



# Toimialan onnettomuudet 2009

## Osa 5 Vaaralliset kemikaalit

# Tukesin valvontakohteet, muut kohteet

- Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005) mukaan teollinen käsittely ja varastointi yrityksessä voi olla vaarallisten kemikaalien määrän ja vaarallisuuden perusteella joko laajamittaista tai vähäistä
- Tukesin valvontakohteet
  - Tukes myöntää laajamittaista toimintaa harjoittaville yrityksille luvat kemikaalin käsittelylle ja varastoinnille sekä valvoo yritysten toimintaa
- Toimialan muut kohteet
  - Vähäistä kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia (jäljempänä toimialan muut kohteet) valvovat pelastuslaitokset
  - Muut kohteet, kotitaloudet

# Onnettomuuksien määrä

## 2005-2009

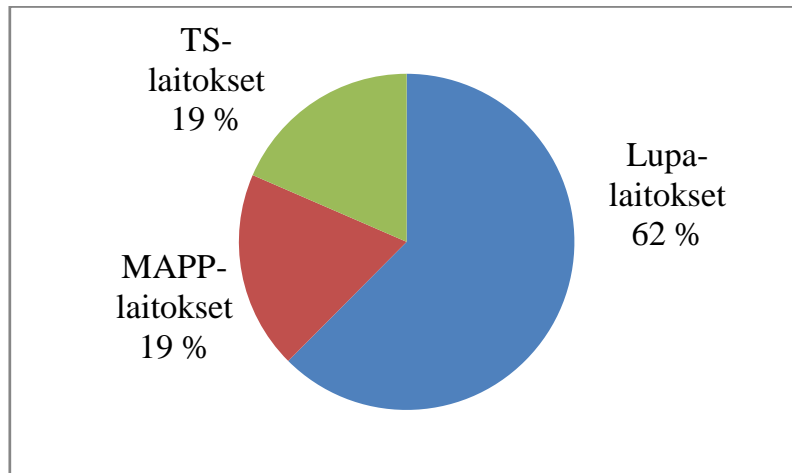
### Kemikaalionnettomuudet

	2005	2006	2007	2008	2009
Tukesin valvontakohte	19	33	37	35	30
Muu toimialan kohde	64	117	91	102	99
<b>Yhteensä</b>	<b>83</b>	<b>150</b>	<b>128</b>	<b>137</b>	<b>129</b>

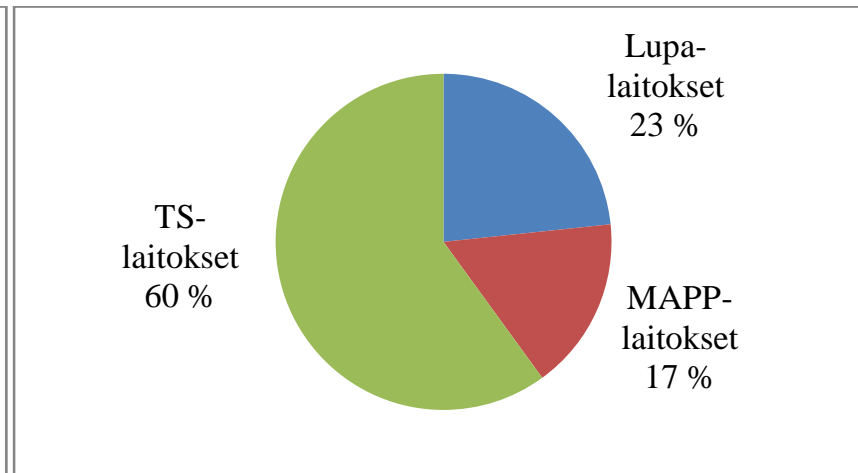
### Vakavat kemikaalionnettomuudet

	2005	2006	2007	2008	2009
Tukesin valvontakohte	-	10	5	6	11
Muu toimialan kohde	5	7	7	5	1
<b>Yhteensä</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>12</b>

# Tukesin valvontakohteissa sattuneet onnettomuudet

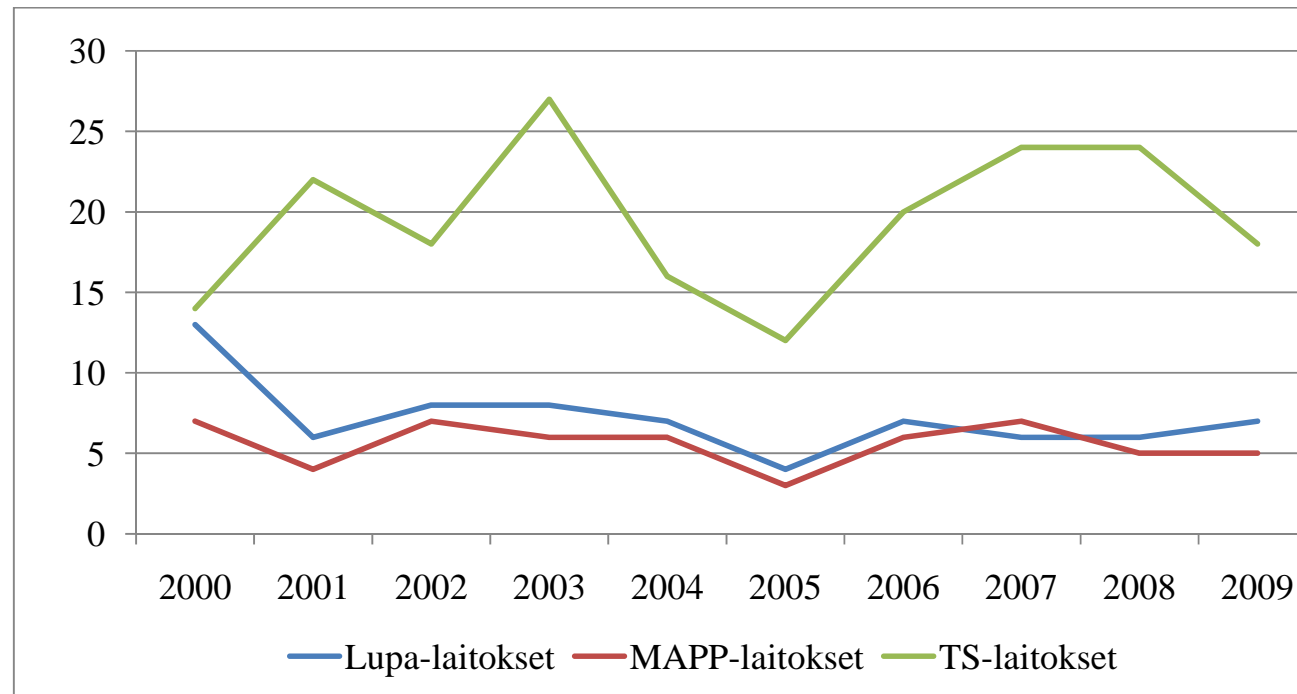


a) Valvontakohteiden määrät



b) Kemikaalionnettomuuksien määrät

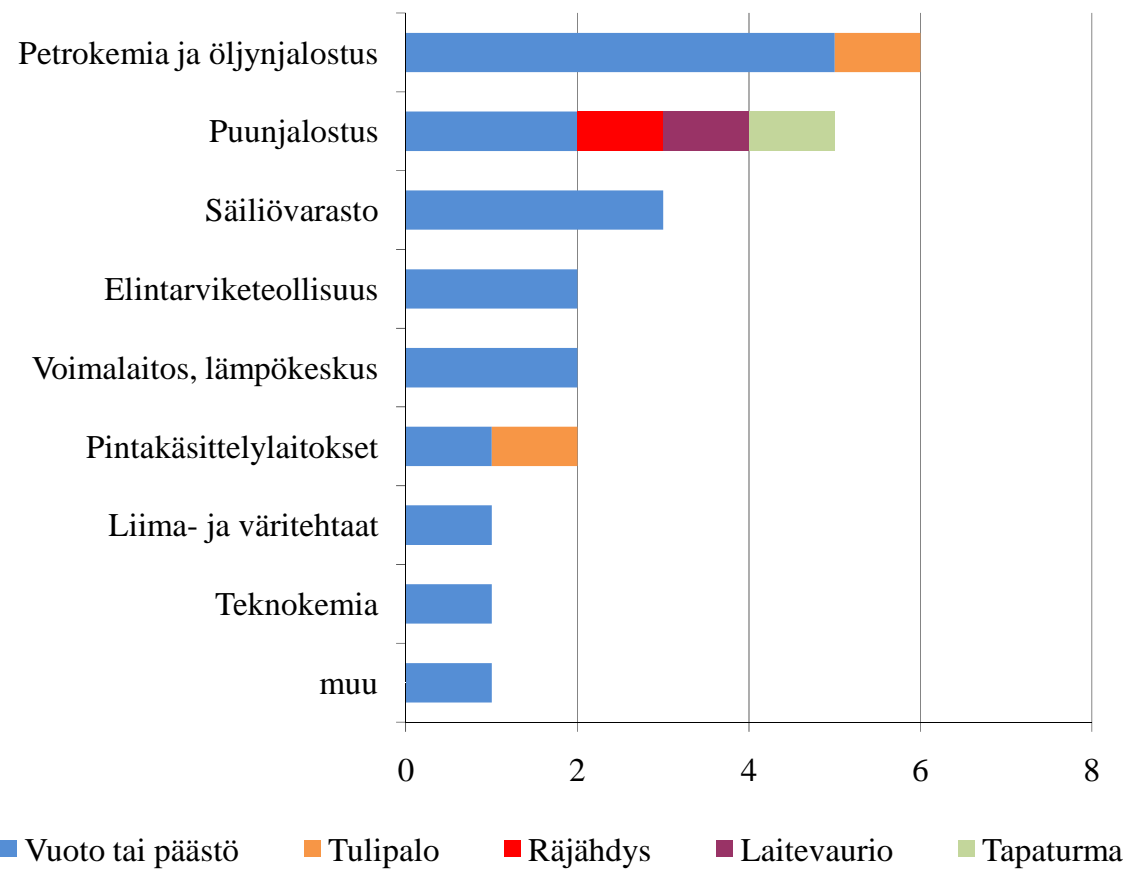
# Valvontakohteiden onnettomuudet (lkm) 2000-2009



# Tukesin valvontakohteiden kemikaalionnettomuuksissa kuolleet ja loukkaantuneet

	2005	2006	2007	2008	2009
Onnettomuudet	19	33	37	35	30
Kuolleet	-	-	-	-	-
Loukkaantuneet	-	3	2	4	2

# Valvontakohteiden kemikaalionnettomuudet 2009



# Valvontakohteiden onnettomuustyypit

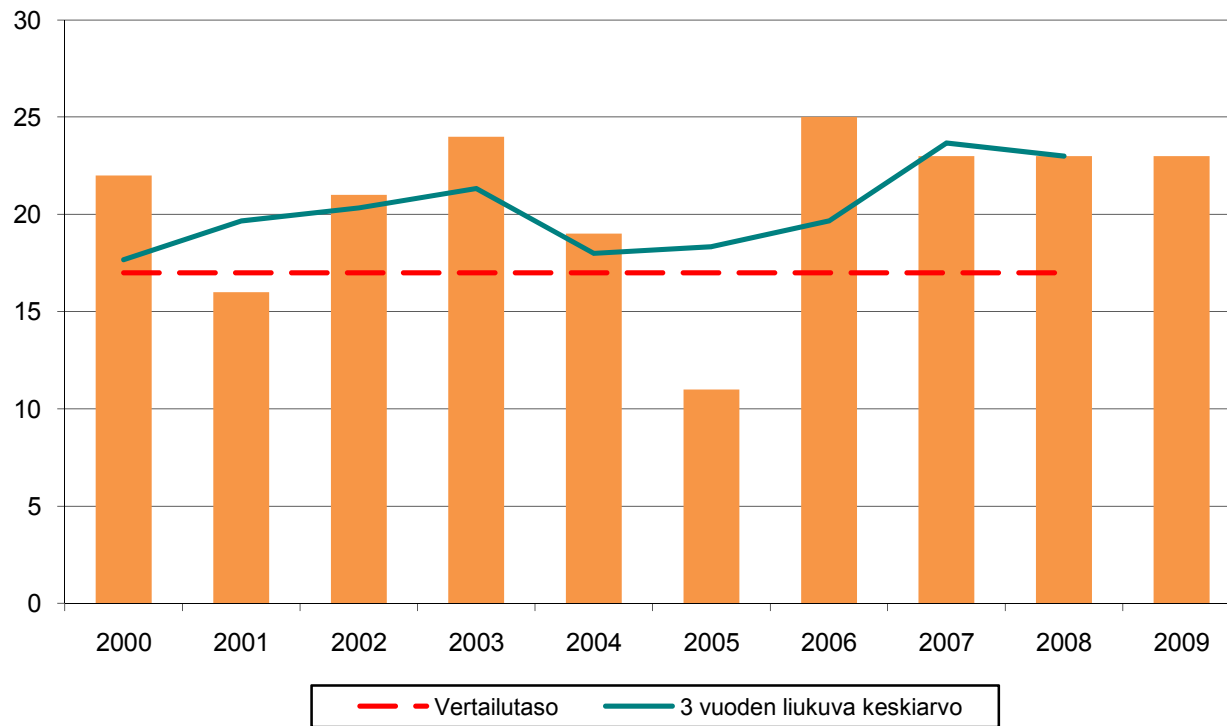
	2005	2006	2007	2008	2009
Vuoto	11	25	23	23	23
Tulipalo	4	3	4	4	2
Räjähdys	3	1	2	2	2
Tapaturma	1	4	7	5	2
Laitevaurio / muu	-	-	1	1	1
<b>Yhteensä</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>30</b>

# Onnettomuustyypit toiminnan laajuuden mukaan 2009

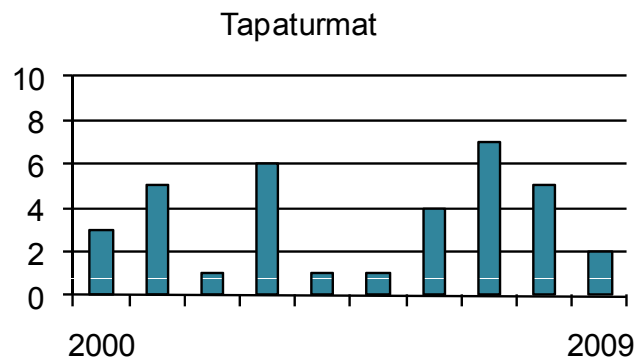
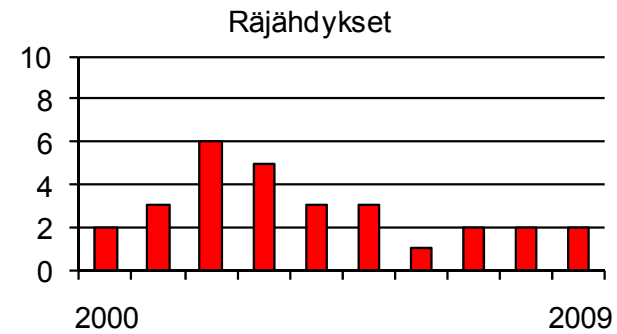
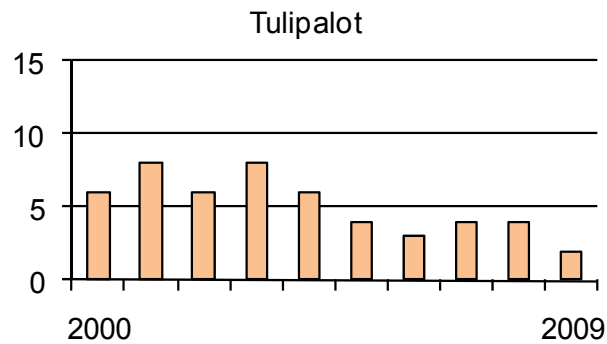
	TS-laitos	MAPP-laitos	Lupalaitos	Yhteensä
Vuoto	13	4	6	23
Tulipalo	2	-	-	2
Räjähdys	1	1	-	2
Tapaturma	1	-	1	2
Muu	1	-	-	1
<b>Yhteensä</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>30</b>

# Kemikaalivuodot valvontakohteissa (lkm)

## 2000-2009

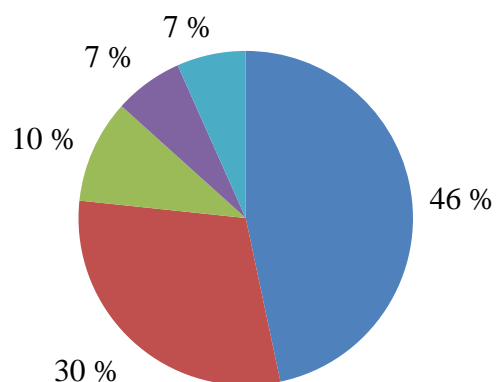


# Tulipalot, räjähdykset ja tapaturmat (lkm) valvontakohteissa 2000-2009



# Valvontakohteissa sattuneet kemikaalionnettomuudet 2009

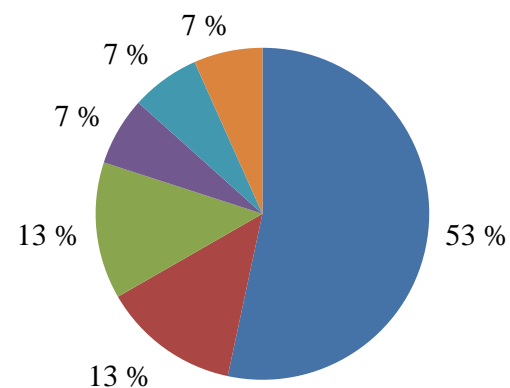
## toiminnon ja työvaiheen mukaan



■ Jatkuva prosessi  
 ■ Kemikaalien varastointi  
 ■ Muu

■ Muu prosessi  
 ■ Lastaus, purkaus

a) Onnettomuudet toiminnoittain



■ Normaali käyttö  
 ■ Täyttö, tyhjennys, siirto  
 ■ Prosessin ylös-/alasajo

■ Korjays-, huolto- ja purkutyö  
 ■ Prosessihäiriö  
 ■ Muu

b) Onnettomuudet työvaiheittain

# Valvontakohteissa tapahtuneet kemikaalionnettomuudet toiminnoittain

	Vuoto	Tulipalo	Räjähdys	Tapaturma	Laite- vaurio/ muu	Yhteensä	Keskiarvo 2003-2008
Jatkuva prosessi	10	1	1	1	1	14	9,8
Kemikaalien varastointi	3	-	-	-	-	3	4,8
Kemikaalin lastaus/ purku, kuljetus/siirto	2	-	-	-	-	2	4,3
Pintakäsittely	1	1	-	-	-	2	1
Muu prosessi	2	-	-	1	-	3	4,7
Energiantuotanto/voimalaitos	2	-	-	-	-	2	1,7
Kylmälaitostoiminta	2	-	-	-	-	2	< 1
Kemikaalin muu käsittely	1	-	1	-	-	2	6,8
<b>Yhteensä</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	

# Valvontakohteissa tapahtuneet kemikaalionnettomuudet työvaiheittain

	Vuoto	Tulipalo	Räjähdys	Tapaturma	Laite- vaurio/ muu	Yhteensä	Keskiarvo 2003-2008
Normaali käyttö/ tuotantoprosessi/ työvaihe	13	2	-	1	-	16	11,8
Lastaus, purku, astian täyttö, tyhjennys	4	-	-	-	-	4	8,0
Korjaus, huolto, asennus, muutostyö, pesu	2	-	1	1	-	4	5,8
Prosessin ylösajo, koekäyttö, koneen käynnistys	1	-	1	-	-	2	3,8
Prosessihäiriö, häiriön poisto	1	-	-	-	1	2	2
Muu	2	-	-	-	-	2	1,2
<b>Yhteensä</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	

# Valvontakohteissa tapahtuneet kemikaalionnettomuudet laiteryhmittäin

Laiteryhmä	Vuoto	Tulipalo	Räjähdys	Tapaturma	Laitte- vaurio /muu	Yhteensä	Keskiarvo 2003-2008
Säiliöt							
- paineeton varastosäiliö, allas	7	1	1	-	-	9	10,0
- paineellinen varastosäiliö	1	-	-	-	-	1	1,0
- kuljetettava säiliö	1	-	-	-	-	1	2,3
Prosessilaitteisto	7	-	1	1	1	10	7,3
Putkisto	3	1	-	-	-	4	8,3
Kattilalaitoksen laitekokonaisuus	-	-	-	-	-	-	0,8
Muu	4	-	-	1	-	5	2,7
<b>Yhteensä</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	

# Kemikaalionnettomuuksien tekniset syyt

Tekniset syyt	Lukumäärä	Keskiarvo 2003-2008
Laitevaurio	6	6,8
Rakenne- tai varusteluvirhe	2	5,0
Murtuminen	1	2,0
Odottamaton reaktio	2	2,0
Korroosio	2	2,7
Turvallisuus- tai ohjauslaitteen vika	3	2,2
Tukkeutuminen	1	1,3
Muu	6	3,2

# Kemikaalionnettomuudet

## Puutteet organisaation toiminta- ja menettelytavoissa

Puutteet organisaation toiminta- ja menettelytavoissa	Lukumäärä	Keskiarvo 2003-2008
Puutteet lähtötason riskinarvioinnissa	9	8,3
Puutteet tiedonkulussa	3	2,5
Puutteet huollossa ja kunnossapidossa	1	6,2
Puutteet suunnittelussa	3	5,3
Puutteet koulutuksessa / perehdytyksessä	2	2,3
Puutteelliset käyttö- ja työohjeet	3	4,3
Puutteellinen muutosriskiarviointi	3	2,5
Puutteellinen toiminta tai menettely onnettomuustilanteessa	-	1,7
Puutteet testauksessa/tarkastuksessa	1	2,7
Epäselvät vastuukysymykset	-	0,7
Puutteet asennuksissa/merkinnöissä	-	1,7
Puutteet järjestelmien eristämisessä	-	0,5
Määräysten laiminlyönti	1	0,7

# Eri syytekijöiden esiintyminen pareittain

	Tekninen syy	Syttyminen	Olosuhde- tekijä	Ihmisen toiminta	Organisaation toiminta
Tekninen syy	22	3	2	7	14
Syttyminen	*	5	-	4	4
Olosuhdetekijä	*	*	4	2	2
Ihmisen toiminta	*	*	*	13	8
Organisaation toiminta	*	*	*	*	18

# Kemikaalionnettomuudet toimialan muissa kohteissa

- Seuraavilla kalvoilla käsitellään onnettomuuksia, jotka ovat sattuneet kohteissa, joissa vaarallisten kemikaalien käsittely tai varastointi on vähäistä
- Näitä toimialan muita kohteita ovat yritykset, teollisuuslaitokset, varastoalueet ja maatilat, jotka eivät kuulu Tukesin oman valvonnan piiriin, vaan niitä valvoo pelastusviranomaisen
- Tukes ohjaa ja yhtenäistää pelastusviranomaisten toimintaa vaarallisten kemikaalien käsittelyssä
- Tässä osiossa käsitellään myös kotitaloudessa sattuneita tapauksia
- Vuonna 2009 näissä kohteissa tapahtuneita kemikaalionnettomuuksia tuli Tukesin tietoon **99**. Onnettomuuksissa menehtyi **1** henkilö

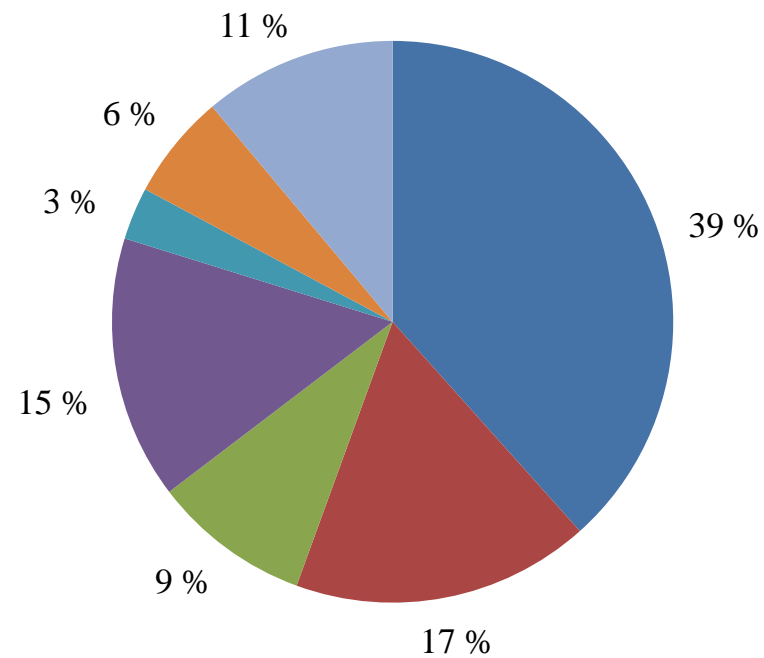
# Toimialan muissa kohteissa kuolleet ja loukkaantuneet

	2005	2006	2007	2008	2009
Onnettomuudet	64	117	91	102	99
Kuolleet	-	-	1	2	1
Loukkaantuneet	3	3	1	-	3

## Kemikaalionnettomuudet (lkm) toimialan muissa kohteissa

	2005	2006	2007	2008	2009
Vuoto	49	100	81	94	93
Tulipalo	11	15	5	2	6
Räjähdys	4	1	1	3	-
Tapaturma	-	1	-	3	-
Laitevaurio	-	-	4	-	-
<b>Yhteensä</b>	<b>64</b>	<b>117</b>	<b>91</b>	<b>102</b>	<b>99</b>

# Kemikaalionnettomuudet toimialan muissa kohteissa tapahtumapaikan mukaan



# Nestekaasu

- Nestekaasua käytetään useissa kohteissa, mm.
  - teollisuuslaitoksissa
  - lämmitysenergiana kasvihuoneissa
  - kotona ja mökillä
- Tukesin tehtävät
  - tarkastaa keskisuuret ja laajamittaiset nestekaasulaitokset ennen käyttöönottoa
  - valvoo nestekaasulaitoksia
  - valvoo markkinoilla olevia kaasulaitteita
  - opastaa kuluttajia nestekaasun oikeassa ja turvallisessa käytössä

# Nestekaasuonnettomuudet

- Nestekaasuonnettomuutena pidetään nestekaasun varastoinnista tai käytöstä johtuvaa onnettomuutta
  - ihminen kuolee tai loukkaantuu
  - tulipaloa, räjähdystä tai nestekaasun päästöä, jossa nestekaasua on ollut mukana vähintään 10 kg
  - omaisuusvahingot ovat  $\geq 30\,000$  €
- Vuonna 2009 Tukesin tietoon tuli **18** nestekaasuonnettomuutta
- Vaaratilanteina kirjattiin **3** tapausta

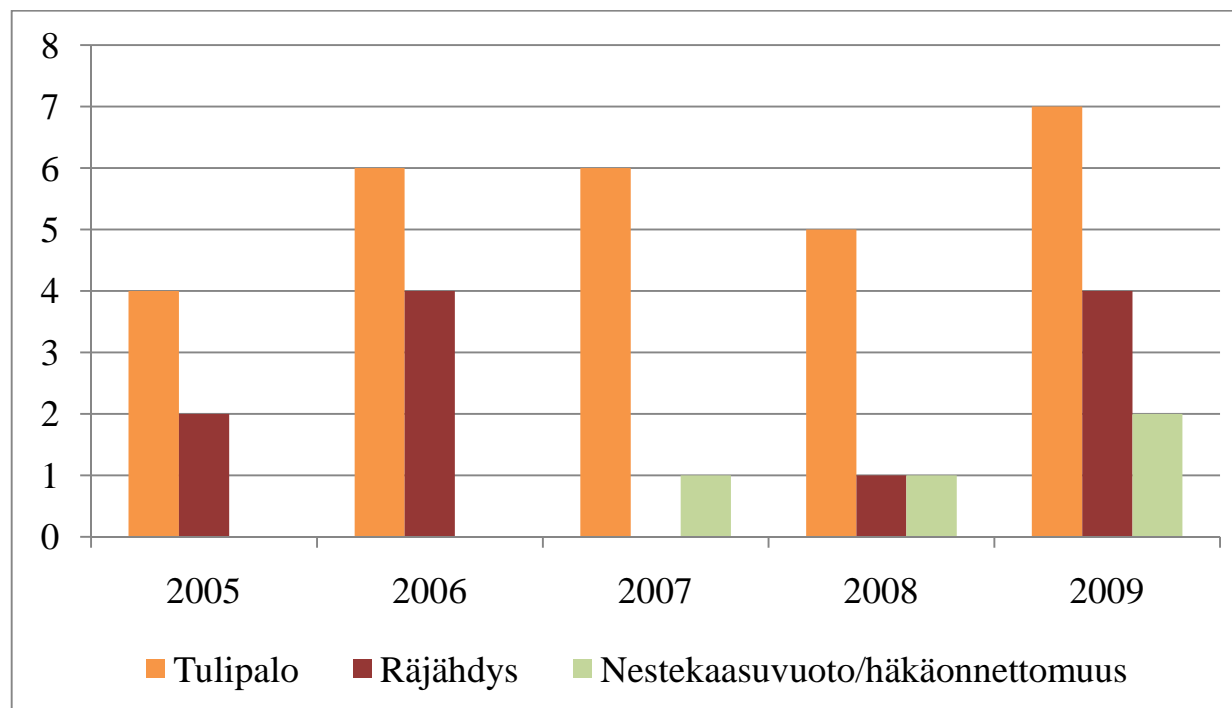
# Nestekaasuonnettomuudet

## 2005-2009

	2005	2006	2007	2008	2009
Yksityiskäyttö	6	10	7	7	13
Ammattikäyttö	4	6	4	7	5
<b>Yhteensä</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>18</b>

	2005	2006	2007	2008	2009
Kuolleet	-	1	-	1	4
Loukkaantuneet	1	4	1	3	4
<b>Yhteensä</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

## Tulipalot, räjähdykset ja häkäonnettomuudet nestekaasun yksityiskäytössä



**Tukesin valvonnan perusteella kaasulaitteiden tekninen turvallisuus on hyvä, mutta niiden virheellinen käyttö tuottaa häkäonnettomuuksia ja tulipaloja. Kesämökkien kaasulaitevalvontaa jatkettiin viime vuonna yhteistyössä alueellisen pelastuslaitoksen kanssa.**

# Kaasuletkujen oikea asennus

## nestekaasu ja maakaasu

- Kaasuletkujen käytössä peruslähtökohtana on tehdasasennukset sekä oikeat menettelytavat. Turvallisessa asennuksessa täytyy huomioida mm.
  - standardinmukaisten letkujen ja liittimien käyttö niille sopivissa käyttöolosuhteissa
  - asennustilanteessa liitettäessä yhteen letku ja liitin täytyy työ tehdä ammattitaitoisesti ja valmistajan/kaasuyhtiöiden kirjallisiin ohjeisiin perustuen
  - letkun pikaliitännän edellytyksenä kaasun virtauksen estyminen avauksen yhteydessä
- Kaasuasennuksesta on annettava asennusliikkeen vastuuhenkilön allekirjoittama todistus

# Nestekaasun ammattikäyttö

- Ammattikäytössä sattui vuonna 2009 **viisi** onnettomuutta. Näistä **yksi** oli tulipalo ja **yksi** räjähdys. Teollisuudessa sattui lisäksi **kolme** tapausta, joissa nestekaasua vuoti ympäristöön
- Suurin vuoto sattui maalaamon putkistossa, jossa yli 2 m<sup>2</sup> nestekaasua vuoti ulkoilmaan
- Yksi loukkaantuminen sattui murskaamalla, kun kaasupullo kaatui aiheuttaen kaasun virtaamisen tilaan sekä syttymisen. Miehellä aiheutui tapauksesta palovammoja. Tukesin valvontakohteissa ei sattunut yhtään nestekaasutapaukseksi luokiteltavaa onnettomuutta

# Maakaasu

- Maakaasua käytetään voimalaitoksissa, lämpökeskuksissa ja teollisuudessa energian tuotantoon. Maakaasun käyttö kotitalouksissa on Suomessa vähäistä
- Maakaasun siirtoon, jakeluun ja käyttöön liittyvät turvallisuusasiat kuuluvat Tukesin valvontaan
- Maakaasuputkiston rakentamisluvilla, asennusliikkeiden ja käytön valvojien toiminnan seurannalla sekä vastuuhenkilöiden pätevyyskokeilla Tukes edistää ja valvoo maakaasuun liittyvien turvallisuusnäkökohtien toteutumista

# Maakaasuonnettomuudet

	2005	2006	2007	2008	2009
Onnettomuudet	3	1	3	-	-
Vaaratilanteet	4	12	9	6	8
<b>Yhteensä</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>8</b>

# Räjähteet ja ilotulitteet

- Louhintaräjähteitä käytetään Suomessa kaivoksissa ja maanrakennustöissä kallion rikkomiseen
- Myös ilotulitteet, hätäraketit ja ampuma-aseissa käytettävät patruunat luokitellaan räjähteisiin

# Räjähteiden ja ilotulitteiden valvonta

- Tukes käsittelee räjähteiden valmistusta ja varastointia koskevia lupia sekä valvoo räjähdetehtaita ja -varastoja
- Työsuojeluviranomaiset valvovat räjähteiden käyttöä työmailla
- Poliisi valvoo räjähteiden siirtoa ja luovutusta, tähän liittyvää säilytystä sekä räjähteiden hävittämistä ja ilotulitusnäytöksiä
- Räjähteiden maahantuontia ja siirtoa valvoo myös tulliviranomainen

# Räjähdeonnettomuudet

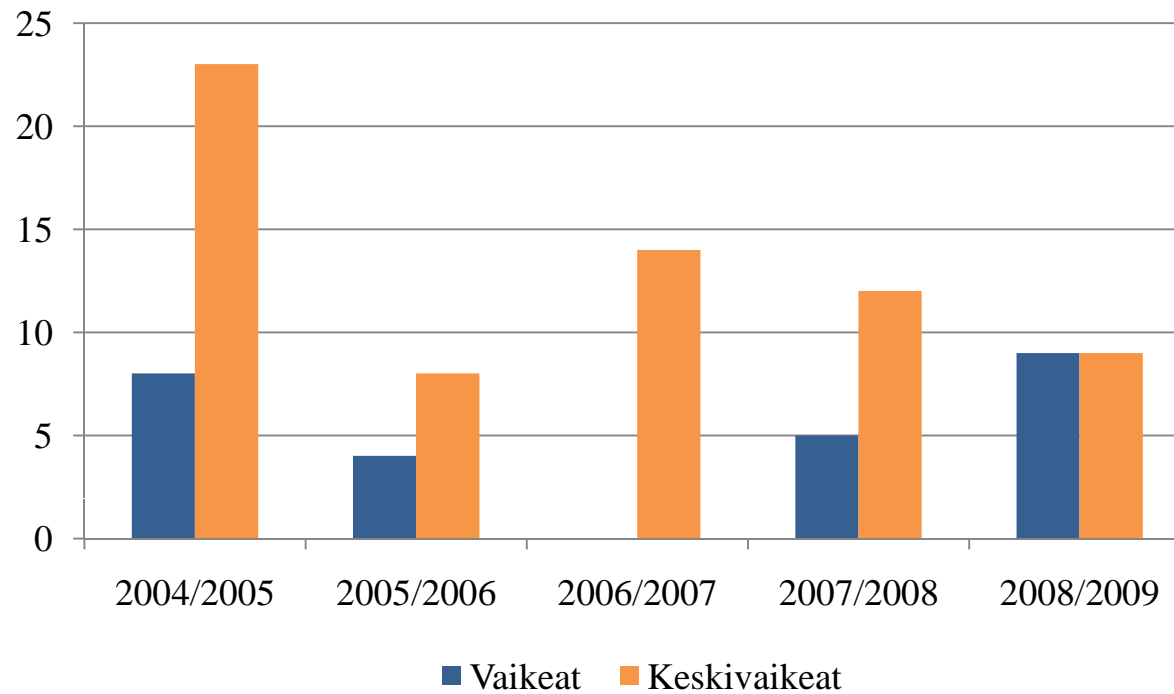
	2005	2006	2007	2008	2009
Tukesin valvontakohde	-	-	-	2	-
Muu toimialan kohde	3	1	-	-	1

	2005	2006	2007	2008	2009
Kuolleet	-	-	-	-	-
Loukkaantuneet	2	-	-	-	-

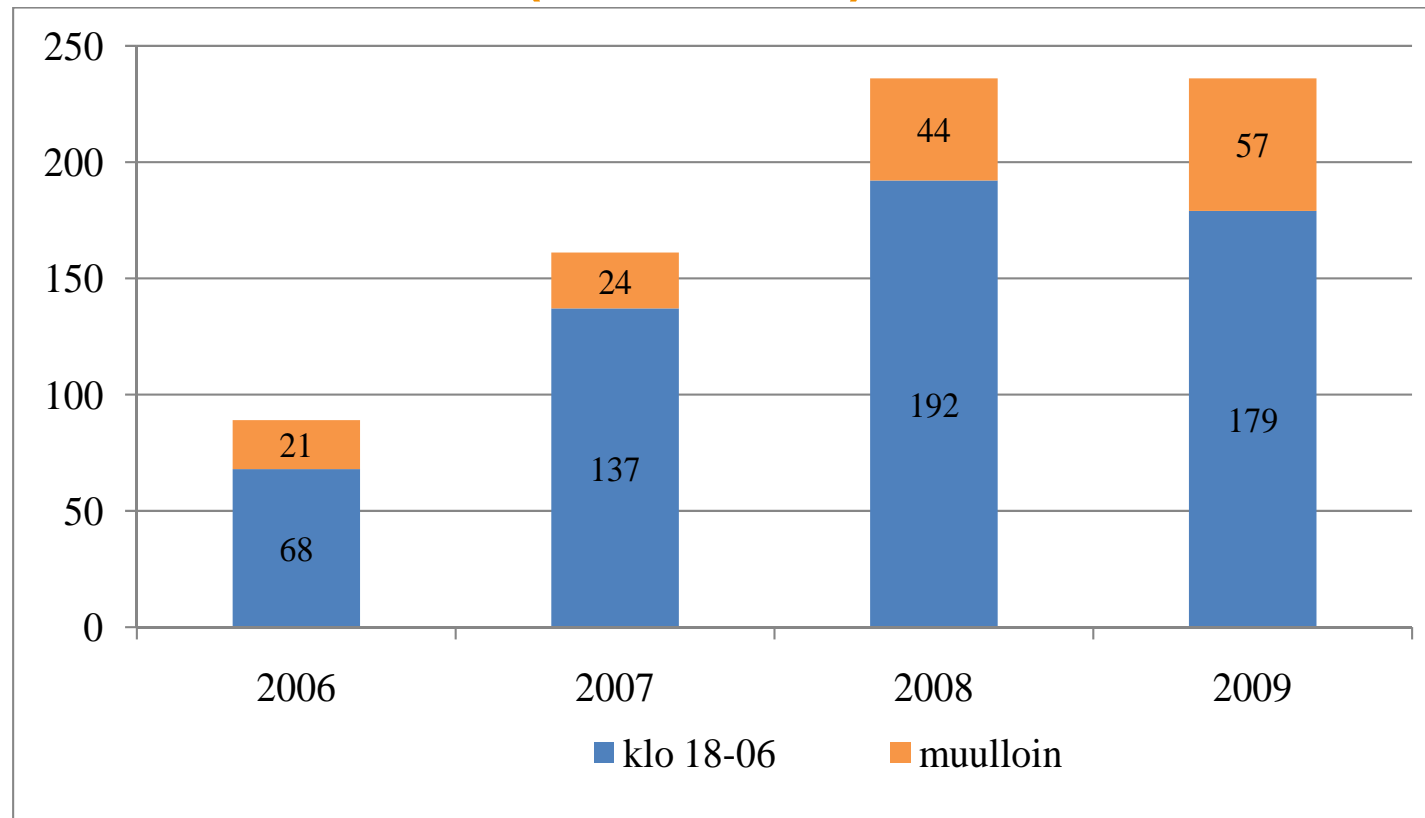
# Ilotulitteet ja omatekoiset räjähteet

	2005	2006	2007	2008	2009
Kuolleet	-	-	-	-	-
Vuodenvaihteen silmävammat	32	22	32	44	46
Muut vammautumiset	4	1	1	2	3

# Ilotulitteiden aiheuttamat vaikeat ja keskivaikeat silmävammat



## Ilotulitteiden aiheuttamat tulipalot käyttöaikana (klo 18-06) sekä muulloin vuodenvaihteen aikana (27.12.-5.1.)



Kokki, E. 2009. Ilotulitevahingot räjähtivät käsiin. Pelastustieto 2/2009. (perustuu Pronto-tietokannasta kerättyyn tietoon.)

# Ilotulitteiden aiheuttamat tulipalot

Ilotulitteiden aiheuttamat tulipalot aikavälillä 27.12.-5.1.

	2006	2007	2008	2009
Rakennuspalot	15	24	25	29
Tulipalot yhteensä	89	161	236	236

Lähde: Kokki, E. 2009. Ilotulitevahingot räjähtivät käsiin. Pelastustieto 2/2009. (perustuu Pronto-tietokannasta kerättyyn tietoon.)

Tulipalot vahinkojen ( $\geq 30\ 000$  €) perusteella VARO-rekisterissä (kalenterivuositain)

	2005	2006	2007	2008	2009
Palot	3	1	4	2	8
Paloissa kuolleet	1	-	-	-	-