



# Kemikaalien käsittely ja varastointi - työturvallisuuden laiminlyönnit onnettomuuksien taustalla

Miia Matinen

2025 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

## **Kemikaalien käsittely ja varastointi - työturvallisuuden laimin- lyönnit onnettomuuksien taustalla**

Miia Matinen  
Liiketalous  
Opinnäytetyö  
Toukokuu, 2025

Miia Matinen

**Kemikaalien käsittely ja varastointi - työturvallisuuden laiminlyönnit onnettomuuksien taustalla**

Vuosi 2025 Sivumäärä 35

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella kemikaalien käsittelyä ja varastointia koskevaa lainsäädäntöä ja selvittää mitkä työturvallisuuden laiminlyönnit ovat johtaneet Suomessa tapahtuneiden kemikaalionnettomuuksien syntyyn. Aiheen rajauksen vuoksi opinnäytetyössä keskityttiin sellaisiin onnettomuuksiin, joissa oli aiheutunut vaaraa ihmisille. Opinnäytetyössä analysoitiin viranomaisten julkaisemia onnettomuusraportteja ja tarkasteltiin tehtyjä laiminlyönnejä lainsäädännön näkökulmasta.

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytettiin lainoppia. Kemikaalilainsäädäntö on laaja kokonaisuus, ja tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin vain sellaisia lakeja, joiden laiminlyönnit olivat tutkimuksen mukaan olleet kemikaalionnettomuuksien taustalla. Opinnäytetyössä tarkasteltiin vuorotellen lainsäädäntöä, onnettomuustapauksia sekä viranomaisten raportteja. Tämän avulla lukijalle haluttiin rakentaa tiivis ja selkeä kokonaisuus, joka kertoo millaisia onnettomuuksia oli tapahtunut, mitä niiden taustalla oli laiminlyöty ja miten laki olisi velvoittanut toimimaan.

Opinnäytetyön tuloksissa saatiin selville, että kemikaalionnettomuuksien taustalla oli toistuvasti samat laiminlyönnit riskien arvioinnissa sekä riittävässä ohjeistuksessa. Laiminlyöntien syyt eivät kuitenkaan olleet täysin yksiselitteiset. Opinnäytetyön johtopäätöksenä todettiin, että turvallisuus työpaikoilla on hyvin paljon sen varassa, että työnantajat osaavat itse etsiä riittävästi tietoa kemikaalien vaaroista. Laki ei myöskään asettanut tarkempia määritelmiä riittäville turvallisuusvelvoitteille, mikä on saattanut lisätä epäselvyyttä ja laiminlyönnejä. Tulosten perusteella ehdotettiin, että lainsäädännön asettamien velvoitteiden tulkinnanvaraisuutta pitäisi minimoida. Lisäksi nähtiin tarve osoitukselle vaaditusta pätevyydestä, esimerkiksi jonkinlaiselle pätevyyskortille, joka kemikaaleja käsittelevien työntekijöiden tulisi suorittaa ja uusia määräajoin.

Miia Matinen

**Chemical Handling and Storage - Negligence in Occupational Safety as a Cause of Accidents**

Year

2025

Pages

35

---

The purpose of this thesis was to examine the legislation governing the handling and storage of chemicals and to investigate the occupational safety violations that have contributed to the occurrence of chemical accidents in Finland. Due to the scope limitations of the study, the thesis focused exclusively on accidents that posed a risk to human health. The research involved the analysis of accident reports published by regulatory authorities, with particular attention paid to violations assessed from a legal perspective.

The methodological approach of this thesis was legal dogmatics. Chemical legislation constitutes a broad regulatory framework; however, this thesis concentrated solely on statutory provisions whose breaches were identified as contributory factors in the chemical accidents under examination. The thesis adopted a systematic approach by alternately examining relevant legislation, accident cases, and official reports. This structure was designed to provide the reader with a concise and coherent synthesis that elucidates the types of accidents that occurred, the specific violations that underpinned them, and the statutory obligations that should have governed the conduct in question.

The findings of the thesis revealed that chemical accidents repeatedly stemmed from the same shortcomings in risk assessment and in the provision of adequate instructions. However, the causes of these violations were not entirely unequivocal. The thesis concluded that workplace safety depends significantly on employers' ability to independently seek and comprehend adequate information regarding the hazards associated with chemicals. Furthermore, the legislation does not stipulate precise definitions of adequate safety obligations, which may have contributed to ambiguities and resultant non-compliance. Based on the findings, it was proposed that the ambiguity in interpreting the obligations set by legislation should be minimized. Furthermore, a need was identified for a formal demonstration of the required competence, for example through a type of qualification card that employees handling chemicals would be required to complete and renew periodically.

Keywords: chemical, chemical accident, occupational safety, violation of the law

## Lakiluettelo

Euroopan Unionin perusoikeuskirja (2000/C 364/01)

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta ((EY) N:o 1272/2008)

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamennettelyistä ja rajoituksista (REACH) ((EY) N:o 1907/2006)

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta (2012/18/EU)

Kemikaalilaki (599/2013)

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)

Neuvoston direktiivi toimenpiteistä työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden parantamisen edistämiseksi työssä (89/391/ETY)

Rikoslaki (39/1889)

Työsopimuslaki (55/2001)

Työtapaturma- ja ammattitautilaki (459/2015)

Työturvallisuuslaki (738/2002)

Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä (715/2001)

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999)

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012)

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015)

Valtioneuvoston päätös työntekijöille aiheutuvan suuronnettomuusvaaran torjunnasta (922/1999)

## Sisällys

1	Johdanto.....	7
1.1	Opinnäytetyön tutkimuskysymys ja aiheen rajaus.....	8
1.2	Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä .....	8
2	Työturvallisuuslaki .....	9
2.1	Huolehtimisvelvoite.....	9
2.2	Työn vaarojen selvittäminen ja arviointi .....	11
2.3	Työntekijälle annettava opetus ja ohjaus .....	12
2.4	Valvontavelvollisuus .....	13
3	Euroopan unionin kemikaalilainsäädäntö .....	14
3.1	REACH- ja CLP-asetukset.....	14
3.2	Seveso III-direktiivi.....	16
4	Suomen kemikaalilaki.....	17
4.1	Käyttöturvallisuustiedote .....	17
5	Suomen kemikaaliturvallisuuslaki .....	19
5.1	Sisäinen pelastussuunnitelma .....	19
5.2	Vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin vastuhenkilö .....	20
5.3	Vaarallisten kemikaalien säilytys .....	21
6	Kemikaalilaitoksen kokonaisturvallisuus .....	22
6.1	Eroavaisuudet prosessi- ja työturvallisuuden välillä .....	23
7	Työntekijän velvollisuudet .....	24
8	Työtapaturmat.....	25
9	Yhteenveto .....	27
10	Johtopäätökset .....	29
	Lähteet.....	31
	Kuviot .....	35

## 1 Johdanto

Suomessa kemikaaleihin liittyviä työtaturmia sattuu työntekijöille noin 2000 tapausta vuodessa.<sup>1</sup> Hätäkeskuksille ilmoitettuja vaarallisten aineiden onnettomuuksia ja tilanteita, joihin pelastustoimi on osallistunut, on tilastoitu kuluvan vuoden 2025 (tammi-huhtikuu) aikana 64 kpl ja vuosien 2021-2024 aikana yhteensä 606 kpl.<sup>2</sup> Kemikaalionnettomuuksista johtuneet kuolemantapaukset ovat harvinaisia, mutta eivät täysin poikkeuksellisia - keskimäärin 2000-luvulla joka toinen vuosi työntekijä on kuollut kemikaaleihin liittyvän työtaturman seurauksena.<sup>3</sup>

Työturvallisuus on merkittävä osa työoikeutta. Vaikka työoikeus on ymmärretty itsenäiseksi oikeudenalaksi vasta 1940-luvulla, ulottuvat sen juuret 1800-luvulle työväensuojeluksi luonnehdittuihin toimenpiteisiin, joiden tarkoituksena oli suojella palkkatyöntekijöiden fyysistä turvallisuutta.<sup>4</sup> Tänä päivänä kansallista työturvallisuutta turvaa erityisesti vuoden 2003 alussa voimaan tullut työturvallisuuslaki (738/2002, TTurvL). Lain pääasiallisena tarkoituksena on varmistaa työntekijöiden paras mahdollinen työkyky sekä ennaltaehkäistä ja torjua muun muassa työtaturmia ja onnettomuuksia. TTurvL 2 luvun 8 §:n mukaan työnantajalla on yleinen huolehtimisvelvoite, jonka mukaisesti työnantajalla on velvollisuus tarpeellisilla toimenpiteillä huolehtia työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä.

Sääntelyn tavoitteet työn turvallisuuden ja terveellisyden takaamisesta tekee sen perusteista ensisijaisesti sosiaalisia ja inhimillisiä. Oikeus turvallisiin työoloihin onkin tunnustettu monissa kansainvälisissä ihmisoikeusasiakirjoissa. Esimerkiksi EU:n perusoikeuskirjan (2000/C 364/01) 31 artikla korostaa työntekijöiden oikeutta turvallisiin ja terveellisiin työolosuhteisiin. Samaan aikaan sääntelylle ovat ominaisia julkisoikeudelliset piirteet, jotka ilmenevät säännösten pakottavuutena, niiden noudattamisen viranomaisvalvontana ja rikkomusten rangaistavuutena. Tämän ohella työturvallisuus voidaan nähdä myös työsuhteen osapuolten välisenä sopimusoidellisenä kysymyksenä.<sup>5</sup>

Kemikaalilainsäädännöstä merkittävin osa on annettu Euroopan unionin tasolla, ja EU-sääntelyn kehittyessä ja yhdenmukaistuessa myös kansallisia säädöksiä päivitetään aktiivisesti. Kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia sekä työturvallisuutta koskevien lainsäädäntöjen uudistukset edellyttävät työnantajilta jatkuvaa seurantaa ja valmiutta päivittää omia toimintatapojaan. Turvallinen kemikaalien käsittely ei ole kertaluonteinen velvoite, vaan vaatii tiedon

---

<sup>1</sup> Surakka J. (toim.) 2025. AVI: Kemikaalit aiheuttavat paljon vakavia työtaturmia. Edilex.fi.

<sup>2</sup> Pronto 2025.

<sup>3</sup> Veijola 2018, 2.

<sup>4</sup> Saloheimo 2016, 1.

<sup>5</sup> Saloheimo 2016, 2-3.

päivittämistä, henkilöstön kouluttamista ja riskien tarkkaa arviointia toiminnan koko elinkaaren ajan.<sup>6</sup>

### 1.1 Opinnäytetyön tutkimuskysymys ja aiheen rajaus

Tämän opinnäytetyön tutkimuskysymyksenä on selvittää mitkä työturvallisuuden laiminlyönnit ovat vaikuttaneet kemikaalionnettomuuksien syntyyn. Tutkimuskysymyksen selvittämiseksi opinnäytetyössä tarkastellaan kemikaalien käsittelyä ja varastointia koskevaa lainsäädäntöä. Opinnäytetyön johtopäätöksien kautta pyritään tuottamaan tietoa mihin juridisiin tekijöihin panostamalla kemikaalien turvallista käsittelyä ja varastointia voitaisiin parantaa.

Kemikaalionnettomuudella tarkoitetaan tässä opinnäytetyössä kemikaalien käsittelyn tai varastoinnin aikana tapahtunutta vaaratilannetta, jossa on aiheutunut tai ollut suurena riskinä aiheutua vaaraa vähintään yhdelle työntekijälle. Vaaratilanne on voinut olla vakava ihmishengen vaatinut onnettomuus tai pienempi tapaturma, mutta selkeyden vuoksi kaikkia tapauksia käsitellään tässä opinnäytetyössä kemikaalionnettomuutena.

Opinnäytetyö on rajattu käsittelemään Suomessa sattuneita onnettomuuksia, jotka ovat tapahtuneet kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin aikana. Opinnäytetyössä käsitellään työntekijöiden turvallisuuteen ja terveyteen liittyviä tekijöitä, ja ympäristö on rajattu työn ulkopuolelle. Työssä käsitellään muita osa-alueita niiltä osin, kun ne ovat työn tutkimuksen kannalta oleellisia. Esimerkiksi esille nostetuissa oikeustapauksissa on mukana myös muihin kuin kemikaaleihin liittyviä tapauksia.

Opinnäytetyön tutkimusaineistona käytetään pääasiallisesti ajantasaista lainsäädäntöä ja viranomaisten julkisia onnettomuusraportteja. Lisäksi oikeuskirjallisuus, oikeustapaukset ja muut virallislähteet ovat keskeinen osa tutkimusaineistoa. Kemikaalilainsäädäntö on laaja kokonaisuus, joten tarkennettakoon, että tässä opinnäytetyössä tarkastellaan vain sellaista lainsäädäntöä, jonka laiminlyönneillä katsotaan olleen yhteys kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin aikana tapahtuneisiin onnettomuuksiin.

### 1.2 Opinnäytetyön tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytetään lainoppia eli oikeusdogmatiikkaa. Lainoppi keskittyy voimassa olevan oikeuden tutkimiseen sekä lain ja muiden oikeuslähteiden kuten lainvalmisteluasiakirjojen merkityksen tulkintaan. Perinteisesti lainoppi jaetaan käytännölliseen ja teoreettiseen osa-alueeseen, vaikkakaan ne eivät ole toisistaan irrallisia puolia ja ovat tiiviisti vuorovaikutuksessa toisiinsa.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Edita Publishing 2023, 1.

<sup>7</sup> Hirvonen 2011, 23-25.

Teoreettinen lainoppi on voimassa olevan oikeuden systematisointia. Systematisoinnissa lainsäätäjän tuottamat oikeusnormit muodostavat materiaalin, jota teoreettinen lainoppi järjestää oikeudenaloittain. Tämän avulla teoreettinen lainoppi tavoittelee yhtenäisen ja johdonmukaisen oikeusjärjestelmän rakentamista. Teoreettisessa lainopissa on keskeisintä tutkia ja jäsentää oikeudenalojen käsitteitä, oikeusperiaatteita ja teoreettisia rakennelmia. Teoreettisella lainopilla on katsottu olevan yhteys olennaisiin oikeudellisiin arvoihin, kuten ennakoitavuuteen ja yhdenvertaisuuteen.<sup>8</sup>

Käytännöllinen lainoppi keskittyy tuottamaan tulkintasuosituksia niiden avuksi, jotka lakeja käytännössä soveltavat. Käytännöllisen lainopin tutkimuskohteena ovat oikeuslähteet eli erilaiset juridiset tekstit, joiden sisällöllistä merkitystä tutkimus pyrkii täsmentämään. Käytännöllinen lainoppi on usein kiinnostunut juridisten tekstien epäselvyyksistä, monimerkityksisyyksistä, ristiriidoista ja aukoista.<sup>9</sup> Esimerkiksi tässä opinnäytetyössä käytännöllisen lainopin avulla pyritään ymmärtämään mitä tarkoitetaan aiemmin mainitulla *tarpeellisilla toimenpiteillä*, joilla työnantajan tulee TTurVL 8 §:n mukaan huolehtia työntekijöidensä työturvallisuudesta.

## 2 Työturvallisuuslaki

Kemikaalien turvallisesta käsittelystä työpaikoilla säädetään pääosin TTurVL:lla ja sen nojalla annetuilla alemman asteisilla säädöksillä.<sup>10</sup> TTurVL 1 §:n mukaan lain tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita niin, että työntekijöiden työkyky on jatkuvasti turvattu. Lailla pyritään ennaltaehkäisemään muun muassa työtapaturmia ja muita terveyshaittoja. Säännös kiteyttää lain keskeisimmän tavoitteen ja korostaa ennalta ehkäisevien toimien merkitystä.<sup>11</sup> Työturvallisuuslaissa oli pitkään perussäännöksiä myös kemikaaleihin liittyvistä velvollisuuksista, mutta ne on sittemmin säädetty omiin lakeihin ja niiden nojalla annettuihin asetuksiin.<sup>12</sup> Kemikaalien käsittelyä koskevia säännöksiä tarkastellaan myöhemmin luvuissa 3 ja 4.

### 2.1 Huolehtimisvelvoite

TTurVL 8 §:ssä määritellään työnantajan yleisestä huolehtimisvelvoitteesta. Sen mukaan työnantajalla on velvollisuus tarpeellisilla toimenpiteillä huolehtia työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Jotta työnantaja kykenee täyttämään tämän velvollisuutensa, hänen tulee ottaa huomioon työhön, työolosuhteisiin, työympäristöön ja työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat. Työnantajan tulee ensisijaisesti poistaa vaara- ja haittatekijät

---

<sup>8</sup> Hirvonen 2011, 25.

<sup>9</sup> Rautiainen, Kostiainen, Kurki, Soininen & Määttä 2023, luku 3.2.

<sup>10</sup> Saarikoski 2023, 897.

<sup>11</sup> Saloheimo 2016, 29.

<sup>12</sup> Saloheimo 2016, 18.

sekä estää niiden syntyminen. Mikäli niitä ei voida poistaa, tulee ne korvata vähemmän vaarallisilla tekijöillä. Kemikaalien osalta tätä on erikseen tarkennettu 38 §:ssä, jonka mukaan turvallisuudelle tai terveydelle haittaa tai vaaraa aiheuttavat kemialliset tekijät, joille työntekijä voi altistua, on rajattava niin vähäiseksi kuin mahdollista.

Huolehtimisvelvoitetta voidaan pitää yleislausekkeena.<sup>13</sup> Yleislauseke on oikeussäännös, jossa säädetään väljästä tavoite- ja vaatimustasosta. Toisin sanoen siitä puuttuu yksityiskohtainen sääntely, jolloin se tarjoaa joustavuutta oikeudellisiin ratkaisuihin. Toisaalta yleislausekkeet on nähty lainsäätäjän heikkoutena, koska ne siirtävät lopullisen tulkinnan ja päätöksenteon tuomioistuimille, mikä voi heikentää oikeudellista ennakoitavuutta ja yhdenvertaisuutta.<sup>14</sup>

Turvallisuuden takaavia tarpeellisia toimenpiteitä ei siis ole tarkemmin määritelty, joten huolehtimisvelvoitetta voidaan pitää melko niukkana määrityksenä lain tavoitteelle. Tarpeellisuus ja riittävyys tulevat harkittaviksi etenkin tilanteissa, joissa ei ole valmiita, esimerkiksi alemman asteisten normien edellyttämiä turvallisuusratkaisuja. Tällöin tulee käyttää kaikkea muuta saatavilla olevaa informaatiota, jotta tapaturmilta ja terveyshaitoilta voidaan välttyä.<sup>15</sup>

Huolehtimisvelvoitetta kuvaa oikeustapaus KKO 1986 II 116. Vaikka ratkaisu on annettu vanhan lain aikana, se kuvailee nykyisen lainsäädännön vaatimustasoa edelleen hyvin. Tapauksessa työntekijä oli laskeutunut puhdistamaan säiliötä, jossa oli ollut kemikaalia. Työntekijä oli tukehtunut kuoliaaksi hapenpuutteen ja säiliössä olleen kaasun takia. Myös häntä auttamaan mennyt työntekijä oli samoista syistä saanut aivovamman. Ratkaisussaan korkein oikeus katsoi, että teknillisen johtajan ja käyttöpäällikön olisi koulutuksensa ja ammattikokemuksensa perusteella pitänyt ymmärtää kyseiseen työhön liittyvät vaarat sekä huolehtia riittävästä ohjeistuksesta, niiden noudattamisesta ja muista turvatoimista. Ratkaisua ei lieventänyt se, että vastaavaa onnettomuutta ei ollut tapahtunut työnantajalle aiemmin. Teknillinen johtaja ja käyttöpäällikkö tuomittiin rangaistukseen työturvallisuuslain rikkomisesta sekä kuoleman ja ruumiinvamman tuottamuksesta. Ratkaisun perusteluissa todettiin, että vaikka terveydelle vaarallisista kemikaaleista kyseisissä puhdistusprosesseissa oli saatavilla vain vähän tietoa, rikkivedyn riskit ja happikadon syntyminen mahdollisuus olivat olleet yleisessä tietoudessa. Ratkaisussa korostettiin lisäksi syytettyjen velvollisuutta ottaa selvää vaaratekijöistä - heidän olisi alan yleisen työturvallisuuskirjallisuuden perusteella pitänyt osata ennakoita riskit ja varmistua työn turvallisuudesta esimerkiksi mittausten avulla.

---

<sup>13</sup> Saloheimo 2016, 69.

<sup>14</sup> Karhu 2020.

<sup>15</sup> Saloheimo 2016, 71.

## 2.2 Työn vaarojen selvittäminen ja arviointi

Huolehtimisvelvollisuuden ulkopuolelle rajautuu ennalta-arvaamattomat olosuhteet ja poikkeukselliset tilanteet. TTurvL 8.2 §:n mukaan huolehtimisvelvollisuuden rajaavina tekijöinä otetaan huomioon epätavalliset ja ennalta arvaamattomat olosuhteet, joihin työnantaja ei ole voinut vaikuttaa sekä sellaiset poikkeukselliset tapahtumat, joiden seurauksia ei kaikista aiheellisista varotoimista huolimatta ole voitu välttää. Tätä kohtaa sovelletaan käytännössä ensimmäiseksi tilanteissa, joissa mitään vahinkoseurausta ei ole vielä aiheutunut. Mahdolliset terveyshaitat tulee tällöin tunnistaa vaarojen arvioinnin tai vastaavasti viranomaisen asiantunteumuksen perusteella.<sup>16</sup>

TTurvL 10 § käsittelee työn vaarojen selvittämistä ja arvioimista eli riskianalyysejä. 10 §:n mukaan työnantajan on työn toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät. Jos riskianalyysejä ei ole tehty asianmukaisesti ja riski on sen vuoksi jäänyt tunnistamatta, riskiä ei voida pitää ennalta-arvaamattomana tai poikkeuksellisenä. Vastaavasti mikäli työsuojeluviranomainen havaitsee työpäivällä riskin, viranomainen tekee arvion riskin ennalta-arvattavuudesta. Jos viranomainen arvioi, että riskin torjuminen olisi objektiivisesti ottaen ollut työnantajan vaikutusmahdollisuuksien ulkopuolella, ei voida edellyttää toimenpiteitä.<sup>17</sup> Huomion arvoista kuitenkin on, että vaikka työnantaja käyttäisi ulkopuolista asiantuntijaa vaarojen selvittämisessä ja arvioinnissa, kantaa työnantaja itse aina vastuun riittävästä työturvallisuuden tasosta.<sup>18</sup>

Työnantajan on aina pystyttävä osoittamaan, että hän on tehnyt riittävät toimenpiteet lain edellytysten täyttämiseksi.<sup>19</sup> TTurvL ei aseta mitään tiettyjä muoto- tai sisältövaatimuksia riittävälle riskianalyyksille, mutta vaatimuksia on tarkennettu valtioneuvoston asetuksessa kemiallisista tekijöistä työssä (715/2001). Asetus on kemikaaliturvallisuuden kannalta keskeinen TTurvL:n nojalla annettu säädös.<sup>20</sup> Asetuksen 6 §:n mukaan kemikaaleihin liittyvässä riskianalyyksissä tulee huomioida kemiallisten tekijöiden vaaraominaisuudet ja määrät sekä näiden mahdolliset yhteisvaikutukset. Näiden apuna työnantajan tulee käyttää kemikaalien toimittajan luovuttamia käyttöturvallisuustiedotteita, joissa on kemikaalien turvallisuutta ja terveyttä koskevat tiedot. Arviointi on pidettävä ajan tasalla ja päivitettävä erityisesti silloin, kun työolosuhteet muuttuvat tai työntekijöiden terveydentilasta saadut tiedot antavat siihen aihetta. Uusia työmenetelmiä tai prosesseja, joissa mahdollisesti altistutaan haitallisille kemiallisille aineille, ei saa ottaa käyttöön ennen kuin riskit on arvioitu ja riittävät ehkäisevät toimet on varmistettu.

---

<sup>16</sup> Saloheimo 2016, 79-80.

<sup>17</sup> Saloheimo 2016, 79-80.

<sup>18</sup> Hietala, Hurmalainen & Kaivanto 2024, 99.

<sup>19</sup> Hietala ym. 2024, 98.

<sup>20</sup> Saarikoski 2023, 897.

Vuonna 2021 työsuojeluviranomaiset tekivät 650 tarkastusta, jotka olivat kohdennettu kemiallisiin tekijöihin. Valvonnan kohderyhmänä oli erityisesti kemikaaleja paljon käyttävä teollisuus. Valvontahavaintojen mukaan monet työpaikat tunsivat heikosti kemikaalien vaarat ja esimerkiksi juuri riskien arvioinnissa löydettiin huomautettavaa yli puolessa tarkastuksista. Puutteiden vuoksi työntekijät altistuivat tarpeettomasti kemikaaleille, mikä voi aiheuttaa muun muassa syöpää, perimän muutoksia ja lisääntymiskyvyn heikkenemistä.<sup>21</sup> Tämän tarkastustuloksen voidaan tulkita ainakin toistaiseksi olevan linjassa aiemmin havaittuun - lainsäädännön vaatimus jättää paljon työnantajan oman tiedon hankkimisen varaan, jolloin kemikaalionnettomuuksien riski saattaa kasvaa sen vuoksi, että kaikkia tekijöitä ei yksinkertaisesti ole osattu ottaa riittävästi huomioon. Lisäksi tarkastustulosta voidaan pitää huolestuttavana siltä osin, että saman kaltaisia tuloksia on todettu jo 20 vuotta aiemmin. Työterveyslaitos teetti vuonna 2005 selvityksen työympäristön kemikaaliriskeistä, jolloin arvion mukaan keskimäärin vain viidesosa yrityksistä oli tehnyt lain edellyttämän riskianalyysin. Tuolloinkin syynä oli todettu olevan tiedon puute, mutta lisäksi työterveyteen liittyviä toimenpiteitä ei ollut nähty tuotannon kannalta välttämättöminä, jolloin toimenpiteiden toteutus oli ollut puutteellista.<sup>22</sup>

### 2.3 Työntekijälle annettava opetus ja ohjaus

Yleisellä tasolla useissa työturvallisuuslain rikkomista koskevissa syyte- ja korvaustapauksissa on taustalla ollut riittävän perehdytyksen laiminlyönti.<sup>23</sup> Sama taustatekijä on havaittu myös kemikaaleihin liittyvissä onnettomuuksissa. Tapaturmavakuutuskeskus teetti vuonna 2018 analyysin, jossa oli tutkittu yhteensä seitsemää kuolemaan johtanutta kemikaalionnettomuutta. Analyysin tarkoituksena oli etsiä tapauksista mahdollisia yhdistäviä tekijöitä, jotka olivat johtaneet onnettomuuksien syntyyn. Näistä kuudessa syynä oli ollut työohjeiden vastainen toiminta, johon osassa tapauksista oli voinut vaikuttaa puutteellinen ohjeistus. Jokaiseen tapaukseen oli myötävaikuttanut puutteellinen valvonta, jonka vuoksi työohjeiden vastaisiin työtapoihin ei ollut reagoitu asianmukaisesti riittävän ajoissa. Lisäksi tiedonkulku oli ollut puutteellista.<sup>24</sup>

Työntekijän oikeus perehdytykseen on turvattu TTurvL 14 §:ssä, jonka mukaan työnantajan tulee antaa työntekijälle riittävä perehdytys. Tämä pitää sisällään riittävän opastuksen työhön, työpaikan olosuhteisiin, työ- ja tuotantomenetelmiin, työvälineisiin ja niiden käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin. Työnantajan tulee erityisesti huomioida nämä silloin, kun työntekijä aloittaa uuden työn tai työtehtävän, tai kun esimerkiksi uusia työtapoja tai työvälineitä otetaan käyttöön. Lisäksi työntekijälle pitää antaa riittävää opetusta ja ohjausta työn haittoihin ja

---

<sup>21</sup> Aluehallintovirasto 2022.

<sup>22</sup> Työterveyslaitos 2005, 27.

<sup>23</sup> Saloheimo 2016, 103.

<sup>24</sup> Veijola 2018, 2-3.

vaaroihin liittyen sekä esimerkiksi häiriö- ja poikkeustilaisiin varautumisesta. Tässä kaikessa perehdytyksessä työnantajan tulee huomioida työntekijän osaaminen, kokemus sekä muut henkilökohtaiset edellytykset. Lisäksi perehdytystä tulee täydentää tarvittaessa.

Tässä kohtaa herää kysymys siitä, mitä sanoilla *riittävä* ja *tarvittaessa* tarkoitetaan etenkin, kun työnantajan tulee velvollisuutensa täyttääkseen huomioida työntekijän yksilölliset ominaisuudet. TTurvL 14 §:ssä on säädetty, että tarkempia säännöksiä työntekijälle annettavasta opetuksesta ja ohjauksesta voidaan antaa valtioneuvoston asetuksella. Asetuksessa vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999) henkilöstöstä ei puhuta lainkaan, mutta valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012) kemikaalien käsittelyä ja varastointia koskevat ohjeet on mainittu 64 §:ssä. Sen mukaan vaarallisten kemikaalien käyttöön työnantajan on laadittava ohjeet ennen toiminnan aloittamista ja pidettävä ne henkilöstön saatavilla sekä varmistettava henkilökunnan koulutus, ohjeiden tuntemus ja niiden noudattaminen. Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta säädetyn lain eli kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) 11.2 §:n mukaan toiminnanharjoittajan tulee antaa henkilöstölle sellaista koulutusta, opastusta ja ohjausta, jota tuotantolaitoksen turvallinen toiminta edellyttää.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö teetti vuonna 2023 kyselyn työpaikan kemiallisista, biologisista ja fysikaalisista altisteista. Kyselyn avulla kerättiin vastaajien näkemyksiä toimenpiteistä, joilla voitaisiin varmistaa työturvallisuuden riittävä taso ja tarkentaa lainsäädäntöä. Vastauksia kyselylle oli saatu 1084, jota oli pidetty erittäin hyvänä tuloksena.<sup>25</sup> Suurimman vastaajaryhmän muodosti yritysten työntekijät ja työsuojeluvaltuutetut (62,5 %).<sup>26</sup> Vastaajista noin puolet olivat olleet eri mieltä siitä, että työnantajat huolehtivat hyvin opetuksesta ja ohjauksesta altisteiden osalta. Etenkin työntekijät olivat kokeneet, että työpaikalla tapahtuvassa opetuksessa ja ohjauksessa oli ollut puutteita.<sup>27</sup>

## 2.4 Valvontavelvollisuus

Perehdytysvelvollisuuteen kuuluu myös velvollisuus valvoa annettujen ohjeiden noudattamista.<sup>28</sup> Työturvallisuuslaissa tästä ei ole erillistä säännöstä, mutta rikoslain (39/1889) 47:1 §:n mukaan työnantaja tai sen edustaja voidaan tuomita työturvallisuusrikoksesta, jos hän on tahallaan tai huolimattomuudesta mahdollistanut työturvallisuusmääräysten vastaisen tilan jatkumisen laiminlyömällä velvollisuutensa valvoa määräysten noudattamista.

---

<sup>25</sup> Pääkkönen, Kyrkkö, Orsila & Leppilampi 2023, 3.

<sup>26</sup> Pääkkönen ym. 2023, 14.

<sup>27</sup> Pääkkönen ym. 2023, 50.

<sup>28</sup> Saloheimo 2016, 104.

Näin oli ratkaistu esimerkiksi Vaasan hovioikeuden tuomiossa 1933/31.12.1997. Tapauksessa käsiteltiin työtapaturmaa, jossa työntekijä oli työtä suorittaessaan pudonnut noin neljän metrin korkeudesta, koska hän ei ollut käyttänyt ohjeistettua turvavarustetta. Hovioikeuden ratkaisun mukaan esihenkilön olisi pitänyt valvoa, että työntekijä käyttää hänelle annettua turvavarustetta. Valvontavelvollisuutta ei poistanut nekään seikat, että työ oli tehty työryhmätyöskentelynä, ja että työryhmän jäsenet olivat olleet kokeneita ja ammattitaitoisia työntekijöitä.

Etenkin vuorotyössä ja yleistyneessä viikonlopputyössä on tyypillistä, että työntekijät työskentelevät ilman esihenkilön läsnäoloa. Tällöin työnantajalla ei luonnollisestikaan ole mahdollisuutta valvoa työn suorittamista reaaliajassa. Erityisesti näissä tilanteissa korostuu riittävän opetuksen ja ohjauksen merkitys turvallisen työskentelyn varmistamiseksi. Lisäksi työntekijöiden tulee tietää mistä he saavat apua poikkeuksellisissa tilanteissa, joissa heidän oma ammattitaitonsa tai osaaminen ei ole riittävää itsenäisten päätösten tekemiseksi.<sup>29</sup>

### 3 Euroopan unionin kemikaalilainsäädäntö

Kuten tähän asti on todettu, kemikaalien turvallisessa käsittelyssä ja varastoinnissa tulee huomioida vaarojen tunnistaminen, minimointi ja riittävä ohjeistus. Tätä tukee myös työtapaturmakekus, joka oli analyysinsä yhteenvedossa todennut, että kemikaalionnettomuuksien torjunnassa nämä tekijät ovat ensiarvoisen tärkeitä. Toisaalta analyysissä oli tuotu esille, että kemikaalien käsittelyyn liittyy riskejä, joiden havaitseminen ei aina ole yksinkertaista - esimerkiksi hapettomien tilojen olemassaoloa ei aina voi havaita paljaalla silmällä. Tällöin korostuvat oikeanlainen ja yhtenäinen tiedonkulku sekä selkeät toimintatavat organisaation sisällä, jotta vaaratilanteissa osataan toimia tehokkaasti myös normaalista poikkeavissa olosuhteissa.<sup>30</sup> Näille käytännön toimenpiteille perustan luo kemikaalilainsäädäntö, josta merkittävin osa on säädetty Euroopan unionin (EU) tasolla.<sup>31</sup> Tässä luvussa tarkastellaan REACH<sup>32</sup>- ja CLP<sup>33</sup>-asetuksia sekä Seveso III-direktiiviä, jotka ovat tämän opinnäytetyön kannalta oleellista EU-kemikaalilainsäädäntöä.

#### 3.1 REACH- ja CLP-asetukset

REACH-asetus on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1907/2006 kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista. Asetuksen 1 artiklan mukaan

---

<sup>29</sup> Hietala, Hurmalainen & Kaivanto 2024, 151.

<sup>30</sup> Veijola 2018, 3.

<sup>31</sup> Korhonen 2023, 3.

<sup>32</sup> REACH = Registration, Evaluation, Authorization and restriction of Chemicals

<sup>33</sup> CLP = The Classification, Labelling and Packaging Regulation

korkeatasoinen terveyden suojelu sekä turvallisten ja yhtenäisten käsittelytapojen edistäminen ovat REACH-asetuksen keskeisimpiä tavoitteita.

REACH-asetuksen mukainen toiminta velvoittaa II osaston 1 luvun mukaan maahantuojia ja valmistajia keräämään tietoja aineiden ominaisuuksista, arvioimaan vaarat, määrittämään edellytykset aineen turvalliselle käytölle sekä rekisteröimään tiedot Euroopan kemikaalivirastoon (ECHA). ECHA ylläpitää sähköistä kemikaalirekisteriä, josta muun muassa työnantaja pystyy tarkastella kemikaaleista rekisteröityjä tietoja.

CLP-asetus puolestaan on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 aineiden ja seosten luokituksista, merkinnöistä ja pakkaamisesta. Kuten REACH-asetuksen, myös CLP-asetuksen keskeinen tavoite on 1 artiklan mukaan korkeatasoinen terveyden suojelu sekä turvallisten ja yhtenäisten käsittelytapojen edistäminen.

CLP-asetus velvoittaa 1 artiklan mukaan maahantuojia, valmistajia ja jatkokäyttäjiä luokittelemaan, merkitsemään ja pakkaamaan kemikaalit asianmukaisilla tavoilla ennen niiden päätymistä markkinoille. Asetuksen johdannon mukaan tunnistetuista vaaroista tulee ilmoittaa muille toimitusketjun toimijoille varoitusetiketeillä ja käyttöturvallisuustiedoilla. Näiden avulla esimerkiksi varastoiva yritys osaa tunnistaa vaarat ja hallita niihin liittyviä riskejä omassa toiminnassaan.

Asetusten tärkeyttä kuvaa vuonna 2022 tapahtunut kemikaalionnettomuus Järvenpäässä vaarallisten jätekemikaalien käsittelylaitoksella. Onnettomuus syntyi, kun kemikaalit aiheuttivat keskenään reaktion, jonka seurauksena kaksi työntekijää altistui myrkylliselle kaasulle. Työntekijöistä toinen kuoli myöhemmin altistuksen seurauksena. Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) teettämän onnettomuusraportin mukaan onnettomuuteen johti kemikaalin puutteelliset CLP-asetuksen mukaiset luokitukset. Aineen vaaraominaisuuksien arviointi oli perustunut toisen toiminnanharjoittajan tekemään kuljetusluokitukseen sekä laboratorioanalyysiin, jonka tulosten tulkinta oli ollut virheellistä. Tehtyjen tulkintojen perusteella kemikaali oli arvioitu vaarattommaksi kuin mitä se todellisuudessa oli. Vastaavien onnettomuuksien välttämiseksi tutkintaryhmä antoi yleiset toimintaohjeet, joiden mukaan jätteitä käsittelevien yritysten on pyrittävä selvittämään jätekemikaalien vaaraominaisuudet mahdollisimman tarkasti hyödyntämällä CLP-asetuksen luokituskriteereitä.<sup>34</sup>

Osana Euroopan vihreän kehityksen ohjelmaa<sup>35</sup> EU-sääntelyä uudistetaan aktiivisesti. Erityisesti REACH-asetus on dynaamista eli jatkuvasti muuttuvaa lainsäädäntöä, jolloin kemikaalien kanssa

---

<sup>34</sup> Talvitie & Isotalo 2022, 4.

<sup>35</sup> Euroopan vihreän kehityksen ohjelma on EU:n strategia, jonka tavoitteena on saavuttaa ilmaston neutraalius vuoteen 2050 mennessä. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

työskentelevien tulee pysyä mukana lainsäädännön kehityksessä. Viimeisimpiä muutoksia on tehty muun muassa kemikaalien rekisteröintiä ja merkitsemistä koskeviin vaatimuksiin.<sup>36</sup> Muutuva lainsäädäntö voi tuoda kemikaalien turvalliseen käsittelyyn oman haasteensa - ei riitä, että oikeat tiedot kemikaaleista on selvitetty ja arvioitu esimerkiksi toiminnan alkaessa, vaan tietojen riittävyys ja oikeellisuus pitää varmistaa toiminnan koko elinkaaren ajan.

### 3.2 Seveso III-direktiivi

Vuonna 1976 Italian Sevesossa tapahtunut suuronnettomuus käynnisti lainsäädännön valmistelun ja hyväksymisen vastaavien kemikaalionnettomuuksien ennaltaehkäisemiseksi. Näiden pohjalta syntyi vuonna 1982 Seveso-direktiivi, jota on sittemmin päivitetty vuonna 1996 ja viimeimmän kerran heinäkuussa 2012, kun Euroopan parlamentti ja neuvosto antoivat direktiivin (2012/18/EU) vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta. Tätä direktiiviä kutsutaan Seveso III-direktiiviksi.<sup>37</sup> Seveso III-direktiivin tavoitteena on ehkäistä vaarallisista kemikaaleista aiheutuvia suuronnettomuuksia sekä rajoittaa niistä aiheutuvia seurauksia, jotka voisivat aiheuttaa vaaraa ihmisten terveydelle ja ympäristölle.<sup>38</sup>

Seveso III-direktiivillä on sen johdannon mukaan ollut ratkaiseva rooli suuronnettomuuksien ennaltaehkäisemisessä. Seveso III-direktiivin 3 artiklan mukaan suuronnettomuudella tarkoitetaan huomattavaa päästöä, tulipaloa, räjähdystä tai muuta ilmiötä, joka on seurausta esimerkiksi vaarallisia kemikaaleja tai räjähteitä varastoivan yrityksen toiminnasta, jolla on esimerkiksi ihmisen terveyteen kohdistuvaa vakavaa vaaraa, ja joka on aiheutunut vähintään yhdestä vaarallisesta kemikaalista tai räjähteestä. Tuoreimman vuoden 2012 direktiiviudistuksen tarkoituksena on sen johdannon mukaan varmistaa suojelun tason säilyminen myös tulevaisuudessa, parantaa säännösten toimivuutta sekä yhtenäistää ja yksinkertaistaa toimintatapoja turvallisuudesta tinkimättä.

Seveso III-direktiivissä on muun muassa tarkennettu 10 artiklassa laitteiden ikääntymiseen liittyvä riskienhallinta sekä 17 artiklassa aiempien vaaratilanteiden ja onnettomuuksien tarkastelu ja toimenpiteet vastaavien onnettomuuksien ehkäisemiseksi. Näiden laiminlyömisestä toimii esimerkkinä vuonna 2016 Kemissä tapahtunut kemikaalionnettomuus. Tuotantolaitoksen hajukaasujen keräilyjärjestelmässä oli teknisen vian takia sattunut räjähdys, jonka seurauksena työntekijät altistuivat väkeville hajukaasuille. Käyttöturvallisuustiedotteen mukaan hajukaasut olivat helposti syttyviä, tappavia hengitettynä ja myrkyllisiä nieltynä tai iholle joutuessaan. Altistuneista työntekijöistä yksi jouduttiin viemään sairaalahoitoon.<sup>39</sup> Tutkinnassa Tukes havaitsi puutteita keräilyjärjestelmän kunnossa sekä kunnossapitotöihin liittyvissä

---

<sup>36</sup> Korhonen 2023, 29-31.

<sup>37</sup> European Union 2018.

<sup>38</sup> HE 275/2014 vp, 3.

<sup>39</sup> Ijäs & Hietämäki 2016, 4.

toimintatavoissa. Samalla tuotantolaitoksella oli jo aiemmin tapahtunut pienempiä onnettomuuksia, mutta riittäviä korjaustoimenpiteitä ei ollut tehty. Johtopäätöksessään tutkintaryhmä alleviivasi Seveso III-direktiivin noudattamisen merkitystä onnettomuuksien ennaltaehkäisyssä.<sup>40</sup>

Seveso III-direktiivi on pääosin pantu täytäntöön kemikaaliturvallisuuslailla (390/2005). Kemikaaliturvallisuuslain lisäksi direktiivi on saatettu kansallisesti voimaan muun muassa TTurvL:n nojalla. Tarkempia säännöksiä on myös annettu valtioneuvoston päätöksessä työntekijöille aiheutuvan suuronnettomuusvaaran torjunnasta (922/1999), jota sovelletaan muun muassa varastoihin, joissa käsitellään tai varastoidaan aineita, jotka voivat aiheuttaa suuronnettomuuden.<sup>41</sup>

#### 4 Suomen kemikaalilaki

Asetuksen muodossa annetut EU-säädökset, kuten REACH- ja CLP-asetukset, ovat suoraan EU:n jäsenmaita sitovaa lainsäädäntöä. Tästä syystä kansallisesti on ollut tarpeellista säätää vain niistä velvoitteista, jotka yhteisötason asetuksissa on annettu jäsenmaiden hoidettaviksi. Muun muassa REACH- ja CLP-asetuksiin liittyvän valvonnan kansallisesta järjestämisestä, toimivaltaisista viranomaisista sekä rangaistusseuraamuksista säädetään kemikaalilaissa (599/2013).<sup>42</sup> Kemikaalilain 1 §:n mukaan sen tarkoituksena on terveyden ja ympäristön suojeleminen kemikaalien aiheuttamilta vaaroilta ja haitoilta.

Kemikaalilain 4 luvussa säädetään toimintaa ohjaavista yleisistä periaatteista ja toiminnanharjoittajan velvollisuuksista. 19 §:n mukaan sen lisäksi, mitä EU:n kemikaalilainsäädännössä säädetään, on kemikaaleihin liittyvässä toiminnassa kolme periaatetta: 1) riittävä selvillä olo muun muassa kemikaalin terveys- ja ympäristövaikutuksista, 2) riittävän huolellisuuden ja varovaisuuden noudattaminen terveys- ja ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi kemikaalin määrä ja vaarallisuus huomioiden sekä 3) vähemmän vaarallisten kemikaalien ja menetelmien valitseminen käyttöön haittojen ehkäisemiseksi silloin, kun se kohtuudella on mahdollista.

##### 4.1 Käyttöturvallisuustiedote

Kemikaalilain 20 §:ssä on säädetty, että REACH-asetuksen 31 artiklan mukainen käyttöturvallisuustiedote on toimitettava kemikaalin vastaanottajalle suomeksi ja/tai ruotsiksi vastaanottajan valinnan mukaisesti. REACH-asetuksen 31 artiklan mukaan kemikaalin toimittajan on

---

<sup>40</sup> Ijäs & Hietamäki 2016, 20.

<sup>41</sup> HE 275/2014 vp, 3.

<sup>42</sup> Korhonen 2023, 3.

toimitettava kemikaalin vastaanottajalle käyttöturvallisuustiedote, mikäli kemikaali täyttää artiklassa säädetyt vaaraluokitusten kriteerit. Käyttöturvallisuustiedotteella välitetään jatkokäyttäjälle tietoa kemikaalin vaaroista, turvallisesta varastoinnista, käsittelystä sekä hävittämisestä. Käyttöturvallisuustiedotteet ovat olennainen osa kemikaalien turvallisessa käsittelyssä.<sup>43</sup>

Eurooppalaiset viranomaiset toteuttivat vuonna 2023 valvontaprojektin, jossa he tarkastivat yhteensä 28 EU-ETA-maassa yli 2500 käyttöturvallisuustiedotetta. Projektin ensisijaisena tarkoituksena oli ollut tarkistaa, ovatko käyttöturvallisuustiedotteet ajan tasalla ja sisältävätkö ne kaikki tarvittavat, erityisesti vuoden 2023 REACH-uudistuksen mukaiset tiedot. Toisena tavoitteena oli ollut tarkistaa tietojen laatu, yhdenmukaisuus sekä oikeudellisten vaatimusten noudattaminen.<sup>44</sup>

Tarkastuksessa havaittiin, että tarkastetuista käyttöturvallisuustiedotteista 35 prosenttia eivät olleet lainsäädännön mukaisia. Tähän synä oli ollut vaatimusten vastainen sisältö tai se, että käyttöturvallisuustiedotetta ei ollut toimitettu lainkaan. Uusien tietovaatimusten osalta suurin puute oli todettu hormonitoimintaa häiritsevien ominaisuuksien ilmoittamisessa. Tietojen laadussa oli havaittu puutteita 27 prosentissa - vaaran tunnistaminen, koostumusta koskevat tiedot sekä altistumisen hallinta eivät olleet täyttäneet lainsäädännön vaatimuksia. Lisäksi altistumiskenaariot olivat puuttuneet 18 prosentista tarkistetuista käyttöturvallisuustiedotteista. Tarkastajat olivat kuitenkin havainneet, että toimittajat noudattivat aiempia vuosia paremmin velvollisuuttaan toimittaa ajantasaiset käyttöturvallisuustiedotteet.<sup>45</sup> Väitteeseen parannuksista on kuitenkin suhtauduttava ainakin Suomen osalta kriittisesti, sillä aluehallintovirasto raportoi vuonna 2018 samoista puutteista - silloinkin valvonnasta huolimatta käyttöturvallisuustiedotteet olivat puuttuneet usein tai ne olivat olleet vain englanniksi.<sup>46</sup>

Tarkastustulosta voidaan pitää huolestuttavana erityisesti siltä osin, että kuten luvun 2.2 kapaleessa 3 todettiin, käyttöturvallisuustiedotteet ovat olennainen työkalu työnantajien tekemässä riskien arvioinnissa. Puutteelliset käyttöturvallisuustiedotteet voivat johtaa esimerkiksi virheellisiin suojaustoimiin tai kemikaalien virheelliseen varastointitapaan, mikä kasvattaa kemikaalionnettomuuksien riskiä työpaikoilla.

---

<sup>43</sup> Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2025.

<sup>44</sup> European Chemicals Agency 2025.

<sup>45</sup> European Chemicals Agency 2025.

<sup>46</sup> Surakka J. (toim.) 2018. Työpaikkojen kemikaaliturvallisuus tehovalvonnassa - kemialliset tekijät työpaikoilla -tilaisuuden aineisto julkaistu. Edilex.fi mukaan aluehallintovirasto 2018.

## 5 Suomen kemikaaliturvallisuuslaki

Kemikaaliturvallisuuslaki sisältää kansallisella tasolla tärkeimmät vaatimukset, jotka koskevat vaarallisten aineiden teollista käsittelyä ja varastointia. Sen nojalla on myös annettu alemman asteisia säädöksiä, joilla on tarkennettu kemikaaliturvallisuuslain säännöksiä.<sup>47</sup> Tässä luvussa tarkastellaan kemikaaliturvallisuuslain rinnalla valtioneuvoston asetuksia vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015) sekä vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012).

Kemikaaliturvallisuuslain tarkoituksena on 1 §:n mukaan ehkäistä ja torjua muun muassa vaarallisten kemikaalien varastoinnista ja käsittelystä aiheutuvia henkilövahinkoja sekä edistää yleistä turvallisuutta. Myös tämä laki korostaa 2 luvun yleisissä turvallisuusperiaatteissaan työnantajan velvollisuutta olla tietoinen varastoimiensa ja käsittelemiensä kemikaalien vaarallisista ominaisuuksista, valita mahdollisuuksien mukaan käyttöönsä vähemmän vaarallisia kemikaaleja sekä noudattaa riittävää huolellisuutta ja varovaisuutta välttääkseen muun muassa henkilöille aiheutuvat vahingot.

Vuonna 2007 Tuusulassa tapahtui käsittelylaitoksella kemikaalionnettomuus, jossa kemialliset aineet olivat päässeet erehdyksen vuoksi sekoittumaan muodostaen vaarallista kaasua. Kaasun vuoksi neljä työntekijää altistui typen oksideille. Työntekijöistä kaksi joutui käymään terveyskeskuksessa tarkastuksessa, mutta työntekijöille ei aiheutunut pysyviä vammoja. Tutkinnan perusteella onnettomuuteen vaikuttivat muun muassa kemikaaleihin liittyvien riskien arvioimattomuus, ohjeiden puuttuminen sekä sisäisen pelastussuunnitelman puutos. Lisäksi kemikaalien käyttö- ja varastointipaikkoja ei ollut merkitty ja laitoksella ei ollut kemikaalien käytönvalvojaa. Työntekijät olivat jatkaneet työskentelyä vaara-alueella, koska eivät olleet ymmärtäneet hengittämänsä kaasun vaarallisuutta.<sup>48</sup> Toisin sanoen onnettomuuden syntymiseen johti aiemminkin esille nousseiden syiden lisäksi muun muassa kemikaaliturvallisuuslain 28 §:n (sisäinen pelastussuunnitelma), 29 §:n (vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin vastuhenkilö) ja 35 §:n (vaarallisten kemikaalien säilytys) laiminlyönnit. Laiminlyöntien täsmenämiseksi tarkastellaan edellä mainittuja säännöksiä seuraavissa alaluvuissa.

### 5.1 Sisäinen pelastussuunnitelma

Kemikaalien laajamittaisessa käsittelyssä ja varastoinnissa tulee laatia kemikaaliturvallisuuslain 28 §:n mukaan sisäinen pelastussuunnitelma. Toiminta voi olla 22 §:n mukaan joko laajamittaista tai vähäistä. Jaotteluperusteet on määritelty tarkemmin VNa vaarallisten kemikaalien

---

<sup>47</sup> Kanerva & Virkkunen 2023, 776.

<sup>48</sup> Teräsmäa & Kotisalo 2007, 3-5.

käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 4 §:ssä, mutta niiden tarkastelu ei ole tämän tarkastelun kannalta oleellista.

Kemikaaliturvallisuuslain 28 §:n mukaan sisäisessä pelastussuunnitelmassa määritellään toimenpiteet, joilla torjutaan vaikutuksia sellaisista onnettomuuksista, jotka ovat etukäteen arvioitu mahdollisiksi. Lisäksi pelastussuunnitelmassa rajoitetaan vaikutukset mahdollisimman vähäisiksi sekä varaudutaan onnettomuuden jälkien ja ympäristön puhdistamiseen.

VNa vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 17-19 §:ssä on tarkennettu, että pelastussuunnitelma tulee laatia kuullen henkilökuntaa mukaan lukien alueella työskentelevät pitkäaikaiset alihankkijat sekä ottaen huomioon alueen pelastustoimen järjestelyt. Pelastussuunnitelma tulee tarkistaa ja tarvittaessa päivittää vähintään kolmen vuoden välein. Työnantajan on järjestettävä säännöllisesti harjoituksia, joilla varmistetaan pelastussuunnitelman toimivuus.

## 5.2 Vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin vastuuhenkilö

Kemikaaliturvallisuuslain 29 §:n mukaan toiminnanharjoittajan tulee nimetä vastuuhenkilö, kun toiminta on laajamittaista. Vastuuhenkilön tulee huolehtia, että kemikaaleja käsitellään niitä koskevien säännösten ja lupaehtojen sekä laadittujen toimintaperiaatteiden ja suunnitelmien mukaisesti. Huolehtiakseen edellä mainituista asioista, vastuuhenkilön tulee tuntee työpaikan toiminta, sitä koskevat säännökset sekä turvallisen toiminnan edellytykset. Tämän osoittaakseen vastuuhenkilön tulee läpäistä hyväksytysti Tukesin järjestämä pätevyyskoe. Vastuuhenkilöä kutsutaan käytönvalvojaksi VNa vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 12 §:n mukaan. Asetuksessa on tarkennettu, että tuotantolaitoksessa voi olla useampi käytönvalvoja. Toiminnanharjoittajan tulee huolehtia, että käytönvalvojilla on riittävät edellytykset tehtävän hoitamiseksi. Tulkinvaraiseksi jälleen jää, mitä *riittäväillä edellytyksillä* tarkoitetaan.

Käytännössä käytönvalvoja voi siis olla kuka tahansa työpaikalla työskentelevä henkilö, jolla on Tukesin myöntämä pätevyys tehtävän suorittamiseen. Kemikaaliturvallisuuslain 11 §:n mukaan toiminnanharjoittajan tulee huolehtia, että organisaation turvallisuuteen liittyvät tehtävät ja vastualueet on määritelty selkeästi. Voiko työnantaja täyttää omat velvollisuutensa kemikaalien käsittelyn työturvallisuuteen liittyen vain nimittämällä käytönvalvojan? Kysymys on relevantti siltä osin, että aiemmin on toistuvasti todettu kemikaalionnettomuuksien taustalla olevan laiminlyönnit erityisesti riittävässä perehdytyksessä. Tässä vastuun kohdentumisella on oleellinen, ennalta ehkäisevä merkitys - kun työpaikalla vastualueet on määritelty tarkasti ja tiedetään mitkä asiat kuuluvat kenenkin vastuulle, ne tulevat varmemmin myös hoidetuksi. Toisaalta vaikka vastuunjako olisi lain mukaisesti määritelty selkeästi, ei se tarkoita, että vastuuhenkilöt voisivat pitäytyä tiukasti omien toimenkuviansa rajoissa. Erityisesti tilanteessa,

jossa vastuuhenkilö on tietoinen toisen vastuuhenkilön vastuualueeseen kuuluvasta vaarateki-  
jästä, voi syntyä velvollisuus puuttua tilanteeseen asianmukaisella tavalla.<sup>49</sup>

Tästä velvollisuudesta toimii esimerkkinä Turun hovioikeuden ratkaisu THO 2006:15. Vaikka asia koskee tämän opinnäytetyön aiheen ulkopuolelle rajattua ympäristöä, voi tapausta käyttää kuvailemaan edellä mainitun puuttumista koskevan velvollisuuden täyttymistä. Ratkaisussa yrityksen vastuuhenkilöinä toimineet käytönvalvoja, tuotannosuunnittelun esihenkilö sekä johdon edustaja tuomittiin sakkorangaistukseen tuottamuksellisesta ympäristön turmelemisesta. Työntekijän törkeän huolimattomuuden seurauksena maaperään oli päässyt öljyä, ja samalla paikalla oli tapahtunut aiemminkin samoista syistä öljypäästöjä. Ratkaisussa yrityksen vastuuhenkilöiden katsottiin laiminlyöneen velvollisuuttaan huolehtia riittävästä turvallisuusvaatimuksista, joilla kyseinen ympäristövahinko olisi voitu estää. Jokaisella katsottiin olevan asemansa puolesta aihe ja velvollisuus ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin öljyvahingon estämiseksi, vaikka vastuuhenkilöiden omien perusteluiden mukaan onnettomuuden syntymiseen johtaneet syyt eivät suoranaisesti kuuluneet heille määriteltyyn vastuualueeseen.

### 5.3 Vaarallisten kemikaalien säilytys

Vaarallisten kemikaalien säilytyksestä säädetään kemikaaliturvallisuuslain 35 §:ssä. Kemikaalit tulee säilyttää vaatimusten mukaisissa pakkauksissa niille varatuissa paikoissa. Säilytystiloissa tulee huomioida asianmukainen järjestys ja ilmanvaihto. Keskenään vaarallisesti reagoivat kemikaalit tulee säilyttää toisistaan erillään. Vaarallinen reaktio voi olla palaminen, huomattava lämmön kehittyminen, vaarallisten kaasujen kehittyminen tai epästabiilien aineiden muodostuminen. Säilytyksestä säädetään lisäksi VNa vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista 22 §:ssä. Keskenään vaarallisesti reagoivat kemikaalit tulee varastoida ja käsitellä niin, että ne eivät tarkoituksellisesti voi päästä kosketuksiin toisensa kanssa normaaleissa tai normaalista poikkeavissa tilanteissa, kuten vuototilanteissa tai tulipaloissa. 22.3 §:ssä on määritelty kemikaalit, jotka on pidettävä erillään muista kemikaaleista.

Kuten aiemmin mainitussa Tuusulan kemikaalionnettomuudessakin (2007) todettiin, kemikaalit voivat päästä sekoittumaan myös erehdyksen vuoksi. Tällöinkin onnettomuuksien syntymiseen vaikuttaa riittävä ohjeistus - osaavatko työntekijät tunnistaa yhteensopimattomien aineiden sekoittumisen ja toimia tilanteessa oikein vaarallisten seurausten minimoimiseksi. Tukes on kertonut tuotantolaitoksessa sattuneesta vaaratilanteesta, jossa väkevät happo ja emäs olivat päässeet sekoittumaan säiliössä. Kemikaalit olivat reagoineet keskenään eksotermisesti eli vapauttamalla ympäristöönsä lämpöä. Työntekijä ei ollut tiennyt sekoittumisen vaaroja, mutta säiliön jäähditys oli kuitenkin käynnistetty riittävän nopeasti, minkä ansiosta säiliö oli kestänyt

---

<sup>49</sup> Saloheimo 2016, 210-213.

kemiallisen reaktion. Repeytyessään säiliö olisi aiheuttanut kemikaalien höyrystymisen ja ilmaan olisi vapautunut vaarallisia typen oksideja.<sup>50</sup>

Vaarallisten kemikaalien käsittelyyn ja säilytykseen liittyviä turvallisuusohjeita oli laiminlyöty huomattavasti myös vuonna 2019, kun tehtaalla työskennellyt työntekijä A kuoli tulipalossa saamiinsa vammoihin menessään auttamaan työntekijä B:tä. Tulipalo sai alkunsa työntekijä B:n toteuttaman puhdistusoperaation yhteydessä muodostuneesta helposti syttyvästä kemikaalihöyryseoksesta, joka syttyi palamaan tynnyrissä staattisen sähköön purkautuessa. Työntekijä A oli auttaessaan lähtenyt viemään palavaa tynnyriä ulos. Matkalla työntekijä A oli kompastunut käytävällä olleisiin tavaroihin. Palava kemikaalihöyryseos oli levinnyt työntekijä A:n päälle ja hän oli syttynyt palamaan.<sup>51</sup>

Onnettomuuden johtavien syiden tutkinnassa oli todettu puutteita erityisesti säilytyksessä. Tehtaalla oli ollut tapana varastoida tavaroita ulko-ovelle johtavalla käytävällä, joka oli estänyt turvallisen ja sujuvan ulospääsyn poikkeustilanteessa. Käsittelyssä oli vastoin ohjeita käytetty metallisten astioiden sijaan muovisia, mikä oli lisännyt syttymisriskiä. Syttymisriskiä oli lisännyt myös ohjeiden vastainen kemikaalien säilytyspaikka. Lisäksi tulipalojen varalle ei ollut tehty pelastussuunnitelmaa, vastaavien aiempien vaaratilanteiden jälkeen ei ollut tehty riittäviä muutostoimenpiteitä, henkilösuojaimet olivat olleet puutteelliset sekä riittävä perehdytys oli laiminlyöty.<sup>52</sup>

Vastaavanlaista onnettomuutta käsiteltiin Itä-Suomen hovioikeudessa vuoden 2024 lopulla. Kyseessä oli Joensuussa vuonna 2021 tapahtunut onnettomuus, jossa helposti syttyvä kemikaali oli syttynyt palamaan staattisesta sähköstä aiheutuneesta kipinästä. Työntekijä oli saanut onnettomuudessa vakavia palovammoja, ja palavan nesteen aiheuttama tuli oli levinnyt polttaen täysin koko rakennuksen. Ratkaisussa työnantaja oli laiminlyönyt velvollisuutensa toteuttaa riittävän järjestelmällinen kemikaalien riskien arviointi, laatia yksityiskohtaiset kirjalliset työohjeet sekä antaa työntekijöille riittävä opastus kemikaalien aiheuttamilta vaaroilta suojautumiseksi. Työnantajayritys sekä sen toimitusjohtaja tuomittiin työturvallisuusrikoksesta sakkorangaistuksiin.<sup>53</sup>

## 6 Kemikaalilaitoksen kokonaisturvallisuus

Syvämmällä tasolla kemikaalilaitoksen kokonaisturvallisuus voidaan jakaa työturvallisuuteen ja prosessiturvallisuuteen, missä prosessiturvallisuus keskittyy erityisesti ehkäisemään

---

<sup>50</sup> Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2021, 8-9.

<sup>51</sup> Tapaturmavakuutuskeskus 2020 mukaan Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirasto 2019.

<sup>52</sup> Tapaturmavakuutuskeskus 2020 mukaan Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirasto 2019.

<sup>53</sup> Aluehallintovirasto 2024 mukaan Itä-Suomen hovioikeuden tuomio R 23/1208.

kemikaalionnettomuuksia kiinnittämällä huomiota esimerkiksi teknisiin ratkaisuihin ja laitteistojen sijoitteluihin. Toisin sanoen kemikaaliturvallisuuslaki on lainsäädännöllinen perusta prosessiturvallisuudelle ja työturvallisuuslaki työturvallisuudelle. Prosessi- ja työturvallisuus eivät kokonaan kata toisiaan eivätkä myöskään sulje toisiaan pois, vaan ne limittyvät yhteen täydentäen toisiaan. Vaikka prosessiturvallisuutta voidaan parantaa laitokseen ja prosessiin kohdistuvilla toimenpiteillä, on ihmisten toiminta myös sen keskiössä - ihmiset kun loppujen lopuksi kuitenkin suunnittelevat ja toteuttavat organisaation toimintamalleja. Puutteet prosessiturvallisuudessa voivat pahimmillaan realisoitua muun muassa mittavina henkilövahinkoina.<sup>54</sup>

### 6.1 Eroavaisuudet prosessi- ja työturvallisuuden välillä

Usein ajatellaan, että prosessiturvallisuus ja työturvallisuus kulkevat käsi kädessä niin, että panostus työturvallisuuteen parantaa myös prosessiturvallisuutta. Tämä on yleensä kuitenkin vääristynyt ajattelutapa. Syynä tähän on vaaratilanteiden taustalla vaikuttavat tekijät, jotka poikkeavat toisistaan. Prosessiturvallisuudessa vaaratilanne aiheutuu välittömästi teknisestä järjestelmästä ja välillisesti ihmisen toiminnasta, ja kohdistuu ihmiseen, ympäristöön tai omaisuuteen. Työturvallisuuden vaaratilanne puolestaan kohdistuu aina ihmiseen, aiheutuu ihmisen toiminnasta tai olosuhteista ja tapahtuman seuraukset rajoittuvat yleensä yhteen tai muutama henkilöön. Työturvallisuuden vaaratilanteessa vaara koetaan usein konkreettisemmaksi ja näkyvämmäksi kuin prosessiturvallisuudessa. Prosessiturvallisuuden vaara on peräisin prosessimaisesta toiminnasta, tapahtumaan liittyy usein vaarallisen kemikaalin päästö ja seuraukset voivat ulottua laitoksen rajojen ulkopuolelle. Merkittävin eroavaisuus on, että prosessiturvallisuuden vaaratilanteen todennäköisyys on pieni, mutta seuraukset vakavat, kun taas työturvallisuuden vaaratilanteen todennäköisyys on suuri, mutta seuraukset usein maltillisemmat.<sup>55</sup>

Useimmiten henkilöstön osaaminen ja tietoisuus työturvallisuuteen liittyvistä asioista on huomattavasti prosessiturvallisuutta paremmalla tasolla. Tähän vaikuttaa muun muassa työturvallisuuden laajempi näkyvyys työpaikalla. On tyypillistä, että esimerkiksi työpaikan kahvihuoneen seinällä pidetään esillä infotaulua, jossa on tietoa tapaturmattomasta ajasta. Tavatonta ei ole myöskään se, että tapaturmien lukumäärä on sidottu henkilöstön palkitsemiskulttuuriin. Harvemmin työpaikoilla kuitenkaan nähdään tiedotusta esimerkiksi edellisen kemikaalivuodon tai syttymän ajankohdasta. Tällöin on ymmärrettävää, että henkilöstö kokee työturvallisuuden konkreettisemmaksi ja helpommin ymmärrettäväksi kokonaisuudeksi. Lisäksi on inhimillistä, että kun kemikaalit kuuluvat jokapäiväiseen arkeen työpaikalla, niihin liittyvät vaarat voivat unohtua. Usein myös prosessiturvallisuuteen liittyvät vakavat onnettomuudet ovat harvinaisia, minkä vuoksi yritykset kokevat sellaisen tapahtumisen omalla työpaikalla erittäin epätodennäköiseksi. Tällaiset ajattelutavat kuitenkin nostavat riskiä laiminlyödyä riittävää turvallisuutta ja

<sup>54</sup> Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2016, 2-4.

<sup>55</sup> Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2016, 4.

heikentävät turvallisuuskulttuuria, jossa tiedostetaan vaarat ja toimitaan niiden edellyttämällä tavoilla.<sup>56</sup>

## 7 Työntekijän velvollisuudet

Työturvallisuuden lähtökohtiin kuuluu työnantajan ensisijaisen vastuun periaate. Tämä ilmenee muun muassa siten, että työntekijöitä koskevia velvollisuuksia on laissa melko vähän.<sup>57</sup> Lisäksi esimerkiksi neuvoston direktiivin toimenpiteistä työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden parantamisen edistämiseksi työssä (89/391/ETY) 5 artiklassa säädetään, että työntekijän velvollisuudet eivät lievennä työnantajan vastuuta. Kuitenkin kun tutkitaan laiminlyöntejä kemikaalionnettomuuksien taustalla, missä lähtökohtaisesti työntekijä on osallisena, on syytä tarkastella myös työntekijän velvollisuuksia työturvallisuuden toteutumisessa.

Työntekijän velvollisuuksia käsitellään TTurvL 4 luvussa. Työntekijän on 18 §:n mukaan noudatettava määräyksiä ja ohjeita, jotka työnantaja on toimivaltansa puitteissa työntekijälle antanut. Työntekijän tulee muutoinkin noudattaa sellaista työn ja sen olosuhteiden edellyttämää järjestystä ja siisteyttä sekä huolellisuutta ja varovaisuutta, mitä turvallisuuden ja terveellisyden ylläpitämiseksi on tarpeellista. Oman kokemuksen ja saamansa opetuksen mukaisesti työntekijän tulee huolehtia kaikin mahdollisin keinoin niin omasta kuin muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä.

TTurvL 19 §:n mukaan työntekijällä on velvollisuus viipymättä ilmoittaa työnantajalle ja työsuojeluvaltuutetulle vioista tai puutteista, joita hän havaitsee muun muassa työolosuhteissa tai työmenetelmissä, ja jotka voivat aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle. Oman osaamisensa puitteissa työntekijän tulee poistaa havaitsemansa ilmeistä vaaraa aiheuttavat viat ja puutteellisuudet. 20 §:n mukaan työntekijän tulee käyttää hänelle annettuja työvarusteita ja sellaista vaatetusta, josta ei aiheudu tapaturman vaaraa. 21 §:n mukaan vaarallisten aineiden käsittelyssä työntekijän tulee noudattaa turvallisuusohjeita.

Vastaavasta velvollisuudesta säädetään myös työsopimuslain (55/2001) 3:1-2:ssa. Työntekijän tulee välttää kaikkea, mikä on kohtuuden mukaan ristiriidassa vaadittavan menettelyn kanssa, kun otetaan huomioon työntekijän asema työpaikalla. Työturvallisuuden takaamiseksi työntekijän tulee noudattaa työtehtävien ja työolojen edellyttämää huolellisuutta ja varovaisuutta sekä huolehtia käytettävissään olevin keinoin myös muiden turvallisuudesta.

---

<sup>56</sup> Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2016, 5-6.

<sup>57</sup> Saloheimo 2016, 119.

Työntekijän huolellisuusvelvollisuuden laiminlyöntinä voidaan pitää seuraavaa esimerkkitapausta, jonka Tukes on maininnut oppaassaan koskien vaarallisten kemikaalien käsittelyä ja varastointia. Työntekijä oli huolimattomuuden vuoksi kolhaissut trukilla siirron yhteydessä suurpakkausta, joka sisälsi kemikaalia. Pakkaus oli rikkoutunut, minkä vuoksi maahan oli valunut natriumhypokloriittia noin 600 litraa.<sup>58</sup> Kemikaaliturvallisuuslain 39 §:n mukaan toiminnanharjoittajan tulee ilmoittaa viranomaiselle vakavasta onnettomuudesta, mikä saattaa olla syynä sille, että vastaavanlaisista, pienemmistä vahinkotapahtumista ei ole saatavilla laajasti tietoa. Kuitenkin Tilastokeskuksen tietokannan mukaan kuljetuksen ja varastoinnin toimialalla tapahtui vuosien 2018-2022 aikana keskimäärin reilut 8000 työtaturmaa vuodessa.<sup>59</sup> Tästä voidaan tehdä johtopäätös, että esimerkkitapauksen kaltaista vahinkoa tuskin voidaan pitää täysin yksittäistapauksena.

## 8 Työtaturmat

Työtaturma- ja ammattitautilain (459/2015) 17 §:n mukaan tapaturmalla tarkoitetaan äkillistä ja odottamatonta tapahtumaa, joka johtuu ulkoisesta tekijästä, ja joka aiheuttaa työntekijälle vamman tai sairauden. Vammaksi tai sairaudeksi katsotaan 18 §:n mukaan myös sellaiset, mitkä ovat aiheutuneet esimerkiksi syövyttävän aineen kosketuksesta, säteilystä taikka kaasun, höyryn tai huurun hengittämisestä. Edellytyksenä kuitenkin on, että altistuminen tekijälle on tapahtunut vamman tai sairauden ilmaantumista edeltävänä päivänä eikä kyse ole ammattitaudista. 20 §:n mukaan työtaturmasta on kyse, kun tapaturma on sattunut työntekijälle työssä, työntekopaikan alueella tai työntekopaikan ulkopuolella siten kuin lain 21-25 §:ssä säädetään.

Aluehallintoviraston huhtikuussa 2025 antaman tiedon mukaan Suomessa tapahtuu vuosittain arviolta 2000 kemikaaleihin liittyvää työtaturmaa. Näissä tapauksissa vaarallista kemikaalia on joutunut työntekijän iholle, silmiin tai hengitysteihin.<sup>60</sup> Määrää voidaan pitää huolestuttavana, koska tapaturmavakuutuskeskuksen vuonna 2018 julkaiseman analyysin mukaan tuolloin kemikaaleihin liittyviä työtaturmia tapahtui vuosittain noin 1000.<sup>61</sup> Kemikaalien käsittelyssä tapahtuneiden työtaturmien määrä on näiden perusteella tuplaantunut seitsemän vuoden aikana.

Aluehallintovirasto ei ole avannut tapaturmiin johtaneita tekijöitä. Kuitenkin vuoden 2024 alun ja vuoden 2025 huhtikuun välisenä aikana työsuojeluviranomainen on tutkinut lähes 60 vakavaa työtaturmaa, joissa on ollut mukana vaarallisia aineita. Samalla aikavälillä

---

<sup>58</sup> Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2021, 44.

<sup>59</sup> Tilastokeskus, StatFin-tietokanta, 129s -- Työtaturmat, 2008-2022.

<sup>60</sup> Surakka J. (toim.) 2025. AVI: Kemikaalit aiheuttavat paljon vakavia työtaturmia. Edilex.fi.

<sup>61</sup> Veijola 2018, 2.

työpaikkatarkastuksissa on havaittu lähes 5000 erilaista puutetta, jotka liittyvät kemikaalien käyttöön, varastointiin ja siirtoon sekä työntekijöiden altistumiseen työpaikoilla. Viranomaisen mukaan työpaikoilla käsitellään vaarallisia kemikaaleja huolimattomasti eivätkä työnantajat tunnista kemiallisten tekijöiden aiheuttamia vaaroja omalla työpaikallaan.<sup>62</sup>

Työturvallisuuden johtamisessa on nähty yhteys pienempien tapaturmien ja suurempien onnettomuuksien välillä. Taustalla on erityisesti professori Herbert William Heinrich, joka tutki työturvallisuutta vuonna 1931 ilmestyneessä kirjassaan *Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*. Hänen mukaansa 88 prosenttia onnettomuuksista johtuu pienemmistä vahinkotapahtumista tai kuten hän on asian ilmaissut, *ihmisten vaarallisista teoista*. Tähän perustuu tunnettu Heinrichin pyramidi, josta on tehty mukaelma alla esitettyyn kuvaan 1. Pyramidi kuvailee hänen 300-29-1 -teoriaansa siitä, että mitä enemmän työpaikalla tapahtuu toistuvia lieviä vahinkotapauksia tai vaaratilanteita, sitä todennäköisemmin myös tapahtuu vakava onnettomuus.<sup>63</sup>



Kuvio 1: Heinrichin pyramidi

Heinrichin pyramidia on arvosteltu vuosien aikana siitä, että sen taustaoletuksia ei ole tilastollisesti testattu riittävästi. Kritiikki on kohdistunut erityisesti siihen, ettei yritysten ja maiden

---

<sup>62</sup> Surakka J. (toim.) 2025. AVI: Kemikaalit aiheuttavat paljon vakavia työtapaturmia. Edilex.fi mukaan Järvenreuna 2025.

<sup>63</sup> Johnson 2011.

tasolla ole havaittu, että pienten tapaturmien ennaltaehkäisy johtaisi aina vakavien tai kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien vähenemiseen. Toisaalta on pohdittu, voiko teorian vuoksi yritykset keskittyä liikaa ainoastaan vähäisten vahinkotilanteiden ehkäisyyn, mikä ei välttämättä paranna kokonaisturvallisuutta. Erilaisia pyramideja on kuitenkin käytetty laajasti akateemisessa tutkimuksessa, ja Heinrichin pyramidi on edelleen yksi tärkeimmistä lähtökohdista, joille työturvallisuusjohtaminen perustuu. Tutkimusten mukaan Heinrichin pyramidi on tilastollisista puutteistaan huolimatta pätevä.<sup>64</sup>

Tämän teorian mukaan kemikaalionnettomuuksien taustalla voi siis todellisuudessa olla useammat ja vaikutuksiltaan pienemmät, esimerkiksi työntekijöiden laiminlyönneistä johtuvat huolimattomuusvirheet. Toisaalta työturvallisuuskeskuksen mukaan vaaratilanteiden ja työtapaturmien taustalla olevat tekijät ovat lähes aina työnantajan vastuulla - 15 yleisimmästä tekijästä vain yksi, tahallinen laiminlyönti, liittyy työntekijän omaan käytökseen. Muut toistuvat tekijät ovat muun muassa puutteellinen opastus, työn valvonnan laiminlyönti, kunnossapidon laiminlyönti sekä tiedonpuute.<sup>65</sup>

## 9 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on ollut selvittää mitkä työturvallisuuden laiminlyönnit ovat Suomessa tapahtuneiden kemikaalionnettomuuksien taustalla. Tarkastelun kohteena on ollut sekä EU-tason että kansallisen lainsäädännön työnantajalle asettamat velvollisuudet ja niiden toteutuminen käytännössä. Opinnäytetyössä on analysoitu viranomaisten julkaisemaa dataa tapahtuneista kemikaalionnettomuuksista.

Työturvallisuuslain nojalla työnantajalla on velvollisuus huolehtia työntekijöidensä turvallisuudesta ja terveydestä työssä tarpeellisin toimenpitein. Tämä edellyttää työympäristön jatkuvaa tarkkailua sekä siihen liittyvien vaara- ja haittatekijöiden tunnistamista ja arviointia. Mikäli näitä tekijöitä ei voida poistaa kokonaan, ne tulee korvata vähemmän vaarallisilla tekijöillä. Riskien arvioinnin tulee olla riittävän järjestelmällistä ja sen tulee kattaa kaikki työstä aiheutuvat vaarat ennen uuden toiminnan, työtehtävän tai työtavan aloittamista. Arvioinnissa on otettava huomioon muun muassa käytettyjen kemikaalien vaaraominaisuudet, määrät sekä niiden yhteisvaikutukset. Arviointia tulee myös päivittää tarpeen mukaan.

Työnantajan on annettava työntekijöilleen riittävä perehdytys, joka kattaa työn, työvälineiden sekä työpaikan muiden olosuhteiden tuntemuksen. Perehdytys on erityisen tärkeää uusien työtehtävien alkaessa. Lisäksi työntekijöille on annettava opastus työssä esiintyvistä vaara- ja

---

<sup>64</sup> Marshall, Hirmas & Singer 2018.

<sup>65</sup> Työturvallisuuskeskus 2025.

haittatekijöistä sekä ohjeet poikkeustilanteisiin varautumiseksi. Kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyvät ohjeet tulee laatia ennen toiminnan aloittamista, ja niiden on oltava työntekijöiden saatavilla. Työnantajan on varmistettava, että työntekijät tuntevat annetut ohjeet, saavat tarvittavan koulutuksen ja noudattavat ohjeistuksia. Työntekijän velvollisuuksiin kuuluu noudattaa annettuja ohjeita sekä raportoida havaituista vaaratekijöistä työnantajalle.

Kemikaalilainsäädäntö puolestaan kiinnittää ihmisten sijaan enemmän huomiota teknisiin ratkaisuihin, vaikkakin myös sen tavoitteena on muun muassa terveyden korkeatasoinen suojelu. Lain nojalla työnantajalla on velvollisuus olla tietoinen käsittelemiensä ja varastoimiensa kemikaalien vaarallisista ominaisuuksista. Työnantajan tulee mahdollisuuksiensa mukaan valita käyttöönsä mahdollisimman vaarattomat kemikaalit. Kemikaalien käsittelyssä ja varastoinnissa työnantajan tulee noudattaa riittävää huolellisuutta ja varovaisuutta, jotta muun muassa muille henkilöille ei aiheutuisi vahinkoa tai vaaraa.

Tässä opinnäytetyössä on tarkasteltu useampaa kemikaalionnettomuustapausta. Onnettomuustapauksia on käyty läpi useassa eri luvussa, joten selkeyden vuoksi ne on koottu alle tiivistysti.

1. Työntekijä oli kemikaalisäiliötä puhdistessaan tukehtunut kuoliaaksi hapenpuutteen ja säiliössä olleen kaasu vuoksi. Myös häntä auttamaan mennyt työntekijä oli saanut aivovamman.
2. Kemikaalit reagoivat keskenään, minkä seurauksena kaksi työntekijää altistui myrkylliselle kaasulle. Työntekijöistä toinen kuoli.
3. Teknisen vian vuoksi sattui räjähdys, minkä seurauksena työntekijät altistuivat väkeville hajukaasuille. Yhden työntekijän oireet vaativat sairaalahoitoa.
4. Kemikaalit reagoivat keskenään, minkä seurauksena neljä työntekijää altistui typen oksideille. Kahden työntekijän oireet vaativat käyntiä terveyskeskuksessa.
5. Kemikaali syttyi palamaan, minkä seurauksena työntekijä kuoli saamiinsa palovammoihin.
6. Kemikaali syttyi palamaan, minkä seurauksena työntekijä sai vakavia palovammoja ja koko rakennus tuhoutui täysin.

Näihin kemikaalionnettomuuksiin johtaneissa työturvallisuuden laiminlyönneissä nousee eniten esille riskien arvioimattomuus, kemikaalien vaarojen riittämätön selvittäminen sekä riittävän ohjeistuksen puute. Lisäksi työnantaja on laiminlyönyt velvollisuuttaan valvoa turvallisuuden takaavien ohjeiden noudattamista, teknisten laitteiden kunnossapidon ja varaston yleisen järjestyksen sekä aiempien vastaavien onnettomuus- ja vaaratilanteiden jälkeisten muutostoimenpiteiden toteuttamisen. Työntekijät puolestaan ovat laiminlyöneet ohjeiden noudattamisen ja tarvittavien suojavarusteiden käytön, mutta myös näissä tekijöissä päävastuu on ollut työnantajalla valvoa näiden tekijöiden toteutumista.

Samoja laiminlyöntejä on todettu myös lukuisissa viranomaisten ja muiden asiaa tutkineiden virallisten tahojen selvityksissä. Selvitysten mukaan työnantajat tuntevat käsittelemiensä kemikaalien vaarat heikosti, minkä vuoksi kemikaalien käsittely on huolimaton ja juuri riskien arvioinneissa on todettu merkittäviä puutteita. Riskejä ei osakseen ole arvioitu riittävästi siitä syystä, että kemikaalitoimittajien toimittamat käyttöturvallisuustiedotteet ovat olleet puutteellisia, väärällä kielellä tai niitä ei ole ollut lainkaan. Toimittajalla on velvollisuus toimittaa käyttöturvallisuustiedote jatkokäyttäjälle, mutta myös työnantajalla on velvollisuus riskien arviointia varten pyytää toimittajaa toimittamaan käyttöturvallisuustiedotteet, mikäli ne puuttuvat.

Tapaturmavakuutuskeskus tutki vuonna 2018 yhteensä seitsemää kuolemaan johtanutta kemikaalionnettomuutta. Näissä onnettomuuksista kuudessa työntekijät olivat laiminlyöneet velvollisuuttaan noudattaa työnantajan antamia ohjeita. Toisaalta tähän oli voinut vaikuttaa työnantajan perehdytysvelvollisuuden laiminlyönti. Lisäksi jokaiseen onnettomuuteen oli myötävaikuttanut työntekijöiden valvontavelvollisuuden laiminlyönti, mikä oli mahdollistanut työntekijöiden virheellisen työskentelytavan.

Laiminlyönnit eivät aina johda vakavien onnettomuuksien syntyyn, vaan voivat ilmetä myös pienempinä vaaratilanteina ja työtapaturmina, joiden raportoidut määrät ovat näillä toimialoilla suuria ja kasvaneet viime vuosien aikana. Tilastokeskuksen mukaan kuljetuksen ja varastoinnin alalla tapahtuu vuosittain 8000 työtapaturmaa ja aluehallintoviraston mukaan kemikaaleja käsittelevillä työpaikoilla tapahtuu vuosittain 2000 työtapaturmaa. Vaaratilanteiden ja työtapaturmien syyt ovat samankaltaisia kuin kemikaalionnettomuuksien tutkinnoissa esille nousseet taustatekijät. Voidaan myös pitää mahdollisena, että työntekijöiden inhimilliset huolimattomuusvirheet johtavat tapaturmien syntyyn. Työturvallisuuden johtamisessa tapaturmilla nähdään olevan yhteys vakavien onnettomuuksien syntyyn - mitä enemmän pienempiä vaaratilanteita ja tapaturmia työpaikoilla esiintyy, sen todennäköisemmin työpaikalla tapahtuu myös suurempi, seurauksiltaan vakavampi onnettomuus. Toisaalta pidetään myös inhimillisenä, että päivittäinen kemikaalien kanssa työskentely aiheuttaa ilmiön, missä työpaikat eivät jatkuvasti huomioi kemikaalien vaaroja riittävällä tasolla.

## 10 Johtopäätökset

Tutkimuksessa analysoitiin erityisesti kuutta eri kemikaalionnettomuutta, joiden taustalla oli toistuvasti samat laiminlyönnit. Laiminlyönneistä merkittävimmät olivat kemikaalien vaarojen tunnistaminen ja sitä kautta riskien arviointi sekä työntekijöiden ohjeistus ja ohjeiden noudattamisen valvonta. Laiminlyönnit olivat samankaltaisia kuin tavallisissa työtapaturmissa, mutta seuraukset olivat vakavimmat, kun työtapaturmaan liittyi kemikaalien käsittely. Toisaalta kemikaalionnettomuuksien analysoinnissa todettiin, että yksittäisen onnettomuuden taustalla oli

useampi eri laiminlyönti. Yksittäinen tekijä ei sellaisenaan välttämättä olisi aiheuttanut suurta vaaraa, mutta useat eri tekijät samanaikaisesti olivat johtaneet kemikaalionnettomuuden syntyn.

Nämä tutkimustulokset ovat linjassa aiempien tutkimustulosten kanssa. Lisäksi viranomaisten antamissa lausunnoissa todettiin, että työnantajat eivät tunnista kemikaaleihin liittyviä vaaroja riittävän hyvin, jolloin riskien arviointia ei toteuteta riittävällä tasolla.

Tutkimustyötä tehdessä huomattiin, että kemikaaleja koskeva lainsäädäntö on erityisen laaja kokonaisuus. Lainsäädäntö asettaa työnantajille suuren vastuun ja velvollisuuden huolehtia työntekijöiden turvallisuudesta huomioiden useat eri muuttuvat tekijät, kuten työntekijöiden henkilökohtaiset ominaisuudet. Useassa eri lain kohdassa määriteltiin, että työnantajan tulee huolehtia turvallisuustoimenpiteistä riittävin ja tarpeellisin keinoin. Riittävyttä ja tarpeellisuutta ei kuitenkaan selkeästi määritelty tarkemmalla tasolla.

Tutkimustyön luotettavuutta olisi voinut lisätä se, että kemikaalionnettomuustapauksista olisi ollut saatavilla enemmän julkista tietoa. Tutkimuksen aikana huomattiin, että aiempi viranomaisen ylläpitämä, laajempi kemikaalionnettomuusrekisteri oli poistunut käytöstä, jolloin saatavien onnettomuusraporttien määrä oli rajallinen. Rekisteristä, jossa näkyisi julkisesti pienempien vaaratilanteiden sekä suurempien onnettomuuksien tapauskuvailut sekä tilanteeseen johtaneet syyt, voisi olla hyötyä laajemminkin.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että kemikaalionnettomuuksien taustalla on laiminlyönnit erityisesti työturvallisuuslain 10 §:n työn vaarojen selvittämisessä ja arvioinnissa sekä 14 §:n työntekijöille annettavassa opetuksessa ja ohjauksessa. Jotta työnantaja voisi täyttää velvollisuutensa näiden osalta, tulisi hänen olla tietoinen kemikaalilainsäädännön asettamista tarkemmista velvoitteista kemikaalien käsittelyä ja varastointia koskien. Tämän tutkimustyön perusteella laki jättää kuitenkin työnantajien omalle vastuulle ottaa selvää kemikaaleja koskevista velvoitteista sekä vaaraominaisuuksista. Tällöin laiminlyönteihin on voinut vaikuttaa se, että työnantajat eivät ole osanneet ottaa kaikkia asioita riittävästi huomioon, vaikka he olisivat omasta mielestään toimineet lain velvoittamalla tavalla.

Kehityskohteina nähdään, että kemikaalien käsittelyä ja varastointia koskevat työnantajaa sitovat velvollisuudet vaatisivat yksityiskohtaisempaa ja helposti ymmärrettävämpää muotoilua. Lainsäädännön tulisi myös konkreettisesti velvoittaa kemikaaliosaamisen ylläpitämistä, koska kemikaaleja koskeva lainsäädäntö kehittyy jatkuvasti. Tutkimustulosten perusteella nähdään myös tarve esimerkiksi jonkinlaiselle pätevyyskortille, joka kemikaaleja käsittelevien työntekijöiden tulisi suorittaa ja uusia määräajoin. Tämän avulla pakotettaisiin toimijoita todistetusti tunnistamaan kemikaalien turvalliset käsittelytavat sekä ylläpitämään osaamistaan lainsäädännön muuttuessa.

## Lähteet

### Kirjallisuus ja artikkelit

Hietala, H., Hurmalainen, M. & Kaivanto, K. 2024. Työsuojeluvastuuopas. 15., uudistettu painos. Helsinki: Alma Talent.

Hirvonen, A. 2011. Mitkä metodit? Opas oikeustieteen metodologiaan. Yleisen oikeustieteen julkaisuja 17. Helsinki.

Marshall, P., Hirmas, A. & Singer, M. 2018-01. Heinrich's pyramid and occupational safety: A statistical validation methodology. Safety science, 101, pp. 180-189. doi:10.1016/j.ssci.2017.09.005

Rautiainen, P., Kostiainen, A., Kurki, V., Soininen, N. & Määttä, T. 2023. Oikeus ja sen tutkiminen. Tampere: Vastapaino.

Saarikoski, S., Korhonen, H., Kanerva, P., Virkkunen, T. & Edita Publishing. 2023. Työpaikan kemikaalilainsäädäntö 2023. Helsinki: Edita.

Saloheimo, J. 2016. Työturvallisuus - perusteet, vastuu, oikeusturva. 3., uudistettu painos. Alma Talent Oy.

### Virallislähteet

HE 275/2014 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain muuttamisesta.

### Muut lähteet

Aluehallintovirasto 2022. Työntekijät altistuvat tarpeettomasti kemikaaleille. Viitattu 8.4.2025. <https://avi.fi/tiedote/-/tiedote/69941409>

Aluehallintovirasto 2024. Kemikaalista syttyi tulipalo suksivoidetehtaalla - hovioikeus antoi tuomiot työturvallisuusrikoksesta. Viitattu 22.4.2025. <https://avi.fi/tiedote/-/tiedote/70601340>

European Chemicals Agency 2025. Compliance of safety data sheets - still room for improvement. ECHA/NR/24/33. Viitattu 29.4.2025. <https://www.echa.europa.eu/-/compliance-of-safety-data-sheets-still-room-for-improvement>

European Union 2018. Major accidents involving dangerous chemicals. Viitattu 16.4.2025. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3A121215>

Ijäs, A. & Hietamäki, K. 2016. Onnettomuustutkintaraportti, DNRO 778/00.05.12/2016. Työntekijöiden altistuminen väkeville hajukaasuille Stora Enso Oyj:n Veitsiluodon tehtailla 7.11.2016. Viitattu 9.4.2025. [https://tukes.fi/documents/5470659/9181216/Onnettomuustutkintaraportti\\_Stora\\_Enso\\_Veitsiluoto\\_2016.pdf/c9367715-b423-4ff2-bce4-621a1dba5c78/Onnettomuustutkintaraportti\\_Stora\\_Enso\\_Veitsiluoto\\_2016.pdf?t=1532071955000](https://tukes.fi/documents/5470659/9181216/Onnettomuustutkintaraportti_Stora_Enso_Veitsiluoto_2016.pdf/c9367715-b423-4ff2-bce4-621a1dba5c78/Onnettomuustutkintaraportti_Stora_Enso_Veitsiluoto_2016.pdf?t=1532071955000)

Johnson 2011. Examining the foundation. Viitattu 24.4.2025. <https://www.safetyandhealthmagazine.com/articles/6368-examining-the-foundation?page=1>

Karhu 2020. Tieteen termipankki, yleislausekkeen laajempi kuvaus. Viitattu 8.4.2025. [https://tieteentermipankki.fi/wiki/Oikeustiede:yleislauseke/laajempi\\_kuvaus](https://tieteentermipankki.fi/wiki/Oikeustiede:yleislauseke/laajempi_kuvaus)

Pronto 2025. Vaarallisten aineiden onnettomuudet kuluvana, edeltävänä ja aikaisempina vuosina. Viitattu 23.4.2025. <https://prontonet.fi/Pronto3/online1/Tp28S.htm>

Pääkkönen, R., Kyrkkö, K., Orsila, R. & Leppilampi, M. 2023. Työpaikan kemialliset, biologiset ja fysikaaliset altisteet: Kyselyn yhteenveto. Sosiaali- ja terveysministeriö. Viitattu 8.4.2025. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164865/STM\\_2023\\_22\\_r.pdf;jsessionid=4D3A9772589C3E7EC9D21EF3191F7924?sequence=4](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164865/STM_2023_22_r.pdf;jsessionid=4D3A9772589C3E7EC9D21EF3191F7924?sequence=4)

Surakka J. (toim.) 2025. AVI: Kemikaalit aiheuttavat paljon vakavia työtaturmia. Edilex.fi. Viitattu 29.4.2025. <https://www-edilex-fi.nelli.laurea.fi/uutiset/95989?allWords=Avi+kemikaalit&offset=1&perpage=20&sort=relevance&searchSrc=1&advancedSearchKey=2054565>

Surakka J. (toim.) 2018. Työpaikkojen kemikaaliturvallisuus tehovalvonnassa - kemialliset tekijät työpaikoilla -tilaisuuden aineisto julkaistu. Edilex.fi. Viitattu 29.4.2025. <https://www-edilex-fi.nelli.laurea.fi/uutiset/57548?allWords=Avi+kemikaalit&offset=21&perpage=20&sort=relevance&searchSrc=1&advancedSearchKey=693029>

Talvitie, T. & Isotalo, A. 2022. Onnettomuustutkintaraportti, DNRO 9964/00.05.12/2022. Vaarallinen kemiallinen reaktio jätteiden kierrätyslaitoksella Järvenpäässä 19.9.2022. Viitattu 8.4.2025. [https://tukes.fi/documents/5470659/6373020/Onnettomuustutkintaraportti\\_vaarallinen%20\\_kemiallinen\\_reaktio.pdf/3fab848f-70d0-35bf-1027-](https://tukes.fi/documents/5470659/6373020/Onnettomuustutkintaraportti_vaarallinen%20_kemiallinen_reaktio.pdf/3fab848f-70d0-35bf-1027-)

[5d10a50c88b1/Onnettomuustutkintaraportti\\_vaarallinen%20\\_kemiallinen\\_reaktio.pdf/Onnettomuustutkintaraportti\\_vaarallinen%20\\_kemiallinen\\_reaktio.pdf](https://5d10a50c88b1/Onnettomuustutkintaraportti_vaarallinen%20_kemiallinen_reaktio.pdf/Onnettomuustutkintaraportti_vaarallinen%20_kemiallinen_reaktio.pdf)

Tapaturmavakuutuskeskus 2020. Pintakäsittelijä kuoli tulipalossa. Viitattu 21.4.2025. <https://xn--typaikkakuolemat-nwb.fi/raportti/pintakasittelija-kuoli-tulipalossa/>

Teräsmaa, E. & Kotisalo, K. Onnettomuusraportti, DNRO 4556/06/2007. Kemikaalionnettomuus pintakäsittelylaitoksella Tuusulassa. Viitattu 9.4.2025. [https://tukes.fi/documents/5470659/9181216/HioMex\\_onnettomuustutkintaraportti%20\\_121207.pdf/36cf507c-b5f4-43de-aa46-2b76c9934364/HioMex\\_onnettomuustutkintaraportti%20\\_121207.pdf](https://tukes.fi/documents/5470659/9181216/HioMex_onnettomuustutkintaraportti%20_121207.pdf/36cf507c-b5f4-43de-aa46-2b76c9934364/HioMex_onnettomuustutkintaraportti%20_121207.pdf)

Tilastokeskus, StatFin-tietokanta, 129s -- Työtapaturmat, 2008-2022. Viitattu 24.4.2025. [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_ttap/statfin\\_ttap\\_pxt\\_129s.px/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ttap/statfin_ttap_pxt_129s.px/)

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2016. Prosessiturvallisuus ja sen mittaaminen. Viitattu 24.4.2025. [https://tukes.fi/documents/10197/8647605/Prosessiturvallisuus\\_ja\\_mittaaminen.pdf](https://tukes.fi/documents/10197/8647605/Prosessiturvallisuus_ja_mittaaminen.pdf)

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2021. Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi opas. Viitattu 21.4.2025. <https://tukes.fi/vaarallisten-kemikaalien-kasittely-ja-varastointi#kemikaalien-yhteensopivuuus>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2025. Viranomaiset valvoivat: Käyttöturvallisuustiedotteissa on parantamisen varaa. Viitattu 29.4.2025. <https://tukes.fi/-/viranomaiset-valvoivat-kaytto-turvallisuustiedotteissa-on-parantamisen-varaa#9020831c>

Työterveyslaitos 2005. Kemikaalit ja työ. Selvitys työympäristön kemikaaliriskeistä. Viitattu 18.4.2025. <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131976/kemikaalit-ja-tyo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Työturvallisuuskeskus 2025. Työtapaturmat ja ammattitaudit. Viitattu 29.4.2025. <https://ttk.fi/tyoturvallisuus/tyoympariston-turvallisuus/tyotapaturmat-ja-ammattitaudit/#vaaratilanteiden-ja-tyotapaturmien-taustalla-olevat-tekijat>

Veijola 2018. Kuolemaan johtaneet kemikaalionnettomuudet TOT-tutkinnassa. Tapaturmavakuutuskeskuksen analyyseja nro 17. Viitattu 8.4.2025. <https://api.tyotapaturmatieto.fi/file-store/0-88404-89437>

**Oikeustapaukset**

KKO 1986 II 116, 6.10.1986/3057

THO 2006:15, 29.11.2006, R 05/1378

VaHO nro 1933/31.12.1997

Kuviot

Kuvio 1: Heinrichin pyramidi ..... 26