

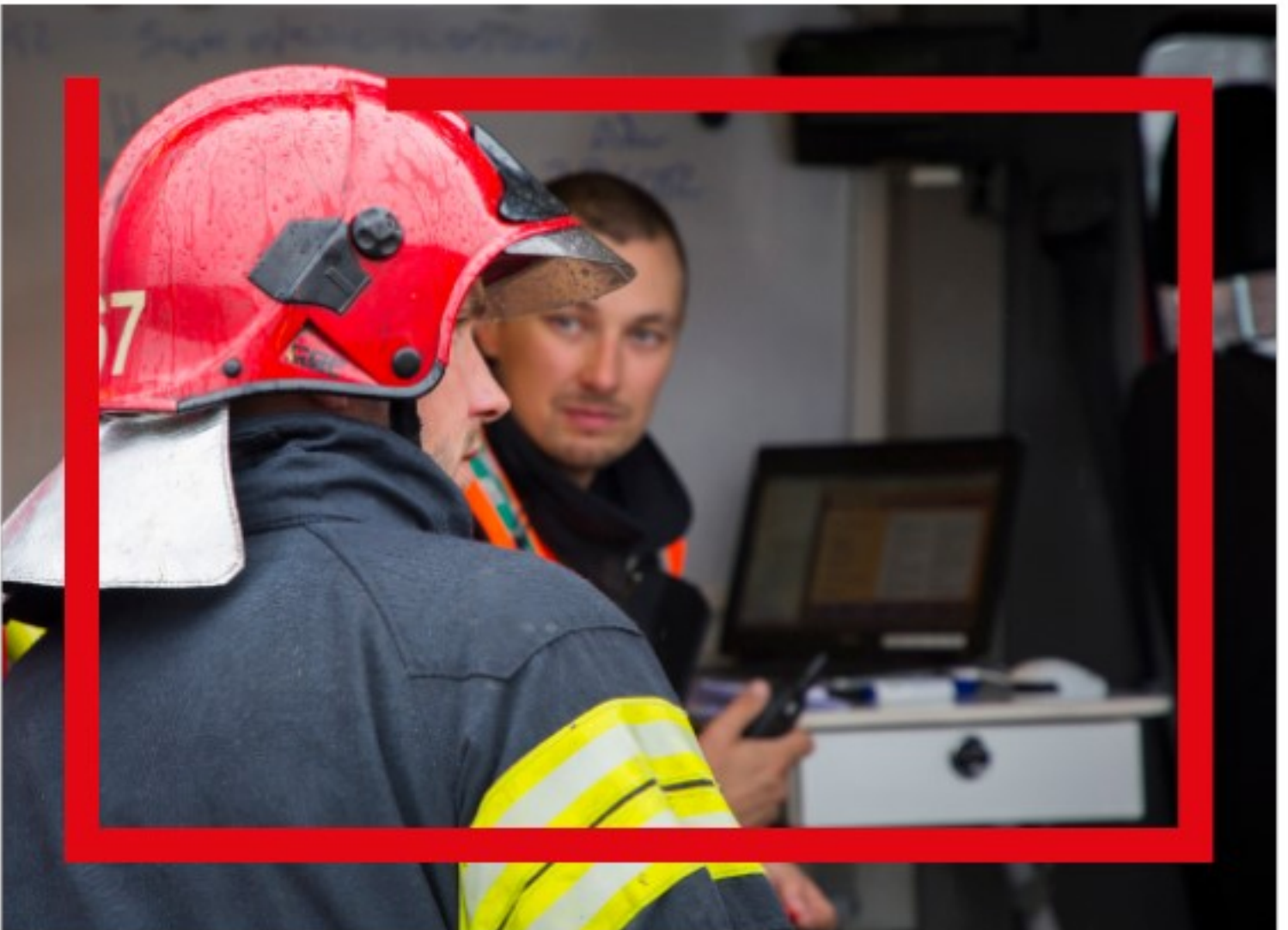


PELASTUSOPISTO

# Ohje asumisterveellisuuden arvioimiseen pienen huoneistopalon jälkeen

Liesipalojen syttyminen, vaikutukset ja ehkäisy  
-hankkeen työryhmä

22.5.2023





## Sisällys

1	Ohjeen tausta.....	3
2	Ohjeen soveltaminen.....	3
3	Ohje asumisterveellisyyden arvioimiseen pienen huoneistopalon jälkeen.....	7



## 1 Ohjeen tausta

Tämä ohje on laadittu hankkeessa ”Liesipalojen syttyminen, vaikutukset ja ehkäisy”. Hanketta rahoitti Palosuojelurahasto ja koordinoi Aalto-yliopisto. Muut toteuttajat olivat Pelastusopisto, Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö (SPEK) sekä Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes).

Liesipalo-hankkeessa mitattiin mm. kemiallisten altisteiden muodostumista ja pitoisuuksien muutoksia sekä laboratoriossa että todellisissa tyhjissä asunnoissa tehdyissä huoneistopalotesteissä. Testeissä kuumennettaviksi oli valittu sellaisia materiaaleja, jotka Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilaston (Pronto) ja pelastuslaitoksille tehdyn kyselyn mukaan ovat tavallisia liesipalotilanteissa. Testeistä saatiin tietoa eri materiaalien muodostamista yhdisteistä ja päästiin vertailemaan niiden haitallisuutta. Tulosten perusteella voitiin myös arvioida tuuletuksen määrää, jolla epäpuhtauksien pitoisuudet ilmassa saataisiin pienennettyä turvalliselle tasolle. Hankkeessa kootun tiedon perusteella laadittiin tämä ohje tukemaan toimintaa pienissä palovaara- tai huoneistopalotilanteissa.

Ohjeen tarkoituksena on lisätä osaamista kaikilla toimijoilla, jotka voivat joutua tekemisiin pienten huoneistopalotilanteiden kanssa ja pohtimaan, onko asuntoon jääminen turvallista. Tilanteissa voivat olla mukana pelastustoimen lisäksi esim. sote-palvelut, vakuutusyhtiöt ja JVT-yritykset sekä kolmannen ja neljännen sektorin toimijat.

Koska kaikki huoneistopalotilanteet ovat erilaisia, on tutkimustuloksiin perustuva tieto suuntaa antavaa. Siksi ohjeen tarkoituksena on antaa lukijalle käsitys erilaisten tekijöiden vaikutuksesta tilanteen haitallisuuteen ja auttaa hahmottamaan ne tilanteet, joissa altistumisen ehkäisyyn tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Erityisesti ylikuumenevan materiaalin laatu ja määrä sekä kuumenemisen kesto vaikuttavat kemiallisten altisteiden laatuun ja määrään. Huoneistoon muodostuvaan kemiallisten yhdisteiden pitoisuuteen vaikuttavat lisäksi mm. ilmanvaihto, tilan koko ja muoto sekä sen rajaaminen esim. suljetuilla ovilla. Pitoisuudet ja tilanteen kesto määrittävät henkilön altistumisen, joka voi johtaa haitallisiin terveysvaikutuksiin. Niihin vaikuttavat myös henkilökohtaiset ominaisuudet (esim. ikä tai sairaudet), jotka voivat lisätä herkkyyttä altisteille. Koska altistumiseen ja sen seurauksiin vaikuttavat varsin monet tekijät, on jokaisen huoneistopalotilanteen aiheuttama altistuminen tapauskohtaista ja mahdolliset haitalliset terveysvaikutukset yksilöllisiä.

Vaikka pelastuslaitos tai muu toimija ei voi vaikuttaa asukkaiden altistumiseen varsinaisessa huoneistopalotilanteessa ennen paikalle saapumistaan, voidaan tilanteen jälkeistä altistumista ja muita mahdollisia haittavaikutuksia vähentää sammutus- ja savutuuletustavan valinnalla sekä pyrkimällä ohjaamaan asukkaat tarvittaessa väistötiloihin tai jatkohoitoon.

## 2 Ohjeen soveltaminen

Tämä ohje on suunniteltu käytettäväksi pienten huoneistopalo- tai palovaaratilanteiden jälkeen arvioitaessa aiheutuisiko asukkaalle haitallista altistumista, jos hän jäisi huoneistoon asumaan. Tässä ohjeessa palovaaralla tarkoitetaan tilannetta, jossa palosta, kuumenemisestä tai kärähtämisestä on syntynyt savua, mutta palo ei ole levinnyt kiinteisiin rakenteisiin (esim. keittiökaapin alaosa) tai muuhun irtaimistoon. Pienellä huoneistopalolla tarkoitetaan tässä tilannetta, jossa palo on levinnyt vain niin vähäisessä määrin, että asuminen olisi asunnon teknisen kunnan puolesta mahdollista.



Koska pieniä huoneistopalo- tai palovaaratilanteita (esim. liesipalot) hoitavat myös asukkaat itse tai vaikkapa hoitolaitosten henkilökunta, joutuvat tilanteen jälkeistä asumaan jäämistä pohtimaan myös henkilöt, joille palotilanteet eivät ole arkipäivää. Tämä ohje soveltuu myös heidän käyttöönsä.

Vaikka ohje keskittyy asunnon asumisterveellisyyden ja asuinkelpoisuuden arvioimiseen pienen huoneistopalon jälkeen, koskevat tässä esitetyt altistumiseen liittyvät asiat myös pelastajia tai muita huoneistossa liikkuvia henkilöitä, jos suojaimia ei käytetä asianmukaisesti. Savu ja sen mukana kemialliset altisteet voivat levitä lähellä sijaitseviin asuntoihin ja altistaa niidenkin asukkaita. Altistumisen ehkäisyyn on siksi kiinnitettävä huomioita myös asunnon ulkopuolella.

Ohjeeseen on koottu muistilistaksi huomioon otettavia asioita ja tilanteet on luokiteltu karkeasti haitallisuutensa perusteella vähiten haitallisesta alkaen. Tarkoituksena on kiinnittää huomiota tilanteisiin, joissa asumaan jääminen voisi aiheuttaa asukkaalle lyhyellä tai pidemmällä aikavälillä haitallisia vaikutuksia. Varsinaisen palotilanteen lisäksi huomioon on otettava asukkaaseen liittyvät tekijät, kun valitaan parasta toimintatapaa. Alla on esitetty lisätietoa muistilistan eri kohtiin.

#### **A. Palanut tai ylikuumenunut materiaali**

Materiaalit on luokiteltu niiden ylikuumenemisessä syntyvien haitallisten (erityisesti syöpävaarallisten) yhdisteiden muodostumisen mukaan vähiten haitallisista alkaen. Koska muoveja on hyvin monenlaisia, vaihtelevat niiden ylikuumenemisessä muodostuvat yhdisteetkin, ja siksi niiltä täytyy suojautua erityisen huolellisesti.

#### **B. Palaneen tai ylikuumenuneen materiaalin määrä**

Materiaalien määrää on luokiteltu antamaan suuruusluokkaa tapahtuneesta.

#### **C. Ylikuumenemisen/palon kesto**

Tilanteen kesto kuvaa savun määrää ja asukkaan altistumisaikaa karkealla tasolla.

#### **D. Sammutusmenetelmä**

Jos tilanne voidaan hoitaa viemällä savuava materiaali ulos (sammutusraivaus) tai sammuttamalla vedellä, vältetään sammutteiden aiheuttama lisäaltistus. Hiilidioksidisammutin (esim. julkisissa tiloissa) ei aiheuta siivoustarvetta mutta sen käytön jälkeen on erittäin tärkeää tuulettaa tila huolellisesti ennen käyttöönottoa. Vaahtosammutinta käytettäessä huoneistossa säilyy näkyväisyys ja siivottava alue rajoittuu käyttökohteeseen. Jauhesammuttimen käytön jälkeen näkyväisyys huoneistossa on huono ja lisäksi jauhe aiheuttaa suuren siivoustarpeen. Sen käyttö myös lisää tilassa ilman suojaimia liikkuvien altistumista, sillä jauheen hiukkaset tunkeutuvat hengitettäessä syvälle keuhkoihin.

#### **E. Tulipalon hättaluokka**

Tyypillinen hättaluokan I palo on sammunut itsestään tai sammutettu ilman pelastuslaitoksen apua. Hättaluokkaan II kuuluu valtaosa nopeasti sammutetuista huoneistopaloista: esim. TV-, kylmälaite- tai kahvinkeitinpalo, jonka pelastuslaitos on sammuttanut.

Hättaluokkien I ja II paloissa huoneistoon jäämistä voidaan harkita, III ja IV luokkien palojen jälkeen asumaan jääminen ei käytännössä ole mahdollista. Hättaluokat perustuvat Kemikaalialtistumisen vähentäminen palokohteissa<sup>1)</sup> -julkaisussa esiteltyihin paloluokkiin. Hättaluokissa II-IV voi rikkoutuneista käyttövesiputkista tai sammutusvedestä aiheutunut vesivahinko vaikuttaa asumiskelpoisuuteen.

<sup>1)</sup> Laitinen J, Mäkelä M, Oksa P, Hakkarainen T, Tillander K, Paloposki T: Kemikaalialtistumisen vähentäminen palokohteissa. VTT TIEDOTTEITA 2531. Helsinki 2010

## F. Tuuletusmenetelmä, -määrä ja -aika

Läpivetotuuletusta varten avataan mahdollisimman monta ikkunaa ja ovea, jotta asunnon ilma vaihtuu tehokkaasti. Koneellisen ilmanvaihdon säätäminen suuremmalle teholle ei välttämättä ole kerrostaloissa mahdollista ja saattaa aiheuttaa haitallisten aineiden leviämistä. Omakoti- ja rivitaloissakin on otettava huomioon, että palotilanteen jäljiltä voi ilmanvaihtokanavissa ja suodattimissa olla epäpuhtauksia. Erityisesti tuloilmansuodattimien puhtaus on varmistettava, jottei lisätä epäpuhtauksien määrää huoneistossa. Painovoimaista ilmanvaihtoa käytettäessä on muistettava, että sen tehoa heikentää pieni lämpötilaero ulko- ja sisäilman välillä, jolloin tuuletusta voidaan joutua jatkamaan pidempään. Kyseisen asunnon lisäksi tulisi tarkistaa myös muut tilat, esim. käytävä tai ullakko, joihin savua tai hajua on voinut päästä, ja tarvittaessa tuulettaa myös ne.

Arvio tarvittavien **ilmanvaihtokertojen vähimmäismäärästä** on esitetty **taulukossa 1**. Taulukosta valitaan oikea rivi asunnon koon ja palaneen materiaalin perusteella ja liikutaan rivillä materiaalin massaa parhaiten vastaavalle kohdalle, josta luetaan tarvittavien ilmanvaihtokertojen määrä. On huomattava, että laskelmissa ei ole mukana asunnon irtaimiston (esim. huokoiset materiaalit) vaikutusta tarvittavaan tuuletukseen, joten määrät ovat vähimmäismääriä.

**Taulukko 1.** Ilmanvaihtokertojen vähimmäismäärät asunnon koon, ylikuumentuneen materiaalin laadun ja massan mukaan.

Tuuletukseen vaadittavien ilmanvaihtojen lukumäärä <i>N</i>					
Huoneiston		Palaneen tai ylikuumentuneen materiaalin			
tilavuus (m <sup>3</sup> )	ala* (m <sup>2</sup> )	tyyppi	100 g	500 g	1000 g
63	25	Ruoka	4	6	7
125	50		4	5	6
188	75		3	5	6
250	100		3	5	5
63	25	Ruokaöljy tai kiinteät materiaalit	6	8	9
125	50		6	7	8
188	75		5	7	8
250	100		5	7	7

\*Tilavuutta vastaava huoneistoala, kun huonekorkeus on 2,5 metriä.

**Vaadittava vähimmäisaika tuuletukselle** lasketaan ilmanvaihtokertojen määrän (*N*), huoneiston tilavuuden (*V*) ja tuuletuksen tehollisen tilavuusvirran  $e \times TV$  avulla

$$aika = \frac{N \times V}{e \times TV}$$

missä *e* on tuuletusmenetelmän tehokkuuskerroin, joka liittyy ilman epätäydelliseen sekoittumiseen tilassa. Ylipainetuuletuksessa tehollisuuskerroin  $e = 1$ , eli tilavuusvirta *TV* on puhaltimen tuottaman suihkun virtaama. Alipainetuuletuksessa puuttuu huoneiston ilmaa sekoittava vaikutus, ja teholliseksi tilavuusvirraksi oletetaan 25 % nimellisvirtauksesta, eli  $e = 0.25$ . Tuulettimen tilavuusvirta *TV* on tarkistettava käytettävän laitteen teknisistä tiedoista.

Esimerkki kaavalla lasketuista tuuletusajoista on **taulukossa 2**. Esimerkissä tuuletetaan alipainetuuletuksella savutuulettimella, jonka tilavuusvirta on 30 000 m<sup>3</sup>/h. Taulukossa tuuletusajat on laskettu minuutteina ja ne vaihtelevat 2 ja 15 min välillä.



**Taulukko 2. Alipainetuuletukseen vaadittavat vähimmäisajat tuuletettaessa tilavuusvirralla 30 000 m<sup>3</sup>/h eri kokoisissa huoneistoissa ja erityyppisten palaneiden materiaalien jälkeen.**

Tuuletukseen vaadittava aika (minuutteina)					
Huoneiston		Palaneen tai ylikuumentuneen materiaalin			
tilavuus (m <sup>3</sup> )	ala* (m <sup>2</sup> )	tyyppi	massa		
			100 g	500 g	1000 g
63	25	Ruoka	2 min	3 min	3 min
125	50		4 min	5 min	6 min
188	75		5 min	7 min	9 min
250	100		6 min	9 min	11 min
63	25	Ruokaöljy tai kiinteät materiaalit	3 min	4 min	4 min
125	50		6 min	7 min	8 min
188	75		8 min	10 min	12 min
250	100		10 min	13 min	15 min

\* Tilavuutta vastaava huoneistoala, kun huonekorkeus on 2,5 metriä.

#### G. Aistinvarainen arviointi savutuuletuksen jälkeen

Huoneistossa näkyvä savu kertoo tuuletuksen riittämättömyydestä. Pistävä tai ärsyttävä haju liittyy ärsyttäviin kemiallisiin yhdisteisiin ja se voi tarttua erityisesti huokosiin pintoihin ja vaatia pidempikestoista ilmanvaihdon lisäämistä. Pinoille muodostunut näkyvä laskeuma kertoo ylikuumenemisessä ilmaan vapautuneiden hiukkasten suuremmasta pitoisuudesta ja edellyttää tuuletuksen lisäksi pintojen puhdistamista. Laskeuma lisää asukkaan altistumista sekä hengityksen että ihon kautta.

#### H. Mittaukset käytettävissä olevilla mittareilla savutuuletuksen jälkeen

Verrataan erilaisten mittareiden (esim. hiilimonoksidi ”häkä”, typen oksidit (NO<sub>x</sub>) tai hiukkaspitoisuus) lukemia pitoisuuksille annettuihin raja-arvoihin ja toimitaan ohjeiden mukaisesti.

#### I. Asukkaaseen liittyvät tekijät

Jos asukkaan tai työntekijän iholla on nokea tai muuta epäpuhtautta, voidaan siitä aiheutuvaa kemiallista altistumista vähentää puhdistamalla iho mahdollisimman nopeasti esim. dekontami-naatiopyyhkeillä tai pesemällä lämpimällä (30–37°C) vedellä ja nestemäisellä pesuaineella.

Ikänsä tai sairauksiensa takia riskiryhmään kuuluvien kohdalla suositus väistötiloihin siirtymisestä tulisi antaa muita herkemmin. Samoin tulisi toimia muihin erityisryhmiin kuuluvien kohdalla. Sairaudet, päihtymys tai kielitaidon puutteet voivat estää tilanteen ymmärtämisen tai hankaloittaa ohjeiden noudattamista. Myös järkyttävä tilanne itsessään voi viedä asukkaalta kyvyn arvioida tilannetta objektiivisesti tai tehdä päätöksiä järkevistä toimitavasta. Tilanteen arviointiin voi vaikuttaa myös esim. koronan aiheuttama hajuaistin heikkeneminen, jonka vuoksi ärsyttävää hajua ei havaita. Tällaisissa tapauksissa auttajat voivat tarvittaessa motivoida yhteistyössä asukasta siirtymään väistötiloihin. Toimintatapaa valittaessa tulisi ottaa huomioon, että palotilanteessa altistumisen ja traumaattisen tilanteen vaikutukset voivat tulla näkyviin vielä tuntien tai vuorokausien viiveellä.



### 3 Ohje asumisterveellisuuden arvioimiseen pienen huoneistopalon jälkeen

Huoneistopalon tai palovaaratilanteen jälkeen arvioidaan, onko asunto teknisen kuntonsa (sähkö, rakenteet, LVI) puolesta asumiskelpoinen. Sen lisäksi tulisi arvioida asumisterveellisyyttä alla olevia tekijöitä tarkastelemalla. Erityisesti tilanteissa, joita kuvaa parhaiten *sinisellä kursivilla* näkyvä vaihtoehto, tulisi harkita asukkaan ohjaamista väistötiloihin tai jatkotutkimuksiin. **Punaisella lihavoituina** näkyvissä vaihtoehtoissa asuntoon ei tulisi jäädä ennen toimenpiteitä (esim. puhdistus).

#### A. Palanut tai ylikuumentunut materiaali

1. ryhmä: ruoat (joissa ei ole runsaasti rasvaa)
2. ryhmä: paperi, pahvi, kartonki, puu
3. *ryhmä: ruokaöljyt, runsaasti rasvaa sisältävät ruoat*
4. **ryhmä: muovit, keinokuidut, komposiitti- tai nanomateriaalit**

#### B. Palaneen tai ylikuumentuneen materiaalin määrä

1. < 100 g (esim. paistinpannulla oleva paistorasva)
2. 100–1000 g (esim. talouspaperirulla tai muutama ruoka-annos)
3. *>1000 g (esim. uoppapaistorasva kattilassa tai kodinkone)*

#### C. Ylikuumenemisen/palon kesto

1. < 10 minuuttia
2. 10–30 minuuttia
3. *> 30 minuuttia*

#### D. Sammutusmenetelmä

1. Tukahduttaminen, vesisammutus tai sammutusraivaus
2. Hiilidioksidisammutin (erittäin huolellinen tuulettaminen käytön jälkeen tärkeää!)
3. Vaahtosammutin
4. **Jauhesammutin (jauheen hiukkaset tunkeutuvat hengitettäessä syvälle keuhkoihin)**

#### E. Tulipalon haittaluokka

- **Haittaluokka I:** Lieviä nokivahinkoja aiheuttanut kytöpalo. Palo ei ole levinnyt syttymiskohdastaan muuhun irtaimistoon tai rakenteisiin. Likaantuminen ja haitta-ainekuormitus ovat erittäin vähäisiä. Pinnat ovat puhdistettavissa ilman pinnoitteiden uusimista. Kohteessa on vain pienehköjä hajua- ja savuhaittoja.
- *Haittaluokka II: Huoneistopalo, joka on levinnyt syttymiskohdastaan mutta rajoittunut osaan syttymishuonetta. Huoneiston muut tilat ovat kärsineet korkeintaan noki- ja savuvahinkoja ja niiden pinnat ovat puhdistettavissa ilman pinnoitteiden uusimista.*
- **Haittaluokka III: Huoneistopalo, joka on aiheuttanut koko syttymishuoneen tuhoutumisen ja levinnyt mahdollisesti sen ulkopuolellekin.**
- **Haittaluokka IV: Kemikaalipalo, jossa todennäköisesti on vapautunut myrkyllisiä ja haitallisia aineita erilaisista kemikaaleista tai materiaaleista.**

**F. Tuuletusmenetelmä, -määrä ja -aika**

1. Tuuletus pelastuslaitoksen savutuulettimella
  - Alipainetuuletus on asukkaan altistumisen kannalta turvallisempi menetelmä ja vähentää epäpuhtauksien leviämistä mutta vaatii pidemmän tuuletusajan.
  - Ylipainetuuletus sekoittaa ja vaihtaa huoneiston ilmaa tehokkaammin. Vaarana on epäpuhtauksien leviäminen ja tunkeutuminen syvemmälle kalusteisiin tai materiaaleihin.
2. *Tuuletus pelkästään ilman savutuuletinta (tätä käytetään myös pelastuslaitoksen tuuletuksen jälkeen 1–2 vrk tai kunnes hajua ei enää tunnu)*
  - *Ensin tuuletus läpivedolla, jos mahdollista.*
  - *Koneellinen ilmanvaihto säädetään suurimmalle teholle (omakoti- ja rivitaloissa) ja varmistetaan riittävä korvausilman saanti*
  - *Painovoimainen ilmanvaihto: jatketaan tehostettua tuuletusta ikkunoiden kautta*
3. **Ei läpivetoa tai muuta tehostettua tuuletusta**

Tuuletettaessa huoneiston ilman tulisi vaihtua niin monta kertaa, että kemiallisten altisteiden pitoisuudet laskevat turvalliselle tasolle. Tuuletuksessa on tärkeää huolehtia riittävästä korvausilman saannista erityisesti kerrostaloissa. Ilmanvaihtokertojen lukumäärästä ja tuuletuksen keston laskemisesta löytyy tarkempaa tietoa kappaleesta Ohjeen soveltaminen.

**G. Aistinvarainen arviointi savutuuletuksen jälkeen**

1. Ruoanlaiton tai grillikioskin haju
2. **Näkyvää savua**
3. **Pistävää tai ärsyttävää hajua**
4. **Näkyvää laskeumaa pinnoilla**

**H. Mittaukset käytettävissä olevilla mittareilla (esim. hiilimonoksidi) savutuuletuksen jälkeen**

- **Mittareiden turvallisten raja-arvojen ylittyminen**

**I. Jos asukas on**

- *Selkeästi altistunut savulle tai noelle*
- *Hyvin nuori tai iäkäs tai raskaana*
- *Sydän- tai keuhkosairas (tai muu perussairaus, joka altistaa savun terveysvaikutuksille)*
- *Erytisyryhmään kuuluva (mm. muistisairaat, omaishoidon/avustajan tuella asuvat)*
- *Tilassa (mm. päihtymys/sairaus/vamma), joka vaikuttaa toimintakykyyn tai reagoimiseen*
- *Hyvin järkyttynyt tai sekava tai ei tietoinen ajasta/paikasta*

**Toimintaohje**

Merkitse tilannetta parhaiten kuvaavat vaihtoehdot **taulukko 3** ja valitse toimintaohje vakavimman luokan mukaan (esim. jo yksi sininen ohjaa harkitsemaan väistötiloihin siirtymistä).

**Taulukko 3.** Huoneistopalo- tai palovaaratilanteen arviointi ja suositus toimintaohjeesta

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Toimintaohje
Musta										Asumaan jääminen voi olla mahdollista
<i>Sininen</i>										<i>Väistötiloihin ohjaaminen voi olla tarpeen</i>
<b>Punainen</b>										<b>Asumista ei tulisi jatkaa ennen toimenpiteitä</b>







**PELASTUSOPISTO**