SELAILUKAPPALE

Helsingin kaupungin
ympäristökeskuksen julkaisuja
8/93

Vaarallisten aineiden onnettomuudet Helsingissä vuosina 1990 - 1992

Kannen kuva: Helsingin kaupungin pelastuslaitos

Tämä julkaisu on painettu sataprosenttiselle uusiopaperille.

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 8/1993

Katarina Leminen, Kirsi Sihvonen ja Pertti Forss

Vaarallisten aineiden onnettomuudet Helsingissä vuosina 1990 - 1992

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 1993

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ 1

SAMMANDRAG 3

JOHDANTO 5

YRITYKSISSÄ JA KULJETUKSISSA TAPAHTUNEET KEMIKAALIONNETTOMUUDET 8

- Onnettomuuksien luonne ja laajuus 8
- Onnettomuuksien tapahtumapaikka ja -aika 11
- Onnettomuuksien aiheuttajat 12
- Torjuntatoimenpiteet ja aiheutuneet vahingot 13
- Vakavimmat onnettomuudet 14

KOTITALOUKSISSA TAPAHTUNEET KEMIKAALI-ONNETTOMUUDET 16

- Kaupunkikaasuonnettomuudet 17
- Muut onnettomuudet 18

RÄJÄHDYSAINEONNETTOMUUDET 19

JOHTOPÄÄTÖKSET 20

LIITTEET

TIIVISTELMÄ

Helsingissä tapahtui vuosien 1990 - 1992 aikana 140 vaarallisen aineen aiheuttamaa onnettomuutta, joiden torjuntaan pelastuslaitos osallistui. Näistä kahdeksan oli räjähdysaineonnettomuuksia ja loput kemikaalionnettomuuksia. Yrityksissä ja kuljetuksissa tapahtui 80 sekä kotitalouksissa 52 kemikaalionnettomuutta.

Yrityksissä ja kuljetuksissa tapahtuneista kemikaalionnettomuuksista 80 % oli kaasu- tai nestevuotoja. 11 % onnettomuuksista johtui kemiallisesta reaktiosta. Lisäksi otettiin talteen kiinteitä tai säteilyvaarallisia aineita ja varauduttiin saastepilven Suomeen tuloon. Yhteistoimintatehtäviä eli avunantoja muille kunnille ja Virolle oli yhteensä kolme.

Useat eri kemikaalit aiheuttivat onnettomuuksia yrityksissä ja kuljetuksissa. Suuria onnettomuuksia tapahtui muutama vuodessa. Kaupunkikaasuonnettomuuksia oli eniten. Noin kolmasosassa tapauksista oli tiedossa onnettomuuden aiheuttaneen kemikaalin määrä, joka ei yleensä ollut suuri. Pelastuslaitoksen onnettomuuden torjuntatoimiin käyttämä aika alitti 500 minuuttia yli puolessa tapauksista. Kolmen vuoden aikana 11 onnettomuudessa torjuntaan osallistuneen miehistön vahvuus oli yli 15.

Yritysten ja kuljetusten kemikaalionnettomuuksia tapahtui eri puolilla kaupunkia. Onnettomuuksia tapahtui eniten eli 34 % eteläisessä suurpiirissä ja vähiten eli 1 % itäisessä suurpiirissä. 20 % näistä onnettomuuksista tapahtui teollisuusalueilla, 18 % satamissa, 18 % työmailla, 14 % maaliikennekeskuksessa, 5 % rautatieasemilla tai ratapihoilla ja 4 % sairaaloissa.

Yritysten ja kuljetusten kemikaalionnettomuudet jakautuivat tasaisesti ympäri vuoden. Yli 90 % onnettomuuksista tapahtui kello 6 - 21.

Noin 80 % yritystoiminnan ja kuljetusten onnettomuuksista aiheutui inhimillisestä erehdyksestä tai laiteviasta.

Neljäsosa onnettomuuksista tapahtui kuljetuksen aikana. Useimmiten asia huomattiin vasta kuorman purkamisen yhteydessä. Lähes yhtä paljon onnettomuuksia havaittiin kemikaalien käsittelyssä. Myös kemikaalien varastoinnissa ja siirroissa sekä laitteiden huoltotöiden yhteydessä tapahtui onnettomuuksia.

Kemikaalionnettomuuksien torjuntatoimenpiteinä oli usein vuotokohdan sulkeminen ja kemikaalin poistaminen onnettomuuspaikalta. Vakavimmissa tapauksissa pelastuslaitos eristi onnettomuusalueen ja palomiehet käyttivät erityisiä suojavarusteita. Henkilövahinkoja tapahtui kaksi kertaa kolmen vuoden aikana.

Pahimmiksi onnettomuuksiksi arvioitiin toimintaselosteiden perusteella nestekaasusäiliövuoto ja etyyliasetaattisäiliön venttiilin pettäminen Suutarilassa sekä metyylimetakrylaattisäiliön rikkoutuminen Sörnäisten satamassa.

Kotitalouksien kemikaalionnettomuudet tapahtuivat tasaisesti ympäri vuoden useimmiten kello 9 - 23. Onnettomuuksia aiheuttivat kaupunkikaasu, kylmäkoneiden sisältämä freon, nestekaasu, liuottimet ja akkuneste.

Kotitalouksissa tapahtuneista onnettomuuksista selvästi yli puolet oli kaupunkikaasuvuotoja, joiden syynä oli useimmiten käsittelyvirhe tai itsemurhayritys. Kotitalouksien siirtyminen maakaasun käyttöön on osaltaan vaikuttanut kaupunkikaasuonnettomuuksien vähentymiseen puolella kolmen vuoden aikana.

Räjähdysaineonnettomuuksia tapahtui vuosien 1990 - 1992 aikana kahdeksan, joista tahallisia räjäytyksiä oli neljä. Kolmessa onnettomuudessa aiheutui henkilövahinkoja ja muutamassa tapauksessa rikkoutui ikkunoita.

Sisäasiainministeriön pelastusosaston onnettomuustilastointityöryhmän selvitystyö tulee valmistuttuaan yhdenmukaistamaan ja selkeyttämään myös vaarallisten aineiden aiheuttamien onnettomuuksien tilastointia.

SAMMANDRAG

Under åren 1990 - 1992 inträffade i Helsingfors 140 av farliga ämnen förorsakade olyckor till vilka räddningsverket larmades. I åtta fall var det fråga om olyckor med explosiva ämnen, medan resten var kemikalieolyckor. Vid företag och under transporter inträffade 80 kemikalieolyckor och i hushåll 52.

Av de kemikalieolyckor som inträffade vid företag och under transporter var 80 % gas- eller vätskeläckage. 11 % berodde på en kemisk reaktion. Dessutom tog man hand om fasta eller radioaktiva ämnen och låg i beredskap i händelse att ett radioaktivt moln skulle komma in över Finland. Sammanlagt tre gånger gavs handräckning åt andra kommuner och Estland.

Kemikalier av många olika slag gav upphov till olyckor vid företag och under transporter. Stora olyckor inträffar ett par gånger om året. Mest olyckor skedde med stadsgas. I ungefär en tredjedel av fallen kände man till kemikaliemäng-den. I allmänhet var det inte fråga om några stora mängder. Över hälften av olyckorna klarade räddningsverket av på mindre än 500 minuter. Under de tre åren förekom det 11 olyckor där mer än 15 mans insats krävdes.

Kemikalieolyckorna vid företag och under transporter skedde på olika håll i staden. Det största antalet kemikalieolyckor, 34 %, inträffade i södra stordistriktet och det minsta antalet, 1 %, i östra stordistriktet. 20 % inträffade på industriområden, 18 % i hamnar, 18 % på arbetsplatser, 14 % vid landtrafikcentralen, 5 % på järnvägsstationer eller bangårdar och 4 % på sjukhus. Olyckorna fördelade sig jämnt över året. Över 90 % av dem inträffade mellan kl. 6 och kl. 21.

Den mänskliga faktorn eller ett tekniskt fel låg bakom ca 80 % av de olyckor som skedde vid företag eller under transporter.

En fjärdedel av olyckorna inträffade under transport, men vanligen upptäcktes saken först då lasten lossades. Nästan lika mycket olyckor skedde vid kemikaliehantering. Också vid lagring och förflyttning av kemikalier samt vid servicearbeten skedde olyckor.

Stängning av läckagestället och avlägsnande av kemikalien från olycksplatsen var ofta de åtgärder som tillgreps vid kemikalieolyckor. I allvarligare fall spärrade räddningsverket av olycksplatsen och brandmännen använde speciell skyddsutrustning. Personskador inträffade två gånger under de tre åren.

De svåraste olyckorna inträffade då läckage uppstod i en flytgas(gasol)behållare och ventilen i en etylacetatbehållare råkade i olag i Skomakarböle och en metylmetakrylatbehållare gick sönder i Sörnäs hamn.

Kemikalieolyckorna i hushåll skedde jämnt under hela året, företrädesvis mellan kl. 9 och kl. 23. Olycksorsaken var stadsgas, freonen i frys- och kylutrustning, flytgas (gasol), lösningsmedel och batterivätska.

Vid drygt hälften av de olyckor som skedde i hemmen var det fråga om stadsgasläckage, antingen till följd av hanteringsfel eller till följd av självmords-försök. I och med att hushållen gått över till naturgas har stadsgasolyckorna minskat med hälften under de tre åren.

Åtta olyckor med explosiva ämnen inträffade under åren 1990 - 1992. Fyra var uppsåtligen förorsakade. Vid tre olyckor uppstod personskador och i några fall söndrades fönster.

Den utredning som inrikesministeriets arbetsgrupp för olycksstatistikföring håller på med kommer i sinom tid att även förenhetliga statistikföringen av olyckor som inbegriper farliga ämnen och göra den klarare.

JOHDANTO

Tämä tutkimusraportti Helsingissä vuosina 1990 - 1992 tapahtuneista vaarallisten aineiden onnettomuuksista on laadittu Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen ja pelastuslaitoksen yhteistyönä.

Kemikaalionnettomuudella tarkoitetaan lyhytaikaista, poikkeuksellista päästöä, jolla voi olla haitallista vaikutusta ihmisiin, elolliseen luontoon tai rakennettuun ympäristöön. Kemikaalionnettomuus voi aiheutua kemikaalin käsittelystä, varastoinnista tai kuljetuksista.

Räjähdysonnettomuuden voi aiheuttaa räjähtäviä seoksia muodostavan kemikaalin päästö tai räjähdysaine.

Onnettomuustilanteissa johtovastuu on pelastuslaitoksella. Kemiallisissa onnettomuuksissa ympäristökeskus avustaa pelastuslaitosta tarvittaessa kemikaalin tunnistamisessa, riskin arvioimisessa, näytteenotossa sekä onnettomuuden jälkitoimenpiteissä. Vuosina 1990 - 1992 ympäristökeskus avusti pelastuslaitosta 14 kertaa.

Pelastuslaitos laatii kaikista onnettomuuksista toimintaselosteen, johon kirjataan onnettomuuspaikka ja -tyyppi, päivämäärä, tehtävä sekä sanallinen selvitys onnettomuudesta. Lisäksi toimintaselosteen liitteeksi tulee aina raportti, josta käy myös ilmi torjuntatyössä mukana olleet yksiköt, niiden toiminta-ajat sekä ajomatkojen pituus. Pelastuslaitoksella tehtiin vuosien 1990 - 1992 aikana kaikista onnettomuuksista yhteensä 13 198 toimintaselostetta.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vaarallisten aineiden aiheuttamien onnettomuuksien luonnetta ja laajuutta, missä ja milloin ne tapahtuvat sekä niiden syitä ja seurauksia. Vaarallisiin aineisiin on tässä raportissa katsottu kuuluvaksi kemikaalit öljytuotteita lukuunottamatta sekä räjähdysaineet.

Vaarallisten aineiden onnettomuuksia ei ole aikaisemmin tarkasteltu vastaavasti. Helsingin kaupungin johtajistotoimikunnan asettama kemikaalionnettomuustyöryhmä esitti vuonna 1992 raportissaan "Varautuminen kemikaalionnettomuuksiin", että pelastuslaitoksen laatimia toimintaselosteita tallennettaisiin takautuvasti rekisteriin niistä saatavan tiedon hyödyntämiseksi. Tämän selvityksen tarkoituksena on raporttiin koottujen onnettomuustietojen hyväksikäyttö lisäämällä varotoimenpiteitä ja muita ennaltaehkäiseviä toimintoja kohteisiin, joissa onnettomuuksia tapahtuu.

Tutkimusta varten kemikaali- ja räjähdysaineonnettomuudet saatiin selville käymällä läpi pelastuslaitoksessa kaikista onnettomuuksista tehdyt toimintaselosteet vuosilta 1990 - 1992. Niistä poimittiin koodeille 231 - 234 merkityt eli räjähdysonnettomuudet ja koodeille 241 - 244 merkityt eli muut vaarallisten aineiden aiheuttamat onnettomuudet ja vaaratilanteet. Kyseisille koodeille väärin kirjattuja öljyonnettomuuksia ei otettu mukaan. Myöskään muille koodeille esimerkiksi öljyonnettomuuksiin mahdollisesti virheellisesti koodattuja kemikaalionnettomuuksia ei etsitty. Mikäli vaarallisten aineiden aiheuttamat tulipalot oli kirjattu tulipalokoodeille, niitä ei voitu ottaa mukaan tutkimukseen. Selvityksessä ovat mukana ainoastaan pelastuslaitoksen yksiköille toimenpiteitä aiheuttaneet onnettomuudet.

Raportissa on esitetty erikseen yrityksissä, laitoksissa ja kuljetuksissa sekä kotitalouksissa tapahtuneet kemikaalionnettomuudet. Räjähdysaineonnettomuuksia on tarkasteltu erikseen.

Teknillisen tarkastuskeskuksen VARO-vauriorekisteristä saatiin lisätietoa siihen talletetuista Helsingissä tapahtuneista kemikaalionnettomuuksista.

Kolmen vuoden ajanjakso on lyhyt tilastolliseen tarkasteluun, mutta sen katsottiin antavan riittävästi tietoa Helsingissä tapahtuneiden kemikaalionnettomuuksien luonteesta.

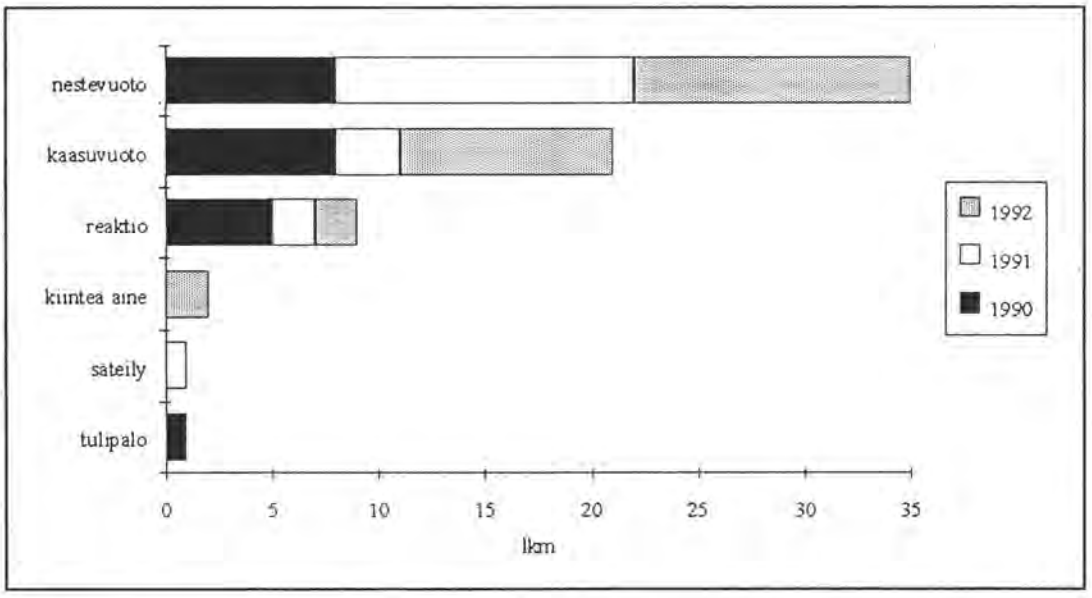
Helsingin ympäristökeskus esittää kiitokset pelastuslaitoksen pelastusosaston toimistopäällikkö Markku Rissaselle ja toimistovirkailija Kaisa Saariharjulle sekä valvontaosaston vs. valvontapäällikkö Jukka Laineelle ja tarkastaja Jari Raatikaiselle avusta raportin laadinnassa. Lisäksi ympäristökeskus kiittää teknillisen tarkastuskeskuksen tarkastaja Ritva Paalasta VARO-rekisterin tiedoista.

YRITYKSISSÄ JA KULJETUKSISSA TAPAHTUNEET KEMIKAALION-NETTOMUUDET

Onnettomuuksien luonne ja laajuus

Helsingin pelastuslaitokselle tuli vuosina 1990 - 1992 105 ilmoitusta kemikaalionnettomuuksista yrityksissä ja kuljetuksissa. Näistä virheellisiä ilmoituksia tai tarkistuksia oli 25.

Suurin osa eli 80 % onnettomuuksista oli kaasu- tai nestevuotoja. Kemikaalien reaktioista aiheutui 11 % onnettomuuksista. Lisäksi näiden vuosien aikana otettiin talteen kiinteitä tai säteilyvaaralliseksi epäiltyjä aineita, varauduttiin saastepilven Suomeen tuloon sekä avustettiin muita kuntia ja Viroa. Seuraavassa kuvassa 1 on esitetty yritystoiminnan kemikaalionnettomuudet.



Kuva 1. Yrityksissä ja kuljetuksissa tapahtuneet kemikaalionnettomuudet

Kaasuvuodoista lähes puolet oli kaupunkikaasuvuotoja, joita tapahtui 13 kolmen vuoden aikana. Muutoin saman kemikaalin aiheuttamia kaasuonnettomuuksia oli korkeintaan muutama vuodessa. Esimerkiksi freon, nestekaasu, nestemäinen typpi, propaani ja happi aiheuttivat onnettomuustilanteita.

Nestemäisten kemikaalien vuotoja tapahtui erilaisille aineille. Ammoniakkivuotoja oli kolme tarkasteltuna ajanjaksona. Muiden kemikaalien, esimerkiksi erilaisten happojen ja liuottimien, aiheuttamia nestevuotoja oli harvemmin.

Kemiallisen reaktion aiheuttama onnettomuus johtui esimerkiksi kemikaalin haihtumisesta, kuumenemisesta tai kahden väärän aineen yhdistämisestä.

Kolmen vuoden aikana otettiin kaksi kertaa talteen kiinteää myrkkyä ja kerran säteilyvaarallisiksi epäiltyjä ilmaisimia.

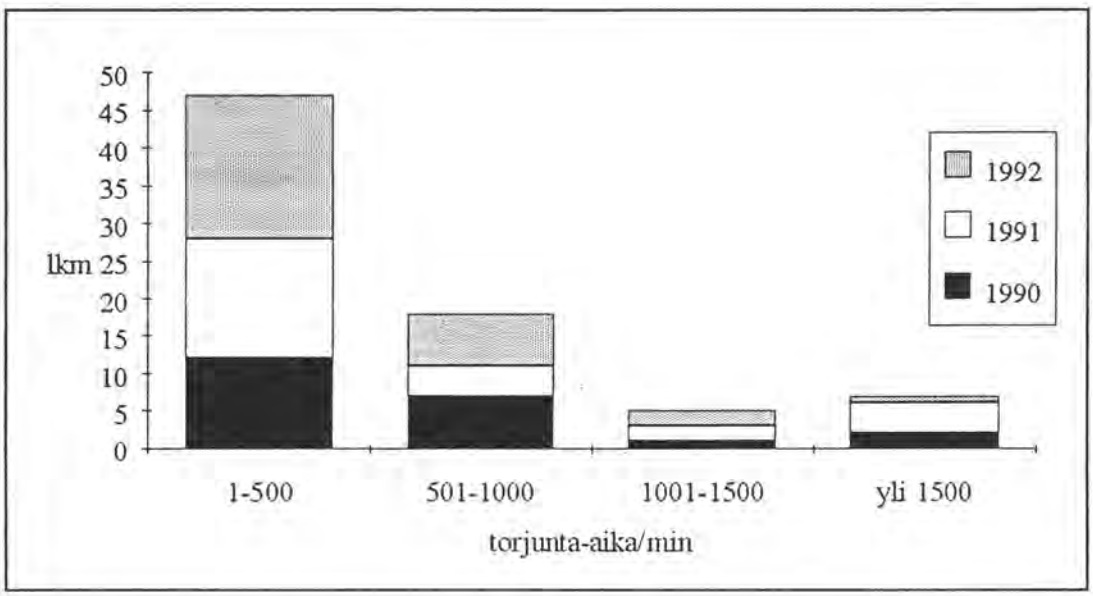
Tutkittuna ajanjaksona varauduttiin kerran ja osallistuttiin kolme kertaa yhteistoimintatehtävään muiden kuntien ja Viron kanssa. Barentsinmerellä havaitun saastepilven lähestyminen aiheutti varautumisen yhteistoimintaan. Lisäksi pelastuslaitos avusti Vantaan pelastuslaitosta styreenionnettomuudessa sekä antoi tietoja Lahden aluehälytyskeskukselle sulfidilipeän haitoista ja Viron aluehälytyskeskukselle hyönteismyrkystä.

Onnettomuudet olivat laajuudeltaan vaihtelevia, mutta useimmiten pieniä. Suuruusluokkaa voidaan arvioida toimintaselosteiden tietojen perusteella, lähinnä onnettomuuden aiheuttaneen kemikaalin määrän sekä pelastuslaitoksen torjuntatoimiin käyttämän miehistön ja ajan perusteella.

Ainoastaan kolmasosassa tapauksista oli onnettomuuden aiheuttaneen kemikaalin määrä selvillä. Suurin kaasuvuoto tapahtui vuonna 1992, kun teollisuuslaitoksen säiliöstä vuosi alle 30 m^3 nestekaasua. Muut arvioidut kaasumäärät olivat selvästi pienempiä. Yleensä vuotaneen kaasun määrää on vaikea selvittää. Suurin nestevuoto tapahtui vuonna 1991 Sörnäisten satamassa 20 m^3:n metyylimetakrylaattisäiliön rikkouduttua. Seuraavaksi suurin nestevuoto tapahtui, kun 3 m^3 lakkaa valui teollisuushallin lattialle Pitäjänmäellä.

Pelastuslaitoksen onnettomuuteen käyttämään toiminta-aikaan lasketaan yhteen kaikkien yksiköiden miehistön pelastustehtävään käyttämä aika. Miehistövahvuuteen otettiin mukaan päällystö, alipäällystö ja palomiehet. 12 onnettomuudessa toiminta-aika oli yli tuhat minuuttia. Eniten aikaa kului nestekaasuvuodossa, 5 534

minuuttia, ja seuraavaksi eniten metyylimetakrylaattivuodossa satamassa, 4 743 minuuttia. Yli 50 % tapauksista toiminta-aika alitti 500 minuuttia. Kuvassa 2 on esitetty pelastuslaitoksen kemikaalionnettomuuksien torjuntaan käyttämä aika.



Kuva 2. Yritysten ja kuljetusten kemikaalionnettomuuksien torjuntaan käytetty aika

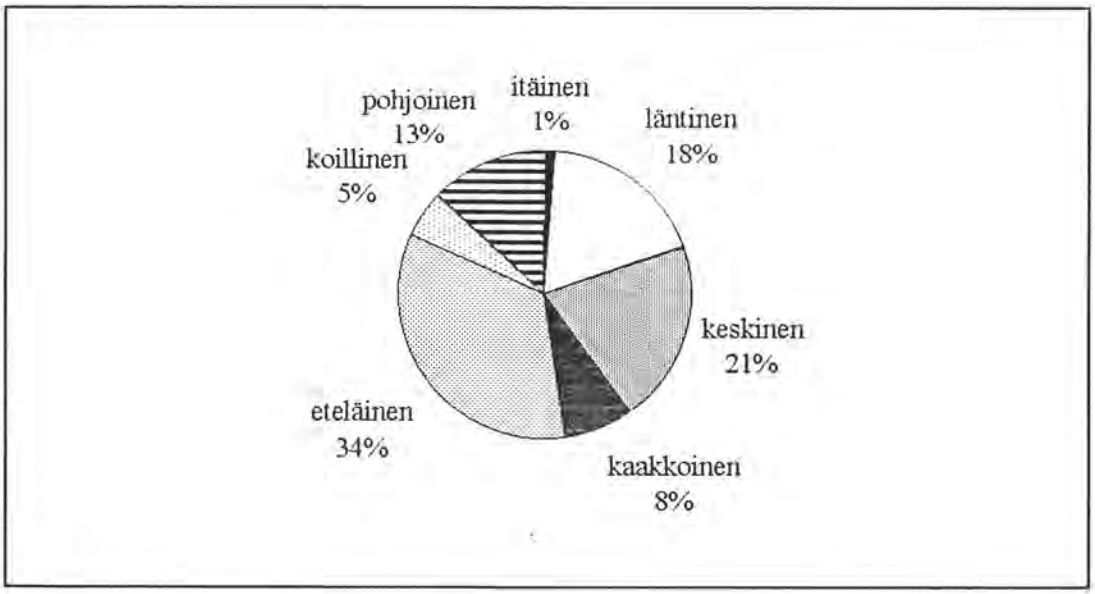
Tutkittujen kolmen vuoden aikana tapahtui 11 onnettomuutta, joissa miehitys oli yli 15. Pahimmassa onnettomuudessa nestekaasuvuodossa teollisuusalueella miehistön vahvuus oli 63. Metyylimetakrylaattivuodon torjunnassa oli mukana 26 palomiestä ja öljysäiliöpalossa 24. Remonttityömaalla sattunutta freononnetto-muutta lähti torjumaan 21 palomiestä, mutta torjuntatoimeksi riitti luonnollinen tuuletus.

Kaikkien yrityksissä ja kuljetuksissa tapahtuneiden kemikaalionnettomuuksien kemikaalit, tunnetut kemikaalimäärät, luonteet, torjuntaan käytetty aika ja pelastus-miehistö on esitetty liitteessä 1 olevissa vuosittain kootuissa taulukoissa 1, 2 ja 3.

Onnettomuuksien tapahtumapaikat ja -ajat

Helsingissä vuosina 1990 - 1992 tapahtuneista kemikaalionnettomuuksista 20 % tapahtui teollisuusalueilla ja 17 % työmailla. Pitäjänmäen teollisuusalueella oli muutama onnettomuus enemmän kuin muilla teollisuusalueilla. Satamissa sattui 18 % onnettomuuksista. Sörnäisten satamassa esiintyi eniten onnettomuuksia. Maaliikennekeskuksessa tapahtui 14 % kaikista onnettomuuksista kolmen vuoden ajanjaksolla. Siellä tapahtuneeksi ei kuitenkaan kirjattu yhtään onnettomuutta vuonna 1990. Kemikaalionnettomuuksista 6 % tapahtui rautatieasemilla tai ratapihoilla ja 4 % sairaaloissa. Pienehköjä onnettomuuksia esiintyi myös esimerkiksi uimahallissa, kahdessa koulussa ja kaduilla.

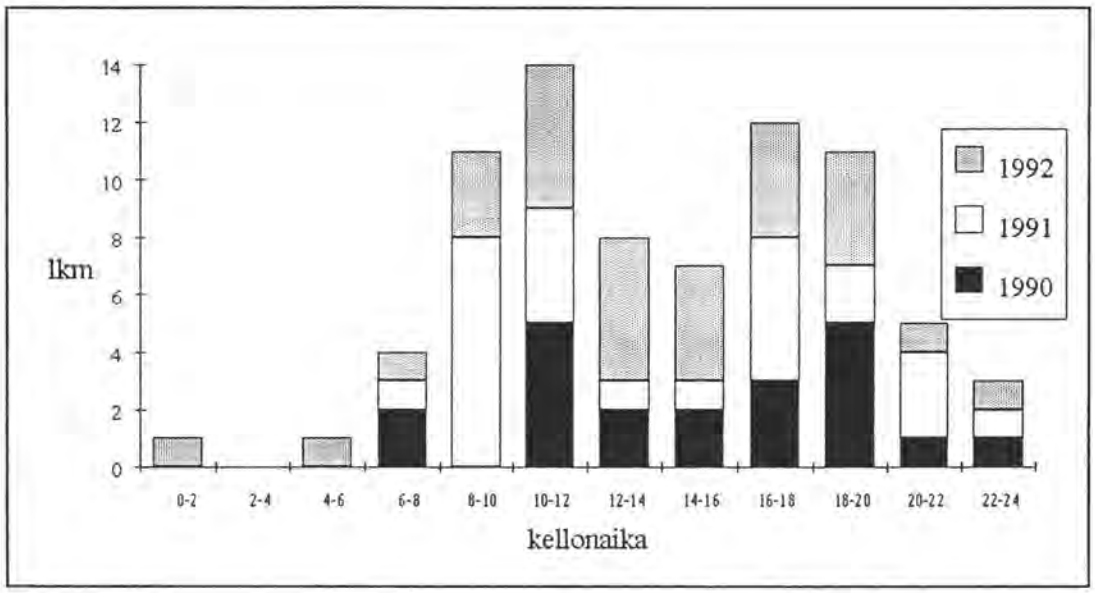
Helsingin eteläisessä suurpiirissä esiintyi eniten kemikaalionnettomuuksia ja itäisessä suurpiirissä vähiten. Seuraavassa kuvassa 3 on esitetty kemikaalionnettomuuksien jakautuminen suurpiireittäin.



Kuva 3. Yrityksissä ja kuljetuksissa tapahtuneiden kemikaalionnettomuuksien jakautuminen suurpiireittäin

Liitteessä 2 on esitetty yrityksissä ja kuljetuksissa tapahtuneiden kemikaalionnettomuuksien lukumäärät kaupunginosittain.

Yritystoiminnassa onnettomuuksia tapahtui tutkitulla ajanjaksolla tasaisesti ympäri vuoden. Tapahtuma-aika oli yli 90 %:ssa tapauksista kello 6 - 21. Tällä ajanjaksolla ei voitu erottaa tapahtuma-aikojen esiintyvyydessä eroja. Seuraavassa kuvassa 4 on esitetty kemikaalionnettomuuksien tapahtuma-aikajakauma vuosilta 1990 - 1992.



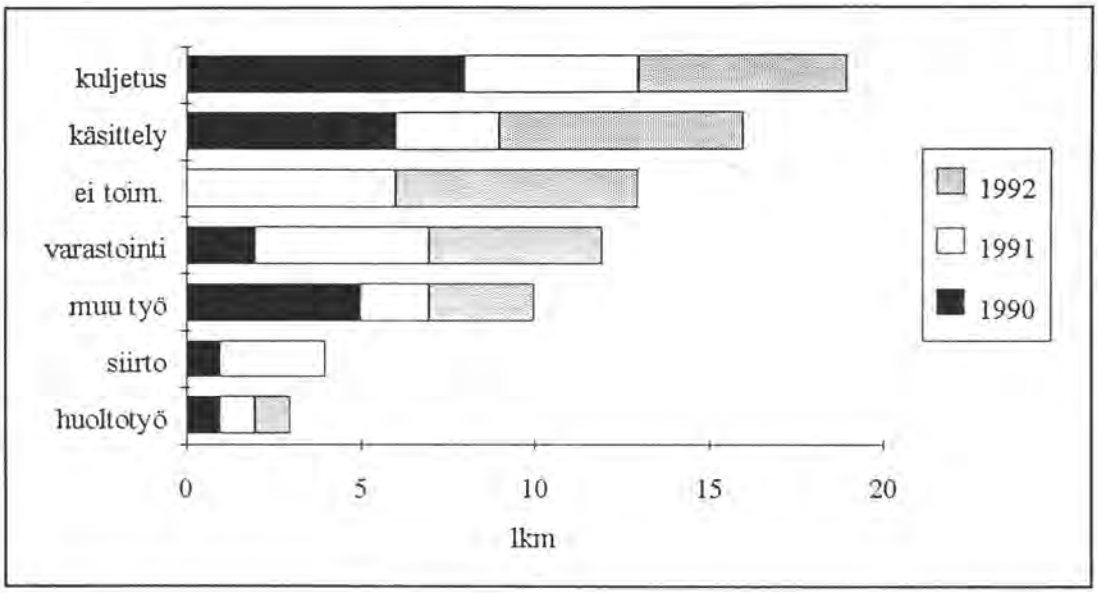
Kuva 4. Kemikaalionnettomuuksien tapahtuma-aikajakauma yrityksissä ja kuljetuksissa

Onnettomuuksien aiheuttajat

Noin 40 % yritystoiminnan kemikaalionnettomuuksista vuosina 1990 - 1992 aiheutui inhimillisestä erehdyksestä esimerkiksi väärien kemikaalien sekoittamisesta, säiliön kaatumisesta tai kemikaalin kuumentumisesta. Lähes yhtä usein onnettomuus johtui laitteen tai säiliön rikkoutumisesta. Toimintaselosteista ei selvinnyt onnettomuuden syytä viidesosassa tapauksista.

Kuljetusten aikana tapahtui noin neljäsosa vuosien 1990 - 1992 kemikaalionnettomuuksista. Usein kemikaalin kuljetusastia oli rikkoutunut matkan aikana, mikä havaittiin ajoneuvon pysähdyttyä. Kemikaalien käsittelyssä tapahtui lähes yhtä

paljon onnettomuuksia kuin kuljetuksissa. Noin 15 % onnettomuuksista esiintyi varastoinnissa, jolloin kyseessä oli useimmiten säiliövuoto. Kemikaalien siirrosta varastosta kuljetukseen tai päinvastoin aiheutui 5 % onnettomuuksista. Huoltotöiden yhteydessä tapahtui 5 % onnettomuuksista. Noin 30 % tapauksista onnettomuus aiheutui työstä, joka ei liittynyt kemikaaliin esim. kaasuputkea vahingoitettiin sähkötöiden yhteydessä, tai muusta kuin toiminnasta kuten putkiston syöpymisestä. Kuvassa 5 on esitetty onnettomuuteen johtanut toiminta.



Kuva 5. Kemikaalionnettomuuteen johtanut toiminta yrityksissä ja kuljetuksissa

Liitteessä 1 olevissa taulukoissa 1, 2 ja 3 on esitetty onnettomuuden syy ja siihen johtanut toiminta.

Torjuntatoimenpiteet ja aiheutuneet vahingot

Torjuntatoimet valitaan kemikaalionnettomuuden luonteen ja laajuuden perusteella. Vakavimmissa tapauksissa vuosina 1990 - 1992 jouduttiin onnettomuusalue eristämään ja palomiehet käyttivät erityisiä suojavarusteita.

Kaasuonnettomuuksissa pelastuslaitos sulki mahdollisen vuotokohdan ja tuuletti tilan. Joissakin tapauksissa kuumentunutta säiliötä jouduttiin jäähdyttämään.

Kaupunkikaasuvuodoissa jälkitoimenpiteistä huolehti usein alan yritys. Myös kemikaalien reaktioissa syntyi useimmiten kaasupäästöjä.

Nestevuodoissa pelastuslaitos useimmiten sulki vuotokohdan, imeytti nesteen kiinteään aineeseen tai huuhteli sen pois. Jälkitoimenpiteistä huolehti usein yritys itse tai jätehuoltoyritys.

Kiinteiden aineiden kohdalla torjuntatoimenpiteinä oli kemikaalin tai säteilyvaarallisen aineen talteenotto ja toimittaminen edelleen käsiteltäväksi.

Henkilövahinkoja tapahtui toimintaselosteiden mukaan kahdessa onnettomuudessa. Pelastuslaitos kehotti kahta ammoniakille altistunutta henkilöä käymään terveyskeskuksessa. Laivassa tapahtuneessa onnettomuudessa, jossa vapautui klooripitoisia kaasuja, kaksi henkilöä oli viety sairaalaan.

Yleensä onnettomuuksien aiheuttamia omaisuus- ja ympäristövahinkoja voidaan arvioida vasta onnettomuustilanteen jälkeen. Toimintaselosteissa ei ollut useinkaan mainittu näitä vahinkoja. Kemikaalionnettomuuksissa ympäristöön kohdistuneiden vahinkojen voidaan toisaalta todeta olleen vähäisiä torjuntatoimenpiteiden nopeudesta johtuen.

Vakavimmat onnettomuudet

Vuosina 1990 - 1992 tapahtuneista kemikaalionnettomuuksista vakavimmiksi arvioitiin toimintaselosteiden perusteella teollisuusalueilla nestekaasusäiliön vuoto ja etyyliasetaattivuoto, satamissa metyylimetakrylaattisäiliön rikkoutuminen sekä työmailla kaasuputken katkeaminen kaivuutöissä.

Suutarilan teollisuusalueella tehdasrakennuksen sisällä tapahtui nestekaasuvuoto vuonna 1992. Onnettomuuden syynä oli höyrystimen neste-esteenä toimivan magneettiventtiilin juuttuminen auki-asentoon. Nestemäinen nestekaasu pääsi ohittamaan höyrystimen ja höyrymäisen nestekaasun varoventtiili laukesi. Vuotaneen nestekaasun määrän arvioitiin olevan korkeintaan 30 m^3. Onnettomuusalue eristettiin 400 metrin säteellä, koska rakennuksessa saattoi olla räjähdyskelpoisia

seoksia. Pelastuslaitos sulki höyrystinhuoneen venttiilit ja rakennuksen kaasupääsulun. Rakennus tuuletettiin. Pelastuslaitoksen toiminta-aika oli 5 534 minuuttia ja miehistön vahvuus 63. Torjuntatoimissa avustivat vaahto- ja jauheyksiköt Vantaan pelastuslaitokselta.

Etyyliasetaattisäiliön sulkuventtiili petti täytön yhteydessä Suutarilan teollisuusalueella vuonna 1991. Tehdaskiinteistön lattialle valui noin 300 litraa tätä helposti syttyväksi luokiteltavaa yhdistettä. Alue eristettiin ja kiinteistö tyhjennettiin työntekijöistä. Myrkkysukeltajat imuroivat aineen tynnyreihin. Jäljelle jäänyt etyyliasetaatti imeytettiin turpeeseen ja puruun. Työskentely tehdassalissa kiellettiin niin pitkäksi aikaa, kunnes haju hälventyi. Tynnyrit jäivät alueelle odottamaan kuljetusta jätteenkäsittelylaitokselle. Tehtaan edustaja lupautui huolehtimaan salin puhdistuksesta. Onnettomuuden torjuntaan osallistui 14 palomiestä ja toiminta-aika oli 1 715 minuuttia.

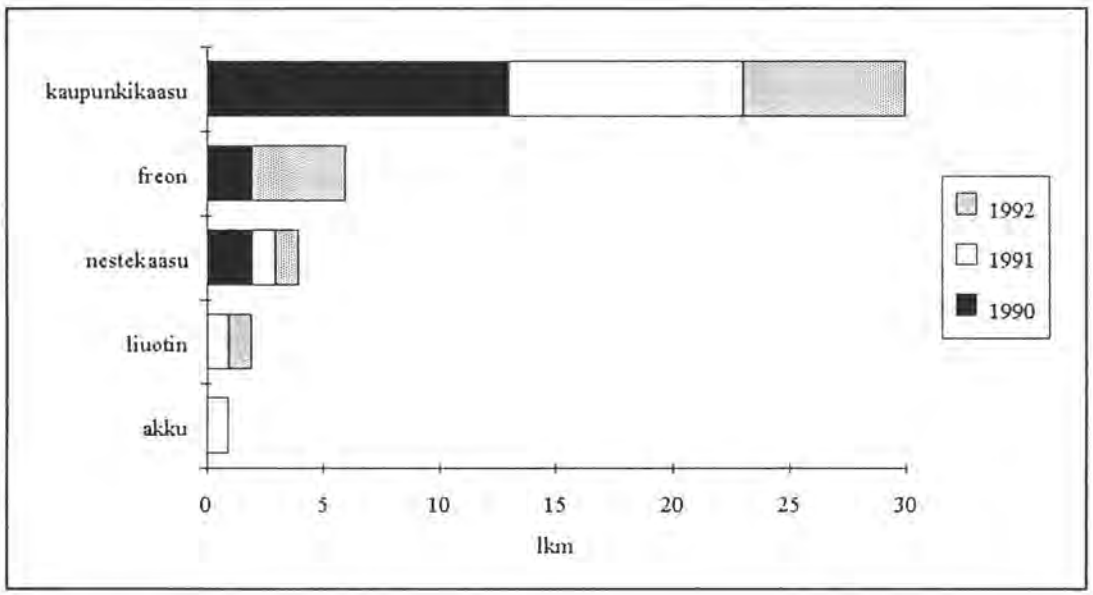
Työmaiden onnettomuuksista huomattavin tapahtui vuonna 1992, kun Stadionin eteläpäädyn korjaustöiden yhteydessä kaupunkikaasuputki kaivettiin pois noin kymmenen metrin matkalta. Työnjohto oli olettanut, ettei putki ollut käytössä. Pelastuslaitos tyhjensi alueen räjähdysvaaran vuoksi. Vuoto saatiin tukittua yhteistyössä Helsinkikaasu Oy:n kanssa. Rakennustyöt keskeytettiin seuraavaan aamuun asti. Torjuntatoimiin osallistui 12 palomiestä ja toiminta-aika oli 930 minuuttia.

Satamien pahin onnettomuus tapahtui 20 m^3:n metyylimetakrylaattisäiliön rikkoutuessa Sörnäisissä vuonna 1991. Säiliö oli pudonnut trukin nokasta kiinnitysvaijerin katkettua. Kaatuessaan säiliön täyttöputki oli rikkoutunut. Helposti syttyväksi ja ärsyttäväksi luokiteltu aine pääsi valumaan nesteenä maahan. Vuotokohta oli kaatuneen säiliön alla. Pelastuslaitos käänsi vuotokohdan ylöspäin. Maahan valunut neste padottiin hiekan avulla ja imeytettiin absoliin. Aluetta vartioitiin yön yli. Säiliöstä valui ulos noin 10 m^3 metyylimetakrylaattia. Pelastustoimiin osallistui 13 yksikköä, joiden miehistön vahvuus oli yhteensä 26. Toiminta-aika oli 4 743 minuuttia.

KOTITALOUKSISSA TAPAHTUNEET KEMIKAALIONNETTOMUUDET

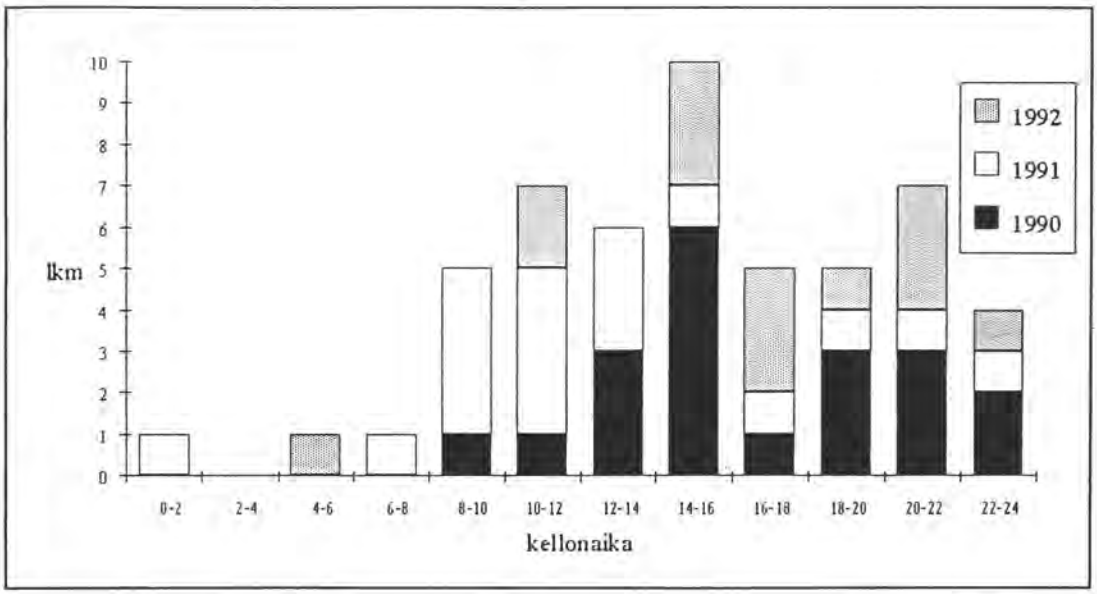
Kotitalouksissa tapahtui vuosien 1990 ja 1992 välisenä aikana 52 kemikaalionnettomuutta, joihin pyydettiin pelastuslaitokselta apua.

Suurin osa onnettomuuksista tapahtui kaupunkikaasun käytössä. Seuraavassa kuvassa 6 on esitetty kotitalouksien kemikaalionnettomuuksia aiheuttaneet kemikaalit.



Kuvaa 6. Kotitalouksissa tapahtuneet kemikaalionnettomuudet

Onnettomuuksien tapahtuma-aika oli tutkittujen kolmen vuoden aikana jakautunut suhteellisen tasaisesti kello 9 - 23. Yöaikaan oli tapahtunut ainoastaan muutama onnettomuus. Seuraavassa kuvassa 7 on esitetty kotitalouksien kemikaalionnettomuuksien tapahtuma-aika vuosilta 1990 - 1992.



Kuva 7. Tapahtuma-aika kotitalouksien kemikaalionnettomuuksissa

Kaupunkikaasuonnettomuudet

Vuosien 1990 - 1992 aikana tapahtui asuinrakennuksissa yhteensä 30 kaupunkikaasuonnettomuuksia. Näistä 14 johtui käsittelyvirheestä kaasuliettä käytettäessä tai putkiston vaurioittamisesta esimerkiksi korjaustöiden yhteydessä. Itsemurhayrityksiä oli kahdeksan. Neljässä tapauksessa kaasuvuodon aiheutti laitevika. Kaasuvuodon aiheuttaja ei selvinnyt neljästä toimintaselosteesta.

Kaupunkikaasuonnettomuuksissa pelastuslaitos tarpeen mukaan järjesti asuntoon tuuletuksen, sulki huoneiston pääkaasuhanan ja aloitti tarvittaessa potilaan lääkinnällisen pelastustoiminnan.

Kaupunkikaasun aiheuttamat onnettomuudet vähenivät lähes puolella vuodesta 1990 vuoteen 1992. Näiden onnettomuuksien vähenemisen syynä oli todennäköisesti siirtyminen maakaasun käyttöön. Maakaasuun siirtymisen yhteydessä koeponnistetaan linjat kuluttajalle asti ja tarvittaessa vaihdetaan liedet. Maakaasuliedessä tulee olla liekinvalvontalaite.

Muut onnettomuudet

Kaupunkikaasuonnettomuuksien lisäksi kotitalouksissa tapahtui vuosina 1990 - 1992 seitsemän freonvuotoa, neljä nestekaasu- ja kaksi liuotinonnettomuutta sekä yksi akkunestevuoto.

Kaikki freononnettomuudet johtuivat vuotavista kylmäkoneista. Näissä tapauksissa pelastuslaitos siirsi rikkoutuneen laitteen ulos.

Nestekaasuonnettomuuksista yksi oli itsemurhayritys ja loput nestekaasun huolimatonta käyttöä tai varastointia. Torjuntatoimenpiteenä pelastuslaitos sulki pullon hanan ja tuuletti tilan.

Liuotinaineonnettomuudet olivat molemmat tuhopolton yrityksiä. Näissä tapauksissa pelastuslaitos poisti liuottimet ja tuuletti huoneiston.

Kaatuneesta akusta tielle joutuneen hapon pelastuslaitos huuhteli pois.

RÄJÄHDYSAINEONNETTOMUUDET

Vuosien 1990 - 1992 aikana tapahtui kahdeksan räjähdysaineonnettomuutta. Näistä neljä oli tahallisesti aiheutettuja räjäytyksiä ja neljä vahinkoja.

Tahalliset räjäytykset kohdistuivat kahdessa tapauksessa verovirastoon, kerran lasinkeräyslaatikkoon ja kerran Hakaniemen sillan eteläpäässä merialueeseen. Kaikki räjäytykset tapahtuivat yöllä kello 1 - 3. Kahdessa tapauksessa rikkoutui ikkunoita. Muuten toimintaselosteissa ei ollut mainittu suurempia vahinkoja.

Muut räjähdykset johtuivat huolimattomasta pikipadan käsittelystä, nestekaasupullon laakerin kuumentamisesta, ylikuumentuneen palavan ruuanlaittoon tarkoitetun rasvan varomattomasta käsittelystä sekä nestekaasuvuodosta puuveneen pohjalle. Ensin mainitussa tapauksessa ei ollut henkilövahinkoja. Nestekaasupullo-onnettomuudessa käyttäjä sai pieniä palovammoja. Rasvan räjähdys aiheutti asukkaalle runsaasti palovammoja ja muutama ikkuna rikkoutui. Nestekaasuvuodosta veneen pohjalle aiheutui voimakas räjähdys, jonka seurauksena kaksi henkilöä loukkaantui.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Helsingissä tapahtui vuosien 1990 - 1992 aikana 140 vaarallisen aineen aiheuttamaa onnettomuutta. Näistä räjähdysaineonnettomuuksia oli kahdeksan. Yksityisille henkilöille tapahtui 52 kemikaalionnettomuutta ja yritystoiminnassa 80. Yhteistoimintatehtäviä oli Lahden, Vantaan ja Viron kanssa.

Tutkimus ei kata kaikkia Helsingissä tapahtuneita kemikaalionnettomuuksia. Selvityksessä olivat mukana ainoastaan pelastuslaitokselle ilmoitetut vaarallisten aineiden onnettomuudet. Kotitaloudet ottavat yhteyttä pelastuslaitokseen pienissäkin onnettomuuksissa. Yrityksissä kemikaalionnettomuuksien torjuntaan on erilaiset mahdollisuudet. Suurissa yrityksissä on omaa pelastuskalustoa ja asiantuntijoita, jolloin ne pystyvät hoitamaan pienemmät kemikaalivahingot itse.

Helsingissä kolmen vuoden aikana tapahtuneet vaarallisten aineiden aiheuttamat onnettomuudet eivät olleet kovin laajoja. Suuria onnettomuuksia sattui korkeintaan pari vuodessa.

Läheskään kaikissa onnettomuuksissa kemikaalin määrää ei ole pystytty määrittämään. Onnettomuuden laajuutta ei aina voida arvioida pelastuslaitoksen toiminta-ajan perusteella. Onnettomuuspaikalla tehty tilannearvio ja sen perusteella suoritettu hätäilmoitus aluehälytyskeskukseen (AHK) vaikuttavat yhdessä pelastuslaitoksen toimintataktiikan kanssa yksiköiden määrään ja sitä kautta toiminta-aikaan.

Erilaiset kemikaalit aiheuttivat onnettomuuksia yrityksissä ja kuljetuksissa. Eniten tapahtui kaupunkikaasuvuotoja. Selvästi toistuvia onnettomuuksia olivat jäähdytyslaitteistojen freonvuodot sekä ammoniakkionnettomuudet. Niitä oli kuitenkin vain joitakin tapauksia vuodessa.

Vakavimmiksi onnettomuuksiksi arvioitiin toimintaselosteiden perusteella nestekaasusäiliövuoto, etyyliasetaattivuoto sekä metyylimetakrylaattionnettomuus.

Kemikaalionnettomuuksia tapahtui eniten teollisuusalueilla, joilla käsitellään runsaasti vaarallisia aineita. Pitäjänmäen teollisuusalueella oli tutkittuna ajanjaksona muutama onnettomuus enemmän kuin muilla teollisuusalueilla. Toimintaselosteiden mukaan vuonna 1990 maaliikennekeskuksessa ei tapahtunut yhtään onnettomuutta, mutta vuosina 1991 - 1992 siellä esiintyi yli 20 % kaikista Helsingissä tapahtuneista kemikaalionnettomuuksista. Näistä onnettomuuksista suuri osa oli tapahtunut kuljetuksen aikana, mutta asia selvisi vasta ajoneuvon pysähdyttyä. Työmailla ja satamissa tapahtui lähes yhtä paljon onnettomuuksia. Sörnäisten satamassa tarvittiin torjuntatoimia useimmin vuosien 1990 - 1992 aikana.

Kotitalouksissa onnettomuuksia aiheutti selvästi eniten kaupunkikaasu. Näiden onnettomuuksien määrä väheni vuodesta 1990 vuoteen 1992, mikä johtunee siirtymisestä maakaasun käyttöön.

Kemikaalionnettomuuksia tapahtui tasaisesti ympäri vuoden. Onnettomuuksien tapahtuma-ajat vaihtelivat melko tasaisesti teollisuudessa ja kuljetuksissa kello 9 - 21 sekä kotitalouksissa kello 9 - 23. Tahalliset räjäytykset tehtiin yöllä.

Teollisuudessa ja kuljetuksissa onnettomuuden syy oli inhimillinen erehdys tai laitevika. Kemikaalisäiliön kaatuminen tai rikkoutuminen aiheutti usein onnettomuuden. Onnettomuudet tapahtuivat kuljetusten ja varastoinnin sekä niiden välisten siirtojen aikana. Näitä onnettomuuksia voidaan ehkäistä valitsemalla paremmat pakkausmateriaalit ja -astiat sekä huolellisella säiliöiden käsittelyllä. Onnettomuuden tapahduttua vakavia ympäristöhaittoja voidaan ehkäistä kunnollisilla päällysteillä ja suoja-altailla alueilla, joilla siirrellään ja varastoidaan kemikaaleja. Työmailla tapahtui usein kaasuputkien rikkoutumisia, vaikka niiden sijainti pitäisi olla kaivuutöissä tiedossa.

Kotitalouksien kemikaalionnettomuuksien syynä oli useimmiten laitteen käyttövirhe tai siihen tullut vika.

Kemikaalien aiheuttamissa onnettomuuksissa laajemmat vahingot voidaan estää ainoastaan nopealla ja ammattitaitoisella torjunnalla. Helsingissä pelastuslaitoksen torjuntatoimenpiteinä olivat useimmiten vuotokohdan tukkiminen, kemikaalin

poistaminen onnettomuuspaikalta joko tuulettamalla tai imeyttämällä sekä tiedottaminen jälkitoimenpiteistä. Aiheutuneiden vahinkojen vähäisyyteen on vaikuttanut torjuntatoimenpiteiden korkea laatu.

Kemikaalionnettomuuksia tapahtuu eri puolilla Helsinkiä erilaisilla alueilla. Lisäksi useat eri kemikaalit aiheuttavat onnettomuuksia. Näin ollen kemikaalionnettomuuksiin varautuminen on hankalaa; tyypillistä onnettomuutta ei ole. Suurin osa vaarallisia kemikaaleja käsittelevistä ja osa niitä varastoivista yrityksistä tulee laatimaan vaaran arviointia koskevan selvityksen. Tämä todennäköisesti vähentää inhimillisten erehdysten ja laitevikojen aiheuttamia onnettomuuksia.

Räjähdysaineonnettomuuksissa vahingot eivät olleet yleensä suuria. Puolet näistä onnettomuuksista oli tahallisia räjäytyksiä.

Tutkimuksen tuloksiin vaikuttaa osaltaan palo- ja pelastustoimen nykyisen toimintaselosteen perusteella tehtävä tilastointitapa. Tulipalon aiheuttaneet kemikaalionnettomuudet kirjataan tulipalokoodille, jolloin niitä ei ole voitu ottaa mukaan selvitykseen. Myös mahdolliset väärin luokitellut tapaukset ovat jääneet pois. Vilkkaan hälytystoiminnan takia toimintaselosteista saatava tieto vaihteli runsaasti. Onnettomuuden vaikutuksen, tapahtumamekanismin tai muun erikoisen syyn perusteella joihinkin toimintaselosteisiin oli kirjattu paljon tietoa, kun joissain tapauksissa oli perustietojen, osoitteen ja ajan, lisäksi mainittu vain lyhyesti esitorjuntatoimenpiteet.

Parhaillaan selvitystyötään tekevän sisäasiainministeriön pelastusosaston ONTI-työryhmän (onnettomuustilastointi) uusi toimintaseloste tulee valmistuttuaan yhdenmukaistamaan palo- ja pelastustoimen toimintaselosteen täyttöä. Perustietojen kuten osoite, onnettomuuden kohde (yritys tms.) ja kemikaali, lisäksi uudesta toimintaselosteesta käy paremmin ilmi kemikaalin määrä ja onnettomuuden syy sekä suoritetut torjuntatoimenpiteet. Myös onnettomuuksien aiheuttamat vahingot ja mahdolliset jälkisaneeraustoimenpiteistä annetut ohjeet selviävät nykyistä paremmin.

Kolmen vuoden ajanjakso on lyhyt vaarallisten aineiden onnettomuuksien tilastolliseen tarkasteluun. Selvitys kuvaa vuosien 1990 - 1992 aikana tapahtuneita onnettomuuksia. Tuloksista saadaan kuitenkin yleiskuva Helsingissä tapahtuvista vaarallisten aineiden onnettomuuksista, ja tutkimuksen tulokset osoittavat pelastuslaitoksen ja ympäristökeskuksen kemikaalionnettomuuksista tekemät varautumistoimet oikein valituiksi.

Teollisuuden ja kuljetusten kemikaalionnettomuudet vuosilta 1990 - 1992

taulukot 1, 2 ja 3

Taulukoissa 1 - 3 on esitetty tietoja yrityksissä ja kuljetuksissa vuosina 1990 - 1992 tapahtuneista kemikaalionnettomuuksista. Tiedot on luokiteltu onnettomuuden aiheuttaneen kemikaalin mukaan. Tunnetut kemikaalimäärät on ilmoitettu.

Kemikaalionnettomuuksien luonnetta on kuvattu jakamalla ne kahdeksaan luokkaan. Onnettomuudet on jaoteltu myös sen mukaan, oliko kyseessä inhimillinen erehdys vai laitevika.

Onnettomuuteen johtanut toiminta on esitetty. Muulla toiminnalla tarkoitetaan tilannetta, jossa onnettomuuteen johtanut toiminta ei ole liittynyt kemikaaliin esim. kaasuputkea on vahingoitettu sähkötöiden yhteydessä. "Ei toimintaa" tarkoittaa esim. jäähdytyslaitteeseen itsestään tulleen reiän aiheuttamaa vuotoa.

Onnettomuuden tapahtumapaikka on ilmoitettu kaupunginosittain sekä alueen luonteen (teollisuus, työmaa ym.) mukaan. Lisäksi taulukossa on esitetty pelastuslaitoksen onnettomuuden torjuntaan käyttämä miehitys ja aika minuutteina.

Taulukoissa ei ole mukana yhteistoimintatehtäviä.

Taulukko 1. Teollisuuden ja kuljetusten kemikaalionnettomuudet vuonna 1990

kemikaali	määrä	luonne	paikka	syy	toiminta	miehitys	aika
kaupunkikaasu	-	kv	ty, Meilahti	e	mt	13	382
	-	kv	ty, Kamppi	e	ht	13	732
	-	kv	ty, Kruununhaka	e	mt	13	298
	-	kv	ty, Punavuori	lv	mt	5	80
freon	5 l	kv	ty, Kaartinkaupunki	e	mt	21	371
	-	kv	t, Vallila	?	mt	4	160
lakka	3 000 l	nv	t, Pitäjänmäki	?	kä	4	545
hartsi	40 l	nv	s, Herttoniemi	?	ku	2	30
suolahappo	-	re	s, Eteläsatama	e	kä	5	180
ammoniakki	-	re	s, Eteläsatama	e	ku	2	59
vety	-	re	t, Tapanila	lv	kä	11	586
meripel.savupatr.	-	kv	s, Länsisatama	e	kä	13	575
saastepilvi	-	varm	m, Kuolan niemimaa	?	kä	-	-
maleiinihappo	20 kg	nv	s, Sörnäinen	lv	ku	12	1605
vetyperoksidi	-	nv	t, Hermanni	lv	ku	12	512
öljysäiliöpalo	-	tp	t, Laajasalo	e	va	24	1082
typpihappo	-	re	ty, Alppiharju	e	va	3	25
liuotin	-	kv	m, Punavuori	e	kä	13	428
tinneri	25 l	nv	r, Länsisatama	e	ku	13	474
alumiiniromu	-	re	s, Sörnäinen	e	ku	18	1543
peroksidipesuaine	-	nv	s, Länsisatama	lv	ku	13	563
lipeäpesuaine	1 000 l	nv	s, Katajanokka	?	si	2	40
tuntematon	25 l	nv	m, Munkkiniemi	?	ku	13	658

kv = kaasuvuoto
nv = nestevuoto
re = kemiallinen reaktio
varm = varmistus
tp = tulipalo
sä = säteily
ki = kiinteä aine

r = rautatieasema tai ratapiha
ty = työmaa
t = teollisuusalue
s = satama
ml = maaliikennekeskus
sa = sairaala
m = muu

e = erehdys
lv = laitevika
? = ei tietoa

kä = käsittely
ht = huoltotyöt
va = varastointi
ku = kuljetus
si = siirto varastoon tai kuljetukseen
mt = muu työ
- = ei toimintaa

Taulukko 2. Teollisuuden ja kuljetusten kemikaalionnettomuudet vuonna 1991

kemikaali	määrä	luonne	paikka	syy	toiminta	miehistö	aika
nestekaasu	-	kv	r, keskusta	lv	kä	5	94
kaupunkikaasu	-	kv	ty, Kaartinkaupunki	?	mt	12	338
			ty, Kruununhaka	e	mt	13	664
			m, Alppiharju	lv	-	13	206
			m, Töölö	lv	-	4	256
			t, Herttoniemi	lv	-	11	306
			m, keskusta	e	ht	5	126
metyylimetakrylaatti	10 000 l	nv	s, Sörnäinen	lv	si	26	4743
etikkahappo	2 l	nv	ml, Metsälä	?	?	2	42
vaahdonestoaine	900 kg	nv	s, Länsisatama	?	ku	13	485
ksyleeni	100 l	nv	ml, Metsälä	lv	ku	2	151
pehmennin	-	nv	s, Länsisatama	lv	si	13	1007
ammoniakki	3 l	nv	t, Sörnäinen	e	kä	11	220
hiilidioksidi	-	re	t, Pitäjänmäki	lv	va	11	1106
jäähdytinneste	-	nv	m, Malmi	?	?	4	193
kemikaalijäte	80-100 l	nv	sa, Meilahti	lv	va	11	627
akkuneste	-	re	t, Pitäjänmäki	lv	ku	4	86
etyyliasetaatti	300 l	nv	t, Suutarila	lv	kä	14	1715
nestem. typpi	-	kv	ml, Metsälä	lv	va	16	443
			r, Pasila	e	ku	18	571
suolahappo	2 l	nv	ml, Metsälä	e	va	12	355
radioakt. aine	-	sä	m, Punavuori	?	?	13	266
peroksidi	-	nv	ml, Metsälä	lv	ku	19	1884
typpihappo	-	nv	ml, Pasila	lv	si	16	2326
kondensaattoriöljy	-	nv	m, Haaga	lv	va	19	560
tuntematon	-	nv	m, Harakka	?	?	4	412

kv = kaasuvuoto
nv = nestevuoto
re = kemiallinen reaktio
tied = tiedustelu muualta
varm = varmistus
tp = tulipalo
sä = säteily
ki = kiinteä aine

r = rautatieasema tai ratapiha
ty = työmaa
t = teollisuusalue
s = satama
ml = maaliikennekeskus
sa = sairaala
m = muu

e = erehdys
lv = laitevika
? = ei tietoa

kä = käsittely
ht = huoltotyöt
va = varastointi
ku = kuljetus
si = siirto varastoon tai kuljetukseen
mt = muu toiminta
- = ei toimintaa

Taulukko 3. Teollisuuden ja kuljetusten kemikaalionnettomuudet vuonna 1992

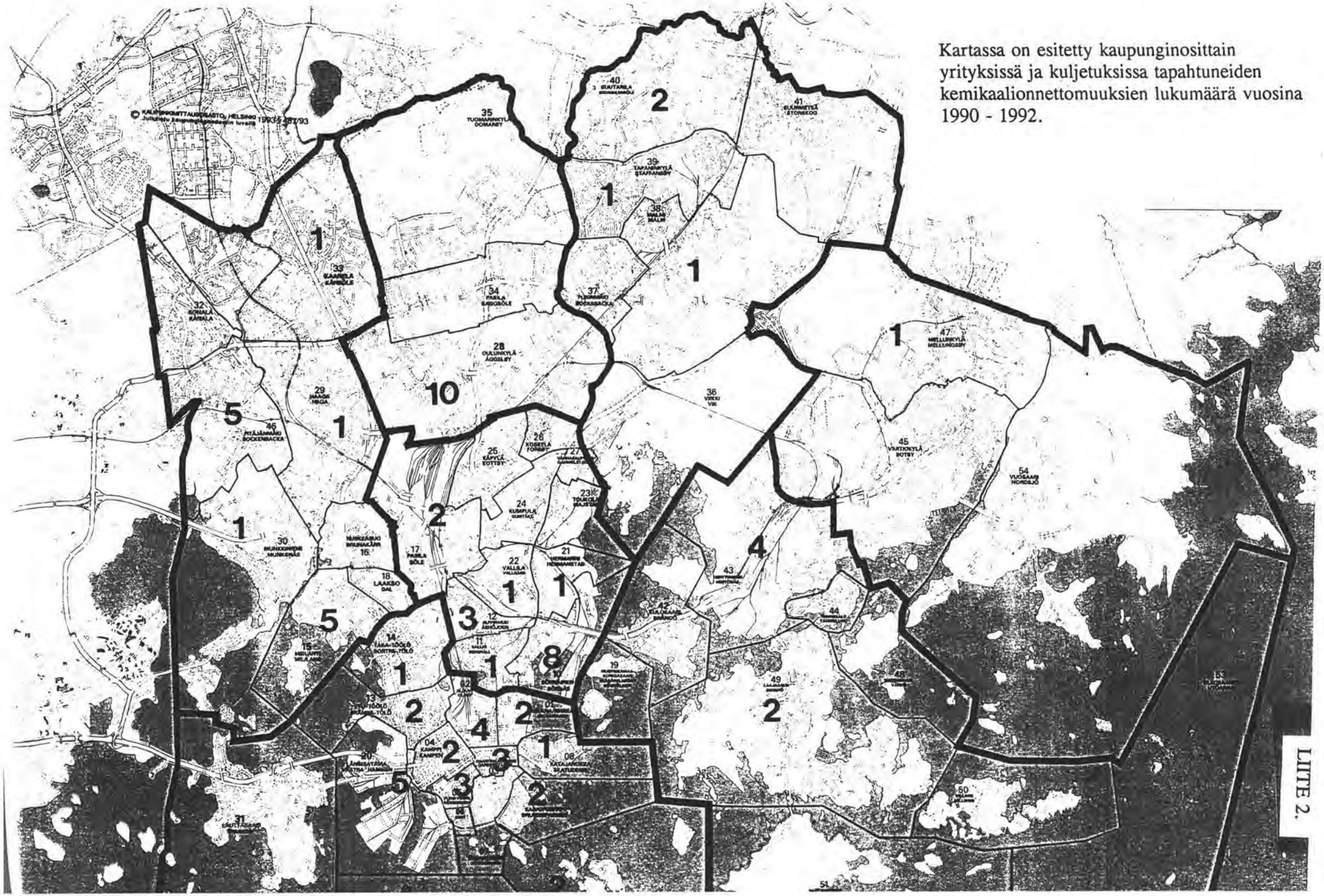
kemikaali	määrä	luonne	osoite	syy	toiminta	miehistö	aika
nestekaasu	30 000 l	kv	t, Suutarila	lv	va	63	5534
kaupunkikaasu	-	kv	ty, Töölö	e	mt	15	694
			ty, Meilahti	e	mt	5	310
			ty, Töölö	e	mt	12	930
freon	-	kv	t, Herttoniemi	?	-	13	831
ksyleeni	-	re	sa, Meilahti	lv	kä	4	68
	-	nv	sa, Meilahti	e	kä	13	419
difenyylimetaani	-	nv	ml, Metsälä	e	ku	5	227
vinyyliasetaatti	200 l	nv	sa, Sörnäinen	e	ku	12	370
ammoniakki	-	nv	ml, Metsälä	e	ku	11	505
	10 l	nv	t, Sörnäinen	e	ht	6	611
propaani	-	kv	ty, Vesala	e	kä	12	1062
tetrahydrotiofeeni	-	kv	ml, Metsälä	lv	va	13	808
happipullo	-	kv	sa, Sörnäinen	e	va	11	181
pinta-akt. aine	-	nv	sa, Sörnäinen	lv	ku	5	395
etikkahappo	1 l	nv	r, keskusta	?	?	7	121
heksaani	20 l	nv	t, Herttoniemi	?	kä	14	1388
staattis. estoaine	-	nv	t, Pitäjänmäki	?	?	5	113
rotanmyrkky	-	ki	m, Suomenlinna	?	-	2	106
pakokaasu	-	kv	ty, keskusta	e	kä	5	377
hyönteismyrkky	-	ki	m, Laajasalo	?	-	2	44
suolahappo	-	nv	m, keskusta	e	kä	5	124
	5 l	kv	m, Alppiharju	e	kä	20	431
akkuhappo	50 l	nv	t, Pitäjänmäki	e	ku	14	652
polyesterihartsi	200 l	nv	ml, Metsälä	lv	ku	8	245
hiilidioksidi	-	kv	ty, Malminkartano	lv	va	4	105
magnesiumtynnyri	-	re	ml, Metsälä	e	va	2	80
halonit	-	kv	m, keskusta	lv	-	6	274
liima	-	nv	m, Siltasaari	lv	-	6	120

kv = kaasuvuoto
nv = nestevuoto
re = kemiallinen reaktio
tied = tiedustelu muualta
varm = varmistus
tp = tulipalo
sä = säteily
ki = kiinteä aine

r = rautatieasema tai ratapiha
ty = työmaa
t = teollisuusalue
s = satama
ml = maaliikennekeskus
sa = sairaala
m = muu

e = erehdys
lv = laitevika
? = ei tietoa

kä = käsittely
ht = huoltotyöt
va = varastointi
ku = kuljetus
si = siirto varastoon tai kuljetukseen
mt = muu toiminta
- = ei toimintaa



Kartassa on esitetty kaupunginosittain yrityksissä ja kuljetuksissa tapahtuneiden kemikaalionnettomuuksien lukumäärä vuosina 1990 - 1992.

LIITE 2.

HELSINGIN KAUPUNKI
YMPÄRISTÖKESKUS
Helsinginkatu 24
00530 HELSINKI

KUVAILULEHTI

Tekijä(t)
Katarina Leminen, Kirsi Sihvonen ja Pertti Forss

Nimike
Vaarallisten aineiden onnettomuudet Helsingissä vuosina 1990 - 1992

Julkaisija (virasto tai laitos)	Julkaisuaika	Sivumäärä	liitteet
Helsingin kaupungin ympäristökeskus	1993	23	2

Sarjan nimike	Osanumero
Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja	8/93

ISSN-numero
1235-9718

ISBN-numero
951-772-382-2

Kieli

Koko teos	Tiivistelmä	Taulukot	Kuvatekstit
fin	fin, swe		

Avainsanat
kemikaalionnettomuus, vaarallinen aine, kemikaali, räjähdysaine

UDK

Lisätietoja:

Kirsi Sihvonen, Helsingin kaupungin ympäristökeskus, ympäristövalvontayksikkö, Viipurinkatu 2, 00510 Helsinki, puh. 7099 2447

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1992

1. Helsinki-Malmin lentoaseman lentomeluselvitys
2. Radonmittaukset Helsingissä
3. Hajuyhdisteitä päästävien laitosten haitta-alueet Helsingissä
4. Kolme näkökulmaa kaupunkiliikenteeseen
5. Selvitys Helsingin kaupungin rakennusviraston Veräjämäen keskusvaraston maaperästä ja pohjavedestä
6. Melutilanne Helsingissä - seurantaraportti
7. Helsingin meluntorjuntaohjelma 1994 - 1998
8. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet sisäilmassa
9. Varautuminen kemikaalionnettomuuksiin
10. Helsingin uimarantavesien laatu 1985 - 1992

HELSINGIN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 1993

1. Selvitys Pohjois-Hermannin ja Toukolan alueilla tehdyistä maaperätutkimuksista
2. Eräiden Suomen vesilaitosten verkostoveden mikrobiologinen laatu
3. Keuhkosyövän ilmaantuvuus Helsingissä 1975 - 1986 ja ilman epäpuhtauksien vaikutukset
4. Tuoreen kalan aistinvarainen ja mikrobiologinen laatu
5. Maaperähygieeniset tutkimukset Helsingissä
6. Leipomonäytteiden hygieeninen taso helsinkiläisissä leipomoissa vuosina 1989 - 1991
7. Helsingin kaupungin työntekijät ja kestävä kehitys
8. Vaarallisten aineiden onnettomuudet Helsingissä vuosina 1990 - 1992

Julkaisujen tilaus:
ympäristökeskuksen tiedotus
Helsinginkatu 24, 00530 HELSINKI
puh. 7099 2815, fax 7099 2245

ISSN 1235-9718
ISBN 951-772-382-2