

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - YLEMPI AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TEOLLISUUSYRITYKSEN KEMIKAALITURVALLISUUS JA KEMIKAALILUETTELOINTI

Opinnäytetyö

TEKIJÄ/T Joni Komulainen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Tutkinto-ohjelma Teknologiaosaamisen johtamisen tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t) Joni Komulainen			
Työn nimi Teollisuusyrityksen kemikaaliturvallisuus ja kemikaaliluettelointi			
Päiväys	30.4.2023	Sivumäärä/Liitteet	30/0
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Mondi Powerflute Oy			
Tiivistelmä			
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Mondin Powerflute Oy:n kemikaaliluetteloinnin, kemikaalin käyttöön hyväksymisen ja kemikaalien riskienarvioinnin toimintamalleja ja prosesseja. Tämän tueksi tavoitteena oli perehtyä kemikaalien teollista käyttöä ja varastointia suorittavan teollisuuslaitoksen lakisääteisiin velvollisuuksiin, ja koota keskeisimmät lait ja asetukset selkeästi esitettyyn muotoon.</p> <p>Kehitystyö tehtiin havainnointimenetelmän avulla. Teollisuusyrityksen kemikaaliluetteloita ja sen sisältöä määrittelevät lait ja asetukset koottiin kehitystyön tueksi. Olemassa olevien ongelmien ja juurisyiden havainnointiin käytettiin prosessinkehittämisen analyysityökaluna mm. kalanruotokaaviota (Ishikawa-diagrammia). Epäkohtia tuotiin esiin myös työntekijöiden kokemusten ja kommenttien perusteella, sekä nykyisten toimintamallien syvällisellä tarkastelulla.</p> <p>Kehitystyön tuotoksien taustalla on lakisääteisten vaatimusten mukainen selkeä ja ajantasaisuutta tavoitteleva toimintamalli. Tuloksena kemikaalien turvallista käyttöä määrittelevää työohjetta päivitettiin ja sen sisältämiä toimintamalleja yksinkertaistettiin. Toimintamallien tulee olla mahdollisimman yksinkertaisia ihmisten syiden ja virheiden poistamiseksi kemikaaliluettelon ylläpitämisessä. Ajantasaisuuden ylläpitäminen edellyttää valvontaa, henkilökunnan koulutusta, toimintamalleihin sitoutumista ja henkilöstön työn tukemista. Luotettava, ajantasainen ja informatiivinen kemikaaliluettelo edistää kemikaalien turvallista käyttöä.</p>			
Avainsanat Kemikaaliluettelo, Teollisuusyritys, Riskienarviointi, Kemikaaliturvallisuus, Kemikaalilainsäädäntö			

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Master's Degree Programme in Engineering Knowledge Management	
Author(s) Joni Komulainen	
Title of Thesis Chemical Safety and Chemical Listing of an Industrial Company	
Date 30 April 2023	Pages/Appendices 30/0
Client Organisation /Partners Mondi Powerflute Oy	
<p>Abstract</p> <p>The aim of the thesis was to develop Mondi Powerflute Oy's processes for chemical listing, approving the use of a chemical and risk assessment of chemicals. The aim was also to orientate with the legal obligations of an industrial company that carries out the industrial use and storage of chemicals, and to compile the most important laws and regulations in a clearly presented form.</p> <p>The development work was made by using the observation method. The laws and regulations that define the contents of the chemical listing of an industrial company were compiled to support the development work. A fishbone diagram (Ishikawa diagram) was used as an analysis tool for process development to observe existing problems and root causes. Grievances were also brought out based on employee experiences and comments, as well as through an in-depth review of current operating models.</p> <p>The results of the development work were based on the aim of forming a clear and up-to-date operating model in accordance with the legal requirements. As a result, the work instructions defining the safe use of chemicals were updated and their operating models were simplified. Operating models should be as simple as possible to eliminate human causes and errors in maintaining the chemical listing. Maintaining timeliness requires supervision, training of employees, engagement to the operating models and support for the employees. A reliable, up-to-date, and informative chemical listing promotes the safe use of chemicals.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Chemical listing, Industrial company, Risk assessment, Chemical safety, Chemical legislation</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	KEMIKAALITURVALLISUUTEEN LIITTYVÄT KESKEISET KÄSITTEET	7
3	KEMIKAALEJA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJEISTUS	8
4	MONDI	11
4.1	Mondi-konserni	11
4.2	Mondi Powerflute	11
4.3	Strategiset tavoitteet ja arvomaailma	12
5	KEMIKAALIEN KÄYTTÖ MONDI POWERFLUTEN TEHDASALUEELLA	17
5.1	Osastot ja tuotantoprosessi	17
5.2	Ympäristöluvan mukaiset kemikaalit.....	18
5.3	Kemikaaleja koskevat ympäristöluvan ehdot	19
5.4	Kemikaaleihin liittyvät velvoitteet ja valvonta	21
6	NYKYINEN OHJEISTUS KEMIKAALIEN TURVALLISESTA KÄYTÖSTÄ (VAIN TILAAJAN KÄYTÖSSÄ).....	24
7	KEHITYSTOIMENPITEET (VAIN TILAAJAN KÄYTÖSSÄ).....	25
8	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	26
9	YHTEENVETO.....	28
	LÄHTEET	29

1 JOHDANTO

Vaarallisten kemikaalien teollista käyttöä ja varastointia harjoittavaa tuotantolaitosta ohjaavat lukuisat eri lait ja niiden tuomat velvollisuudet. Toiminta on luvanvaraista, ja kemikaalien määrä sekä niiden vaarallisuusasteet vaikuttavat niihin velvollisuuksiin, jotka tuotantolaitoksen tulee täyttää. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Myöhemmin Tukes) valvoo muun muassa yritysten kemikaalien käyttöä, laitteistoja ja toiminnan vaatimustenmukaisuutta, ja pyrkii valvonnallaan varmistamaan, että yritykset noudattavat kemikaalien käytöstä ja varastoinnista annettua lainsäädäntöä. (Tukes WWW-sivut <https://tukes.fi/tee-nain/valvonta>)

Vuonna 2022 Mondi Powerfluten kartonkitehtaalla oltiin päivittämässä tehtaan sisäistä pelastussuunnitelmaa. Vanhemmissa versioissa oli vielä mainintoja ulkoisesta pelastussuunnitelmasta, joten sisäisen pelastussuunnitelman päivittäjä halusi selvittää, täyttyykö Mondi Powerflutella yhä ulkoisen pelastussuunnitelman laadintavelvollisuus. Tehdasalueella on kehitetty prosessimenetelmiä ja kemikaaliturvallisuutta aiempina vuosina niin, että kemikaalien kokonaismäärää oli laskenut merkittävästi. Tämän vuoksi velvollisuudet ja vaatimukset ovat myös alentuneet, eikä ulkoisen pelastussuunnitelman laadintavelvollisuus koskenut enää Mondi Powerfluten tehdasaluetta. Tämän varmistaminen osoittautui kuitenkin melko työlääksi tehtäväksi, koska läpikäytävänä on useita kemikaaleihin liittyviä lakeja ja asetuksia, sekä muun muassa pelastuslaki, jossa luetellaan kohteet, joihin ulkoinen pelastussuunnitelma vaaditaan. Pelastuslaissa mainitaan yhtenä kriteerinä ulkoisen pelastussuunnitelman laadintavelvollisuudeksi kohteet, joiden on laadittava vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa mainittu turvallisuus selvitys (Pelastuslaki 2011/379 48§). Seuraavaksi tuli siis selvittää, milloin yrityksen tulee laatia turvallisuus selvitys. Alkuperäiseen kysymykseen ulkoisen pelastussuunnitelman laadintavelvoitteesta tuli siis hakea vastausta ensin pelastuslaista, jossa viitataan toiseen lakiin, jossa viitataan asetukseen, jossa viitataan sen liitteeseen jne. Vastaus löytyy lopulta, mutta melko monen mutkan takaa ja sen ymmärtäminen voi olla haastavaa, etenkin jos ei päivittäin ole tekemisissä kemikaalilainsäädännön parissa.

Hieman myöhemmin havaittiin päivitystarvetta tehdasalueella käytettävien kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteiden ajantasaisuuden ylläpitämiseksi ja siinä, että ne myös löytyisivät mahdollisimman yksinkertaisesti. Päivityksiä kemikaaliluetteloon ja käyttöturvallisuustiedotteisiin on toki tehty, mutta tietojen ajantasaisuuden valvontaa ja päivitysten organisointia tulisi kehittää luetettavammaksi ja tehokkaammaksi. Mondi Powerflutella tunnistettiin toimintajärjestelmän auditoinnin yhteydessä lieviä poikkeamia, muun muassa käyttöturvallisuustiedotteiden ajantasaisuudessa, jonka myötä todettiin myös tämän prosessin kehitystarve. Lisäksi kemikaaliluetteloon tallennettujen kemikaaliriskien arviointia haluttiin yhtenäistää ja parantaa laadunhallintaa. Riskienarviointi kemikaaleja käyttöönotettaessa aiheutti epä tietoa jossain työntekijöissä, eikä oltu täysin tietoisia siitä, kenen tulee arvioida riskejä kemikaaleja käytettäessä.

Näistä kahdesta seikasta syntyi ajatus kehittää kemikaalien käyttöönottoon ja kemikaaliluettelon ylläpitoon liittyviä tehtäviä, sekä selvittää tämän tyyppisen teollisuusyrityksen kemikaaliturvallisuuteen liittyviä velvollisuuksia, osana yrityksen jatkuvan parantamisen mallia. Tavoitteena on perehtyä Mondi Powerfluten käytössä oleviin kemikaaleihin, kemikaaleihin liittyviin velvoitteisiin ja yrityksen

määrittämiin tavoitteisiin, sekä selkeiden ja luotettavien toimintamallien kehittämiseen ja kemikaalien käytön ohjeistuksen päivittämiseen tehdasalueellamme. Henkilökohtaisena tavoitteena on oman ammattitaidon ja tietämyksen kehittäminen kemikaaleja koskeissa asioissa sekä kemikaalilainsäädännön tunteminen.

Opinnäytetyön julkinen osuus sisältää kootusti kemikaalien käyttöä ohjaavaa lainsäädäntöä siltä osin, mitä velvollisuuksia Mondi Powerfluten kokoluokan mukaiselle yritykselle syntyy. Tarkoituksena on mahdollisimman yksinkertaisesti esittää säädösperustaiset vaatimukset, joita yritykselle muodostuu, jotta lukija löytää oman yrityksensä osalta vastaavat toimintaa ohjaavat lait ja asetukset.

Kyseessä on kemikaaliturvallisuutta edistävä kehitystyö, jossa kemikaaliluettelon ylläpitoprosessin lisäksi perehdytään kemikaaliriskien arviointiin, kemikaalien hankintaprosessiin ja yleisesti kemikaaliturvallisuuden edistämiseen Mondi Powerfluten tehdasalueella. Ajatuksena on tulevaisuudessa tuoda työntekijöille lisätietoa kemikaalivaarojen tunnistamisesta ja niihin varautumisesta.

Aineistona käytetään yritysten toimintaa ohjaavaa kemikaaleja koskevaa lainsäädäntöä. Kehitystyön aineistona käytän Mondin kemikaalirekisterin, ja riskienarvioinnin aineistoja, sekä kemikaalien käytön työohjeistusta. Lisäksi käsitellään ympäristöluvan sisältöä, sekä Mondin konsernin toimintamalleja.

Kehitystyön toteutus alkaa Mondi Powerfluten kemikaalirekisterin läpikäymisellä ja syventymällä kemikaalien turvallisen käytön työohjeistukseen, käyttöturvallisuustiedotteiden päivitysprosessin analysoinnilla ja prosessin virheiden ja ongelmien, syiden ja seurauksien tarkastelulla.

2 KEMIKAALITURVALLISUUTEEN LIITTYVÄT KESKEISET KÄSITTEET

WHO	Maailman terveysjärjestö (World Health Organization), on ihmisten terveyteen keskittyvä yhdistyneitten kansakuntien järjestö. Asiantuntijayhteistyön tekeminen muun muassa työterveyslaitoksen kanssa.
REACH-asetus	Euroopan unionin asetus kemikaalirekisteröinnistä, kemikaalien arvioinnista, lupamenettelyistä sekä rajoituksista.
CLP-asetus	Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 aineiden ja seosten luokituksista, merkinnöistä ja pakkaamisesta.
ECHA	Euroopan kemikaalivirasto (European Chemicals Agency) https://echa.europa.eu/fi/home
TTL	Työterveyslaitos, on työhyvinvoinnin asiantuntija, joka tutkii, palvelee ja kouluttaa.
Sosiaali- ja terveysministeriö	Sosiaali- ja terveyspolitiikan suunnittelusta, ohjauksesta ja toimeenpanosta vastaava ministeriö.
HTP-arvot	Haitalliseksi tunnettu pitoisuus (Eng. TLV (Threshold limit value)) HTP-arvo on pienin ilman kemikaalipitoisuus, jonka sosiaali- ja terveysministeriö arvioi voivan aiheuttavan haittaa tai vaaraa terveydelle. Haitalliseksi tunnettu pitoisuus ilmoitetaan 8 tunnin, 15 minuutin tai hetkelliselle pitoisuudelle altistumiselle PPM:nä.
PPM	Parts per million, PPM tarkoittaa pitoisuutta, jolla ilmaistaan haitallisten ilmapartikkeleiden suhdetta ilmapartikkeleiden määrään miljoonasosina.
Käyttöturvallisuustiedote	KTT, antaa tietoa kemikaalin fysikaalisista ominaisuuksista, vaarallisuudesta ja siitä kuinka kemikaalia tulee käsitellä ja hävittää. Sisältö pohjautuu Euroopan unionin REACH-asetukseen.
H-lauseke	Vaaralauseke, jolla kuvataan vaarallisen aineen tai seoksen vaarojen luonnetta sekä tarvittaessa vaaran asetetta.
P-lauseke	Turvalauseke, jolla ilmaistaan muun muassa suositeltavia toimenpiteitä kemikaalia käytettäessä, vaarojen ennaltaehkäisyssä, pelastustoimenpiteistä, varastoinnista ja jätteiden käsittelystä.
Ympäristölupapäätös	Ympäristölupa pitää hakea toiminnalle, joka voi aiheuttaa ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa. Mm. energiantuotanto ja kemianteollisuus. Ympäristölupapäätöksen antaa aluehallintovirasto, tai kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.
CAS-numero	Kemikaalien tunnistenumerojärjestelmä, jolla pyritään helpottamaan kemikaalien ja yhdisteiden tunnistamista ilman monimutkaisia nimiä.

3 KEMIKAALEJA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJEISTUS

Tässä osiossa käydään läpi keskeisimmät lainsäädännön velvoitteet, jotka koskevat kemikaalien teollista käyttöä tai varastointia suorittavaa tuotantolaitosta.

Jotta voidaan määritellä, onko yrityksen toiminta laajamittaista vai vähäistä kemikaalien teollista käyttöä ja varastointia, tulee yrityksen kartoittaa käytössä olevien kemikaalien enimmäisvarastointimäärät sekä tunnistaa kemiallisten vaarojen ominaisuudet. Toiminnan laajuus määritellään yhden kemikaalin perusteella sen vaarallisen ominaisuuden mukaisen enimmäisvarastointimäärän tai useamman kemikaalin tapauksessa samaan vaarallisuusluokkaan kuuluvien kemikaalien vaarallisuusluokkien ja enimmäisvarastointimäärien yhteenlaskettujen suhdelukujen mukaan. (Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015 4§) Eli eri kemikaaleille on annettu erilaiset enimmäismäärät ja jos käytössä on useita eri kemikaaleja, lasketaan yhteen saman vaarallisuusluokan kustakin kemikaalista käytössä olevan ja enimmäismäärän suhdelvut.

Kemikaalien enimmäisvarastointimäärien kartoittaminen edellyttää kemikaaliluettelon laatimista, josta kaikki lähtee siis liikkeelle. Valtioneuvoston asetuksen kemiallisista tekijöistä työssä 5§ mukaan työnantajan on pidettävä yllä ajantasaista kaupanimen mukaista luetteloa käytössä olevista kemikaaleista. (VNa 715/2001 5§) Kemikaaliluettelosta tulee käydä ilmi kemikaalin luokitustiedot ja se onko kemikaalista saatavilla käyttöturvallisuustiedotetta.

Kemikaalin luokitustiedot ja vaaralliset ominaisuudet tulevat ilmi käyttöturvallisuustiedotteesta. Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä velvoittaa työnantajaa tunnistamaan työssä esiintyvien kemiallisten tekijöiden aiheuttamat vaarat ja arvioimaan niistä työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle mahdollisesti aiheutuvat riskit (VNa 715/2001 6§). Eli kemikaaliluetteloa laatiessa tai päivittäessä tulee työnantajan huolehtia ajantasaisen käyttöturvallisuustiedotteen hankkimisesta. Käyttöturvallisuustiedotteiden laatimis- ja luovuttamisvelvollisuudesta taas linjataan valtioneuvoston päätöksessä vaarallisten kemikaalien luokituksista, varoitusmerkinnöistä ja käyttöturvallisuustiedotteista 16§ssä muun muassa, että kemikaalin valmistajan, maahantuojan tai muun luovuttajan on laadittava vaarallisesta kemikaalista käyttöturvallisuustiedote. Käyttöturvallisuustiedote on annettava kemikaalin vastaanottajalle kemikaalin ensimmäisen luovutuksen yhteydessä ja aina, kun vastaanottaja sitä erikseen pyytää (VNp 667/1990). Lisäksi päätöksessä linjataan käyttöturvallisuustiedotteen sisällöstä, mitä tietoja sen tulee sisältää, kuten muun muassa kemikaalin luokitustiedot, kemikaalin vaaraa aiheuttavat ominaisuudet eri käyttöolosuhteissa, varastointiohjeet, vaarattomaksi tekeminen ja ensiaputoimet altistusilanteessa. Käyttöturvallisuustiedotteen sisältövaatimuksista linjataan Euroopan unionin REACH-asetuksen mukaisesti. Näiden tietojen perusteella kemikaalia käyttävä tai varastointia suorittava yritys voi tehdä VNa 715/2001 6§ vaaditun riskien arvioinnin.

VNa 715/2001 3§ssä riski määritellään tarkoittavan mahdollisesti toteutuvan vaaran tai haitan todennäköisyyttä ja vaaran tai haitan vakavuutta käyttö- tai altistusolosuhteissa (VNa 715/2001 3§). Riskin määrään vaikuttaa siis sen esiintymistodennäköisyys sekä riskin realisoitumisesta aiheutuva seurauksen vakavuus. Kemikaalin riskien arvioinnissa käydään läpi kemikaalin käyttöympäristö, prosessin työvaiheet ja menetelmät, kemikaalin käsittelyn toistuvuus ja altistumisen voimakkuus, eli

esimerkiksi kemikaalin määrä ja altistuksen kesto. Näistä voidaan arvioida altistumisen todennäköisyyttä, esimerkiksi kuinka monta kertaa tuhannesta kerrasta kemikaalia on mahdollista roiskahtaa työntekijän päälle. Vaaran eli seurausten vakavuutta tarkastellaan käyttöturvallisuustiedotteessa ilmoitettujen H-lausekkeiden, eli vaaralausekkeiden avulla.

CLP-asetus on Euroopan parlamentin ja neuvoston kemikaalien luokitusta, merkintöjä ja pakkauksista koskeva asetus 1272/2008. Artiklassa 1 on määritelty, että asetuksen tarkoitus on muun muassa yhdenmukaistaa EU:n alueella kemikaalien valmistajien, maahantuojien ja jatkokäyttäjien velvollisuuksia, luokitteluvaatimuksia ja kemikaalien merkitsemistä. Luokitteluun liittyen asetuksessa määritellään yhteisesti EU:n alueella käytettävät kemikaalin vaaralausekkeet. (EY 1272/2008, 1. artikla)

Vaaralausekkeella kuvataan CLP-asetuksen mukaan vaarallisen aineen tai seoksen vaarojen luonnetta sekä tarvittaessa vaaran asetetta. Vaaralauseke ilmoitetaan H-kirjaimella, jonka perässä on kolme numeroa. Tämän vuoksi puhuttaessa vaaralausekkeesta, tai H-lausekkeesta, tarkoitetaan siis samaa asiaa. Esimerkkinä vaaralauseke H314 tarkoittaa voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa. (EY 1272/2008 2. ja 21. artikla)

Käyttöturvallisuustiedotteessa sekä pakkauksessa, jossa kemikaalia säilytetään, tulee CLP-asetuksen mukaisesti olla lisäksi listattuna turvalausekkeet, joista käytetään myös nimeä P-lauseke. P-lauseke ilmaisee muun muassa suositeltavia toimenpiteitä kemikaalia käytettäessä, vaarojen ennaltaehkäisyssä, pelastustoimenpiteistä, varastoinnista ja jätteiden käsittelystä, eli pakkauksen tai itse tuotteen hävittämisestä. Pakkauksen etiketissä tulee olla lueteltuna kaikki vaaralausekkeet sekä korkeintaan kuusi turvalauseketta listattuna, paitsi milloin vaaran luonteen ja vakavuuden osoittamiseksi on käytettävä useampia turvalausekkeitä (EY 1272/2008, 28. artikla). Esimerkkinä turvalauseke P271 tarkoittaa, että kemikaalia on suositeltavaa käyttää ainoastaan ulkona tai tiloissa, joissa on hyvä ilmanvaihto. Käyttöturvallisuustiedotteella kerrotaan näistä toimenpiteistä kattavammin.

CLP-asetus määrittää siis käyttöturvallisuustiedotteen ja kemikaaliastian merkintään liittyvät yhdenmukaiset merkintätavat ja säännöt, sekä H- ja P-lausekkeiden yhdenmukaiset merkitykset. Riskien arviointi perustuu merkittävästi H-lausekkeen sisältämään informaatioon, mutta sillä varoitetaan myös käyttöpaikoilla kemikaalin käyttäjiä.

Vaarallisten kemikaalien teollinen käsittely ja varastointi jaetaan vaarallisten kemikaalien määrän ja vaarallisuuden mukaan laajamittaiseen ja vähäiseen teolliseen käsittelyyn ja varastointiin (Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005). Valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 5§ kerrotaan, että kaikki muu, kuin laajamittainen käsittely on vähäistä. Asetuksen liitteessä I on taulukot kemikaalikohtaisista vähimmäismääristä, joiden perusteella nähdään, onko yrityksen toiminta laajamittaista. Taulukossa on neljä erillistä saraketta kemikaalimäärien mukaisesti. Kemikaalimäärien perusteella tuotantolaitokselle määräytyy ilmoitus-, lupa-, toimintaperiaateasiakirja- tai turvallisuusselvitysvelvollisuus. Jos kemikaalien vähimmäismäärät ylittävät sarakkeen 1, mutta eivät sarakkeessa 2 annettuja määriä, on tuotantolaitoksen toiminta vähäistä, mutta ilmoitusvelvollisuus määräytyy tällöin. Sarakkeen 2 ylittä-

vät määrät määrittävät toiminnan laajamittaiseksi. Laajamittaisella toiminnalla on siis vielä 3 eri tasoa, joiden velvollisuudet määräytyvät taulukon sarakkeissa ilmaistujen vähimmäismäärien mukaan (Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015).

Kemikaali-ilmoitus tehdään pelastusviranomaiselle ja lupaa haetaan aina Tukes:lta. Pelastusviranomaisen tulee tarkastaa valtioneuvoston asetuksen vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015 33 §:ssä tarkoitettu vähäistä teollista käsittelyä tai varastointia harjoittava tuotantolaitos pelastuslain 79 §:n mukaisen valvontasuunnitelman mukaisesti. (Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015, Pelastuslaki 379/2011)

Pelastuslain 89§ kohdan 3 mukaisesti pelastusviranomaisella on pelastustoimintaa ja valvontatehtävien hoitamista varten oikeus saada tietoja turvallisuus- ja kemikaaliviraston rekisterissä olevista valvontakohteista (Pelastuslaki 2011/379).

4 MONDI

4.1 Mondi-konserni

Mondi on maailman johtava pakkaus- ja paperiyhtiö, joka työllistää noin 22 000 ihmistä, yli sadalla tuotantopaikalla ja yli 30 maassa, jotka sijaitsevat pääasiassa Euroopan, Pohjois-Amerikan ja Afrikan alueella. Mondi tarjoaa asiakkailleen kattavan valikoiman ympäristöystävällisiä paperi- ja pakkausratkaisuja. (Mondi 2022)

Mondi-konsernin yhtiökokonaisuuksiin kuuluvat Corrugated paper, Flexible packaging ja Uncoated fine paper. Corrugated paper pitää sisällään aaltopahvimateriaali- ja pakkausratkaisuja, kun Flexible packaging keskittyy muovi- ja paperipohjaisten vahvojen ja venymistä sietävien pakkausten tuottamiseen. Uncoated fine paper tuottaa asiakkailleen laajan valikoiman kotiin ja työpaikoille kehitettyjä erilaisia tulostuspaperivaihtoehtoja. (Mondi 2022)

Mondi on perustettu alkujaan Etelä-Afrikassa vuonna 1967. Mondi-konserni on listautunut sekä Lontoon että Johannesburgin pörssiin, ja sen pääkonttori sijaitsee Wienissä. Konsernin yhtiöt tuottavat vuosittain noin 5 miljoonaa tonnia paperituotteita. Mondi osti Powerflute Oy:n Kuopion aallotuskartonkitehtaan vuonna 2018, jonka myötä nimi muuttui Mondi Powerfluteksi. (Mondi 2022)

4.2 Mondi Powerflute

Kuopion Sorsasalossa Savon Sellu Oy:n aallotuskartonkitehtaan peruskivi murattiin Suomen silloisen presidentin Urho Kaleva Kekkonen johdolla 18.3.1967. Yhtiö aloitti kartongin tuotannon seuraavana vuonna 1968. Historiansa aikana yhtiö on kokenut useampia omistajan- ja nimenvaihdoksia, mutta paikalliset tuntevat yhtiön siltikin useimmiten nimellä Savon Sellu, vaikkakin yrityksen nimi on ollut jo vuodesta 2005 alkaen Powerflute Oy. Mondi konsernin siirryttyä omistajaksi nimi päivittyi muotoon Mondi Powerflute Oy, ja viimeisimpänä vuoden 2023 alusta alkaen, Mondin yhdenmukaisen mallin mukaisesti toimipisteestä käytetään kutsumanimeä Mondi Kuopio. Siltikin paikallisille kerrottaessa Mondi Powerflutesta, tulee lähes poikkeuksetta mainita puhuttavan siis Savon Sellusta, jotta voi varmistua vastapuolen ymmärtävän, mistä yrityksestä onkaan siis kyse.

Mondi Powerflute kuuluu Corrugated paper yhtiöihin, ja tuottaa koivukuidusta valmistettua puolikeemiallista flutingia, eli aallotuskartonkia, joka on aaltopahvin sisällä käytettävä ”aaltoileva” kartonkikerros. Kuopion tehtaalta peräisin olevaa aallotuskartonkia käytetään erityisesti hedelmä- ja vihanneslaatikoissa, sekä muissa kuljetuspakkauksissa, joiden tulee kestää lämpötilojen ja ilmankosteuden eroja, pitkän aikavälin kuormankantokykyä, ja joissa pakkaukselta vaaditaan erityistä lujuutta. (Mondi Powerflute 2022)

Mondi Powerflutella Sorsasalossa työskentelee vakituisesti noin 240 henkilöä. Mondin omistama puunhankintayhtiö Harvestia Oy hankkii kaiken tehtaan tarvitseman puuraaka-aineen, ja työllistää vakituisesti noin 30 henkilöä, jonka lisäksi urakoitsijoita noin 150 henkilöä. Harvestialle on myönnetty puun alkuperän seurantaan liittyvät sertifikaatit PEFC ja FSC®, jotka ovat merkinä vastuullisesta ja kestävästä toiminnasta mukaisesti suoritettavasta puuraaka-aineen hankkimisesta. (Mondi Powerflute 2022)

Mondi Powerflutella on käytössään sertifioidut johtamisjärjestelmät, jotka osaltaan kertovat yrityksen toimintatavoista ja tavoitteista. Yhtiölle on myönnetty laatu- ja ympäristöasioiden hallintajärjestelmän sertifiointi ISO 9001, ympäristöasioiden hallintajärjestelmän sertifiointi ISO 14001 ja elintarviketurvallisuuden ja hallintajärjestelmien sertifiointi ISO 22000, sekä viimeisimpänä parhaillaan vielä auditointivaiheessa on työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmän sertifiointi ISO 45001.

4.3 Strategiset tavoitteet ja arvomaailma

Tässä osiossa käsitellään Mondin konsernin strategiaa, joka on perustana sen yritysten toimintamalleille. Strategiset painopisteet ohjaavat yritysten päivittäistä toimintaa, ilmentävät konsernin arvoja, priorisoivat tekemistä, ja ohjaavat yrityksen kasvua ja kehitystä.

Mondin konsernin strategiana on luoda arvoa tuottavaa kasvua kestäväällä tavalla, priorisoimalla pakkausyritystoiminnan kasvua ja neljää strategista arvoa edistävää painopistettä hyödyntämällä (kuva 1). Lähestymistapana on nykyistä saavutettua kilpailuetua hyödyntämällä ohjata investointipäätöksiä ja operatiivista päätöksentekoa keskiössä olevan arvon nousun saavuttamiseksi kestävä kehityksen mukaisesti. (Mondi 2022)



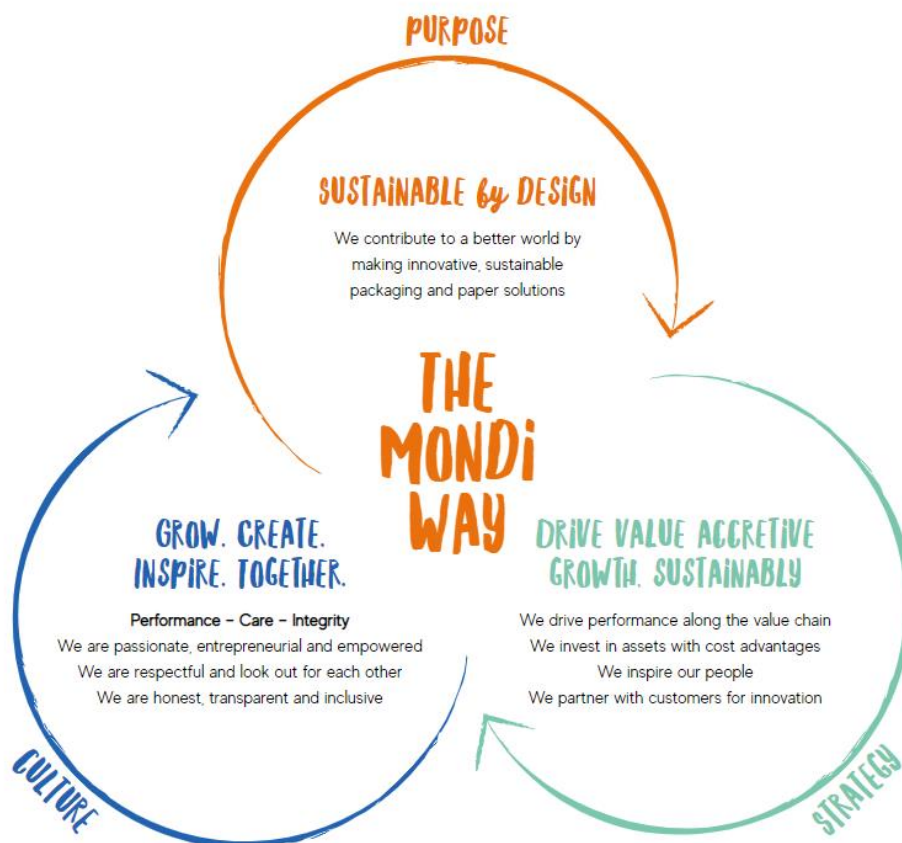
Kuva 1. Mondin strategia (Mondi 2022)

Mondin strategiset tekijät määrittävät konsernin toimintatapoja strategiseen tavoitteeseen pääsemiseksi.

- o **Suorituskyvyn parantaminen koko arvoketjussa.** Jatkuvat parannushankkeet, kaupallinen erityisosaaminen, Lean-prosessit, täsmällinen laadunhallinta ja toiminnan huippuosaamisen ohjelmat lisäävät tuottavuutta ja tehokkuutta, sekä ehkäisevät jätteen syntymistä.
- o **Sijoittaminen omaisuuteen kustannusedun avulla.** Päämääränä on tehdä investointeja omaisuuspohjaan kustannuskilpailukyvyyn vahvistamiseksi, parantaa ympäristönsuojelua, tuote-tarjontaa, laatua ja asiakkaidensa palvelua.
- o **Inspiroida työntekijöitensä.** Sitoutuminen tarjoamaan inspiroivan, osallistavan, monipuolisen ja turvallisen työympäristön työntekijöillensä. Halu antaa työntekijöille itsevarmuutta ryhtyä toimiin omilla vastuualueillaan ja vapauttaa potentiaalinsa koko liiketoiminnan alueella suorituskyvyn, välittämisen ja rehellisyyden arvon mukaisesti.
- o **Yhteistyö asiakkaiden kanssa innovaatioita edistäen.** Tehdä yhteistyötä asiakkaiden ja muiden kumppaneitten kanssa kehittääkseen korkealaatuisia, innovatiivisia ja kestäviä pakkaus- ja paperiratkaisuja. Tämän avulla voida poistaa kestäättömät pakkaukset ja näyttää suuntaa siirtymisestä kiertotalouteen, ehkäistä jätteiden muodostumista sekä kasvattaa eteenpäin katsovien tuotemerkkien asiakaskuntaa.

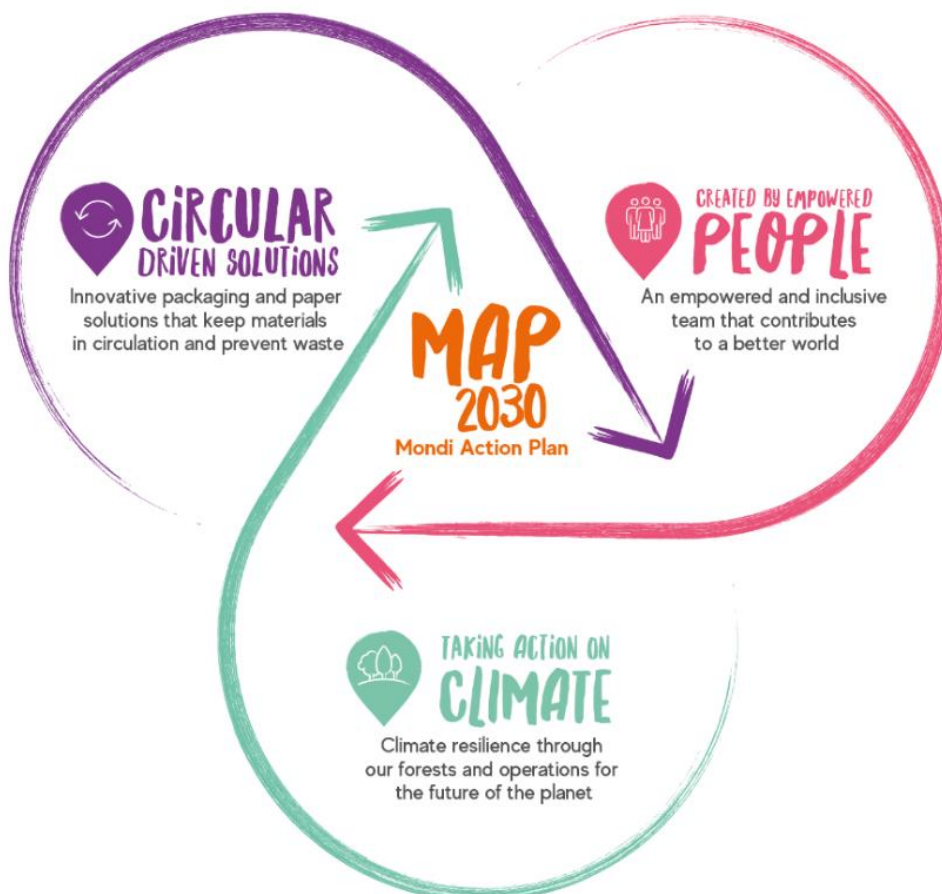
(Mondi 2022)

Mondi Way yhdistää Mondin työntekijät ympäri maailman yhteisen liiketoimintamallin taakse, tarkoituksen, johdonmukaisen pitkän tähtäimen strategian ja vahvan arvomaailman kautta (kuva 2) (Mondi 2022). Sillä halutaan viestiä yrityksen yhteisiä toimintatapoja ohjaavia tärkeitä tekijöitä.



Kuva 2. The Mondi Way. Mondin liiketoimintamalli (Mondi 2022)

MAP 2030 (Mondi Action Plan 2030) on toimintasuunnitelma, joka ohjaa Mondin toimintaa seuraavien 10 vuoden aikana kohti asetettuja kunnianhimoisia kestävän kehityksen päämääriä (kuva 3). (Mondi Powerflute 2022)



Kuva 3. MAP 2030 (Mondi 2022)

MAP 2030:n osa-alueet avataan Mondri Powerflute Oy:n yritysesitteessä seuraavasti: Motivoituneet ihmiset ja osallistavat tiimit, joilla on myös valtuudet toimia itsenäisesti. Toimenpiteet ilmaston ja luonnon monimuotoisuuden hyväksi. Uusiutuvaan raaka-aineeseen perustuvat tuotteet. (Mondi Powerflute 2022)

Työntekijöidensä ja tehtaalla toimivien urakoitsijoiden turvallisuus ja hyvinvoinnin turvaaminen on Mondin tärkeimpiä arvoja. Mondin Powerflute Oy:n yritysesitteessä kerrotaan yrityksen sitoutumisesta turvallisuuteen seuraavasti. Haluamme, että kaikki voivat suorittaa työtehtävänsä turvallisesti ja, että he pääsevät terveinä kotiin työpäivän jälkeen (kuva 4). Turvallisuuden koetaan lähtevän sitoutumisesta ja osallisuudesta. Siitä, että kaikki kokevat olevansa osa yhteistä tavoitetta ja voivat vaikuttaa tämän tavoitteen saavuttamiseen. (Mondin Powerflute 2022)



Kuva 4. Safety and Health. Work safe Home safe - Template (Mondin 2022)

Mondilla on käytössään turvallista työpaikkaa tarkastellessa kolme elementtiä: Työympäristö, ihmisen toiminta ja ryhmädynamiikka, eli tiimien toimintatavat ja kulttuuri (kuva 5). Taustalla on tahto turvallisuuden kehittämiseksi kokonaisvaltaisesti, jonka vuoksi turvallisuutta tarkastellaan paitsi työympäristön olosuhteiden tai ohjeiden lisäksi myös inhimillisten ja henkisten vaikutustekijöiden, sekä totuttujen tapojen ja toimintakulttuurin näkökulmasta. Työtehtävien riskien arvioiminen ja työympäristön konkreettisten parantavien toimenpiteiden lisäksi yhtä tärkeäksi koetaan henkilöstön osaaminen ja sitoutuminen turvallisiin toimintamalleihin. Jokaisen yksittäisen työntekijän toiminnalla ja sitoutumisella turvallisiin työskentelytapoihin on iso merkitys myös työkavereiden turvallisuuden takaamisessa. Tämän vuoksi kaikille turvallinen työpaikka luodaan ennen kaikkea yhteistyönä kaikkien toimijoiden, niin työntekijöiden kuin urakoitsijoiden kesken (Powerflute 2022).



Kuva 5. 3 elementtiä – Työympäristö, ihmisen toiminta, ryhmän toiminta. (Mondin 2022)

Työntekijöidensä ja urakoitsijoiden turvallisuuden lisäksi Mondin tärkeimpiin arvoihin kuuluu ympäristöturvallisuus. Se tulee ilmi jo yrityksen strategisissa päämäärissä luoda kasvua kestäväällä tavalla kehittämällä pakkaus- ja paperiratkaisuja ympäristönsuojelua parantaen.

Mondin tavoitteena on valmistaa pakkauksia ja paperia, jotka ovat luonnostaan ympäristöystävällisiä. MAP 2030 toimintasuunnitelma asettaa tavoitetason muun muassa konsernin hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi 34 prosenttia vuodesta 2014 vuoteen 2025 mennessä ja vuoteen 2050 mennessä 72 prosenttia. (Mondi Powerflute 2022)

Toimintaa ohjaavat MAP 2030 toimintasuunnitelman lisäksi tehtaan omat vuosittain asetettavat tavoitetasot päästöille, energiankäytölle, melu- ja hajuhaitoille sekä jätteen määrälle. Tämän lisäksi kansallisen ja kansainvälisen lainsäädännön tuomat velvoitteet sekä tehtaan ympäristöluvassa määritetyt ehdot, asettavat toiminnalle vaatimuksia, joita noudatetaan. Ympäristöntarkkailusuunnitelman mukaisesti ympäristövaikutuksia ja päästöjä seurataan jatkuvasti ja Mondi Powerflute Oy:lle onkin myönnetty ympäristöasioiden hallintajärjestelmän sertifiointi ISO14001.

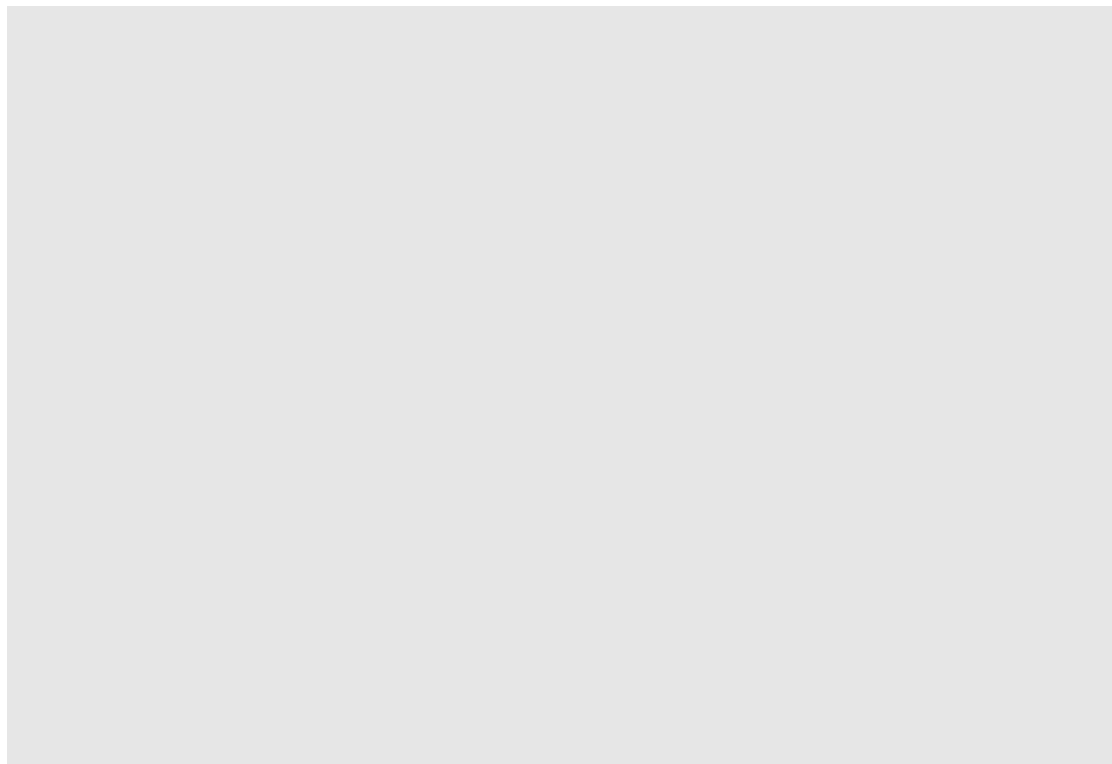
Mondin sisäiset tavoitteet ja vaatimukset ympäristön suojelun ja ympäristöturvallisuuden eteen ovat korkeammat, kuin mitä kansainvälinen ja kansallinen lainsäädäntö velvoittaa. Ympäristöluvan ehtoja ei pyritä pelkästään noudattamaan, vaan tavoitteet pyritään asettamaan korkeammalle, ja tuloksia pyritään parantamaan jatkuvasti. Samaa ajatusmallia toteutetaan myös työntekijöiden turvallisuuden ja hyvinvoinnin saralla. Turvallisempia työtapoja ja työympäristön turvallisuutta kehitetään jatkuvasti ja turvallisuuden edistämiseen osallistuvat kaikki. Kemikaaliturvallisuutta kehittäessä yhdistyvät kumpikin näistä osa-alueista, sekä ympäristöturvallisuus, että työntekijöiden turvallisuus ja hyvinvointi.

5 KEMIKAALIEN KÄYTTÖ MONDI POWERFLUTEN TEHDASALUEELLA

Tässä osiossa käydään läpi Mondi Powerfluten osastojen toimintoja ja prosessikuvausta, tehdasalueella käytettäviä merkittävimpiä kemikaaleja, ympäristölupapäätöksen lupaehtoja ja yleisellä tasolla kemikaalien käyttöön liittyviä velvollisuuksia ja kemikaalien valvontaa.

5.1 Osastot ja tuotantoprosessi

Mondi Powerfluten tehdasalueen osastoihin sisältyy kartonkitehtaan lisäksi puolisellutehdas (myöhemmin massatehdas), voimalaitos, jätevedenpuhdistamon ja kuorimo. Kuorimolla koivukuitupuu katkotaan ja kuoritaan. Kuoriaines toimitetaan voimalaitokselle, jossa se toimii yhtenä polttoaineena. Kuoritut puut haketetaan ja hake varastoidaan hakekasalle. Hakekasalta koivuhake siirretään massatehtaalle. Massatehtaalla hake keitetään keittonesteessä, jonka jälkeen massa kuidutetaan, pestään ja puhdas massa jauhetaan ja toimitetaan kartonkikoneelle, jossa siitä valmistetaan kartonkia. Massatehtaalla käytetty ohutliemi ohjataan voimalaitoksen yhteyteen haihduttamolle. Ohutliemi sisältää keiton jäännöskemikaaleja, sekä keitossa liuennutta orgaanista ainesta, jonka vuoksi se väkevöidään haihduttamalla, jolloin siitä muodostetaan vahvalientä. Vahvaliemi taas poltetaan voimalaitoksella. Vahvaliemen ja koivun kuoren lisäksi voimalaitoksen polttoaineena käytetään turvetta, sekä vara- ja tukipolttoaineena raskasta polttoöljyä (kuva 6). Ylimääräiset massa- ja kartonkitehtaan kiertovedet, sekä muu prosessista ja muun muassa kunnossapitotöistä aiheutuvat pesuvedet johdetaan tehtaan biologiselle jätevedenpuhdistamolle. Puhdistetut jätevedet johdetaan lopulta takaisin Kallaveden järveen. (ISAVI/1388/2016)



Kuva 6. Mondi Powerfluten prosessikuvaus (Mondi Powerfluten sisäinen pelastussuunnitelma) (Vain tilaajan käytössä)

Mondi Powerflute Oy:n kartonkitehdas on ympäristölupavelvollinen ympäristönsuojelulain (527/2014) 27 §:n 1 momentin ja liitteen 1 taulukon 1 kohtien 1 a, 1 b, 3 a, 12 a ja 13 c mukaan. (Ympäristölupapäätös ISAVI/1388/2016)

Kohdalla 1 a tarkoitetaan, että ympäristölupavelvollisuus koskee teollisuuslaitosta, jossa valmistetaan massaa puusta tai muista kuitumateriaaleista, kohta 1 b viittaa teollisuuslaitokseen, jossa valmistetaan paperia tai kartonkia yli 20 tonnia vuorokaudessa. Kohta 3 a velvoittaa polttoaineteholtaan 50MW tai sitä isomman polttoainetta polttavan energialaitoksen hakemaan ympäristölupaa, kohta 13 c erillisen jätevesilaitoksen omaavia kohteita ja kohta 12 velvoittaa Mondi Powerfluten ympäristölupavelvolliseksi kemikaaliratapihan tai terminaalin myötä, jossa siirretään terveydelle tai ympäristölle vaarallisia kemikaaleja varastointiin. Mondi Powerfluten tehdasalueelle kemikaaleja toimitetaan varastointipisteisiin useampaan varastointipisteeseen. Ympäristönsuojelulain 27§ yleinen luvanvaraisuus, 1 momentti tarkoittaa kohteita, joiden toiminta voi aiheuttaa vaaraa ympäristön pilaantumiselle. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014)

5.2 Ympäristöluvan mukaiset kemikaalit

Ympäristölupapäätöksessä on esitetty merkittävimmät käytössä olevat kemikaalit vuotuisten käyttömäärien mukaan. Kemikaalit Mondi Powerfluten ympäristölupapäätöksessä ISAVI/1388/2016 on esitetty päätöksentekoaikajankohtaa edeltävien vuosien ja tulevan arvioidun maksimikapasiteetin mukaisella tuotannon mukaisesti (taulukko 1). Arvioitu maksimimäärä on alla olevassa taulukossa sarake ennuste.

Taulukko 1. Mondi Powerflute Oy:n ympäristölupapäätöksen mukaiset merkittävimmät käytössä olevat kemikaalit (ISAVI/1388/2016)

Kemikaali	Käyttökohde	2014 t/a	2015 t/a	Ennuste t/a
			10	
Ammoniakki	Keittonesteen valmistus	9 692	411	12 600
Sula rikki	Keittonesteen valmistus	2 025	2 088	2 500
Natriumhydroksidi	Talousveden valmistus, pH:n säätö	1 096	677	820
Kalkki	Jäteveden käsittely	867	1 020	1 300
Magnesiumoksidi	Massan ja ohutliemen pH:n säätö	836	814	1 000
Polyalumiinikloridi	Puhtaan veden saostus ja jätevedenkäsittely	639	728	900
Vaahdonestoaineet	Jätevedenkäsittely, kuorimo, kartongin valmistus	83	61	80
Rikkihappo	Jäteveden pH:n säätö	69	66	80
Typpihappo	Pesuaine	64	60	80
Fosforihappo	Jätevedenkäsittely	59	52	70
Natriumhypokloriitti	Veden desinfiointi	56	55	70
Flokkulantit	Jätevedenkäsittely (suotonauhapuristin, flotaattori, vaakaselkeytin)	29	32	40
Natriumaluminaatti	Puhtaan veden valmistus	25	8	10
Natriumkloridi	Elvytyskemikaali	12	13	20
Kattilavesikemikaalit	Kattilaveden valmistus	2	3	4

Ammoniakki on käyttömäärältään merkittävin kemikaali, jota Mondi Powerfluten tehdasalueella käytetään. Raakaa ammoniakkia tehdasalueella ei käsitellä, vaan se toimitetaan tehtaalle 24,5-prosenttisena ammoniakkivesiliuoksena säiliöautoilla noin 40m³ erissä. (ISAVI/1388/2016)

Ammoniakkivettä käytetään kartongin valmistusprosessissa tarvittavan keittonesteen valmistamiseen. Voimalaitoksen kattilassa poltetaan rikkipitoinen vahvaliemi, ja savukaasut johdetaan pesuriin, jossa savukaasujen sisältämä rikkidioksidi imeytetään ammoniakkiveteen. Pesurin rikkidioksidin talteenottoaste on 99 %. Toiseksi yleisin kemikaali onkin sula rikki, jota siis myös käytetään keittonesteen valmistuksessa oikean keittonesteen pistoisuustason ja talteenottoprosessiin optimoimiseksi. (ISAVI/1388/2016)

Kaikki kemikaalit tulevat Mondi Powerfluten tehdasalueella autokuljetuksina. Natriumhydroksidia ts. lipeää tulee kolmeen eri varastointipisteeseen noin 2 kertaa kuukaudessa. Lipeää käytetään talousveden valmistuksessa sekä pH:n säätelyyn, kuten myös magnesiumoksidia ja rikkihappoa. Kalkkia, polyalumiinikloridia, fosforihappoa ja flokkulantteja käyteen jätteveden käsittelyyn liittyvissä prosesseissa ja natriumhypokloriittia, natriumalumiinaattia sekä myös lipeää käytetään talousveden tai puhtaan veden valmistuksessa. Typpihappoa käytetään voimalaitoksen lämmönvaihtimien puhdistuksessa pesuaineena. (ISAVI/1388/2016)

5.3 Kemikaaleja koskevat ympäristöluvan ehdot

Kemikaaleja koskevat ympäristöluvan ehdot esitetään tässä kappaleessa pääasiassa suorina lainauksina, niiden sanamuotojen merkityksen ja mahdollisen tulkinnan väärentymisen vuoksi.

"Käytettävistä ympäristölle haitallisista kemikaaleista on pidettävä ajan tasalla olevaa luetteloa, ja uusista käyttöön otetuista tai käytöstä poistetuista kemikaaleista on raportoitava viimeistään vuosiraportin yhteydessä" (ISAVI/1388/2016)

Ympäristölupa velvoittaa pitämään yllä kemikaaliluetteloa, mutta ainoastaan ympäristölle haitallisista kemikaaleista. Velvollisuus ylläpitää luetteloa kaikista terveydelle ja ympäristölle vaarallisista kemikaaleista lankeaa siis kemikaalilainsäädännön puolelta, mutta ympäristöluvassa tarkastellaan tätä asiaa ympäristölainsäädännön näkökulmasta.

"Toiminnassa käytettävä raaka- ja tuotantoaineet, kemikaalit, polttoaineet ja prosessiliuokset sekä muodostuvat jätteet on varastoitava laitosalueilla niin, ettei niistä aiheudu haittaa tai vaaraa. Säiliöt tai säiliöalueet on varustettava riittävällä suoja-allastilavuudella. Kemikaalit on varastoitava kullekin kemikaalityypille tarkoitetuissa, asianmukaisesti merkityissä säiliöissä ja astioissa. Varastotilojen lattikaivot on varustettava asianmukaisin suojakansin tai sulkuventtiilein. Nestemäisten polttoaineiden säilytys tulee olla asianmukaisesti varastoitu hyväksytyissä kaksoisvaippasäiliöissä. Säiliöiden ylitäytöt ja ylivuodot on estettävä teknisin tai toiminnallisin keinoin" (ISAVI/1388/2016).

Suomen standardisoimisliitto SFS:n standardin SFS 3350 Palavien nestemäisten kemikaalien varastopaikka ja siellä olevat kemikaalien käsittelypaikat mukaisesti Tukes määrittää suoja-altaan tilavuuden seuraavasti:

"Suoja-altaan, vallitilan, allastuksen tai muun vuotojenkeräilyjärjestelmän tilavuus on lähtökohtaisesti vähintään 100 % siellä olevan suurimman säiliön tilavuudesta. Palavan nesteen säiliöiden

suoja-altaan tai vallitilan tilavuus on vähintään 110 % siihen sijoitetun suurimman yksittäisen säiliön suurimmasta nestetilavuudesta. Lisäksi suurimpien palavan nesteiden säiliöiden vallitilan korkeutta on hyvä korottaa 100 mm sammutusvaahtoa varten (vrt. SFS 3350)."

(Kemikaalivuotojen ja sammutusjätevesien hallinta 2019)

Ympäristölupapäätöksen ehtona veloitetaan varastoinnista, suoja-altaan koosta ja muista vuodonhallintakeinoista sekä kemikaalimerkinnöistä niin, että ne on oltava riittävät ja asianmukaiset. Toisin sanoen ympäristöluvassa veloitetaan luvan hakijaa ottamaan selvää ja huolehtimaan asianmukaisesti ja riittävästä tasosta siten, mitä muu säädösperusta asiasta määrää.

"Kemikaalien ja nestemäisten polttoaineiden lastaus-, purku- ja tankkauspaikkojen on oltava suojattuja niin, että mahdollisen polttoaine- tai kemikaalivuodon sattuessa vuoto ei pääse maaperään. Varastojen sekä purku- ja lastauspaikkojen pinnoitteiden sekä mahdollisten viemäreiden sulkulaitteiden kunto on tarkastettava säännöllisesti ja todetut vauriot on korjattava viipymättä. Varastointi- ja toiminta-alueiden välittömässä läheisyydessä on oltava imeytysmateriaalia, jonka avulla vuodot ja valumat voidaan kerätä talteen" (ISAVI/1388/2016).

Mahdollisiin kemikaali- ja polttoainevuotoihin liittyvään varautumiseen ympäristölupapäätös antaa selkeät ehdot siitä, että vuoto ei saa päästä maaperään. Purkupaikkojen pinnoitteet ja sulkulaitteet on tarkastettava säännöllisesti, ja paikalla tulee aina olla varattuna imeytysainetta. Imeytysaineen käytöstä ja siihen varautumisesta on Mondi Powerfluten tehdasalueelle luotu oma erillinen työohjeensa.

Ympäristöluvassa on esitetty tehdasalueella käynnistetyn toimenpiteet varasto- ja purkupaikkojen kunnostamiseksi. Jauhemaisien kemikaalien kuten kalkin ja magnesiumoksidin purkupaikat on asfaltoitu vuonna 2015, vuoden 2016 aikana on uusittu kuorimon lipeä- ja polyalumiinikloridisäiliöt ja lisäksi kemikaalien autonpurkupaikka on esitetty uusittavan (ISAVI/1388/2016).

"Jos teollisuusalueelta on joutunut tai uhkaa joutua vesistöön, ilmaan tai maaperään laadultaan tai määrältään poikkeuksellinen päästö, luvan saajan on välittömästi ryhdyttävä toimenpiteisiin päästön rajoittamiseksi ja vahinkojen torjumiseksi" (ISAVI/1388/2016).

Pelastuslain (379/2011) 3§ yleinen toimintavelvollisuus velvoittaa jokaista, joka huomaa, tai saa tiedon onnettomuudesta tai onnettomuusuhkasta, viipymättä ilmoittamaan vaarassa oleville ja ryhtymään kykynsä mukaan toimenpiteisiin (Pelastuslaki 2011/379). Kuitenkin koska vuotoihin ja päästöihin tulee ympäristöluvan ehtojen mukaan varautua, ja vahingon minimointiin on määrätty myös teknisiä menetelmiä, voidaan olettaa, että luvan hakijalta odotetaan perehtyneisyyttä omatoimiseen varautumiseen. Työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmän sertifikaatti ISO 45001 puolestaan edellyttää suunnitelmallista riskeihin perustuvaa pelastustoiminta- ja onnettomuustilanneharjoittelua. Kemikaaliturvallisuus onkin yksi osa-alue Mondi Powerfluten pelastusharjoitusten harjoitussuunnitelmaa.

"Toiminnassa tapahtuvista poikkeuksellisista tilanteista, joista saattaa aiheutua vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle tai sallittua suurempi jätevesipäästö Kallaveteen tai joissa kemikaaleja, poltonesteitä tai muita aineita pääsee vuotamaan maaperään, pinta- tai pohjavesiin, viemäriin tai haihtumaan ilmaan, on ilmoitettava viipymättä Pohjois-Savon ELY-keskukselle ja Kuopion kaupungin ja Siilinjärven kunnan ympäristönsuojeluviranomaisille. Poikkeuksellisista tilanteista on ilmoitettava myös"

Kuopion kaupungin ja Siilinjärven kunnan terveydensuojeluviranomaisille, mikäli päästöistä voi aiheutua vaaraa terveydelle" (ISAVI/1388/2016).

Viimeisessä kemikaaleja koskevassa ympäristölupapäätöksen ehdossa mainitaan ne viranomaistahot, jolle mahdollisesta ympäristövahingosta tulee viipymättä ilmoittaa. Mondi Powerflutelle on laadittu viestintäohje onnettomuustilanteissa tiedottamisesta, jossa on ohjeistettu onnettomuustyyppin mukaan sisäisen viestinnän askeleet ja oikealle viranomaistaholle ilmoittaminen. Vakavissa onnettomuuksissa ja ympäristövahinkotilanteissa on havaittujen välittömästi soitettava yleiseen hätänumeroon. Ympäristölupapäätöksessä ei missään kohdassa mainita hätänumeroon ilmoittamista tai pelastusviranomaista, vaikka ympäristön suojaaminen ja pelastaminen on pelastuslain 32§ mukaan yksi pelastusviranomaisen lakisääteisistä tehtävistä ja pelastuslaitoksilla on erinomaiset valmiudet ympäristövahinkojen torjumiseen ja rajaamiseen niin maalla kuin vesialueilla. (Pelastuslaki 2011/379). Ympäristölupapäätöksen voitaisiin arvioida tavoittelevan tässäkin korostaa luvan hakijan omatoimista varautumista ja riittäviä jatkuvia toimenpiteitä.

5.4 Kemikaaleihin liittyvät velvoitteet ja valvonta

Valtioneuvoston asetuksen kemiallisista tekijöistä työssä (715/2001) 5§ mukaan työnantajan on pidettävä yllä ajantasaista kaupanimen mukaista luetteloa käytössä olevista kemikaaleista. Mondi Powerflutella kemikaaliluettelo ja käyttöturvallisuustiedotteet ovat sähköisessä järjestelmässä, jonka lisäksi kemikaalien käyttöpaikoilta löytyy paperiversiona luettelo ja käyttöturvallisuustiedotteet kyseisellä käyttöpaikalla käytettävistä kemikaaleista. Mondi Powerflute harjoittaa laajamittaista kemikaalien käyttöä ja varastointia, ja on kemikaalien varastointimäärien mukaan lupalaitos. Eli kuten luvussa 3 esitetyn Valtioneuvoston asetuksen 685/2015 Vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta liitteen 1 taulukon mukaisesti, kemikaalimäärien yhteenlasketut suhdeluvut asetuvat sarakkeen 2 tasolle.

Mondi Powerfluten sähköinen kaupanimen mukainen kemikaaliluettelo sisältää muun muassa ainekohtaisen käyttöturvallisuustiedotteen, altistumistapahtuman kuvauksen ja riskienarvioinnin sekä vaadittavat henkilösuojaimet. Riskienarviointi perustuu käyttöturvallisuustiedotteesta löytyvän H-lausekkeen mukaiseen vaaraan ja altistumistapahtuman kuvauksen mukaisen riskin todennäköisyyteen.

Kemikaalimäärien mahdollisesti lisääntyessä, voi toiminnan laajuus tulevaisuudessa ulottua toimintaperiaateasiakirjan vaativalle tasolle. Toimintaperiaateasiakirjan sisällöstä ja laadimisesta Tukesin ohjeessa 10/2015 Toimintaperiaateasiakirja ohjeistetaan, että toiminnanharjoittajan tulee selostaa toimintaperiaateensa suuronnettomuuksien ja muiden onnettomuuksien ehkäisemiseksi (Tukes 2015 s.1).

Toimintaperiaateasiakirjasta tulee käydä ilmi tuotantolaitoksella noudatettavat toimintaperiaatteet. Toimintaperiaatteiden tulee sisältää yleiset turvallisuustoiminnan päämäärät, joiden mukaisesti johto sitoutuu kehittämään tuotantolaitoksen toimintaa. Suuronnettomuusvaarojen tunnistamisen ja arvioinnin lisäksi toimintaperiaateasiakirjan tulee sisältää menettelytavat muutosten hallinnasta, turvallisuustilanteen toteutumisen seurannasta, sekä toimintojen ohjauksesta, jolla tarkoitetaan tuotantolai-

toksen turvallista käyttöä ja kunnossapitoa koskevia menettelyitä. Asiakirjan tulee sisältää myös menettelytavat, miten ennakoitavissa oleviin hätätilanteisiin on varauduttu ja miten harjoitellaan sisäisen pelastussuunnitelman toimivuutta ja tunnistetaan kehitystarpeet näiden hätätilanteiden hallitsemiseksi, sekä menetelmät, miten näitä turvallisuusjärjestelmiä säännöllisesti arvioidaan ja ovatko ne riittäviä asetettujen päämäärien saavuttamiseksi (Tukes 2015 s.7-10).

Suuret kemikaalivuodot säiliöissä, putkistoissa, kemikaalia kuljettavat ajoneuvot liikenneonnettomuuden osallisena ja täyttötilanteiden vuodot on Mondilla tunnistettu suuronnettomuusvaaroiksi. Näihin uhiin on varauduttu muun muassa varoitusjärjestelmin, purkupaikoille ja kemikaalien käsittelypis-teille sijoitettujen imeytysaineiden, turvalaitteiden ja teknisten parannusten avulla, pinnoitteita uusimalla ja säännöllisellä kunnossapidolla. Lisäksi kemikaalionnettomuustilanteet on sisällytetty sisäisen pelastusharjoitussuunnitelman yhdeksi merkittäväksi teemaksi.

Tukes tekee määräaikaistarkastuksia laajamittaista kemikaalien käyttöä ja varastointia suorittavissa tuotantolaitoksissa laatimansa tarkastussuunnitelman mukaan (kuva 7). Määräaikaistarkastusten tarkastustaajuudet määräytyvät kemikaalien määrän ja luokituksen mukaan siten, miten Valtioneuvoston asetuksen 685/2015 Vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta määritetään toiminnan laajuudesta (Tukes-opas Vaaralliset kemikaalit teollisuudessa s.8).



Kuva 7. Kemikaalilaitosten valvonta. (Tukes. Kemikaalilaitokset)

Kemikaalien käyttöön liittyvää valvontaa voi samalla tuotantolaitoksella tehdä Tukesin lisäksi aluehallintoviraston ja ELY-keskuksien sekä kuntien ympäristöviranomaiset, työsuojeluviranomainen ja osaltaan myös pelastusviranomaiset, siten mitä kunkin viranomaistahon valvontavelvollisuuksiin kuuluu. Toisaalta valvottavat osa-alueet menevät yleensä myös ristiin, eli samoja vaatimuksia tarkastetaan usean viranomaisen toimesta hieman eri näkökulmasta.

Kemikaalien käyttöön ja varastointiin liittyvän toiminnan laajuuden selvittämiseen voi käyttää apuna Tukesin ylläpitämää KemiDigi-järjestelmää, jossa kemikaalien suhdelukulaskuria voi käyttää ilman kirjautumista. KemiDigi-järjestelmässä on mahdollista tallentaa yrityksen kemikaaliluettelo, ja kemikaalien tunnistamista helpottaa ainerekisteri, jossa haun voi tehdä käyttöturvallisuustiedotteesta löytyvän CAS-numeron perusteella. CAS-numerohauulla voidaan varmistua, että luetteloiduksi tulee yksi

oikea kemikaali tai yhdiste, jos samalle aineelle on olemassa esimerkiksi useita eri kauppanimiä. Ainerokisterin tiedot perustuvat Euroopan kemikaaliviraston (ECHA) rekisteriin. Tukesin kotisivuilta löytyy linkki Kemidigi-järjestelmään (KemiDigi 2023).

Euroopan kemikaalivirasto auttaa yrityksiä kemikaalien EU-lainsäädäntöön liittyvissä asioissa. Näitä ovat nimenomaan esimerkiksi REACH-asetuksen mukaiset lupa- ja rajoitus- ja rekisteröintiasiat ja CPL-asetuksen mukaiset luokitus-, pakkaamis-, ja merkitsemisasiat. ECHA:n toimipaikka on Suomessa Helsingissä, ja palvelua saa suomen kielellä. (Euroopan Unioni)

ECHA:n lisäksi myös maailman terveysjärjestö WHO tarjoaa kemikaalien teolliseen käyttöön, kuljetamiseen ja muun muassa hävittämiseen liittyvää ohjeistusta ja tutkimustietoa.

6 NYKYINEN OHJEISTUS KEMIKAALIEN TURVALLISESTA KÄYTÖSTÄ (VAIN TILAAJAN KÄYTÖSSÄ)

7 KEHITYSTOIMENPITEET (VAIN TILAAJAN KÄYTÖSSÄ)

8 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tekeminen käynnistyi, kun sain työnantajaltani tehtäväkseni Mondin Powerfluten sisäisen pelastussuunnitelman päivittämisen. Entisenä pelastusviranomaisena minua henkilökohtaisesti kiinnosti myös ulkoisen pelastussuunnitelman laadintavelvoite, joka oli ollut mainittuna vanhemmissa versioissa. Lisäksi kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteiden ajantasaisuudessa kemikaalirekisterissä oli havaittu puutteita, joten lähdin kehittämään omaa tietämystäni kemikaalilainsäädännön velvoitteista ja suunnittelemaan kemikaalirekisterin kehittämistä.

Kemikaalilainsäädännön tutkimiseen ja avaamiseen meni paljon aikaa, koska velvoitteita muodostavat niin kansalliset, kuin kansainvälisetkin säädökset. Sain mielestäni koottua kattavan listan kemikaaleja koskevasta lainsäädännöstä, ja esitettyä asiain, että ne on avattu mahdollisimman selkeällä kielellä. Lisäksi lukemista helpottamaan ja tukemaan tein listauksen keskeisimmistä opinnäytetyössä käytetyistä käsitteistä.

Mondin konsernin strategiaa, tavoitteita ja toimintatapoja halusin esitellä kattavasti, koska ne heijastuvat kaikkeen tekemiseen, joka tasolla. Työympäristön elementit ovat tärkeässä roolissa turvallisuuden edistämistyössä, ja halusin tuoda esiin tämän työympäristön tarkasteltavan kehitettävien kohteiden listauksessa.

Mondin Powerflutella käytössä olevista kemikaaleista ja tuotantoprosessista muodostin kokonaisuutta hahmottavan kuvan ympäristöluvan tietojen perusteella. Kemikaalien käytön myötä syntyvät velvoitteet nivoutuivat yhteen ympäristöluvan ehtojen kanssa.

Kemikaalien turvallista käyttöä tarkastellessa Mondin Powerfluten tehdasalueella pureduin syvästi siitä kirjoitettuun työohjeeseen. Työohjeen sisältämät prosessit ja toimintamallit kävin tarkasti läpi, ja pyrin avaamaan taustoja mahdollisimman selkeästi. Tässä vaiheessa pyrittiin jo tunnistamaan ohjeistuksessa olevia toimintamalleja, jotka kaipaisivat muutosta tai pientä tarkennusta. Kehitystarpeet listasin yhteen luetteloon ja lajittelin ne kehitystoimenpiteiden määrittelemiseksi Mondin työympäristön elementtien mukaisesti. Usein havaitut puutteet voivat kuulua useamman elementin alle, jolla tarkoitetaan, että puutteen tai ongelman korjaaminen edellyttää sitoutumista sekä yksittäiseltä työntekijältä, kuin myös muutoksia työympäristön teknisiin keinoihin sekä mahdollisesti myös ryhmän eli koko työyhteisön osalta.

Kehitystoimenpiteitä varten halusin käyttää Kaoru Ishikawan luomaa kalanruotokaaviota virheiden analysointia varten. Havaittiin, että koska kyseessä on ideointiin ja ajattelemiseen kannustava kehitystyökalu, jotkut ongelmat pystyivät tunnistamaan vasta työkalua käyttäessä. Jokaiseen ruotoon keskittymällä, virheitä ja ongelmia voidaan poistaa läpi prosessin, jolloin niiden ilmentyminen lopputuloksessa vähenee. Tämä on yksi peruste kemikaalirekisterin tietojen valvonnan tarpeelle, joka soveltuu hyvin luonnollisesti omien työtehtävieni joukkoon. Toimintamallin muutokset perustuvat kuitenkin isosti siihen, että tietojen syöttäminen on hallittua, yksinkertaista ja kaikille selvää. Tämän vuoksi tulen itse henkilökohtaisesti ottamaan isompaa roolia kemikaaliturvallisuuteen liittyvissä asioissa, henkilöstön tukemisessa ja ohjeistuksen laatimisessa.

Opinnäytetyössäni en tekisi sisällöllisesti todennäköisesti tekisi paljoakaan toisin, mutta omiin näkemyksiini ja kokemuksiini on vaikuttanut tähän asti saamani kokemus ja Mondin työurani aikana käymäni keskustelut kemikaaliala-aiheista, ja jos aihevalintani oli ollut selvillä jo hieman pitempään, olisin näistä keskusteluista ottanut mahdollisesti tarkempia muistiinpanoja tai päiväkirjamerkintöjä. Lisäksi jos aikaa olisi täten ollut myös enemmän, olisin haastatellut aiheesta enemmän Mondin muiden maiden tehtaiden kemikaaliala-aiheista vastaavia. Keskustelin aiheesta muun muassa kahden Puolan tehtaan turvallisuusorganisaation edustajan kanssa, mutta he eivät olleet osallistuneet kemikaaliturvallisuusohjeistuksen kehittämiseen. Olisin siis näkemysteni tueksi pyrkinyt hakemaan kokemuksia laajemmin Euroopan alueella sijaitsevilta tehtailta.

Kuten luvussa 7 esitin, kehitystyön konkreettiset tuotokset ovat ensiaskel aiheen kokonaisuuden kehittämässä. Kemikaaliturvallisuuden kehittäminen etenee seuraavaksi työntekijöiden koulutuksilla, toimintamallin toteuttamisella, tulosten tarkastelulla ja uudelleen kehittämisellä. Pro24-järjestelmän kehittäminen on yksi pitkän ajan tavoite, eivätkä muutokset tapahdu hetkessä, jos koskaan. Tällöin asiaa tarkastellaan uudestaan, ja kehitellään niitä prosesseja, joihin pystymme omatoimisesti vaikuttamaan. Turvallisuuden edistäminen on jatkuva prosessi, joka menee eteenpäin koko ajan.

Tulevaisuudessa tarkasteluun on tarkoitus myös ottaa käytöstä poistettujen kemikaalien listan seuranta. Toimenpide edellyttää tilanteen kartoittamista ja nykytilanteen selvittämistä, sekä mahdollisten ongelmien vastaavanlaista analysointia. Mitään huomioita tai merkkejä ongelmista ei ole raportoitu, vaan tämä on oma tuntemukseni, että asiaa voisi kemikaalirekisterin valvonnan yhteydessä tutkia. Henkilökohtaisena tulevaisuuden suunnitelmanani on suorittaa kemikaalien käytönvalvojan peruskurssi, joka tukee hyvin osaamistani ja kehittää edelleen ammattitaitoani kemikaaliturvallisuudesta.

Opinnäytetyön tavoitteissa onnistuin kauttaaltaan hyvin. Olen saanut erittäin hyvän käsityksen Mondin Powerfluten käytössä olevista kemikaaleista ja kemikaalirekisterin sisältämistä tiedoista ja ominaisuuksista. Kemikaalilainsäädännön ymmärtäminen, ja se, mistä perusteet kullekin velvoitteelle löytyvät, on kehittynyt opinnäytetyöprosessin aikana merkittävästi. Henkilökohtaisena tavoitteena oli oman ammattitaidon edistäminen ja kemikaalilainsäädännön tunteminen. Tällä alueella on tullut valtavasti henkilökohtaista kehitystä. Toimintamallien muutoksilla uskon vilpittömästi olevan iso merkitys turvallisuuden edistämässä parempaan suuntaan, ja työohjeen päivittäminen varmasti poistaa epätietoisuutta tai epäselvyyttä näiden asioiden hoitamisessa.

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä Mondi Powerfluten käytössä oleviin kemikaaleihin, kemikaaleihin liittyviin velvoitteisiin ja yrityksen määrittämiin tavoitteisiin, sekä selkeiden ja luotettavien toimintamallien kehittämiseen ja kemikaalien käytön ohjeistuksen päivittämiseen tehdasalueellamme.

Tutustuin kemikaaleja koskevaan kansainväliseen ja kansalliseen lainsäädäntöön kattavasti ja kokosin niistä selkeäkielisen kokoelman. Keräsin myös listan kemikaaliturvallisuutta keskeisistä käsitteistä, joita opinnäytetyössäni käytin.

Käsittelin Mondi Powerfluten historiaa ja yrityksen taustoja, sekä esittelin Mondi-konsernin liiketoimintamallia, arvoja ja strategisia päämääriä. Kävin läpi myös Mondin arvoja turvallisuudesta ja ympäristönsuojelusta ja esittelin Mondin kolmeen työympäristön elementtiin keskittyvän olosuhteiden tarkastelumallin.

Tutustuin Mondi Powerfluten ympäristölupapäätöksen sisältämään kemikaaleja koskevaan sisältöön ja koostin kemikaalien käyttöön kohdistuvista lupaehtoista listauksen. Kuvasin lisäksi tuotantoprosessin eri vaihteita ja avasin kemikaalilaitoksille tehtävää viranomaisvalvontaa, sekä esittelin kemikaalien käytöstä ja varastoinnista ohjeistusta antavia organisaatioita ja muun muassa kemikaalien tunnistamista helpottavan kemidigi-järjestelmän.

Kävin läpi kemikaalien turvallisesta käytöstä annettua työohjetta ja esittelin toimintamallien nykytilaa. Työohjeen perusteella koostin seikkaperäisen listan havaitsemistani kehitysajatuksista.

Kehitystyössä käytin Ishikawa-kaaviota prosessin kehittämistyökaluna. Analysoin työkalun avulla sitä ongelmaa, joka Mondi Powerflutella on tunnistettu, ja jonka vuoksi alun perin ryhdyin kehitystyötä tekemään. Kemikaalirekisterin puutteellisiin tietoihin löysin tämän analyysityökalun avulla seikkoja, jotka eivät ole aiemmin tulleet esiin. Tämän jälkeen esittelin perustellut kehitystoimenpiteet, ja jatkosuunnitelmat kehitystyön jatkamiseksi tulevaisuudessa.

Lopputuloksena syntyi toimintamallit uusien kemikaalien syöttämisestä ja käyttöturvallisuustiedotteiden syöttämisestä järjestelmään keskitetysti niin, että sisällölle voidaan samalla tehdä laadunvalvontaa. Valvontaa ja seurantaa esitetään myös ostotapahtuman eri vaiheiden aikana siten, että puutteelliset tiedot estävät ostoprosessiin etenemisen. Lopputuloksena syntyi myös toimenpiteet puutteellisten kemikaalimerkintöjen estämiseksi, kemikaalirekisterin käyttöjärjestelmän kehittämiseksi, kemikaalien ensiapuvalmiuden edistämiseksi, sekä kemikaalirekisterin sisäisen valvonnan muodostamiseksi.

Kehitystyön tuloksena esitettyjä toimenpiteitä arvioidaan seuraavaksi Mondi Powerfluten turvallisuusorganisaatiossa, jossa toimintamallien käyttöönotosta, aikataulutuksesta, sekä henkilöstön koulutuksista tehdään suunnitelma. Muutoksia ja niiden tuloksia tullaan arvioimaan, kun toimintamallit ovat olleet jonkin aikaa käytössä, ja niihin tehdään palautteiden ja tulosten perusteella tarvittavat jatkokehitystoimenpiteet.

LÄHTEET

CLP-asetus 1272/2008. Euroopan parlamentin ja neuvoston kemikaalien luokitusta, merkintöjä ja pakkaamista koskeva asetus. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1272/2022-12-17>. Viitattu 27.1.2023.

ECHA Euroopan kemikaalivirasto julkaisuaika tuntematon. Euroopan Unioni. Euroopan kemikaalivirasto (ECHA). Verkkojulkaisu. https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/institutions-and-bodies-profiles/echa_fi. Viitattu 25.4.2023.

Kemikaalilaki 599/2013. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130599#L2>. Viitattu 27.1.2023.

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050390#L3P30>. Viitattu 27.1.2023.

Maailman terveysjärjestö WHO 2023. Verkkojulkaisu. Päivitetty 2023. https://www.who.int/health-topics/chemical-safety#tab=tab_1. Viitattu 25.4.2023.

Mondi 2022. Our businesses. Verkkojulkaisu. Päivitetty 2022. <https://www.mondigroup.com/en/about-mondi/our-businesses/>. Viitattu 3.4.2023.

Mondi 2022. Who we are. Verkkojulkaisu. Päivitetty 2022. <https://www.mondigroup.com/en/about-mondi/who-we-are/>. Viitattu 3.4.2023.

Mondi Powerflute 2022. Parasta pakkaukseen. Yritysesite.

Mondi Powerflute Oy. Päivitetty 2022. Sisäinen pelastussuunnitelma

Mondi Powerflute Oy, Ympäristölupapäätös (ISAVI/1388/2016)

Mondi Powerflute. Pro24-toimintajärjestelmä. Sisäinen järjestelmä. Kemikaaliriskin arviointi. Liitteet 2–3.

Mondi Powerflute. Pro24-toimintajärjestelmä. Sisäinen järjestelmä. Kemikaaliriskitaulukot. Liite 1.

Mondi Powerflute. Pro24-toimintajärjestelmä. Sisäinen järjestelmä. Uuden kemikaalin hyväksyntä. Liite 4.

Pelastuslaki 379/2011. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379#L12>. Viitattu 27.1.2023.

Taghizadegan, Salman 2013. Mastering Lean Six Sigma: Advanced Belt Concepts. E-kirja. Momentum Press. Viitattu 29.4.2023.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2015. Toimintaperiaate. Tukes-ohje 10/2015. Pdf-tiedosto. Julkaistu 24.8.2015. <https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/Tukes-ohje+-+Toimintaperiaateasiakirja/8b4e7452-6436-41fe-b6b8-37660e62cca6/Tukes-ohje+-+Toimintaperiaateasiakirja.pdf>. Viitattu 25.4.2023.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2015. Vaaralliset kemikaalit teollisuudessa. Tukes-opas 2015. Pdf-tiedosto. Julkaistu 2015. <https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/Vaaralliset+kemikaalit+teollisuudessa/df6719c6-5ffe-4d76-8522-1ad3000283a3/Vaaralliset+kemikaalit+teollisuudessa.pdf>. Viitattu 25.4.2023.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2019. Kemikaalivuotojen ja sammutusvesien hallinta. Tukes-opas 2019. Pdf-tiedosto. Julkaistu 2019. <https://tukes.fi/documents/5470659/11781251/Kemikaalivuotojen+ja+sammutusj%C3%A4tevesien+hallinta+2019/332f5db1-54cd-aa85-2e0a-dd2b270f9a7a>. Viitattu 18.4.2023.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto julkaisuaika tuntematon. CLP-luokitus, merkinnät ja pakkaaminen. Verkkajulkaisu. <https://tukes.fi/kemikaalit/clp-luokitus-merkinnat-ja-pakkaaminen/kemikaalien-merkinnat/kokovaatimukset>. Viitattu 25.4.2023

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto julkaisuaika tuntematon. Kemidigi. Verkkopalvelu. <https://www.kemidigi.fi/>. Viitattu 25.4.2023.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto julkaisuaika tuntematon. Kemikaalilaitokset. Verkkajulkaisu. <https://tukes.fi/teollisuus/kemikaalilaitokset>. Viitattu 25.4.2023.

Työministeriön päätös käyttöturvallisuustiedotteesta. 779/1993. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19930779>. Viitattu 27.1.2023.

Työturvallisuuslaki 738/2002. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>. Viitattu 28.1.2023.

Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä 715/2001. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010715>. Viitattu 27.1.2023.

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150685#L8P58>. Viitattu 27.1.2023.

Valtioneuvoston päätös vaarallisten kemikaalien luokituksesta, varoitusmerkinnöistä ja käyttöturvallisuustiedotteista 667/1990. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1990/19900667#Pidm45053757792064>. Viitattu 27.1.2023.