälähteet.** Kyselylomakkeessa pyydettiin myös mainitsemaan, mikäli kohteessa oli joitakin muita kuin edellä mainittuja häkäkaasujen lähteitä. Muina mahdollisina häkäkaasujen lähteinä oli mainittu asunnon lähellä oleva autotali 24 kertaa, voimakas tupakointi 14 kertaa ja maakellari seitsemän kertaa.

**Pääasiallinen häkälähde.** Asukasta pyydettiin nimeämään pääasiallinen häkäkaasujen lähde. Leivinuuni oli nimetty pääasialliseksi häkäkaasujen lähteeksi 310 kohteessa mikä on yli puolet. Niissä kohteissa, joissa leivinuuni oli lähes kaikissa (97 %), se oli nimetty pääasialliseksi lähteeksi. Liesileivinuuniyhdistelmä oli nimetty lähes sadassa kohteessa pääasialliseksi lähteeksi, takka 71 ja takkaleivinuuniyhdistelmä 56 kohteessa. Muut tulisijat oli mainittu vain muutamia kertoja (Taulukko 8).



Taulukko 8. Asuinrakennusten pääasiallinen häkäkaasujen lähde.

	lukumäärä	osuus	pääasiallinen lähde / tulisija
Liesileivinuuni	92	17 %	29 %
Leivinuuni	310	56 %	97 %
Takkaleivinuuni	56	10 %	57 %
Avotakka	1	0 %	5 %
Takka	71	13 %	33 %
Kiuas	3	1 %	1 %
Muuripata	0	0 %	0 %
Lämmitysuumi	10	2 %	14 %
Lämmityskamina	0	0 %	0 %
Keskuslämmityskattila	6	1 %	4 %
Tieto puuttuu	205		
Yhteensä	754	100 %	

#### 4.2 Häkäpitoisuus asuinrakennuksissa

**Häkäpitoisuus.** Kuten Aineiston keruu –luvussa kerrottiin häkäpitoisuutta mitattiin asuinrakennuksissa koko palotarkastuksen ajan. Mittauksen jälkeen häkämittareihin tallentui sekä korkein hetkellinen häkäpitoisuus että 15 minuutin mittauksen kertymä. Sosiaali- ja terveysministeriön (2009) määrittämä haitalliseksi tunnettu pitoisuus häkäkaasulle on 75 ppm 15 minuutin aikana ja 30 ppm 8 tunnin aikana. Sisäilmayhdistyksen julkaisema Sisäilmaluokitus sallii tyydyttävän huoneilman häkäpitoisuuden olevan korkeintaan  $8 \text{ mg/m}^3$ , mikä vastaa arvoa 7 ppm. (Säteri, Hahkala 2001). Jäljempänä, luvussa 4.5, tarkastellaan häkäpitoisuuksien yhteyksiä eri tekijöihin.

Useimmissa kohteissa mittari ei havainnut lainkaan häkäpitoisuutta. 657 kohteessa (89 %) korkein hetkellinen pitoisuus oli 0 ppm. 13 kohteen tiedot puuttuivat. Niissä 84 kohteessa, joissa hetkellinen pitoisuus poikkesi nollassa, pienin mitattu arvo oli 2 ppm ja korkein 500 ppm. Korkeimman hetkellisen pitoisuuden mediaani oli 18 ppm ja keskiarvo 32 ppm (Taulukko 9).

Taulukko 9. Häkäpitoisuuden tunnuslukuja.

	Häkäpitoisuus 0 ppm	Nollasta poikkeavat häkäpitoisuudet [ppm]			
		vaihteluväli (min, max)	mediaani	keskiarvo	keskihajonta
Korkein hetkellinen pitoisuus	657	(2, 500)	18	32	58
15 minuutin kertymä	678	(1, 130)	15	22	23

Niissä kohteissa, joissa korkein hetkellinen pitoisuus oli 0 ppm, myös pitoisuuden 15 minuutin kertymä oli 0 ppm. Tämän lisäksi oli kohteita, joissa 15 minuutin kertymä oli nolla. Yhteensä 678 kohteessa (91 %) häkäpitoisuuden kertymä oli 0 ppm. 10 kohteen tiedot puuttuivat. Niissä kohteissa, joissa 15 minuutin kertymä poikkesi nollassa, pienin mitattu arvo oli 1 ppm ja korkein 130 ppm. Häkäpitoisuuden 15 minuutin kertymän mediaani oli 15 ppm ja keskiarvo 22 ppm (Taulukko 8).

**Viimeisin tulisijan käyttö.** Kyselylomakkeella kysyttiin tulisijakohtaisesti milloin tulisijaa on viimeksi lämmitetty. Häkää muodostuu epäpuhtaan palamisen yhteydessä ja sekoittuu nopeasti, siten että ilman häkäpitoisuus laimenee.

Vähintään yhtä tulisijaa lämmitettiin palotarkastuksen yhteydessä 464 kohteessa (65 %). Viimeisen vuorokauden aikana tulisijaa oli lämmitetty yhteensä 90 prosentissa kohteista (Taulukko 10).

Taulukko 10. Tulisijan viimeisin lämmitys palotarkastuksen ajankohtaan verrattuna.

	lukumäärä	osuus
parhaillaan	464	65 %
alle 1 vrk kuluessa	182	25 %
1-2 vrk kuluessa	54	8 %
yli 2 vrk sitten	18	3 %
Tieto puuttuu	36	
Yhteensä	754	100 %

Taulukko 11. Häkävaroittimen asennus.

	lukumäärä	osuus
Ei varoitinta	528	71 %
Seinällä	129	17 %
Katossa	91	12 %
Tieto puuttuu	6	
Yhteensä	754	100 %

**Häkävaroitin.** Häkävaroitin on vapaaehtoinen kodin turvavaruste, sen asentamista ei ole velvoitettu lainsäädännössä. Yhteensä 220 kohteessa (29 %) oli häkävaroitin asennettuna. Vähän yli puolessa kohteista (59 %) häkävaroitin oli asennettu seinälle ja vajaassa puolessa kohteista varoitin oli asennettu kattoon (Taulukko 11).

Kyselylomakkeella kysyttiin, onko häkävaroitin hälyttänyt viimeisen 12 kuukauden aikana. Yhteensä 51 kohteessa häkävaroitin on hälyttänyt viimeisen vuoden aikana. Häkävaroittimen asennuskohta ei vaikuttanut varoittimen hälyttämiseen. Joka nel-

jännessä kohteessa häkävaroitin oli hälyttänyt riippumatta siitä oliko varoitin asennettu kattoon tai seinälle.

#### 4.3 Asukkaat ja tulisijojen käyttäjät

**Asuntokunta.** Suurin osa vastaajista asui useamman kuin yhden hengen taloudessa. Yksin asuvia miehiä oli vastaajista 133 (18 %). Yksin asuvia naisia oli 59 (8 %). Vähintään kahden hengen taloudessa asuvia oli 552 eli kolme neljäsosaa kaikista talouksista. Tulisijojen pääasiallisten käyttäjien keskimääräinen ikä oli 55 vuotta.

**Tulisijan käyttökokemus.** Tulisijan käyttökokemus voi vaikuttaa häkäkaasujen muodostumisriskiä pienentävästi, jos käyttö on oikeaoppista. Vastaavasti pitkä, mutta vääränlainen käyttökokemus voi suurentaa riskiä. Tulisijan käyttökokemuksia nykyisessä asunnossa ja koko elämän aikana selviteltiin kysymällä nykyisessä asunnossa asumisvuosia ja nykyisten kaltaisten tulisijojen käyttökokemusvuosia.

Vastaajat olivat asuneet nykyisessä asunnossaan keskimäärin 21 vuotta. Lyhin asumisaika ja kokemus nykyisen asunnon tulisijasta oli 1 vuosi. Pisin vastaava aika oli 86 vuotta. Vastaajat olivat käyttäneet nykyisen asunnon tulisijojen kaltaisia tulisijoja keskimäärin 27 vuotta. Lyhin käyttökokemus oli alle vuoden ja pisin 80 vuoden mittainen (Taulukko 12).

Taulukko 12. Nykyisessä asunnossa asutut vuodet ja nykyisten kaltaisten tulisijojen käyttökokemus.

	vaihteluväli (min, max)	mediaani	keski- arvo	keski- hajonta
Asumisvuodet	(1, 86)	21	24	19
Käyttövuodet	(0, 80)	27	30	19

**Tulisijan käyttötapa.** Savuhormin pellin sulkemisen ajankohta vaikuttaa todennäköisesti eniten häkäkaasujen muodostumiseen. Suurin osa tulisijojen käyttäjistä (79 %)

sulkee savuhormin pellit kokonaan vasta kun kekäleiden hehku on loppunut. Vastaa- jista 16 prosenttia sulkee pellin, kun tulipesässä on punahehkuisia kekäleitä. Vastaa- jista 5 prosenttia sulkee pellin vanhan ajan ohjeiden mukaan, kun siniset liekit häviä- vät (Taulukko 13).

Taulukko 13. Savuhormin pellin sulkemisaika.

	lukumäärä	osuus
Siniset liekit häviävät	37	5 %
Punahehkuisia kekäleitä	120	16 %
Ei hehkuvia kekäleitä	581	79 %
Tieto puuttuu	16	
Yhteensä	754	100 %

Tulisijojen käyttäjiltä kysyttiin myös pitkittävätkö he palamista säätämällä savuhor- min sulkupeltiä pienemmälle käytön aikana. Vastaaajista 31 prosenttia (232 kpl) myönsi pitkittävänsä palamista säätämällä savuhormin sulkupeltiä. Kyselyyn osallis- tuneista 13 ei vastannut kysymykseen. Loput 509 vastaajaa pitää savuhormin sulku- pellin auki koko palamisen ajan.

**Roskien poltto.** Epäpuhtaan materiaalin, esimerkiksi märän puun tai roskien, poltta- minen voi aiheuttaa häkäkaasujen muodostumista. Vastaaajista 32 prosenttia (232 kpl) myönsi polttavansa kuivan puun tai pelletin lisäksi epäpuhdasta materiaalia. Kyse- lyyn osallistuneista 19 ei vastannut kysymykseen. Loput 503 vastaajaa kertoi poltta- vansa ainoastaan kuivaa puuta tai pellettiä tulisijassaan.

**Tulisijan käytön opastus.** Tulisijan käytön opastuksella voidaan ehkäistä häkäkaasu- jen muodostumisriskiä. Vastaavasti vääränä perinnetietona omaksutut tulisijan käyt- tötavat voivat kasvattaa riskiä. Tulisijan käyttäjiltä kysyttiin ovatko he saaneet opas- tusta tulisijojen käyttöön. Lähes puolet vastaajista (44 %) ei ole saanut opastusta tu-

lisijöiden käyttöön. Opastusta saaneista 23 prosenttia (96 kpl) oli lukenut ohjeet tulisijän käyttöohjeesta. Loput 77 prosenttia oli saanut käyttöopastusta muualta (Taulukko 14). Muualta saatu opastus oli useimmiten perinnetietoa (219 kpl). Vastaajista 41 oli saanut opastusta tulisijän käyttöön joko muurarilta tai tulisijän asentajalta. Vastaajista 28 oli saanut opastusta nuohoojalta. Vastaajista 10 ilmoitti saaneensa opastusta pelastusviranomaiselta. Vastaajista 13 ilmoitti saaneensa opastusta tiedotusvälineistä tai kirjoista. Yksi vastaaja ilmoitti saaneensa opastusta VR:ltä ja yksi armeijasta.

Taulukko 14. Tulisijöiden käyttöön saatu opastus.

	lukumäärä	osuus
Tulisijän käyttöohjeesta	96	13 %
Muualta	321	43 %
Ei opastusta	322	44 %
Tieto puuttuu	15	
Yhteensä	754	100 %

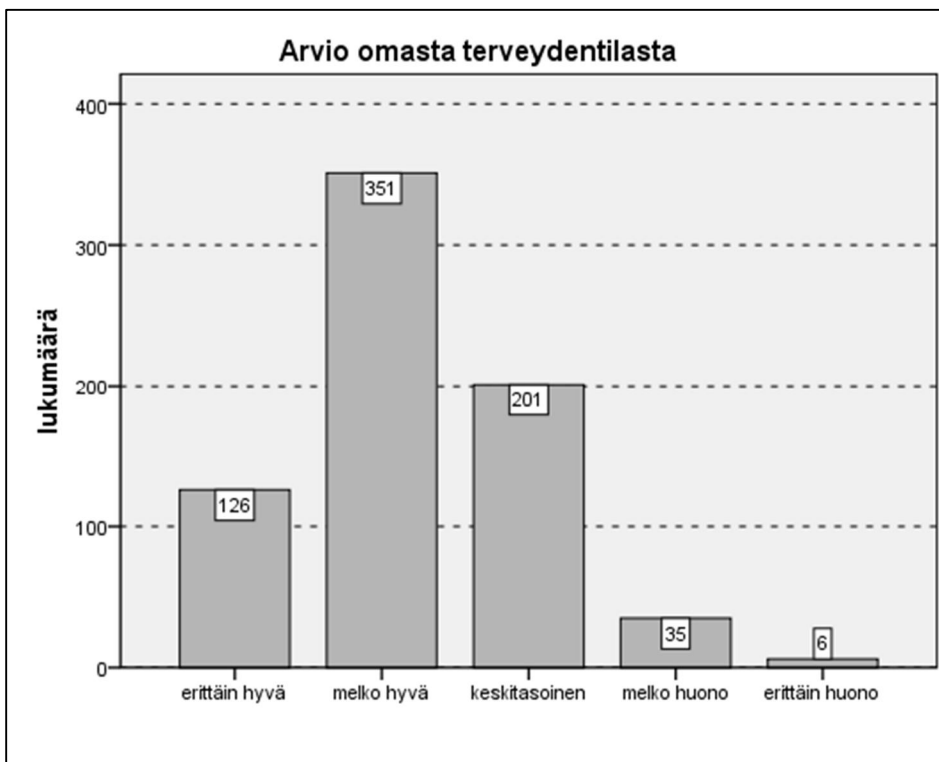
#### 4.4 Asukkaiden terveystiedot

Tutkimuksessa haluttiin selvittää asuinrakennuksissa esiintyvien korkeiden häkäpitoisuuksien vaikutuksia. Vaikutusten selvittämiseksi asukkailta kysyttiin terveystietoja yhdeltä henkilöltä asuinrakennusta kohti. Vastauksia saatiin 746 asukkaalta. Terveystietoja ei saatu kahdeksan kohteen asukkaalta, mikä on yksi prosenttia aineistosta.

**Taustatiedot.** Terveystietoihin vastanneista 479 oli miehiä (68 %) ja 229 naisia (32 %). Vastaajien ikä vaihteli 6 vuodesta 92 vuoteen, keskimääräisen iän ollessa 58 vuotta.

Vastaajista 305 (42 %) tunnusti tupakoineensa säännöllisesti joskus elämänsä aikana. Sen sijaan 418 vastaajaa ei ollut koskaan tupakoinut säännöllisesti. Nykyisin tupakoivista päivittäin tupakoi 118 henkilöä (17 %) ja satunnaisesti 47 henkilöä (7 %). 550 vastaajaa ei tupakoi lainkaan nykyisin. Päivittäin tupakoivien määrä on alhaisempi kuin koko aikuisväestössä vuonna 2007, tuolloin miehistä 27 prosenttia ja naisista 16 prosenttia tupakoi päivittäin (Helakorpi ym. 2008).

Asukasta pyydettiin arvioimaan omaa terveydentilaansa. Yhteensä 66 % vastaajista arvioi oman terveydentilansa melko hyväksi tai erittäin hyväksi. Vastaavasti 6 prosenttia vastaajista arvioi terveydentilansa huonoksi. 28 prosenttia vastaajista arvioi terveydentilansa olevan keskitasoinen. 35 henkilöä ei vastannut kysymykseen (Kuva 5). Tutkimusväestön arvio omasta terveydentilastaan vastaa hyvin pitkälti vuoden 2007 kyselyn mukaista tilannetta (Helakorpi 2008).



Kuva 5. Asukkaan arvio omasta terveydentilasta.

**Sairauspoissaolot.** Häkäaltistuminen voi aiheuttaa sairaalahoitoa tai sairauspoissaoloja. Kyselylomakkeessa kysyttiin päivien määriä, jolloin vastaaja on estynyt tekemään töitään tai hoitamaan muita tavallisia tehtäviään.

Useimmilla vastaajilla (635 kpl, 88 %) ei ollut lainkaan hoitopäiviä sairaalassa. 31 henkilön tiedot puuttuivat. Niissä 88 tapauksessa, joissa henkilö oli ollut sairaalahoidossa, pienin hoitopäivien määrä oli 1 ja suurin 150 viimeisen vuoden aikana. Sairaalahoitopäivien mediaani oli 5 ja keskiarvo 9 vuoden aikana (Taulukko 15).

Useimmilla vastaajilla (515 kpl, 71 %) ei ollut myöskään sairauden takia poissaoloja töistä. 31 henkilön tiedot puuttuivat. Niissä 208 tapauksessa, joissa henkilö oli estynyt menemään töihin tai hoitamasta tavallisia tehtäviään, pienin poissaolojen määrä oli 1 päivä ja suurin 365 päivää viimeisen vuoden aikana. Sairauspoissaolojen mediaani oli 5 päivää ja keskiarvo 20 päivää vuodessa (Taulukko 15).

Taulukko 15. Sairaalahoitopäivien ja sairauspoissaolopäivien määrä viimeisen 12 kuukauden aikana.

	0 päivää	Nollasta poikkeavat sairauspoissaolot [päivää]			
		vaihteluväli (min, max)	mediaani	keski- arvo	keski- hajonta
Sairaalahoito	635	(1, 150)	5	9	18
Sairauspoissaolo	515	(1, 365)	5	20	49

**Oireet ja sairaudet.** Häkäaltistuminen voi aiheuttaa erilaisia ihmisille oireita tai vaivoja (Mustajoki 2011). Moni näistä oireista tai vaivoista on varsin yleisiä ja niitä voi aiheutua monista muistakin syistä. Nenän tukkoisuutta ja nuhaa oli ilmennyt viimeisen puolen vuoden aikana lähes puolella (46 %) vastaajista. Päänsärkyä ja pahoinvointia oli esiintynyt joka neljännellä vastaajista. Allergia-, silmien ärsytys-, nenän ärsytys-, kurkun tai nielun ärsytys- ja nenän kuivusoireita tai -vaivoja oli ilmennyt noin joka viidennellä vastaajalla. Hengitysvaikeuksia, sydänperäistä rintakipua ja



huimausta oli esiintynyt noin joka kymmenennellä vastaajalla. Pahoinvointi on voinut 6 prosenttia vastaajista viimeisen puolen vuoden aikana (Taulukko 16).

Näistä oireista päänsärkyä esiintyy tutkimusjoukossa hieman vähemmän kuin yleisesti väestössä. Vuonna 2007 miehistä 32 prosenttia ja naisista 44 prosenttia ilmoitti kärsineensä päänsärystä (Helakorpi 2008).

Taulukko 16. Asukkaan kokemat oireet tai vaivat viimeisen 6 kuukauden aikana.

	Ei	Kyllä
Allergia	601 (84 %)	117 (16 %)
Silmien ärsytys	594 (83 %)	125 (17 %)
Nenän ärsytys	575 (80 %)	144 (20 %)
Kurkun tai nielun ärsytys	573 (80 %)	145 (20 %)
Nenän kuivuus	581 (81 %)	138 (19 %)
Nenän tukkoisuus, nuha	390 (54 %)	329 (46 %)
Päänsärky	533 (74 %)	186 (26 %)
Pahoinvointi	675 (94 %)	44 (6 %)
Väsymys	528 (73 %)	191 (27 %)
Hengitysvaikeus	657 (91 %)	62 (9 %)
Sydänperäinen rintakipu	661 (92 %)	58 (8 %)
Huimaus	652 (91 %)	67 (9 %)

Sairauksista keuhkoputken tulehdus, keuhkokuume tai muu hengitystieinfektio oli lääkärin toteama viimeisen puolen vuoden aikana yhteensä 62 henkilöllä (6 %). Allerginen nuha oli 53 henkilöllä (7 %) ja astma 45 henkilöllä (6 %). Keuhkohtaumatauti oli lääkärin toteama 16 henkilöllä (2 %) ja silmän sidekalvontulehdus 15 henkilöllä (2 %). Lääkärin toteama keuhkosityöpä oli yhdellä henkilöllä (Taulukko 17).

Näistä sairauksista astman esiintyvyys tutkimusjoukossa on hieman korkeampi kuin yleisesti väestössä. Vuonna 2007 miehistä 4 prosentilla ja naisista 5 prosentilla oli lääkärin toteama tai hoitava astma (Helakorpi 2008).

Taulukko 17. Lääkärin toteamat sairaudet viimeisen 6 kuukauden aikana.

	Ei	Kyllä
Keuhkoputkentulehdus, keuhkokuume, hengitystieinfektio	658 (91 %)	62 (9 %)
Keuhkohtaumatauti	704 (98 %)	16 (2 %)
Allerginen nuha	667 (93 %)	53 (7 %)
Astma	675 (94 %)	45 (6 %)
Silmän sidekalvontulehdus	706 (98 %)	15 (2 %)
Keuhkosityöpä	719 (100 %)	1 (0 %)

#### 4.5 Korkeiden häkäpitoisuuksien yhteydet eri tekijöihin

Tässä luvussa tarkastellaan korkeiden häkäpitoisuuksien yhteyksiä muihin muuttujiin. Kaikkia riippuvuustarkasteluja ei yksityiskohtaisesti raportoida, mutta kaikki tilastollisesti merkitsevät löydökset raportoidaan.

Korkean häkäpitoisuuden rajana tässä tutkimuksessa on käytetty arvoa 30 ppm, mikä vastaa arvoa 35 mg häkää yhdessä m<sup>3</sup>:ssa ilmaa. Sosiaali- ja terveysministeriön (2009) määrittämä haitalliseksi tunnettu pitoisuus häkäkaasulle on 30 ppm 8 tunnin aikana. Sisäilmayhdistyksen julkaisema Sisäilmaluokitus (Säteri, Hahkala 2001) sallii tyydyttävän huoneilman häkäpitoisuuden olevan korkeintaan 8 mg/m<sup>3</sup>, mikä vastaa arvoa 7 ppm. Tutkimuksessa käytetyt häkämittarit hälyttivät, jos mittaustulos ylitti 30 ppm, joten se on luonteva valinta korkean häkäpitoisuuden raja-arvoksi.

Korkeita häkäpitoisuuksia analysoitiin sekä korkeimpina hetkellisinä arvoina että 15 minuutin kertymääröinä. Nämä arvojen välillä oli tilastollisesti merkitsevä (p<0.001) riippuvuus (Taulukko 18). Koska korkein hetkellinen pitoisuus ja 15 mi-

nuutin kertymä korreloivat keskenään, jatkossa eri tekijöiden yhteyksiä tarkastellaan pääasiassa suhteessa korkeimpaan hetkelliseen pitoisuuteen, ellei erikseen mainita.

Taulukko 18. Korkeimman hetkellisen häkäpitoisuuden yhteys häkäpitoisuuden 15 minuutin kertymään.

			Korkein hetkellinen häkäpitoisuus [ppm]			Yhteensä
			0	1-29	30+	
Häkäpitoisuuden 15 minuutin kertymä [ppm]	0	n %	657 100 %	14 26 %	4 14 %	675 91 %
	1-29	n %	0 0 %	40 74 %	10 35 %	50 7 %
	30+	n %	0 0 %	0 0 %	15 52 %	15 2 %
Yhteensä		n %	657 100 %	54 100 %	29 100 %	740 100 %

Asunnossa käytössä olevien neste- tai maakaasukäyttöisten laitteistojen tai muilla mahdollisilla häkäkaasujen lähteillä (voimakas tupakointi, autotalli, maakellari) olemassaololla ei ollut yhteyttä korkeisiin häkäpitoisuuksiin.

#### 4.5.1 Korkea häkäpitoisuus ja tulisijojen käyttö

**Käyttäjän ikä.** Tulisijojen pääasiallisen käyttäjän iällä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys korkeisiin häkäpitoisuuksiin. Mitä vanhempi tulisijan käyttäjä oli, sitä useammin kohteessa mitattiin korkeita häkäpitoisuuksia ( $p=0.045$ ). Yli 80-vuotiaista 13 prosentilla häkäpitoisuus ylitti raja-arvon 30 ppm, kun alle 40-vuotiailla vastaava osuus oli alle 2 prosenttia (Taulukko 19).

Taulukko 19. Tulisijan pääasiallisen käyttäjän iän yhteys korkeimpaan hetkelliseen häkäpitoisuuteen.

			Pääasiallisen käyttäjän ikä [vuotta]					Yhteensä
			-20	21-40	41-60	61-80	81+	
Korkein hetkellinen häkäpitoisuus [ppm]	0	n %	2 100 %	98 93 %	265 89 %	237 88 %	22 73 %	624 89 %
	1-29	n %	0 0 %	6 6 %	23 8 %	19 7 %	4 13 %	52 7 %
	30+	n %	0 0 %	2 2 %	9 3 %	14 5 %	4 13 %	29 4 %
Yhteensä		n %	2 100 %	106 100 %	297 100 %	270 100 %	30 100 %	705 100 %

Taulukko 20. Nykyisten kaltaisten tulisijojen käyttökokemuksen yhteys korkeimpaan hetkelliseen häkäpitoisuuteen.

			Tulisijan käyttökokemus [vuotta]			Yhteensä
			0-10	11-30	31+	
Korkein hetkellinen häkäpitoisuus [ppm]	0	n %	121 89 %	277 92 %	245 84 %	643 88 %
	1-29	n %	12 9 %	19 6 %	24 8 %	55 8 %
	30+	n %	3 2 %	4 1 %	22 8 %	29 4 %
Yhteensä		n %	136 100 %	300 100 %	291 100 %	727 100 %

**Tulisijan käyttökokemus.** Nykyisen kaltaisten tulisijojen käyttökokemuksella oli tilastollisesti merkitsevä yhteys korkeisiin häkäpitoisuuksiin. Mitä pidempi tulisijan käyttökokemus oli, sitä useammin kohteessa mitattiin korkeita häkäpitoisuuksia ( $p=0.004$ ). Yli 30-vuotisen kokemuksen omaavista 8 prosentilla häkäpitoisuus ylitti raja-arvon 30 ppm, kun nuoremmilla oli noin 2 prosenttia (Taulukko 20).

**Tulisijan käyttötapa.** Savuhormin pellin sulkemisajankohdalla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys korkeisiin häkäpitoisuuksiin. Mitä aikaisemmin savuhormin sulkupelti suljettiin, sitä useammin kohteessa mitattiin korkeita häkäpitoisuuksia ( $p=0.001$ ). Kun sulkupelti suljettiin kekäleiden vielä hehkuessa, korkeita häkäpitoisuuksia mitattiin 9 prosenttia kohteista. Kun sulkupelti suljettiin vasta, kun kekäleet eivät enää hehkuneet, korkeita häkäpitoisuuksia mitattiin 3 prosenttia kohteista (Taulukko 21).

Taulukko 21. Savuhormin pellin sulkemisajankohdan yhteys korkeimpaan hetkelliseen häkäpitoisuuteen.

			Savuhormin pellin sulkeminen			Yhteensä
			siniset liekit häviävät	kekäleet hehkuvat	ei hehkuvia kekäleitä	
Korkein hetkellinen häkäpitoisuus [ppm]	0	n %	32 87 %	91 78 %	518 91 %	641 88 %
	1-29	n %	3 8 %	15 13 %	37 7 %	55 8 %
	30+	n %	2 5 %	10 9 %	17 3 %	29 4 %
Yhteensä		n %	37 100 %	116 100 %	572 100 %	725 100 %

Palamisen aikaisella savuhormin pellin säätämällä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys korkeisiin häkäpitoisuuksiin. Kun palamista pitketettiin säätämällä savuhormin

sulkupeltiä pienemmälle, kohteessa mitattiin korkeita häkäpitoisuuksia useammin, kuin kohteissa, joissa palamista ei pitkitetty ( $p=0.018$ ). Kun sulkupeltiä säädettiin pienemmälle, korkeita häkäpitoisuuksia mitattiin 7 prosenttia kohteista. Kun sulkupeltiä ei säädetty palamisen aikana, korkeita häkäpitoisuuksia mitattiin 3 prosenttia kohteista (Taulukko 22).

Taulukko 22. Palamisen aikaisen savuhormin sulkupellin säätämisen yhteys korkeimpaan hetkelliseen häkäpitoisuuteen.

			Sulkupellin säätäminen		Yhteensä
			ei	kyllä	
Korkein hetkellinen häkäpitoisuus [ppm]	0	n %	451 90 %	194 85 %	645 89 %
	1-29	n %	34 7 %	20 9 %	54 7 %
	30+	n %	14 3 %	15 7 %	29 4 %
Yhteensä		n %	499 100 %	229 100 %	728 100 %

Tulisijojen käyttöasteella ei ollut yhteyttä korkeisiin häkäpitoisuuksiin. Korkeita häkäpitoisuuksia mitattiin yhtä usein kohteissa, joissa tulisijoja käytettiin päivittäin tai viikoittain verrattuna kohteisiin, joissa tulisijoja käytettiin satunnaisesti. Myöskään opastuksen saannilla ei ollut yhteyttä korkeisiin häkäpitoisuuksiin. Roskien polttaminen ei vaikuttanut korkeisiin häkäpitoisuuslöydöksiin.

#### 4.5.2 Korkea häkäpitoisuus ja kohteiden tiedot

Rakennuksen iällä ja korkeilla häkäpitoisuuksilla ei ollut yhteyttä. Ei myöskään perheellisten ja yksinelävien välillä. Asunnon tuttuudella ei ollut myöskään yhteyttä korkeisiin häkäpitoisuuksiin. Korkeita häkäpitoisuuksia mitattiin samassa suhteessa

niin tutuissa kuin uusissakin asunnoissa. Käytössä olevien tulisijojen määrällä ei ollut yhteyttä korkeisiin häkäpitoisuuksiin. Hormin iällä ei ollut yhteyttä korkeisiin häkäpitoisuuksiin.

Nuohouksen ajankohdalla tai nuohoamatta jättämisellä ei ollut tilastollista yhteyttä korkeisiin häkäpitoisuuksiin, vaikka viitteitä siihen aineistossa olikin. Kun viimeisimmästä lakisääteisestä nuohouksesta oli yli vuosi, korkeita häkäpitoisuuksia oli hieman enemmän kuin kohteissa, joissa nuohous oli suoritettu viimeisen 12 kuukauden aikana.

Asunnon ilmanvaihtojärjestelmällä ei ollut yhteyttä korkeisiin häkäpitoisuuksiin. Myöskään ilmanvaihtojärjestelmän remontoinnilla tai säätämisellä ei ollut yhteyttä korkeisiin häkäpitoisuuksiin. Ikkunoiden remontoinnilla tai ikkunatiivisteiden huollolla ei ollut yhteyttä korkeisiin häkäpitoisuuksiin.

Tulisijojen ominaisuuksilla (ikä, rakentamistapa, aukko sulkupellissä, erillinen häkahormi, oma tuloilma) tai viimeisimmällä lämmitysjärjestelmällä ei kolmea poikkeusta lukuun ottamatta ollut yhteyttä korkeisiin häkäpitoisuuksiin.

Taulukko 23. Leivinuunin iän yhteys häkäpitoisuuden 15 minuutin kertymään.

			Leivinuunin ikä [vuotta]			Yhteensä
			0-10	11-20	yli 20	
Häkäpitoisuuden 15 minuutin kertymä [ppm]	0	n %	51 96 %	69 93 %	161 86 %	281 89 %
	1-29	n %	2 4 %	4 5 %	16 9 %	22 7 %
	30+	n %	0 0 %	1 1 %	11 6 %	12 4 %
Yhteensä		n %	53 100 %	74 100 %	188 100 %	315 100 %

**Leivinuunit.** Leivinuunien iällä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys korkeisiin 15 minuutin häkäpitoisuuskertymiin. Mitä vanhempi leivinuuni oli, sitä korkeampia pitoisuuskertymiä mitattiin ( $p=0.038$ ). Yli 20-vuotiaiden leivinuunien tapauksessa 6 prosentissa mitattiin korkeita pitoisuuskertymiä, alle 20-vuotiaiden leivinuunien yhteydessä vain kerran (Taulukko 23).

Leivinuunien valmistustavalla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys korkeisiin 15 minuutin häkäpitoisuuskertymiin. Paikalla muuratuissa leivinuunien yhteydessä mitattiin korkeampia pitoisuuskertymiä ( $p=0.015$ ). Leivinuuneista paikalla muurattujen tulisijojen yhteydessä hälytysrajan ylittäneitä häkäpitoisuuskertymiä mitattiin 5 prosentissa kohteista. Tehdasvalmisteisten leivinuunien yhteydessä hälytysraja ei ylittynyt kertaakaan (Taulukko 24).

Taulukko 24. Leivinuunin valmistustavan yhteys häkäpitoisuuden 15 minuutin kertymään

			Leivinuunin valmistustapa		Yhteensä
			tahdas- valmisteinen	paikalla muurattu	
Häkäpitoisuuden 15 minuutin kertymä [ppm]	0	n %	83 95 %	192 86 %	275 88 %
	1-29	n %	4 5 %	20 9 %	24 8 %
	30+	n %	0 0 %	12 5 %	12 4 %
Yhteensä		n %	87 100 %	224 100 %	311 100 %

**Takat.** Tilastollisesti merkitsevä ero löytyi myös takkojen savuhormin pellin tiiveydessä. Ne takat, joissa savuhormissa ei ollut aukkoa sulkupellissä, kohonneita häkäpitoisuuksia oli enemmän kuin niissä, joissa sulkupellissä oli aukko ( $p=0.016$ ). Kun



takan savuhormin pelloissa oli aukko, niin yhdessäkään kohteessa ei mitattu yli 30 ppm:n häkäpitoisuuksia (Taulukko 25).

Taulukko 25. Takan savuhormin tiiviyden yhteys korkeimpaan hetkelliseen häkäpitoisuuteen.

			Aukko sulkupelloissa		Yhteensä
			ei	kyllä	
Korkein hetkellinen häkäpitoisuus [ppm]	0	n %	116 84 %	53 96 %	169 87 %
	1-29	n %	15 11 %	2 4 %	17 9 %
	30+	n %	8 6 %	0 0 %	8 4 %
Yhteensä		n %	139 100 %	55 100 %	194 100 %

#### 4.5.3 Korkea häkäpitoisuus ja asukkaan terveystiedot

Sairaalahoitopäivien määrällä ja töistä poissaololla tai tavallisten tehtävien hoitamattomuudella ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä korkeisiin häkäpitoisuuksiin, vaikka viitteitä siihen olikin. Niissä tapauksissa, jolloin sairaalahoito- tai poissaolopäiviä oli useita, korkeita häkäpitoisuuksia oli hieman useammin kuin muulloin.

***Terveyden tila.*** Asukkaan omalla mielipiteellä nykyisestä terveydentilasta oli tilastollisesti merkitsevä yhteys korkeisiin häkäpitoisuuksiin. Mikäli terveydentila oli mielletty huonoksi, kohteessa mitattiin useammin korkeita häkäpitoisuuksia kuin tapauksissa, joissa asukas arvioi terveydentilan hyväksi ( $p=0.043$ ). Kun terveydentila oli arvioitu huonoksi, 13 prosentissa kohteista mitattiin korkeita häkäpitoisuuksia. Kun terveydentila oli arvioitu hyväksi, 4 prosentissa kohteista mitattiin korkeita häkäpitoisuuksia (Taulukko 26).

Taulukko 26. Itsearvioidun terveydentilan yhteys korkeimpaan hetkelliseen häikäpitoisuuteen.

			Arvio omasta terveydentilasta			Yhteensä
			Hyvä	Keski- tasoinen	Huono	
Korkein hetkellinen häikäpitoisuus [ppm]	0	n %	417 89 %	178 90 %	32 82 %	627 89 %
	1-29	n %	33 7 %	15 8 %	2 5 %	50 7 %
	30+	n %	20 4 %	4 2 %	5 13 %	29 4 %
Yhteensä		n %	470 100 %	197 100 %	39 100 %	706 100 %

Taulukko 27. Asukkaan kokeman huimauksen yhteys korkeimpaan hetkelliseen häikäpitoisuuteen.

			Huimaukokemuksia viimeisen 6 kk:n aikana		Yhteensä
			ei	kyllä	
Korkein hetkellinen häikäpitoisuus [ppm]	0	n %	573 89 %	52 81 %	625 89 %
	1-29	n %	49 8 %	3 5 %	52 7 %
	30+	n %	20 3 %	9 14 %	29 4 %
Yhteensä		n %	642 100 %	64 100 %	706 100 %

Kyselylomakkeella kysytyistä oireista, vaivoista tai sairauksista ainoastaan huimauksella oli tilastollisesti merkitsevä yhteys korkeisiin häkäpitoisuuksiin ( $p=0.035$ ). Yhteys ei selity asukkaan tupakoinnilla, sillä nykyisen tupakoinnin ja huimauksen väillä ei ole yhteyttä. Kun asukas on kokenut huimausta, 11 prosentissa kohteista mitattiin korkeita häkäpitoisuuksia. Kun asukas ei ole kokenut huimausta, 3 prosentissa kohteista mitattiin korkeita häkäpitoisuuksia (Taulukko 27).

Korkeilla häkäpitoisuuksilla ei ollut yhteyttä oireista ja vaivoista

- allergiaan;
- silmien ärsytykseen;
- nenän ärsytykseen;
- kurkun tai nielun ärsytykseen;
- nenän kuivuuteen;
- nenän tukkoisuuteen tai nuhaan;
- päänsärkyyn;
- pahoinvointiin;
- väsymykseen;
- hengitysvaikeuksiin eikä
- sydänperäisiin rintakipuihin.

Korkeilla häkäpitoisuuksilla ei ollut myöskään yhteyttä lääkärin toteamiin sairauksiin:

- keuhkoputkentulehdukseen, keuhkokuumeeseen tai muuhun hengitystieinfektioon;
- keuhkohtaumatautiin;
- allerginen nuhaan;
- astmaan;
- silmän sidekalvon tulehdukseen eikä
- sydänperäisiin rintakipuihin.

#### 4.6 Häkäpitoisuuksiin yhteydessä olevien tekijöiden keskinäiset riippuvuudet

Korkeisiin häkäpitoisuuksiin yhteydessä olevien tekijöiden välillä löytyi keskinäisiä yhteyksiä. Ainoastaan savuhormin pellin sulkemisella ei ollut minkään muun tekijän kanssa yhteyttä.

Käyttäjän ikä ja tulisijan käyttökokemus korreloivat keskenään. On luonnollista, että tulisijan käyttökokemus on pidempi vanhemmilla henkilöillä. Palamisen pitkittämisen sulkupeltiä säätämällä korreloi sekä tulisijan käyttäjän iän että käyttökokemuksen kanssa. Mitä vanhempi tai kokeneempi tulisijan käyttäjä oli, sitä useammin tämä pitkitti palamista säätämällä sulkupeltiä pienemmälle. Myös leivinuunin ikä korreloi sekä tulisijan käyttäjän iän että käyttökokemuksen kanssa. Mitä vanhempi tai kokeneempi tulisijan käyttäjä oli, sitä useammin myös leivinuuni oli vanhempi. Leivinuunin valmistustapa korreloi käyttökokemuksen kanssa. Mitä kokeneempi tulisijan käyttäjä oli, sitä useammin leivinuuni oli paikalla muurattu. Myös häkäreiän olemassaolo korreloi tulisijan käyttökokemuksen kanssa. Mitä kokeneempi tulisijan käyttäjä oli, sitä harvemmin takan savuhormin sulkupellissä oli aukko.

Myös terveystietoihin asukkaan iällä oli yhteyttä. Mitä vanhempi asukas oli, sitä useammin hän tunsu yleisen terveydentilansa huonoksi tai erittäin huonoksi. Lisäksi huimausta tunsivat useammin vanhemmat asukkaat kuin nuoret asukkaat.

#### 4.7 Pohdinta

Pohjois-Karjalan palotarkastajat olivat havainneet palotarkastusten yhteydessä kohonneita häkäpitoisuuksia talvella 2009–2010. Syksyllä 2010 koottiin Pelastusopiston johdolla joukko asiantuntijoita pohtimaan tekijöitä, mitä tulisi selvittää liittyen mahdollisesti kohonneisiin häkäesiintymiin. Näiden pohdintojen perusteella luotiin kyselylomake (Liite 2), jossa selvitettiin rakennusten, tulisijojen ja niiden käyttäjien mahdollista yhteyttä kohonneisiin häkäesiintymiin. Lisäksi haluttiin selvittää liittykö kohonneisiin häkäesiintymiin terveysvaikutuksia.

Riippumatta tulisijan tai rakennuksen kunnosta tai iästä, rakennuksessa voi esiintyä kohonneita häkäpitoisuuksia, mikäli tulisijaa käytetään väärin. Käyttäjän iän ja käyttökokemuksen yhteyttä haluttiin selvittää, koska oli epäilyksiä, että toisaalta kokemattomat tulisijan käyttäjät voivat tehdä virheitä, jotka aiheuttavat häkäpitoisuuksien kohoamista. Toisaalta oli epäilyksiä, että ikääntyneellä väestöllä on tulisijojen käyttöön liittyviä perinnetietona opittuja tapoja, jotka voivat aiheuttaa häkäpitoisuuksien kohoamista. Tällaisia ovat esimerkiksi savuhormin sulkupellin säätäminen pienemmälle häkäkaasuja tuottavan palamisen aikana tai pellin sulkeminen kekäleiden hehkuessa palamisajan lisäämiseksi tai lämmönhukan estämiseksi. Roskien polttaminen polttopuiden yhteydessä voi olla myös tapa, joka on tavanomaisempaa iäkkäämpien tulisijojen käyttäjien keskuudessa.

Tulisijan käyttäjän iällä ja käyttökokemuksella oli yhteys kohonneisiin häkäpitoisuuksiin. Nuorilla käyttäjillä ei havaittu kohonneita häkäpitoisuuksia, mutta vanhemmilla ja kokeneemmilla käyttäjillä sen sijaan havaittiin. Opastuksen saamisella ei ollut yhteyttä kohonneisiin häkäesiintymiin. Savuhormin pellin palamisen aikaisella säätämällä oli yhteys kohonneisiin häkäesiintymiin, mutta roskien polttamisella ei.

Tulisijan käyttöasteella ei ollut yhteyttä kohonneisiin häkäpitoisuuksiin. Satunnaisen tulisijan käytön yhteydessä ei havaittu kohonneita häkäpitoisuuksia. Myöskään tulisijan viimeisimmän käytön ajankohdalla palotarkastukseen nähden ei ollut yhteyttä häkälöydöksiin. Kohonneita häkäpitoisuuksia mitattiin niin lämmityksen yhteydessä kuin tilanteissa, joissa lämmityksestä oli kulunut aikaa vuorokausi tai enemmän.

Tulisijan ominaisuuksilla epäiltiin olevan yhteyttä kohonneisiin häkäesiintymiin. Paikalla muurattujen ja tehdasvalmisteisten tulisijojen välillä arvioitiin voivan olla eroja häkäesiintymisissä. Tulisijan ja savuhormin iällä epäiltiin myös olevan mahdollisesti yhteyttä kohonneisiin häkäpitoisuuslöydöksiin. Uudisrakentamisessa savuhormin sulkupeltiin vaaditaan häkäkaasujen poistumisen mahdollistava aukko. Sen vaikutusta häkäesiintymiin haluttiin selvittää. Erillisen häkähormin kytkennän ja erillisen tuloilma-aukon yhteyttä alhaisempiin häkäpitoisuuksiin haluttiin myös selvittää.

Myös hormin nuohoamattomuuden yhteyttä kohonneisiin häkäesiintymiin haluttiin selvittää.

Tulisijojen lukumäärällä tai savuhormin iällä ei havaittu yhteyttä häkäesiintymiin. Tulisijoista ainoastaan leivinuunin iällä ja valmistustavalla havaittiin yhteyttä kohonneisiin häkäpitoisuuksiin. Muiden tulisijojen kohdalla yhteyttä ei havaittu. Vanhojen ja paikalla muurattujen leivinuunien yhteydessä havaittiin kohonneita häkäpitoisuuksia. Häkäreiällä tai –lovella ei ollut yleisesti yhteyttä kohonneisiin häkäpitoisuuksiin. Ainoastaan takkojen yhteydessä häkäreiän tai –loven puuttuminen oli yhteydessä häkäesiintymiin. Häkähormiliitoksia ja tulisijakohtaisia tuloilma-aukkoja oli vähän, eikä niillä ollut yhteyttä häkäesiintymiin. Myöskään nuohouksen ajankohdalla tai nuohoamattomuudella ei ollut yhteyttä häkäesiintymiin.

Ilmanhäkäpitoisuus laimenee, kun ilmanvaihto voimistuu. Toisaalta koneellinen ilmanvaihto voi kierrättää häkäpitoista ilmaa muihin huoneisiin. Näin ollen rakennuksen ilmanvaihdolla voi olettaa olevan yhteys häkäesiintymiin. Asunnon rakennusvuodella ei ollut yhteyttä häkäesiintymiin. Myöskään ilmanvaihtojärjestelmällä, sen remontoinnilla tai säädöllä ei havaittu yhteyttä häkäesiintymiin. Etukäteisoletta-  
mus oli, että painovoimaisen ilmanvaihdon omaavissa kohteissa ilma vaihtuu niin hyvin, että häkäesiintymiä ei havaita. Toisaalta oli esitetty epäilyksiä, että painovoimaisessa asunnossa ilmanvaihtuminen voi olla hidasta, ilmanpaineesta, ikkunaremontista tai ikkunoiden tiivistyksestä johtuen. Näihin epäilyihin ei saatu tässä tutkimuksessa näyttöä.

Koska häkää voi syntyä asuinhuoneistoon myös muista syistä kuin tulisijojen käytöstä, tutkimuksessa pyrittiin kartoittamaan muut mahdolliset häkäkaasujen lähteet. Tutkimusaineistossa oli vähän kohteita, joissa oli neste- tai maakaasulaitteita käytössä. Näissä kohteissa ei havaittu kohonneita häkäpitoisuuksia. Tutkimusaineistossa ei ollut myöskään kohteita, joissa maakellarin tai läheisen autotallin olisi havaittu tuottaneen kohonneita häkäpitoisuuksia asuinhuoneistoon.

Kohonneiden häikäpitoisuuksien vaikutuksia tarkasteltiin terveysvaikutusten avulla. Lukuisista vaivoista, oireista tai sairauksista ainoastaan huimaus oli oire, jota ilmeni enemmän henkilöillä, joiden asunnoissa mitattiin kohonneita häikäpitoisuuksia. Yleinen terveydentila oli asukkaan itsensä arvioimana useammin huonompi, jos kohteessa mitattiin kohonneita häikäpitoisuuksia. Aukkaat olivat kuitenkin vanhempia kuin henkilöt, joiden asunnoissa ei havaittu häikäsiintymiä.

## 5 TOIMENPIDE-SUOSITUKSET

- Pelastuslaitosten tulee jatkaa palotarkastuksia ja kohdentaa asuinrakennusten tarkastuksia lämmityskaudelle häkämittausten näkökulmasta
- Palotarkastajien ja nuohoojien tulee opastaa tulisijojen käyttäjiä oikeaoppiseen tulisijojen käyttöön
- Palotarkastajien, nuohoojien, kotisairaanhoidajien ja kotipalvelua tekevien, jotka vierailevat työssään ihmisten asunnoissa tulee hankkia kannettavat häkämittarit ja mitata häkäpitoisuuksia asiakaskäyntien aikana
- Savuhormin sulkupelti on pidettävä täysin auki koko palamisen ajan siihen saakka kunnes kekäleet eivät enää hehku
- Kaikkien, myös vanhojen savuhormien sulkupeltiin tulee tehdä aukko täydellisen tiiveyden estämiseksi
- Ammattinuohoojan tulee nuohota asuinrakennusten savuhormit vähintään kerran vuodessa
- Tulisijallisiin asuinrakennuksiin tulee hankkia häkävaroitin palovaroittimen lisäksi
- Jatkotutkimuksessa tulee selvittää koneellisen ilmanvaihdon, liesituulettimen ja keskuspölynimurin käytön vaikutus tulisijan käytön aikaiseen häkäkaasujen esiintymiseen ja kulkeutumiseen
- Jatkotutkimuksessa tulee selvittää eri lämpöisten häkäkaasujen kulkeutuminen ilmassa
- Häkävaroitin tulee sijoittaa oikein asunnon tulisijat ja ilmanvaihto huomioon ottaen



## 6 YHTEENVETO

Joka kymmenennessä itäsuomalaisessa omakotitalossa mitattiin kohonneita häkäpitoisuuksia. Asuinrakennusten pääasiallinen häkäkaasujen lähde on tulisija, asukkaiden arvioimana useimmiten leivinuuni. Lähes kaikissa omakotitaloissa tulisijaa käytetään päivittäin tai viikoittain lämmityskaudella. Häkävaroitin on hankittu joka kolmanteen asuntoon. Puolet varoittimista on asennettu seinälle ja puolet kattoon. Joka kymmenennessä kohteessa lakisääteisestä nuohouksesta oli kulunut yli vuosi. Vastaajista 44 prosenttia ei ole saanut opastusta tulisijan käyttöön. Näiden lisäksi 30 prosenttia vastaajista oli saanut opastusta perinnetietona.

Tulisijan käyttökokemuksella on yhteys häkäesiintymiin. Mitä vanhempi ja kokenempi tulisijan käyttäjä on, sitä useammin asuinrakennuksessa ilmenee kohonneita häkäpitoisuuksia.

Palamisen pitkittämällä säätämällä savuhormin sulkupeltiä pienemmälle ja pellin aikaisella sulkemisella on yhteys kohonneisiin häkäpitoisuuksiin.

Tulisijojen ja hormien iällä ei ole yleistä yhteyttä häkäesiintymiin, ainoastaan leivinuunien tapauksessa. Kohonneita häkäpitoisuuksia ilmeni yli 20 vuotta vanhojen ja paikalla muurattujen leivinuunien yhteydessä.

Asuinrakennuksista 71 prosentissa oli painovoimainen ilmanvaihto. Ilmanvaihtojärjestelmällä ei ollut yhteyttä häkäesiintymiin. Takkojen yhteydessä havaittiin, että jos savuhormin pellissä ei ollut tiivistä sulkemista estävää aukkoa, kohteessa mitattiin kohonneita häkäpitoisuuksia.

Asukkaan kokemalla yleisellä terveydentilalla oli yhteys häkäesiintymiin. Mikäli terveydentila koettiin huonoksi, kohteessa mitattiin kohonneita häkäpitoisuuksia. Lukuisista häkäaaltistukseen yhdistettävistä oireista, vaivoista tai sairauksista ainoastaan huimauksen ja kohonneen häkäpitoisuuden välillä havaittiin olevan yhteyttä.

## LÄHTEET

Helakorpi, S, Prättälä, R, Uutela, A. 2008. Suomalaisen aikuisväestön terveyskäyttäytyminen ja terveys, kevät 2007. Kansanterveystieteen julkaisuja B6/2008.

Mustajoki, P. 2011. Häikämyrkytys. Lääkärikirja Duodecim. Terveyskirjasto. [www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00759](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00759). Luettu 17.11.2011.

Sisäasiainministeriö. 2005. Asetus nuohouksesta.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2009. HTP-arvot 2009 – Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisu 11/2009.

Säteri, J, Hahkala, H. 2001. Sisäilmastoluokitus 2000. Sisäilmayhdistys.

Tilastokeskus. 2011. Suomen tilastollinen vuosikirja 2011. Tilastokeskus.

Tilastokeskus. 2012. Taulukot – Kuolemansyyt. [www.stat.fi/til/ksyyt/tau.html](http://www.stat.fi/til/ksyyt/tau.html). Luettu 27.1.2012.

Ympäristöministeriö. 2007. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. E3 Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet 2007.

## LIITE 1: SAATEKIRJE

**HÄKÄ ASUINTALOISSA 2011****ARVOISA VASTAANOTTAJA**

Pelastusopisto toteuttaa yhdessä Etelä-Karjalan, Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon pelastuslaitosten, Kuopion yliopistollisen sairaalan, Turvatekniiikan keskuksen ja Suomen pelastusalan keskusjärjestön kanssa tutkimuksen, jossa selvitetään suomalaisten asuintalojen häikäpitoisuuksia ja mahdollisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksen aineisto kerätään 1.1.-30.4.2011 ja tutkimuksen tulokset julkaistaan vuoden 2011 loppuun mennessä.

Pelastuslaitosten palotarkastajat keräävät palotarkastusten yhteydessä asuntoihin liittyviä tietoja. Palotarkastajat jättävät tarkastusten yhteydessä asukkaalle terveystietoja koskevan kyselylomakkeen. Kyselyyn vastataan nimettömästi, vastaukset lähetetään oheisessa palautuskuoressa Pelastusopistolle. Kirjeen voitte postittaa itse tai sulkea sen ja antaa palotarkastajalle postitettavaksi. Kirjeen postimaksu on valmiiksi maksettu.

Tutkimuksen aineisto käsitellään Pelastusopistolla ja tulokset julkaistaan Pelastusopiston julkaisusarjassa siten, että vastaajien henkilöllisyydet eivät paljastu.

Teillä on mahdollisuus kiellettyä vastaamasta, mutta suomalaista asumisturvallisuutta selvittävän tutkimuksen kannalta toivomme teidän vastaavan kyselyyn.

Tutkimuksesta lisätietoja voitte kysyä Pelastusopiston tutkimusjohtajalta.

Esa Kokki  
Tutkimusjohtaja, FT  
Pelastusopisto  
puh. 071 875 3409

Heikki Paakkonen  
Yliopettaja, TtT  
Pelastusopisto

Jouni Kurola  
Apulaisyliääkäri, LT  
Kuopion yliopistollinen sairaala

## LIITE 2: KYSELYLOMAKE

**HÄKÄ ASUINTALOISSA 2011 KYSELYLOMAKE** Lomake numero \_\_\_\_\_

1. Päivämäärä \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2010

2. Pelastuslaitos  9 Etelä-Karjala  
 10 Etelä-Savo  
 17 Pohjois-Savo  
 18 Pohjois-Karjala

3. Tapahtumakunta \_\_\_\_\_

4. Häkäpitoisuus, 15 min kertymä \_\_\_\_ ppm

5. Korkein hetkellinen pitoisuus \_\_\_\_ ppm

6. Pääasiallinen häkälähde \_\_\_\_\_

7. Kohde  1 omakotitalo  
 2 rivitalo  
 3 kerrostalo

8. Rakennusvuosi \_\_\_\_\_

9. Asuntokunta  1 mies  
 2 nainen  
 3 perheellinen

10. Kuinka monta vuotta olette asuneet nykyisessä asunnossa? \_\_\_\_ vuotta

11. Asunnossa käytössä olevien tulisijojen määrä \_\_\_\_ tulisijaa *Jos vastaus oli 0, siirtykää kysymykseen 21.*

12. Asunnon tulisijojen pääasiallisen käyttäjän ikä \_\_\_\_ vuotta

13. Tulisijojen käyttöaste lämmistyskaudella  1 päivittäin  
 2 viikottain  
 3 satunnaisesti

14. Kuinka monta vuotta olette käyttäneet nykyisenkaltaisia tulisijoja \_\_\_\_ vuotta

15. Missä vaiheessa suljette savuhormin pellin kokonaan?  1 siniset liekit häviävät  
 2 kekäleet hehkuvat  
 3 ei hehkuvia kekäleitä

16. Oletteko saaneet opastusta tulisijojen käyttöön?  1 ei  
 2 tulisijan käyttöohjeesta  
 3 kyllä, keneltä \_\_\_\_\_

17. Poltatteko tulisijoissa myös muuta kuin kuivaa puuta tai pellettä (esim. roskia)?  1 ei  
 2 kyllä

18. Pitkitättekö paloa säätämällä savuhormin peltiä pienemmälle?  1 ei  
 2 kyllä

19. Hormin ikä  1 0-10 vuotta  
 2 11-20 vuotta  
 3 yli 20 vuotta

20. Hormin viimeisin laki-sääteinen nuohous  1 alle 6 kk kuluessa  
 2 6-12 kk kuluessa  
 3 yli vuosi sitten  
 4 ei ole nuohottu  
 5 itse nuohottu

21. Onko asunnossa häkävaroitin?  1 ei  
 2 kyllä, seinällä  
 3 kyllä, katossa

22. Onko häkävaroitin hälyttänyt viimeisten 12 kk:n aikana?  1 ei  
 2 kyllä  
 3 ei tiedossa

23. Asunnon ilmanvaihtojärjestelmä  1 painovoimainen ilmanvaihto  
 2 koneellinen poisto  
 3 koneellinen tulo ja poisto  
 4 koneellinen tulo ja poisto ns. takkakytkimellä  
 5 savukaasumuri hormissa

24. Onko asunnon ilmanvaihtojärjestelmä remointoitu? 

1	ei
2	kyllä
3	ei tiedossa

25. Onko ilmanvaihto järjestelmää säädetty? 

1	alle vuoden kuluessa
2	1-2 vuoden kuluessa
3	yli 3 vuotta sitten
4	ei tiedossa

26. Onko asunnossa tehty ikkuna-remontti? 

1	ei
2	0-5 vuoden kuluessa
3	yli 5 vuotta sitten
4	ei tiedossa

27. Onko ikkunoiden tiivisteet huollettu? 

1	ei
2	0-5 vuoden kuluessa
3	yli 5 vuotta sitten
4	ei tiedossa

Jos asunnossa ei ole tulisijoja, siirtykää kysymykseen 29.

28. Asunnossa käytössä olevat tulisijat

	ikä	tyyppi	häkäreikäpellissä	liitetty häkähormiin	oma tulo-ilmä	lämmitetty viimeksi
	0-10 vuotta	tehdasvalmistainen paikallaan muurattu	ei kyllä	ei kyllä	ei kyllä	parhallaan alle 1 vrk kuluessa 1-2 päivää sitten yli 2 päivää sitten
liesi/leivinuuni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
leivinuuni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
takka/leivinuuni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
avotakka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
takka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kiuas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
muuripata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
lämmitys-uuni/kamina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
lämmityskamina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keskuslämm.katt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

29. Asunnossa käytössä olevat neste- tai maakaasulaitteistot

Jos asunnossa ei ole ko. laitteistoja, siirtykää kysymykseen 30.

	hankintavuosi	liitetty hormiin	asentanut
	-1993 1994+	ei kyllä	valt. asentaja muu
jääkaappi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
liesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
liesi/leivinuuni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
lämmitin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
valaisin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
muu, mikä _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

30. Muut mahdolliset asunnon häkäkaasujen lähteet (tupakka, autotalli, maakellari,...)

\_\_\_\_\_

31. Lisätietoja tai huomautuksia

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**HÄKÄ ASUINTALOISSA 2011 KYSELYLOMAKE**

Lomake numero \_\_\_\_\_

1. Sukupuoli  1 mies      2. Ikä \_\_\_\_\_ vuotta      3. Asuinkunta \_\_\_\_\_  
 2 nainen

3. Kuinka monta päivää olette olleet sairaalahoitossa viimeksi kuluneen vuoden (12 kk) aikana? \_\_\_\_\_ päivää

4. Kuinka monta kokonaista päivää olitte viimeksi kuluneen vuoden (12 kk) aikana sairauden takia poissa töistä tai hoitamatta tavallisia tehtäviä? \_\_\_\_\_ päivää

5. Mitä mieltä olette nykyisestä terveydentilastanne? Onko se  1 erittäin hyvä  
 2 melko hyvä  
 3 keskitasoinen  
 4 melko huono  
 5 erittäin huono

6. Oletteko koskaan tupakoineet säännöllisesti (lähes joka päivä ainakin vuoden ajan)?

1 en  
 2 kyllä \_\_\_\_\_ vuotta

7. Tupakoitko nykyisin?  1 en lainkaan  
 2 kyllä, satunnaisesti  
 3 kyllä, päivittäin

8. Onko teillä viimeksi kuluneen puolen vuoden (6 kk) aikana ollut joitakin seuraavia oireita tai vaivoja?

	ei	kyllä
Allergiaoireita		
Silmien ärsytysoireita		
Nenän ärsytysoireita		
Kurkun tai nielun ärsytysoireita		
Nenän kuivuuutta		
Nenän tukkoisuutta tai nuhaa		
Päänsärkyä		
Pahoinvointia		
Väsymystä		
Hengitysvaikeuksia		
Sydänperäistä rintakipua		
Huimausta		

9. Onko teillä viimeksi kuluneen puolen vuoden (6 kk) aikana ollut joitakin seuraavia lääkärin toteamia sairauksia?

	ei	kyllä
Keuhkoputkentulehdus, keuhkokuume tai muu hengitystieinfektio		
Keuhkoastma		
Allerginen nuha		
Astma		
Silmän sidekalvontulehdus		
Keuhkosyöpä		

10. Lisätietoja tai huomautuksia

---



---



---