



SAVONIA

Tekniikka

Palopäällystön koulutus

OPINNÄYTETYÖ

KEMIKAALIEN KAPPALETAVARAVARASTOINTI TEOLLISUUDESSA

Marko Hintsala

11.5.2015 

SAVONIA–AMMATTIKORKEAKOULU - TEKNIikka, KUOPIO

Koulutusohjelma

Palopäälylystön koulutusohjelma

Tekijä

Marko Hintsala

Työn nimi

Kemikaalien kappaletavaravarastointi teollisuudessa

Työn laji

Päiväys

Sivumäärä

Opinnäytetyö

8.5.2015

85 + 16

Työn valvoja

Yrityksen yhdysenkilö

vanhempi opettaja Ismo Kärkkäinen

toimitusjohtaja Christian Borenus

Yritys

Knorring Oy Ab

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön aiheena oli selvittää kemikaalien kappaletavaravarastoinnin nykytila Suomen teollisuudessa. Kappaletavaravarastointiin huomioidaan laboratoriodien käyttämät kemikaalit, kemikaalien varastointiin käytettävät pullot, kanisterit, tynnyrit ja alle 1000 litran IBC-kontit. Tarkastelussa olivat mukana myös teollisuuskaasupullot ja aerosolit. Työssä vertailtiin kemikaalien varastointia eri teollisuustoimialoilla ja etsittiin toimialakohtaisia poikkeamia. Tarkastellut kohteet olivat pääasiassa suuria teollisuuden tuotantoyksiköitä. Työssä ei ole mukana suurmyymälöitä eikä oppilaitoksia. Työn ulkopuolelle rajattiin myös valmistusprosessit, kemikaalien varastointi suursäiliöissä, räjähteet ja kemikaalien kuljettaminen.

Tutkimuksen tavoitteena oli saada selvitykseen mukaan riittävän kattava määrä erilaisia teollisuuskohteita ja löytää mahdollisimman suuri määrä erilaisia poikkeamia kemikaalien varastoinnissa. Ongelman ratkaisemiseksi päätettiin tehdä kemikaaliturvaselvitykset yli 100 suomalaisessa teollisuuskohteessa, mikä vaati runsaasti aikaa. Jokaisella tehtaalla tehtiin sisällöltään samanlainen kemikaaliturvaselvitys ja sen perusteella laadittiin kirjallinen raportti. Saadut tulokset analysoitiin teollisuustoimialoittain. Kaikille pelastuslaitoksille tehtiin kyselytutkimus kemikaalivalvonnan nykytilasta, keskeisistä kehittämishankkeista ja koulutustarpeista. Tulokset ja palautteet analysoitiin ja niiden perusteella tehtiin kehittämissuhteita sekä viranomaisille että teollisuuskohteille. Peltikaappien polttotestit tehtiin osana aerosoliturvallisuuden kehittämishanketta.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin selville kemikaalivarastoinnin olosuhteet eri teollisuusaloilla. Jokaiselle teollisuusalalle löydettiin tunnusomaiset poikkeamat. Pelastusviranomaisilta saadun tiedon perusteella voitiin määrittää kemikaalivalvonnan nykytila, keskeisiä kehittämistarpeita ja koulutuksen painopisteitä. Löydösten perusteella voidaan lisätä kemikaaliturvallisuutta teollisuudessa ja parantaa viranomaisten valvontatyön laatua. Opinnäytetyöllä kehitetään aerosoliturvallisuutta.

Avainsanat

kemikaalien varastointi, teollisuus, keskeiset poikkeamat, viranomaiset, valvonta

Luottamuksellisuus

julkinen

SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme

Fire Officer (Engineer)

Author

Marko Hintsala

Title of Project

Storage of the chemicals in industries - parcelled goods

Type of Project

Final Project

Date

8.5.2015

Pages

85 + 16

Academic Supervisor

Mr Ismo Kärkkäinen, Senior Instructor

Company Supervisor

Mr. Christian Borenus, CEO

Company

Knorring Ltd.

Abstract

The aim of this final project was to find out the current state of the storage of chemicals in Finnish industry. The industrial companies studied were large production units. In this project, only the storage of parcelled chemicals was discussed, and laboratory chemicals, cans fit for storage of chemicals, drums and barrels, and containers of holding less than 1000 litres as well as gas containers used in industry were defined as parcelled goods. Excluded from the final project were the processes of preparation of chemicals, storage in large containers as well as explosives and the carriage of chemicals. Shops and schools were not targeted in the study.

The problem was to involve a sufficient number of various industrial companies and to discover as many deviations as possible in the storage of chemicals. This called for visiting over 100 factories and a lot of working hours. At each factory an inspection on the storage of chemicals was conducted. On the basis of the inspection findings, reports were drawn up. All reports were analysed based on branches of industry, and proposals for development were made on the basis of these reports. In addition, a survey was sent to all fire and rescue departments on the current state of chemicals supervision, training needs and the most important development targets.

This final project enables us to recognize the most common deviations in the storage of chemicals in Finnish industry. Every industrial sector had its typical deviations. On the basis of the findings recommendations can be provided to both authorities and industrial companies. The recommendations help improve supervision carried out by authorities and add to the safety of storing chemicals in Finnish industrial companies. Fire and rescue authorities gave important feedback on the development needs within monitoring and supervision. The final project also served to clarify the need for basis and further training of fire and rescue authorities.

Keywords

storage of the chemicals, industry, deviation, authorities, supervision

Confidentiality

public

ALKUSANAT

Aloitin tämän opinnäytetyön tekemisen tammikuussa 2013. Asetin itselleni korkeat tavoitteet ja päätin toimia määrätietoisesti tavoitteiden saavuttamiseksi. Ilman perheen ja läheisimpien ystävien tukea en olisi voinut toteuttaa tätä opinnäytetyötä tässä laajuudessa. Haluan lausua erityisesti Sannalle suuret kiitokset tuesta ja ymmärtäväisestä asenteesta tavoitteitani kohtaan.

Haluan kiittää Knorring Oy Ab:tä koko tämän opinnäytetyöprosessin aikana saamastani erinomaisesta tuesta ja kannustuksesta. Tunnustuksen ansaitsee myös opponoija Juha Kärkkäinen, joka osoitti todellista palokuntahenkeä antaessaan taustatukea työlleni. Pelastusopiston henkilökunnalle haluan lausua kiitokset joustavuudesta ja ammattitaitoisesta työni ohjaamisesta.

Olen työskennellyt lähes 30 vuotta pelastusalalla. Viimeiset neljä vuotta olen toiminut asiantuntijana kemikaaliturvallisuuden ja ympäristötekniikan parissa yksityisellä toimialalla. Kokemukset näissä molemmissa työtehtävissä herättivät minussa vahvan halun tehdä opinnäytetyö kemikaaliturvallisuuden osa-alueelta. Toivon, että työni tuloksilla on käyttöarvoa sekä viranomaisille että teollisuusyrityksille ja että työni avulla voidaan osaltaan edistää kemikaaliturvallisuutta.

Ylivieskassa 1.5.2015

Marko Hintsala

SISÄLLYS

KESKEISET KÄSITTEET	8
1 JOHDANTO	11
2 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	13
2.1 Aiheen valinta, rajaukset ja osatavoitteet.....	13
2.2 Tiedon hankintamenetelmät.....	14
2.2.1 Kemikaaliturvaselvitykset.....	14
2.2.2 Pelastuslaitoksille kohdistettu haastattelututkimus	16
2.2.3 Peltikaappien polttotestit.....	16
3 SÄÄDÖKSET JA OHJEET	18
3.1 Lakisääteinen ja normiohjattu toimintatapa.....	18
3.2 Yrityksen vapaaehtoisesti valitsema toimintatapa	24
3.2.1 ISO 9001 -järjestelmä	24
3.2.2 ISO 14001 -järjestelmä	25
3.3 Yritysten sisäiset turvallisuustavoitteet.....	26
4 VIRANOMAISTEN TEHTÄVÄT	27
4.1 Pelastusviranomaiset.....	27
4.2 Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.....	27
4.3 Ympäristö- ja työsuojeluviranomaiset	28
4.4 Valvontatyön vaikuttavuus	28
4.5 Auditoivan ja perinteisen palotarkastuksen merkitys lopputulokseen	29
4.6 Yritysten odotusarvoista	29
5 VIRANOMAISTEN NÄKEMYS KEMIKAALIVALVONNASTA.....	30
5.1 Kemikaalivalvonnan nykytila	30
5.2 Tiedostetut kehittämishaasteet	31
5.3 Koulutukselliset tarpeet	31
5.4 Työnantajan suhtautuminen kemikaalivalvontatyöhön.....	32
5.5 Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.....	32
6 KEMIKAALIEN SÄILYTYS JA VARASTOINTI TEOLLISUUDESSA.....	34
6.1 Erilaisia varastointiratkaisuja.....	34
6.2 Varastoinnin nykytila.....	38
6.3 Pakkaukset	38

6.4	Kemikaaliluettelot ja erilaiset tietolähteet.....	39
6.6	Toimialakohtainen tarkastelu.....	39
6.6.1	Elintarviketeollisuus.....	41
6.6.2	Energiantuotanto.....	42
6.6.3	Kaivos- ja kiviteollisuus.....	43
6.6.4	Kemian teollisuus.....	44
6.6.5	Metalliteollisuus.....	46
6.6.6	Metsäteollisuus.....	47
6.6.7	Puuteollisuus.....	48
6.6.8	Tekstiili- ja kenkäteollisuus.....	49
6.6.9	Ympäristötoimiala.....	49
6.7	Laboratoriot omana kohderyhmänä.....	50
6.8	Ulkoalueet.....	51
6.9	Palotehon huomioiminen.....	52
6.10	Peltikaapit varastopisteinä.....	53
7	TUTKIMUKSEN TULOKSET.....	55
7.1	Yleisiä tuloksia.....	55
7.2	Viranomaisten haastattelujen tulokset.....	57
7.3	Teollisuustoimialojen tulokset.....	60
7.3.1	Elintarviketeollisuus.....	60
7.3.2	Energian tuotanto.....	62
7.3.3	Kaivos- ja kiviteollisuus.....	63
7.3.4	Kemianteollisuus.....	64
7.3.5	Metalliteollisuus.....	65
7.3.6	Metsäteollisuus.....	66
7.3.7	Puuteollisuus.....	69
7.3.8	Tekstiili- ja kenkäteollisuus.....	70
7.3.9	Ympäristötoimiala.....	72
7.3.10	Laboratoriot.....	73
7.3.11	Ulkoalueet.....	74
7.4	Polttotestien tulokset.....	75
8	KEHITTÄMISEHDOTUKSET.....	77
8.1	Ehdotukset yleisesti.....	77
8.2	Ehdotukset viranomaisille.....	77

8.3 Ehdotukset teollisuudelle	78
8.4 Ehdotukset Pelastusopistolle.....	80
9 POHDINTA	81
LÄHTEET	83
LIITTEET	85

KESKEISET KÄSITTEET

Auditointi	Systemaattinen, dokumentoitu ja riippumaton prosessi, jolla määritetään, kuinka hyvin organisaation asettamat auditointikriteerit täyttyvät.
BAT	(Best Available Techniques) Paras käyttökelpoinen tekniikka.
Biosidi	Kemiallinen aine, valmiste tai pieneliö, jonka tarkoitus on tuhota tai tehdä haitattomaksi haitallisia eliöitä tai rajoittaa niiden esiintyminen.
B-s1, d0	Rakennustarvike, jonka osallistuminen paloon on hyvin rajoitettu ja jonka savuntuotto on erittäin vähäistä, eikä palavia pisaroita esiinny
CLP-asetus	(Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures) Asetus, joka säätelee vaarallisten aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta.
EN 14470 – 1	Standardi paloturvakaapeille
EI-60	Rakennusosien paloluokitus, jossa on tiiveys ja eristävyys ominaisuus 60 minuutin palonkestävyysajalla.
GHS-merkinnät	(Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals) CLP-asetuksen mukainen kemikaalien varoitusmerkkijärjestelmä.
H-lauseke	(Hazard statement) CLP-asetuksen mukaiset kemikaalien fysikaalisista vaaroista kertovat vaaralausekekoodit, joita käytetään kemikaali-

	<p>pakkausten etiketeissä ja käyttöturvallisuustiedoissa.</p>
IBC -pakkaus	<p>(Intermediate Bulk Container) Jäykkä tai taipuisa kuljetettava pakkaus, joka on tilavuudeltaan enintään kolme kuutiometriä ja suunniteltu mekaanista käsittelyä varten.</p>
ISO – järjestelmä	<p>(International Organization for Standardization) Standardointijärjestö ISO: n kehittämä kansainvälinen standardijärjestelmä.</p>
Kappaletavaravara	<p>Rakennuksessa tai ulkona oleva yhtenäinen alue, jossa säilytetään vaarallisia kemikaaleja sisältäviä astioita, kuljetettavia painelaitteita, tynnyreitä, säkkejä, IBC –pakkauksia, tai muita vaarallisen aineen kuljettamiseen hyväksytyjä pakkauksia, joiden tilavuus on enintään 3 m³.</p>
Kemikaalirekisteri	<p>Kemikaalien valmistajien ja maahantuojien kemikaali-ilmoitusten perusteella laadittu rekisteri, jota ylläpitää Turvallisuus ja kemikaalivirasto.</p>
Ksantaatti	<p>Kaivosteollisuuden käyttämä rikastuskemikaali</p>
Käytönvalvoja	<p>Kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavissa tuotantolaitoksissa oleva vastuhenkilö.</p>
Paloteho	<p>Palossa vapautuva lämpöenergia aikayksikköä kohti.</p>
PEG	<p>Polyetyleeniglykoli</p>
Polyeteeni	<p>Kemiallisesti reagoimaton muovilaatu</p>

ppm	(parts per million) Haitalliseksi tunnettujen pitoisuuksien arvioinnissa käytettävä mittayksikkö. 1 % = 10 000 ppm.
Sertifiointi	Ulkopuolisen tahon suorittaman auditoinnin perusteella tehtävä työ, jolla varmistetaan standardien mukainen toiminta.
Seveso III-direktiivi	Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi 2012/18/EU, vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta.
Standardi	Normi yhteisistä toimintatavoista. Eri organisaatioiden laatima määritelmä vaatimuksista.
UN-numero	Vaarallisten aineiden tunnistamisessa käytettävä nelinumeroinen luku, jolla voidaan tunnistaa vaarallinen aine tai samankaltainen aineryhmä.

1 JOHDANTO

Teollisissa toiminnoissa käytetään runsaasti erilaisia kemikaaleja. Suurteollisuudessa kemikaalit ovat varastoituina yleensä suursäiliöihin ja niitä valmistetaan erilaisissa prosesseissa suuria määriä päivittäin. Kohteiden tekniset toteutukset ovat monimutkaisia ja rakennusten pinta-alat laajoja. Suurteollisuuskohteissa olevien kemikaalien massamäärät ovat huomattavan suuria. Teollisuusyritykset käyttävät tuotantoprosesseissaan päivittäin myös pienempiä kemikaaliastioita ja pakkauksia. Tämä opinnäytetyö keskittyy tarkastelemaan kemikaalien kappaletavaravarastointia ja viranomaisen valvontatehtäviä siinä.

Suurten teollisuusyritysten kemikaalivalvonta määräytyy lainsäädännön ohjaamana sen mukaan, kuinka laajamittaista kemikaalien valmistus, käyttö ja varastointi on. Kemikaalimäärät ovat lähes poikkeuksetta niin suuria, että valvovana viranomaisena on näissä kohteissa Kemikaali- ja turvallisuusvirasto Tukes. Isossa teollisuuskohteessa valvonta kohdennetaan yleisesti laajoihin kokonaisuuksiin ja kokonaisriskin kannalta olennaisiin asioihin. Kappaletavaravarastointi jää helposti valvonnan näkökulmasta katsottuna vähäiselle huomiolle. On tärkeää myös valvontatyön kannalta, että tiedostetaan kappaletavaravarastoinnin nykyiset olosuhteet.

Suuret yritykset ovat usein laatu- ja ympäristöjärjestelmien piirissä. Yrityksillä on voimassaolevat ISO 9001 ja ISO 14001 -sertifioinnit. Sertifioinnit tarkoittavat yrityksen voimassaolevia laatu ja ympäristöjärjestelmiä, jotka ylittävät lakisääteisen minimi vaatimustason kemikaalien säilytyksessä ja varastoinnissa. Näillä järjestelyillä yritykset tavoittelevat häiriötöntä ja laadukasta toimintaa. Järjestelmä sisältää myös kemikaalien kokonaisriskien hallitsemisen ja ympäristövahinkojen estämiseen tarvittavat toimenpiteet.

Kemikaalilaitosten viranomaisvalvonnan nykytilaa on tutkittu diplomityönä ja tutkimuksen tuloksista on laadittu Tukes-julkaisu tammikuussa 2012. Kappaletavaravarastoinnin poikkeamat ovat yleisiä ja, niistä voi aiheutua vaaratilanteita. Opinnäytetyön avulla haluan selvittää kemikaalien varastoinnin vallitsevat olosuhteet teollisuuskohteissa, arvioida havaittuja poikkeamia ja tehdä niiden perusteella päätösesityksiä kokonais turvallisuuden parantamiseksi.

Opinnäytetyön päätavoitteena on selvittää kemikaalien kappaletavaravarastoinnin nykytila Suomen teollisuudessa vertaamalla sitä säädöksiin ja yritysten omiin laatutavoitteisiin. Tarkoituksena on selvittää, miten pienempien kemikaalipakkausten säilytys ja varastointi on tällä hetkellä toteutettu teollisuuden eri toimialoilla Suomessa.

Tämä opinnäytetyö antaa vastauksia kemikaalien kappaletavaravarastoinnin nykytilan arviointiin. Opinnäytetyössä esitellään myös viranomaisten näkemyksiä kemikaalivalvonnan nykytilasta ja keskeisistä kehittämishaasteista. Pelastusviranomaisten näkemykset koulutuksen painopisteistä antavat vastauksia koulutusorganisaatioille ja viranomaisille itselleen.

Opinnäytetyö on hyödynnettävissä monella tavalla työelämän tarpeisiin. Työn käyttöarvoa lisää siinä olevat löydökset ja kehittämissuhteet, jotka on kohdennettu erikseen viranomaisille ja teollisuusyrityksille. Paloteknisenä erityistyyppinä pelastuslaitoksille toteutetut polttotestit vahvistavat käsityksen, että aerosoliturvallisuutta tulee tarkastella uudelleen kokonaisriskin kannalta. Testien tuloksilla on merkitystä kemikaaliturvallisuudessa erityisesti palavien nesteiden ja aerosolien säilytyksessä.

Kemikaaliturvaselvityksiin ja niiden perusteella laadittuihin kirjallisiin raportteihin on kirjoitettu kaikki kemikaaliturvallisuuteen liittyvät poikkeamat. Kemikaaliturvakartoituksia on suoritettu yli 100 teollisuuskohteessa. Viranomaisten näkemykset on kerätty kaikkien Suomen pelastuslaitosten kemikaalivalvonnan vastuhenkilöiltä.

2 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

2.1 Aiheen valinta, rajaukset ja osatavoitteet

Aiheen valintaan vaikuttivat omat kokemukset pelastusviranomaisena tehdyistä palotarkastuksista teollisuuskohteissa. Nykyisessä työssäni asiantuntijana tekemäni havainnot teollisuusyritysten kemikaaliturvallisuuden nykytilasta on syventänyt näkemystäni siitä, että kemikaalien kappaletavaravarastoinnissa on vielä selvä tarve toteuttaa varastointia laadukkaammin ja turvallisemmin. Näiden kokemusten perusteella minulle syntyi vahva kiinnostus selvittää, mikä on vallitseva tilanne kemikaalien säilytyksessä ja varastoinnissa Suomen teollisuudessa. Tällä tutkimuksella haluan selvittää vallitsevan tilanteen ja mahdollisuuden myös itse kehittyä ammatillisesti

Rajaus toteutetaan niin, että opinnäytetyössä ei ole mukana kemikaalien valmistusprosesseja, niiden varastointia suurissa säiliöissä, riskianalytiikkaa eikä räjähteiden varastointia. Kemikaalien kuljetus ei myöskään kuulu selvityksen piiriin. Tarkasteltavina on suurten teollisuuskohteiden kemikaalien kappaletavaravarastointiin liittyvät haasteet. Tässä työssä ei arvioida kappaletavaravarastointia pienissä teollisuuskohteissa, myymälätiloissa eikä oppilaitoksissa. Opinnäytetyön tekemisen aikana rajaan pois vielä puolustus- ja ilmailualan teollisuus, koska salassapitosäädösten vaatimukset näiden kohteiden osalta saattaa kohteiden tarkastelemisen haasteellisiksi ja aikaa vieväksi.

Olen saanut palautetta sekä virkatyössäni että nykyisessä asiantuntijatyössäni teollisuuskohteiden edustajilta siitä, että valvontatyö ei tuota riittävän laadukasta lopputulosta. Keskustellessani aiheesta kemikaalivalvontaa tekevien viranhaltijoiden kanssa on palaute ollut osin samansuuntainen. Tämä palaute herätti mielenkiinnon selvittää pelastuslaitosten näkemystä kemikaalien varastointiin ja sen valvontatyötä kohtaan.

Päätaavoitteena tässä opinnäytetyössä on siis selvittää kemikaalien kappaletavaravarastoinnin nykytila Suomen suurteollisuudessa. Selvityksessä nykytilaa vertaillaan lakisääteisiin vaatimuksiin, yritysten omiin laatu- ja ympäristölaatutavoitteisiin sekä hyviin käytäntöihin tähtääviin malleihin.

Osatavoitteiksi on muodostunut tarve vertailla eri teollisuustoimialojen keskinäistä tilannetta kemikaalien varastoinnissa, havaita yleisimmät kemikaalivarastoinnin poikkeamat toimialoittain ja tuottaa ratkaisuehdotuksia havaittujen poikkeamien hallitsemiseksi. Osatavoitteena on myös arvioida viranomaisten koulutustarpeita.

Ongelmanasettelu tässä opinnäytetyössä on kemikaalien säilytyksen ja varastoinnin nykytila suhteessa vaadittaviin tai tavoiteltaviin olosuhteisiin. Ongelmanasettelun määrittämistä tukee hyvin nykyisessä asiantuntijatyössäni havainnoimat epäkohdat teollisuuskohteiden kemikaalien varastoinnissa. Opinnäytetyöllä pyrin todistamaan, että työssä saadut kokemukset ja tekemäni havainnot kemikaalien kappaletavaravarastoinnin poikkeamista ovat totta.

2.2 Tiedon hankintamenetelmät

Tiedonhankinta jakaantuu kolmeen kokonaisuuteen. Ensimmäinen ja ylivoimaisesti laajin kokonaisuus on suurteollisuuskohteissa ja eräissä sairaaloissa tehty kemikaaliturvaselvitys. Toinen kokonaisuus on pelastuslaitosten kemikaalivalvonnasta vastuussa oleville henkilöille tehty haastattelututkimus. Kolmas kokonaisuus liittyy aloitusvaiheen jälkeen esille tulleeseen haasteeseen, joka koskee palavien nesteiden pienpakkausten ja aerosolin säilytystä metallisissa peltikaapeissa. Haasteeksi muodostui saada luotettavaa tietoa näiden peltikaappien palosuojaavuudesta. Dokumentoitua tietoa peltikaappien käyttäytymisestä palotilanteessa ja niiden palosuojaavuudesta ei ole saatavilla. Tämän johdosta päätin tehdä kyseisille kaapeille Pelastusopiston paloteknisenä erityistyönä polttokokeet, joiden tulokset ovat tallennettu digitaaliseen kuva-aineistoon. Polttotesteistä ja sen tuloksista tehdään opetuskäyttöön DVD-julkaisu.

2.2.1 Kemikaaliturvaselvitykset

Tiedonhankinta toteutettiin valituissa teollisuuskohteissa tekemällä niissä laaja kemikaaliturvaselvitys. Selvityksissä todettiin kohteessa vallitsevan turvallisuuskulttuurin ja kemikaalien kappaletavaravarastoinnin nykytila. Katselmus sisälsi arviointityön koko teollisuuskohteen alueella, siis myös ulkoalueilla.

Selvityksissä oli mukana tehtaiden avainhenkilöitä, kuten ympäristöpäällikkö, laatupäällikkö, tuotantopäällikkö, kunnossapitoesimiehet ja muita tuotannon esimiehiä. Useissa kohteissa mukana oli myös laboratorioiden vastuuhenkilöitä.

Kemikaaliturvaselvitys tehtiin 110 suomalaisessa teollisuusyrityksessä. Vertailevana tietona mukana on lisäksi neljä sairaalaa ja kaksi isoa oppilaitosta. Sairaalat ja oppilaitokset on rajattu kuitenkin tämän opinnäytetyön ulkopuolelle. Yksi selvitys vaati työaikaa jokaisessa kohteessa 4-10 tuntia kohteiden suuren koon ja toiminnan laajuuden vuoksi. Selvityksiin on käytetty aikaa yhteensä 670 tuntia. Tässä aikalaskelmassa ei ole mukana kohteisiin siirtymiseen mennyt aika. Rungas ajankäyttö ja riittävän perusteellinen selvitys teollisuuskohteissa varmistaa sen, että kerättävien tietojen määrä on varmasti riittävä ja saatu aineisto laadukasta. Selvitysten maantieteellinen kattavuus on varsin laaja. Maakunnista puuttuu ainoastaan Kainuu ja Etelä-Savo. Kohteet ovat kuvassa 1.



Kuva 1. Kemikaalikartoitusten jakaantuminen maantieteellisesti.

Halusin nähdä ja todeta jokaisessa kohteessa olosuhteet henkilökohtaisesti. Jokaisesta selvityksestä on laadittu erillinen 5-14-sivuinen raportti. Selvityksissä hankitun tiedon yhteenveto ja itse raporttien kirjoittaminen on vaatinut aikaa 3-6 tuntia jokaisen kohteen osalta. Raporttien kirjoittamiseen on käytetty yhteensä 380 tuntia työaikaa. Näiden raporttien perusteella olen tehnyt johtopäätöksiä havainnoista ja analysoinut selvitysten tuloksia.

Raporttiin on kerätty tiedot kohteen yleisistä kemikaaliturvallisuuden olosuhteista, yhteistyöstä viranomaisten kanssa, vaaratilanneilmoitusten menettelyistä, kemikaalivarastojen kunnosta, vaarallisten jätteiden käsittelystä, kemikaalien määrästä ja laadusta koko

alueella, tiedostoista ja kemikaaliluetteloista, koulutusjärjestelyistä ja ympäristövahinkojen mahdollisuuksista. Analysoitavia osa-alueita on jokaisesta kohteesta vähintään 16 kappaletta. Tämän lisäksi kaikkien kohteiden edustajilta on kysytty, mitkä asiat he ovat mielestään hoitaneet kemikaaliturvallisudessa hyvin ja mitkä asiat he kokevat olevan vielä edelleen haasteina.

2.2.2 Pelastuslaitoksille kohdistettu haastattelututkimus

Pelastuslaitosten kemikaalivalvonnasta vastuussa oleville henkilöille lähetettiin ennakotietoa suunnitellusta haastattelututkimuksesta ottamalla heihin yhteyttä puhelimitse. Tämän jälkeen lähetin heille kyselyn virkasähköpostiin, ja heitä pyydettiin valmistautumaan asiaan ennakolta. Vastaajille kerrottiin noin viikon – kolmen viikon päästä tapahtuvasta yhteydenotosta. Haastattelin kemikaalivalvonnan vastuhenkilöt henkilökohtaisen tapaamisen aikana tai puhelimen välityksellä heidän kanssaan sovittuna ajankohtana. Kirjasin tiedot ylös pelastuslaitoksittain ja tallensin ne omaan arkistoon. Analysoin tuloksia ja tein niistä yhteenvedon aihealueittain. Pelastuslaitosten haastatteluprosessiin ja tulosten arviointiin on käytetty aikaa noin 75 tuntia. Haastattelututkimuksessa esitetyt kysymykset ovat nähtävissä liitteessä 3. Haastatteluissa on mukana kaikki 22 Suomen pelastuslaitoksen vastaukset.

2.2.3 Peltikaappien polttotestit

Kemikaaliturvakartoituksissa tulee konkreettisella tavalla esille haaste, joka liittyy aerosolien säilytykseen ja varastointiin. Peltikaappien käytetään yleisesti aerosolien ja palavien nesteiden pienpakkausten säilytykseen. Palavien nesteiden pienpakkausten, palavaa ponneainetta sisältävien aerosolien tai hapettavien tuotteiden pienpakkausten säilytys palosuojaamattomissa peltikaapeissa on totta lähes jokaisessa yrityksessä. Huolestuttavan usein kemikaaleja sisältävien peltikaappien viereen on varastoitu öljyisen kiinteän aineen astioita, jäteastioita, pahvinkeräysrullakoita tai kuormalavoja.

Peltikaapeissa säilytetään usein täysiä tukkupakkauksia tai hyllyt ovat täynnä yksittäisiä aerosoleja. Polttotestien tarkoituksena on saada lisätietoa aerosoliturvallisudesta.

Havaitsin kokonaisriskinarvion perusteella peltikaappeja olevan yritysten eri tiloissa turvallisuuden kannalta hyvin epäedullisissa paikoissa. Pohdin, mitä seurauksia syntyy, jos kyseisten peltikaappien vieressä syttyy palokuormaa palamaan. Tiedustelin useilta eri toimijoilta, onko kyseisten peltikaappien polttotestejä tehty ja onko niistä saatavilla kuvataallenteita. En onnistunut saamaan tällaisia dokumentteja ja tästä syystä selvitin asian tekemällä polttotestit Pelastusopiston harjoitusalueella paloteknisenä erityistyönä. Polttotestien suunnitteluun, toteutukseen ja tulosten arviointiin on käytetty aikaa noin 40 tuntia. Tämän erityistyön tärkeimpinä yhteistyökumppaneina ovat olleet Pelastusopisto, Knorring Oy Ab, Maston Oy ja J. Kärkkäinen Oy. Toteutin kaappien polttotestit paloteknisenä erityistyönä, ja testit olivat osa vapaasti valittavia aineopintoja. (kuva 2.) Polttotestien tuloksista on oma luku kohdasta 7.4.



Kuva 2. Polttotestien lähtötilanne

Polttotesteihin tehtiin oma käsikirjoitus ja toteutussuunnitelma. Testejä varten hankittu materiaali tuotiin kohteeseen ennakolta ja lopulliset valmistelut tehtiin samana päivänä. Testeihin varattiin kolme erilaista aerosolimallia ja kolme tavanomaista rautakaupan peltikaappia. Aerosolit olivat palavaa ponneainetta sisältävää maalia, lasinpesuainetta ja palamattomaksi aerosoliksi mainostettua paineilmaa. Pullojen materiaalit olivat terästä ja alumiinia. Polttotestit tehtiin polttoaltaan metallisen verkon päällä yksittäisille pulloille. Tukkupakkaukset ja kaappitestit tehtiin erillisessä metallisessa polttohäkissä, jossa oli metalliverkko matalan polttoaltaan päällä. Poltettavana aineena käytettiin Nessol LIAV -hiilivetyseosta, johon lisättiin ennen sytytystä hieman bensiiniä.

Ensimmäisessä vaiheessa vertailin erilaisten aerosolipullojen käyttäytymistä niiden räjähtäessä kuumennettaessa. Aluksi kuumennettavana olivat yksittäiset pullo. Tämän jälkeen koepoltettiin tukkupakkaukset turvahäkissä ja lopuksi tehtiin kolme erilaista polttotestiä, joissa peltikaappeihin laitettiin aerosolipulloja. Kaksi ensimmäistä peltikaappitestiä toteutettiin niin, että alahyllylle laitettiin 4 tukkupakkausta ja seuraavalle hyllylle muovinen neljän litran bensiiniastia. Viimeinen polttotesti tehtiin täyteen aerosoleja pakatulla peltikaapilla.

3 SÄÄDÖKSET JA OHJEET

Tässä pääluvussa käsitellään kahta erilaista lähestymistapaa ja niiden merkitystä kemikaalien säilytykseen ja varastoinnin kokonaisturvallisuuteen. Yritysten kemikaaliturvallisuutta ja sen tavoitetasoa ohjaavat toisaalta säädökset ja toisaalta yritysten itsenäisesti valitsevat laatu- ja ympäristölaatu järjestelmät. Tämä kokonaisuus muodostaa opinnäytetyön teoreettisen viitekehyksen.

Yritysten toimintaa ohjaavat siis kemikaalien varastoinnissa lakisääteiset velvoitteet ja muiden normien kautta tulevat vaatimukset. Niiden tarkoituksena on varmistaa, että kemikaalien valmistus, käyttö ja varastointi ovat kaikissa olosuhteissa turvallisia, ja ettei näistä aiheudu vaaraa ihmisille, omaisuudelle tai ympäristölle.

Yritykset toteuttavat kuitenkin myös omien itsenäisten valintojensa kautta kemikaaliturvallisuuteen liittyviä asioita. Tällainen tilanne syntyy esimerkiksi yrityksen ja vakuutusyhtiön välille, kun kannustimena laadukkaasta toiminnasta on alennetut vakuutusmaksut tai kattavuudeltaan paremmat vakuutusehdot. Laatu järjestelmien käyttöönotto on myös vapaaehtoinen järjestely. Siinä yritys joutuu tilanteeseen, jossa kaupasuhteiden tai tavaran toimittamisen ehtona on kansainvälisen laatu järjestelmän tai ympäristölaatu järjestelmän käyttäminen. Järjestelmän käyttöönotto on yritykselle vapaaehtoinen järjestely, mutta käytännössä välttämätön toimenpide.

3.1 Lakisääteinen ja normiohjattu toimintatapa

Lakisääteiset velvoitteet ohjaavat yrityksiä toimimaan niin, että kaikki noudattavat ainakin säädösten minimivaatimuksia. Normiohjaukseen liittyy kuitenkin myös muita elementtejä kuin lait, asetukset ja ministeriöiden päätökset. Erilaiset ohjeet ja standardit luovat reunaehdoja toiminnalle tai ohjaavat toiminnanharjoittajia turvallisiin käytäntöihin. Standardeilla annetaan käyttäjille malleja turvallisiin ratkaisuihin ja hyviä käytäntöjä erilaisia toimintoja suunnitteleville henkilöille. Seuraavana käsitellään kemikaalien säilytystä ja varastointia ohjaavat tärkeimmät säädökset. Säädöksistä on kerätty ne keskeisimmät toiminnanharjoittajaa velvoittavat osat, jotka kohdistuvat tämän opinnäytetyön varsinaiseen teeman ja tehdaskartoituksissa esille otettuihin asioihin.

Kemikaalilain (744/1989) tarkoituksena on ehkäistä ja torjua kemikaalien aiheuttamia terveys- ja ympäristöhaittoja sekä palo- ja räjähdysvaaroja (1 §). Laki antaa yleiset reunaehdot muun muassa kemikaalien valmistukseen, maahantuontiin, pakkaamiseen, säilytykseen ja varastointiin sekä käyttöön (2 §). Kemikaalilaissa määritellään myös valvontaviranomaisten tehtävistä ja toiminnanharjoittajan yleisistä velvollisuuksista. Tässä laissa säädetään myös erikseen biosideistä, valvonnasta ja kemikaalirekisteristä.

Kemikaaliasetuksella (675/1993) tarkennetaan lain yleisiä periaatteita. Toiminnanharjoittajille ja valvoville viranomaisille asetuksesta löytyy kemikaalien ryhmitys ja määräykset pakkausten päällysmarkkinöistä.

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005) antaa edellä mainittujen säädösten lisäksi yksityiskohtaisempia määräyksiä, joita tulee noudattaa. Lain keskeinen tarkoitus on edistää yleistä turvallisuutta. Tarkoitus on ehkäistä ja torjua vaarallisten kemikaalien sekä räjähteiden valmistuksesta, käytöstä, siirrosta, varastoinnista, säilytyksestä ja muusta käsittelystä aiheutuvia henkilö-, ympäristö- ja omaisuusvahinkoja. (1 §.)

Lain toisessa luvussa käsitellään turvallisuusvaatimuksia. Yleiset turvallisuusperiaatteet ovat selvilläolovelvollisuus (7 §), valintavelvollisuus (8 §) ja huolehtimisvelvollisuus (9 §). Nämä turvallisuusvaatimukset koskevat kaikkia toiminnanharjoittajia. Yritysten tulee toiminnoissaan huolehtia kaikin tarpeellisin toimin, että onnettomuuksia ehkäistään ennakoita ja niistä aiheutuvia seurauksia minimoidaan ihmisten omaisuuden ja ympäristön suojelemiseksi (10 §). Toiminnanharjoittajalle on määrätty myös velvollisuus huolehtia henkilöstön koulutuksesta ja opastuksesta laitoksen turvallisen toiminnan ylläpitämiseksi (11 §). Tuotantotiloissa saa olla vaarallisia kemikaaleja ainoastaan sellainen määrä, mikä on toiminnan ja turvallisuuden kannalta perusteltua (12 §). Rakennukset ja niiden osat tulee varustaa sellaisin järjestelmin ja laittein, että esimerkiksi kemikaalipäästön seuraukset voidaan rajoittaa mahdollisimman vähäiseksi (15 §). Tämä tarkoittaa käytännössä valumien hallintaa rakenteellisin lattiarakentein tai turva-altaiden avulla.

Lain kolmannessa luvussa annetaan määräyksiä kemikaalien teolliseen käsittelyyn ja varastointiin. Tässä opinnäytetyössä kemikaalien kappalevarastointia on tarkasteltu sekä laajamittaista että vähäistä teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavissa yrityksissä. Kaikki suuret teollisuuskohteet eivät silti ole Tukesin valvonnan piirissä. Tutustumissani kohteissa varastointi on kuitenkin kokonaismäärältään sellaista, että kaikis-

sa tapauksissa siitä on tullut luvanvaraista toimintaa. Lupien myöntämisen edellytyksenä on, että yritykset täyttävät lain toisen luvun mukaiset velvoitteet. Suurten teollisuuskohteiden lupaprosesseissa voi olla mukana myös erillinen ympäristövaikutusten arviointimenettely. Hankkeista ja toiminnoista, jotka joutuvat kyseisen menettelyn piiriin, on säädetty tarkemmin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetussa laissa 468/1994. Tämän prosessin läpikäyminen johtaa väistämättä siihen, että yritykset joutuvat valitsemaan kemikaalien säilytykseen ja varastointiin hyviä teknisiä ratkaisuja.

Viranomaisten on valvottava ja tarkastettava tuotantolaitosten toimintatavat, tekniset toteutustavat ja johtamisjärjestelmät teollisen käsittelyn ja varastoinnin laajuuden mukaisesti (27 §). Tässä opinnäytetyössä on tästä syystä mukana omana kappaleena viranomaisten rooli ja heidän näkemysensä kemikaalivalvonnan nykytilasta.

Toiminnanharjoittajan tulee noudattaa vaarallisen kemikaalin varastoinnissa huolellisuutta ja varovaisuutta. Tämä yleinen vaatimus koskee yhtäläillä laajamittaista kuin vähäistäkin varastointia. Kemikaalit tulee säilyttää vaatimuksen mukaisissa pakkauksissa niille erikseen varatuissa paikoissa. Kemikaalit on varastoitava niin, että ne voidaan vahinkotapauksissa kerätä talteen tai tehdä vaarattomaksi. (35 §.) Tämä on yksi tärkeä osa-alue, jota olen tarkkaillut teollisuuskohteissa tehdyissä selvityksissä.

Toinen tärkeä tarkkailun kohde on kemikaalien keskinäisen yhteensopivuuden toteutuminen varastoinnissa. Lakiin on tästä asiasta kirjoitettu erikseen määräys. Keskenään reagoivat kemikaalit tulee säilyttää toisistaan erillään, jos niiden reaktioista toistensa kanssa voi aiheutua syttyminen, huomattava lämmön kehittyminen, vaarallisia kaasuja tai epästabiilien aineiden muodostuminen (35 §). Tämä vaatimus on kirjoitettu sillä periaatteella, että mainitun haitan ei tarvitse tapahtua varmasti tai olla todennäköinen, vaan riittää, että se voi tapahtua.

Vaarallisten kemikaalien säilytysmäärät ja -paikat tulee olla sellaisia, että niistä ei aiheudu vaaraa ihmisille, omaisuudelle tai ympäristölle. Viranomaisen voi rajoittaa säilytysmääriä tai määrätä säilytykselle turvallisuuden kannalta tarpeelliseksi katsomiaan ehtoja. (36 §.) Tätä mahdollisuutta käytettäessä olisi viranomaisen hyvä olla tietoinen myös muista kemikaalivarastojen teknisistä ratkaisuista kuin kiinteistä huonetiloista. Paloturvakaapit ja erilaiset konttiratkaisut ovat osoittautuneet lähes aina selvästi halvemmaksi ratkaisuksi, kuin kiinteät rakenteet ja erilliset huonetilat.

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (855/2012) tarkentaa kemikaalilain (390/2005) vaatimuksia. Asetuksella säädetään kokonaisuudessaan laajamittaisen ja vähäisen teollisen käsittelyn ja varastoinnin järjestelyistä. Asetuksessa annetaan toiminnanharjoittajalle tarkemmat ohjeet yleisistä velvollisuuksista, lupamenettelystä, onnettomuuksien ehkäisemisestä, suunnitelmista ja tarkastuksista. Säädös tarkentaa erikseen säilytykselle kohdistuvia velvoitteita ja rajoituksia.

Kyseinen säädös on kumonnut teollisuudessa edelleen yleisesti nähtävillä olevan asetuksen vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999) sekä kauppaja- ja teollisuusministeriön päätöksen palavista nesteistä (313/1985). Kemikaalien luvan- ja ilmoituksenvaraisuuden ja suuronnettomuusvaaran torjuntaa ohjaavien velvoitteiden määräytyminen on säädelty asetuksen liitteessä 1. Käytännössä edellä mainittu liite tarkoittaa suhdelukujen laskennassa tarvittavien raja-arvojen määrittelyä lupaviranomaista arvioitaessa.

Toiminnanharjoittajalla on oltava kaikissa tapauksissa tiedot ja luettelo varastoimistaan kemikaaleista ja niiden määrästä (10 §, 32 §). Sisäisen pelastussuunnitelman velvoittamana yrityksen tulee esittää ne toimenpiteet, joilla onnettomuudet rajataan ja hallitaan, toteutetaan tarvittavat toimenpiteet ihmisten ja ympäristön suojaamiseksi sekä varaudutaan onnettomuuden jälkihoitoon (18 §).

Säilytyksellä tarkoitetaan pelastusviranomaiselle määrätyn ilmoitusrajan alapuolelle jäävien kemikaalimäärien pitämistä tuotantotiloissa ja ulkoalueilla. Yleiset säilytysperiaatteet ja eräiden ennalta määriteltävien tilojen säilytysrajat, jotka ohjaavat valvontatyötä ja toiminnanharjoittajaa on mainittu asetuksen luvussa 6. Asetuksessa kerrotaan yleiset periaatteet, joita on noudatettava. Periaatteet koskevat lähinnä myrkyllisiä kemikaaleja, terveydelle ja ympäristölle vaarallisia kemikaaleja ja palavia nesteitä. Aerosolit ja palavat kaasut tulee säilyttää erillään sytytyslähteistä ja niin, etteivät ne pääse kuumenemaan vaarallisesti (43 §). Nämä vaatimukset ohjaavat käyttäjiä yhä useammin valitsemaan erilaisia turva-allastuksia ja turvakappeja kemikaalien säilytykseen.

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012) tarkentaa kemikaalien kappalevarastoinnin käytäntöjä aika yksityiskohtaisella tavalla. Asetuksella ei säädetä kuitenkaan jakeluasemien säilytystä eikä varastointia siltä osin kuin siitä säädetään erikseen (2 §).

Asetuksen toisessa luvussa kerrotaan laitoksen sijoittumista koskevista yleisistä periaatteista. Tällaisia periaatteita ovat muun muassa tuotteiden leviämisen estäminen rakennuksiin, viemäriin, maaperään tai vesistöön. Tuotantolaitoksen on myös varattava käyttöönsä tarvittavia teknisiä laitteita onnettomuuden rajoittamiseksi. (4 §.) Sijoittamisessa on huomioitava erilaiset onnettomuusvaarat, joista voi aiheutua tai syntyä kemikaalien päästöä tuotantolaitoksen ulkopuolelle (5 §). Kappaletavaravarastoinnissa on noudatettava niin maanpäällisten varastojen kuin palaville tuotteille tarkoitettujen varastojen osalta periaatetta, että vahinko ei pääse leviämään tuotantolaitoksen ulkopuolelle tai lämpösäteilyn vaikutuksesta leviää rakennuksesta toiseen. (12 §, 13 §.)

Tuotantolaitosten alueella olevissa kohteissa ja toiminnoissa on huomioitava, että kemikaalivarastot ja prosessitilat ovat erillään toisistaan, syttymislähteet ovat erillään palavista kemikaaleista, yhteen sopimattomat kemikaalit ovat erillään tosistaan ja tuotantotiloissa on ainoastaan toiminnan kannalta tarvittava määrä kemikaaleja. Ylimääräinen palokuorma on poistettava tiloista ja torjuntavälineet tulee olla käytettävissä. (21 §.)

Kemikaalit, jotka voivat reagoida vaarallisesti toistensa kanssa, on varastoitava ja niitä on käsiteltävä niin, että niistä ei aiheudu vaara missään ennalta arvattavassa tilanteessa (22 §). Yhteensopivuustarkastelua varten asetuksessa on mainittu ne kemikaaliryhmät, jotka on kaikissa tapauksissa varastoitava erillään tosistaan. Palavien nesteiden kontti-varastot ja kappaletavaravarastot on sijoitettava riittävän etäälle, niin ettei niistä voi aiheutua palon leviämisen vaaraa toiseen rakennukseen, varastoon tai laitteistoihin (24 §). Palavaa kaasua sisältävät pullot ja aerosolit on sijoitettava erilleen muista kemikaaleista ja niin, etteivät ne pääse kuumenemaan (25 §). Hapettavien tuotteiden varastopisteissä on pidettävä erillään palavat kemikaalit, palava materiaali sekä huomioitava liikennejärjestelyt (27 §). Terveydelle vaarallisten kemikaalien varastoinnissa huomioidaan erityisesti ihmiset (28 §). Ympäristövaarallisten aineiden varastointi ja vuotojen hallinta on järjestettävä niin, että tuotteet eivät pääse viemäreiden, kanavien tai vesireittien kautta leviämään laajemmalle alueelle (29 §).

Asetus vaatii myös rakenteilta erityisiä ominaisuuksia. Rakennemateriaalien on kestävä kemikaalien kemiallisia vaikutuksia. Varastotiloihin on turvattava esteetön pääsy pelastushenkilöstölle. Kemikaalivuotojen leviäminen rakennuksen tilasta toiseen tai tarkoitukseton pääsy viemäriin on estettävä (35 §). Kemikaalien varastotilat muodosta-

vat oman palo-osaston. Tilat, joissa käsitellään räjähtäviä tai erittäin helposti syttyviä tai helposti syttyviä palavia nesteitä tai kaasuja, tulee erottaa omaksi palo-osastoksi (36 §).

Vuotojen hallinnasta on säädetty niin, että kaikissa prosessien, käsittelyn ja varastoinnin vaiheissa tapahtuneet vuodot pystytään keräämään talteen. Kemikaalien pääsy maaperään, vesistöön tai tavanomaiseen viemäriin tulee estää. Samaan vuotojen keräämiseen tarkoitettuun suoja-altaaseen ei saa päästää kemikaaleja, jotka voivat reagoida vaarallisesti keskenään. (51 §.) Varastotilojen oviaukoissa pitää käyttää kynnyksiä tai tuotteet on varastoitava suoja-altaisiin (53 §). Ulkoalueilla tai kappaletavaravarastoissa olevat nestemäiset pakkaukset on sijoitettava tiiviille ja vuotoja pidättävälle alustalle, jossa on vuotojen leviämistä estävät rakenteet ja vuotojen talteenottomahdollisuus. Säiliöiden täyttö- ja tyhjennyspaikalla tulee olla nesteiden talteen ottamiseen suurimman kuljetussäiliön tilavuus. (52 §.)

Toiminnanharjoittajan on varauduttava erilaisiin onnettomuuksiin kuten vuototilanteisiin. Onnettomuuden seurauksien rajoittamiseen ja torjuntaan tulee varautua riittävän tehokkaasti huomioiden kemikaalien ominaisuudet. (71 §.) Asetuksessa sanotaan, että tuotantolaitoksella tulee olla riittävästi torjuntavälineistöä kemikaalivuotojen välitöntä rajoittamista, imeytystä, vaarattomaksi tekemistä, keräilyä ja likaantuneiden kohteiden puhdistamista varten. Torjuntakalusto tulee sijoittaa riittävän lähelle mahdollista vahinkopaikkaa. (73 §.) Häätäsuihku ja silmähuuhtelumahdollisuus on rakennettava helposti luokse päästävällä tavalla kohteisiin, joissa on mahdollisuus altistua kemikaaliroiskeille (79 §). Tuotantolaitoksen suojeluhenkilöstöä varten on oltava tarkoitukseen soveltuvia henkilösuojaimia ja muita suojavarusteita, joiden avulla onnettomuustilanteissa toimiminen on mahdollista (80 §).

Tässä yhteydessä on syytä huomioda, että työ- ja elinkeinoministeriö on pyytänyt keväällä 2015 lausuntoa erikseen päättämiltään organisaatioilta molempien edellä mainittujen asetusten muuttamisesta. Taustalla on Euroopan neuvoston direktiivin 2012/18/EU täytäntöönpano, joka vaikuttaa kansalliseen kemikaalilakiin 390/2005.

Direktiiviä nimitetään Seveso III-direktiiviksi. Uudet valtioneuvoston asetukset on tarkoitus saattaa voimaan 1.6.2015. Tämä muutos koskee käytännössä muun muassa kemikaalien myymälävarastoinnin järjestelyitä, ja muutokset on valvontaviranomaisen hyvä tietää. (TEM/187/03.01.02/2015.)

3.2 Yrityksen vapaaehtoisesti valitsema toimintatapa

Yritykset käyttävät usein itsenäisesti valitsemiaan menetelmiä varmistaakseen turvalliset ja laadukkaat toimintatavat kaikessa toiminnassaan, myös kemikaalien varastoinnissa. Lainsäädännön edellyttämien minimivaatimusten lisäksi toimintaa ohjaavat useissa kohteissa kansainväliset ISO-järjestelmän mukaiset vaatimukset. Tyypillisiä laatujärjestelmiä ovat ISO 9001 -laatujärjestelmä, ISO 14001 -ympäristölaatujärjestelmä ja ISO 18000 -työturvallisuutta koskeva laatujärjestelmä.

Järjestelmien käyttöönotto on periaatteessa kuitenkin vapaaehtoinen menettely, mutta lähes kaikki isot ja kansainvälistä kauppaa harjoittavat yritykset ovat näiden järjestelmien piirissä. Monet palveluksia tai tarvikkeita hankkivat yritykset eivät tee kahdenkeskiä sopimuksia muuta kuin sertifioitujen toimijoiden kanssa. Yrityksissä tehtävillä säännöllisillä auditoinneilla todetaan toiminnan laatu ja niiden perusteella etsitään myös uusia kehittämistoimenpiteitä. Kemikaalien asianmukainen säilytys ja varastointi on yksi auditointityön tarkastelun kohteena oleva kokonaisuus.

3.2.1 ISO 9001 -järjestelmä

Organisaatiot tarvitsevat aina toimintoihinsa laadunhallintaa. Se on suorituskyvyn ja prosessien jatkuvaa ylläpitoa ja parantamista sidosryhmien vaatimukset huomioiden. Tuotteille ja palveluksille tuotetaan ominaisuuksia, jotka vastaavat asiakkaiden odotuksia. Laatu on myös ympäristöön vaikuttava asia, ja siten sillä on yhteys myös kemikaaliturvallisuuteen. Yrityksien arvoissa ympäristöstä huolehtiminen on nykyään keskeisellä sijalla. (FK 2009, 4.)

ISO 9000 on kokoelma standardeja, joiden tavoitteena on organisaation laadukkaan johtamisen ja laadukkaiden palvelutuotteiden aikaansaaminen (FK 2009, 7). Standardissa ISO 9001 määritellään laadunhallintajärjestelmää koskevat vaatimukset, joita voidaan hyödyntää organisaation sisäisissä toiminnoissa, sertifioinneissa tai sopimuksissa. Siinä korostetaan erityisesti laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuuden tärkeyttä asiakkaiden suuntaan. (SFS-EN ISO 9001, 12.)

ISO 9001 -laatujärjestelmä on kansainvälinen ja ehkä tunnetuin laatustandardi. Sitä voi kutsua laadunkehittämisen työkaluksi, koska siinä ei keskitytä pelkästään tuotteen laa-

tuun vaan siihen kuuluu koko organisaatio. Laadunhallintajärjestelmään kuuluu yhtäläi-
la laatu, ympäristö, työkyky kuin turvallisuuskin. (Hynynen, 6.)

Järjestelmään kuuluu eri kokonaisuuksia, kuten yleisiä vaatimuksia, johdon sitoutumis-
ta, resurssien hallintaa, mittausta ja analysointia sekä jatkuvan parantamisen malleja.
Standardissa korostetaan lakien ja viranomaisten vaatimusten noudattamista. Kohteen
infrastruktuuri tulisi saattaa rakennusten, työtilojen ja välineistön osalta hyvälle laatuta-
solle (SFS-EN ISO 9001, 22). Järjestelmä korostaa myös jatkuvan parantamisen ja
poikkeamien korjaamisen tärkeyttä. Tämä on yksi keskeinen peruste hyvän kemikaali-
turvallisuuden ylläpitämiselle.

3.2.2 ISO 14001 -järjestelmä

Yritysten keskeisiin arvoihin ja toimintastrategioihin kuuluu ympäristöasioista huoleh-
timinen, ja tavoitteena on kaikenlaisten ympäristövahinkojen minimointi. Ympäristö-
vastuista huolehtiminen halutaan viestittää myös yhteistyökumppaneille. Yritysten toi-
mintaa ohjataan tiukasti lainsäädännön avulla. Vaatimukset päästöjen estämisestä vesis-
töön, maaperään tai viemäriverkostoihin asettaa laadukasta toimintaa tavoitteleville yri-
tyksille haasteita. Laatujärjestelmiin kuuluu olennaisena osana velvollisuus toimia sää-
dösten mukaisesti. Yritykset ovat ottaneet käyttöönsä ympäristölaatuja järjestelmiä osit-
taakseen täyttävänsä lain vaatimukset. Tärkein ympäristölaatuja järjestelmä on ISO 14001.

Ympäristölaatuja järjestelmä ISO 14001 ohjaa yrityksiä vastuulliseen ympäristöpolitiik-
kaan ja pitää yllä jatkuvan parantamisen mallia. Yritykset voivat tunnistaa omasta toi-
minnastaan ympäristölle kohdistuvia haittoja, ennaltaehkäistä niitä ja valita käyttöön
parhaita käytäntöjä ympäristön suojelemiseksi. Ympäristölaatuja järjestelmän piiriin kuu-
luvat yritykset huolehtivat yleensä hyvin koko turvallisuusketjusta. Turvallisuuden ko-
konaiskuvaan kuuluu olennaisena osan myös ihmiset. Tästä syystä opinnäytetyössä sel-
vitetään myös teollisuuskohteiden henkilöstön koulutusjärjestelyjä. Finanssialan keskus-
liiton laatukäsikirjan mukaan turvallisuus koskettaa koko henkilöstöä, mutta erityistä
huomiota on kiinnitettävä niiden henkilöiden turvallisuuteen, jotka käsittelevät kemi-
kaaleja ja tuotteita tai ovat vaarallisessa työssä (FK 2009, 26).

ISO 14001 -ympäristölaatuja järjestelmä antaa suosituksia organisaatorakenteista, vastuis-
ta, käytännöistä, menettelyistä, prosesseista ja resursseista. Järjestelmä tukee johtamista

ja ympäristövastuiden hoitamista muun muassa tunnistamalla ja hallitsemalla ympäristöriskejä, käyttämällä jatkuvan parantamisen mallia ympäristövaikutuksien arvioissa ja hallitsemalla ympäristölainsäädännön velvoitteet. (Okkonen 2011, 35.)

Näistä lähtökohdista teollisuuskohteet asettavat itselleen ympäristöturvallisuustavoitteita ja laativat toimintaohjeita kemikaalien kappaletavaravarastoinnin laadukkaan toteuttamisen turvaamiseksi. Laatutavoitteet ovat usein lakisääteistä vaatimustasoa korkeampia. Tämä on yksi syy, miksi kohteiden vastuuhenkilöt odottavat kemikaalivalvontaa suorittavalta viranomaiselta konkreettisia havaintoja poikkeamista.

3.3 Yritysten sisäiset turvallisuustavoitteet

Moni yritys asettaa vapaaehtoisesti itselleen vielä annettuja vaatimuksia korkeampia turvallisuustavoitteita. Tällainen toimintakulttuuri on tyypillistä varsinkin monikansallisille suurille yrityksille, joilla on päivittäisessä käytössään korkean teknologian osaamista. Kansainväliset yhtiöt ovat tehneet strategisia turvallisuuslinjauksiaan globaalisti, ja siten kansallinen lakisääteinen turvallisuustaso ei ole heille riittävä taso. Voimassaolevan sertifiointin omaavat yritykset tekevät omavalvontaa jatkuvasti, ja näissä yrityksissä työntekijöitä kannustetaan tekemään turvallisuuspoikkeamista havaintoja. Tehdyistä havainnoista työntekijöitä jopa palkitaan. Tällainen toimintatapa ei ollut tavanomaista vielä kovinkaan kauaa sitten. Tämä on yksi tärkeä syy, miksi yritykset odottavat viranomaisilta poikkeamia havaitsevaa työskentelytapaa kemikaalivalvontatyössä.

4 VIRANOMAISTEN TEHTÄVÄT

4.1 Pelastusviranomaiset

Pelastusviranomaiset valvovat kemikaalien vähäistä teollista käsittelyä ja varastointia sekä käsittelevät tästä aiheutuvat lupailmoitukset. Ilmoituksen perusteella tehtävistä viranomaispäätöksistä pidetään rekisteriä. Pelastusviranomaiset valvovat myös ilmoitusrajan alle jäävien kemikaalien säilytystä pelastuslain velvoittamana. Säilytysrajoista on säädetty erikseen asetuksessa 855/2012. Pelastusviranomaisilla on myös lakisääteinen velvollisuus huolehtia yleisestä neuvonnasta ja valistuksesta, vastata ulkoisten pelastussuunnitelmien laadinnasta ja osallistua järjestettäviin yhteistoimintaharjoituksiin.

Pelastusviranomaisten valvontatyötä ohjaavat lakisääteiset velvoitteet. Kohteet saavat palvelua myös pelastuslaitosten palvelutasopäätöksen perusteella. Palvelutasopäätöksessä on kuvattu tarkemmin valvontatyön tavoitteet ja toteutustapa. Palvelutasopäätöksiin kirjatut tavoitteet ja käytännön toiminta näyttää eroavan toisinaan selvästi eri pelastuslaitosten välillä. Valvontasuunnitelmien laadussa vaikuttaa olevan isoja eroja.

4.2 Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

Kun kemikaalien teollinen käsittely ja varastointi on kohteessa laajamittaista, kohteen lupa- ja valvontaviranomaisena toimii Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, jäljempänä Tukes. Viraston valvontatyöllä on aivan samankaltaiset turvallisuustavoitteet kuin pelastusviranomaistenkin valvontatyöllä, mutta lupa-asioiden ja valvottavien teollisuuskohdeiden toiminnan muut mittasuhteet ovat suuremmat.

Tukesin valvoo suurten kemikaalimäärien käyttäjiä prosessiturvallisuuden, johtamisjärjestelmien käytön, ennakkohuollon ja poikkeamien hallinnan osa-alueilla. Yrityksiin kohdistuvan valvonnan frekvenssit ovat 1 vuosi suuronnettomuuden vaaraa aiheuttaville laitoksille, jotka joutuvat laatimaan turvallisuusselvityksen, 3 vuotta toimintaperiaateasiakirjan laatimisvelvoitteen alaisille laitoksille ja 5 vuotta muuta laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittaville laitoksille. Laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavia laitoksia on Tukesin valvonnassa noin 700.

Tukesin yksi tärkeä tehtävä on ylläpitää kemikaalirekisteriä. Rekisteriin on kerätty tiedot noin 30000 kemikaalista. Kemikaaleja markkinoille tuovat toimijat ovat velvollisia ilmoittamaan tuotteen tiedot kemikaali-ilmoituksella Tukesille. Ilmoitetut kemikaalit siirretään kemikaalituoterekisteriin, joka on viranomaisille ja ensihoitohenkilöstölle erittäin hyödyllinen tietopankki. Vahingon aiheuttaneet kemikaalit on usein tunnistettavissa pakkausmerkinnöistä, joista on nähtävissä tuotteen kaupan nimi. Kaupan nimen perusteella tunnistaminen onnistuu parhaiten kemikaalien tuoterekisteristä tai käyttöturvallisuustiedotteesta. Kemikaali-ilmoitusten perustana on pääsääntöisesti tuotteesta laadittu käyttöturvallisuustiedote.

4.3 Ympäristö- ja työsuojeluviranomaiset

Tässä opinnäytetyössä en käsittele ympäristö- tai työsuojeluviranomaisten toimintaan laajemmin. Heillä on kuitenkin tehtävä yritysten kemikaaliturvallisuudessa. Erityisesti sellaisissa kohteissa, jotka ovat olleet ympäristövaikutusten arvioinnin kohteena, on tällä yhteistyöllä merkitystä myös alkuinvestointien toteuttamisen jälkeen. Erilaiset ilmapäästöt, meluarvot ja pölyvaikutukset ovat jatkuvan tarkkailun alaisia toimintoja. Useissa yrityksissä vesinäytteiden katkeamaton analysointi on lupaehtona koko toiminnalle. Viranomaisten välistä yhteistyötä kannattaa harjoittaa nykyistä laajemmin.

4.4 Valvontatyön vaikuttavuus

Pelastusopiston opinnäytetyötäni ohjaava vanhempi opettaja Ismo Kärkkäinen esitti toiveenaan, että tässä työssä olisi arvioitavana valvontatyön vallitsevat olosuhteet teollisuuskohteissa ja ennen kaikkea ne kehitettävät asiat, joilla voisi olla merkitystä arvioitaessa koulutuksellisia tarpeita. Selvitin tätä asiaa kaikissa käymissäni teollisuuskohteissa ja kokosin kohteiden yhdyshenkilöiden mielipiteet valvontaviranomaisten toiminnan laadusta ja laajuudesta yleisesti. Yritykset antoivat pelastusviranomaisten, Tukesin, auditoiden ja vakuutusyhtiön valvontatyön laadusta suulliset arviot, jotka kirjoitin muistiin. Saadun palautteen perusteella teollisuuskohteiden vastuuhenkilöiden odotusarvot ovat pelastusviranomaisten valvontatyötä kohtaan varsin korkealla tasolla. Teollisuuskohteiden vastuuhenkilöiden tyytyväisyydessä tätä valvontatyötä kohtaan on suuria vaihteluja. Auditointien tuloksiin ollaan kaikkein tyytyväisimpiä.

4.5 Auditoivan ja perinteisen palotarkastuksen merkitys lopputulokseen

Pelastustoimessa on otettu käyttöön yhä laajemmin auditoivan palotarkastuksen ja oma-valvonnan keinoja. Selvitystyöni aikana havaitsin toistuvasti, että perinteisen palotarkastuksen keinoa eli aistivalvontaa käytetään yhä vähemmän valvontatyössä. Tämä ilmiö on havaittu myös teollisuuskohteissa, ja useat vastuuhenkilöt toivovat, että perinteistä kemikaalivalvontaa tulisi edelleen käyttää.

Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi teollisuuskohteen ulkoalueet, sadevesiverkostojen olosuhteet, työkoneiden tankkauspaikat, kemikaalien purkupaikat, vaarallisten jätteiden varastot, lastauslaitureiden ympäristö, laituralueet ja aliurakoitsijoiden toimipisteet. Poikkeamia, joihin pitäisi pystyä puuttumaan, ei voi mielestäni havaita riittävän tehokkaasti pelkän auditoivan palotarkastuksen keinoin. Auditoiva palotarkastus palvelee muutoin hyvin kokonaisturvallisuuden ja riskienhallinnan tavoitteita.

4.6 Yritysten odotusarvoista

Teollisuusyritykset olivat isoja ja toiminnanharjoittajat tavoittelivat korkeaa kokonaisturvallisuuden tasoa varsin määrätietoisella tavalla eräitä poikkeuksia lukuun ottamatta. Poikkeamat kohdistuivat lähes pääsääntöisesti sellaisiin yrityksiin, jotka eivät ole laatu-järjestelmien piirissä. Toisaalta suurissa teollisuusyksiköissä on niin paljon käytössä kemikaaleja useissa eri työpisteissä, että säilytyksen ja varastoinnin poikkeamia syntyy väistämättä.

Omat kokemukseni tarkastuksista olivat vielä 10 vuotta sitten sellaisia, että teollisuuskohteiden edustajat kokivat palotarkastuksen välttämättömäksi lakisääteiseksi tehtäväksi, ei niinkään ennaltaehkäiseväksi tai heitä itseään hyödyttäväksi tapahtumaksi. Nyt yritysten tavoitteet ja odotusarvot ovat toisenlaiset. Tämä asettaa aivan kiistatta korkeampia laadullisia tavoitteita tarkastavalle henkilöstölle kuin joitakin vuosia taaksepäin.

Yritysten odottavat, että viranomaisten tarkastuksista saadaan sellaisia tuloksia, mitkä palvelevat heidän laatu-järjestelmiä. Tarkoituksellinen poikkeamien etsintä on tärkeä osa yritysten laadunhallintaa.

5 VIRANOMAISTEN NÄKEMYS KEMIKAALIVALVONNASTA

5.1 Kemikaalivalvonnan nykytila

Pelastusviranomaiset antoivat kiitettävällä tavalla arvioitaan kemikaalivalvonnan nykytilasta. Yleisesti ottaen voin todeta, että viranomaisten mielipiteiden ja näkemysten mukana oleminen tässä opinnäytetyössä on erityisen arvokas asia. Viranomaiset muodostavat kemikaalivalvonnassa sen virallisen organisaation, joka huolehtii lakisääteisten asioiden toteutumisesta, osaltaan onnettomuuksien ennaltaehkäisystä ja onnettomuuksiin varautumisesta. Yrityksillä itsellään on tärkeä tehtävä huolehtia samoista tehtävistä.

Selvitettäessä kemikaalien kappaletavaravarastoinnin vallitsevia olosuhteita, arvioitaessa varastoinnin kokonaistilannetta ja haettaessa teknisiä ratkaisuja näen molempien roolin olevan yhtä tärkeän. Kahden eri toimijan paneutuminen kemikaalien varastointiin tapahtuu kuitenkin eri lähtökohdista ja näkökulmat ovat osin erilaiset, mutta tavoitteet ovat yhteneväiset. Viranomaisten työn tarkoituksena on todeta, että lakisääteiset vaatimukset toteutuvat. Valvontatyö on eräällä tavalla minitason toteutumisen arviointia. Yritysten laatu- ja ympäristölaatu järjestelmät sekä muut omaehtoiset järjestelyt vastavasti menevät tätä tasoa korkeammalle. Laaduntavoittelussa pyritään etsimään minimitasoa parempia sekä optimaalisia ja laadukkaita ratkaisuja kustannustehokkaalla tavalla.

Pelastusviranomaisille suunnatun kyselytutkimus oli neliosainen. Ensimmäisenä selvitin heidän käsityksensä kemikaalivalvonnan nykytilasta. Seuraavaksi pyysin heitä kertomaan, millaisia kehittämishaasteita he näkevät kemikaalivalvonnan toimintaympäristössään lähitulevaisuudessa. Kolmannessa vaiheessa selvitin heidän näkemyksensä keskeisimmistä koulutustarpeista. Tässä pyrin saamaan vastauksia siihen, mitä koulutusta tarvittaisiin kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöille ja palotarkastavalle henkilöstölle.

Edellä kuvatuilla selvityksillä halusin selvittää nykytilaa, saada viranomaisasiantuntijoiden näkemyksiä lähitulevaisuuden haasteista ja saada konkreettisia vastauksia koulutuksellisista tarpeista. Nämä osa-alueet eivät kuitenkaan yksin anna riittävää kuvaa kokonaisuudesta, vaan valvontatyö kehittymiseen ja laadukkaaseen toteutukseen tarvitaan myös työnantajan varaukseton tuki. Tästä syystä olen selvittänyt lopuksi heidän käsityksiään siitä, millainen on työnantajien suhtautuminen ja tuki kemikaalivalvontaan pelastuslaitoksilla. Vastaukset ovat hyvin myönteisiä työnantajia kohtaan.

Tarkastavan henkilöstön osaamisessa vaikuttaa olevan kaikkien vastaajien mielestä parannettavaa. Avainhenkilöt ovat yleisesti sitä mieltä, että kehittämistä tarvitaan, mutta asiat ovat kehittyneet viimeisien vuosien aikana myönteisellä tavalla. Yhteneväisille toimintatavoille, jotka koskevat kaikkia pelastuslaitoksia, on vastaajien mielestä yksimielinen tarve. Käytettävät resurssit jakavat vastuuhenkilöiden mielipiteitä jonkin verran. Noin 60 % vastaajista kokee resurssien olevan puutteelliset. Ilmoitusmenettely koetaan lähes kaikissa pelastuslaitoksissa toimivaksi.

5.2 Tiedostetut kehittämishaasteet

Pelastuslaitoksilla työskentelee kemikaalivalvontaan erikoistuneita henkilöitä. Kemikaalivalvontaan liittyvät kehittämishaasteet on saatavissa parhaiten tietoon näiltä asiantuntijoilta. Ammattilaisten näkemykset perustuvat hyvään lainsäädännön tuntemukseen, ja monessa tapauksessa asiantuntemus yhdistyy pitkään työkokemukseen valvontatyöstä. Vastaajien hyvä ammatillinen osaaminen ja vahva työelämän kokemus tuovat tähän työhön hyvin laadukkaan ammatillisen näkemyksen. Näkemykset on kirjattu tuloksiin huolellisesti.

5.3 Koulutukselliset tarpeet

Koulutustarpeita on kysytty useissa eri yhteyksissä. Pelastusopiston pyynnöstä selvitin pelastuslaitoksien koulutustarpeiden tämänhetkisen tilanteen. Tavoitteena oli saada kemikaalivalvontaa tekeviltä vastuuhenkilöiltä päivitettyä tilannetietoa koulutustarpeista. Koulutustarvekartoituksissa on yhdyshenkilöinä tavallisesti pelastuslaitosten koulutuksesta vastaavat henkilöt. Tässä selvityksessä halusin vastauksia suoraan kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöiltä, koska koen heillä olevan hyvin tiedossa ne perustellut tarpeet, joihin tarvitaan lisäpanostusta. Arvostan myös heidän käytännön kokemuksia.

Koulutustarpeiden kartoituksen tarkoituksena on tuottaa tietoa koulutusorganisaatioille ammattilaisten näkemyksiin perustuvista vastauksista. Keskeisimpinä koulutusorganisaatioina ovat pelastuslaitokset, Pelastusopisto ja Tukes. Pelastusviranomaisille on tarjolla ammatillisesti hyvää koulutusta myös muissa koulutusorganisaatioissa.

5.4 Työnantajan suhtautuminen kemikaalivalvontatyöhön

Pelastuslaitos vastaa työnantajana siitä, että palvelutasopäätökseen on kirjattu onnettomuuksien ehkäisyn vastuualueelle myös kemikaalivalvonta. Työskennellessäni viimeiset neljä vuotta kemikaaliturvallisuuden ja ympäristötekniikan parissa olen joutunut kääntymään eri pelastuslaitosten kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöiden puoleen useita kertoja. Näissä tapaamisissa olen osaltaan tehnyt alustavaa selvitystä siitä, millainen on eri pelastuslaitosten yleinen suhtautuminen kemikaalivalvontatyöhön ja millaista tukea palotarkastajat saavat työnantajalta työlleen.

Oma näkemys pelastuslaitosten kemikaalivalvonnan nykytilasta ja työnantajien suhtautumisesta tähän työhön ei välttämättä kuvaa totuudenmukaisesti vallitsevaa tilannetta. Esimerkkinä voisi käyttää Jokilaaksojen pelastuslaitosta, jonka viranhaltijana olen ollut pitkään. Laitoksen kemikaalivalvonnan vastuuhenkilönä ollut henkilö teki pitkään ansiokasta valvontatyötä oman toimen ohella. Organisaatiota uudistettaessa kemikaalivalvontaan nimettiin uusi vastuuhenkilö, mutta itse kemikaalivalvontaan annettiin yhden viikkotyöpäivän osuus. Virheellisten näkemysten ja väärin tulkintojen välttämiseksi hain tietoa suoraan pelastuslaitosten vastuuhenkilöiltä siitä, millaiseksi he tuntevat työnantajiansa tuen kemikaalivalvontatyölleen.

Teollisuuskohteet odottavat viranomaisvalvonnalta laatua ja kehittämisen kannalta tärkeitä löydöksiä. Selvitykseni perusteella työnantajien osoittamaa tukea valvontatyölle arvostetaan muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta huomattavan paljon. Kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöt kertovat saavansa pääsääntöisesti arvostusta ja tukea työlleen. Kaikkien vastaajien antama arvosana työnantajan tuelle on peräti 3.8. Arviointiasteikkoa käytin vaihteluväliä 1-5.

5.5 Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston näkemys kemikaalivalvonnan laatuun ja palvelun yleiseen tasoon on tärkeää huomioida myös tässä yhteydessä. Virasto tekee kemikaalivalvontaa suurissa teollisuusyksiköissä, tekee erilaista tilastointia ja tuottaa turvallisuusjulkaisuja. Tarkastuksissa Tukes käyttää sekä kirjallista että numeraalista arviota tarkastamien kohteiden turvallisuustasoa arvioitaessa. Viraston merkitys teollisuuskohteiden kemikaaliturvallisuustason ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi on suuri. Tukes on tarkas-

tellut kemikaaleja käyttävien teollisuuslaitosten viranomaisvalvonnan nykytilaa vuoden 2012 alussa julkaistussa teoksessaan. Kemikaalilaitosten viranomaisvalvonnan nykytilan tarkastelu teoksessa on esitetty seikkaperäisesti valvonnan nykytilaa ja kehittämiskohteita. Teoksen on tehnyt diplomityönä Sara Lax Tampereen teknillisen yliopiston ympäristö- ja energiatekniikan koulutusohjelmassa. Selvityksen mukaan turvallisuustaso on teollisuuskohteissa yleisesti sitä parempi, mitä enemmän kohteella on selvitysvelvollisuuksia. Selvityksissä on mainittu myös niitä toimialoja, joilla turvallisuustaso on muita heikompi. (Tukes-julkaisu 1/2012, 4.)

Selvityksen perustana ovat tarkastusraportit ja määräaikaistarkastusten arvioinnit tehdyistä teollisuuskohteiden tarkastuksista. Yhteensä näitä kohteita on arvioitu vuosien 2004 – 2011 aikana peräti 564, joten aineisto antaa hyvin luotettavan tuloksen arvioitaessa nykytilannetta. (Tukes-julkaisu 1/2012).

Suurten teollisuuslaitosten valvontatyö vaatii vahvaa osaamista ja hyvää vuorovaikutusta teollisuuskohteiden vastuuhenkilöiden kanssa. Laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavien laitosten turvallisuustason ylläpitämiseen tarvitaan molempien osapuolten ponnisteluja. Suurteollisuuskohteiden kemikaaliturvallisuudessa korostuu ennalta hyvin suunnitellut toiminnot, paras käytettävissä olevat tekniikka ja vastuuhenkilöiden ammattitaito. Suurteollisuuskohteet ovat vaativia valvontakohteita (kuva 3).



Kuva 3. Yleiskuva metsäteollisuuden kohteesta.

6 KEMIKAALIEN SÄILYTYS JA VARASTOINTI TEOLLISUUDESSA

6.1 Erilaisia varastointiratkaisuja

Varastointi voidaan toteuttaa useilla erilaisilla tavoilla. Suurteollisuuskohteissa käytetään paljon suursäiliöitä ja erillisiä siiloja. Prosessilaitteistoissa ja putkistoissa on suuria määriä kemikaaleja. Suurteollisuudessa kemikaaleja varastoidaan paljon kiinteissä varastorakennuksissa ja pienemmissä kemikaalivarastoissa. Vaihtoehtona kiinteälle rakentamiselle voidaan käyttää liikuteltavia ratkaisuja kuten kontteja ja turvakaappeja. Kontteja käytetään erityisesti vaarallisten jätteiden välivarastoinnissa.

Tämän opinnäytetyön kohteena on kuitenkin kemikaalien kappaletavaravarastointiin eli niin sanottujen käsikemikaalien säilytykseen ja varastointiin liittyvät haasteet. Varastoitavien pakkausten koot vaihtelevat 5 gramman ja 3000 litran välillä. Tarkastelen seuraavaksi edellä mainitun kokoisten kemikaalipakkausten säilytykseen ja varastointiin soveltuvia ratkaisuja.

Kiinteät kemikaalivarastot voidaan jakaa erillisiin varastorakennuksiin ja varsinaisiin kemikaalivarastoihin. Nämä vaihtoehdot muodostavat varastoinnin perustan ja teollisuuden yleisimmin käyttämän toteutusmallin. Kemikaalivarastojen rakentamisen perusteet määräytyvät Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 ja E2 mukaisesti. Rakennuksen paloluokka määräytyy pinta-alan, käyttötavan ja palovaarallisuuden mukaan. Lisävaatimuksia kohdistuu lähinnä lattiarakenteisiin ja ilmanvaihtojärjestelmiin.

Rakennuksissa sijaitseville kemikaalivarastoille on asetettu omia vaatimuksia. Tilat tulee palo-osastoida vähintään EI 60-paloluokkaan ja tilan sisäpuoliset pintakerrokset tulee olla vähintään B-s1, d0-luokkaa. Lattia tulee olla rakennettu palamattomasta materiaalista, ja sen tulee kestää kemikaalien vaikutuksia. Tilan ilmanvaihto on järjestettävä niin, että ilma vaihtuu vähintään yhden kerran tunnissa. Kemikaalit on varastoitava niin, että ne eivät voi sekoittua keskenään eikä niiden kesken voi tapahtua vaarallista reaktiota. (Tukes-varastointiopas.) Liuoksien mahdollisille valumille on varattava turva-altaat, rakennettava umpisäiliö tai huonetilan lattian tulee muodostaa valumatila.

Siirrettävät kontit ovat lisääntyneet myös muiden kuin öljyjätteiden varastoinnissa. Monet teollisuusyritykset ovat huomanneet konttien tarjoavan monipuolisen ja juuri vallitsevaan varastointitarpeeseen hyvin soveltuvan ratkaisun. Mahdollisuus konttien siirtämiseen paikasta toiseen on merkittävä lisäarvo, sillä teollisuusalueilla tapahtuu jatkuvasti erilaisia toiminnallisia muutoksia. Yritykset voivat hankkia myös palosuojausominaisuuksilla olevia kontteja ja sijoittaa ne tuotantotiloihinsa. (Kuva 4.)



Kuva 4. 120 minuutin paloluokiteltu erikoiskontti. Valtra Oy, Suolahti. Toimittaja Knorring Oy Ab.

Tyypillinen konttiratkaisu on jäteöljyjen varastointiin valmistettu yksitasoinen kontti, jota on muokattu käytössä olleesta merikontista. Tällaisten konttien yleinen kunto on toisinaan huono, ja niiden ovien lukituslaitteet ovat hankalia käyttää. Joidenkin konttien lattiarakenteet on toteutettu niin, että valumien poistaminen on hyvin vaikeaa tai lattia-materiaalina on käytetty vaneria. Vanerilattian päälle on toisinaan varastoituna myös sille alustalle soveltumattomia kemikaaleja.

Konttien valmistamiseen erikoistuneilla yrityksillä on tarjolla useita erilaisia vaihtoehtoja konttivarastointiin. Kontteja on saatavissa myös lämpöeristettyinä ja lisävarusteltuina malleina jopa kolmella varastointitasolla. Lisävarusteiksi voidaan valita ilmastointi, lämmitysjärjestelmä, sähköistys, kauko-ohjattavat ovet, ex-suojaus ja syövyttävälle aineille polyeteenivalmisteinen turva-allas. Konteissa on myös erikoismalleja, joilla on hyväksyntä jopa 120 minuutin paloluokitukseen, ja ne voidaan sijoittaa teollisuusrakennuksen sisälle korvaamaan erikseen rakennettava kemikaalivarasto. Kontteihin on integroitu kohtalaisen suuret turva-altaat. Konttien kokonaisinvestointi on usein selvästi halvempi, kuin jos rakennetaan kiinteitä varastotiloja.

Varastohyllyt ovat kontteja kevyempi ratkaisu, mutta ne ovat varastointikapasiteetiltaan ja kantavuudeltaan samaa laatuluokkaa, kuin kontit. Varastohyllyt on varustettavissa joko metallisella tai polyeteenivalmisteisella turva-kaukalolla. Tämän vaihtoehdon käyttö on vaivatonta ja kustannuksiltaan edullista.

Turva-altaat muodostavat monessa kohteessa pääasiallisen valumien hallintaan liittyvän ratkaisun. Turva-altaita on saatavissa hyvin monenlaisia. Pienimmät niistä on tarkoitettu hyllyjen ja kaappien tasolle pienille astioille ja suurimmat 1000 litran IBC –konteille. Suurimpien turva-altaiden päälle voi sijoittaa jopa kolme edellä mainittua IBC–konttia. Turva-altaiden tilavuudet vaihtelevat 20 – 2000 litraa. Näillä turva-allailla on myös erittäin hyvä kantavuus. Valmistusmateriaalina altaissa käytetään pinnoitettua metallia joko sinkittynä tai pulverimaalattuna sekä polyeteeniä. Kuvassa 5 on polyeteenistä valmistettu turva-allas, jossa on myös samasta materiaalista valmistettu ritilä.



Kuva 5. Polyeteenistä valmistettu turva-allas

Lattiaelementtejä käytetään silloin, kun kemikaaleja on tarvetta varastoida laajemmalla pinta-alalla, halutaan keskittää tuotteiden varastointi tietylle alueelle, pyritään estämään päivittäiskäytössä olevien käyttökemikaalien kulkeutuminen lattioille tai varustetaan kemikaalivaraston lattia koko pinta-alaltaan valumien hallintaan soveltuvalla ratkaisulla. Lattiaelementeillä on rajallinen vuototilavuus, mutta ne liitetään yleensä toisiinsa päältä kiinnitettävällä u-profiililla, jolloin valumat ohjautuvat suurelta osin viereiseen elementtiin toisen täyttyessä. Ratkaisu on yleisesti käytössä öljyvarastoissa ja kemikaalien tukkuvarastoinnissa. Lattiaelementit on saatavissa metallisina tai polyeteenistä valmistettuina malleina. Lattiaelementeistä voi rakentaa erilaisia ratkaisuja (kuva 6.) Elementtien päälle voi ajaa trukilla tai kuorman siirtovaunulla.



Kuva 6. Lattiaelementtiratkaisu.

Kemikaaliturvakaapit ovat yleisesti käytössä kuivakemikaalien säilytyksessä esimerkiksi laboratorioissa. Niiden valmistusmateriaalina käytetään yleisesti erikoispinnoitettuja puulevyjä tai – vaneria. Pintamateriaali on hyvin korroosiota kestävä, se ei reagoi vaarallisesti tavanomaisten kemikaalien kanssa. Kaapin sisäosan voi varustaa erilaisilla hyllyillä tai pienillä turvakaapeilla. Liuoksia varten sisäosaan voi valita polyeteenikaukalolla olevan vetotason. Kaapin ovet voi valita myös lasi-ikkunalla tai lukitusmekanismilla. Kemikaaliturvakaapeilla ei ole paloluokitusta.

Paloturvakaapit ovat nimensä mukaisesti valmistettu niin, että ne suojaavat varastoitavat kemikaalit myös palotilanteissa. Paloturvakappien mallit ovat yleisesti läpäisseet joko 30 tai 90 minuutin polttotestit (kuva 7). Joillakin valmistajilla on myös 60 minuutin luokitus. EN 14470-1 -normitus sallii kaapin sisäosan lämpötilan kohota 90 minuutin polttotestissä noin 180 celsiusasteeseen. Tästä syystä näitä kaappeja ei voi käyttää arkistokaappeina esimerkiksi muoviesineille, kuten tietokonelevykkeille. (Asecos catalog)



Kuva 7. Paloturvakaapit 90 minuutin paloluokituksella. Lisävarusteena kiertoilma- ja suodatinyksikkö. Toimittaja Knorring Oy Ab

Paloturvakaappeja on saatavissa erittäin monipuolisilla varusteilla. Kaappeja on mahdollisuus käyttää palavien nesteiden ja hapettavien tuotteiden varastointiin perushyllyillä, jotka ovat pinnoitettua metallia ja varustettavissa hyllykohtaisilla valumakaukaloilla. Syövyttäviä tuotteita varastoitaessa kaapin sisäosat voidaan varustaa korrosionkestävällä sisäosalla ja polyeteenivalmisteisilla valumakaukaloilla. Myrkylliset tuotteet voidaan sijoittaa kaapin sisällä olevaan erilliseen turvakaappiin. Kaappien suunnittelussa on ollut lähtökohtana se, että niitä voidaan käyttää kaikkien kemikaalien varastointiin. Teollisuuskaasupulloille on olemassa omat mallit, joissa on integroidut putkistojen läpivientiyksiköt.

Laadukkaimmat kaapit voi tilata oven aukipitomekanismilla tai automaattisella sulkujärjestelmällä. Erikoishyllyillä voidaan saavuttaa jopa 150 kg:n hyllykuorma. Kaikki kaapit voidaan liittää ilmanvaihtojärjestelmään, mutta ne ovat varustettavissa myös kaappikohtaisilla kiertoilma- ja suodatinyksiköillä ilman kytkemistä kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmään. Kaappeja on saatavissa pöytämalleista aina 120 cm leveisiin kaappeihin. Osa kaapeista on varustettu sellaisella lattiarakenteella, että sitä voidaan siirtää kuorman siirtolaitteella tai trukilla. Tilavimmat kaapit painavat lähes 500 kg.

6.2 Varastoinnin nykytila

Arvioitaessa kohteiden kemikaalivarastoinnin nykytilaa löytyy merkittäviä eroja jo sen perusteella, onko kohteella käytössään laatu- ja ympäristölaatu järjestelmät vai ei. Teollisuuden toimiala tai yrityksen nimi ei anna takuuta kemikaalien kappaletavaravarastoinnin laadukkaasta toteuttamisesta. Poikkeuksen tekevät ydinvoimalaitokset, joissa kemikaalien säilytys- ja varastointi on toteutettu hyvin laadukkaasti ja esimerkillisiä ratkaisuja hyödyntäen myös pienille kemikaalipakkauksille.

Säilytyksen ja varastoinnin nykytilannetta arvioitaessa on huomioitava myös teollisuuskohteiden johdon ja nimettyjen vastuuhenkilöiden henkilökohtainen sitoutuminen kemikaaliturvallisuustason ylläpitämiseen ja kehittämiseen. Yritysjohdon varauksettomalla tuella, strategisilla valinnoilla ja määrätietoisella johtamisella vaikuttaa olevan enemmän merkitystä kuin yrityksen koolla tai saavutetulla maineella. Tapahtuneiden onnettomuuksien jälkeen moni teollisuusyritys on parantanut käytäntöjään.

6.3 Pakkaukset

Kemikaalien kappaletavaravarastoinnissa pakkauskoost vaihtelevat 5 gramman pakkauksista ja 3000 litran kontteihin. Tässä opinnäytetyössä on tarkasteltavana kaikki alle 3000 litran kokoiset kemikaalipakkaukset. Asetuksen 856/2012 mukaan kappaletavaraksi luokitellaan kemikaaliastiat, kuljetettavat paine-astiat, tynnyrit, säkit, IBC-pakkaukset ja kaikki vaarallisten aineiden kuljetukseen hyväksytyt pakkaukset, joiden tilavuus on enintään kolme kuutiometriä. Tässä työssä huomioidaan myös aerosolit.

Materiaaliltaan kemikaalipakkaukset olivat metallia, lasia, muovia, vaneria, pahvia tai yksittäisiä massasta valmistettuja tuotteita. Pakkaukset ovat pääsääntöisesti eri materiaa-

lista valmistettuja ja hyväksytyjä kemikaalien varastointiin. Aineiston keräämisen aikana oli havaittavissa joillakin tehtailta, että kemikaalia oli pakattu myös hyväksymättömiin astioihin. Kemikaalipakkauksilla tulee olla UN-hyväksyntä.

6.4 Kemikaaliluettelot ja erilaiset tietolähteet

Kemikaaleja käyttävien toiminnanharjoittajien tulee laatia käytössään olevista kemikaaleista luettelo. Luetteloiden tausta-aineistona on käytetty lähes poikkeuksetta ainekohtaisia käyttöturvallisuustiedotteita ja pakkausmerkkejä. Haasteena näissä kemikaaliluetteloissa ovat tuotteiden nimet. Kemikaaliluetteloon on kirjoitettu tuotteet kauppanimillä, jotka ovat toisinaan vaikeasti luettavia ja monimutkaisia ja voivat sisältää numerosarjoja. Selvityksen aikana opin huomattavan paljon lisää erilaisista teollisuuden käyttämistä aineista. Erilaisten kauppanimien käyttö tietolähteiden kanssa vaatii erityistä tarkkuutta.

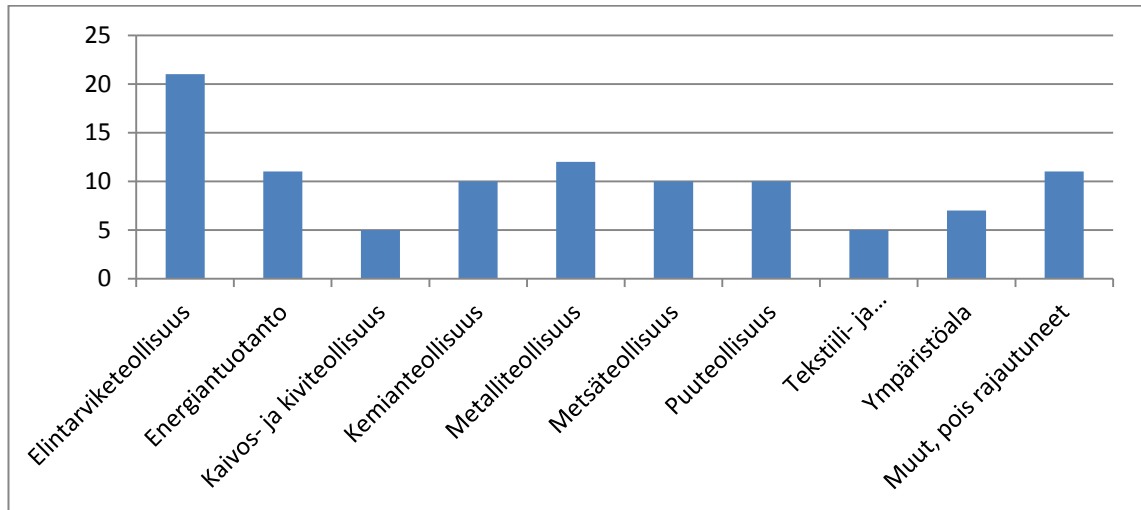
Havaitsin jo aikaisemmin, että käyttöturvallisuustiedotteista kemikaaliluetteloihin kerätty informaatio on ollut runsasta, mutta valitettavan usein puutteellista ja jopa virheellistä. Tarkkailin kartoitusten aikana näiden kemikaaliluetteloiden sisältöjä ja tarkistin epäilyttävissä tapauksissa käyttöturvallisuustiedotteiden tietoja. Kemikaaliluetteloihin kerätään usein käyttöturvallisuustiedotteiden vaaralausekkeiden mukaiset tiedot. Pelkäämään tämän tiedon varassa eteneminen sisältää merkittäviä riskejä.

Kokemukseni mukaan virheellistä informaatiota on niin paljon eri valmistajien käyttöturvallisuustiedotteissa, että niiden teksteistä kannattaa lukea tiedot useista eri kohdista. Suosittelen kaikkiin kemikaaliluetteloihin otettavaksi mukaan kyseisen kemikaalin kuljetusluokan, sen mukaisen varoituslipukkeen ja UN-numeron.

6.6 Toimialakohtainen tarkastelu

Kemikaalien varastointia kannattaa löydösten perusteella arvioida toimialakohtaisesti. Teollisuuden eri toimialoilla on keskenään isoja eroavaisuuksia tuotantoprosessien, kemikaalien käytön ja valmiiden tuotteiden osalta. Eroavaisuudet aiheuttavat toimialoille myös poikkeamien osalta alakohtaisia tyypillisiä piirteitä. Nämä eri teollisuusaloille tyypilliset poikkeamat esitetään seuraavissa luvuissa. Poikkeamia tarkastellaan sekä kuvina että kirjoitettuna tekstinä.

Kuvassa 8 on tiivistelmä opinnäytetyössä mukana olevista teollisuuden toimialoista ja kohteiden kokonaismäärästä. Teollisuuslaitokset edustavat kattavasti Suomen teollisuuden eri toimialoja. Kohteiden runsas määrä mahdollistaa erilaisten vertailevien kokonaisuuksien käyttämisen.



Kuva 8. Kemikaalikartoitusten jakaantuminen teollisuustoimialoittain.

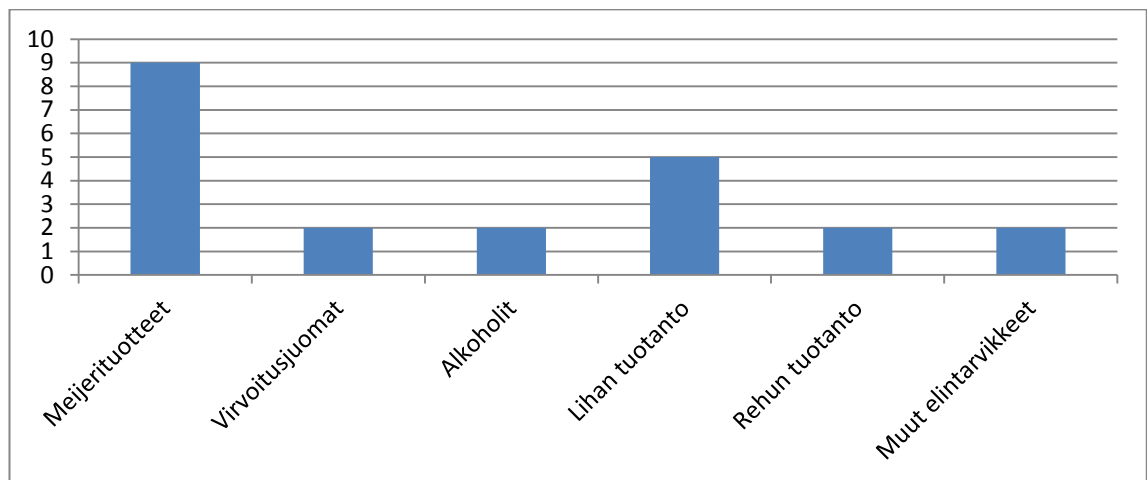
Tarkastelussa on mukana myös muutama muihin toimialoihin kuuluva teollisuuskohte. Niitä käytetään tässä vertailevana kohderyhmänä. Muut tarkastelussa mukana olevat yritykset edustavat elektroniikan valmistajia, graafista toimialaa, veneteollisuutta ja ajoneuvojen huoltotoimintaa. Tavoitteena on tarkastella vähäisellä kohdemäärällä sitä, kannattaako niihin tulevaisuudessa kohdentaa tehostetusti valvontatyötä. Havaintojen perusteella ne eivät poikenneet valikoiduista toimialoista ja niitä tulee tarkastella kuten muitakin teollisuuskohteita. Puolustus- ja ilmailualan kohteet ovat rajattuja kohteita.

Kemikaaliturvaselvityksiä tehtiin myös kahdessa isossa oppilaitoksessa ja neljässä sairaalassa. Näiden kohteiden avulla halusin saada vertailevaa tietoa julkista palvelua tarjoavien kohteiden kemikaaliturvallisuudesta suhteessa perinteisiin teollisuuskohteisiin. Oppilaitokset rajattiin työn edetessä tarkastelun ulkopuolelle vähäisten poikkeamien vuoksi. Sairaaloiden kemikaaliturvallisuudessa on sellaisia poikkeamia, että niillä on merkitystä kappalevaravarastoinnin kokonaisturvallisuuteen. Sairaaloiden palotarkastukset näyttävät kohdentuvan etupäässä henkilöturvallisuuteen. Valvontaa kannattaa tehostaa sairaaloissa myös kemikaalien kappalevaravarastointiin.

6.6.1 Elintarviketeollisuus

Elintarvikeala työllistää Suomessa noin 33.000 ihmistä. Alkutuotannon ja loppujalosteiden valmistuksen toimintaympäristöt ovat hyvin erilaiset. Tässä yhteydessä tarkastelen ainoastaan lopputuotteiden valmistukseen keskittyviä tuotantolaitoksia.

Tähän tarkasteluun on otettu mukaan yhteensä 21 eri elintarvikealan teollisuuskohdetta. Mukana on kattava otos virvoitusjuomia, alkoholituotteita, kuivaelintarvikkeita, maitotaloustuotteita, rehun raaka-aineita ja lihajalosteita valmistavia yksiköitä.



Kuva 9. Elintarvikealan kohteiden jakautuminen tuotantoaloittain.

Elintarviketeollisuudelle on tyypillistä, että tehtailla on korkea hygieniasovaatimus. Korkean hygieniatason ylläpitämiseksi tilojen pesuun ja desinfiointiin tarvitaan runsaasti eri kemikaaleja ja paljon vettä. Rungas vedenkäyttö aiheuttaa erityisjärjestelyitä esimerkiksi paloturvakaappien ja imeytystuotteiden säilytykselle. Toimialan sisällä eroavaisuudet perustuvat erilaiseen tuotantotapaan, yritysten koko eroon ja tuotannossa tarvittaviin kemikaaleihin. Huonetilat ovat erilaisista valmistuslinjoista ja putkistoista johtuen sokkeloisia ja liikkumisväylät ovat mutkikkaita. Liikkuminen on muutoinkin rajoitettua hygieniasyistä. Elintarviketeollisuudessa on paljon käytössä rakennusten kellaritiloja, jotka ovat hankalasti kuljettavia. Myös näissä tiloissa toteutetaan kemikaalien kapalettavarastointia.

Tyypillisesti kohteissa on syövyttäviä ja hapettavia kemikaaleja. Syövyttävät tuotteet koostuvat erilaisista hapoista ja lipeästä. Desinfiointiin käytetään paljon palavia, alkoholipohjaisia tuotteita ja käsihuuhteita. Näiden varastointi on keskitetty monessa kohteessa

laitoshuollon tiloihin. Samoissa tiloissa on yleensä kaikki muukin laitoshuollon materiaali kuten paperi- ja käsipyyhkeet, laitoshuollon lattianhoitokoneet ja pesulapalvelut. Nämä palvelut ovat suureksi osaksi ulkoistettu puhdistusalan yrityksille ja siitä syystä palveluja tilaavan yrityksen turvallisuuskulttuuri ei välttämättä jalkaudu ulkoistetulle palveluntuottajalle saakka. Kohteissa on ulkoistettuja palveluita myös energiantuotannon, kylmälaitospalveluiden ja jätehuollon toimintasektoreilla.

Vedenkäsittelykemikaalit sisältävät syövyttäviä aineita. Kemikaaliastioiden pakkaus- koot ovat tyypillisesti 5, 10 tai 25 litran kanistereita, 200 litran tynnyreitä tai 1000 litran IBC-kontteja. Näitä pakkauksia on ympäri tuotantotiloja mutta niitä on varastoituina myös erillisiin kemikaalivarastoihin. Elintarviketeollisuus käyttää paljon myös teollisia kaasuja kuten hiilidioksidia, typpeä ja kylmälaitteissaan ammoniakkaa. Säiliöt ovat kuitenkin sijoitettuina ulkotiloihin. Säiliöiden läheisyydessä tulee talvikunnossapidosta vastaavien työntekijöiden olla huolellisia, ettei työkoneilla rikota putkistoja tai itse säiliöitä. Tuotteet, joilla on alhainen kiehumispiste muodostavat erityisesti talviaikana putkistojen yhteyteen suuriakin jäämassoja.

6.6.2 Energiantuotanto

Energiantuotantoon liittyviä kohteita on tarkastelussa mukana yhteensä 11. Energiantuotannon suurimmat yksiköt ovat ydinvoimaloita ja pienimmät yksiköt paikallisia lämpölaitoksia. Energiantuotantolaitokset voidaan jakaa eri kategorioihin sen mukaan, mikä on niiden pääasiallinen energialähde. Energialähde voi olla kiinteä polttoaine, maakaasu, öljy, kivihiili tai ydinvoima. Tässä opinnäytetyössä on edustettuina jossain määrin kaikki sektorit, myös molemmat ydinvoimalaitosyksiköt. Kohteille on tyypillistä kova melu. Tuotantotiloissa on paljon putkistoja, joiden seassa voi olla palavan kaasun ja tulistetun höyryn putkistoja.

Rakennukset ovat tyypillisesti monikerroksisia, ja tuotantotiloissa sijaitsee useita kerrostasoja. Korkeuden vuoksi käsikemikaalien varastointi tapahtuu enimmäkseen katutasolla olevissa kerroksissa tai kellarikerroksessa. Kattilanhuoltokemikaalit ovat yleensä varastoituina varastohyllyillä suuremmissa tuote-erissä, mutta voimalan tiloissa voi olla kemikaaliastioita useissa eri paikoissa.

Kemikaalien suurimmat massamäärät muodostuvat erilaisista öljyistä, jotka ovat varastoituina suojavallien sisällä olevissa suursäiliöissä. Rakennuksissa sijaitsevat öljyvaras-

tot kuuluvat lähinnä kunnossapitoyksiköiden toimintaan. Erilaisia turbiini- ja voiteluöljyjä voi olla kohteessa kohtalaisen suuriakin määriä. Vaarallisen jätteen varastoille on toiminnan luonteen takia säännöllistä käyttöä.

Ydinvoimalaitokset sisältävät kuitenkin muista poikkeavia piirteitä niin käsikemikaalien varastoinnissa, yleisessä turvallisuustasossa, varastoinnin laadussa kuin raaka-aineen säilytyksessäkin. Näissä kohteissa käytetään aktiivisesti esimerkiksi paloturvakaappeja aerosolien ja palavien nesteiden pienpakkausten säilytykseen. Niiden yleinen turvallisuustaso on kemikaaliturvallisuuden osa-alueella selkeästi muita parempi, ja poikkeamat eivät ole yhtäläisiä muiden energiatuotantolaitosten kanssa.

Perinteiset energiantuotantolaitokset käyttävät toiminnoissaan erilaisia kattilanhuolto- ja vedenkäsittelykemikaaleja. Natriumhydroksidi, suolahappo ja ammoniakivesi asettavat omat haasteet torjuntahenkilöstölle, erityisesti vuototilanteissa. Hydratsiinin käyttö on selvästi vähentynyt, ja osa kohteista on luopunut sen käytöstä jo kokonaan.

6.6.3 Kaivos- ja kiviteollisuus

Tässä opinnäytetyössä tarkkailin kolmenlaisia kaivos- ja kiviteollisuuden kohteita. Kaivokset ja muut kiviteollisuuden toimialat poikkeavat suuresti toisistaan. Tässä opinnäytetyössä on mukana viisi kohdetta kaivos- tai kiviteollisuuden toimialalta. Kohteet on kuitenkin valikoitu niin, että mukana on perinteinen metallikaivos, kalkkikivikaivos, murskaustoimintaa harjoittavia toimijoita ja kiviteollisuuden tuotantolaitos. Tarkasteluissa kohteissa rakennusten ikä on aika korkea.

Mineraalien ja kiviainesten käsittelyssä on kuitenkin siinä määrin yhteisiä piirteitä, että niitä käsitellään tässä opinnäytetyössä saman otsikon alaisuudessa. Yhteiset piirteet liittyvät epäorgaanisen materiaalin käsittelyyn, louhintaan ja maa-ainesten kuljettamiseen. Toimialoille yhteinen piirre on työskentely laajoilla ulkoalueilla, mikä asettaa kohonneita vaatimuksia ympäristösuojeluun ja vesien käsittelyyn. Kiviainesten käsittelyssä ja siirtämisessä käytettävät koneet ovat kaikissa kohteissa isoja ja koneiden käyttämän öljyn kokonaismäärä on suuri. Suomessa on tällä hetkellä 42 toimivaa kaivosta.

Kaivosten osalta havainnot liittyvät ainoastaan maanpäällisiin toimintoihin, mutta ne sisältävät rikastamotoimintojen arvioinnin. Kaivoksilla käytetään erittäin suuria määriä syövyttäviä tuotteita. Osa on varastoituina suursäiliöihin mutta myös 1000 litran IBC-

kontteja käytetään paljon. Alueet ovat laajoja, mutta esimerkiksi vaarallisen jätteen varastointi keskitetään yleisesti yhteen pisteeseen. Öljyä on varastoitava käytännön syistä useisiin eri varastopaikkoihin.

Kaivosteollisuuden olosuhteet ja käytettävät kemikaalit poikkeavat paljon muun kiviteollisuuden toimintaympäristöstä. Syövyttävät kemikaalit ja ksantaatit ovat kaivosteollisuuden tyypillisiä kemikaaleja. Kaivoksilla on erilaiset poikkeamat, koska ne käyttävät suuret määrät esimerkiksi rikastamokemikaaleja. Nämä kemikaalit ovat suuressa määrin syövyttäviä tuotteita. Kiviteollisuudessa käytetään yleisesti erilaisia sementtejä, kalkkia ja muottien irrotusaineita. Tavanomainen kiviteollisuuden kohde ei ole merkittävä kemikaalien käyttäjä. Kolmannessa kategoriassa on murskausasemat ja avolouhintakohdet. Näille kohteille on tyypillistä öljyjen runsas käyttö työkoneissa ja erilaiset räjähteet, joita ei tässä opinnäytetyössä oteta huomioon.

Poikkeamat näyttävät riippuvan juuri siitä, mitä toiminnanlajia kohde edustaa. Murskausasemilla ja muualla ulkoalueilla olevat öljyvarastot sisältävät muutakin tavaraa kuin kemikaaleja. Öljyvahinkoihin varautuminen ei ole hyvällä tasolla. Hyvä esimerkki ympäristövahinkojen torjuntavalmiuden rakentamisesta, jossa on huomioituna myös työkonet, löytyy Seepsula Oy:n Tuusulan murskausasemalta ja FQM Kevitsa Mining Oy:n kaivokselta Sodankylästä.

6.6.4 Kemian teollisuus

Kemianteollisuus työllistää Suomessa noin 32000 työntekijää. Ala on korkean teknologian ja vahvan tuotekehityksen toimiala. Kemianteollisuus sisältää useita erillisiä toimialoja. Tästä syystä niiden poikkeamat ovat monenlaisia ja pitkälle riippuvaisia siitä, millaista teollinen toiminta kohteessa on. Tämä määrittää samalla sen, mitä kemikaaleja kohteessa pääasiallisesti käytetään. Tarkasteltavia kemianteollisuuden kohteita on yhteensä kymmenen.

Sähkölaitteille on vaatimuksena korkea turvallisuustaso ja tästä syystä kohteissa on sähkölaitteille tavanomaista useammin vaativampi laiteluokitus. Sähkölaitteet altistuvat useassa tehtaassa mekaanisen rasituksen lisäksi kemiallisille vaikutuksille.

Tässä tarkastelussa on mukana 10 erilaista kemianalan yritystä. Kohteissa on edustettui-
na kemikaaleja valmistavia yksiköitä, korkean teknologian pintakäsittelyä tekeviä teh-
taita, maalituotteiden valmistajia sekä kumi- ja muovialan yksiköitä. Kohteiden proses-
sitekniset ratkaisut ovat monimutkaisia ja vaativat laitteistoilta ja kaikilta teknisiltä rat-
kaisuilta korkeaa turvallisuus- ja laatutasoa. Sähkölaitteille on vaatimuksena korkea
turvallisuustaso ja tästä syystä kohteissa on sähkölaitteille tavanomaista useammin vaa-
tivampi laiteluokitus. Liik-
kuminen kohteissa on pit-
källe rajoitettua turvalli-
suussyistä. Erilaisia putkis-
toja, säiliöitä, pumppuja ja
varastotiloja on runsaasti.
Kohteissa on käytössä eri-
laisia kemikaalivarastoja,
jotka ovat kiinteitä raken-
nuksia mutta myös kontti-
varastoja on käytössä.



Kuva 10. Lämmitettävä kemikaalien varastokontti. Dynea Oy,
Hamina. Toimittaja Knorring Oy Ab

Kemian teollisuudelle on tyypillistä, että nimensä mukaisesti teollisuuden toimiala käyt-
tää, valmistaa ja varastoi erilaisia kemikaaleja mitä moninaisimpiin tarkoituksiin. Näissä
kohteissa erilaisten aktiivisten aineiden määrä voi olla hyvin suuri ja samanaikaisesti
myös kemikaalien massamäärät voivat olla suuria. Toimialalla on edustettuina kaikki
vaarallisten aineiden luokat. Kemianteollisuuden kohteissa käytetään paljon myös syö-
vyttävyytensä, reaktiivisuutensa tai ympäristöhaitallisuutensa puolesta aggressiivisia
aineita. Valumien hallintaan tulee näissä kohteissa kiinnittää erityinen huomio. Vähäi-
nenkin määrä ympäristölle haitallista tai vesieliöille myrkyllistä tuotetta voi aiheuttaa
merkittävän ympäristöhaitan.

Tutkimus- ja laadunvarmistustoimintaa varten kohteissa on keskeisenä toimintona eri-
laiset laboratoriopalvelut. Laboratorio- ja tuotekehitystyö on keskeinen osa kemian teol-
lisuutta, ja siitä syystä osalla yrityksistä on isoja laboratoriotiloja käytössään.

6.6.5 Metalliteollisuus

Tarkastelun kohteena on 12 metalliteollisuuden yritystä. Tarkastelussa on mukana teräksen tuotanto, konepajateollisuus, koneiden ja laitteiden valmistus, tuulivoimateknologia, vesien käsittelylaitteistojen valmistus ja elektroniikan valmistaja. Arvioinnin kohteena on isoja yrityksiä, jotka edustavat teknologiateollisuuden parhainta osaamista. Kemikaalien yhteensopimattomuushaasteita ei metalliteollisuudessa ole kovin paljon.

Nestekaasu varastoidaan yleisesti suursäiliöihin. Teollisuuskaasujen kiinteitä käyttöpisteitä voi olla samassa teollisuushallissa useita, jolloin kaasujen käyttöpisteiden läheisyyteen sijoitetaan sähkölaitteita ja muuta toimintaa.

Tilaluokituksen kannalta muuttuneet perusteet saattavat aiheuttaa vaaratilanteita. Tämä on huomioitava erityisesti sähkölaitteiden asennuksessa ja palokuorman sijoittelussa nestekaasun, asetyleenin tai vedyn käyttöpisteiden läheisyyteen. Metalliteollisuuden kohteet varastoivat suuria määriä aerosoleja. Teollisuusyritysten tiloissa on kymmeniä aerosolien varastointiin hankittuja peltikaappeja, joihin on varastoitu sekä aerosoleja että palavia nesteitä (Kuva 11.) Tämä muodostaa turvallisuushaasteen metalliteollisuuden kohteisiin.



Kuva 11. Aerosolien ja palavan nesteen varastointia peltikaapissa.

Metalliteollisuudessa käytetään paljon öljyjä, teollisuuskaasuja, maaleja ja erilaisia leikkuunesteitä. Öljyjen kokonaismäärä sisätiloissa voi olla huomattavan suuri. Öljynerotuskaivojen huoltojen dokumentteja löytyy todella harvoista paikoista.

Tehdasalueilla voi olla erillisiä ilmakaasutehtaita sekä vedyn ja hiilimonoksidin tuotantoa. Sulan metallin ja kuumen karkaisuöljyn läheisyydessä on lisäksi ehdoton veden käyttökielto. Koneiden ja laitteiden toiminta-alueella liikkuminen tai oleskelu voi olla hengenvaarallista sähkön, sulan metallin tai painavien metalliesineiden aiheuttamien vaarojen vuoksi. Tuotannon häiriöttömän toiminnan varmistamiseksi öljyvuotojen ja palavien kaasujen vuototilanteet tulisi kaikin keinoin minimoida tai kokonaan estää.

Karkaisu- ja peittaustoimintaa suorittavilla yrityksillä on käytössään erittäin vaarallisia kemikaaleja. Näissä kohteissa myrkyllisiä kemikaaleja ovat tyypillisesti fluorivetyhappo ja natriumnitriitti. Fluorivetyhappo luokitellaan erittäin myrkylliseksi tuotteeksi, ja se on myös erittäin syövyttävä tuote.

6.6.6 Metsäteollisuus

Metsäteollisuus on erittäin merkittävä teollisuudenala myös kansantalouden näkökulmasta. Alalla työskentelee noin 160000 ihmistä ja metsäteollisuus tuottaa 1/5 osan maan vientituloista. Investoinnit, joita ala on suunnitellut tai jo päättänyt toteuttaa muodostavat peräti 1.4 miljardin euron kokonaissumman (metsäteollisuus ry.). Metsäteollisuus sisältää paperin ja kartongin valmistusyksiköitä, sellutehtaita, sahalaitoksia, vanerin tuotantoa ja niiden tukitoimintoja. Bioöljytuotanto on merkittävä tulevaisuuden toimiala, ja Suomeen on rakennettu jo useita bioöljytehtaita.

Opinnäytetyössä on mukana yhteensä 10 suurteollisuuskohdetta. Työssäni on kattavasti edustettuina kaikki Suomen suuret metsäteollisuuden toimijat kuten SCA, Metsä Group, Stora Enso ja UPM. Toiminta vaatii jatkuvaa tuotannon tehostamista, suuria tuotantoyksiköitä, BAT-käytäntöjen hallintaa, korkeatasoista teknologian käyttöä prosesseissa ja huolellista ympäristöarvojen suojelemista. Metsäteollisuuskohteet ovat lähes poikkeuksetta jokien ja vesistöjen läheisyydessä. Laajat piha-alueet ottavat vastaan paljon sadetta, ja sadevesikanaalit johtavat usein ilman välialtaita suoraan luonnonveteen. Tämän johdosta öljypäästöt ja kemikaalien valumat tulisi estää mahdollisimman tehokkaasti ennakolta.

Kemikaalien varastointi- ja käyttömäärät ovat valtavan suuria. Myös kappaletavaravarastoinnin piirissä olevat määrät voivat olla suuria. Kemikaaleja on varastoituina 20–1000 litran astioissa enimmillään kymmeniätuhansia litroja. Yleisin varstopakkaus on 1000 litran IBC-kontti. Öljyjä varastoidaan lähinnä 200 litran astioissa, ja niiden hallinnasta vastaavat kunnossapitoyksiköt ja koneurakoitsijat. Aerosolien osuus kemikaalien kokonaismäärästä on pieni, mutta niitä on sijoitettu peltikaappeihin huomattavan monessa työpisteessä. Aerosoliturvallisuuteen tulisi kiinnittää enemmän huomiota kuten metalliteollisuudessakin.

Metsäteollisuus käyttää paljon erilaisia lipeäliuoksia ja valkaisuaineita. Syövyttäviä tuotteita on käytössä huomattavan paljon. Tyypillisiä tuotteita ovat lipeät, ammoniakki-

vesi, natriumhypokloriitti, rikkihappo ja ferrisulfaatti. Hapettavia tuotteita kuten vetyperoksidia käytetään paljon. Hapettavat tuotteet voi olla myös bromipohjaisia. Kemikaaleista osa on myrkyllisiä kuten kloori, klooridioksidi ja rikkivety.

6.6.7 Puuteollisuus

Puuteollisuuden kategoriaan on mukaan yhteensä 10 yritystä. Puuteollisuuden kohteet eroavat metsäteollisuuden suurista yksiköistä niin paljon teollisen toiminnan laajuuden, käytettävien kemikaalien ja valvovan viranomaisen suhteen, että niiden erottaminen omaksi ryhmäksi oli perusteltua.

Kokonaismäärässä on mukana talotehtaita, ikkunoita ja ovia valmistavia yrityksiä, huonekalutehdas ja vanerinvalmistusyksikkö. Kohteille näyttää olevan tyypillistä, että kuivaa palokuormaa sijaitsee tuotantotiloissa yleisesti. Paloriskit ovat havaittavissa useissa puuteollisuuden kohteissa selvemmin kuin muilla teollisuuden aloilla. Riskit johtuvat enimmäkseen sähköturvallisuuspuutteista. Kohteille on tyypillistä, että ne ovat usein yksikerroksisia puurakenteisia teollisuuskohteita.

Kohteissa käytetään enimmäkseen palavia maali- ja liima-aineita, liuottimia sekä hydrauliikkaöljyä. Puuteollisuudessa käytetään suhteellisen paljon 20–30 litran astiakokoa olevia kemikaaleja. Vaarallinen jäte varastoidaan usein tuotantotiloissa tai ulkohalleissa. Puuteollisuuden kohteet eivät pääsääntöisesti kuulu Turvallisuus- ja kemikaaliviraston valvonnan piiriin, vaan valvovana viranomaisena toimii pelastusviranomaisen. Tällä voi olla jonkinlainen syy-seuraussuhde selkeisiin laatupoikkeamiin. Asian todentaminen vaatisi kuitenkin lisäselvityksiä yritysten vastuuhenkilöiltä ja pelastusviranomaisilta.

Maalituotteet ovat muuttumassa enemmän vesiohenteisiksi, mutta perinteisiä, palavia maaleja ja liuottimia käytetään vielä runsaasti. Puuteollisuuden kohteissa käytössä olleet liimat ja lakat ovat osittain myös vesiohenteisiä. Liimojen tuoteryhmässä on käytössä myös kaksikomponenttiliimoja, joiden kanssa on toimittava huolellisesti. Puuöljyjä ja puuvahaa käyttävät yritykset ovat tiedostaneet hyvin niiden itsesyttymisriskin. Puuteollisuudessa on perinteisesti käytetty palavia kemikaaleja, ja tästä syystä teollisuusrakennuksissa on yleisesti palavan nesteen varastot olemassa. Lähes kaikilla kohteilla ne ovat aktiivisessa käytössä ja pääosin varastointi voidaan toteuttaa turvallisesti. Maadoitusjärjestelyt on toteutettu hyvin monissa varastoissa ja tuotteiden sekoituspaikoilla. Myös maadoitusten varmennusmittauksia on tehty.

6.6.8 Tekstiili- ja kenkäteollisuus

Kohteina on kaksi kenkätehdasta, tekstiiliteollisuuden kohde ja kaksi hiomapaperia valmistavaa tehdasta. Mielestäni kohteet edustavat oman toimialansa parhaita tasoa. Tällä teollisuuden alalla on käytössä kohtalaisen laaja kirjo erilaisia kemikaaleja. Käytössä on runsaasti tynnyreihin ja 1000 litran IBC-kontteihin varastoituna erilaisia maaleja ja liuottimia. Kenkäteollisuudessa on palavien nesteiden varastointiin omat palosastoidut varastohuoneet. Valumien hallintaan ei ole kuitenkaan varauduttu hyvin.

Hapot ovat tällä toimialalla enimmäkseen orgaanisia happoja kuten muurahaishappoa ja etikkahappoa. Näiden tuotteiden turva-allastukset ovat tärkeitä, koska kyseiset hapot ovat kohtalaisen helposti haihtuvia happoja. Vuototilanteissa hengitysillemalle asetetut enimmäispitoisuuksien raja-arvojen ylittyvät nopeasti aiheuttaen akuuttia terveyshaittaa. Muurahaishapon terveydelle haitallinen pitoisuusraja on ainoastaan 10 ppm ilmakehämäärämittarissa 15 minuutin altistusajalla. Natriumhydroksidi, vetyperoksidi ja erilaiset väriaineet ovat tavanomaisia tuotteita tekstiiliteollisuudessa. Kenkätehtailta varastoidaan ja käytetään liuottimia, polyolia, isosyanaattia, liima-aineita ja muottiöljyä.

Kemikaaleja varastoidaan näissä kohteissa paljon suursäiliöihin ja siloihin. Kohteissa on kuitenkin varsin iso määrä myös irtokontteja, jotka asettavat kohteissa haasteita valumien hallintaan.

6.6.9 Ympäristötoimiala

Ympäristötoimialan yritykset markkinoivat toimintaansa ympäristöarvojen ja kestävä kehityksen periaatteilla. Tavoitteena on vähentää kierrätyskelpoisen jätteen sijoittamista pysyvästi jätekeskuksiin. Kierrätyskelpoisen materiaalin hyödyntäminen mahdollisimman tehokkaasti, uusiokäytön lisääminen, energian säästäminen ja vaarallisten kemikaalien turvallinen hävittäminen ovat keskeisiä tavoitteita näille yrityksille. Tarkasteltavina kohteina on valtakunnallisesti tunnettuja toimijoita.

Vaarallisia jätteitä keräävät ja käsittelevät yritykset varastoivat omissa toimipisteissään kaikenlaisia kemikaaleja. Suurimmat massamäärät muodostuvat jäteöljystä, maali-, ja liuotinjätteistä sekä romuakuista, jotka sisältävät rikkihappoa. Vastaanotetut ja varastoidut kemikaalipakkaukset sisältävät erilaisia kemikaalien sekoituksia ja toisinaan hy-

vinkin epämääräisiä tuotteita. Lisävaaraa aiheutuu, kun kuluttajat laiminlyövät toistuvasti jätteiden hävittämiseen liittyviä velvoitteitaan. Vaarallisten jätteiden pakkaukset on usein merkitty puutteellisin turvamerkinnoin jo tuotteiden keräysvaiheessa, ja niiden saapuessa varikoille sama käytäntö jatkuu.

Varastoissa on myös tällä toimialalla, kuten muillakin aloilla, havaittavissa tilanpuutetta. Tämä johtaa käytännössä siihen, että vaarallisia aineita ei pystytä määrätietoisella tavalla varastoimaan eri vaaraluokat erotellen. Varastoissa on tästä syystä jatkuvasti keskenään reagoivia aineita samoissa tiloissa, varastohyllyissä ja lattioilla. Erityisen hyvin tämä on nähtävissä pienten astioiden eli 0,1 – 30 litran astioiden käsittelytiloissa. Joissakin kohteissa on rakennuksen sisällä varastoituina useita 1000 litran IBC-kontteja moottoribensiiniä, ja samassa tilassa harjoitettiin myös muuta toimintaa. Nämä poikkeamat ovat tyypillisiä vaarallisia jätteitä käsittelevissä yrityksissä

6.7 Laboratoriot omana kohderyhmänä

Laboratorioissa vaikutti olevan poikkeamia kemikaalien säilytyksessä ja varastoinnissa aika yleisesti. Havainto on yhtäläinen riippumatta teollisuuden toimialasta. Laboratorioiden koko ja toiminnan laajuus vaihtelee kuitenkin paljon. Laboratorioissa säilytettävien kemikaalien massamäärät ovat todella pieniä, ja suurin astiakoko on tyypillisesti 25 litraa. Tyypillisesti ne ovat kuitenkin alle kahden litran liuospulloja. Kuivakemikaalien pakkaukset ovat tätäkin pienempiä. Laboratorioissa on kuitenkin runsaasti eri tuotteita ja lähes kaikki vaarallisten aineiden luokat ovat mukana.

Tiloissa on käytössä myös erilaisia kaasuja. Yleisesti kaasu johdetaan 40–50 litran teollisuuskaasupulloista rakennettua putkistoa pitkin käyttöpisteille. Kaasupullot on sijoitettu yleisesti helposti havaittavaan paikkaan, mutta erillisissä paloturvakaapeissa ne ovat ainoastaan yksittäisissä tapauksissa. Kaatumissuojat on rakennettu pääsääntöisesti hyvin, mutta pääsulkujen merkitseminen on toteutettu huonosti.

Laboratorioiden lattiakaivot ovat yleisesti jalallisen kaapiston tai pesualtaan alla. Kaivot ovat halkaisijaltaan noin 20 cm ja varustettu muovisilla kansilla. Valumien pääsyn estämiseksi lattiakaivoihin havaittiin kaivonsulkumattoja ainoastaan kolmessa laboratoriossa. Tehokkaalla imeytysaineella ja valmiiksi varatuilla kaivonsulkumatoilla pystyttäisiin varsin helposti estämään liuosten valuminen kiinteistön lattiakaivoihin ja jätevesiverkostoon.

Laboratorioilla on myös muista toiminnoista poikkeavia hyviä käytäntöjä. Paloturvakaappeja on hankittu juuri laboratorioihin muita toimialoja enemmän. Kemikaalivarastot ovat hyvässä kunnossa palo-osastoinnin osalta ja niiden yleinen järjestys on hyvä. Laboratorioissa on yleensä ajan tasalla olevat käyttöturvallisuustiedotteet ja hyvin laaditut kemikaaliluettelot. Asiakirjat on helposti saatavissa käyttöön. Suurissa yrityksissä tietojärjestelmät ovat toisinaan monimutkaisia ja käyttöturvallisuustiedotteiden tulostaminen voi olla hankalaa.

6.8 Ulkoalueet

Ulkoalueilla on paljon kemikaalien varastointiin liittyviä poikkeamia. Ilman ulkoalueiden tarkastelua useita puutteita jää havaitsematta. Ulkoalueilla sijaitsevien teollisuuskaasujen suursäiliöiden ja nestekaasun varastokaappien läheisyydessä liikutaan työkoineilla toisinaan vastoin ohjeita. On tärkeää todeta näiden säiliöiden törmäyssuojien, turvamerkkien ja huomiomaalausten kunto. Kasvillisuus aiheuttaa joissakin paikoissa keväisin paloriskin.

Purkupaikalla tulee olla hyvin nähtävissä oleva huuhteluasema. Siirrettäväksi sallitun kemikaalin tuotenimi, varoituslipukkeet ja oranssilipuke on nähtävissä vaivatta ja opaskyltit ovat kiinnitettyinä purkuputken yhteyteen. Huonoimmillaan näitä asioita ei ole hoidettu kuntoon. Purkualueella voi sijaita tavanomaisia sadevesikaivoja ja pintamaakerrokset ovat useilla purkupaikoilla vaurioituneet. Valumat maaperään tai suoraan vesistöön ovat mahdollisia yllättävän monessa kohteessa.

Kemikaalien purkupaikoilla on erittäin isoja laatueroja. Parhaimmillaan purkupaikoilla on kallistetut, tiiviit laatat ja 20 kuutiometrin maanalaiset umpikaivot sekä maadoitusjärjestelmät. Purkamista ei voi tehdä ilman tehtaan omaa valvojaa. Kaikki purkuputken liitokset on varustettu lukituilla suojatulpilla ja purkutapahtuma on kameravalvonnan alaisuudessa. Kuvassa 12 on nähtävissä päinvastainen tilanne.



Kuva 12. Kemikaalien huono purkupaikka

Ulkoalueiden tarkastuksissa huomiota kannattaa kiinnittää lastauslaitureiden alueelle, ulkona oleviin kemikaaliastioiden varastokeskittyymiin, työkoneneiden tankkauspaikkoihin, sadevesiverkostojen rooliin ja työkoneneiden öljypäästöjen torjuntavalmiuteen.

6.9 Palotehon huomioiminen

Kohteissa on havaittavissa selvästi, että pinta-alan merkitystä palavien nesteiden vuoto-tilanteissa ei ole arvioitu juuri mitenkään. Tiedustellessani asiaa varsin yleinen vastaus oli, että kemikaalien varastotilassa lattianrakenteet muodostavat valumakaukalon ja tuote ei siten pääse valumaan tilan ulkopuolelle. Tämä on lähes kaikissa kohteissa riittävä teoreettinen tarkastelutaso. Palotehon merkitys saa enemmän ymmärrystä, kun se otetaan kohteiden vastuuhenkilöiden kanssa esimerkkien avulla käsiteltäväksi.

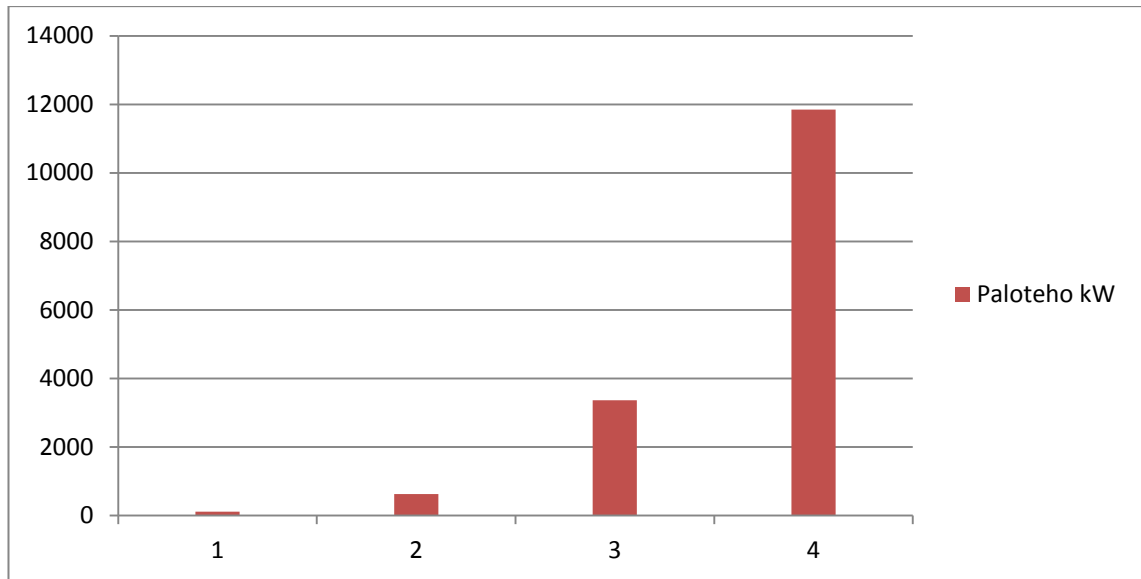
Palontehoon vaikuttaa kuitenkin merkittäväällä tavalla palavan nesteen vuodon kokonaispinta-ala. Taulukossa 1 on nähtävissä, kuinka paljon paloteho muuttuu eri pinta-aloilla. Mitoitusesimerkkeinä käytän yleisimpiä vakiokokoisia turva-altaita. Tarkastelun kohteena ovat tyypillisimmät turva-altaiden mallit ja lopuksi 4 x 4 metriä kokoinen huonetila (taulukko 2). Esimerkkinä käytän asetonitäytteistä 60 litran tynnyriä, joka vuotaa tyhjäksi viallisen keinuvipuliittimen kautta ollessaan vaakatyynyrisäilytyksessä.

Taulukko 1. Palotehon laskentakaava

$A_f * m'' * \chi * \Delta H_c$	A_f = palon pinta-ala (m ²) m'' = massavirta (kg/m ² s) χ = palamistehokkuus (taulukkoarvo) ΔH_c = höyryjen alempi palamislämpö (MJ/kg)
---	--

Taulukko 2. Palotehon muutokset pinta-alan kasvaessa

Varastointimalli	Varastotilan pinta-ala (m)	m ²	Paloteho kW
1. Hyllykaukalo	0,4 x 0,6	0,24	115,44
2. Turva-allas	0,8 x 1,2	0,96	623,85
3. IBC- turva-allas	1,7 x 2,7	4,59	3364,31
4. Kemikaalivarasto	4,0 x 4,0	16,00	11845,13



Kuva 13. Palontehon muuttuminen kaaviona taulukon 2 arvoilla.

Palontehon muutokset ovat dramaattisia, kun pinta-ala kasvaa. Asiaa kannattaa ottaa esille kaikessa ennaltaehkäisevässä työssä. Parhaiten kokonaisriskiä voi tasapainottaa minimoimalla valuma-alueen pinta-alan. Käytännössä hyllyvarastoinnissa kannattaa käyttää erillisiä hyllykaukaloita ja muissa tapauksissa erillisiä turva-altaita. Yleisesti teollisuuskohteissa on havaittavissa paljon sellaista varastointia, jossa palavan nesteen varastoihin laitetaan kaikki tuotteet lattialle. Useissa tapauksissa olisi perusteltua hankkia helposti syttyville tuotteille turva-altaita myös erillisiin varastotiloihin.

6.10 Peltikaapit varastopisteinä

Tein paloteknisenä erityistyönä erillisen tutkimuksen peltikaappien palosuojavuudesta. Tutkimus on yksi osa vapaasti valittavia aineopintoja. Tulokset on liitetty mukaan tähän opinnäytetyöhön. Teollisuuskohteissa tekemieni selvityksien yhteydessä panin merkille, että palavien nesteiden pienpakkauksia ja aerosolipulloja säilytetään säännönmukaisesti kaupallisissa peltikaapeissa ilman palosuojaa. Kuvassa 14 on testien valmisteluja.

Nämä kaapit on valmistettu ohuesta, maalatusta teräspellistä ja niiden läheisyydessä säilytetään hyvin monissa paikoissa ylimääräistä palokuormaa. Palokuorma muodostuu useimmiten öljyisen kiinteän jätteen tai energiajätteen muovisäiliöistä, pahvinkeräysrullakoista, palavista valmistuotteista ja puisista kuormalavoista. Sijoittaminen sähkön pääsyöttökaapeleiden alapuolelle on myös varsin yleistä.

Tarkastelin tilannetta lähes kaikissa kohteissa kokonaisriskin näkökulmasta. Kokonaisriskiä arvioitaessa tärkeäksi seikaksi muodostui kaapin sijoituspaikka suhteessa tilassa oleviin muihin toimintoihin. Tärkeää on arvioida myös kaapin sijaintipaikkaan johtavaa sammutusreittiä. Riskinarvioinnissa huomioidaan syttyneen palon aiheuttamia välittömiä seurauksia. Useissa kohteissa kaapeissa säilytetään sekä palavia nesteitä että aerosoleja. Kuvassa 15 on testeissä käytetyt erilaiset aerosolit.



Kuva 14. Polttotestien valmisteluvaihe.



Kuva 15. Polttotesteissä käytetyt kolme erilaista aerosolia

7 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tutkimuksen tulokset on jaettu kolmeen eri kokonaisuuteen. Tarkastelen sitä ennen tuloksia yleisellä tasolla. Yleisiin tuloksiin sisältyy myös muita havaitsemiani löydöksiä, joiden merkitys on sellainen, että se kannattaa erikseen mainita.

Tulosten ensimmäinen osio koostuu viranomaisten haastattelujen perusteella saaduista tiedoista. Ne ovat suoraan kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöiltä saatuja näkemyksiä esitettyihin kysymyksiin. Tulokset perustuvat vastuuhenkilöille lähetettyyn kyselylomakkeeseen ja erikseen tehtyihin haastattelututkimuksiin.

Toinen kokonaisuus koostuu eri teollisuustoimialojen tarkasteluista saaduista tiedoista. Tässä osiossa tuloksien tiedot perustuvat teollisuuskohteiden kemikaaliturvaselvityksiin, niiden perusteella tehtyihin raportteihin ja analyyseihin. Tuloksissa on mukana kaikille teollisuustoimialoille yhteisiä löydöksiä ja erikseen toimialakohtaisia tuloksia.

Viimeisessä osiossa otan esille peltikaappien polttotestien perusteella saatuja tuloksia. Tulokset perustuvat Pelastusopiston harjoitusalueella tehtyihin polttotesteihin, joissa testattiin aerosolien ja peltisen varastokaappien käyttäytymistä palotilanteessa. Polttotestit liittyvät itse organisoimaani aerosoliturvallisuuden kehittämishankkeeseen, jota teen yhteistyössä Knorring Oy Ab:n kanssa.

7.1 Yleisiä tuloksia

Opinnäytetyön yleiset tulokset koostuvat yleisistä havainnoista. Tarkastelu tuotti konkreettisia löydöksiä ja antoi selkeitä suuntaviivoja kehittämistä tarvitsevista aiheista. Tuloksissa on mukana kemikaalien kappaletavaravarastoinnin toimintaympäristöön kuuluvia asioita.

Auditoivilla palotarkastuksilla ei saavuteta riittävän hyvää tulosta kemikaaliturvallisuutta valvottaessa. Yritysten odotusarvot viranomaistarkastuksista ovat korkealla, ja tätä asiaa ei ole kaikissa pelastuslaitoksissa ymmärretty riittävän hyvin. Liian usein tarkastukset toteutetaan niiden lukumäärää tarkastellen. Laatua pitää myös arvioida.

Yrityksen nimi, koko tai teollisuudenala ei sinällään takaa kemikaalien kappaletavaravarastoinnissa hyvää lopputulosta. Kaikilla toimialoilla on paljon varastoinnin puutteita.

Yritysten avainhenkilöiden mahdollisuus toteuttaa johdon aktiivisella tuella laadukasta kemikaalien varastointia vaikuttaa suuresti lopputulokseen. Vastuuhenkilöiden mielestä johdon tuki koetaan erittäin motivoivaksi tekijäksi.

Pelastusviranomaisten kohdetuntemus kemikaaleja käyttävistä laitoksista on useilla paikkakunnilla liian vähäinen. Yleistieto vaarallisimmista kemikaaleista ja varautuminen vahingon aikaisiin toimenpiteisiin koetaan puutteelliseksi sekä yrityksissä että pelastuslaitoksilla. Tilanne on samanlainen tai jopa huonompi ensihoito-organisaatioissa.

Auditointi koetaan suurimmassa osassa yrityksiä hyödylliseksi asiaksi, vaikka prosessi itsestään on sitova ja aikaa vievä. Auditoinneissa havaitut poikkeamat ovat yrityksille tärkeitä, koska niiden kautta yritykset saavat kehitettyä toimintojaan edelleen. Yritysten vastuuhenkilöt arvioivat hyvän nykytilanteensa johtuvan suurelta osin laadukkaiden auditointien johdosta.

Teollisuuskohteissa on suuria haasteita kappaletavaravarastoinnin toteutuksessa. Lähes puolet kohteiden vastuuhenkilöistä nostaa tämän haasteen esille. Turva-allastuksien puutteet ovat hyvin yleisiä, ja ne on tiedostettu kohteissa hyvin.

Konttiratkaisujen ja paloturvakaappien tarjoamat mahdollisuudet kemikaalien varastointiin tunnetaan huonosti. Eri kemikaaleille soveltuvien materiaalien valinta tuottaa vaikeuksia esimerkiksi turva-altaita hankittaessa. Pelastusviranomaiset tarvitsevat lisää tietoa erilaisista varastointimahdollisuuksista ja saatavilla olevista vaihtoehdoista. Yritykset tarvitsevat teknistä tukea valitessaan turva-altaita ja muita ratkaisuja.

Vuotojen hallinta ulkoalueilla on aika yleinen yrityksiä vastuuhenkilöiden esille ottaa haaste. Purkupaikoilla tiedostetaan olevan puutteita. Yritysten riskinarvioinneissa asia on ollut esillä, mutta rakenteellisia muutoksia tehdään kuitenkin hitaasti. Osa toiminnanharjoittajista on tiedostanut esimerkiksi öljypäästöjen mahdollisuuden lähivesistöön, mutta kalustoa valmiuden parantamiseksi ei ole hankittu.

Kemikaaliluetteloiden informaation tulkintaa vaikeuttaa pelkkien kauppanimien käyttö. Luetteloon on kerätty tiedot käyttöturvallisuustiedotteista, joissa on virheellisiä tai harhaanjohtavia tietoja. Liian suppea käyttöturvallisuustiedotteen informaation kerääminen kemikaaliluetteloihin aiheuttaa jopa vaarallisia seurauksia. Yritysten sähköinen tietoverkko on joissakin yrityksissä niin monimutkainen, että työntekijä ei joko löydä ollenkaan tietoa kemikaaleista tai tiedon hakemiseen menee tarpeettoman kauan aikaa.

Laboratorioissa kemikaalien varastointi sisältää riskejä ja yhteensopimattomuus haasteita ilmenee paljon. Kemikaaleja säilytetään sekaisin varsinkin vetokaapeissa ja pöytätasojen alapuolisissa kaapistoissa. Laboratorioiden vaaralliset jätteet kasataan usein vaarallisella tavalla samaan keräyspisteeseen, esimerkiksi muovilaatikkoon. Paperipyyhkeet ja kangasliinat ovat päivittäisessä käytössä hapettavasti vaikuttavia aineita käsiteltäessä. Imeytysaineiden valinnassa tarvitaan selkeästi teknistä apua.

7.2 Viranomaisten haastattelujen tulokset

Pelastusviranomaisilta saadut tiedot osoittautuivat tärkeäksi lähdeaineistoksi. Perusteellinen asian läpikäynti heidän kanssaan tuotti erittäin hyviä tuloksia, joista voidaan tehdä runsaasti kehittämissuhteita. Omat odotusarvot olivat kyselyä aloitettaessa suuret ja tässä vaiheessa voin todeta niiden toteutuneen hyvin. Tiedonhankinta suoraan kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöiltä oli oikea ratkaisu. Seuraavaksi käsittelen pelastusviranomaisten haastatteluista saatuja tuloksia.

Tarkastavan henkilöstön osaamistaso vaihtelee suuresti. Vastaajat ovat 100 % sitä mieltä, että osaamista pitää parantaa lähes kaikissa pelastuslaitoksissa. Noin 75 % vastaajista kaipaa valvontatyöhön lisää resursseja. Lähes kaikki totesivat kuitenkin, että valvontatyössä on kehitytty viime vuosina paljon. Pelastusviranomaisten antamien vastausten perusteella työnantajan tuki valvontatyötä kohtaan on aktiivista ja sitä arvostetaan.

Koulutustarpeet on saatu selvitettyä hyvin. Opinnäytetyön aikana on saatu selvitettyä kokonaisuuksia ja niitä keskeisiä osa-alueita, joihin kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöt haluavat parannuksia.

Koulutuskartoitus tuotti erinomaisia löydöksiä, joista voi tehdä hyviä kehittämissuhteita. Tuloksista on erotettavissa ne tarpeet, jotka kohdistuvat kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöihin, ja ne, jotka kohdistuvat muuhun tarkastushenkilöstöön. Vastauksista voi myös muodostaa ryhmittelyn, jonka perusteella koulutustarpeen toteuttaja on joko Pelastusopisto tai Tukes. Tulosten perusteella yhteistyön lisäämiselle on tarvetta.

Vastuuhenkilöt kokevat olevan suurta tarvetta sellaiselle koulutukselle, jossa koko valvontatyön prosessi käydään seikkaperäisesti läpi kemikaali-ilmoituksesta lupapäätökseen saakka. Säädöspäivitysten toivotaan olevan rutiininomainen toimenpide, ja säädösten tulkinta vaatii heidän mielestään säännöllistä yhteiskoulutusta.

Tukesin järjestämiin ajankohtaiskoulutuksiin on oltu erittäin tyytyväisiä, ja palautteen perusteella niiden tulisi jatkua edelleen. Pelastuslaitoksiin jalkautuva koulutus on monen vastuuhenkilön toiveena, ja Tukesin järjestämät maakuntakierrokset ovat haluttuja koulutuksia. Pelastusopiston koulutuksien sisältöä voidaan kehittää monella tapaa.

Kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöiden jatkokoulutukselle esitettiin runsaasti toiveita. Peruskoulutuksen painopisteissä esille nousivat teollisuuskohteet, myymälähuoneistot ja jakeluasemat. Moni esitti koulutuksiin otettavaksi mukaan vallitsevien hyvien käytäntöjen ja vaarallisten poikkeamien läpikäyntiä.

Tukesin ja pelastuslaitosten yhteisiin ajankohtaispäiviin ollaan erittäin tyytyväisiä ja niiden edelleen kehittämistä toivotaan kovasti. Pelastuslaitoksille suunnattu ja maakuntapäiviä halutaan lisättävän. Pelastuslaitosten palotarkastajia kannustetaan liittymään mukaan Tukesin tekemiin tarkastuksiin.

Valtakunnallisesti yhteneväisiä toimintatapoja ei valvontatyössä ole. Lähes jokainen vastaaja kokee sen merkittäväksi valvontatyötä haittaavaksi tekijäksi. Muuttuvien säädösten ja erityisesti takautuvien säädösten kanssa työskentely koetaan isoksi haasteeksi ja siihen kaivataan tulkinta-apua. Tärkein yhteistyökumppani olisi Tukes.

Kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöt kokevat uusiutuvan lainsäädännön, lähinnä CLP-asetuksen aiheuttamien haasteiden olevan työtään hankaloittava tekijä. H-lausekkeiden ja kemikaalien eri kategorioiden käyttö ilmoitusrajojen määrittelyssä saattaa heidän mukaansa asian selvästi nykyistä huonommalle tasolle.

Moni vastaajista haluaa vähentää hallintotyön byrokratiaa ja yksinkertaistaa säädösten käyttöä. Vastaajien näkemys tilanteen kehittymisestä vaikuttaa olevan kuitenkin päinvastainen.

Valvontatyön tehostamiseksi voidaan saatujen tulosten perusteella esittää sekä Pelastusopistolle että Tukesille konkreettisia koulutuksen ja valvonnan aihealueita kemikaaliturvallisuuden osa-alueelle.

Ilmoitusmenettely toimii lähes kaikkien laitosten alueella suunnitellulla tavalla. Yksittäisissä vastauksissa nousi esille haaste, jossa yritykset tietoisesti jättävät ilmoitusvelvollisuutensa tekemättä.

Kemikaalivalvonnan vastuhenkilöt toivovat itselleen lisäkoulutusta seuraavista aiheista:

- yhtenäiset linjaukset valvontatyössä
- laadukkaan kemikaalivalvontasuunnitelman sisältö
- esimerkkejä hyvin toteutetuista ratkaisuista, hyvät käytännöt varastoinnissa
- esimerkkejä varastoinnin poikkeamista ja niistä oppiminen
- myymälävarastointi ja jakeluasemat riittävän kattavalla toteutuksella
- räjähteiden valvonta kokonaisuudessaan
- eri pelastuslaitosten valvontakäytäntöjen esittely
- peruskemiaa pitäisi käsitellä kaikilla kursseilla palotarkastajan näkökulmasta
- valvontatyö hallinnollisesta näkökulmasta
- kemikaalivalvonnan jatkokurssi.

Vastaajat toivat esille tulevaisuuteen kohdistuvia haasteita. Haasteita kohdistuu uudistuvan lainsäädännön seurantaan, ilmoitusrajojen laskentaprosessiin, muuttuvien säädösten tulkintaan, menettelyohjeisiin takautuvien säädösten käytössä, hallinnon määrän vähentämistarpeeseen ja myymälävarastojen kuntoon saattamiseen.

Palotarkastavalle henkilöstölle toivotaan koulutusta seuraavista aiheista:

- peruslainsäädäntö konkreettisella tavalla ja tarkastuksen peruskaava
- teollisuuskohteiden valvonta ja vastuuviranomaisen määräytyminen
- ilmoitusvelvollisen kohteen havaitseminen
- tarkastustekniikan harjoittelua case-tyyppisillä harjoitteilla
- kemikaalien varoitusmerkintöjen oikea käyttö
- hyväksytyt ratkaisut vuotojen hallintaan
- ennakkotehtävä ennen peruskurssille saapumista
- palotarkastavalle henkilöstölle lisäkoulutusta lupaprosessin hallintaan
- P30-tasolle tietopaketti asioiden havaitsemisen parantamiseksi onnettomuuskohteissa.

Vastaajat toivovat prosessin perinpohjaista ja ajan kanssa toteutettavaa läpikäyntiä niin, että prosessi selvitetään ilmoitusvaiheesta päätökseen saakka. Suhdelukujen laskentaa toivotaan toteutettavan samassa yhteydessä. Laskureiden käyttö on osalle uusi asia. En-

nakkotehtävä ennen peruskurssille saapumista oman pelastuslaitoksen alueella olevasta kohteesta voisi nopeuttaa oppimista kurssilla.

7.3 Teollisuustoimialojen tulokset

7.3.1 Elintarviketeollisuus

Elintarviketeollisuudessa varastointipaikat eivät täytä useinkaan kemikaalivarastolle asetettuja vaatimuksia. Varastointiin liittyy yhteensopimattomuushaasteita.

Happojen ja emästen yhteen sopimaton varastointi on nähtävissä useissa paikoissa. Yksittäisenä aineena natriumhypokloriitti on hyvin usein happojen kanssa samassa varastopisteessä. Myös typpihappoa varastoidaan palavien nesteiden kanssa yhdessä.

Happojen ja emästen, aivan kuten palavien ja hapettavienkin tuotteiden sekavarastointi ilman riittävää erottelua on tyypillistä elintarviketeollisuudessa. Syövyttävien tuotteiden sekavarastoinnissa lähinnä typpi-, suola- ja fosforihappo aiheuttavat vaarallisen reaktion mahdollisuuksia natriumhypokloriitin, natriumhydroksidin tai kaliumhydroksidin kanssa.

Käsidesit ja etanolipohjaiset tuotteet varastoidaan usein siivouspalvelun yleisissä varastotiloissa yhdessä muun palavan materiaalin kanssa. Samaan varastotilaan on sijoitettu teollisuuspaperit, liinavaatteet, ladattavat lattianhoitokoneet ja jopa pesukoneet. Näiden tuotteiden varastokeskittymiä löytyy myös kellareista ja käytävillä olleista hyllyvarastoista. Palavien nesteiden astioita, lähinnä etanoli- ja isopropanolituotteita, varastoidaan kuormalavoittain avohyllyillä ja kuormalavoilla lattialla palo-osastoimattomissa tiloissa. Varastohyllyillä voi olla palavia nesteitä useita kuormalavoja ilman turva-altaita.

1000 litran IBC-kontteja varastoidaan paljon eri puolilla tuotantotiloja, ja niitä voi olla runsaasti samassa huonetilassa tai varastohyllyssä. Tästä aiheutuu usein sekavarastointia ja kemikaalien valumien hallinta vaikeutuu selvästi. Valumat menevät vahinkotilanteissa aika pian yleiseen viemäriverkostoon. Turva-allastuksien puutteita on havaittavissa.

Elintarviketeollisuudessa poikkeamat kohdistuvat myös kemikaaliastioiden yhteisvarastoinnissa syntyvään vaarallisen reaktion mahdollisuuteen. Tyypillisesti tämä ilmenee palavien nesteiden ja hapettavien tuotteiden yhteisvarastoinnissa (kuva 16). Hapettavat tuotteet varastoidaan tuotanto- ja varastotiloissa edelleen puisten kuormalavojen päällä. Tyypillisesti vetyperoksidia ja peretikkahappoa sisältävät, hapettavat tuotteet ovat edelleen kuljetuksen aikana olleiden puulavojen päällä.



Kuva 16. Vaarallisen reaktion mahdollisuus kemikaalien yhteen sopimattomassa varastoinnissa

Elintarvikealalla käytetään paljon ulkoistettuja palveluita erityisesti puhtaanapidon toimintasektorilla. Ulkoistetuille palveluille ei kuitenkaan osoiteta kovin hyviä toimintatiloja. Varastointitapa sisältää vaarallisen reaktion mahdollisuuden. Ahtaissa varastotiloissa on kemikaalien varastoinnin kanssa yhtä aikaa kaikkea muutakin toimintaa.

Elintarviketeollisuudessa esiintyy eräs muista poikkeava piirre vaarallisen jätteen käsittelyssä. Kemikaaliastioita käytetään runsaasti ja on tavallista, että tyhjät astiat hävitetään keskitetysti. Astiat kerätään vaarallisen jätteen varastopaikkaan tai viedään suoraan pakkauspuristimeen. Pakkauspuristimiin vietävät ja välivarastoissa ilman korkkeja olevat astiat sisältävät kemikaalijäämiä, jolloin vaarallisen reaktion mahdollisuus kasvaa.

Elintarviketeollisuudessa esiintyy tyypillisesti seuraavia puutteita:

- Säädösten mukaisia kemikaalivarastoja on vain puolelle kohteista.
- Puutteita on 1000 litran IBC-konttien varastoinnissa.
- Yhteisvarastointia on paljon, mistä aiheutuu vaarallisen reaktion mahdollisuus.
- Hapettavat tuotteet on varastoituina puulavoilla tai palavien tuotteiden kanssa.
- Palavat alkoholit varastoidaan yhdessä paperi- ja tekstiilitarvikkeiden kanssa.
- Paloturvakaappeja ei osata hyödyntää.
- Tyhjien kemikaaliastioiden hävittämisessä on puutteita.

7.3.2 Energian tuotanto

Energiantuotannossa ongelmana ovat öljyt ja kattilakemikaalit. Öljyjen varastointiin ei ole varattu riittävästi omia tiloja, ja siitä syystä niitä varastoidaan paljon lattioilla puulavojen päällä. Turva-allastuksien puutteet ovat yleisiä. Öljyvarastoiksi on muodostunut useissa kohteissa avohyllyt.

Kattilanhuoltokemikaalit on varastoitu hyvin harvoin polyeteenivalmisteisiin turva-altaisiin. Kanisterit ja 1000 litran IBC-kontit on sijoitettu toiminnan kannalta sopiviin paikkoihin. Varastointia on myös kerroksissa olevilla ritilätasoilla. Syövyttävät tuotteet ovat usein kuljetuksen aikaisen puulavan päällä. Ammoniakkiveden varastoinnissa näyttää olevan säännönmukaisesti puutteita.

Vaarallisen jätteen varastot ovat lähes kaikissa yrityksissä hyvällä tasolla, mikä on positiivinen poikkeus muihin teollisuustoimialoihin nähden. Öljyisen jätteen varastoinnissa on kuitenkin havaittavissa varastotilan puutetta joissakin kohteissa, ja öljyjä varastoidaan piha-alueille. Erittäin hyvä ja toimiva öljyvarastoinnin kokonaisuus on käytössä Lahti Energia Oy:n Kymijärven voimalaitoksella.

Tuotantolaitoksissa poikkeamat kohdistuvat hyvin usein käyttämättömien öljyjen varastointiin. Poikkeamia esiintyi myös kattilalaitosten huoltokemikaalien ja vesienkäsittelykemikaalien varastoinnissa. Turva-aldaiden puuttuminen on hyvin yleistä, ja tästä syystä valumien joutuminen vesikanaaleihin on monessa kohteessa todennäköinen seuraus.

Öljynerotuskaivojen ennakkohuoltoihin perustuva kunnossapito jää monessa kohteessa toteutumatta. Ulkoalueilla tapahtuvien päästöjen hallintaan ei ole läheskään kaikissa kohteissa kiinnitetty riittävä huomiota. Öljypäästöt kulkeutuvat verraten helposti sadevesiverkostoon ja sitä kautta toiminnanharjoittajien oman tontin ulkopuolelle. Tällainen tilanne on noin 80 %:ssa kaikista selvitetystä kohteista.

Kemikaalivarastot jakavat elintarvikealan kahteen joukkoon. Yli puolella tarkastelluista yrityksistä kemikaalivarastot eivät ole asianmukaisessa kunnossa. Kemikaaleja varastoidaan useissa eri työpisteissä ja niiden yhteydessä varastoidaan yleisesti myös muuta tavaraa. Säästösten mukaisia kemikaalivarastoja on ainoastaan noin puolella kohteista.

Ydinvoimaloiden kemikaalivarastointi on korkeatasoista ja niiden varastointi on toteutettu kaikilta osin suunnitelmallisesti. Aerosoliturvallisuus on myös korkealla tasolla ja kohteet käyttävät erittäin ammattimaisesti hyödyksi paloturvakaappeja. Parannettavaa on ulkoalueiden öljy- ja kemikaalipäästöjen hallinnassa ja imeytystuotteiden valinnassa.

Energian tuotantoalalla esiintyy tyypillisesti seuraavia puutteita:

- Öljyjen varastointia toteutetaan usein ilman turva-allastuksia.
- Vaarallisen jätteen varastoinnin järjestelyt ovat osin kehittymättömiä.
- Syövyttävät kattilanhuoltokemikaalit varastoidaan ilman turva-allastuksia.
- Öljynerotuskaivojen huolloissa ja dokumentoinnissa on puutteita.
- Öljypäästöihin piha-alueilla ei ole kiinnitetty tarpeeksi huomiota.
- Öljypäästöt menevät yrityksen oman alueen ulkopuolelle 80 %:ssa kohteista.

7.3.3 Kaivos- ja kiviteollisuus

Kaivos- ja kiviteollisuudessa tulokset jakaantuvat selvästi toimialan mukaan. Kaivosten haasteena näyttää olevan vaarallisen jätteen varastointi. Joissakin kohteissa ei ole vaarallisen jätteen varastointiin minkäänlaista erillistä rakennusta tai konttia.

Ksantaattien käyttö on rikastamatoiminnassa runsasta. Sen varastointi on toteutettu aika vapaasti, vaikka se vaaraluokitukseltaan on hyvin haasteellinen tuote. Pelastusviranomaisten yleistieto tuotteesta on kyselyni mukaan aika heikko. Ksantaatteja varastoidaan joissakin kohteissa yhdessä muiden kemikaalien kanssa.

Tarvetta on parantaa myös öljyjen tynnyrivarastointia ja kemikaalien varastoinnissa käytettävien 1000 litran IBC-konttien valumien hallintaa. Tuotteita varastoidaan myös kylmävarastoissa ilman turva-altaita.

Kaivosalueilla operoi useita alihankintaketjuun kuuluvia yrityksiä. Koneiden suuren koon takia öljypäästöt voivat aiheuttaa hankalasti torjuttavan öljyvahingon. Öljyn kerääminen kivikkoisesta ympäristöstä on vaikeaa ja kallista. Öljypäästöihin on kuitenkin varauduttu verraten huonosti niin kaivoksilla kuin murskausasemillakin. Kevitsan kaivoksella Sodankylässä työkoneisiin on sijoitettu öljypäästöjen torjuntaan sekä imeytysaineet että valumien talteen ottamiseksi monikäyttöastiat.

Kaivos- ja kiviteollisuudessa esiintyy tyypillisesti seuraavia puutteita:

- Öljypäästöjen hallintaan ja jälkitorjuntaan ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota.
- Koneissa ei ole öljy- tai polttoainepäästöjen varalle torjuntavälineitä.
- Kaivosten jäteöljyjen ja muun vaarallisen jätteen varastointi vaatii parannuksia.
- Kemikaalien kappalevarastoinnissa ei kovin laajasti suoja-allastuksia.

7.3.4 Kemianteollisuus

Kemianteollisuudessa yllättävä poikkeama on laboratoriot. Suurien käyttömäärien vuoksi kappalevarastointia on kemianteollisuudessa todella paljon. Riskinarviotyötä on tehty kemianteollisuudessa näkyvällä tavalla ja henkilöstön koulutus suunnitelmat ovat teollisuusalan parhaimmista. Yhteistyö pelastusviranomaisten kanssa on säännöllistä. Kemianteollisuudessa on tyypillistä, että vaarallisimmille aineille on varattu valmiiksi ensihoitoa varten vasta-aineita. Joissakin kohteissa toiminta on edellyttänyt erityissuunnittelua ja erityistä varautumista kemikaalivahinkoihin. Vasta-aineiden käytöstä voisi mainita esimerkkinä, että fenolille vasta-aineena käytetään PEG:ä ja fluoriveytyhapolle kalsiumglukonaattigeeliä. Tällaiset asiat olisi hyvä tiedostaa myös paikallisen pelastus- ja ensihoitohenkilöstön oman työturvallisuuden vuoksi.

Tuotantotiloissa on kemikaalien varastoinnissa yllättävän paljon poikkeamia. Yksittäisiä kemikaaliastioita saattaa olla isoja määriä tuotantotiloissa, usein ilman turva-allastuksia. Turva-aitaiden puute pienempien kemikaaliastioiden säilytyksessä ja varastoinnissa on poikkeuksellisen yleistä, mikä on itselleni yllätys. Turva-aitaiden puute aiheuttaa jonkin verran sellaista tuotteiden yhteisvarastointia, että siitä aiheutuu joko tuotteiden yhteensopimattomuudesta johtuva vaarallisen reaktion mahdollisuus, palon vaara tai hankalasti jälkihoidettava päästö. Virheelliset IBC-konttien varastointitavat aiheuttavat teollisuudessa huomattavan suuria vahinkoriskejä (kuva 17).



Kuva 17. IBC-konttien vaarallista varastointia

Riskit on huomioitu hyvin henkilöstön ohjeistuksessa ja työturvallisuusvaatimuksissa. Positiivinen havainto on, että kemianteollisuudessa henkilöstön koulutussuunnitelmat sisältävät erikseen kemikaaliturvallisuuden, ei ainoastaan perehdyttämisessä, vaan myös lisäkoulutuksessa. Koulutusseuranta on myös hyvin toteutettu. Pelastusviranomaisten kanssa tehtävä yhteistyö on keskimääräistä yleisempää kemianteollisuuden kohteissa.

Kemikaalien varastointi on toteutettu suursäiliöiden lisäksi monessa teollisuuskohteessa erillisillä varastoilla. Ne ovat suurimmillaan omia erillisiä rakennuksia tai esimerkiksi konttiratkaisuja.

Kemianteollisuudessa esiintyy tyypillisesti seuraavia puutteita:

- Kappaletavaravarastoinnissa käytetään isoja rakennuksia ilman suoja-allastusta.
- Silmähuhteluasemien sijainti on merkitty usein huonosti.
- Tuotantotiloissa on paljon kemikaaliastioita ilman turva-allastuksia.
- Tuotantotiloihin muodostuu kemikaalien varastopisteitä puulavojen päälle.
- Varastoinnissa on jonkin verran vaarallisen reaktion mahdollisuuksia.

7.3.5 Metalliteollisuus

Metalliteollisuudessa parannettavaa löytyy kaikissa kohteissa öljyjen varastoinnissa. Tulokset noudattavat energian tuotannon kanssa yhtäläistä tasoa. Kohteissa käytetään runsaasti myös leikkuunesteitä. Öljyjen ja leikkuunesteiden valumien hallinnassa on suuria puutteita. Imeytysaineiksi on valittu ominaisuuksiltaan heikkoja tuotteita

Kaasuja käytetään runsaasti. Kaatumissuojia puuttuu pullovarastoinnissa edelleen paljon ja kaasupullojen läheisyydessä on usein tarpeetonta palokuormaa. Kaasupullojen säilytyspaikka ei aina ole turvallisuusopasteiden osoittamassa paikassa. Kaasuhitsauslaitteiden turvalaitteissa on edelleen puutteita.

Aerosoliturvallisuus on keskeinen poikkeama metalliteollisuudessa, koska aerosoleja käytetään siellä paljon. Tuotteet säilytetään säännönmukaisesti teollisuuteen tarkoitetuissa peltikaapeissa, ja niiden kokonaismäärä saattaa olla varsin suuri. Vieraillemissani kohteissa ainoastaan Agco Power Oy käyttää suunnitelmallisesti paloturvakaappeja aerosoliturvallisuuden hallinnassa.

Erittäin vaarallisten kemikaalien ensiapuun varattujen vasta-aineiden sijainti on joissakin kohteissa hyvin huonosti nähtävissä tai tuotteet ovat huonossa kunnossa. Ohjeistus ja selkeästi nähtävillä olevat ensiapuohjeet puuttuvat. Pelastusviranomaisten tulisi olla tietoisia näistä tuotteista ja niiden käyttöpisteistä huomattavasti nykyistä paremmin.

Metalliteollisuuden kohteet sisältävät runsaasti öljyihin ja leikkuunesteiden valumien hallintaan liittyviä haasteita. Kohteissa varastoitavan öljyn määrä on toisinaan huomattavan suuri. Öljyjen varastoinnissa on jonkin verran puutteita varsinaisissa varastotiloissa. Iso haaste vaikuttaa olevan vaarallisen jätteen varastoinnin käytännön järjestelyt ja turva-aldaiden vähäinen käyttö. Vaarallisen jätteen päämassan muodostavat näissä kohteissa erilaiset jäteöljyt ja leikkuunesteteet. Turva-aldaiden puuttuminen on öljyjen kappalevarastoinnissa lähes jokaisessa metalliteollisuuden kohteessa kohtalaisen suuri tai merkittävä puute. Turva-aldaiden puutteet ovat säännönmukaisia. Öljyjen varastointipisteissä ilmenee säännönmukaisesti puutteita (kuva 18).



Kuva 18. Öljyjen varastointipiste, jossa on huomattavia puutteita.

Metalliteollisuudessa esiintyy tyypillisesti seuraavia puutteita:

- Hyväkuntoisia ja suoja-altaallisia vaarallisen jätteen varastokontteja on vähän.
- Öljypäästöjen ja leikkuunesteiden valumiin on varauduttu huonosti.
- Imeytysaineet ovat usein heikkotehoisia epäorgaanisia rakeita.
- Palavat nesteet ja aerosolit varastoidaan lähes 100 prosenttisesti peltikaapeissa.
- Yksittäisten öljytynnyreiden varastointi toteutetaan ilman turva-allastuksia.
- Kemikaaleja varastoidaan myös palavien kaasujen jakopisteiden läheisyydessä.

7.3.6 Metsäteollisuus

Metsäteollisuudessa vaikuttaa olevan suuria haasteita 1000 litran IBC-konttien varastoinnissa ja biosidien jakelulinjoissa. Kohteet edustavat toiminnoissaan korkeaa laatuta-

soa, mutta tehtaiden toiminnan laajuuden vuoksi poikkeamia syntyy väistämättä. Haasteena vaikuttaa kuitenkin olevan lähes joka tehtaalla yhteisvarastoinnista syntynyt kemikaalien keskinäinen yhteensopimattomuus.

Suurissa yksiköissä kunnossapitohenkilöstö ja ympäristövastaavat eivät kohtaa ympäristötekniikan tuotteissa kovin hyvin osto-organisaatiota. Havaintojeni mukaan olisi hyvin tärkeää, että osto-organisaatio olisi kuulemassa huolellisesti käyttäjien tarpeita ja asiantuntijoiden suosituksia turvalaitteiden hankinnasta.

Kaikille yhtiöille on löydettävissä yhteisiä poikkeamia. Paloturvakaappien suunnitelmallista käyttöä ei ole havaittavissa yhdessäkään metsäteollisuuden yksiköissä yksittäistä työpistettä lukuun ottamatta. Kemikaalien kappaletavaravarastoinnissa vain kaksi tehdasta on järjestänyt tuotteille turva-altaat niin hyvin että puutteita ei juuri ole. Kunnossapitoyksiköiden aerosolit ja palavien nesteiden pienpakkaukset ovat säännöllisesti varastoituina tavalliseen peltikaappiin, kuten metalliteollisuudessakin.

Selvityksissä löytyi sellaisia työpisteitä ja olosuhteita, joissa valuva kemikaali menee hallitsemattomasti haittaa aiheuttavaan paikkaan tai jopa luonnonvesistöön. Haasteet kohdentuvat pääsääntöisesti öljytuotteille, jotka eivät saa kulkeutua jätevesipuhdistamoon saakka. Vaahtoavat kemikaalit, biosidit ja erilaiset väriaineet voivat aiheuttaa huomattavaa haittaa joutuessaan väärään paikkaan tai vesistöön.

Kemikaalien kappaletavaravarastoja on muodostunut tuotantotiloihin suursäiliöiden käytöstä ja liuosten kiinteistä siirtoputkistoista huolimatta. Varastoissa olevat määrät ovat paikoitellen huomattavan suuria ja valitettavan usein ilman asianmukaista turvaallastusta.

Biosidejä käytetään metsäteollisuudessa runsaasti. Niiden vaarallisuutta ihmisille tai vesieliöille ei tiedosteta pelastustoimessa riittävän hyvin. Biosidit on varastoitu kontteihin ja niistä tuote siirretään pumppaamalla letkuja pitkin prosessiin. Siirtoletkuissa on yllättävän paljon virityksiä, joita voi pitää vaarallisina. Nämä letkut on sijoitettu hyvin usein sähkökaapeleiden sekaan ja ne on merkitty huonosti.

Useissa kohteissa mahdolliset valumat imeytyvät nopeasti rakenteisiin tai maaperään aiheuttaen hankalasti puhdistettavia jälkitorjuntatöitä. Sisätiloissa valumat aiheuttavat laajalle pinta-alalle levitessään haasteellisen puhdistustyön. Helposti haihtuvat kemikaa-

lit kuten suola- ja muurahaishappo, peretikkahappo ja ammoniakivesi aiheuttavat vuotoilanteissa lisäksi välittömän hengityssuojauksen tarpeen vaikeuttaen torjuntatyötä.

Biosidien käyttö on hyvin tyypillistä metsäteollisuudessa. Biosidejä on varastoituina tuotannon eri tiloissa 20 – 1000 litran irtoastioissa, ja niistä oli letkulinjastot käyttölaitteistoille. Varastoitavien kemikaaliastioiden varoitusmerkinnät on nähtävissä varsin hyvin. Biosidien vaarallisuus havaitaan yleensä vasta varoitusmerkinnöistä (kuva 19). Biosidit ovat varastoituina joillakin tehtailla myös suurempiin säiliöihin ja niitä pumpataan pitkiäkin matkoja letkulinjastoja pitkin käyttökohteisiin. Usein nämä biosidilinjat on rakennettu kulkemaan sähkökaapeleille tarkoitetuilla kaapelihyllyillä muiden johtimien joukossa. Biosidiletkujen liitokset pumppuihin, prosessien kiinteisiin järjestelmiin ja itse letkujen jatkoliitokset on toteutettu joissakin tapauksessa vaarallisella tavalla. Joissakin tapauksissa vakavan silmävaurion vaara oli ilmeinen erityisesti aliurakoitsijoille. Biosidien linjastot on rakennettu esimerkiksi Metsä Boardin Simpeleen tehtaalla, jossa kaikki biosidilinjat kulkivat erillisillä, keltaiseksi maalatuilla kannatinhyllyillä. Kaikki letkut olivat myös keltaisia ja ne on merkitty erillisin tuotetekstein käytettävän kauppanimen tarkkuudella.



Kuva 19. Biosidien varoitusmerkintä. Hyvin harvoilla kemikaaleilla on näin laaja vaaraluokitus.

Kemikaaleja varastoidaan erikokoisissa astioissa, lähinnä kuitenkin 1000 litran IBC -konteissa. Tuotantotiloihin on muodostunut sisäisiä varastokeskittymiä, joissa valumien hallintaa toteutetaan lattiarakenteisiin tehdyillä ratkaisuilla tai turva-allastuksilla. Varastoinnissa on kuitenkin vielä haasteita yhteensopivuuden ja turva-aldaiden osa-alueilla.

Löydöksissä keskeisellä sijalla on myös päästöjen hallinta ulkoalueilla. Vuotojen pääsyn estäminen vesistöön ei toteudu kaikissa kohteissa laadukkaasti. Torjuntavälineiden

valmiudessa on myös puutteita, paitsi niillä tehtailla, joilla on oma tehdaspalokunta. Aliurakoitsijoilla on varsin heikko valmius työkoneista aiheutuviin öljypäästöihin.

Kunnossapitoyksiköiden aerosolit ja palavan nesteen pienpakkaukset on varastoitu säännönmukaisesti tavallisiin peltikaappeihin, aivan kuten metalliteollisuudessakin.

Metsäteollisuudessa esiintyy tyypillisesti seuraavia puutteita:

- Vesistöihin leviävän öljypäästön varalle on varauduttu huonosti.
- Sadevesiverkoston karttoja ja purkuputken paikkojen merkintöjä puuttuu.
- Ympäristöosasto ja kunnossapitoyksiköt eivät kohtaa hyvin osto-organisaatiota.
- Paloturvakaappeja osataan hyödyntää hyvin heikosti.
- Biosidien siirtolinjoissa on viritelmiä ja puutteita turvamerkinnoissa.

7.3.7 Puuteollisuus

Toimialalle on tyypillistä, että palo-osastoiduista varastoista huolimatta kemikaalien käyttöpaikoille on varastoitu suuriakin määriä palavia tuotteita. Varastointi tapahtuu joko kohteeseen siirretyn kuormalavan päällä tai 5-30 litran astiat ovat pinottuina käyttöpaikan läheisyydessä. Työpisteiden läheisyydessä käytetään tästä syystä myös helposti haihtuvia ohenteita, lakkoja ja tinneriä. Näiden tuotteiden käyttö johtaa siihen, että räjähdysuojasasiakirjan laadintahetkellä vallinneet olosuhteet eivät välttämättä vastaa nykyistä tilannetta. Työpisteissä voi olla tyhjiä astioita ja tuotteiden seka-varastointia. Palavien tuotteiden lisäksi työpisteissä voi olla myös peroksidia (kuva 20). Tämä aiheuttaa joissakin kohteissa kohonneen vahinkorisikin. Työpisteiden läheisyyteen muodostuu useissa kohteissa myös käytettyjen kemikaaliastioiden varastointipisteitä.



Kuva 20. Puuteollisuuden vaarallinen kemikaalien käyttöpiste.

Öljy- ja kemikaalipäästöjen hallintaan on puuteollisuuden kohteissa varauduttu huonosti. Päästöt työkoneista tai ulkoalueilla olleista vaarallisen jätteen kemikaaliastioista voivat vuototilanteissa valua esteettä sadevesiverkostoon tai maaperään. Viemärikaivojen sulkumattoja on käytössä perin vähän.

Vaarallisen jätteen varastointi on toteutettu yleisesti huonosti. 1000 litran IBC-kontteja on joissakin kohteissa vapaasti piha-alueilla tai kylmävarastoissa ja niiden alapuolisen tyhjennysputken suojakorkit puuttuvat. Varastoituja jäteöljykontteja on jopa tuotantotiloissa. Jätteitä sisältävien pakkausten turvamerkinnoissä on virheellisyyksiä.

Vaarallisen jätteen varastopaikkoja tarkasteltaessa puuteollisuus jakaantuu selkeästi kahteen joukkoon. Toisissa yrityksissä asia on toteutettu esimerkiksi valuma-altaalla varustetun kontin muodossa tai varaamalla ulkoalueilta erillinen, katettu häkkivarasto vaarallisille jätteille. Eri jätteet ovat myös merkitty asiallisesti vaaramerkinnöin ja tuotekyltein. Toisen osan muodostavat ne yritykset, joilla vaarallisen jätteen varastointi perustuu rakennuksissa vapaina olevien tilojen käyttöön. Näissä kohteissa varastointi on varsin huolimatonta ja sisältää jopa todennäköisen ympäristövahingon vaaran.

Teollisuuskaasupullojen säilytys ja varastointi on hoidettu pääsääntöisesti huonosti. Kaasujen käyttö liittyy joko kunnossapidon toimintaan. Sähköturvallisuus vaikuttava osassa kohteista sellaisessa kunnossa, että parannuksia pitää tehdä.

Puuteollisuudessa esiintyy tyypillisesti seuraavia puutteita:

- Kovetteet, hartsit, kaksikomponenttiliimat ja puuöljyt aiheuttavat paloriskejä.
- Sähköturvallisuus vaatii parantamista.
- Palavia nesteitä varastoidaan tapahtuu lähinnä lattioilla, ei hyllyillä.
- Räjähdyssuojausasiakirjan laadintavaiheen tilanne ei pidä enää paikkaansa.
- Teollisuuskaasupullot on varastoitu huonosti ja vaaralliseen paikkaan.

7.3.8 Tekstiili- ja kenkäteollisuus

Tekstiili- ja kenkäteollisuudessa kemikaalivarastot ovat muodostuneet sisätiloissa olevien varastohyllyjen yhteyteen. Ne eivät lähtökohtaisesti täyttäneet kemikaalien varastoinnille asetettuja vaatimuksia.

Erilaiset liima-aineet eivät aseta haasteita niinkään valumien hallinnan näkökulmasta, mutta paloriskinä niitä voi osittain pitää. Polyolin ja isosyanaatin hallitsematon sekoittuminen keskenään aiheuttaa voimakkaan reaktion ja vaikeasti puhdistettavan jälkityön. Tuotteiden sekoittuminen kannattaa estää ennalta suunnitelluin turvajärjestelyin.

Tekstiili- ja kenkäteollisuuden käyttämät kemikaalit voivat aiheuttaa helposti vaarallisen reaktion mahdollisuuden. Varastointia on toteutettu osin erillisissä palavien nesteiden varastotiloissa. Varastointia on toteutettu myös ilman turva-allastuksia joko hyllyvarastoissa tai kuormalavojen päällä.

Turva-allastuksissa on selkeitä puutteita. Vaakatynnyrivarastoinnissa, sisäisessä logistiikassa, liuosten käsittelyssä ja imeytysaineiden valinnassa on havaittavissa parantamisen tarvetta. Muut varastokemikaalit ovat lähtökohtaisesti sijoitettuina yleiseen hyllyvarastoon tai kuormalavoille lattiatasolle.

Tekstiiliteollisuuden hapot ovat orgaanisia, joka voi aiheuttaa yllätyksiä vuototilanteissa. Haihtuvien happojen vuototilanteiden varalle on varauduttu huonosti, ja esimerkiksi hengityssuojainten välittömään käyttöönottamiseen ei ole hyvää valmiutta. Hapoista osa on lisäksi luokiteltu palaviksi tuotteiksi. Asia on hyvä havaita valitessa turva-altaita.

Tekstiili- ja kenkäteollisuudessa esiintyy tyypillisesti seuraavia puutteita:

- Kenkien valmistuksessa liukkaita kemikaaleja leviää lattioille.
- Tekstiiliteollisuuden kemikaalit ovat suurelta osin varastoitu ilman turva-altaita.
- Palaville nesteille on omat palo-osastoidut tilat, mutta muille kemikaaleille niitä ei ole.
- Valumien hallintaan on varauduttu huonosti.
- Kellaritiloissa ja raaka-ainevarastoissa on runsaasti kemikaaleja varastohyllyillä.
- Polyolin ja isosyanaatin hallitsematon sekoittuminen on mahdollista.
- Orgaaniset hapot varastoidaan ilman turva-altaita.
- Palavia nesteitä ja syövyttäviä tuotteita varastoidaan sekaisin.
- Koulutussuunnitelmista puuttui kaikissa kohteissa kemikaaliturvallisuuden kokonaisuus.

7.3.9 Ympäristötoimiala

Ympäristötoimialalla vaarallisen jätteen varastointi toteutetaan tavallisesti varastohyllyillä. Varastokeskitymissä käytetään varsin vähän vuotojenhallinnan kannalta tärkeitä turva-allastuksia. Joissakin kohteissa saattaa olla bensiiniä tai liuottimia varastoituina 1000 litran IBC-kontteihin tuhansia litroja. Keskenään vaarallisesti reagoivia tuotteita on lähes säännönmukaisesti varastoituina samaan paikkaan.

Ympäristötoimialalla toimivissa yrityksissä on havaittavissa, että öljypäästöihin on varauduttu varsin huonosti niin sisätiloissa kuin ulkoalueillakin. Kohteissa kerätään paljon jäteöljyä 1000 litran kontteihin ja niitä voi olla joissakin kohteissa kymmeniä pinottuina jopa päällekkäin (kuva 21). Valumien hallintaan ulkoalueilla ei ole varauduttu kovinkaan tehokkaasti ja isommat öljypäästöt pääsevät useissa kohteissa valumaan varsin nopeasti sadevesiverkostoon tai avo-ojaan.



Kuva 21. Öljyjen riskivarastointia IBC – konteissa.

Kaivonsulkumattojen määrä on riittämätön, ja selvityksien aikana niiden todettu yleinen kunto oli heikko. Imeytysaineeksi on valittu monessa kohteessa villakangasmattoja, mikä voi aiheuttaa paloriskin käytettäessä sitä kemikaalien imeyttämiseen. Epäorgaanisilla rakeilla ei ole vastaavasti imukykyä. Kemikaalinkestävä synteettinen imeytysmatto on useille kohteille aivan tuntematon tuote. Imeytysaineet ovat usein imukyvyltään heikkoja ja kosteisiin olosuhteisiin epäsoivia imeytystuotteita (Himanka 2006).

Kemikaaliasioiden pakkausmerkinnät ovat jokaisessa kohteessa enemmän tai vähemmän virheellisiä. Merkinnät eivät vastaa pakkauksen sisältöä. Huolestuttavaa on, että vaarallisia jätteitä operoivien yritysten kemikaaliastioissa on edelleen alkuperäisissä pakkausmerkinnöissä niihin pakattua muuta kemikaalia.

Varastoinnissa on havaittavissa vaarallisia ratkaisuja. Pahimpana esimerkkinä havaitsin kiteytyneen pikriinihapon säilytyksen huoltopöydällä ja nestemäisen elohopean pahvilaatikossa. Myrkyllisiä tuotteita löytyy pahvilaatikoista ja väärillä pakkausmerkinnöillä

olevista kanistereista yleisesti. Ympäristötoimialan kohteissa poikkeamat verrattuna muihin toimialoihin ovat yleisesti ottaen kaikkein suurimmat. Ala eroaa selvästi muista toimialoista kemikaalien kappaletavaravarastoinnin turvallisuutta ja käytäntöjä arvioitaessa.

Kemikaalien varastoinnissa esiintyy poikkeamia eniten ympäristötoimialalla. Keskenään vaarallisesti reagoivia aineita varastoidaan tilanpuutteen ja osin virheellisen toiminnan johdosta jatkuvasti väärin. Suuri osa varastoitavista kemikaaleista on varastoitu hyllyihin joko puulavan päälle tai 1000 litran IBC-konttiin ilman valuma-allastuksia.

Ympäristötoimialalla esiintyy tyypillisesti seuraavia puutteita:

- Vaarallisen jätteen varastoinnissa on paljon sekavarastointia.
- Pakkausmerkinnät ovat virheellisiä aivan liian usein.
- Ajoneuvoissa ja työkoneissa on huono valmius tuotteiden valumien hallintaa.

7.3.10 Laboratoriot

Laboratorioissa yleinen ja huolestuttava havainto on se, että pöytätaasoilla, vetokaapeissa ja säilytyskaappien hyllyillä käytetään jatkuvasti paperipohjaisia liinoja typpihapon, rikkihapon ja jopa vetyperoksidin kanssa työskennellessä. Liuosten valumat lattioille kulkeutuvat lyhyessä ajassa yleiseen viemäriverkostoon. Lattialle tai työtasolle kaatuneen liuoksen imeyttämiseen on varauduttu erittäin huonosti.

Laboratorioissa säilytyksen ja varastoinnin käytännön toteutuksissa on suuria laatuvariaatioita. Henkilökunta käyttää päivittäin työssään vetokaappeja, ja tämä työvaihe sisältää huomionarvoisia laatueroja. Laatueroja ovat säilytyskaapeissa tapahtuvasta sekavarastoinnista johtuvia. Kemikaalien aiheuttamat vahingot, erityisesti palovahingot voivat pysäyttää pahimmillaan koko teollisen tuotannon.

Laboratorioihin hankitut imeytysaineet ovat havaintojeni perusteella tilaan sopimattomia, pölyäviä ja imukyvyltään heikkoja. Laboratorioissa olevat kalliit ja herkäät elektroniset laitteet tulisi suojata tällaiselta pölyltä. Lisäksi kalsiumia sisältävät imeytysaineet reagoivat happojen kanssa aikaansaaden neutraloitumisreaktion ja lämpötilan kohoamisen. Tässä reaktiossa esimerkiksi rikkihapon kanssa vapautuu haitallisia höyryjä, joka vaatii hengityssuojausta ja siten vaikeuttaa itse haitan poistamista.

Laboratorioille tyypillinen poikkeama on vaarallisen jätteen keräys ja näiden välivarastojen sijoittaminen laboratorion johonkin vapaana olevaan tilaan. Tämä käytäntö sisältää useissa kohteissa selkeitä vaaratekijöitä (kuva 22). Käytännössä toimitaan niin, että jäteerät sijoitetaan muovilaatikkoon, joka sijaitsee laboratorion muun toiminnan kannalta vähiten haittaa aiheuttavassa paikassa. Tällaisiksi paikoiksi valikoidaan usein huonon valvonnan alaisuudessa olevat huonetilat ja varastointi tapahtuu useimmiten lattialla tai tilan alahyllyllä. Tällainen varastointitapa on hyvin yleinen laboratorioissa.



K

Kuva 22. Laboratorion vaarallisen jätteen keräyksessä syntynyt vaaratilanne.

Kohteen oma kunnossapitoyksikkö tai jätealan yritys noutaa laatikon tilauksesta ja vie vaarallisen jätteen käsittelypaikalle. Tämä toimintatapa vaikutti olevan yleinen ja samalla vaarallinen. Vaara muodostuu siitä, että kyseiseen laatikkoon laitetaan lähes kaikki vaaralliset aineet sekaisin. Vaikuttaa siltä, että kohteissa vaaran suuruutta arvioidaan pakkauksen koon perusteella.

Laatikkoihin sopii erilaisia pieniä kemikaalipakkauksia huomattavan paljon, ja vaarallisen reaktion mahdollisuus kasvaa. Kohteissa voi havaita kymmeniä kertoja näissä laatikoissa olevan palavia nesteitä ja hapettavaa ainetta sekä happoja ja emäksiä yhtä aikaa. Yhdessä kohteessa 25 litran kanistereita oli pakattuna puiselle kuormalavalle samaan kasaan. Kanisterit sisälsivät typpihappoa, muurahaishappoa, suolahappoa, fosforihappoa, natriumhypokloriittia ja metanolia.

7.3.11 Ulkoalueet

Ulkoalueet työkoneiden tankkauspaikat ja ajoneuvojen pysäköintiin tarkoitetut varikot sisältävät öljypäästön riskin lähes kolmasosassa kartoittamissani kohteissa. Kaikissa tankkauspaisteissa ei ole vielääkään valumien hallintaan maanalaisia umpisäiliöitä ja tii-

vistettyä maapohjaa. Maanpäällisten öljysäiliöiden täyttö- tai ilmaputkien lukituksia puuttuu, koska luotetaan aitauksiin ja aluevalvontaan.

Letkurikon tai muun syyn seurauksena tapahtuneeseen öljyvuotoon on varauduttu aika huonosti. Imeytysaineena on usein turve tai epäorgaaninen rae.

Kemikaalien varastointia tapahtuu myös ulkoalueilla ja rakennusten seinustoilla. Valittavan usein varastointi on toteutettu niin, että vahinkotilanteissa vuodot ohjautuvat sadevesiverkostoon, rakenteisiin tai suoraan vesistöön kenenkään havaitsematta. Joissakin tapauksissa on mahdollisuus huomattavaankin ympäristövahinkoon tai merkittävään paloriskiin.

Sadevesiverkoston purkuputkien ja erilaisten saostusaltaiden avo-ojien paikan merkitseminen maastoon palvelee vahinkotilanteissa sekä yrityksen suojeluhenkilöstöä että pelastusviranomaisia. Työkoneista aiheutuneita öljypäästöjä on toisilla toimialoilla säännöllisesti, ja siksi olisi tärkeää varautua päästöihin. Työkoneissa on harvoin mukana öljypäästöjen varalle imeytysainetta tai valutusastioita. Työkoneisiin integroidut torjuntapakkaukset vähentäisivät ylimääräisiä kustannuksia useita kertoja vuodessa.

Ajoneuvojen lastauslaitureilla käytetään tasonnostolaitteissa hydraulisia järjestelmiä ja rahtiajoneuvojen perälautanostimissa on myös hydraulikkaa. Öljypäästöt ovat tässä toimintaympäristössä todennäköisiä. Ajoneuvot tuovat yrityksille erilaisia kemikaalipakkauksia, joita liikutellaan trukeilla. Lastauslaitureilla kemikaalipakkausten mekaanisen vaurion mahdollisuus on selvästi kohonnut. Osa yrityksistä on hankkinut lastauslaiturialueille omaehtoisesti vahingontorjuntakalustoa. Imeytystuotteet ovat kuitenkin usein toimintaympäristöön sopimattomia.

7.4 Polttotestien tulokset

Paloturvakaappien polttotesteistä saadut tulokset tukevat kokonaisturvallisuuden parantamistarvetta aerosolien ja palavien nesteiden muoviastioiden varastoinnissa. Polttotestit on dokumentoitu digitaaliseen muotoon ja niistä laaditaan erikseen opetuskäyttöön soveltuva aineisto. Polttotesteillä ja sen perusteella saaduilla tuloksilla on valtakunnallisesti merkitystä kemikaaliturvallisuuden lisäämiseksi. Tulosten perusteella voidaan sanoa, että opinnäytetyön aloituksen jälkeen mukaan otettu osio on ollut erittäin tärkeä kokonaisuus.

Aerosoliturvallisuuden kehittämishanke laajenee kesällä 2015, kun vien työn tulokset ja uudet kehitysehdotukset suuren saksalaisen paloturvakaapin valmistajan kanssa yhteiseen kehitysprojektiin. Aerosoliturvallisuuden kehittämishankkeen ensimmäinen osa eli polttotestit antoivat aivan uudenlaista tietoa aerosolien käyttäytymisestä ja niiden varastointiin yleisesti käytettävän peltisen varastokaapin palosuojaavuudesta.

Palamattomiksi tuotteiksi merkityt aerosolit olivat erittäin vaarallisia ja räjähtivät polttotestissä jo 30 sekunnin ajassa. Pullot oli valmistettu alumiinista. Peltikaappeihin sijoitetut neljä paineilma-aerosoli pullopakkausta sisälsi 12 kpl 400 ml:n pulloja. Pullot räjähtivät peltikaapin täydellisesti alle 4 minuutin päästä sytytyksestä (kuva 23). Maalia sisältävä aerosoli oli pakattu teräksestä valmistettuun pulloon. Tämä pullo kesti palon vaikutusta pidempään. Kaapin polttotestissä pakkasin kaappiin kolme tukkupakkausta, joissa jokaisessa oli 6 kpl 500 ml:n pulloja. Pullot räjähtivät myöhemmin kuin paineilmapullot, mutta peltikaappi vaurioitui täysin.

Viimeisessä testissä 900 mm leveä ja neljällä hyllyllä varustettu kaappi pakattiin täyteen aerosoleja. Kaappiin laitettiin yhteensä 240 kpl 500 ml:n aerosolipulloa. Polttotestin aikana räjähdyksiä tapahtui useiden minuuttien aikana ja aerosolipulloja lensi jopa 50 metrin päähän. Testien tulokset vahvistivat käsitykseni peltikaappien vaarallisuudesta ja teollisuuskohteissa havaitsemani vaarallisen toiminnan malli todettiin oikeaksi. Tulosten perusteella laaditaan perusteellinen toimintasuunnitelma, jolla pyritään parantamaan aerosoliturvallisuutta Suomessa.



Kuva 23. Palamattomiksi tuotteiksi mainostettujen aerosolien aiheuttama tuho

8 KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Kehittämisehdotukset jaetaan yleiseen osioon sekä viranomaisille, teollisuuskohteille ja Pelastusopistolle tarkoitettuihin osioihin.

8.1 Ehdotukset yleisesti

Sähköturvallisuuden määräaikaistarkastuksia kannattaa markkinoida aktiivisesti. Puuteollisuudessa sen tarve vaikuttaa olevan ilmeinen.

Peltikaappien polttotestien tulokset tulisi jakaa sekä viranomaisten että teollisuusyritysten käyttöön. Tulosten perusteella tulee päättää mahdollisista jatkotutkimuksista ja arvioida valtakunnallisen ohjeistuksen tarvetta. Tulokset kannattaa tuottaa koulutusaineistoksi ja ottaa aktiiviseen käyttöön ennaltaehkäisevässä työssä.

Käyttöturvallisuustiedotteiden ja niiden perusteella tehtyjen kemikaaliluetteloiden sisältöön ja tiedon luotettavuuteen tulee kiinnittää erityinen huomio. Suosittelemme kemikaaliluetteloihin merkittäväksi UN-numeron, vaarallisen aineen kuljetusluokan ja lipukkeet.

Ympäristö- ja pelastusviranomaisilla saisi olla selvästi kiinteämpi yhteistyö kohdevalvonnassa erityisesti ympäristövahinkojen mahdollisuuden arviointityössä. Ympäristövahinkojen ennaltaehkäisyssä tarvittaisiin enemmän pelastusviranomaisten ammattitaitoa teknisten torjuntavalmiuksien arvioinnissa ja ympäristöviranomaisten tietoja lupaehdojen selventämisessä.

Varastoinnin erilaisista vaihtoehdoista pitää jakaa tietoa sekä viranomaisille että teollisuuskohteiden vastuuhenkilöille. Vaarallisen jätteen varastoinnin hyviä käytäntöjä tulisi esittää kaikille osapuolille.

8.2 Ehdotukset viranomaisille

Auditoivien palotarkastuksien rinnalla on toteutettava perinteistä aistivalvontaa koko teollisuuskohteen alueella laadukkaan tarkastustyön turvaamiseksi. Pelastushenkilöstön valvontatyön kehittämisessä nousi muiden haasteiden edelle tarve yhtenäistää pelastuslaitosten lupamenettelyjä ja tarkastuskäytäntöjä. Yhteisistä linjauksista tulisi tehdä kaikkien pelastuslaitosten käyttöön samanlaiset toimintaohjeet.

Säädösten takautuvista velvoitteista tulisi erityisesti antaa käytännön ohjeistus ennen velvoitteiden antamista asiakkaille. Tukesin rooli koordinoijana saisi olla aktiivista. Muuttuville säädöksille kannattaisi tehdä erillinen tietopankki.

Kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöiden työtä helpottamaan tulisi laatia mahdollisimman selvä mekanismi ilmoitus- ja luparajojen määrittelyyn. CLP-asetuksen aiheuttamien hallinnollisten lisätöiden määrä tulisi minimoida. H-lausekkeiden ja kategorioiden käyttö pitäisi tehdä mahdollisimman helpoksi. Hallintoa tulisi keventää.

Tukesin ja pelastusviranomaisten yhteisiä kemikaaliturvallisuuspäiviä ei saa lopettaa, vaan niiden sisältöä ja ammatillista antia tulee aktiivisesti kehittää. Henkilöstön osaamisen lisääminen määrätietoisella koulutussuunnittelulla olisi tarpeellista toteuttaa.

Pelastusviranomaisille tulisi antaa tietoa kemikaalien varastoinnin erilaisista teknisistä vaihtoehdoista. Varastokonttien, turva-aldien ja erilaisten turvakaappien käytöstä kannattaa jakaa tietoa. Koulutusmateriaalin tekeminen eri ratkaisuvaihtoehdoista edistäisi kokonaistietämystä.

Alueen teollisuuskohteiden tuntemusta tulisi lisätä ja onnettomuuden aikana erityistomia vaativien kemikaalien tunnistettavuutta tulisi parantaa. Tuloksiin kirjatut kemikaalivalvonnan ja palotarkastushenkilöstön koulutustarpeet kannattaa toteuttaa.

8.3 Ehdotukset teollisuudelle

Toimialakohtaiset löydökset tulee saattaa teollisuuden tietoon. Markkinointikanavana voitaisiin käyttää teollisuuden tukiorganisaatioita. Tiedon jakamisessa yhteisiä ja erityisesti tärkeitä painopistepiirejä pitäisi olla ympäristövahinkoihin ja öljypäästöihin varautuminen, kemikaalien yhteen sopimattoman varastoinnin välttäminen, erilaisten teknisten ratkaisujen esittely, laboratorioiden löydökset, ulkoistettujen toimintojen merkitys kokonaisturvallisuuteen ja aerosoliturvallisuus. Aerosoliturvallisuus saisi olla yksi keskeinen osa-alue. Vaarallisen jätteen varastointia tulee parantaa laadullisesti.

Kappaletavaravarastoinnin yleisimmät poikkeamat kannattaa saattaa tietoon yritysten ympäristö- ja turvallisuushenkilöstölle. Samassa yhteydessä kannattaa esitellä varastoinnin teknisiä ratkaisuvaihtoehtoja. Paloturvakaappien käyttöä tulisi merkittävästi lisätä ja erilaisten turva-aldien käyttö saisi olla vakiintunut käytäntö.

Suosittelen kemikaaliluetteloihin lisättäväksi aina UN-numeron, vaarallisen aineen kuljetusluokan ja lipukkeet. Vastaavat merkinnät saisivat olla rutiininomaisesti kemikaalien purkupaikoilla ja vaarallisen jätteen varastoissa.

Energia-alalla öljyjen ja vedenkäsittelykemikaalien varastointi vaatisi parannuksia ydinvoimalaitoksia lukuun ottamatta. Kaivos- ja ympäristöalalla öljypäästöjen hallintaan ja niihin varautumiseen tulisi varautua selvästi paremmin. Metalliteollisuudessa aerosoliturvallisuuteen ja öljypäästöjen hallintaan tulisi tehdä parannuksia. Kemian- ja metsäteollisuuden alalla 1000 litran IBC-konttien varastointia pitäisi parantaa.

Ulkoisia palveluita tuottavat yritykset pitää saada mukaan noudattamaan samoja laatuvaatimuksia kuin tilaaja. Valvontatyö pitää kohdistua myös ulkoistettuihin toimintoihin. Työkoneisiin kannattaisi laittaa öljyvuotojen varalle valmiuspakkaukset.

Sadevesiverkostojen viemärikartat, joissa on nähtävissä purkuputkien ja laskuojien sijainti, kannattaa laatia. Kansimaalaukset ja merkkipaalut voisi toteuttaa paremmin. Ympäristövahinkoihin varautumista tulee kehittää arvioimalla vuotoriskit, rakentamalla sulkukaivoja ja lisäämällä torjuntavälineitä. Työkoneet tulee huomioida samalla.

Kaivonsulkumattojen oikeaan säilytykseen ja toimintakunnon toteamiseen tulee kiinnittää enemmän huomiota. Tarkoituksenmukaisten imeytysaineiden valintaan tarvitaan asiantuntija-apua. Henkilökohtaisten suojavarusteiden kuntoa pitäisi valvoa paremmin.

Vaarallisen jätteen varastopaikat sijaitsevat myös usein ulkoalueilla. Näitä ei saa jättää valvontatyössä huomioimatta, koska valumienhallinta, ulkopuolinen palokuorma, turvallisuusmerkinnät ja yhteen sopimattomien kemikaalien sekavarastointi ovat niitä haasteita, jotka tulisi tarkastuksilla pystyä toteamaan.

Biosidien käytön ja varastoinnin turvallisuutta kannattaa kehittää. Siirtoletkujen yleinen kunto vaatii parantamista ja letkujen turvamerkintöjä tulisi parantaa. Biosideistä kannattaa jakaa tietoa pelastus- ja ensihoitohenkilöstölle.

Laboratorioiden käytäntöjä voisi arvioida uudelleen pöytätasolla käytettävien pyyhkeiden, valumien hallinnan, vaarallisen jätteen varastoinnin ja turvakaappien käytön osalta. Laboratorioihin soveltuvien imeytysaineiden valintaan tarvitaan lisää opastusta.

8.4 Ehdotukset Pelastusopistolle

Koulutuksessa tulisi antaa tietoa kemikaalien varastoinnin erilaisista teknisistä vaihtoehtoista. Varastokonttien, turva-altaiden ja erilaisten turvakaappien tarjoamat mahdollisuudet kannattaa esitellä opetuksessa. Tiedon avulla voidaan edistää turvallisten ratkaisujen lisääntymistä valvontakohteissa.

Peltikaappien palosuojaavuus tutkimuksesta ja aerosoliturvallisuuden kehittämishankkeesta saatavat tulokset kannattaa siirtää opetussuunnitelmiin mukaan. Tämän opinnäytetyön keskeiset löydökset voi huomioida kemikaalivalvonnan ja tarkastustoiminnan oppijaksojen opetussuunnitelmia laadittaessa erityisesti lyhytkursseille. Vastauksia itse aihealueisiin löytyy kohdasta 7.2.

Kemikaaliturvallisuutta lisäävien koulutuksien markkinointia varten opetusyksikön kannattaa tehdä eri teollisuustoimialojen pääorganisaatioista ja toimijoista yhteystietolistat. Kaikkiin teollisuustoimialojen keskusyhdistyksiin kannattaa olla yhteydessä ja miettiä jopa niille suunnattua koulutustilaisuutta.

Laadukkaalla ohjelmalla varustettua kemikaalivalvonnan jatkokurssia kannattaa suunnitella pelastuslaitosten kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöille. Mukana tulee olla Tukes. Suosittelemme aktiivista yhteyden pitämistä pelastuslaitosten avainhenkilöihin koulutustarjonnan ajankohtaisuuden varmistamiseksi.

Kemikaalivalvonnan koulutuksiin kannattaa sisällyttää lupaprosessi, joka tulee käsitellä huolellisesti. Myymälävarastoinnin ja jakeluasemien valvonnan tarkastuskäytännöt pitäisi sisältyä peruskoulutukseen. Kemikaalivalvonnan täydennyskoulutuksiin saapuville voisi harkita ennakkotehtävää jostakin toimialueensa kohteesta.

9 POHDINTA

Opinnäytetyöni sisältää kolme kokonaisuutta. Kemikaaliturvakartoitusten ja niistä tehtyjien raporttien osuus on tässä työssä erittäin suuri. Viranomaisten näkemykset selvitettiin huolellisesti ja heiltä saatujen tietojen perusteella etsittiin tähän työhön konkreettisia löydöksiä kemikaalivalvonnan ja koulutuspalveluiden kehittämiseksi. Aerosoliturvallisuuden parantamiseen perustuvat peltikaappien polttotestit ovat opinnäytetyöni kolmas ja hyvin tärkeä kokonaisuus.

Opinnäytetyön päätavoite oli selvittää kappaletavaravarastoinnin nykytila ja olosuhteet teollisuuskohteissa. Päätavoite saavutettiin erittäin hyvin. Työn avulla saatiin selvitettyä teollisuustoimialoittain kappaletavaravarastoinnin yleisimmät poikkeamat ja laadittua runsaasti kehittämisehdotuksia. Teollisuuden eri toimialojen tyypilliset poikkeamat löydettiin tekemällä runsaasti kemikaaliturvakartoituksia. Hankittua tietoa siirretään suunnitelmallisesti teollisuuteen ja yhteistyötä kehitetään aktiivisesti. Saatuja tuloksia analysoidaan uusien toimintamallien luomiseksi.

Viranomaisille suunnattu kyselytutkimus tuotti arvokasta tietoa. Kyselyn kattavuus on laaja, koska siinä on mukana kaikki Suomen pelastuslaitokset. Sain selvitettyä kemikaalivalvonnan vastuhenkilöiltä valvontatyöhön liittyviä osa-alueita hyvin. Arvioita valvonnan nykytilanteesta, esityksiä kehittämiskohteista ja tietoa koulustarpeista saatiin heiltä kiitettävästi. Saatujen tietojen perusteella voidaan kehittää valvontatoimintaa. Hankitun tiedon merkitys on tärkeää, koska tietojen avulla tehdään Pelastusopistolle kehitysehdotuksia koulutuspalveluiden parantamiseksi. Hankittua tietoa käytetään hyödyksi myös Turvallisuus- ja kemikaaliviraston, pelastusviranomaisten ja Pelastusopiston yhteistyön kehittämiseen.

Peltikaappien polttotestit liittyvät organisoimaani aerosoliturvallisuuden kehittämishankkeeseen. Hankkeen tarkoituksena on saada lisätietoa peltikaappien soveltuvuudesta aerosolien ja palavien nesteiden pienpakkausten turvalliseen säilytykseen. Tavoitteena hankkeessa on arvioida myös työturvallisuuteen ja palonkehittymiseen liittyviä seikkoja. Alustavien tulosten perusteella hankkeella voi olla vaikutuksia jopa lainsäädäntöön ja uusittaviin turvallisuusohjeisiin. Polttotestien erinomainen onnistuminen tukee hanketta.

Tehty opinnäytetyö tarjoaa teollisuusyrityksille mahdollisuuden tutustua kemikaali- ja ympäristöturvallisuuden kannalta tärkeisiin poikkeamiin. Huomioimalla havaitut poikkeamat ja toteuttamalla niiden perusteella tehdyt kehitysehdotukset, yritykset voivat parantaa toimintojensa laatua ja jopa turvallisuutta. Tulosten huomioiminen yhdessä laatujärjestelmien kanssa tarjoaa mahdollisuuden jatkuvan parantamisen periaatteen toteutumiseen. Hyödyntämällä esitettyjä teknisiä ratkaisuja yritykset voivat saada aikaan merkittäviä kustannussäästöjä velvoitteidensa täyttämiseksi.

Viranomaiset voivat hyödyntää tässä saatuja tietoja kemikaalivalvonnan laadun parantamiseen. Opinnäytetyö tarjoaa kattavan tietopaketin eri teollisuusalojen tunnusomaisista piirteistä ja kemikaalien kappaletavaravarastoinnin tyypillisistä poikkeamista. Tuloksia voi käyttää hyödyksi ennaltaehkäisevässä työssä ja pelastuslaitosten koulutustoiminnassa. Saadut tulokset voivat edistää kokonaisturvallisuutta.

Tukes ja Finanssialan Keskusliitto saavat työstä arvokasta tietoa aerosoliturvallisuuden kehittämiseksi. Polttotestien tulokset ja laaditut kehitysehdotukset sisältävät sellaista tietoa, että työn hyödynnettävyys ei rajoitu pelkästään Suomeen. Suunnitelmissa on viedä hanketta eteenpäin niin, että yhteistyö saksalaisen turvakaappeja valmistavan Asecos-yhtiön kanssa alkaa jo kesällä 2015.

Laaja-alaisempaa vaikutusta voi olla myös kemikaaliturvaselvitysten löydöksillä, koska monen suuret teollisuusyrityksen auditointi tapahtuu ulkomaisen auditointilaitoksen tekemänä. Monikansalliset yhtiöt käyttävät hyväksi havaittuja ratkaisuja kaikissa toimipaikoissaan. Jatkokehityshankkeeksi suosittelisin erilaisten aerosolien testaamista laaja-alaisilla polttokokeilla. Tässä hankkeessa palattomaksi aerosoliksi merkitty tuote oli erittäin vaarallinen ja tuotteen etiketin informaatio oli mielestäni harhaanjohtava.

Oppimisprosessina tämä työ oli haastava mutta erittäin motivoiva. Käytin aikaa työn tekemiseen tasaisesti koko 2,5 vuoden opintoaikani. Yhteensä työn tekemiseen käytin aikaa noin 1380 tuntia. Kävin myös Saksassa kaksi kertaa opintomatalla. Tutustuin ympäristötekniikkatuotteita valmistavan yhtiön tuotantoon ja toisella kerralla paloturva-kaappien valmistukseen ja testaukseen. Tiedostin työhön osoitetun tuntimäärän, mutta jo työtä aloittaessa olin päättänyt tehdä työn tavalla, joka hyödyttää eri osapuolia mahdollisimman hyvin. Tavoitteena oli tehdä työelämälähtöinen opinnäytetyö, jolla olisi käyttöarvoa teollisuuden ja viranomaisten toimintaympäristössä. Tässä asiassa tunnen onnistuneeni. Omaan ajankäytön hallintaan en ole tyytyväinen, muutoin kyllä.

LÄHTEET

Asecos catalog 2014. *The Best Solutions for Industry and Laboratories - Professional Storage and Handling of hazardous materials*. Asecos GmbH. Germany.

CLP-asetus EPNAs (EY) N:o 1272/2008 aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta.

Denios catalog 2014. *Hazardous Materials Storage – Industrial Supplies – Work Safety Equipment*. Denios Ltd. UK.

E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2011. *Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011*. Ympäristöministeriö. Helsinki.

Finanssialan Keskusliiton julkaisu 2008. *ISO 9001:2008 laatukäsikirjan laatimismalli*. FK. Helsinki

Himanka, K. 2006. *Öljynimeytysaineiden taloudellisuus ja käytettävyys pelastusoiminnassa*. Opinnäytetyö. Savonia ammattikorkeakoulu. Kuopio

Hynynen, P. 2011. *Laatukäsikirja – Case Protoshop Oy*. Opinnäytetyö. Arcada.

Kemikaaliasetus 675/1993.

Kemikaalilaki 744/1989.

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005.

Lax, S. 2011. *Kemikaalilaitosten viranomaisvalvonnan nykytilan tarkastelu*. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere.

Lax, S. 2012. *Kemikaalilaitosten hyvät käytännöt*. Tukes-julkaisu. Hahmo Design Oy.

Okkonen, P. 2013. *Esiselvitys ISO 14001-ympäristöjärjestelmän integroinnista Eviraan*. Opinnäytetyö (YAMK). Turun ammattikorkeakoulu. Turku.

Hyttinen, V., Tolonen, P. ja Väisänen, T. 2007. *Palofysiikka*, 3. uusittu painos. Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö. Helsinki.

Palo- ja pelastussanasto 2006. Savion Kirjapaino Oy. Kerava.

Suomen standardisoimisliitto SFS ry. 2008. SFS-EN ISO 9001, 4. painos. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset (ISO 9001:2008)

Suomen standardisoimisliitto SFS ry. 2004. SFS-EN ISO 14001, 4. painos. Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja opastusta niiden soveltamisesta (ISO 14001:2004)

Tukes-opas 2003. *Hapen turvallinen käsittely ja varastointi*.

Tukes-opas 2013. *Vaarallisten kemikaalien varastointi.5 painos*. Erweko Oy, Helsinki.

Tukes-opas 2013. *Vaaralliset kemikaalit teollisuudessa*. Hahmo Design Oy.

Tukes-opas 2013. *Tuotantolaitosten sijoittaminen*. Libris, Helsinki.

Tukes-opas 2005. *Pintakäsittelylaitosten paloturvallisuus*. Erweko Painotuote Oy, Helsinki.

Tukes-opas 2006. *Nestekaasun turvallinen käyttö ja varastointi laitoksissa*.

Tukes-opas 2014. *Pienyritysten turvallisuusriskien hallinta*. Print Line Helsinki Oy.

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2015. Lausuntopyyntö 30.1.2015. TEM/187/03.01.02.2015.

Työterveyslaitoksen julkaisu 2015. *Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet - turvallisuusohjeet (OVA)*.

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 855/2012.

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista 856/2012.

Vähäkoski, K. 2014. *Pelastusopiston oppimateriaali – paloturvallisuustekniikan perusteet*. Pelastusopisto. Kuopio.

LIITTEET

Liite 1 Pelastuslaitosten kemikaalivalvonnan vastuuhenkilöiden yhteystiedot

Liite 2 Pelastuslaitosten öljyntorjunnan vastuuhenkilöiden yhteystiedot

Liite 3 Pelastuslaitosten haastattelututkimuksen lomake

Liite 4 Kuvallinen yhteenveto kemikaalivarastoinnissa havaituista poikkeamista

Liite 1

PELASTUSLAITOSTEN KEMIKAALIVALVONNAN VASTUUHENKILÖT

Helsingin pelastuslaitos, HELSINKI

Johtava palotarkastaja Andreas Schneider

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos, ESPOO

Johtava palotarkastaja Anu Puttonen

Keski-Uudenmaan pelastuslaitos, Hosantie 3, 01360 VANTAA

Paloinsinööri Marko Suominen

Itä-Uusimaan pelastuslaitos, Jussaksentie15, 04130 SIPOO

Palotarkastaja Tage Lönnroth

Varsinais-Suomen pelastuslaitos, Kyynäräkatu 2, 20780 KAARINA

Palotarkastaja Anssi Ylhä

Kanta-Hämeen pelastuslaitos, Kutalantie 1B, 13210 HÄMEENLINNA

Palomestari Kari Ursin

Päijät-Hämeen pelastuslaitos, Soramäentie 27, HOLLOLA

Palotarkastaja Ari Heikkinen

Kymenlaakson pelastuslaitos, Takojantie 4, 48220 KOTKA

Pelastuspäällikkö Ilpo Tolonen

Etelä-Karjalan pelastuslaitos, Valimontie 2, 54100 JOUTSENO

Palotarkastusinsinööri Elina Hämäläinen

Etelä-Savon pelastuslaitos, Jääkärintie 16, 50130 MIKKELI

Palotarkastaja Hanne Haapiainen

Keski-Suomen pelastuslaitos, Myllytie 3, 19650, JOUTSA

palopäällikkö Lauri Laine

Pirkanmaan pelastuslaitos, Öljytie 3, 37150 NOKIA

Palotarkastusinsinööri Saira Salomäki

Satakunnan pelastuslaitos, Sahankatu 4, 26100 RAUMA

Palotarkastaja Tuomas Klimoff

Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos, Kaartotie 65, 60100 SEINÄJOKI

Kemikaalitarkastaja Santtu Lahma

Pohjanmaan pelastuslaitos, Sepänkyläntie 14–16, 65100 VAASA

Kemikaalitarkastaja Helmer Södergård

Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos, Kustaa Aadolfinkatu 76, 67200 KOKKOLA

Kemikaalitarkastaja Joonas Nuolioja

Pohjois-Savon pelastuslaitos, Volttikatu 1A, 70150 KUOPIO

Johtava palotarkastaja Ilkka Itkonen

Pohjois-Karjalan pelastuslaitos, Nolvakantie 4, 80140 JOENSUU

Palomestari Jussi Kähkönen

Jokilaaksojen pelastuslaitos, Vanhatie 37, 86100 PYHÄJOKI

Varautumismestari Juha Alander

Kainuun pelastuslaitos, Opintie 1, 87100 KAJAANI

Johtava palotarkastaja Janne Heikkinen

Oulu-Koillismaan pelastuslaitos, Kiviharjunlenkki 1E, OULU

Palotarkastaja Katja Forsström

Lapin pelastuslaitos, Verkkotehtaankatu 6, 95420 TORNIO

Riskienhallintapäällikkö Sanna Leiviskä

Liite 2

PELASTUSLAITOSTEN ÖLJYNTORJUNNAN VASTUUHENKILÖT

Helsingin pelastuslaitos, HELSINKI

Öljyntorjuntamestari Olli Kilpeläinen

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos, Oikotie 7, TAMMISAARI

Palomestari Stig Saarinen

Keski-Uudenmaan pelastuslaitos, Teknikontie 4, 01530 VANTAA

Palopäällikkö Yrjö Jalava

Itä-Uudenmaan pelastuslaitos, Ruiskumestarinkatu 2, 06100 PORVOO

Palomestari Leif Ekholm

Varsinais-Suomen pelastuslaitos, Eerikinkatu 35, 20100 TURKU

Pelastuspäällikkö Juha Virto

Kanta-Hämeen pelastuslaitos, Kutalantie 1B, 13210 HÄMEENLINNA

Suunnittelija Paavo Jokinen, 03-621 2456

Päijät-Hämeen pelastuslaitos, Mannerheiminkatu 25, 15100 LAHTI

Aluepalopäällikkö Jari Lehtinen

Kymenlaakson pelastuslaitos, Takojantie 4, 48220 KOTKA

Pelastuspäällikkö Ilpo Tolonen

Etelä-Karjalan pelastuslaitos, Simpeleentie 15, 56800 SIMPELE

Palomestari Yrjö Saastamoinen

Etelä-Savon pelastuslaitos, Jääkärintie 16, 50130 MIKKELI

Pelastuspäällikkö Jyri Silmäri

Keski-Suomen pelastuslaitos, Hitsaajantie 6, 41230 UURAINEN

Palopäällikkö Arto Ahlroos

Pirkanmaan pelastuslaitos, Hervannan valtavyöly 100, TAMPERE

Palomestari Petri Vuorio

Satakunnan pelastuslaitos, Satakunnankatu 3, 28100 PORI

Palomestari Markku Rintala

Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos, Nurmontie 7, 60550 NURMO

Pelastuspäällikkö Keijo Kangastie

Pohjanmaan pelastuslaitos, Sepänkyläntie 14–16, 65100 VAASA

Palomestari Ismo Ojala

Keski-Pohjanmaan pelastuslaitos, Kustaa Aadolfinkatu 76, 67200 KOKKOLA

Palomestari Jussi Noponen

Pohjois-Savon pelastuslaitos, Taipaleentie 4, 78250 VARKAUS

Palomestari Mikko Pekkonen

Pohjois-Karjalan pelastuslaitos, Kylätie 14, 82300 RÄÄKKYLÄ

Apulaispalopäällikkö Rauno Jumppanen

Jokilaaksojen pelastuslaitos, Puusepantie 2, 84100 YLIVIESKA

Pelastuspäällikkö Esa Ihalainen

Kainuun pelastuslaitos, Opintie 1, 87100 KAJAANI

Palomestari Janne Tamio

Oulu-Koillismaan pelastuslaitos, Lempiementie 4, 90900 KIIMINKI

Palopäällikkö Tauno Toivanen

Lapin pelastuslaitos, Kiveliönkatu 26, 94600 KEMI

Palopäällikkö Jyri Keränen



ARVOISA VASTAAJA – kiitän sinua myönteisestä suhtautumisesta hankkeeseen

Lähestyin sinua aikaisemmin puhelimitse ja kerroin päällystön insinööritutkintoon (amk) liittyvän opinnäytetyöni aiheesta, tavoitteista ja toteutuksesta. Kuten silloin sanoin, en halua toteuttaa teidän avainhenkilöiden kuulemista perinteisellä tavalla, vaan tapaamalla ja/tai haastattelemalla teitä. Näin saamme luotettavia ja pitkälle harkittuja vastauksia.

Opinnäytetyöni vielä vahvistumaton nimi on mitä todennäköisimmin *-kemikaalien kappaletavara varastointi Suomen teollisuudessa*". Tarkoituksena on selvittää eri teollisuuden alojen kappaletavaravarastoinnin nykytila, yleisimmät poikkeamat ja arvioida niiden perusteella kehittämistarpeita laajemminkin. Teollisuuskohteet on jo kartoitettu ja analysoin parhaillaan löydöksiä.

Pyydän teidän näkemystä alla oleviin kysymyksiin, koska näin saamme kemikaalivalvontaa suorittavan avainhenkilöstön tärkeän näkemyksen aiheeseen. Samalla saan toisen tärkeän kokonaisuuden, viranomaiset mukaan tähän opinnäytetyöhön.

OLE YSTÄVÄLLINEN JA TUTUSTU ALLA OLEVIIN KYSYMYKSIIN. Muodosta kokonaiskuva aiheesta ja laita muistiin ajatuksesi, kokemuksesi tai kehittämisehdotuksesi. Soitan sinulle viikon – kahden viikon kuluessa, jolloin kirjaan ylös asiat. Asiaa helpottaa, jos voit kirjata mielipiteesi sähköiseen muotoon ja lähettää sen kuulemisen jälkeen allekirjoittaneelle. KIITOS!

- 1. Millainen on arviosi kemikaalivalvonnan nykytilasta tällä hetkellä?**
- 2. Millaisia kehittämishaasteita näet kemikaalivalvonnan toimintaympäristössä lähitulevaisuudessa?**
- 3. Mitkä ovat keskeiset koulutukselliset tarpeet, joihin tarvitaan tukea?**
(mitä koulutusta, miten toteutettaisiin ja kuka järjestää?)
 - kemikaalivalvojille itselleen
 - palotarkastavalle päällystölle ja esimiehille
- 4. Millainen on työnantajasi suhtautuminen kemikaalivalvontatyöhön?**

Marko Hintsala
Päällystökurssi A9
0400 - 330 566
hintsalat(at)gmail.com

Liite 4 (1)

Kuvallinen yhteenveto kemikaalivarastoinnissa havaituista poikkeamista

Elintarviketeollisuus



Kuva 1. Hapot, natrium-hypokloriitti ja palavat nesteet varastoituna yhdessä.



Kuva 2. Hapettavat tuotteet ja palavat nesteet samassa varastossa.

Liite 4 (2)

Kuvallinen yhteenveto kemikaalivarastoinnissa havaituista poikkeamista

Energiantuotanto



Kuva 3. Öljyjen varastointia ulkoalueilla. Sadevesikaivoon matkaa 3 metriä.



Kuva 4. Öljyjen varastointia puulavoilla ja varastohyllyssä ilman turva-allastusta.

Liite 4 (3)

Kuvallinen yhteenveto kemikaalivarastoinnissa havaituista poikkeamista

Kaivos- ja kiviteollisuus



Kuva 5. Vaarallista jätettä ilman asianmukaista varastointia.



Kuva 6. Jäteöljyjä ulkoalueilla ilman turva-altaita.

Liite 4 (4)

Kuvallinen yhteenveto kemikaalivarastoinnissa havaituista poikkeamista

Kemianteollisuus



Kuva 7. Myrkyllisen tuotteen pakkausmerkinnöissä on epäohdonmukaisuutta.



Kuva 8. Keskenään vaarallisesti reagoivia kemikaaleja IBC-konteissa ilman turva-altaita.

Liite 4 (5)

Kuvallinen yhteenveto kemikaalivarastoinnissa havaituista poikkeamista

Metalliteollisuus



Kuva 9. Fluorivetyhappoa työpaikan kulkutiellä.



Kuva 10. Nestekaasun käyttöä sähkölaitteiden ja lämmittimien läheisyydessä.

Liite 4 (6)

Kuvallinen yhteenveto kemikaalivarastoinnissa havaituista poikkeamista

Metsäteollisuus



Kuva 11. Biosidiletkun vaarallinen asennus.



Kuva 12. Hapettavien kemikaalien varastointia vanerialustalla.

Liite 4 (7)

Kuvallinen yhteenveto kemikaalivarastoinnissa havaituista poikkeamista

Puuteollisuusteollisuus



Kuva 13. Kaasujen varastointia puuteollisuuskohteessa.



Kuva 14. Sähköturvallisuuden laiminlyönti voi aiheuttaa suuret vahingot.

Liite 4 (8)

Kuvallinen yhteenveto kemikaalivarastoinnissa havaituista poikkeamista

Tekstiili ja kenkäteollisuus



Kuva 15. Luokan 4.2 kemikaalien varastointia tuotantotiloissa.



Kuva 16. Väärin merkitty tuote voi aiheuttaa vaaratilanteen.

Liite 4 (9)

Kuvallinen yhteenveto kemikaalivarastoinnissa havaituista poikkeamista

Ympäristötoimiala



Kuva 17. Erittäin vaarallista varastointia. Kiteytynyttä pikriinihappoa lasipullossa.



Kuva 18. Typpihappokonttien varastointia ulkoalueilla.

Liite 4 (10)

Kuvallinen yhteenveto kemikaalivarastoinnissa havaituista poikkeamista

Laboratoriot



Kuva 19. Laboratorion vaaralliset jätteet. Samalla puulavalla on viittä eri kemikaalia.



Kuva 20. Vetyperoksidin säilytystä pellavaliinan päällä.

Liite 4 (11)

Kuvallinen yhteenveto kemikaalivarastoinnissa havaituista poikkeamista

Ulkoalueet



Kuva 21. Työkoneiden polttoaineen jakelumittari.



Kuva 22. IBC-konttien varasto teollisuusalueen takapihalla