



# Vaarallisten aineiden onnettomuuksiin varautuminen



*Kemikaalionnettomuustyöryhmä*



Kemikaalionnettomuustyöryhmä

## VAARALLISTEN AINEIDEN ONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN

Kemikaalionnettomuustyöryhmän loppuraportti 30.9.1999

Helsingin kaupungin ympäristökeskus  
Helsinki 2000

Kartat: Kaupunkimittausosasto, Helsinki 2000. Julkaistu  
kaupungeodeetin luvalla §424/2000 (Kaupunkisuunnitteluvirasto)  
ISSN 1235-9718  
ISBN 951-718-412-3  
Painopaikka: Helsingin kaupungin hankintakeskus  
Helsinki 2000

## ESIPUHE

Helsingin kaupunginjohtaja asetti johtajistokäsittelyssä 28.10.1998 kemikaalionnettomuustyöryhmän laatimaan suunnitelman varautumisesta kemikaalionnettomuuksiin. Työryhmä laajensi järjestäytymiskokouksessaan suunnitelman koskemaan kemikaalien lisäksi myös muita vaarallisia aineita.

Suunnitelman laatiminen perustuu terveydensuojelulain (763/1994) 8 §:ään, jonka mukaan kunnan terveydensuojeluviranomaisen on yhteistoiminnassa muiden viranomaisten ja laitosten kanssa ennakolta varauduttava onnettomuuksien tai vastaavien tilanteiden (erityistilanteet) aiheuttamien terveyshaittojen ehkäisemiseksi, selvittämiseksi ja poistamiseksi tarvittaviin valmius- ja varotoimenpiteisiin.

Suunnitelmassa on kuvattu onnettomuudenaikaista toimintaa ja yhteistyötä eri viranomaisten kesken. Siinä on käsitelty maankäyttöä ja liikennesuunnittelua sekä esitetty toimenpiteitä, joilla vaarallisten aineiden aiheuttamia onnettomuuksia voitaisiin ennalta ehkäistä ja niihin varautumista entisestään tehostaa. Työryhmä päivittää vastuuviranomaisten käyttöön tarkoitetun toimintakansion, johon kootaan ajanmukaiset tiedot Helsingissä käsiteltävistä ja varastoitavista kemikaaleista ja niiden sijaintikohteista sekä ohjeet kemikaalien tunnistamiseen ja näytteenottoon sekä tärkeimmät yhteystiedot.

Kaupunginjohtaja nimesi työryhmän puheenjohtajaksi valvontapäällikkö Juha-Pekka Laaksoisen pelastuslaitokselta. Laaksonen toimi työryhmän puheenjohtajana 4.6.1999 saakka, minkä jälkeen tehtävää on hoitanut diplomi-insinööri Anna-Maija Pajukallio kaupunkisuunnitteluvirastosta. Työryhmän muina jäseninä ovat olleet erityissuunnittelija Kalle Koskivirta kaupungin kansliasta, apulaisylilääkäri Teuvo Määttä terveysvirastosta, turvallisuuspäällikkö Kari Noroviita Helsingin Satamasta, erityissuunnittelija Simo Wecksten ja toimistopäällikkö Marja-Liisa Paananen (4.6.1999 alkaen) pelastuslaitokselta sekä kemisti Timo Vartiala ympäristökeskuksesta. Työryhmän sihteerinä on toiminut ympäristötarkastaja Anna Forsbacka ympäristökeskuksesta.

Työryhmän järjestäytymiskokous oli 18.1.1999 ja se on kokoontunut yhteensä 9 kertaa. Työryhmä on kuullut seuraavia ulkopuolisia asiantuntijoita: Jaakko Tikkinen/ Säteilyturvakeskus, Timo Rostila/ terveysvirasto, Kari Laitinen/ Helsingin poliisilaitos, Mauri Muilu/ kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosasto, Arto Sohlman/ VR-Cargo, Heli Hörkkö/ Schenker-BTL, Olli Haapanen/ Aga Oy, Jouko Lilja/ Tehokaasu Oy ja Keijo Toropainen/ Shell Oy.

Työryhmä luovutti suunnitelman varautumisesta vaarallisten aineiden aiheuttamiin onnettomuuksiin kaupunginjohtajalle 30.9.1999. Kaupunginjohtaja hyväksyi suunnitelman 15.12.1999 (93 §).



## SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 NYKYTILANTEEN ARVIOINTI</b> .....	<b>1</b>
2.1 HELSINGIN OLOSUHTEET .....	1
2.2 TAPAHTUNEITA ONNETTOMUUKSIA .....	2
2.3 EDELLISEN SELVITYKSEN TOIMENPIDEEHDOTUSTEN TOTEUTUMINEN .....	3
<b>3 PAIKALLISET VAARANAIHEUTTAJAT</b> .....	<b>5</b>
3.1 VAARALLISIA AINEITA KÄSITTELEVÄT JA VARASTOIVAT KOHTEET .....	5
3.2 VAARALLISTEN AINEIDEN KULJETUKSET .....	7
3.2.1 Maantiiliikenne .....	7
3.2.2 Rautatiiliikenne .....	10
3.2.3 Satamaliikenne .....	10
3.2.4 Lentoliikenne .....	11
3.3 TAHALLAAN AIHEUTETUT ONNETTOMUUDET .....	11
3.4 TOISEN MAAILMANSODAN AIKAISET LENTOPOMMIT .....	12
<b>4 ONNETTOMUUKSIEN ENNALTAEHKÄISY</b> .....	<b>12</b>
4.1 MAANKÄYTÖN SUUNNITTELU .....	12
4.2 LIIKENNESUUNNITTELU .....	13
4.3 VIRANOMAISVALVONTA .....	13
4.3.1 Pelastuslaitoksen valvonta .....	13
4.3.2 Ympäristökeskuksen valvonta .....	14
4.3.3 Muu viranomaisvalvonta .....	15
4.4 TOIMINNANHARJOITTAJAN VASTUU ONNETTOMUUKSIEN ENNALTAEHKÄISYSTÄ .....	15
4.5 ONNETTOMUUKSIEN ENNALTAEHKÄISYYN KÄYTETTÄVÄ TEKNIikka .....	16
<b>5 ONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN</b> .....	<b>18</b>
5.1 PELASTUSLAITOKSEN MATERIAALIVARAUTUMINEN .....	18
5.2 YMPÄRISTÖKESKUKSEN MATERIAALIVARAUTUMINEN .....	18
5.3 HENKILÖVARAUTUMINEN .....	18
<b>6 TOIMINTA KEMIALLISSA VAARATILANTEESSA</b> .....	<b>19</b>
6.1 ONNETTOMUUDEN TOTEAMINEN JA VÄLITÖN TOIMINTA .....	20
6.1.1 Toiminnanharjoittaja .....	20
6.1.2 Pelastuslaitos .....	21
6.1.3 Ympäristökeskus .....	22
6.2 VAARAA AIHEUTTANEEN AINEEN TUNNISTAMINEN .....	23
6.3 NÄYTTEENOTTO .....	25
6.4 SUOJAUTUMINEN .....	26
<b>7 LÄÄKINNÄLLINEN PELASTUSTOIMINTA</b> .....	<b>27</b>
7.1 PÄIVITTÄISVALMIUS JA VARAUTUMINEN SUURONNETTOMUUTEEN .....	27
7.2 SUURONNETTOMUUS .....	27
7.3 ERITYISPIIRTEET VAARALLISTEN AINEIDEN AIHEUTTAMISSA ONNETTOMUUKSISSA .....	28
7.3.1 Toiminta onnettomuusalueella .....	28
7.3.2 Potilaslajittelu .....	28
7.3.3 Hoito .....	29
7.3.4 Kuljetus .....	29
7.3.5 Toiminta sairaaloissa .....	29
<b>8 ONNETTOMUUTEEN LIITTYVÄ MUU TOIMINTA</b> .....	<b>30</b>
8.1 TIEDOTUS .....	30
8.2 ONNETTOMUUTEEN LIITTYVÄ MUU VIRANOMAISTOIMINTA .....	30
8.3 ONNETTOMUUDESTA ILMOITTAMINEN .....	31
8.4 KEMIALLISEEN VAARATILANTEEN JÄLKIHOITO .....	31

<b>9 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET</b> .....	<b>32</b>
9.1 PAIKKATIETOJÄRJESTELMÄÄ KOSKEVA TOIMENPIDEEHDOTUS .....	32
9.2 TYÖRYHMIEN PERUSTAMISTA KOSKEVAT TOIMENPIDEEHDOTUKSET .....	33
9.3 VALVONNAN KEHITYSTARPEITA KOSKEVAT TOIMENPIDEEHDOTUKSET.....	33
<b>10 KATSAUS TULEVAISUUTEEN</b> .....	<b>35</b>
<b>LIITE 1 YMPÄRISTÖN VAARATILANTEISIIN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ</b> .....	<b>36</b>



## 1 JOHDANTO

Vaarallisilla aineilla tarkoitetaan aineita tai esineitä, jotka räjähdys-, palo- tai säteilyvaarallisuuden, myrkyllisyyden, syövyttävyyden tai muun sellaisen ominaisuuden vuoksi saattavat aiheuttaa vahinkoa ihmisille, omaisuudelle tai ympäristölle. Tämän selvityksen tavoitteena on antaa yleiskuva vaarallisten aineiden aiheuttamista onnettomuusriskeistä ja niihin varautumisesta Helsingissä. Suunnitelman liitteeksi on koottu lyhyesti ympäristön vaaratilanteisiin liittyvää lainsäädäntöä. Suunnitelmassa esitetään myös toimenpiteitä turvallisuuden parantamiseksi. Suunnitelman lisäksi on tehty toimintakansio, joka on tarkoitettu helpottamaan viranomaisten toimintaa onnettomuustilanteissa ja niihin varautumisessa.

Ensimmäinen suunnitelma kemikaalionnettomuuksiin varautumisesta on tehty vuonna 1986 ja se on uusittu vuosina 1989 ja 1992. Aiemmissa versioissa on keskitytty ensisijaisesti kemikaaleista aiheutuviin vaaratilanteisiin. Nyt päivitettyssä suunnitelmassa ja toimintakansiossa on käsitelty myös muiden vaarallisten aineiden aiheuttamia onnettomuuksia ja tahallaan aiheutettuja vaaratilanteita. Helsingin alueelle muualta, esim. laskeuman mukana, kulkeutuvat aineet, puolustusvoimien hallussa olevat vaaralliset aineet ja öljyvahinkojen torjunta on jätetty käsittelyn ulkopuolelle, koska näihin onnettomuusuhkiin on varauduttu muissa suunnitelmissa. Tässä suunnitelmassa keskitytään vaarallisten aineiden aiheuttamiin onnettomuuksiin, joissa pelastuslaitokselta ja muilta viranomaisilta edellytetään välittömiä torjuntatoimenpiteitä onnettomuuden seurauksien rajoittamiseksi.

Helsingissä on suhteellisen vähän suuria määriä vaarallisia aineita käsitteleviä tai varastoivia laitoksia. Tiivis kaupunkirakenne aiheuttaa ongelmia ennen kaikkea tarvittavien suojaetäisyyksien toteuttamisen ja vaarallisten aineiden kuljetusten osalta. Suurimmat uhat liittyvätkin vaarallisten aineiden kuljetuksiin ja tahallisuuteen. Muista kaupungeista poikkeavan riskin muodostaa laaja maanalaisten tilojen verkosto, joka aiheuttaa erityisiä ongelmia onnettomuuksien torjunnassa.

Onnettomuustapauksissa torjuntatoimenpiteistä Helsingin alueella vastaa pelastuslaitos. Laajoissa onnettomuuksissa käynnistetään tämän suunnitelman mukainen yhteistyö eri viranomais- ja muiden yhteistyötahojen kesken. Suuronnettomuuksissa tulevat voimaan Helsingin kaupungin pelastuspalvelun perustamissuunnitelman mukaiset eri virastojen ja laitosten laatimat valmiussuunnitelmat.

## 2 NYKYTILANTEEN ARVIOINTI

### 2.1 Helsingin olosuhteet

Onnettomuuksia Helsingissä voivat aiheuttaa vaarallisten aineiden käsittely ja varastointi tuotantolaitoksissa sekä niiden kuljetukset. Myös tahallisesti aiheutettujen onnettomuuksien mahdollisuus on olemassa.

Helsingissä on useita kemian alan tuotantolaitoksia, mm. kaupunkikaasua toimittava laitos, useita ammoniakkaa käyttäviä kylmälaitoksia, torjunta-aineita pakkaava yritys ja maalitehtaita. Kemikaalivarastoista suurimmat sijaitsevat Laajasalon öljysatamassa. Satamien ja Pasilan ratapihan sijainti lähellä keskustaa ja asutusta on riskitekijä. Myös vilkas rakentaminen aiheuttaa onnettomuusriskejä räjähdysaineiden ja muiden vaarallisten aineiden kuljetusten ja säilytyksen vuoksi.

Vaarallisten aineiden kuljetustarve Helsingissä on satamien sijainnin ja tiheän polttoainejakeluverkon vuoksi suuri. Maahantuonti tapahtuu pääasiassa Länsisataman, Sömäisten sataman ja Laajasalon öljysataman kautta. Vaarallisten aineiden maantiekuljetukset on reittiohjauksen avulla suunnattu pääväylille. Ydinkeskustan kautta ei tiettyjä vaarallisia aineita saa lainkaan kuljettaa ja kantakaupungissa on vaarallisten aineiden kuljetuksia koskevia aikarajoituksia. Vaarallisten aineiden maantiekuljetusten reittiohjaus pienentää riskejä kuljetusten osalta, mutta ei poista niitä. Rautatiekuljetukset ja Pasilan ratapihalla tapahtuva vaarallisten aineiden säilytys ovat myös potentiaalinen riskitekijä.

Tahallisesti aiheutetut onnettomuudet ovat kasvava ongelma. Helsingin kansainvälistyminen ja käyttö kansainvälisten huippukokousten pitopaikkana aiheuttavat lisääntyneen riskin tahallisesti aiheutettujen onnettomuuksien osalta.

## **2.2 Tapahtuneita onnettomuuksia**

Yleisimmät vaarallisten aineiden aiheuttamat onnettomuudet Helsingissä ovat olleet laajuudeltaan vähäisiä, ja niistä on käytännössä selvitty pelastusviranomaisten ja poliisin voimin ympäristökeskuksen antaessa asiantuntija-apua. Vaarallisten aineiden aiheuttamia onnettomuuksia tapahtuu Helsingissä vuosittain noin 40-50. Toimenpiteinä ovat useimmiten riittäneet tiedustelu, vaara-alueen eristäminen, aineen leviämisen estäminen ja aineen vaarattomaksi tekeminen.

Vaarallisten aineiden aiheuttamilta suuronnettomuuksilta on Helsingissä toistaiseksi välttytty. Välittömän suuronnettomuusvaaran aiheuttaneita tilanteita aiempina vuosina ovat olleet mm. nosturin osan putoaminen ammoniakkiputken päälle Hietalahdessa, vaarallisia aineita sisältäneen kontin kaatuminen Pasilan ratapiha-alueella sekä 30 m<sup>3</sup>:n nestekaasusäiliön vuotaminen rakennukseen.

Maaliskuussa 1998 kontteja kuljettanut täysperävaunurekka törmäsi vaikeiden keliolosuhteiden vuoksi moottoribensiiniä kuljettaneen täysperävaunullisen säiliöauton takaosaan Kehä I:llä. Säiliöperävaunun yhden osaston sisältö (5800 l) valui tielle noin 40 metrin matkalle ja osittain tienvieressä kulkevaan ojaan. Pelastuslaitos vaahdotti ajoneuvon ympärille valuneen polttoaineen ja ympäröivän alueen. Maassa ja ojassa ollut polttoneste imeytettiin. Rakennusvirasto siirsi saastuneen maa-aineksen ja imeytysaineen jatkokäsittelyyn ympäristökeskuksen antamien ohjeiden mukaisesti.

Juhannusaattona 1999 syttyi Laajasalon öljysatamassa voiteluainetehtaalla tulipalo. Rakennuksessa on vaihteistoöljyn pakkauslinja ja 6 m<sup>3</sup>:n öljysäiliö, joka purkautui lattialle ja paloi osittain muodostaen voimakasta mustaa savua. Pelastuslaitokselta paikalle tuli 15 yksikköä, minkä lisäksi paikalla oli 8 sopimuspalokuntien yksikköä. Tiedustelun jälkeen tulipaloa sammutettiin ja jäähdytettiin vedellä. Myöhemmin sammutukseen käytettiin vaahtoa ja varmistettiin, ettei tulipalo leviä muihin rakennuksiin. Lähialueita varauduttiin evakuoimaan. Sammutustoiminnan alussa laitokselta öljynerotuskaivojen kautta Stansvikin lahteen johtava valumavesioja padottiin, millä varmistettiin, ettei sammutusveden mukana pääse haitallisia aineita pintavalumana ympäristöön ja mereen. Ympäristökeskuksen edustaja oli paikalla varmistamassa tilanteen. Tulipalon jälkeen öljynerotuskaivon liete ja piha-alueelle valunut puruun imeytetty vaihteistoöljy toimitettiin ongelmajätteiden käsittelyyn. Tilanteen jälkeen toiminnanharjoittaja teki tapahtuneesta onnettomuudesta ilmoituksen Turvateknikan keskukselle, joka asetti tutkijaryhmän selvittämään palon syytymissyytä. Toiminnanharjoittaja

teki tulipalossa muodostuneen jätteen hävittämisestä myös jätelain 55 §:n mukaisen ilmoituksen ympäristökeskukselle.

Tahallisia onnettomuuksia ja vaaratilanteita on tähän asti aiheutettu lähinnä räjähteillä. Välittömän suuronnettomuusvaaran aiheuttaneita tilanteita ovat olleet mm. veroviraston ja Pasilan poliisitalon räjäytykset sekä tilanne, jossa noin 200 kg räjähdysaineita oli panostettu räjähdysvalmiiksi Helsingin keskustassa.

### **2.3 Edellisen selvityksen toimenpide-ehdotusten toteutuminen**

Edellisen suunnitelman (1992) uusimisen yhteydessä työryhmä kartoitti niitä toimenpiteitä, joilla kemikaalionnettomuuksia voitaisiin ennalta ehkäistä ja niihin varautumista tehostaa. Toimenpide-ehdotukset jaoteltiin heti toteutettavissa oleviin toimintoihin (A) ja toimenpiteisiin, joilla kemikaalionnettomuuksia voidaan tulevaisuudessa ennalta ehkäistä (B).

#### A-tyyppin toimenpide-ehdotukset (1992) ja niiden toteutuminen:

- 1           Nykyisten reittiohjausmääräysten riittävyys tarkistetaan ja tarvittaessa tehdään esitys lisärajoituksista:
  - Vaarallisten aineiden kuljetusten ja raskaan kaluston (yli 12 m) reittiohjausjärjestelmät tulivat voimaan 1991. Ne on käytännössä todettu toimiviksi eikä lisärajoituksia ole katsottu aiheelliseksi.
  
- 2           Vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten turvallisuus ja Keski-Pasilan ratapihalla tapahtuvan vaarallisten aineiden varastoinnin vähentämismahdollisuudet selvitetään:
  - Pasilan ratapihan vaarallisten aineiden kuljetuksista suurhallille aiheutuvia riskejä on selvitetty Hartwall Areenan suunnittelun yhteydessä kaupunkisuunnitteluviraston tilaamassa VTT Energian laatimassa raportissa 1995.
  
- 3           Pelastuslaitos ja ympäristökeskus laativat kuvaukset todennäköisistä onnettomuuksista torjuntatoimenpiteineen ja määrittävät kohteet, joilta edellytetään vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista annetun asetuksen (682/1990) mukaisen turvallisuusselvityksen laadintaa:
  - Pelastuslaitos on edellyttänyt vaaran arvioinnin sisältävän suojelusuunnitelman laatimista noin 40 yritykseltä. Toiminnanharjoittajat ovat vaaran arvioinneissa määritelleet mahdolliset onnettomuusriskit ja esittäneet toimenpiteet niihin varautumiseksi. Pelastuslaitos ja ympäristökeskus ovat tarkastaneet suojelusuunnitelmat. Helsingissä ei ollut yrityksiä, joilta olisi edellytetty turvallisuusselvityksen laatimista.
  
- 4           Johtajistotoimikunta asettaa pysyvän työryhmän seuraamaan selvityksen toimenpide-ehdotusten toteutumista:
  - Pysyvää työryhmää ei ole asetettu.

B-tyypin toimenpide-ehdotukset (1992) ja niiden toteutuminen:

- 1 Pelastuslaitos tutkii, voidaanko tapahtuneet kemikaalionnettomuudet takautuvasti tallentaa atk-pohjaiseen onnettomuusrekisteriin:
  - Kemikaalionnettomuuksien tallentamista takautuvasti ei ole katsottu mahdolliseksi toteuttaa. Pelastuslaitos käyttää valtakunnallista onnettomuustietojärjestelmää (ONTI), johon tallennetaan tiedot tapahtuneista kemikaalionnettomuuksista. Järjestelmässä on vielä pieniä puutteita, mutta uutta ohjelmaversiota kehitetään.
  
- 2 Turvallisuusselvityksen sisällyttämistä ympäristövaikutusten arviointiin edellytetään harkinnan mukaan lain piiriin kuuluvilta hankkeilta ja tämän periaatteen soveltamista myös muihin merkittävästi ympäristöön sekä ihmisten terveyteen ja viihtyisyyteen vaikuttavilta hankkeilta:
  - Turvallisuusselvityksiä on teetetty mm. Vuosaaren sataman ympäristövaikutusten arvioinnissa ja se on tulossa myös keskustatunnelin ympäristövaikutusten arviointiin.
  
- 3 Kaupunkisuunnitteluvirasto laatii riskianalyysejä liikennetunneleille vaarallisten aineiden kuljetuksista päättämiseksi:
  - Keskustatunnelin ympäristövaikutusten arviointiin sisällytetään turvallisuusselvitys. Lisäksi parhaillaan on käynnissä tielaitoksen vetämä projekti, jonka päämääränä on tehdä liikennetunnelien mitoitusohjeet. Pelastuslaitoksen edustaja on mukana projektissa, ja siinä otettaneen kantaa myös vaarallisten aineiden kuljetusrajoituksiin.
  
- 4 Kaupunkisuunnitteluvirasto selvittää yhteistyössä ympäristökeskuksen kanssa maankäytön suunnittelussa kemikaalien käsittelyn, varastoinnin ja kuljetusten onnettomuusvaikutukset osana ympäristövaikutusten arviointia:
  - Käytävissä ei toistaiseksi ole juurikaan toimintojen sijoittumisen suunnittelua helpottavia suojaetäisyysvaatimuksia. Kaupunkisuunnitteluvirasto on arvioinut kemikaaliriskejä ympäristökeskuksen kanssa monissa kohteissa tapauskohtaisesti. Joistakin kohteista on pyydetty Turvatekniikan keskuksen lausunnot ja muutamista on teetetty ulkopuolisella konsultilla turvallisuusselvitykset. Kaavoituksen yhteydessä on teetetty mm. Keski-Pasilan ja Ruoholahdessa sijaitsevan Saukonpaaden alueen turvallisuusselvitykset, Etelä-Hermannin kaava-alueen ympäristöselvitys sekä Vuosaaren suljetun kaatopaikan riskiselvitys ja riskien hallinnan yleisselvitys.
  
- 5 Pelastuspalveluneuvottelukunta järjestää kemikaalionnettomuuksia käsitteleviä koulutustilaisuuksia:
  - Pelastuspalveluneuvottelukunnan suunnittelu- ja koulutusjaosto järjestää vuosittain 4-5 koulutustilaisuutta. Kemikaalien ja muiden vaarallisten aineiden aiheuttamia vaaratilanteita on käsitelty mm. koulutustilaisuuksissa, joissa aiheina ovat olleet ”Kaupungin haavoittuvuus ja uhkatilanteet” (joulukuu 1992) ja ”Vaarallisten aineiden kartoitus” (tammikuu 1993). Joka toinen vuosi järjestetään vaarallisten aineiden onnettomuus-harjoitus. Lisäksi eri hallintokunnat järjestävät omia harjoituksia.

### 3 PAIKALLISET VAARANAIHEUTTAJAT

Vaaratilanne syntyy, kun terveydelle tai ympäristölle vaarallinen aine kulkeutuu kohteisiin, joissa ihminen tai elollinen ympäristö voivat altistua sille. Vaaran vakavuus riippuu mm. aineen ominaisuuksista ja altistuneiden määrästä. Altistuminen voi tapahtua mm. talousveden, elintarvikkeiden tai hengitysilman välityksellä. Vaaratilanne voi muodostua äkillisesti onnettomuuden seurauksena tai kyseessä voi olla ns. viivästynyt onnettomuus, joka havaitaan ympäristön kohonneina pitoisuuksina tai väestön oireiden perusteella.

Tavallisimpia vaaratilanteita voi muodostua seuraavissa tapauksissa:

- Palo, räjähdys, vuoto tai muu onnettomuus, josta itsestään aiheutuu välittömiä terveys- ja ympäristövaikutuksia.
- Palo tai muu onnettomuus, jossa reaktiotuotteina voi muodostua suuria määriä terveydelle tai ympäristölle vaarallisia yhdisteitä.
- Onnettomuus kuljetuksen yhteydessä.
- Vaaraa aiheuttavan aineen joutuminen elintarvikkeisiin, juomaveteen tai pohjaveteen.
- Vaarallisen aineen epäasiallinen hävittäminen.

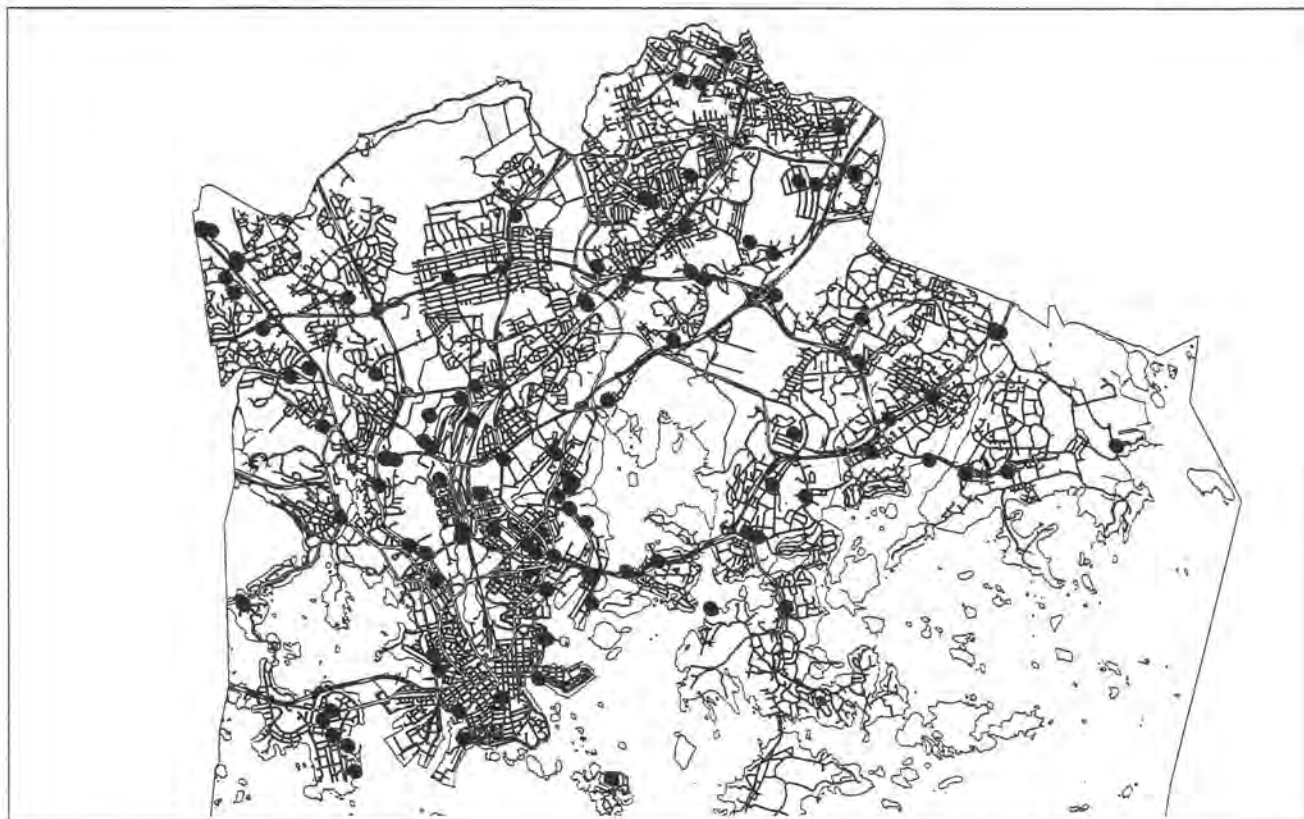
#### 3.1 Vaarallisia aineita käsittelevät ja varastoivat kohteet

Kemikaalien varastointitiedot Helsingissä on saatettu ajantasalle vuoden 1998 aikana tehdyllä kemikaalitietojen kartoituksella. Kysely lähetettiin noin 300 yritykselle. Varastointitiedot koskevat sekä terveydelle ja ympäristölle vaarallisia että palo- ja räjähdysvaarallisia kemikaaleja. Kyselyä tehtäessä on otettu huomioon keväällä 1999 muuttunut kemikaalilainsäädäntö ja sen tuomat muutokset ilmoituksenvaraisiin kemikaaleihin.

Kemikaalilain mukaista luvan- tai ilmoituksenvaraista toimintaa harjoittavia kohteita (muut kuin polttonesteen jakeluasemat) on Helsingissä noin 200. Määrällisesti suurimmat kemikaalivarastot ovat Laajasalon öljysataman ja Helsingin Energian voimalaitosten polttoöljyvarastot, joista osa on maanalaisissa kallioluolissa. Suurimpia laitoksia koskevat yksityiskohtaiset tiedot on koottu toimintakansioon.

Toimintakansioon on erikseen koottu myös kohteet, joissa on suuria määriä erityisesti kaasuvaaraa aiheuttavia aineita. Ammoniakkia käyttäviä kylmälaitoksia, joissa on yli 1000 kg ammoniakkia, on Helsingissä kuusi. Klooria käytetään lähinnä vedenpuhdistukseen uimahalleissa, joista kloorikaasua käyttäviä on kahdeksan. Vedenpuhdistukseen käytetään myös otsonia kuudessa kohteessa. Suuria nestehappisäiliöitä on yhteensä 12, joista valtaosa on sairaaloissa käytettävää lääkkeellistä happea varten.

Polttonesteen jakeluasemia on Helsingissä lähes 150, joista suurimmat on esitetty kuvassa 1. Niiden toiminnan aiheuttaman akuutin onnettomuusriskin on arvioitu olevan vähäinen. Suuremman riskin aiheuttaa jakeluasemille tapahtuva polttonesteiden kuljetus.



Kuva 1: Polttonesteiden jakeluasemat Helsingissä (© § 424/2000)

Nestekaasua käyttäviä laitoksia, joilla on kiinteät nestekaasusäiliöt, on Helsingissä lähes 20. Maakaasua käyttäviä teollisuuslaitoksia on noin 10, minkä lisäksi maakaasua käytetään noin 300 yrityksessä ja noin 30 000 kotitaloudessa. Neste- ja maakaasua käytetään myös autojen ja työkoneiden polttoaineena.

Radioaktiivisia aineita käyttäviä ja varastoivia laitoksia on Helsingissä noin 75, joista pääosan muodostavat sairaalat, tutkimuslaitokset ja korkeakoulut sekä NDT-kuvauksia tekevät yritykset. Laitokset ovat Säteilyturvakeskuksen (STUK) valvomia, ja niihin on nimetty turvallisuusluvan mukainen vastaava johtaja. Mahdollisissa onnettomuustilanteissa onnettomuuden seurauksien rajoittaminen, kuten saastuneen alueen eristäminen ja kontaminaation leviämisen estäminen, voidaan tehdä laitoksen säteilyasiantuntijan (vastaava johtaja) ohjeiden mukaan. Onnettomuuksista ei todennäköisesti aiheudu vaaraa laitoksen ulkopuolelle. Myös kuljetusonnettomuudet ovat yleensä paikallisesti rajattuja eikä niistä siten aiheudu suuronnettomuuden vaaraa. Kuljetettavien radioaktiivisten aineiden pakkauksille on asetettu tarkat turvallisuusmääräykset, mm. niiden törmäyslujuuden suhteen ja vaarallisimmille kuljetuksille edellytetään STUK:n lupaa. Radioaktiivisten aineiden kuljettajalla tulee VAK-määräysten mukaisesti olla turvaohjekortti, jossa on esitetty toimenpideohjeet onnettomuustilanteessa.

Rakentaminen aiheuttaa myös paikallisia onnettomuusriskejä, lähinnä lämmitykseen käytettävän nestekaasun ja louhintaan käytettävien räjähdysaineiden varastoinnin osalta. Kohteiden lukumäärä vaihtelee rakentamisen vilkkauksen mukaan, mutta Helsingissä voidaan arvioida jatkuvasti olevan muutama kymmenen tällaista kohdetta.

## 3.2 Vaarallisten aineiden kuljetukset

Vaaratilanteita vaarallisten aineiden kuljetuksissa voi syntyä lastauksen ja purkamisen aikana. Myös kuljetuksen aikana voi tapahtua liikenneonnettomuuksia. Vaarallisia aineita kuljettavien ajoneuvojen pysäköinti valvomattomissa olosuhteissa on myös riskitekijä mahdollisen ilkevallan vuoksi.

### 3.2.1 Maantieliikenne

Vaarallisten aineiden maantiekuljetukset Helsingissä muodostuvat seuraavasta liikenteestä:

- satamien kautta tapahtuvat kuljetukset
- kemikaalien tuotanto- ja varastointilaitosten raaka-aine- ja valmistekuljetukset
- polttonesteiden ja kaasujen kuljetukset.

Tavarasatamien kautta tapahtuva liikenne sekä tuonnin että viennin osalta suuntautuu suurelta osin kaupungin ulkopuolella sijaitseviin tuotantolaitoksiin. Osa kappaletavaralasteista puretaan tai kootaan mm. Metsälässä sijaitsevilla huolintaliikkeiden varastoissa.

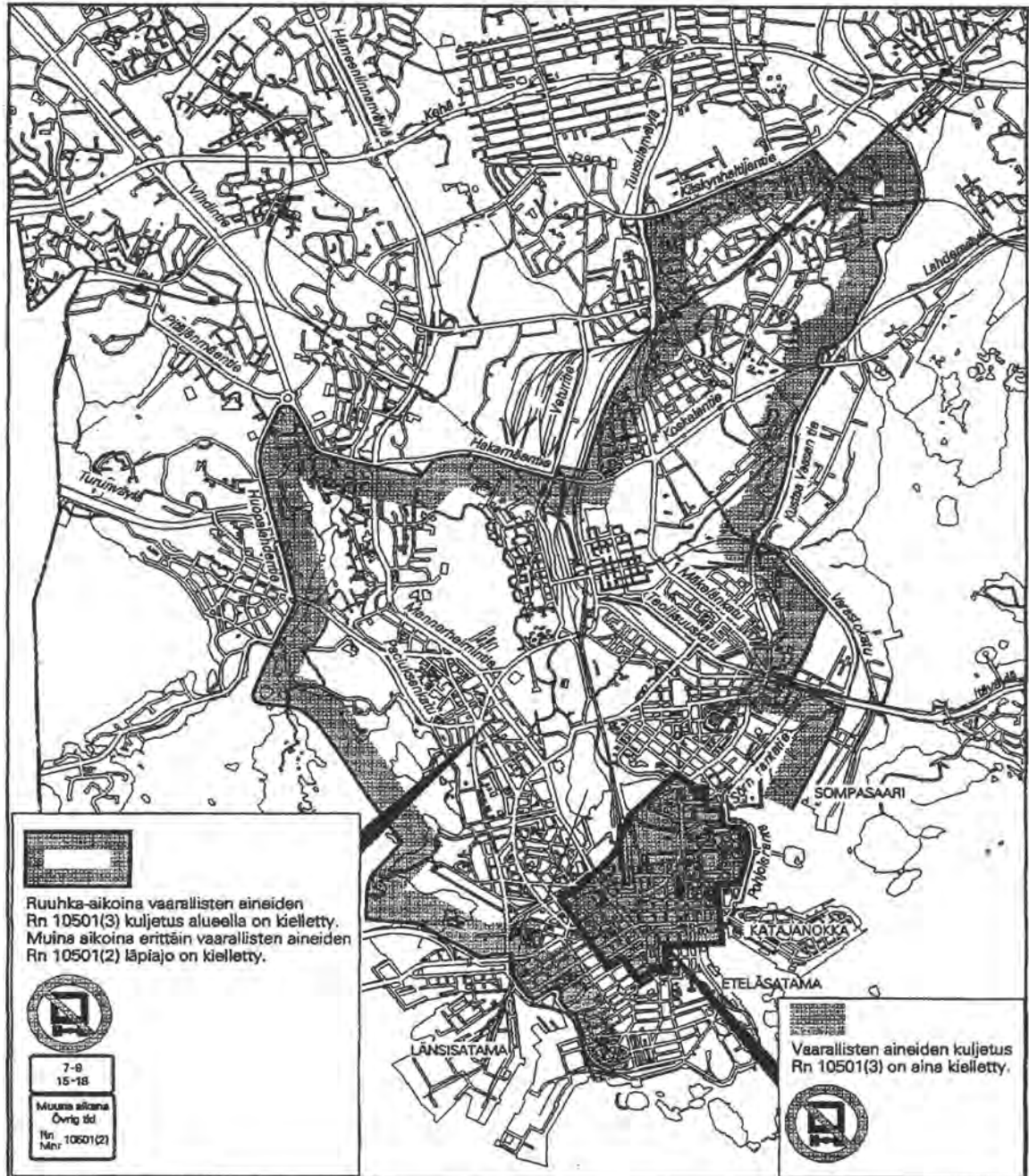
Kaupungin rajojen sisäpuolella sijaitsevat kemikaalien tuotanto- ja käsittelylaitokset aiheuttavat luonnollisesti myös vaarallisten aineiden kuljetustarvetta kaupungissa, mutta tonneissa mitaten suurin vaarallisten aineiden kuljetustarve Helsingin katuverkossa muodostuu kaupungissa tehtävistä polttonesteiden ja kaasujen kuljetuksista. Kaikkiaan vaarallisia aineita kuljetetaan Helsingin alueella vuosittain n. 0,7 miljoonaa tonnia, kun koko maassa kuljetetaan maanteitse vuosittain (1997) n. 9,6 miljoonaa tonnia. Maantiekuljetuksia ohjataan tehokkaasti reittiohjausjärjestelmillä. Mm. keskustatunnelin suunnittelussa on otettu lähtökohdaksi, että tunnelissa ei kuljeteta vaarallisia aineita.

#### Reittiohjausjärjestelmät

Liikenneministeriö päätti 1.11.1991 Helsingin kaupunginhallituksen tekemän esityksen perusteella vaarallisten aineiden kuljetusrajoituksista Helsingissä. Päätöksen mukaan vaarallisten aineiden kuljetukset kiellettiin ydinkeskustassa kokonaan sekä kantakaupungissa ruuhka-aikoina. Lisäksi kiellettiin erittäin vaarallisten aineiden läpiajo kantakaupungin alueella. Reittirajoitukset merkittiin liikennemerkein ja suositeltavista reiteistä laadittiin opastukset. Rajoitukset on esitetty kuvassa 2. Reittirajoituksista voi poiketa poliisin kenttätoimiston päällikön päätöksellä. Poikkeamispäätöksiä myönnetään vuosittain muutamia.

Vaarallisten aineiden kuljetusrajoitusten lisäksi Helsingissä on voimassa kaupunginhallituksen 4.2.1991 hyväksymät raskaan liikenteen rajoitukset. Alue, jolla raskas liikenne on kielletty, on esitetty kuvassa 3. Rajoitus koskee yli 12 metriä pitkiä ajoneuvoja. Se ei koske linja-autoja eikä erityisluvan saaneita ajoneuvoja. Erityisluvan myöntää liikennesuunnittelupäällikkö. Raskaan liikenteen rajoitusten tavoitteena oli rekkaliikenteen vähentäminen kantakaupungin ahtailta kaduilla sekä asumisviihtyvyyden että liikenteen sujuvuuden parantaminen. Samalla rajoitettiin myös vaarallisten aineiden kuljetuksia kaupungin läpi.

## VAARALLISTEN AINEIDEN ONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN

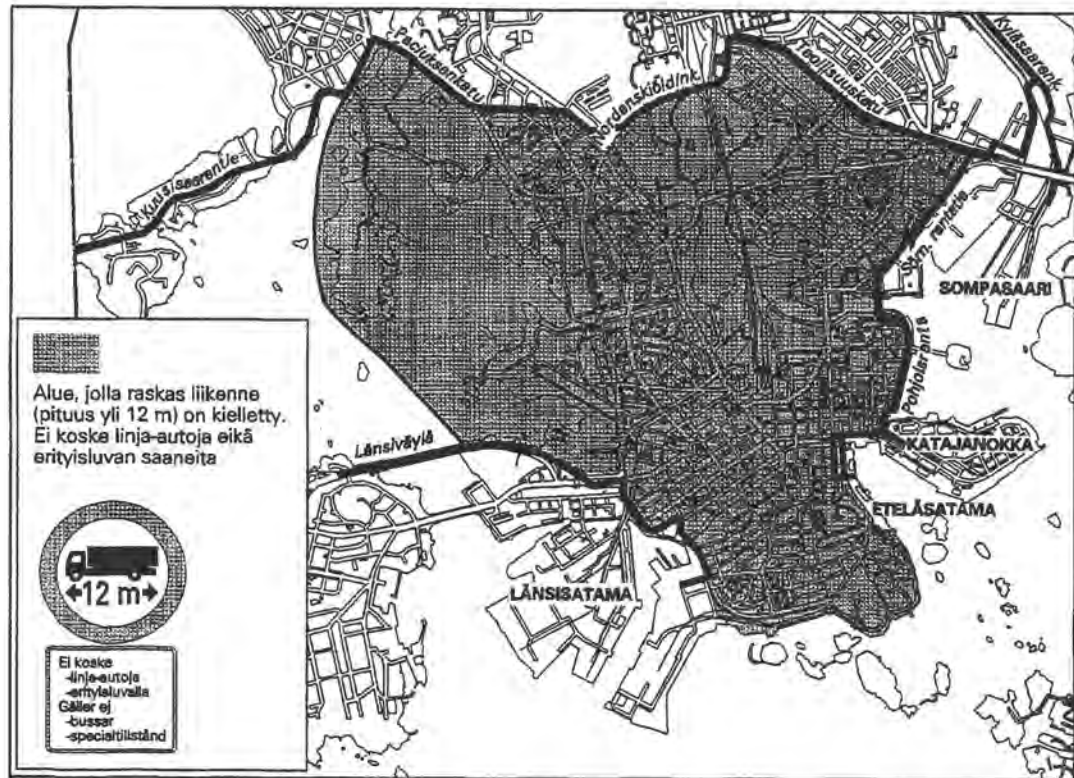


Kuva 2: Vaarallisten aineiden kuljetusrajoitukset Helsingissä (© § 424/2000)

Reittiohjausjärjestelmät ovat toimineet tehokkaasti tarkoitetulla tavalla. Sataman mahdollinen siirtyminen Vuosaaren tuonee tarkistamistarpeita rajoituksiin.



## VAARALLISTEN AINEIDEN ONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN



Kuva 3: Raskaan liikenteen rajoitukset Helsingissä (© § 424/2000)

### Polttonesteiden jakelu

Helsingissä toimii lähes 150 polttonesteiden jakeluasemaa, jotka sijaitsevat pääosin vilkkaasti liikennöidyillä alueilla. Laajasalon öljysatamasta suuntautuu lisäksi polttonestekuljetuksia myös kaupungin ulkopuolelle. Kuljetettavat polttoaineet ovat bensiiniä, dieselöljyä ja kevyttä polttoöljyä. Polttonesteiden jakeluun liittyvät riskit kohdistuvat säiliön lastaukseen ja purkuun sekä itse kuljetustapahtumaan.

Osa jakeluasemista sijaitsee reittiohjausjärjestelmään kuuluvalla alueella. Näille jakeluasemille polttonestekuljetuksia on 2-3 kertaa viikossa. Kuljetukset on pyritty ohjaamaan vilkkaimpien ruuhka-aikojen (klo 7-9 ja 15-18) ulkopuolelle.

### Kaasukuljetukset

Helsingissä on suuria kiinteitä nestekaasusäiliöitä 17 ja rakennustyömailla käytettäviä siirrettäviä säiliöitä 5-10. Muita merkittäviä määriä kaasuja käyttäviä tai varastoivia kohteita on noin 10.

Kaasuja kuljetetaan pääosin säiliökuljetuksina. Kuljetettavat nestemäiset kaasut ovat nestekaasua (propania ja butaania), hapetta, typpeä, argonia, hiilidioksidia ja maakaasua (metaania). Valtaosa säiliökuljetuksista on propania, jonka määrä kuljetussäiliössä on 25 tonnia.

Nestekaasua (propania) kuljetaan myös pullokuljetuksina. Suurimmissa pullokaasuautoissa kuljetettavan propanin määrä on noin 13 tonnia. Vetyä kuljetetaan 1200, 1800 ja 4200 m<sup>3</sup>:n (NTP) vetykonteissa ja asetyleeniä 168 pullon (noin 1200 kg) asetyleenikonteissa. Muita kaasuja kuljetettaessa autoissa on keskimäärin 100 pulloa/auto pullokoon vaihdelta välillä 1-80 litraa.

Nestekaasu on erittäin helposti syttyvää kaasua. Valtaosa muista kuljetettavista kaasuista on tukahduttavia tai hapettavia puristettuja kaasuja. Myrkyllisten kaasujen osuus on erittäin pieni.

### 3.2.2 Rautatieliikenne

Suomessa kuljetettiin rautateitse vuonna 1998 vaarallisia aineita 7 miljoonaa tonnia, joista palavia nesteitä oli 70 % ja syövyttäviä aineita ja nestekaasua molempia noin 10 %. Pasilan ratapihan kautta kuljetettiin vuonna 1998 vaarallisia aineita yhteensä 30 000 tonnia, josta 17 000 tonnia oli nestekaasua. Helsingin sataman kautta kuljetettiin rautateitse vaarallisia aineita 10 000 tonnia, josta 4 000 tonnia oli muurahaishappoa ja 3 000 tonnia natriumia. Lisäksi kuljetettiin mm. akryliiniä ja ongelmajätteitä.

Vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten määrä Pasilan ratapihan kautta on vähentynyt noin puoleen 1990-luvun alkuun verrattuna, ja joidenkin vaarallisimpien kemikaalien kuljetukset ovat loppuneet. Hangon kuljetuksista on rikkihiili lopetettu vuonna 1995 ja butadieeni vuonna 1996. Liikennettä on lähinnä arkisin päiväsaikaan eikä sunnuntaisin ollenkaan. VR pyrkii saamaan kemikaalivaunut eteenpäin samana päivänä kuin ne ovat tulleetkin, mutta joskus ratapihalla voi seisoa viikonlopunkin yli esimerkiksi muurahaishappovaunuja.

Vaarallisia aineita sisältävät vaunut merkitään aina, vaikka vaarallisiksi luokiteltuja aineita olisi vain vähän. Yhteensopimattomia kemikaaleja kuljettavien vaunujen väleihin liitetään vaarattomia ns. suojavaunuja. Kuljetusasiakirjat on tallennettu VR:n ATK-järjestelmään, josta on heti saatavissa tiedot vaunukohtaisesti kuljetettavista aineista. Vaaralliset aineet kuljetetaan säiliöissä tai konteissa, joten vaara, että vaunuissa olisi turvallisuusmääräysten vastaisia ns. ”pimeitä” lasteja on pienempi kuin kappaletavarakuljetuksissa.

VR pyrkii omin turvallisuustoimenpitein parantamaan rautatiekuljetusten turvallisuutta. Ratojen kuntoa seurataan ja vaunuille tehdään määräaikaistarkastukset ajokilometrien perusteella. Henkilöstöä koulutetaan ja toimenpiteistä rautatieonnettomuuden sattuessa on ohjeet.

Pasilan ja Helsingin satamien välinen liikenne suoritetaan ns. vaihtotyönä. Nopeusrajoitus on 35 km/h. Vaatimukset suojavaunuista eivät ole voimassa, mutta VR pyrkii käyttämään niitä. Vaihtotyössä kuljetettavan junan lastista ei ole vielä kaikkia rahtikirjan mukaisia tietoja tietojärjestelmässä, mutta vaunukohtaiset tiedot ja VAK-lipukkeet ovat vaunuissa niille kuuluvalla paikalla.

### 3.2.3 Satamaliikenne

Helsingin satamien kappaletavaliikenne on keskittynyt Länsisatamaan ja Sörnäisten satamaan. Laajasalon kautta tuodaan tankkilaivoilla pääasiassa pääkaupunkiseudulla käytettäviä polttonesteitä, joita kuljetettiin vuonna 1998 noin 0,5 miljoonaa tonnia.

Länsisataman ja Sörnäisten sataman vaarallisten aineiden kuljetukset olivat vuonna 1998 yhteensä 0,2 miljoonaa tonnia. Kuljetukset suoritetaan lastiyksiköissä eli konteissa tai perävaunuissa. Lastiyksiköitä, jotka sisälsivät vaarallisia aineita, kuljetettiin n. 23 000 kpl. Kappaletavaliikenteestä on tonneissa mitaten 3 % luokiteltu kuljetussäädösten mukaan vaarallisiksi aineiksi. Kuljetukset jakautuvat tasaisesti Sörnäisten ja Länsisataman kesken. Konttikuljetusten purkaus/lastaus laivoihin

tapahtuu nosturien avulla, kun taas rekat ja perävaunut lastataan ja puretaan laivojen ajoramppien kautta. Nykyisessä satamatoiminnassa tavara kuljetetaan sataman läpi ilman välivarastointia, eikä lastiyksiköiden sisältämiä aineita jouduta satamassa käsittelemään. Lastiyksikön viipymä satamassa on keskimäärin alle 1 vuorokausi. Maakuljetuksista valtaosa tapahtuu maanteitse.

Yksikkökuljetuksissa kerralla käsiteltävän tavaraerän paino on enimmillään 30 tonnia. Ne kuljetukset, joista onnettomuustapauksessa saattaisi aiheutua sataman tai kuljetusreitit ulkopuolelle ulottuvaa vaaraa, ovat lähinnä säiliökonttikuljetuksia. Näiden kuljetusten osuus vaarallisten aineiden kuljetuksista on alle 10 %.

Massaräjähdeiden sekä myrkyllisten ja palavien kaasujen säiliökuljetukset on kielletty Länsisatamassa, missä satamatoimintaa harjoitetaan lähimpänä asutusta.

### **3.2.4 Lentoliikenne**

Ilmakuljetuksissa Helsingin yläpuolella suurimman riskin onnettomuustilanteessa, mahdollisten fyysisten rakennus- ym. vaurioiden lisäksi, muodostaa ilma-aluksen polttoaine (kerosiini). Ilma-aluksen rahtina voidaan kuljettaa lähes kaikkia aineita, mutta IATA:n luettelon mukaisille vaarallisille, ilmarahdina kuljetettaville aineille on asetettu tiukat pakkausvaatimukset lujuuden, säteilyn ja vuodon ym. osalta. Pakkauksen lujuus on laskettu niin, että onnettomuustilanteessa vuotoa ympäristöön ei pitäisi tapahtua.

Nykyisissä ilma-aluksissa ei enää käytetä uraania tasapainoina. Lentokoneiden komposiittimateriaalista tulipalossa muodostuvat palokaasut voivat muodostaa terveysriskin lähialueella. On mahdollista, että lentomatikustajan, postin tai rahdin mukana olisi selvittämättömiä pakkauksia, mutta todennäköisyys tälle on häviävän pieni.

## **3.3 Tahallaan aiheutetut onnettomuudet**

Onnettomuuksia aiheutetaan myös tahallisesti. Tahallisen teon kohteeksi voi joutua mikä tahansa kohde. On arvioitu, että 20–30 % rakennuksissa tapahtuvista ja puolet kaikista noin tuhannesta vuosittaisesta tulipalosta on tahallaan sytytettyjä. Tulipalo vaarallisia aineita sisältävässä kohteessa aiheuttaa suuronnettomuusvaaran.

Yksi tahallaan aiheutettujen onnettomuuksien muoto on räjähdysaineiden käyttäminen. Pienikin määrä räjähdysainetta aiheuttaa suuren tuhon, ja suurten määrien kohdalla voi kyseessä olla tuhansia ihmisiä koskeva uhka. Potentiaalisia uhkatilanteita on Helsingissä useita kymmeniä vuodessa, toteutettuja tekoja muutamia vuodessa. Suuri osa räjäytetyistä panoksista on kuitenkin ollut suhteellisen pieniä.

Vaarallisia kemikaaleja voidaan levittää myös tahallisesti, jolloin suuronnettomuuden vaara on ilmeinen. Vakavaa vaaraa aiheuttavien bakteerien ja virusten sekä radioaktiivisen säteilyn leviäminen siten, että niistä aiheutuu suuronnettomuuden vaara, toteutuu käytännössä ainoastaan tahallisesti aiheutettuna. Helsingissä ei ole sattunut tämäntyyppisiä tapauksia, ja muuallakin maailmassa ne ovat hyvin harvinaisia.

### **3.4 Toisen maailmansodan aikaiset lentopommit**

Vuosaaren alueelle rakennettiin sodan aikana ”vale-Helsinki” tarkoituksena harhauttaa vihollisen lentokoneet pommittamaan väärää kohdetta. Operaatio onnistui hyvin. Suuri osa pommikoneista harhautui pudottamaan pomminsa järjestetyille maalialueelle. Helsingin sotilasläänin esikunnan kaupunkisuunnitteluvirastolle asiasta 7.1.1998 antamassa lausunnossa todetaan, että on mahdollista, että alueella on jäljellä joitakin räjähtämättömiä lentopommeja. Lausunnon päähuomio oli Vuosaaren satama-alueen rakentamisessa.

Helsingin kantakaupunkiin ja esikaupunkialueille kohdistuneista pommituksista on olemassa tietoja ja tilastoja. Vuosaaren osalta tarkkaa tietoa ei juuri ole, sillä Vuosaari ei sotien aikana kuulunut Helsinkiin. Alue oli tuohon aikaan lähes autio, jolloin päähuomio raivauksissa oli Helsingin kaupungin alueella.

Rakentaminen Vuosaarissa on tällä hetkellä ja lähitulevaisuudessa erittäin vilkasta. Räjähtämättömät lentopommit saattavat pahimmassa tapauksessa aiheuttaa kaivu- ja paalutustöiden yhteydessä mahdollisen suuronnettomuuden. Onnettomuusriskin merkittävydestä ei ole kuitenkaan toistaiseksi selvää käsitystä.

Lentopommien esiintymistä voidaan kartoittaa esimerkiksi tutka- ja magnetometriatekniikalla. Menetelmien avulla ei voida absoluuttisesti todeta lentopommeja, mutta niiden avulla voidaan tunnistaa metalliset esineet maan alla.

## **4 ONNETTOMUUKSIEN ENNALTAEHKÄISY**

### **4.1 Maankäytön suunnittelu**

Maankäytön suunnittelu jakautuu yleiskaava-, osayleiskaava- ja asemakaavatasoiseen suunnitteluun, ja se on luonteeltaan ensisijaisesti ennaltaehkäisevää suunnittelua.

Yleiskaavoitus on pitkän aikavälin maankäytön suunnittelua, jossa luodaan puitteet vahinkotapah- tumien seurausten pienentämiselle (teollisuusalueiden sijoittelu, liikenteelliset perusratkaisut, yhdyskuntarakenteen tiivistymisen ohjaus jne.). Viimeisin yleiskaava on laadittu vuonna 1992. Parhail- laan on käynnissä uuden yleiskaavan (yleiskaava 2002) valmistelu.

Lyhyellä aikavälillä merkittävin maankäyttösunnittelun taso on asemakaavoitus. Asemakaavassa pitää esittää asunto- ja työpaikka-alueille riittävät suoja-alueet teollisuus- ja varastoalueisiin nähden. Ympäristöministeriön luonnoksessa päätökseksi kaavoissa käytettävistä merkinnöistä on suuronnet- tomuuden vaaraa aiheuttavat teollisuuslaitokset ja varastoalueet (nk. Seveso II -direktiivin mukaiset laitokset) esitetty merkittäväksi asema- ja yleiskaavaan suojavyöhykkeineen. Suojavyöhykkeitä on käsitelty mm. kauppa- ja teollisuusministeriön raportissa 4/1994 (Ehdotus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusmääräyksiksi) ja ympäristöministeriön oppaassa 2/1995 (Ympäristövahinkoriskien käsittely kaavoituksessa), mutta virallisia ohjeita suojavyöhyk- keistä ei ole annettu. Asemakaavoitus on keskeisessä asemassa, kun on kyse riskialttiiden toiminto- jen sijoittamisesta ja etenkin olemassa olevien laitosten läheisyydessä tapahtuvasta rakentamisesta.

Kaavoituksessa tiedostetaan usein paremmin uusien kuin pitkään toimineiden laitosten riskit. Rakentaminen tulee kaupungin tiivistyessä vähitellen yhä lähemmäs riskikohteita, jolloin kaavavaiheessa joudutaan arvioimaan riskit, niiden vähentämismahdollisuudet ja hyväksyttävyyys uudelleen.

## **4.2 Liikennesuunnittelu**

Liikennesuunnittelu voidaan jakaa lyhyen ja pidemmän aikavälin suunnitteluun. Lyhyen aikavälin suunnittelu on usein myös nopeavaikutteista, kuten liikenneministeriön 1.11.1991 tekemä päätös vaarallisten aineiden reittirajoituksista ja sitä koskenut kaupunginhallituksen päätös osoittivat.

Pitkällä aikavälillä voidaan liikenne- ja kaavasuunnittelun yhteistyöllä luoda edellytykset uusien liikenneväylien rakentamiselle. Yleiskaava 1992 sisälsi tilavarauksia uusille liikenneväylille. Osa näistä ei tule toteutumaan lähiaikoina. Poikkeuksen tässä suhteessa voivat muodostaa mm. Vuosaa-ren sataman liikenneyhteydet, joiden suunnitteluun ovat kuuluneet myös onnettomuusriskitarkastelut.

Tiivistyvän kaupungin liikenteen sujuvuutta parannetaan tulevaisuudessa tunneliratkaisuilla. Tunnelit vaativat tarkkaa suunnittelua muun muassa onnettomuusriskien hallitsemiseksi. Tunnelit selkeyttävät liikennettä ja vähentävät törmäyspisteitä. Liikenneonnettomuuksia tapahtuu harvemmin, mutta ne voivat olla vaikutuksiltaan vaikeammin hallittavissa.

## **4.3 Viranomaisvalvonta**

### **4.3.1 Pelastuslaitoksen valvonta**

Pelastustoimilain mukaan pelastusviranomaisen tulee mm. huolehtia palotarkastuksista ja muusta pelastusviranomaiselle kuuluvasta onnettomuuksien ehkäisystä sekä pelastustointia koskevasta valistuksesta ja neuvonnasta.

Kaikki vaarallisia aineita käsittelevät tai varastoivat kohteet kuuluvat pelastustoiminnan kannalta erityiskohteisiin. Näissä kohteissa tulee tehdä erityinen palotarkastus ennen toiminnan aloittamista sekä toiminnan oleellisesti muuttuessa. Lisäksi näissä kohteissa määräysten mukaan tulee tehdä yleinen palotarkastus vähintään kerran vuodessa.

Tarkastukset kohdistuvat mm. seuraaviin osa-alueisiin:

- kohteen johto ja henkilökunta ovat tietoisia riskeistä ja suhtautuvat niihin vakavasti
- vaaratilanteiden ehkäisemiseksi tarkoitetut ja omatoimisen suojelun mahdollistavat toimenpiteet on kirjattu suojelusuunnitelmaan
- turvallisuudesta annettuja säädöksiä ja määräyksiä noudatetaan niin rakennusten ja laitteiden, niiden käytön kuin muunkin toiminnan osalta
- palokunnan pelastustoiminnan edellytykset on turvattu
- tahallaan aiheutettuihin onnettomuuksiin on varauduttu riittävässä laajuudessa.

Kaikkien erityiskohteiden on laadittava suojelusuunnitelma, mutta pelastustoimilain nojalla pelastusviranomaisen voi edellyttää suunnitelman laatimista normaalia laajempaan sekä ryhtymistä muihinkin toimenpiteisiin tai hankintoihin ihmisten ja omaisuuden turvaamiseksi onnettomuuden

varalta. Helsingissä suojelusuunnitelma on edellytetty laadittavaksi normaalia laajempaan kohteissa, joissa on katsottu aiheutuvan vaaraa suurelle ihmismäärälle myös kohteen ulkopuolella. Lista näistä kohteista on toimintakansiossa.

#### 4.3.2 Ympäristökeskuksen valvonta

Ympäristökeskus valvoo tuotantolaitoksia toisaalta ympäristölupamenettelylainsäädännön ja toisaalta kemikaalilainsäädännön perusteella.

Ympäristölupa on ennakkolupa, joka käsitellään pääsääntöisesti ennen laitoksen rakentamista tai toiminnan aloittamista. Ympäristölupamenettelyssä harkitaan paikan soveltuvuus käytettävien kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin. Ympäristöluvassa annetaan ehtoja, jotka koskevat laitoksen normaalitoiminnasta ihmisten terveydelle ja ympäristölle aiheutuvia haittoja ja niiden ehkäisyä. Ympäristölupamenettelyssä ei anneta muita onnettomuustilanteita koskevia määräyksiä kuin terveysuojelulain 8 §, joka velvoittaa kunnan terveysuojeluviranomaisen yhteistoiminnassa muiden viranomaisten ja laitosten kanssa ennakolta varautumaan onnettomuuksien ja muiden vastaavien tilanteiden (erityistilanteet) aiheuttamien terveyshaittojen ehkäisemiseen, selvittämiseen ja poistamiseen tarvittaviin valmius- ja varotoimenpiteisiin.

Kemikaalilainsäädännön mukainen valvonta jakautuu tuotevalvontaan sekä käyttö- ja olosuhdevalvontaan. Tuotevalvonnalla tarkoitetaan markkinoille luovutettavien tuotteiden valvontaa, ja se kohdistuu tuotteiden turvallisuusominaisuuksiin ja niiden käyttöturvallisuuteen. Tuotevalvontaan kuuluvat mm. pakkauksien (mukaanlukien turvasulkimet ja näkövammaisten vaaratunnukset) turvallisuuden valvonta, kemikaalien luokituksen ja pakkausmerkintöjen valvonta, käyttöturvallisuustiedotteen laatimisen valvonta, kieltojen ja rajoitusten noudattamisen valvonta sekä kemikaaleja koskevien ilmoitus- ja hyväksymismenettelyjen noudattamisen valvonta.

Käyttö- ja olosuhdevalvonnalla tarkoitetaan olosuhteiden ja tuotteiden käytön aikaista valvontaa toiminnanharjoittajien luona. Valvonnalla varmistetaan, että harjoitettava toiminta on turvallisuuden, terveyden ja ympäristön kannalta hyväksyttävää. Ympäristökeskus valvoo vaarallisten kemikaalien vähäistä teollista käsittelyä ja varastointia, laajamittaista toimintaa valvoo Turvatekniikan keskus. Vaarallisten kemikaalien vähäisestä teollisesta käsittelystä ja varastoinnista on tehtävä ilmoitus joko ympäristökeskukselle tai pelastuslaitokselle. Ilmoitus on tehtävä hyvissä ajoin ennen toiminnan aloittamista ja laitos on tarkastettava kolmen kuukauden kuluessa toiminnan aloittamisesta.

Jos laitoksessa on sekä terveydelle ja ympäristölle vaarallisia että palo- ja räjähdysvaarallisia aineita, on ympäristökeskuksen ja pelastuslaitoksen tehtävä tarkastus yhdessä. Tarkastuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota tuotantolaitoksen turvalliseen käyttöön, laitoksen rakenteiden, laitteistojen ja varusteiden huoltoon ja kunnossapitoon, henkilöstön koulutukseen ja opastukseen sekä onnettomuuksien ehkäisyyn ja pelastustoiminnan organisointiin. Tarkastuksessa havaitut puutteet ja ehdotukset niiden korjaamiseksi kirjataan toiminnanharjoittajalle annettavaan tarkastuspöytäkirjaan, minkä jälkeen toiminnanharjoittajan on annettava asetetussa määräajassa selvitys puutteiden korjaamisesta.

Ympäristölautakunta tai sen määräämä viranhaltija tekee kemikaalilain mukaisen ilmoituksen johdosta päätöksen, jossa yleensä on asetettu laitoksen toiminnan turvallisuuteen, vahinkotilanteisiin varautumiseen ja ympäristövahinkojen ehkäisemiseen liittyviä ehtoja.

#### 4.3.3 Muu viranomaisvalvonta

Kemikaalien aiheuttamien terveyshaittojen sekä palo- ja räjähdysvaarojen ehkäisemisen ja torjunnan osalta ylin valvonta kuuluu sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskukselle (STTV) ja ympäristöhaittojen ehkäisemisen ja torjunnan osalta Suomen ympäristökeskukselle (SYKE). Terveydelle ja ympäristölle vaarallisten kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia koskeva ylin valvonta kuuluu Turvatekniikan keskukselle (TUKES). Kemikaalien käyttöä työpaikoilla valvovat työsuojeluviranomaiset. Pyörien päällä tapahtuvasta vaarallisten aineiden kuljetusten valvonnasta vastaa poliisi sekä kansainvälisten kuljetusten osalta myös tullit ja rajavartiolaitos. Pelastuslaitoksella ja ympäristökeskuksella on edustaja viranomaisten yhteistyöryhmässä, joka tekee tarkastuksia mm. satamissa, kaduilla ja maaliikennekeskuksessa.

#### 4.4 Toiminnanharjoittajan vastuu onnettomuuksien ennalta ehkäisystä

Rakennuksen omistaja ja haltija sekä toiminnanharjoittaja ovat vastuussa onnettomuuksien ennalta ehkäisemisestä ja varautumisesta toimintaan onnettomuustilanteissa niin kemikaali-, pelastustoimikun työturvallisuuslainsäädännönkin pohjalta. Viranomaisten vastuulla on valvoa säädösten ja määräysten noudattamista, mutta tämä ei vähennä toiminnanharjoittajan vastuuta.

Pelastustoimilaki (PtL 561/1999) asettaa jokaiselle kansalaiselle seuraavat velvoitteet:

1. Tulta ja syttyvää tai räjähtävää taikka muuta vaarallista ainetta on käsiteltävä huolellisesti ja riittävää varovaisuutta noudattaen.
2. Jokainen on mahdollisuuksiensa mukaan velvollinen valvomaan, että hänen määräysvaltansa piirissä noudatetaan tulipalon ja muun onnettomuuden ehkäisemiseksi annettuja säännöksiä ja määräyksiä. (PtL 24 §)

Lisäksi rakennusten omistajia tai haltijoita ja toiminnanharjoittajia koskevat velvoitteet:

1. Rakennuksen omistaja, haltija, teollisuus- tai liiketoiminnan harjoittaja, virasto, laitos ja muu yhteisö on velvollinen varautumaan asianomaisessa kohteessa olevien henkilöiden ja omaisuuden sekä ympäristön suojaamiseen vaaratilanteessa sekä sellaisiin pelastustoimenpiteisiin, joihin ne omatoimisesti kykenevät (PtL 8).
2. Rakennus, rakennelma ja sen ympäristö on suunniteltava, rakennettava ja pidettävä kunnossa siten, että tulipalon syttymisen tai leviämisen vaara on vähäinen ja että pelastustoiminta on onnettomuuden sattuessa mahdollista (PtL 23§).
3. Ryhdyttäessä sellaiseen korjaus- tai muuhun työhön, jonka johdosta tulipalon tai muun onnettomuuden vaara tuntuvasti lisääntyy, on huolehdittava riittävästä varustuksesta (PtL 24§).
4. Kohteisiin, joissa harjoitettu toiminta tai olosuhteet aiheuttavat palo- tai henkilöturvallisuudelle tai ympäristölle tavanomaista suuremman vaaran, voi yksittäisen kohteen osalta kunnan pelastusviranomainen määrätä hankittavaksi pelastustyötä helpottavia laitteita sekä ryhtymään sanotuissa kohteissa muihinkin välttämättömiin varokeinoihin ihmisten ja omaisuuden turvaamiseksi onnettomuuden varalta (PtL 31 §).

Tiloissa, joissa palo- ja räjähdysvaarallisten kemikaalien käsittely, valmistus tai varastointi voi aiheuttaa vaaraa ihmisten terveydelle, omaisuudelle tai ympäristölle, on tehtävä palotarkastus vähintään kerran vuodessa ja toiminnanharjoittajan on laadittava turvallisuussuunnitelma, jossa on selvitettävä:

1. Vaaratilanteet ja niiden vaikutukset;
2. Toimenpiteet vaaratilanteiden ehkäisemiseksi ja suojautumismahdollisuudet;
3. Suojeluhenkilöstö, sen varaaminen ja kouluttaminen sekä muun henkilöstön perehdyttäminen suunnitelmaan;
4. Tarvittava suojelumateriaali;
5. Suunnitelma toiminnasta erilaisissa onnettomuus-, vaara- ja vahinkotilanteissa. (PtL 8 ja 9 §, Pelastustoimiasetus (857/1999) 10 ja 14 §.)

Kaikki vaarallisten kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavat toiminnanharjoittajat joutuvat laatimaan tuotantolaitosta koskevan sisäisen pelastussuunnitelman. Sisäinen pelastussuunnitelma on laadittava ottaen huomioon seuraavat tavoitteet:

1. Onnettomuudet rajataan ja hallitaan niiden seurauksien minimoimiseksi sekä ihmisille, ympäristölle ja omaisuudelle aiheutuvien vahinkojen rajoittamiseksi;
2. Toteutetaan tarvittavat toimenpiteet ihmisten ja ympäristön suojaamiseksi suuronnettomuuksien seurauksilta;
3. Varaudutaan onnettomuuden jälkien korjaamiseen ja ympäristön puhdistamiseen.

Pelastussuunnitelmassa on myös oltava arvio onnettomuuksista tuotantolaitoksen ulkopuolelle aiheutuvista vaikutuksista.

Toiminnanharjoittajan tulee tarkastaa pelastussuunnitelma vähintään kolmen vuoden välein ja toimittaa päivitetty pelastussuunnitelma palopäällikölle. Toiminnanharjoittajan ja asianomaisen palokunnan tulee pitää vähintään kolmen vuoden välein harjoituksia pelastussuunnitelman toimivuuden varmistamiseksi. (Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (TeoA 59/1999) 16 ja 27 §)

Lainsäädäntö asettaa osalle laajamittaista kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavista laitoksista (ns. Seveso II -direktiivin mukaiset laitokset) veloitteen laatia toimintaperiaateasiakirja tai turvallisuusselvitys, joissa käydään yksityiskohtaisesti läpi mahdolliset onnettomuustilanteet ja niihin varautuminen ja onnettomuuksien ennaltaehkäisy (TeoA 14 ja 15 §).

Toiminnanharjoittajat voivat myös osallistua vapaaehtoiisiin laatu- ja ympäristöohjelmiin, joiden yhtenä tavoitteena on toimintahäiriöiden ja -poikkeamien ja niistä aiheutuvien vaaratilanteiden ennaltaehkäisy.

#### **4.5 Onnettomuuksien ennalta ehkäisyyn käytettävä tekniikka**

Parhaaseen tulokseen onnettomuuksien ehkäisyssä päästään, kun toiminnot on alun perin suunniteltu siten, että onnettomuusvaara on mahdollisimman vähäinen ja että mahdollisen onnettomuuden vaikutukset ovat mahdollisimman pienet. Toimintovirheanalyseilla, poikkeamatarkasteluilla ja



muilla turvallisuusanalyysillä löydetään riskialttiita kohtia prosesseista, joiden turvallisuutta voidaan sitten parantaa. Säiliöt ja putkistot rakennetaan standardien ja paineastiasäädösten mukaisiksi ja ne koeponnistetaan ennen käyttöä vaarattomalla aineella.

Ympäristövahinkojen estämiseksi vaarallisten kemikaalien varastointi- ja käsittelytilat rakennetaan allasmaisesti siten, että rakenne voi kerätä tilassa olevan suurimman säiliön nestetilavuuden. Ulkona olevat säiliöt sijoitetaan vallitilaan. Varastoitavien liuosten laimentaminen tai jäähdyttäminen vähentää niiden vaarallisuutta mahdollisissa vuototapauksissa.

Säiliöt ja putkistot sijoitetaan siten, ettei vähäisistä vuotoista pääse muodostumaan piiloon lammikkoa, joka saattaisi yllättäen syttyä. Palavien nesteiden siirroissa staattisen sähkön kipinöiden aiheuttaman syttymisen estämiseksi laitteet maadoitetaan ja sisätiloissa huolehditaan ilmanvaihdon avulla, että mahdollisesti muodostuvan palavan nesteen höyryn pitoisuus ilmassa on enintään 20% alemmasta syttymisrajasta.

Taloudellisen ja turvallisen tuotannon edellytys on mahdollisimman häiriötön toiminta, mihin päästään riittävän korkeatasoisen prosessinohjauksen avulla. Määrätyissä osissa prosessia on mittausantureita, joiden tulosten perusteella prosessi pidetään hallinnassa. Poikkeavien tilanteiden varalle voi olla lisäksi erilaisia hälyttimiä ja kaasunilmaisimia.

Automaattiset palonilmaisimet ja sammutusjärjestelmät sekä palovaarallisten kohteiden eristäminen ja sijoittaminen riittävän väljästi estävät tulen leviämisen hallitsemattomaksi tulipaloksi. Räjähdyksiluukkujen oikea mitoitus ja sijoitus estävät laajempien vahinkojen syntymisen. Putkistoihin, joihin voi muodostua syttyviä seoksia, voi sijoittaa liekinestimiä, jotka läpäisevät normaalit kaasuvirtaukset, mutta sammuttavat liekin. Myös inerttikaasusuojauksella estetään syttyminen.

Tavallisimpia vuodon tai räjähdysten aiheuttajia ovat yllättävä ja hallitsematon paineen nousu säiliössä tai jossakin prosessin osassa. Ylipaineen aiheuttama vaaratilanne saadaan hallituksi varoventtiileillä tai räjähdyslevyillä, jolloin purkautuva neste tai kaasu johdetaan suunnitellusti erilliseen säiliöön tai tarvittaessa puhdistuslaitteen kautta ulos. Soihutjärjestelmään kerätään palavat kaasut, jotka poltetaan hallitusti turvallisessa paikassa.

Kuljetusten kemikaaliturvallisuutta edistää muun liikenneturvallisuuden lisäksi säiliöiden törmäykseen paremmin kestävä rakenne. Junakuljetusten turvallisuutta parannetaan valvomalla radan ja vauunjen kuntoa sekä säiliöiden täyttöastetta. Vainikkalan raja-asemalla on säiliövaunujen täyttöasteen mittaussäiliöjärjestelmä, joka ehkäisee lämpölaajenemisen aiheuttamat ylivuodot ja Utissa on kiskoilla automaattinen vuodonilmaisin, joka haistaa vuotavat säiliövaunut. Lämpöanturit toteavat kuumentuneet akselien laakerit.

Kulunvalvontajärjestelmät estävät asiattomien henkilöiden pääsyä kohteisiin ja kameravalvontajärjestelmät havaitsevat poikkeavat tapahtumat valvottavalla alueella.

## **5 ONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN**

### **5.1 Pelastuslaitoksen materiaalivarautuminen**

Pelastuslaitoksen materiaalivarautuminen on porrastettu kolmeen tasoon: perus-, tehostetun- ja täysvalmiuden materiaaliin. Tällöin saadaan pelastusoperaation suorittamiseen riittävä määrä yksiköitä, materiaalia ja pelastushenkilöstöä suoja- ja torjuntavälineineen.

Pelastuslaitoksella on kaasuuntuneiden kemikaalien mittausvälineitä, joilla pystytään tunnistamaan yleisimpiä kaasumaisia yhdisteitä. Luettelo pelastuslaitoksen mittausvälineistä on toimintakansion liitteenä.

Jokaiseen perustason pelastusyksikköön on sijoitettu kemikaalisuojapuvut ja imeytysainetta sekä vuodon tukkimiseen, rajaamiseen tai peittämiseen soveltuvia välineitä. Pelastuslaitoksen käytävissä on yksi varsinainen kemikaalisukellusyksikkö, joka on varustettu monipuolisemmilla kemikaalisuojapuvuilla sekä eräillä muilla vaarallisten aineiden torjuntaan soveltuvilla erikoisvälineillä. Tämän lisäksi pelastuslaitoksella on kirjallisuutta helpottamaan vaarallisen aineen tunnistusta ja oikeiden torjuntatoimenpiteiden valintaa.

Laakson johtokeskukseen on sijoitettu kiinteä mittauslaitteisto, joka soveltuu ns. taistelukaasujen ja joidenkin palavien kaasujen havaitsemiseen. Vastaava kannettava laite on päivystyskäytössä. Kiinteät säteilymittausasemat on sijoitettu Laakson johtokeskukseen ja Kallion pelastusasemalle aluehälytyskeskuksen yhteyteen. Kannettavia säteilymittareita on sijoitettu mm. jokaiselle pelastusasemalle.

### **5.2 Ympäristökeskuksen materiaalivarautuminen**

Ympäristökeskuksessa on kattavasti tietoa kemikaaleista ja niiden ominaisuuksista sekä yhteydet erilaisiin tietokantoihin ja laaja yhteysverkosto muihin alan tutkimuslaitoksiin. Ympäristökeskuksella on valmiudet näytteiden ottoon pintamaasta, vedestä, ilmasta ja elintarvikkeista sekä näytteiden ottamiseen tarvittavia välineitä ja käyttövalmiita, eri näytetyypeille soveltuvia näyteastioita ja näytteenotto-ohjeita.

Ympäristölaboratorio pystyy tekemään näytteistä monipuolisia epäorgaanisia, orgaanisia ja mikrobiologisia analyyseja. Ympäristökeskuksella on kiinteä säteilymittausasema Helsinginkadulla ja kenttäkäyttöiset säteily-, kaasu- ja metallianalysointilaitteet sekä kaasuilmaisintia.

Yksityiskohtainen luettelo käytävissä olevasta materiaalista ja kirjallisuudesta sekä lista ympäristökeskuksen yhteyshenkilöistä on toimintakansion liitteenä.

### **5.3 Henkilövarautuminen**

Henkilövarautumisella tarkoitetaan yksilön valmiutta toimia tavanomaisessa työympäristössä tapahuneissa onnettomuustilanteissa riskinhallintaa osoittavalla tavalla. Henkilövarautuminen hoidetaan

kouluttamalla työpaikoilla vaarallisten aineiden käsittelyyn osallistuvat työntekijät niin, ettei onnettomuus pääse tapahtumaan tiedonpuutteen tai osaamattomuuden takia. Kaupunki kouluttaa erikseen sellaiset työntekijät, jotka joutuvat työssään käsittelemään vaarallisia aineita. Koulutetuista pidetään listaa jokaisessa vaarallisia aineita käsittelevässä työyksikössä.

Vastaavasti liikelaitos tai yritys, joka käsittelee vaarallisia aineita, kouluttaa niiden käsittelyyn osallistuvat työntekijät. Koulutus sisältää sekä käsiteltäviin aineisiin liittyvää, turvallisuuden kannalta tärkeää tietoa että työtilanteisiin liittyvää aineiden/lastin käsittelyn harjoittelua.

Koulutuksen päämääränä on antaa valmiudet estää onnettomuus tai onnettomuuden tapahduttua rajoittaa alkutilanne mahdollisimman tehokkaasti ennen viranomaisten paikalle saapumista ja toiminnan aloittamista (pelastuslaitos) sekä suojella työntekijää itseään onnettomuuden seurauksilta.

Pelastuslaitos, ympäristökeskus ja terveysvirasto vastaavat oman alansa koulutuksesta henkilökunnalleen vaarallisten aineiden onnettomuuksien varalta. Pelastuslaitos antaa pelastuspalveluorganisaatiolle onnettomuustilanteissa tarvittavaa yhteistoimintakoulutusta kaupunginhallituksen asettaman pelastuspalveluneuvottelukunnan (PEPANK) koulutussuunnitelman mukaisissa koulutustilaisuuksissa.

Koulutus- ja kehittämiskeskus (Kouke) järjestää koko kaupungin henkilöstöä koskevaa koulutusta kaupungissa esiintyvien tarpeiden mukaisesti.

## 6 TOIMINTA KEMIALLISESSA VAARATILANTEESSA

Pelastustoimilain mukaisesti onnettomuustilanteissa, joissa pelastustoimintaan osallistuu useamman toimialan viranomaisia, toimii tilanteen yleisjohtajana pelastustoiminnanjohtaja. Pelastuslaitoksen tehtävänä on lisäksi huolehtia vaarallisten aineiden aiheuttamien onnettomuuksien vaatimista pelastus-, sammutus- ja torjuntatoimenpiteistä. Laajemmissa onnettomuuksissa muut yhteistyöviranomaiset tukevat pelastuslaitosta ennalta laadittujen suunnitelmien ja tilanteen mukaisesti. Pelastuslaitos osallistuu terveysviraston kanssa tehdyn sopimuksen mukaisesti onnettomuuspaikalla annettavaan ensihoitoon ja kiireellisen sairaankuljetuksen järjestämiseen. Lisäksi pelastuslaitoksen vastuulla on väestön varoittaminen ja suojautumisen järjestäminen tilanteen niin vaatiessa.

Ympäristökeskus osallistuu terveydellisen vaaran ja ympäristöön kohdistuvan vaaran arviointiin ja antaa tarpeellisia määräyksiä terveys- ja ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi. Kemikaalien tunnistamisessa ja niiden ominaisuuksien selvittämisessä toimivat ympäristökeskuksen vastuuhenkilöt myös asiantuntijoina. Helsingin yliopistollinen keskussairaala, terveyskeskukset, sairaalat ja terveysasemat huolehtivat lääkinnällisen ensihoidon antamisesta sekä loukkaantuneiden ja sairastuneiden hoidon järjestämisestä. Poliisin tehtäviin kuuluu mm. yleisen järjestyksen ja turvallisuuden ylläpitäminen, vaara-alueen eristäminen ja liikenteen ohjaus. Myös muut viranomaiset ovat tarvittaessa käytettävissä, mikäli onnettomuus liittyy yhteistyöviranomaisen asiantuntemukseen tai heillä on tarkoitukseen soveltuvaa henkilöstöä, kalustoa tai kokemusta.

## 6.1 Onnettomuuden toteaminen ja välitön toiminta

Jokainen, joka huomaa tai saa tietää tulipalon syttyneen tai muun onnettomuuden tapahtuneen tai uhkaavan eikä voi heti sammuttaa paloa tai torjua vaaraa, on velvollinen viipymättä ilmoittamaan siitä vaarassa oleville, tekemään hätäilmoituksen sekä ryhtymään kykynsä mukaan pelastustoimintaan (PtL 30 §).

### 6.1.1 Toiminnanharjoittaja

Toimintaa vaaratilanteessa helpottavat ennalta laaditut suunnitelmat, joita osa toiminnanharjoittajista joutuu tekemään lakisääteisesti. Kaikki palo- ja räjähdysvaarallisia kemikaaleja käsittelevät ja varastoivat laitokset ovat velvollisia tekemään turvallisuussuunnitelman, johon sisältyy toimintaohjeet erilaisten onnettomuus-, vahinko- ja vaaratilanteiden varalle. Laajamittaista vaarallisten kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavat yritykset tekevät myös pelastussuunnitelman ja sen lisäksi mahdollisesti toimintaperiaateasiakirjan tai turvallisuusselvityksen, joihin myös sisältyy yksityiskohtaiset ohjeet vaaratilanteiden varalle.

Vaikka toiminnanharjoittajalla ei olisikaan lakisääteistä velvoitetta toimintasuunnitelman tekemiseen, voidaan suunnitelman tekemisellä ja mahdollisten vaaratilanteiden kartoittamisella ja toimintaa vaaratilanteissa etukäteen harjoittamalla merkittävästi pienentää onnettomuuksien seurauksia. Vaaratilanteiden varalle on hyvä olla kartta, josta käyvät ilmi vaarallisten aineiden sijainti sekä alkusammutuskaluston, imeytysaineiden, sulkuventtiilien ja vuotojen peittämiseen käytettävän materiaalin sijainti. Yksinkertaisimmillaan toimintaohjeet voivat olla tyyppiä:

**PELASTA** kykyjesi mukaan välittömässä vaarassa olevat ja evakuoitettava kiinteistö tarvittaessa evakuoitiohjeiden mukaan.

**HÄLYTÄ** vaarassa olevat.

**SOITA 112** älä epäröi soittaa. Puhelun aikana voidaan antaa ohjeita tai käskyjä, joita olet velvollinen noudattamaan. Ilmoita omalle organisaatiolle pelastussuunnitelman mukaisesti.

**SAMMUTA** lähimmällä alkusammuttimella.

**RAJOITA** sulje ovet, ikkunat, ilmanvaihtokoneet ja venttiilit, jos voit tehdä sen omaa turvallisuuttasi vaarantamatta. Katkaise sähköt, jos on räjähdysvaara.

**ERISTÄ** vaara-alue.

**OPASTA** palokunta paikalle riittävän kaukaa, pelastuslaitoksen yksiköitä voi tulla paikalle useampia ja eri aikaan. Kerro tapahtuneesta, tehdyistä toimenpiteistä ja onko ihmisiä vaarassa.

Pelastuslaitos voi tarvittaessa antaa apua yrityksen kouluttilaisuuksien järjestämiseen.

### 6.1.2 Pelastuslaitos

Pelastuslaitoksen operatiiviseen työskentelytapaan kuuluu keskeisesti nopeus, koska aika on yksi tärkeimpiä onnettomuuden seurausten suuruuteen vaikuttavia tekijöitä. Pelastuslaitoksen yksiköiden keskimääräinen toimintavalmiusaika on noin 6 minuuttia, mutta saattaa vaihdella alueittain. Pelastusyksiköiden käskyvalta- ja johtosuhteet määräytyvät operatiivisen järjestysmuodon mukaan. Operatiivinen järjestysmuoto on esitetty toimintakansiossa.

Sammutus-, pelastus- ja lääkinnällisen pelastustoiminnan hälytykset luokitellaan tehtävän koon, laadun tai keston sekä tarvittavien pelastus- ja sairaankuljetusyksiköiden määrän mukaan hälytysasteisiin I-V. Onnettomuustilanteen aikana pelastustoiminnan johtajana toimii hälytysasteesta riippuen operatiivisen järjestysmuodon mukaan määräytyvä henkilö. Jos pelastustoimintaan osallistuu useamman toimialan viranomaisia, toimii tilanteen yleisjohtajana pelastustoiminnan johtaja (PtL 46 §).

#### Päivittäiset onnettomuudet

Pelastuslaitos hoitaa päivittäisten onnettomuuksien vaatimat toimenpiteet perusvalmiuden turvin. Jatkuva 60 sekunnin lähtövalmiudessa on noin 40 erilaista pelastusyksikköä ja noin 70 pelastajaa. Seitsemällä pelastusasemalla on valmiudessa kaksi perusyksikköä ja ns. perusvalmiudet:

- pelastusyksikkö, joka pystyy itsenäisesti sammutus- ja pelastustehtäviin, lääkinnälliseen pelastustoimintaan ja vahingontorjuntaan sekä
- sairaankuljetusyksikkö, joka pystyy lääkinnällisiin pelastustehtäviin.

Lisäksi pelastusasemilla on erityisvalmiuksia ja sammutus-, pelastus-, lääkintä- ja vahingontorjuntatehtäviin erikoistuneita yksiköitä, kuten keskuspelastusasemalla lääkäriyksikkö, Erottajalla vesi- ja kemikaalisukellusyksikkö ja Kipparlahdessa vahingontorjuntayksikkö ja vaikeaan maastoon tarkoitettuja ajoneuvoja sekä muuta kalustoa ja materiaalia vaarallisten aineiden aiheuttamien onnettomuuksien torjuntaan.

Pelastuslaitoksen hälytysjärjestelmä nojautuu Helsingin aluehälytyskeskukseen (AHK). AHK vastaanottaa yleiseen hätänumeroon 112 (varanumero 394 700) tulevia onnettomuusilmoituksia jatkuvassa valmiudessa. Hätilmoituksesta saatujen tietojen perusteella AHK:n hälytyspäivystäjä tekee päätöksen hälytettävien sammutus-, pelastus-, vahingontorjunta- ja lääkinnällisten yksiköiden laadusta ja määrästä. Onnistuneen riskinarvion tueksi AHK tarvitsee mahdollisimman tarkat tiedot onnettomuuden aiheuttaneesta aineesta, mahdollisista loukkaantuneista ja heidän oireistaan tai vaarassa olevien henkilöiden lukumäärästä sekä muista riskitekijöistä (esim. räjähdysvaara) onnettomuusalueella. Tiedon hankinta ei kuitenkaan saa viivästyttää hätilmoituksen tekemistä. AHK:n toiminta- ja hälytyskaaviot ovat toimintakansiossa.

Vaarallisten aineiden onnettomuustilanteessa pelastustoiminnan johtaja (PEJ) arvioi tilanteen vakavuuden sekä käskyttää tarvittaessa AHK:lle lisäyksiköiden ja muiden viranomaisten hälyttämisen. Pelastuslaitos järjestää PEJ:n käskystä tarvittaessa muiden viranomaisten kuljetuksen onnettomuuspaikalle. Pelastustoiminnan johtamisjärjestelmän mukaisesti jaetaan toiminta-alue (onnettomuusalue) kaistoihin, joille määrätään omat johtajansa. Tarvittaessa voidaan käyttää tarkempaa aluejakoa.

Viranomaiset antavat tarvittaessa toimintaohjeita onnettomuuspaikalla ja kaiutinautoilla sekä radiossa.

### Suuronnettomuudet

Suuronnettomuuksissa ja suuronnettomuusvaaratilanteissa (V hälytysaste) hälytetään pelastuslaitoksen lisäksi kaupunginhallituksen asettaman pelastuspalveluneuvottelukunnan (PEPANK) edustajat keskuspelastusasemalla sijaitsevaan Helsingin pelastuspalvelun johtokeskukseen (HEL-PEPA-JOKE). Samalla siirrytään pelastuspalvelun perussuunnitelman mukaiseen toimintaan. Tällöin astuvat voimaan eri hallintokuntien (toimialojen) suunnitelmat. PEPANK:an kuuluu kaupungin virastojen ja laitosten lisäksi valtion viranomaisia ja vapaaehtoisorganisaatioita.

Kaupunginjohtajan johtaman PEPANK:n tehtävä on resurssien järjestäminen sekä pelastustoiminnan koordinoitu johtaminen tilanteen kulloinkin vaatimassa laajuudessa. Suuronnettomuudessa on pelastuspalvelun johtovastuu pelastuskomentajalla tai hänen sijaisellaan.

Väestön varoittamiseen käytetään kiinteitä suurtehohälyttimiä tai kaiutinautoja. Suurtehohälyttimet kattavat lähes koko kaupungin ja kaiutinkuulutusmahdollisuus on kaikissa pelastuslaitoksen hälytysajoneuvoissa. Lisäksi käytetään yleisradiota, paikallisradiota, teksti-TV:n pelastuspalvelusivua 198 ja TV-lähetyksiä. Väestön suojaaminen tapahtuu tilanteesta riippuen joko siirtämällä väestö pois vaara-alueelta tai suojautumalla sisälle tai väestönsuojiiin. Siirrettäessä väestöä noudatetaan ennalta laadittua suojaväistösuunnitelmaa. Johtosuhteet, johtamisjärjestelmät sekä väestön hälytysjärjestelmät on esitetty toimintakansiossa.

#### **6.1.3 Ympäristökeskus**

Onnettomuuspaikalla tilannearvion tekee toimintaa johtava pelastusviranomainen. Tapauksissa, joissa on vaarana ympäristön saastuminen tai ihmisten altistuminen kemikaaleille esimerkiksi hengitysilman, talousveden tai elintarvikkeiden välityksellä, hälytetään ympäristökeskuksen yhteyshenkilöt. Ympäristökeskuksen yhteyshenkilöiden yhteystiedot ovat aluehälytyskeskuksessa ja toimintakansiossa. Hälytyksen tekee yleensä aluehälytyskeskus. Ympäristökeskuksen yhteyshenkilöt voivat osallistua toimintaan onnettomuuspaikalla, erityisesti jos kyseessä on tuntemattoman kemikaalin tunnistaminen. Pelastuslaitos voi myös olla puhelinyhteydessä ympäristökeskuksen yhteyshenkilöihin, joilla on käytettävissään lähdemateriaalia vaaran tunnistamista ja arviointia varten. Suuronnettomuuksissa ympäristöjohtaja osallistuu kokoon kutsutun pelastuspalveluneuvottelukunnan toimintaan.

Onnettomuustilanteessa ympäristökeskuksen rooli painottuu onnettomuuden akuutin vaiheen jälkeiseen terveys- ja ympäristövaaran arviointiin, missä otetaan huomioon kemikaalin vaaraominaisuudet (olomuoto, määrä, myrkyllisyys, pysyvyys) ja paikalliset olosuhteet (asutus, sääolosuhteet, maasto, maaperän laatu, pohjavesialueet ja yhteydet vesistöön). Terveysvaaraa arvioitaessa on myös otettava huomioon, että kemikaalin vaikutukset voivat olla välittömiä tai viivästyneitä.

Kaasuonnettomuuksissa on terveydellisen vaaran arvioimiseksi tärkeää tietää kaasupilven tiheys, koska se vaikuttaa kaasun leviämiseen ympäristöön. Ammoniakki- ja kloorivuodoille on alustavaan arviointiin käytettävissä erilaisia leviämismalleja, joissa on matemaattisesti laskettu leviämisnopeuksia ja -pitoisuuksia eri sääolosuhteissa putkistovuoto- ja repeämätyyppisille onnettomuuksille. Toimintakansiossa on tiedot ammoniakkin ja kloorin terveysvaikutuksista sekä esimerkit näiden aineiden leviämisestä. Vaaratilanteen arviointi joudutaan usein aluksi tekemään kokemukseen ja kirjallisuuteen tukeutuen, koska näytteenotosta saatuja tuloksia ei vielä ole käytettävissä.

Kemiallisessa vaaratilanteessa ympäristökeskus voi pyytää apua valtion viranomaisilta ja laitoksilta. Valtion tutkimuslaitoksista tärkeimmät ovat Työterveyslaitos, Kansanterveyslaitos, Ilmatieteen laitos, Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos, Geologian tutkimuskeskus, Valtion teknillinen tutkimuskeskus sekä Suomen ympäristökeskus, Säteilyturvakeskus ja Myrkytystietokeskus, joista viimeksi mainituilla on myös ympärivuorokautinen päivystys. Muut tutkimuslaitokset toimivat virka-aikana vuorokauden valmiusajalla, mutta avainhenkilöiden yhteystiedot ovat rajoitetusti viranomaisten saatavissa myös virka-ajan ulkopuolella. Lisäksi tuotantolaitosten yhteyshenkilöitä ja työterveyslääkäreitä voidaan käyttää apuna asianomaisten laitosten onnettomuustilanteissa.

Kemiallisessa vaaratilanteessa ympäristökeskukselle kuuluvat mm. seuraavat tehtävät:

- osallistua tuntemattoman kemikaalin tunnistamiseen ja tunnistetun kemikaalin haittaominaisuuksien selvittämiseen
- osallistua vaaratilanteen vakavuus huomioon ottaen suojautumisen ja suojaväistön tarpeen arvioimiseen
- huolehtia terveydenhoitoon liittyvien käyttökieltojen ja rajoitusten, puhdistus- ja teettämismenettelyjen antamisesta sekä päättää tutkimusten aloittamisesta
- ilmoittaa vaaratilanteesta Etelä-Suomen lääninhallitukselle ja Uudenmaan ympäristökeskukselle sekä tilanteen vaatiessa myös sosiaali- ja terveysministeriölle ja muille viranomaisahoille annettujen ohjeiden mukaisesti
- päättää onnettomuudessa muodostuvan jätteen käsittelystä ja mahdollisesta jätelain 55 §:n mukaisesta menettelystä.

## **6.2 Vaaraa aiheuttaneen aineen tunnistaminen**

Oikeiden torjuntatoimenpiteiden valitsemiseksi on tärkeää tunnistaa vaaratilanteen aiheuttanut aine mahdollisimman pian, kemikaali vähintään yhdistetyypin tasolla ja sen jälkeen yksityiskohtaisemmin. Aineen tunnistaminen onnettomuuspaikalta kerätystä näytteestä on hitain vaihtoehto, varsinkin jos aineesta ei näytteen lisäksi ole käytettävissä mitään muita tietoja. Tunnistamisessa käytettäviin vaihtoehtoihin vaikuttaa se, onko kyseessä kuljetusonnettomuus vai onko vaaratilanne syntynyt käsittelyn tai varastoinnin aikana. Kuljetusonnettomuudessa voidaan tunnistamiseen käyttää vaarallisten aineiden kuljetusmerkintöjä, ohjekortteja ja YK-numeroita. Käsittelyn ja varastoinnin aikana tapahtuneessa onnettomuudessa tunnistaminen tapahtuu yleensä henkilökunnalta saatavien tietojen tai laitosta koskevien tietojen perusteella. Kemikaalit voidaan tunnistaa säiliöiden tai putkistojen kemikaalilain mukaisista varoitus- tai sisältömerkinnöistä. Kemikaalien osalta saadaan käyttöturvallisuustiedotteesta tietoja kemikaalin ominaisuuksista ja ohjeita onnettomuuksien varalta. Toimintakansiossa on tarkemmat ohjeet kemikaalin tunnistamisesta.

### Kemikaaleista vastaavat henkilöt

Teollisuuslaitoksessa tai varastossa vaaratilanteen aiheuttaneen kemikaalin tunnistaa useimmiten laitoksen henkilökunta ja kuljetusten yhteydessä kuljetuksen suorittaja. Myös kemikaalin valmistaja tai maahantuojia voi osallistua tunnistamiseen.

### Varoituslipukkeet ja ohjekortit

Vaarallisten aineiden kuljetuksissa on käytettävä varoituslipukkeita, jotka on kiinnitetty ajoneuvon ja kuljetuspakkaukseen, esimerkiksi tynnyriin. Varoituslipukkeen tarkoituksena on ilmoittaa, että kuormassa on vaarallisia aineita, joihin osataan vaaratilanteessa varautua. Varoituslipukkeesta saa tiedon vain vaaran pääasiallisesta luonteesta, esimerkiksi, onko aine palava vai syövyttävä.

On otettava huomioon, että varoituslipuke saattaa puuttua vaarallisia aineita tilapäisesti kuljettavasta ajoneuvosta tai että ajoneuvossa on samanaikaisesti kuormattuna erityyppisiä aineita. Varoituslipuke voi myös turmeltua onnettomuudessa. Varoituslipukkeista on esimerkit toimintakansiossa.

Vaaran aiheuttajan tunnistamiseksi ja vaaratilanteessa oikein toimimiseksi auton ohjaamossa tai junan veturissa tulee olla ohjekortti.

### YK-tunnus

Vaarallisten aineiden kuljetuksissa käytetään oranssin väristä YK-tunnuskilpeä. Kilven yläosan ensimmäinen numero kuvaa aineen aiheuttamaa päävaaraa, ja se vastaa pääpiirteittäin kuljetuslainsäädännön mukaista kuljetusluokitusta. Kilven yläosan toinen ja kolmas numero kuvaavat aineen aiheuttamaa lisävaaraa. Kilven alaosassa on aineen YK-numero.

Kaikilla aineilla ei kuitenkaan ole omaa numeroa, vaan osalle on ryhmänumero. Samaan ryhmään saattaa kuulua aineita, joiden vaarallisuudessa ja torjuntatoimissa on eroja. YK-tunnuskilpeä koskevat samat varaukset puuttumisen ja turmeltumisen osalta kuin varoituslipukkeitakin.

### Kemikaalilainsäädännön mukaiset merkinnät

Vaarallisten aineiden myynti- ja käyttöpakkaukset tulee merkitä kemikaalilainsäädännön mukaisesti. Merkinnät tekee kemikaalin valmistaja, maahantuojat tai muu markkinoille luovuttaja. Vaarallisen kemikaalin päällyksessä tulee kemikaaliasetuksen mukaan olla mm. kemikaalia ja sen markkinoille luovuttajaa koskevat tiedot, vaarallisten aineiden nimet, varoitusmerkit sekä vaaraa ja turvallisuustoimenpiteitä osoittavat lausekkeet.

Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksessä kemikaalien luokitusperusteista ja merkintöjen tekemisestä (979/1997) on annettu yksityiskohtaisempia määräyksiä.

Vaarallisia aineita sisältävät säiliöt merkitään standardin SFS 5491 mukaisesti. Säiliöön merkitään aineen nimi, olomuoto ja kemikaalilainsäädännön mukainen varoitusmerkki.

### Tietolähteitä

Kun vaaratilanteen aiheuttanut aine on tunnistettu, tarvitaan tietoja sen ominaisuuksista oikeiden ja turvallisten torjuntatoimenpiteiden ja tarvittavien suojarusteiden valitsemiseksi.

Tärkeitä tietolähteitä ovat:

- Vaarallisten aineiden YK-numerot
- Käyttöturvallisuustiedotteet ja KETU-rekisteri
- Myrkytystietokeskus



- Kuljetusten ohjekortit
- Tuotantolaitosten ja kuljetusliikkeiden yhdyshenkilöt.

Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen (377/1998) mukaan vaaraa aiheuttavista kemikaaleista on toimitettava tiedot sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskukselle (STTV), mistä tiedot toimitetaan myös Myrkytystietokeskuksen käyttöön. Ammattikäyttöön tarkoitetuista kemikaaleista on laadittava käyttöturvallisuustiedote ja yleiseen kulutukseen tarkoitetuista kemikaaleista on täytettävä kemikaalitietojen ilmoituslomake. Tiedot näistä on koottu STTV:n ylläpitämään kemiallisten tuotteiden turvallisuustietorekisteriin (KETU). Ympäristökeskuksella on yhteys KETU-rekisteriin päivisin klo 7-23 välisenä aikana (myös viikonloppuisin). Kemikaalin tietoja voi etsiä rekisteristä useilla eri hakutekijöillä, kuten valmisteen tai valmistajan nimellä tai valmisteen sisältämien kemikaalien nimillä tai CAS-numeroilla. Rekisteristä löytyvät mm. tiedot kemikaalin vaaraa aiheuttavista ominaisuuksista, ensiapuohjeet, ohjeet tulipalon varalta ja päästöjen torjumiseksi sekä tiedot kemikaalijätteiden asianmukaisesta hävittämisestä. Lisäksi käytettävissä on kopioita käyttöturvallisuustiedotteista, laboratoriokemikaalien käyttöturvallisuustiedotetietokanta ja mikrofilmikortisto.

Myrkytystietokeskuksella on noin 30 000 kortin rekisteri ja useita eri tietokantoja. Nämä on tarkoitettu ensisijaisesti akuuttien myrkytysten ensiapuneuvontaan.

Pelastuslaitoksen ja ympäristökeskuksen vaarallisia aineita koskeva kirjallisuus on lueteltu toimintakansiossa. Näistä tärkeimpiä ovat vaarallisten aineiden YK-numerot, kuljetusten ohjekortit, Chemaksen kansiot onnettomuuden vaaraa aiheuttavista aineista, joihin on koottu tiedot 50 vaarallisesta kemikaalista sekä Sax & Lewis: Dangerous properties of industrial materials (kirja ja CD-ROM).

### 6.3 Näytteenotto

Kemiallisessa vaaratilanteessa kerättävät näytteet voidaan jakaa ensinäytteisiin ja seurantanäytteisiin. Ensinäytteiden tarkoituksena on tunnistaa vaaratilanteen aiheuttanut kemikaali. Mikäli kemikaali on tiedossa tai muutoin tunnistettu, voidaan ensinäytteillä varmistaa tunnistuksen oikeellisuus. Ensinäyte on kvalitatiivinen eikä pitoisuuksien tarvitse kuvata onnettomuuden suuruutta.

Seurantanäytteillä selvitetään kemikaalin ja mahdollisessa tulipalossa syntyneiden haitallisten hajoamis- ja palamistuotteiden leviämistä ja pitoisuuksien muuttumista ajan mukana. Näiden näytteiden edustavuus on tärkeää, ja niiden tulee kuvata kaikkia kemikaalin leviämisteitä. Seurantanäytteiden tulosten perusteella päätetään tarvittavista puhdistustoimista ja mahdollisista alueen käyttörajoituksista sekä ajankohdasta, jolloin onnettomuuden jälkivaikutusten voidaan katsoa olevan ohi. Tähän voi kulua aikaa useita vuosia.

Onnettomuustilanteissa tavallisesti tarvittavia näytetyyppejä voivat olla maanäytteet (myös pohjasedimentti), vesinäytteet (pinta-, pohja- ja talousvesi), ilma- ja pölynäytteet (laskeuma ja leijuma) sekä biologiset näytteet kasveista, eläimistä ja elintarvikkeista.

Ympäristökeskuksella ja ympäristölaboratoriolla on tarvittavia näytteenottovälineitä, ohjeita ja koulutettuja näytteenottajia. Erityistä suojavarustusta edellyttävien ensinäytteiden kerääminen kuuluu pelastuslaitokselle. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi näytteen kerääminen kaasupilvestä tai jos kyseessä on tuntematon, mahdollisesti erittäin myrkyllinen kemikaali. Tilanteen mukaan näytteenottoon voivat osallistua muutkin viranomaiset, esim. Uudenmaan ja Suomen ympäristökeskuk-

set, Työterveyslaitos ja puolustusvoimat. Myös konsultit voivat hoitaa näytteenoton, varsinkin seurantanäytteiden osalta.

Suuri osa näytteistä voidaan tutkia ympäristökeskuksen ympäristölaboratoriossa, joka huolehtii myös sellaisten näytteiden tutkituttamisesta, joita se ei voi tutkia. Toimintakansiossa on luettelo muista kyseeseen tulevista tutkimuslaitoksista ja laboratorioista.

Kaasumaisista ensinäytteistä saadaan kaasuilmaisinputkilla nopea arvio kaasuntuneen kemikaalin pitoisuudesta ilmassa. Ympäristökeskuksen kenttäkäyttöisellä infrapunakaasuanalysaattorilla voidaan mitata yli sadan kaasun pitoisuus ilmassa ja kannettavalla röntgenfluoresenssilaitteella voidaan tunnistaa metallit maa- ja pölynäytteistä. Radioaktiivisen säteilyn voimakkuuden mittaamiseen voidaan käyttää pelastuslaitoksen ja ympäristökeskuksen säteilymittareita ja radioaktiivisten isotooppien tunnistamiseen ympäristökeskuksen gammaspektrometriä.

Laboratorionäytteiden tutkiminen kestää muutamasta tunnista useisiin vuorokausiin riippuen onnettomuuden ajankohdasta, tutkittavasta aineesta ja tarvittavien taustatietojen saamisesta.

#### **6.4 Suojautuminen**

Suojautuminen vaarallisten aineiden onnettomuuksissa hoidetaan ensisijaisesti siirtämällä vaarassa olijat pois vaaran vaikutusalueelta tai sisätiloihin. Suojautumista sisätiloissa tehostetaan sulkemalla ovet, ikkunat ja ilmastointilaitteet suojelusuunnitelman mukaisesti. Viranomaiset antavat tarvittaessa toimintaohjeita kaiutinautoilla ja radiossa.

Helsingin kaupungissa on nykyisin talosuojia ja yleisiä sekä yhteisiä kalliosuojia yhteensä enemmän kuin asukkaita. Talosuojat ja kalliosuojat tulee voida ottaa käyttöön 24 tunnin kuluessa viranomaisen määräyksestä. Välittömään suojautumiseen täytyy olla tilaa 50 % suojan lattiapinta-alasta.

Virka-aikana on seuraavat kalliosuojat otettavissa käyttöön noin 4 tunnin kuluessa: Kluuvin huolto-tunneli, Kampin, Rautatientorin, Kaisaniemen, Hakaniemen ja Sörnäisten metroasemien väestönsuojat sekä Erottajan, Nervanderinkadun, Tähtitorninvuoren ja Itä-Pasilan väestönsuojat.

Kemikaalionnettomuudessa tulee välttää ihmisten sijoittamista maanalaisiin tiloihin ja maanalaisiin väestönsuojiiin. Ilmaa raskaammat kaasut ja höyryt valuvat maanalaisiin tiloihin, ja ne saattavat siellä jopa rikastua pitoisuudeltaan. Väestönsuojien suodattimet eivät pysty estämään kaikkien kaasujen pääsyä suojiin. Jos ihmisiä on tarve suojata sisätiloihin kemikaalionnettomuudessa, on heidät pyrittävä sijoittamaan maanpinnan yläpuolella olevien tilojen yläkerroksiin. Raskaat kaasut rikastuvat maanpinnan lähelle ja kevyet laimenevat nopeasti ylös noustessaan. Olosuhteiden mukaan väestöä voidaan kehottaa siirtymään alueelta tilapäisesti muualle.

## 7 Lääkinnällinen pelastustoiminta

### 7.1 Päivittäisvalmius ja varautuminen suuronnettomuuteen

Kunnan tulee lakisääteisesti järjestää ja ylläpitää lääkinällinen pelastustoiminta sekä paikallisiin olosuhteisiin nähden tarvittava sairaankuljetusvalmius päivittäis- ja suuronnettomuuksia varten (Kansanterveyslaki (66/1972), Erikoissairaanhoidolaki (1062/1989)).

Helsingissä pelastuslaitos hoitaa sopimuksen mukaan kaikki kiireelliset sairaankuljetustehtävät. Sairaalan ulkopuolinen lääkinällinen pelastustoimi on tarkoin ohjeistettua ja ympäri vuorokauden lääkärijohtoista. Ensihoitopalvelut on porrastettu ja hajautettu kaupungin eri alueille. Monipotilastilanteet hoidetaan pelastuslaitoksen päivittäisillä yksikkö- ja henkilövalmiuksilla. Potilaat ohjataan työnjakosopimusten mukaisesti alueen sairaaloihin.

Suuronnettomuustilanteissa toimitaan Helsingin kaupungin lääkinällisen pelastuspalvelun toimialasuunnitelman mukaisesti (1994). Suuronnettomuuksissa ja laajoissa yhdyskuntaonnettomuuksissa kaupungin eri virastot toimivat omien toimialasuunnitelmiansa mukaisesti. Riittävien voimavarojen saanti on varmistettu myös pääkaupunkiseudun kuntien yhteistoimintasopimuksella ja eri hallintokuntien ja virastojen yhteistyöllä.

Lakisääteisesti pelastustoimen yleisjohto on onnettomuuskunnan pelastusviranomaisilla. Lääkinällistä pelastustoimea johtaa lääkintäpäällikkö, jona ensisijaisesti toimii Helsingin terveysviraston sairaalajohtaja. Marian sairaala koordinoi sairaaloiden toimintaa. Onnettomuusalueella lääkintätoimea johtaa ensihoitoyksikön (lääkäriambulanssin) päivystävä lääkäri. 1.1.2000 alkaen Helsingin kaupungin sairaalat ja Helsingin yliopistollisen keskussairaalan sairaalat kuuluvat Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin (HUS), mikä tuo muutoksia terveysviraston toimintaan.

### 7.2 Suuronnettomuus

Suuronnettomuustilanteissa lääkinällinen pelastustoimi perustuu pelastuslaitoksen ja sairaaloiden päivittäiseen valmiuteen, osaamiseen ja työnjakoon. Aluehälytyskeskus toimii viesti- ja hälytyskeskuksena ja tukee sekä koko pelastustoimea että sen eri toimialoja. Onnettomuusalueella pelastuslaitoksen ensihoito- ja sairaankuljetusyksiköt, henkilöstö, hoito- ja viestivälineet, kuljetuskapasiteetti ja johtamisjärjestelmä muodostavat toiminnallisen rungon.

Lääkinällinen pelastustoiminta jaetaan:

- onnettomuusalueen toimintoihin
- sairaankuljetukseen ja
- sairaaloiden toimintaan.

Aluehälytyskeskus antaa suuronnettomuushälytyksen Marian sairaalalle, joka vuorostaan hälyttää Töölön ja Malmin. Töölö välittää suuronnettomuushälytyksen edelleen Meilahteen. Muut sairaalat toimivat tukisairaaloina ja vastaanottavat onnettomuuspotilaita vain erityisen laajoissa onnettomuuksissa. Kukin sairaala huolehtii sisäisestä hälytyksestään.

Marian, Malmin, Töölön ja Meilahden sairaalat ovat varautuneet lähettämään onnettomuusalueelle välittömästi lääkärijohtoiset lääkintäryhmät (4 henkeä) hoitovälineineen. Terveyskeskukset lähettävät paikalle ensiapujoukkueen tai jopa kaksi. Myös Suomen Punaisen Ristin ensiapuryhmät hälytetään onnettomuuspaikalle avustamaan ja tukemaan viranomaistoimintaa. Potilaat lajitellaan hoidon kiireellisyyden mukaan (triage). Onnettomuuspaikalla ja kuljetuksen aikana annettava hätäensiapu ja välitön ensihoito rajataan potilaille, joilla on henkeä uhkaavia hengityksen, verenkierron tai tajunnan häiriöitä. Potilaat kuljetetaan pelastuslaitoksen sairaautoilla ja tarvittaessa Helsingin liikennelaitoksen linja-autoilla Marian, Malmin, Töölön ja Meilahden sairaaloihin.

### **7.3 Erityispiirteet vaarallisten aineiden aiheuttamissa onnettomuuksissa**

Vaarallisten aineiden onnettomuuden aiheuttaa useimmiten teollisuuskemikaali, jota on päässyt leviämään ympäristöön tuotannon, varastoinnin tai kuljetuksen aikana. Onnettomuuden voivat aiheuttaa myös taistelu- ja muut myrkykaasut, biologiset ja säteilevät aineet ja räjähteet. Vaarallisten aineiden tunnistamisen vaikeus ja viive, arvaamaton käyttäytyminen ja oireiden salakavala ilmentyminen luovat suuria haasteita koko pelastustoimelle. Kemikaalit ja muut vaaralliset aineet ovat myös huomattava riski niin pelastustyöntekijöille ja lääkintähenkilöstölle kuin lähialueiden asukkaille.

#### **7.3.1 Toiminta onnettomuusalueella**

Toiminta-alueella tai -kaistalla toimiva pelastustyön johtaja antaa tarkat lähestymis- ja kokoontumisohjeet lääkintähenkilöstölle. Saastealueelle voivat mennä vain pelastajat, jotka ovat pukeutuneet asianmukaisiin suojavarusteisiin ja jotka ovat saaneet vaarallisten aineiden koulutuksen. Lääkintähenkilöstöllä ei yleensä ole tällaisia valmiuksia. Potilaat ohjataan tai siirretään luokittelu-, kokoamis- ja hoitopaikalle, joka sijaitsee riittävän kaukana tuulen yläpuolella. Parhaiten tarkoitukseen soveltuu halli tai varastorakennus, jossa on suihku- ja pesutilat. Myös liikennejärjestelyt ja kantomatkan pituus pitää ottaa huomioon.

#### **7.3.2 Potilaslajittelu**

Potilaslajittelu eli triage on yleensä lääkinnällisen pelastustoimen vaativin tehtävä. Oireet voivat kehittyä hitaasti ja sen vuoksi hoidon kiireellisyys tulee arvioida toistuvasti. Vaarallisten aineiden onnettomuudet voivat aiheuttaa sekä mekaanisia että kemiallisia ja myrkytysvammoja. Hoidon kiireellisyys luokitellaan seuraavasti:

I = välitön ensihoidon tarve

II = lopullinen hoito voi viivästyä 1-2 tuntia; lääkkeellinen ensihoito voi olla tarpeen

III = hoito voi viivästyä yli 2 tuntia, mutta potilaita tulee voida tarkkailla.

Hoidon kiireellisyys arvioidaan peruselintoimintojen eli hengityksen, verenkierron ja tajunnantilan perusteella. Ne tulee arvioida ja kirjata mahdollisimman yksinkertaisesti; hengitystaajuus/puhekyky, sykkeen nopeus ja voimakkuus, hereillä/sekava/ei-heräteltävissä. Lievästi vammautuneet ja kävelevät potilaat ohjataan välittömästi erilleen. Näin voidaan luoda hyvät hoito- ja seurantapuitteet sellaisille potilaille, jotka tarvitsevat ja hyötyvät välittömästä ensihoidosta. Potilaiden kiireellisyys voidaan kirjata eri värisin tarranauhoin tai yksinkertaisin potilaskortein.

### 7.3.3 Hoito

Elvytystoimet rajataan määrätietoisesti. Hengitysvaikeuspotilaat laitetaan puoli-istuvaan asentoon. Potilaat, joiden tajunnan taso on selvästi alentunut, siirretään kylkiasentoon. Tarvittaessa hengitystiet avataan ja annetaan lisähappea. Potilaille, joiden verenpaine on alhainen, aloitetaan suonensisäinen nesteensiirto. Hyvin veteen liukenevat teollisuuskemikaalit, kuten ammoniakki, rikkihappo ja formaliini, ärsyttävät silmiä ja ylähengitysteitä. Silmät huuhdellaan puhtaalla vedellä. Potilaille annetaan lisähappea ja kortisonisuihkeita, mikäli altistuminen on kestänyt pitkään ja potilas oirehtii voimakkaasti. Huonosti veteen liukenevat kemikaalit, kuten fosgeeni, typpidioksidi ja metyylibromidi, voivat aiheuttaa vakavan ja usein varsin myöhäisen keuhkovaurion. Potilaat hyötyvät lisähapesta ja onnettomuuspaikalla annettavista kortisonisuihkeista. Välitön hengityksen avustaminen (CPAP-hoito, intubaatio) voi olla tarpeen, mikäli potilaalle kehittyy vaikea hengitysvajaus. Vähäoireisetkin potilaat on ohjattava sairaalatarkkailuun vähintään vuorokaudeksi.

Taistelukaasut aiheuttavat runsasta liman eritystä. Vain välitön hengityksen avustaminen ja syljen eritystä vähentävä atropiininruiske voivat pelastaa potilaan hengen. Vaarallisille aineille ei juurikaan ole vasta-aineita, joita voitaisiin käyttää myrkytyksissä. Myrkytystietokeskuksella on tarkat tiedot kaikista vasta-aineista, niiden annostelusta ja sijainnista. 100-prosenttinen happi on paras ja tehokain apu savukaasumyrkytyksissä (häkä).

Potilaat on perinteisesti kehoitettu riisumaan ja pesemään jo kokoamispaikalla. Saatava hyöty on kuitenkin ilmeisen kyseenalainen ja riippuu vaarallisen aineen luonteesta. Pesu ja ylipäättänsä puhdistautuminen ovat kuitenkin tärkeitä, mikäli potilas on altistunut taistelukaasuille.

### 7.3.4 Kuljetus

Potilaat kuljetetaan sairaaloihin pelastuslaitoksen sairaautoilla ja/tai Helsingin liikennelaitoksen linja-autoilla. Ensimmäiseksi kuljetaan välitöntä ja kiireellistä hoitoa vaativat potilaat. Heidän peruselintoimintonsa on pyrittävä turvaamaan jo onnettomuuspaikalla. Lievästi loukkaantuneet kuljetetaan sairaalatarkastukseen vasta, kun kaikki kiireellistä hoitoa vaativat potilaat on evakuoitu onnettomuuspaikalta. Kokoamis- ja hoitopaikan toiminta tulee kuitenkin järjestää ennen ensimmäistään kuljetusta. Sairaalat antavat ennakko-ohjeet, mikäli potilaat ohjataan muualle kuin päivystysalueelle. Poikkeava menettely voi olla tarpeen potilaiden peseytymisen vuoksi.

### 7.3.5 Toiminta sairaaloissa

A-sairaalat ovat laatineet omat valmiussuunnitelmansa suuronnettomuustilanteita varten. Helsingissä ensimmäiset potilaat saapuvat sairaaloihin varsin nopeasti. Ruuhkaisten päivystysalueiden välitön tyhjentäminen siellä olevista potilaista ja riittävän lisähenkilökunnan hälyttäminen paikalle ovat suuria haasteita varsinkin virka-ajan ulkopuolella. Sairaalapotilaiden siirtäminen tukisairaaloihin ja kotiuttaminen vaativat erityisjärjestelyjä.

## 8 ONNETTOMUUTEEN LIITTYVÄ MUU TOIMINTA

### 8.1 Tiedotus

Mahdollisiin onnettomuustilanteisiin varautumisesta on säännöllisesti tiedotettava jo normaalitilanteissa. Tavoitteena on synnyttää valmiuksia, jotka auttavat ehkäisemään mahdolliset vaaratilanteet ja niiden sattuessa helpottavat tilanteesta selviytymistä, avun antamista muille ja vahingon leviämisen estämistä.

Onnettomuustilanteissa tiedottamisen tehtävänä on hälyttää väestö, tehdä ihmiset tietoiseksi vaarasta, kertoa kuinka toimia, auttaa hallitsemaan tilanne psyykkisesti ja luoda toiminnan kannalta tarpeellista yhteishenkeä. Myös niille, joita onnettomuus ei välittömästi kosketa, on kerrottava, mitä tapahtui ja miksi, mitkä ovat seuraukset, ja koskeeko sama vaara mahdollisesti myös heitä.

Tiedottamisen pitää olla nopeaa, avointa ja luotettavaa. Asiat on ilmaistava selkeästi, yksinkertaisesti ja yksiselitteisesti. Viranomaisen on itse ensimmäisenä kerrottava avoimesti ja totuudenmukaisesti, mitä on tapahtunut ja miten toimitaan tilanteen korjaamiseksi.

Normaaliaikana kaupunginkanslian tiedotustoimisto ja pelastuslaitos vastaavat ennakkotiedottamisesta yhteistyössä virastojen ja laitosten kanssa. Onnettomuustilanteissa tiedottamisesta vastaa se taho, jolla on tilanteen johtovastuu. Valtakunnantasoista tiedotusta johtaa ja koordinoi sisäasiainministeriö, läänin alueella tapahtuvaa lääninhallitus. Helsingin kaupungin alueella tiedotusvastuu on kaupungilla. Kaikki merkittävä tiedotus keskitetään kaupungin johtokeskukseen. Tiedotuksesta vastaa toimintaa johtava viranomainen, ja käytännön koordinoinnista vastaa kaupunginkanslian tiedotustoimiston päällikkö. Virastot ja laitokset viestivät omasta toiminnastaan yhteistyössä tiedotuspäällikön kanssa.

### 8.2 Onnettomuuteen liittyvä muu viranomaistoiminta

Vaaratilanteiden luonteesta ja laajuudesta riippuen voidaan tarvita useiden eri viranomaisten ja tutkimuslaitosten yhteistyötä, toimenpiteitä ja asiantuntemusta. Viranomaisten ja tutkimuslaitosten yhteystiedot on koottu pelastuslaitoksen ja ympäristökeskuksen käytössä oleviin tiedostoihin ja toimintasuunnitelmaan. Onnettomuustilanteessa tulee yleensä kyseeseen pelastusviranomaisten ja seuraavien viranomaisten yhteistyö:

- Poliisin tehtäviin vaaratilanteessa kuuluu mm. yleisen järjestyksen ja turvallisuuden ylläpito sekä vaara-alueen eristäminen ja liikenteen ohjaaminen.
- Rakennusvirasto osallistuu pelastus- ja raivaustöihin. Se antaa pelastusviranomaisten käyttöön työvoimaa, työkoneita ja kuorma-autoja kuljettajineen.
- Sosiaalivirasto osallistuu suojavaistötalanteessa siirrettävän väestön majoitukseen ja huollon järjestämiseen.
- Terveysvirastolla on 90 hengen psykososiaalisen tuen joukkue, jolla on valmius pitää onnettomuuteen joutuneiden kanssa debriefing-istunto 3 vuorokauden kuluessa onnettomuudesta.
- Helsingin Vesi huolehtii talousveden, viemäreiden ja vedenpuhdistamojen suojauksesta.

- Suomen ympäristökeskus ja Uudenmaan ympäristökeskus osallistuvat vesistöihin ja pohjaveteen kohdistuvan vaaran torjuntaan.
- Turvatekniikan keskus ja poliisi sekä työsuojeluviranomaiset selvittävät vaaratilanteiden syitä.

### **8.3 Onnettomuudesta ilmoittaminen**

Toiminnanharjoittaja on velvollinen tekemään onnettomuudesta ilmoituksen viranomaisille. Jos laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavassa tuotantolaitoksessa sattuneesta onnettomuudesta on seurauksena kuolema, vakava loukkaantuminen taikka muu kuin vähäinen omaisuus- tai ympäristövahinko, toiminnanharjoittajan on viipymättä ilmoitettava siitä Turvatekniikan keskukselle. Vastaavasti vähäisessä teollisessa käsittelyssä ja varastoinnissa sattuneesta onnettomuudesta on ilmoitettava pelastuslaitokselle tai ympäristökeskukselle, joiden tulee edelleen ilmoittaa tapahtuneesta Turvatekniikan keskukselle, joka tutkii onnettomuuksia niiden syyn selvittämiseksi.

Onnettomuutta koskevassa selvityksessä tulee mm. kuvata onnettomuustilanne, antaa tiedot onnettomuudessa osallisina olleista kemikaaleista ja mahdollisen päästön määrästä, selvittää onnettomuuden vaikutukset ihmisiin, ympäristöön ja omaisuuteen, kuvata pelastus- ja torjuntatoimenpiteet sekä selvittää, mihin toimenpiteisiin toiminnanharjoittaja aikoo ryhtyä onnettomuudesta aiheutuvien pitkäaikaisvaikutusten ehkäisemiseksi ja vastaavien onnettomuuksien toistumisen ehkäisemiseksi. Onnettomuutta koskevat tiedot kirjataan Turvatekniikan keskuksen ylläpitämään onnettomuus- ja vauriorekisteriin (VARO-rekisteri).

Jos onnettomuudessa muodostuu jätettä jätelain (1072/1993) 55 §:n tarkoittamassa poikkeuksellisessa tilanteessa eli onnettomuuden, tuotantohäiriön tai muun niihin rinnastettavan tilanteen tai kertaluontoisen toimen johdosta, on asiasta tehtävä jätelain mukainen ilmoitus ympäristölautakunnalle.

### **8.4 Kemiallisen vaaratilanteen jälkihoito**

Kemiallisen vaaratilanteen jälkeen voivat maaperä, vesistöt ja elintarvikkeet olla saastuneita. Lisäksi kiinteistöllä voi muodostua ongelmajätteeksi luokiteltavaa jätettä. Pelastustoimintaan osallistuneiden suojarusteet ja -välineet voivat myös olla kontaminoituneita. Yleensä jälkihoitoon liittyvät toimenpiteet on harkittava tapauskohtaisesti saastuneiden alueiden koosta ja kemikaalin laadusta riippuen.

Kiireellisessä tapauksessa, jos jätettä ei voida varastoida, pelastusviranomainen voi tehdä päätöksen jätteen toimittamisesta ongelmajätteiden käsittelyyn.

Maaperä voi saastua joko kemikaalivuodosta tai tulipalojen yhteydessä myös saastuneesta sammutusvedestä. Onnettomuuden jälkeisinä toimenpiteinä voivat kysymykseen tulla maan likaantumisen asteesta riippuen saastuneen maan kuljettaminen pois joko käsiteltäväksi tai sijoitettavaksi kaatopaikalle tai paikanpäällä tehtävä maaperän puhdistus. Saastuneen maaperän puhdistus edellyttää yleensä alueellisen ympäristökeskuksen myöntämää ympäristölupaa, paitsi jos kyseessä on jätelain 55 §:n mukainen äkillinen tapahtuma, jolloin maaperän puhdistustoimet ja saastuneen maan loppusijoitus voidaan hoitaa jätelain mukaisella menettelyllä.

Kemikaalivuodon yhteydessä vesistöihin joutuneet kemikaalit voidaan niiden ominaisuuksista riippuen eristää puomein ja imeyttää sopivaan materiaaliin.

Saastuneet talousvesikaivot tyhjennetään ja kaivot puhdistetaan, minkä jälkeen veden laatua seurataan. Epäiltäessä elintarvikkeiden saastumista ne tutkitaan ympäristökeskuksen laboratoriossa, minkä jälkeen päätetään elintarvikkeen mahdollisesta käyttökiellosta ja hävittämisestä.

Maaperän, vesistöjen ja elintarvikkeiden jälkiseurantaa tehdään niin kauan, kunnes pystytään osoittamaan, että onnettomuudesta ei enää aiheudu vaaraa ympäristölle tai terveydelle.

## 9 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Työryhmä selvitti työnsä aikana niitä toimenpiteitä, joilla vaarallisten aineiden aiheuttamia onnettomuuksia voidaan ennalta ehkäistä ja niihin varautumista tehostaa. Toimenpide-ehdotukset on jaoteltu kolmeen ryhmään, joista ensimmäinen koskee paikkatietojärjestelmän luomista ja se on ainoa, johon liittyy välittömiä kustannusvaikutuksia. Muut toimenpide-ehdotukset koskevat kaupungin sisäisten työryhmien perustamista ja vaarallisten aineiden valvontaan liittyviä kehitystarpeita.

### 9.1 Paikkatietojärjestelmää koskeva toimenpide-ehdotus

Helsingissä joudutaan tiiviin kaupunkirakenteen vuoksi usein tilanteisiin, joissa asutusta, kouluja ja päiväkotia suunnitellaan sijoitettavaksi vaaraa aiheuttavien kohteiden välittömään läheisyyteen. Ympäristöministeriön päätösluonnoksessa (22.7.1999) kaavoissa käytettävistä merkinnöistä on esitetty, että suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset ja niiden edellyttämät suojavyöhykkeet merkitään kaavamerkinnöillä asema- ja yleiskaavaan. Tästä syystä olisi tärkeää, että sekä suunnittelusta vastaavilla että lausuntoja antavilla viranomaisilla olisi käytettävissään tarkat tiedot vaaraa aiheuttavien kohteiden sijainnista ja niiden vaatimista suojavyöhykkeistä mahdollisimman aikaisessa suunnittelun vaiheessa. Ympäristölle vaaraa aiheuttavien kohteiden tietoja voidaan käyttää hyväksi myös onnettomuustilanteissa tai selvitettyä havaittuja ympäristön kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Työryhmä esittää, että:

*Kaupunkisuunnitteluviraston, pelastuslaitoksen ja ympäristökeskuksen käyttöön tulisi kehittää paikkatietojärjestelmä, johon tallennetaan tiedot Helsingin alueella olevista vaarallisia kemikaaleja käsittelevistä ja varastoivista kohteista mahdollisine suojavyöhykkeineen. Hankkeesta aiheutuvat kustannukset koostuvat paikkatietojärjestelmän lisensseistä, käyttäjille järjestettävästä koulutuksesta ja virkatyöajan käytöstä, minkä lisäksi alkuvaiheessa tarvittaneen yksi henkilö noin puolen vuoden ajaksi tallentamaan tiedossa olevat kohteet. Paikkatietojärjestelmän ylläpito suoritetaan normaalina virkatyönä.*



## 9.2 Työryhmien perustamista koskevat toimenpide-ehdotukset

### Toimintakansiosista vastaavan työryhmän perustaminen

Helsingin olosuhteet ja vaarakohteet muuttuvat jatkuvasti. Myös varautumista ja laitosten valvontaa koskevassa lainsäädännössä voi tapahtua muutoksia. Tämän vuoksi toimintakansiota, johon on koottu mm. tiedot paikallisista vaaranaiheuttajista, eri viranomaisten yhteystiedot ja keskeinen lainsäädäntö, tulisi pitää jatkuvasti ajan tasalla. Suunnitelma vaarallisten aineiden onnettomuuksiin varautumisesta tulisi uusaa vähintään viiden vuoden välein ja samassa yhteydessä olisi kuultava keskeisiä toiminnanharjoittajia. Työryhmä esittää, että:

*Johtajisto asettaa pysyvän työryhmän seuraamaan suunnitelman toimenpide-ehdotusten toteutumista ja ohjaamaan paikkatietojärjestelmän kehittämistä. Työryhmään tulisi kuulua edustajat ainakin ympäristökeskuksesta, pelastuslaitokselta ja kaupunkisuunnitteluvirastosta. Tehtävä hoidetaan virkatyönä, joten ei välittömiä kustannusvaikutuksia.*

### Räjähämättömien lentopommien aiheuttamaa riskiä selvittävä työryhmä

Työryhmä on toimittanut rakennusvalvontavirastolle 17.5.1999 kirjeen, jossa esitettiin Vuosaaren alueella mahdollisesti olevien räjähtämättömien lentopommien huomioon ottamista rakennusjärjestyksen muutoksessa. Rakennusvalvontavirasto katsoi kuitenkin, että asiaa ei ehditty valmistella riittävän perusteellisesti, jotta se olisi voitu sisällyttää vireillä olleeseen rakennusjärjestyksen muutokseen. Koska asiaan liittyy kaupungin intressi, tarvitaan siitä kokonaisvaltainen selvitys. Tästä syystä työryhmä esittää seuraavaa toimenpidettä:

*Kaupunginjohto asettaa kaupungin valmiuspäällikön johdolla työryhmän tekemään selvityksen mahdollisten räjähtämättömien lentopommien aiheuttamasta räjähdysonnettomuusriskistä Helsingissä. Asetettu työryhmä esittäisi selvityksen perusteella tarvittavat jatkotoimenpiteet. Työryhmään nimettäisiin jäsenet ainakin seuraavista kaupungin hallintokunnista: valmiuspäällikkö kaupunginkansliasta, edustajat kaupunginkanslian kehittämistoimistosta, pelastuslaitokselta, kiinteistöviraston tontti-osastolta, kaupunkisuunnitteluviraston kaavoitusosastolta ja rakennusvalvontavirastosta. Lisäksi työryhmään kutsuttaisiin asiantuntijat Helsingin poliisilaitokselta ja puolustusvoimista.*

## 9.3 Valvonnan kehitystarpeita koskevat toimenpide-ehdotukset

### Räjähteiden valvontatoimenpiteiden kehitystarpeet

Pienikin määrä räjähdysainetta aiheuttaa suuren tuhon, ja suurten määrien kohdalla voi kyseessä olla tuhansia ihmisiä koskeva uhka. Räjähdysaineiden asianmukaisessa säilytyksessä, kuljetuksessa ja käytössä on ilmennyt huolimattomuutta ja räjähteitä myös käytetään tahallaan väärin. Työryhmä katsoo, että lainsäädäntöä tulisi kehittää seuraavien asioiden osalta:

## VAARALLISTEN AINEIDEN ONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN

1. Räjähdeiden hankintaan ja käyttöön tulisi olla eri luvat.
2. Luvat myönnettäisiin anomuksesta määrääjäksi kerrallaan. Luvan myöntämiseksi ja jatkoluvan saamiseksi tulisi olla todistus ammattipätevyydestä ja sopivuudesta räjähdysaineen käyttäjäksi.
3. Räjähdeet tulisi säilyttää nykyisestä poiketen teräskonteissa, jotka voidaan varmuuslukita ja varustaa varashälyttimillä.
4. Räjähdeet ja sytytysvälineet tulisi säilyttää erillään.
5. Räjähdysaineiden kuljetuksia koskeva säännöstö tulisi tarkistaa ajanmukaiseksi.
6. Räjähdeiden käytön ja varastoinnin valvontaa tulisi tehostaa.

Pasilan ja satamien välinen junaliikenne

Pasilan ja satamien välinen junaliikenne on määritelty vaihtotyöksi, jossa noudatetaan ratapihaohjeistusta. Turvallisuusvaatimusten osalta vaihtotöissä ei noudateta mm. tiedonkulun ja suojavaunujen osalta samaa tasoa kuin muissa kuljetuksissa. Siirrettäessä vaunuletkoja Pasilasta satamiin joudutaan vaaralliset aineet kuljettamaan keskusta-alueiden läpi ja taseysteysten yli. Tämän vuoksi työryhmä esittää, että:

*Kaupunginjohto pyytää VR-Cargo Oy:tä arvioimaan ratapihaohjeiden turvallisuustason riittävyys Pasilan ja satamanosien välisessä liikenteessä.*

Pasilan ratapiha

Pasilan ratapiha toimii raideliikenteen alueellisena keskuksena, jossa tapahtuu kaukojunien kokoaminen. Tästä johtuen Pasilaan tuodaan esim. Sköldvikistä pohjoiseen matkalla olevia vaunuja liitettäväksi pohjoiseen lähteviin juniin. Koska Pasilan ratapiha sijaitsee lähellä keskustaa, työryhmä esittää, että:

*Kaupunginjohto pyytää VR-Cargo Oy:tä selvittämään mahdollisuudet koota junat siten, että vaarallisia aineita sisältäviä vaunuja, joiden lähtö- tai määräpaikka ei ole Helsingin seudulla, ei myöskään tarvitsisi kuljettaa Pasilaan.*

Vaarallisia aineita kuljettavien ajoneuvojen pysäköinti

Vaarallisia aineita sisältäviä raskaita ajoneuvoja pysäköidään yön yli ja viikonloppuisin myös asuntoalueilla, jossa ne ovat alttiita mm. ilkevallalle. Vaarallisten aineiden kuljetussäädöksissä edellytetään, että vaarallisimmiksi katsottuja aineita kuljettaessa ajoneuvot ovat jatkuvan silmälläpidon alaisia ja pysäköimään jouduttaessa paikka valitaan siten, ettei ajoneuvo ole alttiina vahingolle eikä asutuksen välittömässä läheisyydessä. Työryhmä esittää, että

*Kaupunginjohto pyytää poliisia ja kunnallista pysäköinninvalvontaa kiinnittämään valvonnassaan huomiota asuntoalueilla tapahtuvaan, vaarallisia aineita sisältävien ajoneuvojen pysäköintiin.*

## 10 KATSAUS TULEVAISUUTEEN

Vaarallisten aineiden aiheuttamien onnettomuusriskien kannalta merkittävin muutos on Länsisataman ja Sörnäisten sataman tavaraliikenteen siirtyminen Vuosaareen. Hanke on voimassa olevan yleiskaava -1992 maankäyttösuunnitelman mukainen. Helsingin kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Vuosaaren sataman perustamissuunnitelman huhtikuussa 1996. Sataman perustamispäätös on odotettavissa vielä vuoden 1999 kuluessa, mikäli valtioneuvosto hyväksyy Vuosaaren kohdalla poikkeamisen NATURA 2000 -päätöksestä. Tällä hetkellä satamien tavarakuljetukset ohjautuvat Helsingin katuverkon kautta kantakaupunkia kiertäville reiteille. Alle kahden kilometrin etäisyydellä nykyisistä kantakaupungin kappaletavarasatamista asuu noin 88 000 ihmistä ja vastaavasti Vuosaaren satamasta vain noin 600. Sataman rakentaminen siirtää sataman raskaan liikenteen Kehä III:lle ja yleisen tieverkon päälle. Tällöin myös Keski-Pasilassa alaratapihalla operoiva kemikaaliliikenne vähenee merkittävästi. Hankkeen eteneminen on kuitenkin aikaavievää ja on arvioitu, että aloitusvuosi Vuosaaren satamassa hankkeen toteutuessa olisi 2005.

Helsingissä on suhteellisen vähän suuria määriä vaarallisia aineita käsitteleviä tai varastoivia laitoksia. Valmisteuilla olevassa yleiskaava 2002 -maankäyttösuunnitelmassa mm. nykyinen Laajasalon öljysatama-alue on esitetty muutosalueeksi. On hyvin epätodennäköistä, että Helsinkiin sijoittuu enää uusia suuria teollisuuslaitoksia. Kaupunkirakenne tiivistyy kuitenkin vääjäämättä aiheuttaen ongelmia ennen kaikkea tarvittavien suojaetäisyyksien toteuttamisen osalta.

Helsingissä on laaja maanalainen verkosto, joka kasvaa tulevaisuudessa entisestään. Suunnitteilla on parhaillaan mm. keskustan alittava noin 3 kilometrin mittainen keskustatunneli. Autotunnelit vähentävät sattuvien onnettomuuksien määrää, mutta aiheuttavat uusia haasteita pelastustoimille. Mm. tunnelipalot ovat osoittautuneet vaikeasti hallittaviksi ja tuhoisiksi.

Ennakoivassa suunnittelussa sekä pelastustoimissa on tulevaisuudessa käytettävissä entistä tehokkaampia välineitä: Lainsäädäntö ja ohjeistukset kiristyvät ja yhdenmukaistuvat Euroopassa. Tietotekniikan hyödyntäminen lisääntyy, mistä esimerkkeinä ovat mm. paikkatietojärjestelmien ja tietorekisterien kemikaaleja koskevat sovellukset. Erilaiset sertifioinnit varmistavat laatua myös turvallisuudessa ja ympäristöriskianalyysimenetelmät kehittyvät. Vaikkakin vaarallisten aineiden aiheuttamien onnettomuustilanteiden hallintamenetelmät kehittyvät, on onnettomuuksiin varautuminen silti jatkuvaa käytännön työtä, henkilöstön koulutusta ja eri tahojen yhteistyötä.

**Liite 1 YMPÄRISTÖN VAARATILANTEISIIN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ****1 Varautumista koskeva lainsäädäntö**

- 1.1 Terveysturvallisuuslaki (763/1994)
- 1.2 Pelastustoimilaki (561/1999, A 857/1999)
- 1.3 Kemikaalilainsäädäntö (744/1989, TeoA 59/1999)
- 1.4 Työturvallisuuslainsäädäntö (299/1958)
- 1.5 Valmiuslaki (1080/1991)

**2 Vaaraa aiheuttavien kohteiden sijoitusta koskeva lainsäädäntö**

- 2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)
- 2.2 Ympäristölupamenettelylaki (735/1991)
- 2.3 Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994)
- 2.4 Kemikaalilaki (744/1989, TeoA 59/1999)

**3 Vaarallisten aineiden kuljetuksia koskeva lainsäädäntö (719/994)**

- 3.1 Maantiekuljetukset (A 632/1996)
- 3.2 Rautatiekuljetukset (A 719/1994)
- 3.3 Merikuljetukset (A 666/1998)
- 3.4 Ilmakuljetukset (A 210/1997)

## 1 Varautumista koskeva lainsäädäntö

### 1.1 Terveydensuojelulaki

Terveydensuojelulain tarkoituksena on väestön ja yksilön terveyden ylläpitäminen ja edistäminen sekä ennalta ehkäistä, vähentää ja poistaa sellaisia elinympäristössä esiintyviä tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittaa.

Terveydensuojelulain (763/1994) 8 §:ssä edellytetään, että kunnan terveydensuojeluviranomaisen on yhteistyössä muiden viranomaisten ja laitosten kanssa ennakolta varauduttava onnettomuuksien tai vastaavien tilanteiden (erityistilanteet) aiheuttamien terveyshaittojen ehkäisemiseksi, selvittämiseksi ja poistamiseksi tarvittaviin valmius- ja varotoimenpiteisiin. Lain perustelujen mukaan erityistä terveyshaittaa aiheuttavia tilanteita ovat mm. kemikaalionnettomuudet tai kemiallisten aineiden säilyttämisestä kunnan alueella mahdollisesti aiheutuvat terveyshaitat. Varautuminen edellyttää, että kunnan terveydensuojeluviranomainen selvittää ja ottaa toiminnassaan huomioon kaikki sen toimialueella olevat seikat, joista voi aiheutua äkillistä terveyshaittaa. Erityistilanteisiin varautuminen edellyttää yhteistyötä mm. kunnan palo- ja pelastusviranomaisten kanssa.

Sosiaali- ja terveysministeriö on 26.5.1999 päivätyssä ympäristöterveydenhuollon valmiusohjeessa terveydensuojelulain 4 §:n ja valmiuslain 40 §:n nojalla antanut kuntien terveydensuojeluviranomaisille ohjeen varautumisesta normaaliolojen häiriötilanteisiin ja poikkeusoloihin. Ympäristöterveydenhuollon avaintehtäviksi varautumisen kannalta määritellään ilman, talousveden, elintarvikkeiden ja yleisen hygienian valvonta ja turvaaminen sekä tartuntatautien torjunta.

Ohjeessa esitetään laadittavaksi toimialasuunnitelmia vesihuollon ja viemäröinnin, elintarvikevalvonnan, kemikaalionnettomuuksien tai muun laajan altisteen, elinympäristön saastumisen ja säteilytilanteiden varalle. Suunnitelmissa tulisi ottaa huomioon myös vahingonteon tai levittämisen mahdollisuus.

### 1.2 Pelastustoimilaki

Pelastustoimilaki (561/1999) ja pelastustoimiasetus (857/1999) tulivat voimaan 1.9.1999. Pelastustoimilakia sovelletaan (1 §):

1. *tulipalojen ja muiden onnettomuuksien ehkäisyyn*, jollei muussa laissa tai asetuksessa toisin säädetä;
2. *pelastustoimintaan*, jolla tarkoitetaan ihmisten, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseksi ja pelastamiseksi, vahinkojen rajoittamiseksi ja seurausten lieventämiseksi onnettomuuksien sattuessa tai uhatessa kiireellisesti suoritettavia toimenpiteitä; ja
3. *väestönsuojeluun*, jolla tarkoitetaan ihmisten ja omaisuuden suojaamista, yhteiskunnan toimintojen kannalta tärkeiden virastojen, laitosten ja tuotantolaitosten toiminnan turvaamista ja kohdassa 2 mainittujen tehtävien hoitamista valmiuslain (1080/1991) 2 §:ssä ja puolustustilalain (1083/1991) 1 §:ssä tarkoitetuissa poikkeusoloissa sekä niihin varautumista.

Valtion pelastusviranomaisia ovat pelastustoimesta vastaava ministeriö ja lääninhallitukset. Pelastustoimesta vastaava ministeriö huolehtii pelastustoimen valtakunnallisista valmisteluista ja järjestelyistä sekä eri ministeriöiden toimialaan kuuluvien pelastustoiminnan ja väestönsuojelun tehtävien

## VAARALLISTEN AINEIDEN ONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN

yhteensovittamisesta, johtaa pelastustointia sekä valvoo pelastustoimen palvelujen saatavuutta ja tasoja. Läänin alueella edellä mainituista tehtävistä huolehtii lääninhallitus. (PtL 2 ja 3 §)

Kunnan pelastusviranomaisia ovat palopäällikkö ja kunnan näihin tehtäviin määräämät pelastustoimen viranhaltijat sekä kunnan asianomainen monijäseninen toimielin. Kunta vastaa pelastustoimesta alueellaan ja sen tulee:

1. huolehtia pelastustoimintaan kuuluvista tehtävistä;
2. ylläpitää väestönsuojelun valmiutta ja huolehtia tarvittaessa siihen kuuluvista tehtävistä;
3. yhteensovittaa eri viranomaisten ja pelastustoimeen osallistuvien muiden tahojen tehtäviä pelastustoimessa;
4. huolehtia palotarkastuksista ja muusta pelastusviranomaiselle kuuluvasta onnettomuuksien ehkäisystä;
5. huolehtia osaltaan pelastustoimen henkilöstön kouluttamisesta; sekä
6. huolehtia pelastustointia koskevasta valistuksesta ja neuvonnasta. (PtA 2 §)

Pelastustoimilaki velvoittaa pelastusviranomaisten ohella myös muut viranomaiset, kuten poliisin, puolustusvoimat, sosiaali- ja terveystoimikunnat, maa- ja metsätaloudesta vastaavat viranomaiset ja laitokset sekä liikelaitokset, ympäristöviranomaiset, henkilö-, tavara- ja tietoliikenteestä vastaavat viranomaiset, säteilyturvallisuudesta ja säätöpalvelusta vastaavat virastot ja laitokset osallistumaan pelastustoimintaan ja väestönsuojeluun siten kuin niiden tehtävistä kunkin toimialan säädöksissä säädetään. (PtL 6 §, PtA 8 §)

Pelastusviranomaiset ja edellä mainitut PtL 6 §:ssä tarkoitetut viranomaiset ovat velvollisia laatimaan yhteistoiminnassa keskenään tarpeelliset pelastustoimen suunnitelmat. Niiden kuntien, joissa on suuronnettomuusvaaraa aiheuttava laitos, on laadittava pelastussuunnitelma laitoksessa sattuvan onnettomuuden varalta. Suunnitelmaa laadittaessa on kuultava vaaralle alttiiksi joutuvaa väestöä ja huolehdittava suunnitelmasta tiedottamisesta. (PtL 9 §)

Kunnan pelastustoimen palvelutason tulee vastata alueella esiintyviä onnettomuusuhkia. Kunnan tulee selvittää ja arvioida alueellaan esiintyvät uhat ja määritellä niiden perusteella pelastustoimen palvelutaso, joka muodostuu palokunnan henkilöstöstä ja kalustosta sekä kunnan toimintavalmiustasosta. Palvelutasoon kuuluvat myös suunnittelu, onnettomuuksien ehkäisy, väestön suojeleminen sekä pelastustoiminnassa tarvittavat tukitoiminnot. (PtL 15 §)

### 1.3 Kemikaalilainsäädäntö

Kemikaalilainsäädännön tarkoituksena on ehkäistä ja torjua kemikaalien aiheuttamia terveys- ja ympäristöhaittoja sekä niiden aiheuttamien palo- ja räjähdysvaarojen sekä omaisuusvahinkojen ehkäiseminen. Lainsäädäntö on uudistettu helmikuussa 1999, jolloin tulivat voimaan laki kemikaalilain muuttamisesta (57/1999) ja asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999). Lainsäädäntöön on tehty muutokset, jotka ovat tarpeen vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta annetun Euroopan neuvoston direktiivin (Seveso II -direktiivi) säännösten sisällyttämiseksi kansalliseen lainsäädäntöön.

Kemikaalilainsäädännössä suuronnettomuudella tarkoitetaan huomattavaa päästöä, tulipaloa, räjähdystä tai muuta ilmiötä,

## VAARALLISTEN AINEIDEN ONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN

- 1) joka seuraa vaarallisia kemikaaleja käsittelevän tai varastoivan tuotantolaitoksen toiminnassa esiintyneistä hallitsemattomista tapahtumista;
- 2) jotka voivat aiheuttaa ihmisen terveyteen tai ympäristöön kohdistuvaa vakavaa välitöntä tai myöhemmin ilmenevää vaaraa laitoksen sisä- tai ulkopuolella; sekä
- 3) jossa on mukana yksi tai useampi vaarallinen kemikaali (KemL 57/1999 13 a §).

Kemikaalilainsäädännössä vaarallisella aineella tarkoitetaan kemikaalia, joka luokitellaan terveydelle tai ympäristölle vaaralliseksi tai palo- ja räjähdysvaaralliseksi. Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksessä (164/1998) vaarallisten aineiden luettelosta on esitetty yleisimpien vaarallisten kemikaalien luokitus, vaadittavat varoitusmerkinnät sekä vaaraa ja turvallisuustoimenpiteitä osoittavat standardilausekkeet.

Kemikaalilainsäädännön mukaan toiminnanharjoittajan tulee tuotantolaitoksen toimintaan ja sen laajuuteen nähden riittävän tehokkaalla tavalla huolehtia kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista tuotantolaitoksessa siten, ettei toiminnasta aiheudu henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkoja. Toiminnanharjoittajan tulee ryhtyä kaikkiin tarvittaviin toimiin suuronnettomuuksien ehkäisemiseksi ja niistä ihmisille ja ympäristölle aiheutuvien seurausten rajoittamiseksi.

Asetuksessa vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista on laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittaville toiminnanharjoittajille asetettu uusia velvoitteita. Velvoitteiden laajuus määräytyy tuotantolaitoksessa olevien vaarallisten kemikaalien määrän ja vaarallisuuden perusteella. Kaikki laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavat toiminnanharjoittajat joutuvat laatimaan tuotantolaitosta koskevan sisäisen pelastussuunnitelman.

Osa suurimpia vaarallisten kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavia toiminnanharjoittajia voi joutua laatimaan toimintaperiaateasiakirjan tai sitä laajemman turvallisuusselvityksen vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista annetun asetuksen mukaisesti. Toimintaperiaateasiakirjan joutuu Helsingissä laatimaan noin viisi yritystä. Laitoksia, joilta edellytettäisiin turvallisuusselvitystä, ei Helsingissä tämänhetkisten tietojen perusteella ole.

#### 1.4 Työturvallisuuslainsäädäntö

Työturvallisuuslaissa (299/1958) annetaan työnantajien ja työntekijöiden velvoitteet työn turvallisesti suorittamiseksi. Työnantajalla on oltava toimintaohjelma turvallisuuden ja terveellisuuden edistämiseksi ja työnantajan on jatkuvasti tarkkailtava työympäristöä sekä ryhdyttävä asianmukaisiin toimenpiteisiin tapaturmien, terveyshaittojen sekä vaaratilanteiden selvittämiseksi ja torjumiseksi (1132/1997, 9§). Työnantajan ja työntekijäin on yhteistoiminnassa pyrittävä ylläpitämään ja edistämään turvallisuutta ja työnantajan on huolehdittava, että työntekijät saavat riittävän ajoissa tarpeellisen tiedon turvallisuuteen ja terveyteen vaikuttavista asioista (144/1993).

Työnantajan on erityisesti varauduttava korjaus-, huolto- ja muutostöiden ja muiden vastaavien toimenpiteiden aiheuttamaan vaaraan. Työnantajan on huolehdittava, että työpaikalla on vaaran laatu ja suuruus huomioon ottaen laadittu suunnitelmat ja järjestetty riittävä valmius ja organisaatio työntekijöiden pelastamiseen, onnettomuuden seurausten rajoittamiseen ja ensiavun antamiseen.

Vaaralliset aineet on säilytettävä tarkoitukseen sopivissa, luotettavissa säiliöissä tai astioissa, joissa on oltava näkyvä ja pysyvä merkintä niiden sisällöstä. Vaaralliset jätteet on varastoitava, ja niitä on käsiteltävä siten, etteivät ne aiheuta työntekijöille tai muille työpaikalla oleville henkilöille tapaturman tai terveyden menettämisen vaaraa (27/1987, 33 a §).

Milloin työssä käsitellään tai työpaikalla säilytetään aineita, joista saattaa aiheutua suuronnettomuus, tai työssä muutoin saattaa olla suuronnettomuuden vaara, on työnantajan annettava työntekijöille tarpeelliset ohjeet vaaran torjumisesta sekä menettelytavoista onnettomuuden sattuessa. Tarvittaessa on myös järjestettävä harjoituksia, joilla selvitetään ohjeiden tarkoituksenmukaisuutta käytännössä (27/1987, 26 a §).

Työtä, josta saattaa aiheutua erityistä tapaturman tai sairastumisen vaaraa taikka palon vaaraa, ei tilapäisestikään saa suorittaa muu kuin huolellinen ja siihen pätevä henkilö tai tällaisen henkilön välittömän valvonnan alaisena muu työntekijä (144/1993, 34 §).

Satamatyöstä on erityisesti mainittu sataman hallinnon, laivan isännän tai aluksen päällikön velvollisuudesta noudattaa soveltuvien osin työturvallisuuslain säännöksiä, jotka on täsmennetty valtioneuvoston päätöksessä alusten lastaamisesta ja purkamisesta noudatettavista järjestysohjeista (915/1985). Päätöstä sovelletaan alusten lastaukseen ja purkamiseen, aluksen polttoaineenottoon sekä tavaran käsittelyyn ja siihen välittömästi liittyvään työhön terminaaleissa, satamavarastossa tai muualla satama-alueella.

Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen (377/1998) mukaan toiminnanharjoittajan, joka vastaa kemikaalin luovuttamisesta markkinoille tai käyttöön, on toimitettava tarpeelliset tiedot kemikaalista Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskukselle.

Valtioneuvoston päätöstä (1705/1991) kemikaaleista aiheutuvan suuronnettomuusvaaran torjunnasta sovelletaan työpaikalla, jossa käsiteltävät, syntyvät, tehdasalueella siirrettävät tai varastoitavat kemikaalit, niiden ominaisuudet, määrä ja vaaraa aiheuttavien yksiköiden sijainti huomioon ottaen aiheuttavat suuronnettomuuden vaaran. Suuronnettomuudella tarkoitetaan suurta kemiallisen aineen päästöä, tulipaloa, räjähdystä tai muuta vastaavaa tapahtumaa, joka johtuu toiminnan aikana hallitsemattomiksi muuttuneista olosuhteista ja joka johtaa välittömästi vaikuttavaan tai viivästyneeseen työntekijöitä uhkaavaan vaaraan ja jossa esiintyy yhtä tai useampaa vaarallista kemikaalia.

Päätöksen liitteissä on luettelot vaarallisista toiminnoista ja ainekohtaiset sekä kemikaaliryhmäkohtaiset rajat, joiden ylittyessä työnantajan on laadittava vaaran arviointi tai turvallisuus selvitys. Näitä ei tarvitse tehdä mikäli työnantaja on tehnyt muussa lainsäädännössä edellytetyn tai muun viranomaisen vaatiman vaaran arvioinnin tai turvallisuus selvityksen.

## 1.5 Valmiuslaki

Varautumisen tavoitteena on parantaa yhteiskunnan kriisinsietokykyä. Varautumisen tarkoituksena on luoda valmiudet estää onnettomuus tai onnettomuuden jo tapahduttua valmius suorittaa tilanteen mukaiset toimet vahinkojen minimoimiseksi.

Valmiuslaki (1080/1991) edellyttää, että kunta varmistaa etukäteisvalmisteluun sekä muin toimenpitein tehtäviensä hoitamisen myös poikkeusoloissa (40 §). Poikkeusoloiksi valmiuslaki määrittelee mm. suuronnettomuuden (2 §). Suuronnettomuudella tarkoitetaan niiden tutkinnasta annetun lain mukaan onnettomuutta, jota on pidettävä erityisen vakavana uhrien määrän, ympäristö- tai omaisuusvahinkojen tai onnettomuuden laadun perusteella. Poikkeusoloiksi suuronnettomuus tulkitaan silloin, kun viranomaisen normaalit toimintavaltuudet eivät riitä tilanteen hallitsemiseen.



## 2 Vaaraa aiheuttavien kohteiden sijoitusta koskeva lainsäädäntö

Vaaraa aiheuttavien kohteiden sijoittumista säädellään maankäyttö- ja rakennuslainsäädännöllä, ympäristölupamenettelylainsäädännöllä ja lailla ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. Myös kemikaali- ja vesilainsäädännössä on asetettu rajoituksia vaaraa aiheuttavien kohteiden sijoittumiselle. Uusia teollisuuslaitoksia ja muita vastaavia kohteita rakennetaan Helsingissä suhteellisen harvoin, joten esimerkiksi lakia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on jouduttu soveltamaan vain muutamiiin kohteisiin. Tarve sijoittaa asuin-, kokoontumis- ja liiketiloja vaaraa aiheuttavien kohteiden läheisyyteen on Helsingin olosuhteissa sitäkin tavallisempaa. Maankäytön ja alueiden suunnittelulla ja olemassa olevien riskikohteiden tunnistamisella onkin sen vuoksi ensisijainen merkitys onnettomuusriskien vähentämisen kannalta. Vaaraa aiheuttavat kohteet voidaan erottaa riskeille herkistä maankäyttömuodoista määrittämällä laitosten ympärille suojavyöhykkeet. Suojavyöhykkeitä on käsitelty mm. kauppa- ja teollisuusministeriön asettaman teollisuuskemikaalityöryhmän raportissa 4/1994 (Ehdotus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusmääräyksiksi) ja ympäristöministeriön oppaassa 2/1995 (Ympäristövahinkoriskien käsittely kaavoituksessa), mutta virallisia ohjeita suojavyöhykkeistä ei ole annettu.

### 2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Uusi maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) astuu pääosin voimaan 1.1.2000 korvaten tällöin vuodelta 1958 olevan rakennuslain. Uudessa lainsäädännössä pyritään ottamaan nykyistä paremmin huomioon kaavoituksen painottuminen jo kertaalleen rakennetuille alueille. Lainsäädäntöön on sisällytetty myös säädökset kaavojen ajanmukaisuuden arvioinnista (60, 61 §).

Maankäyttö- ja rakennuslaissa ei ole erityisiä säännöksiä ympäristövahinkoriskien ja kemikaalionnettomuuksien käsittelylle kaavoituksessa. Lain tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että siinä luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä (1§). Alueiden suunnittelun tavoitteena on edistää mm. turvallisen elin- ja toimintaympäristön luomista (5§). Kaavaa laadittaessa on tarpeellisin määrin selvitettävä suunnitelman toteuttamisen ympäristövaikutukset (9 §).

Asemakaava on laadittava siten, että luodaan edellytykset terveelliselle, turvalliselle ja viihtyisälle elinympäristölle (54 §). Kaavakartalla esitetään nykykäytännön mukaisesti eri alueiden rajat sekä ne tarkoitukset, joihin alueet on aiottu käytettäväksi (55 §). Kaavaan kuuluvat myös kaavamerkinnot ja määräykset (57 §).

Kaavan laatimisen alkuvaiheessa on laadittava osallistumis- ja arviointisuunnitelma (63 §), jossa selvitetään mm. kaavan valmisteluun kytkettävät tahot sekä miten kaavan vaikutuksia tullaan arvioimaan.

Vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta annettu Seveso II -direktiivi sisältää myös maankäytön suunnittelua koskevia ohjeita. Nämä on otettu huomioon mm. kaavojen sisältövaatimuksia, rakennusluvan edellytyksiä ja viranomaismenettelyjä koskevissa säädöksissä.

Lain täytäntöönpanoon liittyvät tarkemmat säännökset annetaan myöhemmin maankäyttö- ja rakennusasetuksessa. Asetusluonnoksen (20.4.1999) mukaan asemakaavaselostuksessa esitetään mm. kaavan vaikutukset turvallisuuteen (25 §).

## VAARALLISTEN AINEIDEN ONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN

Kaavamerkinnot ovat keskeinen osa kaavoitusta. Merkinnot on määritelty sisäasiainministeriön päätöksessä kaavamerkinnoista (39/1980). Uutta päätöstä valmistellaan parhaillaan ympäristöministeriössä. Vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuuksien torjunnasta annettu Seveso II -direktiivi edellyttää, että kaavoituksessa huolehditaan riittävästä suojavyöhykkeistä. Päätösluonnoksessa (22.7.1999) on tästä johtuen esitetty uudet kaavamerkinnot ”vaara-alueen tai suojavyöhykkeen raja” sekä ”suuronnettomuusvaaraa aiheuttavan teollisuus- tai varastorakennuksen alue”.

Ympäristöministeriön oppaassa 2/1992 ”Asemakaava- ja rakennuskaavamerkinnot- ja määräykset” annetaan päätöstä tarkempia ohjeita siitä, miten eri toimintojen haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan ehkäistä. Esimerkki yleisesti käytetystä, mutta sisällöltään epätarkasta kaavamerkinnot on TY eli ympäristöhäiriötä aiheuttamattoman teollisuuden alue, jota voidaan kaavamääräyksin tarkentaa vaikkapa kemikaalien varastointia koskevilla rajoituksilla.

## 2.2 Ympäristölupamenettelylaki

Ympäristölupamenettelyn tarkoituksena on suojata ympäristöä (teollisen) toiminnan haittavaikutuksilta ja rajoittaa asianomaisissa sektorilaeissa turvattujen etujen kärsimiä vaurioita, joita ympäristöä muuttava ja pilaava toiminta aiheuttaa. Ympäristölupaa myönnettäessä arvioidaan toiminnan aiheuttamia ympäristövaikutuksia ja asetetaan tarvittavia ehtoja haittojen poistamiseksi. Lainsäädännön tarkoituksena on ensisijaisesti suojata ympäristöä pysyvän kuormituksen tai haitan vaikutuksilta, eikä lakeja pääsääntöisesti sovelleta hetkellisten ja kertaluontoisten häiriöiden ja vahinkotapah- tumien vaikutuksiin.

Ympäristölupamenettelylain (735/1991) 2 §:n mukaan ympäristölupaan on sisällytettävä eräistä naapurussuhteista annetun lain (26/1992) 18 §:ssä tarkoitettu sijoitusratkaisu, terveydensuojelulain (763/1994) 9 §:ssä tarkoitettu sijoituslupa, ilmansuojelulain (67/1982, muutos 1711/1995) 4 luvussa tarkoitettu ilmalupa ja jätelain (1072/1993) 8 luvussa tarkoitettu jätelupa sen mukaan kuin mainituissa laeissa tai niiden nojalla annetuissa asetuksissa säädetään tai määrätään. Näistä vain sijoitusluvassa ja -ratkaisussa annetaan tuotantolaitoksen sijoittumista koskevia ehtoja. Ympäristöluvan myöntävä viranomainen on Uudenmaan ympäristökeskus tai Helsingin kaupungin ympäristölautakunta. Ympäristöluvan vaativia laitoksia ovat mm. orgaanisia ja epäorgaanisia peruskemikaaleja valmistavat tehtaot, laajamittainen kemikaalien valmistus, varastointi ja käsittely, öljy- ja kivihiili- tuotteiden valmistus ja varastointi, polttoaineteholtaan yli 50 megawatin voimalaitokset, ongelmajätteen käsittelylaitokset sekä suuret liuottimia käsittelevät laitokset ja polttonesteiden jakeluasemat. Myös saastuneen alueen puhdistaminen vaatii Uudenmaan ympäristökeskuksen luvan.

Helsingissä on Uudenmaan ympäristökeskuksen muita kuin saastuneen maaperän puhdistamiseen myöntämiä ympäristölupia noin 40, joista teollisuuslaitoksia koskevia lupia on noin 25. Näistä merkittävimpiä ovat Helsingin Energian voimalaitosten ja Laajasalon öljysataman alueen ympäristöluvat. Helsingin kaupungin ympäristölautakunnan myöntämiä ympäristölupia on yhteensä noin 330, joista noin 300 on terveydensuojelulain mukaisia sijoituslupia. Sijoituslupia on myönnetty noin 100 huoltoasemalle ja noin 40 Turvatekniikan keskuksen valvomalle laajamittaista vaarallisten kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavalle laitokselle.

Eräistä naapurussuhteista annetun lain (26/1920) 18 §:ssä tarkoitettua sijoitusratkaisun mukaan laitoksen tai varaston, josta voi aiheutua naapurustolle pysyvää kohtuutonta rasitusta (mm. savu-, kaasu-, lämpö-, haju- ja melupäästöjä ym.), perustamista varten on hankittava rakennuslautakunnan päätös siitä, kuinka lähelle naapurin maata laitos saadaan perustaa tai varasto sijoittaa.

### 2.3 Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994, muutos 267/1999) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä samalla kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia (1 §). Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä maaperään, vesiin, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnonmonimuotoisuuteen, yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin (2 §).

Asetuksessa ympäristövaikutusten arvioinnista (268/1999) on lueteltu hankkeet, joihin arviointimenettelyä sovelletaan (6 §). Luettelossa ovat mukana mm. tehtaat, joissa valmistetaan kemikaalilain 32 §:ssä tarkoitettuja terveydelle ja ympäristölle vaarallisia kemikaaleja laajamittaisesti tai joissa käytetään liuottimia yli tuhat tonnia vuodessa sekä kemiallisten tuotteiden varastot, joissa varastosäiliöiden tilavuus on yli 50 000 m<sup>3</sup>. Hankeluettelon mukainen ympäristövaikutusten arviointi koskee pääsääntöisesti suuria hankkeita, joita Helsingissä on vähän. Ympäristöministeriö voi kuitenkin Uudenmaan ympäristökeskuksen esityksestä edellyttää arviointimenettelyä sovellettavaksi myös hankeluettelon ulkopuolelle jääviin hankkeisiin. Harkittaessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamista on tarkasteltava hankkeen ominaisuuksia, kuten onnettomuusriskejä, ottaen erityisesti huomioon käytettävät aineet ja tekniikat (7 §; kohta 1 f).

Arviointiohjelman ja -selostuksen sisältöä koskevat vaatimukset on määritelty asetuksessa (11, 12 §). Arviointiselostuksessa on esitettävä mm. selvitys ympäristöstä sekä arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista, käsiteltyjen tietojen mahdollisista puutteista ja keskeisistä epävarmuustekijöistä mukaan lukien arvio mahdollisista ympäristöonnettomuuksista ja niiden seurauksista. Turvallisuusselvitystä tulee näin ollen pitää osana ympäristövaikutusten arviointia. Tämä on tärkeätä etenkin niissä hankkeissa, jotka eivät kuulu kemikaalilainsäädännön piiriin. Turvallisuusselvitykset on otettu mukaan mm. Vuosaaren sataman ja keskustatunnelin ympäristövaikutusten arviointiprosesseihin.

Arviointiprosessin tuloksena syntynyt selostus tulee liittää mm. rakennuslain, kemikaalilain, vesilain ja ympäristölupamenettelylain mukaisiin hakemusiakirjoihin ja selostuksen tulokset on otettava huomioon lupakäsittelyssä.

### 2.4 Kemikaalilaki

Kemikaalilain (744/1989, muutos 135/1999) 31 §:n mukaan kemikaaleja teollisesti käsittelevien ja varastoivien tuotantolaitosten sijoituksessa tulee ottaa huomioon onnettomuuksista aiheutuvien henkilö-, ympäristö- ja omaisuusvahinkojen vaara sekä sijoituspaikan ja sen ympäristön nykyinen ja tuleva sekä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisessa kaavassa osoitettu käyttötarkoitus samoin kuin aluetta mahdollisesti koskevat kaavamääräykset. Kemikaaleja teollisesti käsittelevää tai varastoivaa tuotantolaitosta ei myöskään saa sijoittaa asemakaavan vastaisesti.

Vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista annetun asetuksen (59/1999) 7 §:n mukaan tuotantolaitos on lisäksi sijoitettava sellaiselle etäisyydelle asuinalueista, yleisessä käytössä olevista alueista, kouluista, hoitolaitoksista, varastoista, liikenneväylistä ja muusta ulkopuolisesta toiminnasta sekä luonnon kannalta erityisen tärkeistä ja herkistä alueista ja muista ympäristönsuoje-

## VAARALLISTEN AINEIDEN ONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN

lun kannalta tärkeistä kohteista, että käsiteltävistä tai varastoitavista kemikaaleista ei onnettomuus- tai häiriötilanteissa aiheudu ilmeistä henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkojen vaaraa. Tuotanto- laitosta ei myöskään ilman erityistä, perusteltua syytä saa sijoittaa tärkeälle tai muulle vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella. Tuotantolaitoksen sijoituspaikkaa valittaessa tulee lisäksi ottaa huomioon, ettei toiminta laitoksen ulkopuolella lisää onnettomuusvaaraa laitoksessa.

### 3 Vaarallisten aineiden kuljetuksia koskeva lainsäädäntö

Vaarallisten aineiden kuljetuksista on säädetty laki (719/1994), jonka tarkoituksena on ehkäistä ja torjua vaaraa, jota vaarallisten aineiden kuljetus saattaa aiheuttaa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Laki koskee vaarallisten aineiden tie- ja rautatiekuljetuksia, kuljetuksia ilma-aluksilla sekä merikuljetuksia kappaletavara-aluksilla. Lisäksi laki koskee mm. vaarallisten aineiden terminaaleissa, ajoneuvoissa tai rautatievaunuissa tapahtuvaa, kuljetustapahtumaan kiinteästi liittyvää tilapäistä säilyttämistä. Laissa on yleisiä määräyksiä lähettäjän ja kuljetuksen suorittajan velvollisuuksista sekä kuljetuksista vastaavien pätevydestä. Lain nojalla on annettu eri kuljetusmuotoja koskevat yksityiskohtaiset säädökset ja määräykset. Lain ylin valvonta on liikenneministeriöllä.

#### 3.1 Maantiekuljetukset

Tiekuljetuksista säädetään asetuksella (632/1996) vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä. Asetuksessa ja sen perusteella voimaan saatetussa ADR-sopimuksessa (eurooppalainen tiekuljetussopimus) on tarkoin määritelty pakkauksille ja säiliöille asetetut vaatimukset ja merkinnät, asiakirjat ja ajoneuvon kuormaaminen. Vaarallisten aineiden tiekuljetuksia valvoo poliisi. Kansainvälisiä kuljetuksia valvovat lisäksi tulli- ja rajavartiolaitos.

Vaarallisten aineiden kuljettajilta vaadittavan ajoluvan lisäksi vaarallisten aineiden kuljetuksia suorittavan yrityksen tulee vuoteen 2000 mennessä nimetä maakuljetusten turvallisuusneuvonantaja (127/1999), jonka tehtävänä on vastata mm. säännösten ja määräysten tuntemuksesta yrityksessä sekä vuosittaisesta toimintakertomuksen laatimisesta ja mahdollisten onnettomuuksien raportoinnista.

#### 3.2 Rautatiekuljetukset

Vaarallisten aineiden kuljetuksista rautatiellä on säädetty asetuksella (719/1994). Asetuksessa ja sen perusteella voimaan saatetussa kansainvälisessä rautatiekuljetuksia koskevassa yleissopimuksessa (CIM/RID) on mm. pakkauksia, säiliöitä, asiakirjoja ja merkintöjä koskevia määräyksiä sekä kuljetuskalustoon ja vaunujen käsittelyturvallisuuteen liittyviä määräyksiä. Rautatiekuljetuksia valvoo Ratahallintokeskuksen lisäksi kansainvälisten kuljetusten osalta tulli- ja rajavartiolaitos.

#### 3.3 Merikuljetukset

Vaarallisten aineiden kuljetuksesta kappaletavarana aluksessa on säädetty asetuksella (666/1998). Kappaletavaralla tässä yhteydessä käsitetään pakatut vaaralliset aineet, kuten tynnyrit ja säkit sekä säiliöt, kontit, ja rekat. Asetuksessa ja sen perusteella voimaan määrätyssä kansainvälisessä IMDG-säännöstössä on mm. pakkauksia, ahtausta, merkintöjä ja asiakirjoja koskevia vaatimuksia. Lisäksi aluksille on asetettu rakenteellisia turvallisuusmääräyksiä. Vuoden 1984 jälkeen rakennetuilla aluksilla on todistuskirja, jossa on määritelty ne aineet, joita laivalla voi kuljettaa. Valvontaviranomaisia vaarallisten aineiden kuljetuksissa ovat merenkulku-, tulli- ja rajavartiolaitos sekä satamaviranomaiset.

## VAARALLISTEN AINEIDEN ONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN

**3.4 Ilmakuljetukset**

Asetus vaarallisten aineiden ilmakuljetuksesta (210/1997) ja sen perusteella voimaan saatetut yksityiskohtaiset määräykset (ICAO-TI) kuljetuksista sisältävät muiden kuljetusmääräysten tapaan pakkaus-, merkintä- ja asiakirjamääräykset. Asetuksessa on myös määritetty kuljettajan ja lähettäjän velvollisuudet. Kuljetuksen suorittajalle on asetettu ilmoitusvelvollisuus kuljetuksessa tapahtuneesta onnettomuus- tai vaaratilanteesta.



**KUVAILULEHTI/ PRESENTATIONSBLAD/ DOCUMENTATION PAGE**

Tekijä(t)/Författare/Author(s)

*Kemikaalionnettomuustyöryhmä*

Nimike/Publikation/Title of publication

*Vaarallisten aineiden onnettomuuksiin varautuminen. Kemikaalionnettomuustyöryhmän loppuraportti 30.9.1999*

Julkaisija/Utgivare/Published by

*Helsingin kaupungin ympäristökeskus  
Helsingfors stads miljöcentral  
City of Helsinki, Environment Centre*

Julkaisuaika/Utgivningsår/Publication year

2000

Sivumäärä/Sidantal/Pages

45

Liitteet/Bilagor/Appendices

1

Sarjan nimike/Seriens namn/Series (key title)

*Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja  
Helsingfors stads miljöcentralens publikationer  
Publications by City of Helsinki Environment Centre*

Numero/Nummer/No.

1/2000

ISSN

1235-9718

ISBN

951-718-412-3

Kieli/Språk/Language

Koko teos/Hela verket/The work in full

*fin*

Yhteenvedo/Sammandrag/Summary

Taulukot/Tabeller/Tables

Kuvatekstit/Bildtexter/Captions

*fin*

Avainsanat/Nyckelord/Keywords

*kemikaalit, vaaralliset aineet, onnettomuudet, varautuminen*

Lisätietoja/Närmare upplysningar/Further information

*Anna Forsbacka, puh./tfn/Tel. +358-9-7312 2778, e-mail anna.forsbacka@ymk.hel.fi  
Timo Vartiala, puh./tfn/Tel. +358-9-7312 2656, e-mail timo.vartiala@ymk.hel.fi  
Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Helsinginkatu 24, 00530 Helsinki*

## HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1998

1. *Pakkala T, Tiainen J, Pitkänen M.* Helsingin lintuatlas. Pesimälinnusto 1996 - 97
2. *Vuori T (toim.)* Katsaus Helsingin ympäristön tilaan 1998
3. *Mikkola-Roos M, Oesch T.* Viikki-Vanhankaupunginlahti. Ekologinen tila, kunnostus- ja hoitosuunnitelma
4. *Pesonen L (toim.)* Helsingin ja Espoon merialueiden velvoitetarkkailu vuonna 1997
5. *Pönkä A, Saari S, Hämäläinen M-R, Janatuinen P, Mattila K, Holopainen M.* Kaupunkilaisten näkemys ympäristöterveydenhuollon merkityksestä ja järjestämisestä Helsingissä
6. *Ruth O.* Mätäjoki - nimeään parempi, Kaupunkipuron virtaama, aineskuljetus ja veden laatu sekä valuma-alueen virkistyskäyttö
7. *Ketola T.* Veden laatu ja ainekuljetus Mellunkylänpurossa, Itä-Helsingissä
8. *Levonen L, Kurtto A, Seimola T.* Helsinkiläisten Harakka
9. *Partanen T, Ahonen S, Aminoff I, Haglund B, Jämsen P, Siltanen I, Weber T, Pönkä A.* Päiväkoti-ikäisten lasten ravinnonsaanti päiväkodissa ja kotona
10. *Pyy V, Lyly O.* PCB elementtitalojen saumaussmassoissa ja pihojen maaperässä
11. *Viljanen M, Kettunen A-V, Makkonen M, Kangas R, Järnefelt P.* Rakennatkaisut ja sisäilman laatu. 1990-luvun asuinkerrostalotutkimus
12. *Pellikka K, Viljamaa H.* Eläinplankton Helsingin merialueella 1969 - 1996
13. *Pönkä A, Pitkälä A, Aminoff I, Kalso S.* Jauhelihan laatu helsinkiläisissä vähittäismyymälöissä
14. *Kuhmonen A, Aminoff I, Pitkälä A, Raussi V, Niiranen M.* Silakkajalosteet Helsingin Silakkamarkkinoilla 1986 - 1997
15. *Pyrylä R.* Saastuneen maa-alueen kunnostuskustannukset
16. *Koskimies P.* Östersundomin lintuvesien linnusto ja suojelu
17. *Koskimies P.* Östersundomin lintuvesien käyttö- ja hoitosuunnitelma

## HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1999

1. *Pönkä A, Pitkälä A, Kalso S, Niiranen M.* Savusilakan ja savusiian mikrobiologinen ja aistinvarainen laatu Helsingissä vuosina 1995 - 1998
2. *Lyly O.* Sisäilman VOC-arvot. Ehdotus sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden viitearvoiksi
3. *Korpinen P, Silfverberg K.* The State of the Environment in Helsinki. Summary Report
4. *Haapanen E.* Menneisyyden Helsingin eläimet. Pääkaupungin nisäkkäät, matelijat ja sammakkoeläimet arkistolähteissä vuosina 1850 - 1980
5. *Lehtimäki M.* Internet osallistumisen välineenä. Helsingin paikallisagenda 21-prosessin Internet-osallistumisen analyysi
6. *Jalonen P (toim.)* Helsingin kaupungin ympäristöohjelma 1999 - 2002
7. *Jalonen P (red.)* Helsingfors stads miljöprogram 1999 - 2002
8. *Pietilä H.* Helsingin eläinatlas. Nisäkkäät, matelijat ja sammakkoeläimet
9. *Piilo T.* Pohjaveden pilaantumiskit Helsingissä. Vuosaaren, Kallahden, Tattariharjun ja Vartiokylänlahden pohjavesialueet
10. *Ranta E-L.* Helsingin viljelyspalsta-alueiden raskasmetallipitoisuudet
11. *Niiranen J.* Sisäilman laatu ja asukkaiden oireet nuorissa asunnoissa
12. *Pönkä A, Lindström P-C, Pitkälä A, Kalso S, Rantti P, Tarkkonen T.* Pintahygieniatutkimusmenetelmien soveltuvuus elintarvikehuoneistojen seurantaan
13. *Suominen P, Rantti P, Blomqvist R, Aronen K, Pitkälä A, Pönkä A.* Helsingin tarjoilukioskeissa ja katukeittiöissä tarjoiltavien ruokien mikrobiologinen laatu sekä hygieeniset olosuhteet vuonna 1998
14. *Tikkanen P, Savola T, Pönkä A.* Biogeeniset amiinit tonnikalassa ja soijakastikkeissa
15. *Salla A.* Maaperän haitta-aineiden taustapitoisuudet Helsingissä. Eräiden alkuaineiden ja orgaanisten yhdisteryhmien luontaisten ja ilmaperäisten pitoisuuksien summat Helsingin maaperän pintakerroksissa

## HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 2000

1. *Kemikaalionnettomuustyöryhmä.* Vaarallisten aineiden onnettomuuksiin varautuminen