

Opinnäytetyö (AMK)

Koulutusohjelma: Laboratorioalan koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Laboratorioanalytiikka

2011

Jenna Kolehmainen

KEMIKAALITURVALLISUUS JA KEMIKAALIEN SÄILYTYKSEN SUUNNITTELU



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Tekijä: Jenna Kolehmainen

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU OPINNÄYTETYÖ

Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Net-foodlab, joka on erikoistunut elintarvikealan laadunhallinnan laboratoriopalveluihin. Opinnäytetyön tavoite oli turvallinen ja käyttäjäystävällinen kemikaalien säilytysjärjestelmä.

Turvallisuus on eräs tärkeimmistä asioista laboratorioympäristössä Suomen lainsäädännöllä ja Euroopan Unionin asetuksilla varmistetaan kemikaaliturvallisuus. EU:n REACH-asetuksen tavoitteena on parantaa kemikaaliturvallisuutta ja yhtenäistää Euroopan kemikaaliteollisuuden turvallisuuskäytäntöjä.

Kemikaalit on luokiteltu vaaraluokkiin, niiden kemiallisten ja fysikaalisten ominaisuuksien perusteella: palavat nesteet, hapettavat kemikaalit, syövyttävät kemikaalit, myrkylliset, kroonisen terveyshaitan ja terveyshaitan aiheuttavat. Nämä ominaisuudet on otettava huomioon kemikaalien säilytysolosuhteita suunniteltaessa.

Palavia nesteitä ovat ne nesteet, joiden leimahduspiste on alle 100 °C. Ne pitää säilyttää erillään muista kemikaaleista. Hapettavat kemikaalit edistävät tulipaloa vaikka eivät itse ole palavia. Ne pitää säilyttää erillään palavista nesteistä ja lämmönlähteistä. Syövyttävät kemikaalit syövyttävät metalleja, ihoa tai aiheuttavat silmävaurion. Ne pitää säilyttää hyvin ilmastoidussa tilassa astiassa, joka kestää syövyttävää kemikaalia. Myrkylliset kemikaalit pitää säilyttää lukitussa paikassa ja ne luokitellaan niiden välittömän myrkyllisyyden perusteella. On myös kemikaaleja, jotka aiheuttavat terveyshaitan tai kroonisen terveyshaitan. Ne säilytetään yleensä muiden vaaraominaisuuksien vaatimien säilytysolosuhteiden mukaisesti. Kemikaali voi kuulua useampaan vaaraluokkaan, jolloin säilytyksen suunnittelu on haasteellisempaa.

Käyttöturvallisuustiedotteet ovat hyödyllisiä dokumentteja kemikaalien säilytystä suunniteltaessa. Se on valmistajan tai toimittajan laatima ja toimittama dokumentti. Käyttöturvallisuustiedote pitää olla niistä kemikaaleista, jotka on luokiteltu vaarallisiksi. Siellä on tiedot kemikaalin vaaraluokasta, fysikaalisista ominaisuuksista ja säilytysolosuhteista.

ASIASANAT:

Kemialliset ominaisuudet, Kemikaaliturvallisuus, Kemikaalien säilytys, Käyttöturvallisuustiedotteet

Jenna Kolehmainen

CHEMICAL SAFETY AND PLANNING OF CHEMICAL STORAGE

This Bachelor's Thesis was commissioned by Net-foodlab, which is specialized in quality control service for food the industry. The aim of this thesis was to create safe and user friendly chemical storage system.

Chemical safety is one of the most important elements in a laboratory environment. Both the Finnish national legislation and European Community regulations aim to ensure chemical safety. European Community Regulation REACH is one such regulation, the aim of which is to improve the protection of the environment and enhance the European chemical industry.

Chemicals have been categorized into risk categories by their chemical and physical properties. Such risk categories are inflammable fluids, oxidizing chemicals, corrosive chemicals, toxic chemicals, and chronic health hazard causing and health hazard causing chemicals. These properties need to be taken into account while planning the storage conditions..

Inflammable fluids are fluids which have a flashpoint of under 100 °C. These chemicals need to be stored separated from other chemicals, especially from strong acids. Oxidizing chemicals are chemicals which enhance fire although they are not flammable. These chemicals need to stored separately from inflammable fluids and heat sources. Corrosive chemicals are chemicals which corrode metal or skin, or cause eye damage. These chemicals need to be stored in a properly ventilated space and in a container which can hold the corrosive chemical. Toxic chemicals need to be stored in a locked space and the classifications of toxic chemicals are based on their immediate toxicity. There are also chemicals which cause health hazard and chemicals which cause chronic health hazard. These chemicals are usually stored according to their other hazard properties. One chemical can belong to many risk categories at the same time, which makes storage planning challenging.

The material safety data sheet is a necessary document during the planning of the storage. It is a document that the manufacturer or the deliverer compiles and delivers along with the chemical. There must be a material safety data sheet for every chemical that has been categorized as hazardous. It contains information about a specific chemical, for example category of hazard and physical properties and category of storing.

KEYWORDS:

Chemical properties, Chemical safety, Chemical storage, Material safety data sheet

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET (TAI) SANASTO	6
1 JOHDANTO	6
2 LAIT JA SÄÄDÖKSET	8
2.1 Kemikaalilaki	8
2.2 Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta	10
2.3 Asetus kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista	10
2.4 REACH-asetus	11
3 KEMIKAALIEN OMINAISUUDET	12
3.1 Palavat nesteet	13
3.2 Hapettavat aineet	14
3.3 Syövyttävät aineet	16
3.4 Myrkylliset kemikaalit	18
3.5 Kroonisen terveyshaitan aiheuttavat aineet	20
3.6 Räjähdyttävät kemikaalit	23
3.7 Ympäristölle vaaralliset kemikaalit	24
4 KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTTEET	25
4.1 Uudistetun REACH-asetuksen liitteen II mukaisen käyttöturvallisuus-tiedotteen sisältö	26
5 YLEISTÄ KEMIKAALIEN KÄSITTELYYN LIITTYVÄÄ TYÖTURVALLISUUTTA	27
6 KEMIKAALIEN SÄILYTYSRATKAISUJEN SUUNNITTELU	28
6.1 Kemikaalien kartoitus	29
6.1.1 Kemikaalijätteen hävitys	29
6.2 Säilytysolosuhteet kemikaalien ominaisuuksien mukaan	30
6.3 Käytännön muutokset	32
6.3.1 Palavat kemikaalit	33
6.3.2 Hapettavat aineet	34
6.3.3 Syövyttävät kemikaalit	35
6.3.4 Myrkylliset kemikaalit	35
6.3.5 Kroonisen terveyshaitan, terveyshaitan ja ympäristölle haitalliset kemikaalit	36
6.4 Muita toimenpiteitä	36
7 YHTEENVETO	37
8 LÄHTEET	39

KUVAT

Kuva 1. Palavien aineiden varoitusmerkki	13
Kuva 2. Hapettavien aineiden varoitusmerkki	14
Kuva 3. Syövyttävien aineiden varoitusmerkki	16
Kuva 4. myrkyllisten aineiden varoitusmerkki	18
Kuva 5. Terveydelle haitallisten aineiden varoitusmerkki	19
Kuva 6. Kroonisia terveyshaittoja aiheuttavien aineiden varoitusmerkki	20
Kuva 7. Mahdollisen räjähdysen aiheuttavien aineiden varoitusmerkki	23
Kuva 8. Ympäristölle haitallisten aineiden varoitusmerkki	24
Kuva 9. Paineen alaisen kaasun varoitusmerkki	26
Kuva 10. Paloturvakaappi kemikaaleille (http://www.laboline.fi/tuotteet/kemikaalien-sailytys/paloturvakaapit/paloturvakaappi)	34

TAULUKOT

Taulukko 1 Myrkyllisten kemikaalien luokittelu ja raja-arvot	19
Taulukko 2 Yhteen sopimattomia kemikaaleja	32

KÄYTETYT LYHENTEET

CAS	Chemical Abstracts service number eli kemikaalin kansainvälinen tunnistenumero
CLP	Classification, Labeling and Packaging of substances and mixtures. Kemikaalien luokittelu asetus, jonka Euroopan parlamentti on säätänyt
EC 50	Effective concentration eli konsentraatio, jolla on vaikutusta ympäristöön tai eläimeen
IC 50	Inhibition concentration eli konsentraatio, jolla 50 %:a entsyymien tehosta hidastuu.
LC50	Lethal concentration 50 % eli millä pitoisuudella 50 % koe-eläimistä kuolee.
LD50	Lethal dose 50 % ilmaisee kuinka suuri annos tappaa 50 % koe-eläimistä. Arvo ilmoitetaan mg/kg
PBT	Persistent, bioaccumulative and toxic eli pysyvä, biokertyvä ja myrkyllinen
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals. Rekisteröinnin, arvioinnin, lupamenettelyjen asetus, jonka Euroopan parlamentti on säätänyt
TUKES	Turvallisuus ja kemikaalivirasto
VCI	Verband der chemischen industrie eli kemikaalien säilytysluokka
VpvB	Very persistent and very bioaccumulative eli erittäin pysyvä, erittäin biokertyvä
YK	Yhdistyneet kansakunnat

1 JOHDANTO

Turvallisuus on eräs laboratoriotyöskentelyn kulmakivistä. On tärkeää, että alan yritykset ovat selvillä tämän hetkisistä kemikaaleja koskevista laeista ja säädöksistä sekä yleisistä ohjeista. Kaikkien laboratoriossa työskentelevien on oltava perehtyneitä laboratorioturvallisuuteen liittyviin asioihin. Kemikaaliturvallisuus on olennainen osa laboratorioturvallisuutta siellä käsiteltävien kemikaalien vuoksi. Kemikaalien turvallinen käyttö on pyritty takaamaan erilaisilla laeilla ja asetuksilla. Suomessa kemikaalien käsittelyä säättävät myös Euroopan komission direktiivit, joista uusin, suuri kemikaaleihin liittyvä muutos, on vuonna 2009 voimaan tullut REACH-asetus ja sen liitteet, jolloin kemikaalien luokittelu- perusteita, varoitusmerkkejä, vaara- ja turvalausekkeita uudistettiin. (1) Lakien ja asetusten lisäksi on olemassa erilaisia ohjeistuksia, joiden tarkoituksena on opastaa turvalliseen kemikaalien säilytykseen ja käyttöön.

Turvallinen kemikaalien säilytys on olennainen osa kemikaaliturvallisuutta, sillä väärissä olosuhteissa säilytetyt kemikaalit voivat aiheuttaa vaaratilanteita. Kemikaalien säilytykseen liittyviä ominaisuuksia ovat kemikaalin reaktiivisuus, vaaraluokitukset ja säilytyslämpötila. Osa kemikaaleista reagoi keskenään siten, että räjähdys on mahdollinen tai reaktio voi vapauttaa suuren määrän lämpöä ja aiheuttaa siten tulipalon. Vaaraluokituksen osalta esimerkiksi herkästi syttyvät kemikaalit saattavat syttyä pelkästään staattisesta sähköstä. Liian lämmin tai kylmä säilytystila voi aiheuttaa aineen hajoamisen tai muunlaisen pilaantumisen.

Kemikaalit on luokiteltu niiden kemiallisten ominaisuuksien perusteella myrkyllisiin, syövyttäviin, hapettaviin, haitallisiin, ärsyttäviin, helposti syttyviin, erittäin helposti syttyviin ja luonnolle vaarallisiin aineisiin sekä ei-vaarallisiin aineisiin. Nämä luokat on vielä jaettu pienempiin ryhmiin ja niiden sisällä kategorioihin, jotka ilmaistaan numeroin. Mitä pienempi kategorianumero, sitä suurempi on

kyseisen aineen haittavaikutus. Vaaralliseksi luokitelluille kemikaaleille on annettu varoitusmerkit sekä vaarallisuutta kuvaava kirjainsymboli. Kemikaalien luokitteluperusteet, varoitusmerkit ja symbolit ovat kansainvälisiä, jotta vältetään erilaisten merkintöjen aiheuttamilta sekaannuksilta. Kaikilla vaaralliseksi tai haitalliseksi luokitelluilla kemikaaleilla on oltava käyttöturvallisuustiedote, jossa esitetään aineen kemialliset ominaisuudet, säilytysolosuhteet ja käyttöön liittyvät turvallisuustiedot. Lisäksi kaikilla kemikaaleilla on oltava kemikaalikortti, josta käy ilmi kemikaalin ominaisuudet.

Opinnäytetyö tehtiin Net-foodlab Oy:ssä osana laboratorion kehitysprojektia. Sen avulla haluttiin luoda yritykseen kemikaalien turvallinen, selkeä ja lainmukainen säilytys. Kemikaalit haluttiin mahdollisuuksien mukaan säilyttää lähellä niitä paikkoja, joissa niitä käytettiin. Opinnäytetyö käsitti kiinteät ja neste-mäiset kemikaalit, kaasut jätettiin työn ulkopuolelle. Tämän lisäksi opinnäytetyön käytännön osuuteen haluttiin liittää varastohallintaohjelman käyttöönotto.

2 LAIT JA SÄÄDÖKSET

Lakien ja säädösten tavoitteena on tehdä kemikaalien käyttö, varastointi ja säilytys mahdollisimman turvallisiksi; niillä pyritään välttämään tulipalot, onnettomuudet, terveys- ja ympäristöhaitat.(1)

2.1 Kemikaalilaki

Suomen kemikaalilaki koskee suurta osaa kemikaaleihin liittyvästä toiminnasta, esimerkiksi säilytystä, varastointia, käyttöä, maahantuontia ja mainostamista. Tämän lisäksi kyseinen laki koskee kemikaalien rekisteröintiä, lupamenettelyitä ja rajoituksia. Se ei koske kuljetuksia tai Suomen kautta kuljetettavia kemikaaleja, ellei niitä välillä varastoida Suomessa. Kemikaalilaissa on määritelty eri viranomaisten vastualueet.(1)

Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle kuuluu kemikaalilain piiriin kuuluvien kemikaalivalmisteiden valvonta. Tukesille kuuluvat myös kunnan kemikaalivalvontaviranomaisen sekä aluehallintoviraston ohjaus muulta kuin työsuojelun osalta. Tukes on Suomessa Euroopan parlamentin säätämien REACH-asetusten mukainen kemikaaliviranomainen ja näin ollen se valvoo REACH-asetuksen II liitteen tiedottamisvelvoitteiden ja rajoitusten noudattamista. Se toimii myös Euroopan kemikaaliviraston yhteysviranomaisena sekä osallistuu Euroopan Unionimaiden valvontaviranomaisten yhteistyöhön. Tukesille kuuluu myös kemikaalien luokitusta, pakkaamista ja merkintöjä koskevien lakien noudattamisen valvonta. (1)

Suomen ympäristökeskus toimii toimivaltaisena viranomaisena Euroopan parlamentin säätämän asetuksen mukaisesti. Sille kuuluu myös Euroopan parlamentin säätämän vaarallisen kemikaalin tuontia ja vientiä koskevan

asetuksen noudattamisen valvonta. Tulli valvoo kemikaalin maahantuontia ja maastavientiä. (1)

Aluehallintoviranomaiselle kuuluu työsuojeluun liittyvät asiat, joten se hoitaa työssä käytettävien kemikaalien aiheuttamien terveyshaittoja, palo- ja räjähdysvaaroja ehkäisevien säädösten noudattamisen valvonnan. Sille kuuluvat tarkastukset kemikaalien kanssa tekemisissä olevien yritysten tiloihin ja se valvoo REACH-asetuksen II-liitteen velvoitteiden noudattamista. Mikäli aluehallintoviranomaisen tarkastuksessa huomattu puute johtuu muusta osapuolesta kuin tarkastuksen kohteena olleesta yrityksestä, se siirtää asian käsittelyn Tukesille.(1)

Kunnallisena valvontaviranomaisena toimii kunnanhallitus, joka halutessaan voi valtuuttaa jonkin muun toimielimen tai alaisenaan toimivalle viranomaiselle valvontaviranomaisen rooliin. Kunnan valvontaviranomainen valvoo REACH-asetuksen tiedottamisvelvoitteiden ja rajoitusten sekä vaarallisten kemikaalien vähittäismyyntiä koskevien lakien ja säädösten noudattamista. Kunnanhallitus laatii säännöllisesti valvontasuunnitelman, joka sisältää vähintään kunnan valvontaviranomaisen suorittaman tarkastuksen sisällön ja aikavälit sekä suunnitelman toteutumisarvioinnin. (1)

Kemikaalilaki määrittelee myös yrityksen yleiset velvollisuudet eli huolehtimis-, selvilläolo-, valinta-, sekä päällys- ja tiedonantovelvoitteet. Huolehtimisvelvoitteen mukaan kemikaalin käsittelyssä pitää huolehtia riittävästä huolellisuudesta ja varovaisuudesta, jotta terveys- ja ympäristöhaittoja voidaan ehkäistä. Selvilläolovelvollisuus velvoittaa niitä, jotka luovuttavat kemikaalin markkinoille tai käyttöön hankkimaan tiedon kyseisen kemikaalin ominaisuuksista. (1)

2.2 Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta

Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuuslain tarkoituksena on edistää yleistä turvallisuutta ja ehkäistä mahdollisia vahinkoja ympäristölle, terveydelle ja omaisuudelle, joita niiden käsittelystä voi aiheutua. Myös tämä laki määrittelee yrityksen vastuun kemikaalin ominaisuuksien selvillä olemisesta, velvollisuudesta valita turvallisempi kemikaali, jos mahdollista, sekä velvollisuuden huolehtia, ettei kemikaalin tai räjähteen käsittely aiheuta vahinkoa ympäristölle, omaisuudelle tai ihmisten terveydelle. (2)

Laki velvoittaa yrityksiä tekemään kaikki mahdollinen onnettomuuksien välttämiseksi sekä tarjoamaan henkilöstölle riittävän koulutuksen turvallisuusasioissa. Vaarallista kemikaalia säilyttäessä tulee noudattaa huolellisuutta ja varovaisuutta. Kemikaalit ovat säilytyksessä niille varatuissa paikoissa, pakkaukset oikein merkinnöin varustettuna tiloissa, joissa on hyvä järjestys ja ilmastointi. Kemikaalit, jotka reagoivat voimakkaasti keskenään tulee säilyttää erillään toisistaan. Säilytysmäärät ja -paikat eivät saa aiheuttaa vaaraa. Kemikaalien aiheuttamista vakavista onnettomuuksista pitää ilmoittaa välittömästi valvontaviranomaiselle. Tukesin on tutkittava valvonnassaan olevan yrityksen vakavat onnettomuudet. Mikäli Tukes katsoo onnettomuuksien ehkäisyn kannalta tarpeelliseksi tutkia myös muita onnettomuuksia, sillä on siihen valtuudet.(2)

2.3 Asetus kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista

Asetus kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista tarkentaa osaa lakia vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta sekä kemikaalilakia. Asetus keskittyy kemikaalien teolliseen käsittelyyn ja varastointiin, mutta siitä löytyy kohta, joka määrittelee miten paljon palavia tai herkästi syttyviä kemikaaleja saa olla asuin- tai toimistorakennuksissa. Asetuksen mukaan

kemikaalit eivät saa aiheuttaa vaaraa sekoittumalla toisiinsa, kun niitä jälkeinpäin varastoidaan tai käsitellään. (3)

Asuin- ja toimistorakennuksissa tai niihin verrattavissa rakennuksissa saa säilyttää mitä tahansa palavia tai syttyviä nesteitä, kaasuja tai aerosoleja 25 litraa. Jos palavan aineen leimahduspiste ylittää 55 °C niitä saa säilyttää kyseisissä tiloissa 50 litraa. Mikäli tilassa on olemassa erillinen palotekninen tila, siellä saa säilyttää palavia nesteitä, joiden leimahduspiste on enintään 55 °C, 100 litraa. Mikäli palavan nesteen leimahduspiste on yli 55 °C, niitä saa säilyttää 200 litraa. Näihin ei lasketa tiloissa olevia alkoholijuomia. Jos rakennuksessa on useampi asuinhuoneisto, ei palavia nesteitä tai -kaasuja saa säilyttää rakennuksen kellarissa tai ullakolla.(3) Asetuksen mukaisesti myrkylliset kemikaalit tulee säilyttää siten, ettei ulkopuolisilla ole niihin pääsyä, esimerkiksi lukitussa tilassa. Kyseinen asetus tarkoittaa vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden turvallisuuslakia myös putkistoille ja laitteille annettujen vaatimusten osalta sekä ilmoitusvelvollisuutta onnettomuustilanteissa. (3)

2.4 REACH-asetus

Kemikaalien rekisteröintiä, lupamenettelyä ja arvioimista koskeva REACH -asetus N:o1907/2006, tuli voimaan 1.6.2007.(4) REACH:n tarkoituksena on parantaa terveyden ja luonnon suojelua kemikaalien kanssa toimittaessa. Sen tavoitteena on myös parantaa EU:n kemianteollisuuden innovaatiota ja kilpailukykyä. REACH lisää teollisuuden vastuuta kemikaalien riskien ja niiden turvallisuuteen liittyvissä asioissa.(5)

Valmistajien ja maahantuojien tarvitsee kerätä tietoa kemikaaliensa turvallisuudesta.(5) REACH-asetuksen perusperiaate on se, että kemikaaleja käyttävät ihmiset käyttäisivät ja myisivät sellaisia kemikaaleja, joilla ei ole haittavaiku-

tuksia ihmisen terveydelle tai ympäristölle. Radioaktiiviset, sellaiset tullin valvonnan alaiset aineet, joita ei käsitellä, tai sellaiset kemikaalit, jotka kuuluvat jonkin toisen asetuksen piiriin, eivät kuulu REACH-asetuksen piiriin. Jos valmistaja tai maahantuoja tuo tai valmistaa kemikaalia vuodessa vähintään tonnin, kemikaali tulee rekisteröidä EU:n kemikaalivirastossa. Polymeerit rekisteröidään, ellei joku muu toimitusketjussa ole sitä jo tehnyt. Valmistajat ja maahantuojat ovat velvoitettuja rekisteröinnin lisäksi myös tiedottamaan aineen turvallisuudesta käyttöolosuhteista ja turvallisuuteen liittyvistä asioista, kuten käyttö- ja turvallisuustiedotteiden laatimisesta ja toimittamisesta aineen käyttäjälle. Tämän lisäksi maahantuojalla ja valmistajalla tulee olla tarvittavat luvat aineen käyttöön ja markkinointiin.(6)

Jatkokäyttäjää, eli henkilöä, joka käyttää ainetta sellaisenaan tai seoksessa, REACH-asetus velvoittaa ilmoittamaan aineen toimittajalle sen käytöstä toimittajan kemikaaliturvallisuusarviointia varten. Mikäli jatkokäyttäjä ei tee ilmoitusta, hänen on laadittava kemikaaliturvallisuusraportti käyttöä koskien ja määriteltävä aineen turvalliset käyttöolosuhteet. Jos jatkokäyttäjä toimittaa vaarallista ainetta sisältävää seosta eteenpäin, on hänen myös toimitettava vastaanottajalle tieto seoksen turvallisesta käytöstä käyttöturvallisuustiedotteen avulla. Jatkokäyttäjä on myös velvollinen ilmoittamaan Euroopan kemikaalivirastolle, mikäli aineen käyttötarkoitus poikkeaa toimittajan luokittelusta tai käyttöolosuhteet eroavat toimittajan kuvaamista altistumisolosuhteista. Jatkokäyttäjällä tulee myös olla luvat luvanvaraisille aineille ja hänen on noudatettava kemikaaleille asetettuja rajoituksia. (7)

3 KEMIKAALIEN OMINAISUUDET

Kemikaalit jaetaan luokkiin niiden vaarallisten ominaisuuksien perusteella. Nämä luokat ovat palavat ja herkästi syttyvät, hapettavat, syövyttävät, myrkyll-

liset, kroonisen terveyshaitan aiheuttavat, räjähtävät ja ympäristölle vaaralliset kemikaalit. Osa kemikaaleista kuuluu useampaan kuin yhteen luokkaan. Esimerkiksi etikkahappo on syttyvä neste ja sen lisäksi ihoa syövyttävä.

3.1 Palavat nesteet



Kuva 1. Palavien aineiden varoitusmerkki

Palaviksi nesteiksi luokitellaan ne nesteet, joiden leimahduspiste on alle 100 °C. Alin lämpötila, jossa kemikaali muodostaa ilman kanssa palavan seoksen on leimahduspiste. (8) Erittäin herkästi syttyviksi nesteiksi luokitellaan ne nesteet, joiden leimahduspiste on 0 °C ja kiehumispiste alle +35 °C. Herkästi syttyviä nesteitä ovat ne kemikaalit, joiden leimahduspiste on alle 21 °C ja syttyvien nesteiden leimahduspiste on 21-55 °C. Näille aineille ominaista on se, että ne muodostavat herkästi syttyviä höyryjä, jotka saattavat syttyä avoliekin lisäksi muun muassa staattisen sähkön aiheuttamasta kipinästä tai kuumasta pinnasta. Palaville nesteille on myös tyypillistä se, että ne syttyessään aiheuttavat räjähdysmäisen palon.(9) Kuvassa 1 on herkästi syttyvien kemikaalien varoitusmerkki.

3.2 Hapettavat aineet



Kuva 2. Hapettavien aineiden varoitusmerkki

Aine luokitellaan hapettavaksi, jos se reagoi muiden aineiden kanssa voimakkaasti lämpöä vapauttaen. Hapettavat aineet merkitään kuvassa 2 olevalla varoitusmerkillä.(10) Hapettavat kemikaalit erotellaan hapettaviksi nesteiksi, hapettaviksi kiinteiksi aineiksi ja hapettaviksi kaasuiksi. (11)

Hapettavat nesteet ovat kemikaaleja, jotka edistävät paloa, vaikka ne eivät itsessään ole palavia. Niiden luokitus perustuu YK:n suosittelemaan käsikirjaan "Manual of Tests and Criteria". Mikäli tutkittava aine reagoi selluloosamassan kanssa 1:1 sekoitettuna siten, että se syttyy itsestään, aine luokitellaan hapettavaksi. Hapettavilla nesteillä on kolme kategoriaa, jotka perustuvat tunnettujen hapettimien ja selluloosan seoksen paineen nousuaikoihin. Mikäli tutkittavan kemikaalin ja selluloosan seoksen paineen nousu aika on puolet perkloorihapon ja selluloosamassan paineen nousuajasta, se luokitellaan kategoriaan yksi. Mikäli tutkittavan kemikaalin ja selluloosan seoksen paineen nousu aika on enintään yhtä suuri kuin 40 prosenttisen natriumklooraatin vesiliuoksen ja selluloosan seoksen paineen nousu aika, se kuuluu kategoriaan kaksi. Kolmanteen kategoriaan kuuluvat ne kemikaalit, joiden selluloosaseoksen paineen nousu aika on enintään yhtä suuri kuin 65-prosenttisen typpihapon vesiliuoksen ja selluloosaseoksen paineen nousu aika.(11)

Hapettavat kiinteät aineet ovat kemikaaleja, jotka edistävät tulipaloa happea luovuttamalla, vaikka eivät itse ole palavia. Nämä luokitellaan saman käsikirjan mukaisesti kuin hapettavat nesteetkin. Ne luokitellaan kolmeen kategoriaan, sen mukaan mikä niiden ja selluloosan 1:1 tai 4:1 seoksen palamisaika on kaliumbromatin ja selluloosan 3:2 seoksen palamisaikaan verrattuna. Mikäli kemikaalin ja selluloosan palamisaika on lyhyempi kuin kaliumbromatin ja selluloosan seoksen palamisaika on, se kuuluu kategoriaan 1. Mikäli tutkittavan kemikaalin ja seoksen palamisaika on sama tai pienempi, mutta kategorian 1 vaatimukset eivät täyty, se kuuluu kategoriaan 2. Kategoriaan 3 kuuluvat ne kemikaalit, jotka eivät täytä kategorioiden 1 ja 2 vaatimuksia ja niiden selluloosa seoksen palamisaika on yhtä suuri tai pienempi kuin kaliumbromatin ja selluloosan 3:7 seoksen palamisaika. (11) Hapettavat kaasut edistävät tulipaloja luovuttamalla happea ilmaa paremmin. Niillä on vain yksi kategoria. Kun kemikaalissa on alle 23,5 tilavuusprosenttia happea, eikä se sisällä muuta hapettavaa ainetta, sitä ei luokitella hapettavaksi. Hapettavan kaasun luokittelemiseksi käytetään ISO 10156-standardin mukaisia testejä ja laskukaavoja. (11)

Hapettavat aineet vapauttavat happea reagoidessaan, minkä takia ne edistävät tulipalojen syntyä ja lisäävät jo syttyneen tulipalon voimakkuutta. Suljetussa tilassa hapettavan aineen kiihdyttämä tulipalo voi johtaa räjähdykseen. Orgaanisia peroksiedeja lukuun ottamatta hapettavat aineet eivät itsessään ole palavia. Hapettavat aineet ovat herkästi hajoavia ja hajoamistuotteena vapautuu happea ja myrkyllisiä aineita.(12)

3.3 Syövyttävät aineet



Kuva 3. Syövyttävien aineiden varoitusmerkki

Syövyttävät aineet ovat lähinnä happoja ja emäksiä. Syövyttävät aineet ovat joko metalleja syövyttäviä, ihoa syövyttäviä tai silmävaurioita aiheuttavia. Näille on olemassa omat luokittelukriteerinsä ja ne merkitään kuvan 3 varoitusmerkillä. Jotkin kiinteät tai jauhemaiset aineet muuttuvat syövyttäväksi vasta veteen liuotettuina ja nämä luokitellaan myös syövyttäväksi kemikaaleiksi.(10)

Metalleja syövyttävät kemikaalit reagoivat metallin kanssa siten, että ne aiheuttavat pysyvää vahinkoa metallille tai tuhoavat sen kokonaan. Tämän luokan kemikaalit luokitellaan YK:n suosituksesta käsikirjan ”Manual of Tests and Criteria” mukaan, jonka mukaan kemikaalin korroosionopeus 55 °C lämpötilassa on vähintään 6,25 mm vuodessa joko teräksellä tai alumiinilla. Luokitteluperusteeksi riittää raja-arvon ylitys vain toisella metallilla. Nämä kuuluvat kategoriaan 1 ja ne luokitellaan metalleja syövyttävään luokkaan.(10)

Ihoa syövyttävät kemikaalit aiheuttavat iholle pysyviä vaurioita, eli näkyvän kuo- lion enintään neljä tuntia aineen annostelun jälkeen. Haavaumat, verenvuoto, veriset ruvet sekä kahden viikon kuluttua ilmaantuvat ihon vaaleneminen, kaljuuntuneet alueet ja arvet ovat syöpymisreaktion tyypillisiä oireita. Ihoa syövyttävien kemikaalien luokitteluperusteeksi käyvät eläinkokeissa, toistuvassa tai kertaluonteisessa ihoaltistumisessa havaitut iho-oireet. Luokitteluun voidaan

myös käyttää rakenteeltaan samankaltaisten aineiden tietoja. Jos kemikaalin pH on alle 2 tai yli 11,5, se voidaan luokitella voimakkaasti ihoa syövyttäväksi. Mikäli kemikaali on ihon kautta annosteltuna todettu erittäin myrkylliseksi, ei kemikaalin ihosyövyttävyyttä testata in vivo-testillä.(10) Ihosyövyttävyydestä vähemmän haitallinen luokka on ihoa ärsyttävä, jolloin aineen annostelusta neljän tunnin kuluttua ilmaantuu palautuvia vaikutuksia. Näiden kemikaalien varoitusmerkki on kuvassa 5 näkyvä ”terveydelle haitallinen” -merkki. Ihoa voimakkaasti syövyttävä -luokka jaetaan kolmeen kategoriaan sen mukaan miten nopeasti aineen syövyttävät ominaisuudet ilmenevät. Alle kolmessa minuutissa ilmenevät oireet määrittelevät kemikaalin kuuluvan kategoriaan 1a. Jos oireet ilmaantuvat kolmen minuutin ja yhden tunnin välisenä aikana, kemikaali kuuluu kategoriaan 1b. Mikäli oireet ilmaantuvat yhden ja neljän tunnin välisenä aikana, kemikaali kuuluu kategoriaan 1c. (13)

Kemikaali luokitellaan vakavan silmävaurion aiheuttavaksi, kun se silmään joutuessaan aiheuttaa vähintään 21 päivää pysyvän silmän kudoksen vaurion tai vakavan näön rappeutumisen. Tästä lievempi muoto on silmän voimakas ärsytys. Sen erona silmävaurioon on se, että silmä palautuu ennalleen 21 päivän kuluessa altistuksesta. Silmää ärsyttävien aineiden varoitusmerkinä on kuvassa 5 näkyvä ”terveydelle haitallinen”-merkki. Vaaraluokkana tämä luokitus on uusi. CLP:n myötä myös seosten luokittelun pitoisuusrajat ovat tiukentuneet. Mikäli kemikaali on todettu ihoa syövyttäväksi, se otetaan huomioon, kun kemikaalin luokittelua silmävaurion aiheuttajaksi arvioidaan. Silmävaurion aiheuttavat kemikaalit kuuluvat kategoriaan 1 ja silmä-ärsytyksen aiheuttavat kemikaalit kategoriaan 2. (13)

3.4 Myrkylliset kemikaalit



Kuva 4. myrkyllisten aineiden varoitusmerkki

Myrkylliset kemikaalit on luokiteltu niiden välittömän myrkyllisyyden perusteella ja(14) ne merkitään kuvan 4 varoitusmerkillä. Välittömän myrkyllisyyden nieltynä aiheuttavat kemikaalit on jaettu kolmeen kategoriaan ja sen lisäksi haitalliseen nieltynä riippuen siitä, mikä on kemikaalin LD 50- tai LC 50-arvo. LD 50-arvo on annoskoko, joka tappaa puolet koe-eläimistä. Vastaavasti LC 50-arvo on pitoisuus, jolla puolet koe-eläimistä kuolee. LD 50-arvo ilmoitetaan milligrammaa kilogrammaa kohden ja LC 50-arvo jollain pitoisuusyksiköllä, esim. ppmV tai milligrammaa litraa kohden. LD 50-arvo ilmoitetaan, kun koe-eläimelle on aine annettu ihon tai suun kautta. LC 50-arvoa käytetään silloin, kun aine on hengitetty.(13) Taulukkoon 1 on koottu välittömän myrkyllisyyden raja-arvot, joiden mukaisesti aineet luokitellaan. Taulukossa olevien kemikaalien varoitusmerkki on kuvassa 4 oleva pääkallo. Haitallisiksi kemikaaleiksi luokiteltujen kemikaalien varoitusmerkki on kuvassa 5 oleva huutomerkki. Aiemmin myrkyllisiksi luokiteltiin karsinogeeniset, mutageeniset ja hedelmällisyyttä heikentävät aineet. Uuden luokittelun mukaan näillä on omat ryhmänsä ja ne luokitellaan kroonisen terveystahitan aiheuttaviin aineisiin. (13)



Kuva 5. Terveydelle haitallisten aineiden varoitusmerkki

Taulukko 1. Myrkyllisten kemikaalien luokittelu ja raja-arvot

Välitön myrkyllisyys suun kautta	LD50 (mg/kg)	Luokka	kategoria
	< 5	Tappavaa nieltynä	1
	5 - 50	Tappavaa nieltynä	2
	50 - 300	Myrkyllistä nieltynä	3
	300 - 2000	Haitallista nieltynä	4
Välitön myrkyllisyys ihon kautta	LD50 (mg/kg)		
	< 50	Tappavaa joutuessaan iholle	1
	50 - 200	Tappavaa joutuessaan iholle	2
	200 - 1000	Myrkyllistä joutuessaan iholle	3
	1000 - 2000	Haitallista joutuessaan iholle	4
Kaasun välitön myrkyllisyys hengitettynä	LC50 (ppm/V)		
	< 100	Tappavaa hengitettynä	1
	100 - 500	Tappavaa hengitettynä	2
	500 - 2500	Myrkyllistä hengitettynä	3
	2500 - 20000	Haitallista hengitettynä	4
Höyryn välitön myrkyllisyys hengitettynä	LC50 (mg/l)		
	< 0,5	Tappavaa hengitettynä	1
	0,5 - 2,0	Tappavaa hengitettynä	2
	2,0 - 10	Myrkyllistä hengitettynä	3
	10 - 20	Haitallista hengitettynä	4
Pölyn tai sumun välitön myrkyllisyys hengitettynä	LC50 (mg/l)		
	< 0,05	Tappavaa hengitettynä	1
	0,05 - 0,5	Tappavaa hengitettynä	2
	0,5 - 1,0	Myrkyllistä hengitettynä	3
	1,0 - 5,0	Haitallista hengitettynä	4

3.5 Kroonisen terveyshaitan aiheuttavat aineet



Kuva 6. Kroonisia terveyshaittoja aiheuttavien aineiden varoitusmerkki

Kroonisen terveyshaitan aiheuttaviin kemikaaleihin luokitellaan aineet, jotka voivat aiheuttaa pysyvän haitan terveydelle. Näiden kemikaalien varoitusmerkki on nimeltään hajoava ihminen ja se on kuvassa 6. Kroonisen terveyshaitan aiheuttavien aineiden ryhmään kuuluvat esimerkiksi herkistävät aineet, jotka voivat aiheuttaa allergisen reaktion ihokosketuksen tai hengityksen välityksellä, sekä aineet, jotka voivat aiheuttaa astmaoireita tai hengitysvaikeuksia. Herkistävät aineet jaetaan ihokosketuksen ja hengityksen kautta herkistäviin luokkiin ja molemmissa on vain yksi kategoria. Ihon kautta allergisen reaktion aiheuttavien aineiden varoitusmerkki on terveyshaitan aiheuttava merkki, joka on kuvassa 5. (13)

Kroonisen terveyshaitan ryhmään luokitellaan myös ne kemikaalit, jotka aiheuttavat sukusolujen vaurioitumista. Nämä aineet aiheuttavat mutaatiota sukusoluissa, joten niiden mutaatiot ja niistä aiheutuvat terveyshaitat ovat periytyviä. Sukusolujen vaurioitumista aiheuttavat aineet jaetaan kahteen luokkaan: saattaa aiheuttaa perimävauriota ja epäillään aiheuttavan perimävauriota. Ensin mainittu luokka jaetaan vielä kahteen kategoriaan 1a ja 1b sen mukaan

tiedetäänkö varmasti kemikaalin aiheuttavan sukusoluvaurioita. Jälkimmäinen luokka kuuluu kategoriaan kaksi. (13)

Syöpävaaralliset eli karsinogeeniset aineet ovat myös kroonisen terveyshaitan aiheuttavia aineita. Tällaiseksi luokitellaan ne aineet, jotka aiheuttavat syöpää ihmisessä tai koe-eläimessä; riittää että kemikaali aiheuttaa kasvaimia eläimkeissa, jolloin se luokitellaan tähän luokkaan riippumatta siitä onko varmaa, että se aiheuttaa syöpää myös ihmiselle. Karsinogeeniset aineet jaetaan kahteen luokkaan: saattaa aiheuttaa syöpää ja epäillään aiheuttavan syöpää. Edellinen luokka jaetaan kahteen kategoriaan 1a ja 1b, sen mukaan tiedetäänkö vai oletetaan kemikaalin aiheuttavan syöpää. Jälkimmäinen luokka kuuluu kategoriaan kaksi. (13)

Aineet, jotka heikentävät hedelmällisyyttä kuuluvat kroonisen terveyshaitan aiheuttaviin aineisiin. Näihin kuuluvat ne kemikaalit, jotka vaikuttavat haitallisesti ihmisen sukupuolitoimintoihin, kykyyn saada lapsia tai aiheuttavat sikiölle kehitysvaurioita. Näiden kemikaalien vaaralausekkeisiin on lisätty kirjaimet d/D tai f/F, sen mukaan aiheuttaako kemikaali sikiövaurion D vai heikentääkö se hedelmällisyyttä F. Suuria kirjaimia käytetään kategorian 1 kemikaaleissa ja pieniä kirjaimia kategorian 2 kemikaaleissa. Nämä kemikaalit jaetaan kahteen luokkaan: saattaa heikentää hedelmällisyyttä tai aiheuttaa sikiövauriota ja epäillään aiheuttavan sikiövauriota. Kuten suurimmassa osassa muista kroonisen terveyshaitan aiheuttavista kemikaaleista, myös näissä aiempi luokka jaetaan kategorioihin 1a ja 1b sen mukaan, tiedetäänkö vai oletetaan sen aiheuttavan sikiövaurioita tai heikentävän hedelmällisyyttä. Jälkimmäisen luokan kemikaalit kuuluvat kategoriaan 2. Oman lisäkategoriansa muodostavat ne kemikaalit, jotka saattavat aiheuttaa haittaa lapsille, jotka ovat rintaruokinnassa. Tällä kategoriolla ei ole omaa varoitusmerkkiä. (13)

Kroonisen terveyshaitan aiheuttaviin kemikaaleihin kuuluvat myös ne aineet, joilla on elinkohtaisia myrkyllisiä vaikutuksia joko kerta- tai toistuvalla altistumi-

sella. Nämä kemikaalit aiheuttavat erityisesti kohde-elimessä näkyviä myrkyn aiheuttamia vaurioita. Tähän sisältyvät kaikki elintä heikentävät, palautuvat ja palautumattomat, viiveellä tai välittömästi havaitut vaikutukset. Näitä vaurioita ei erikseen käsitellä muissa luokissa ja niillä on vakava merkitys ihmisen terveydelle. Arvioinnissa otetaan huomioon sekä vauriot yhdessä että useammassa elimessä. Kerta-altistuksesta aiheutunut vaara jaetaan kolmeen luokkaan, jotka kaikki ovat eri kategorioita. Kategorian yksi kemikaali vahingoittaa elimiä, kategorian kaksi kemikaalia kuuluvat luokkaan "saattaa vahingoittaa elimiä" ja kolmannen kategorian kemikaalit "saattavat aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä". Näistä viimeisellä luokalla on varoitusmerkinä "terveydelle haitallinen"-merkki, joka on kuvassa 5.(13) Toistuvan altistuksen aiheuttavat kemikaalit jaetaan kahden luokkaan, joista ensimmäinen, "vahingoittaa elimiä pitkäaikaisessa tai toistuvassa altistumisessa", kuuluu kategoriaan yksi ja toinen luokka "saattaa vahingoittaa elimiä pitkäaikaisessa tai toistuvassa altistumisessa", kuuluu kategoriaan kaksi. (13)

Kemikaalit, jotka joutuessaan suoraan suu- tai nenäonteloon tai oksentamisen yhteydessä joutuvat hengityselimiin, aiheuttavat vakavia vaikutuksia, kuten kemiallisen keuhkokuumeen, keuhkovamman tai kuoleman ovat aspiraatiovaarallisia aineita. Nämä aineet kuuluvat myös kroonisen terveyshaitan aiheuttaviin kemikaaleihin. Aspiraatiovaaralliset aineet ovat CLP-luokituksen myötä tulleet omaksi luokakseen. Niillä on vain yksi kategoria ja ne luokitellaan luokkaan "voitolla tappavaa nieltynä ja joutuessaan hengitysteihin". (13)

3.6 Räjähvät kemikaalit



Kuva 7. Mahdollisen räjähdysten aiheuttavien aineiden varoitusmerkki

Räjähväiksi kemikaaleiksi luokitellaan pyrotekniset aineet sekä kemikaalit, jotka reagoivat muodostamalla kaasua, jonka lämpötila, paine ja muodostumisnopeus voivat aiheuttaa vahinkoa ympäristölle. Ne merkitään kuvan 7 varoitusmerkillä. (10) Näitä kemikaaleja ei ollut Net-foodlab Oy:ssä.

Räjähdysvaarallinen kemikaali voi fysikaalisten tai kemiallisten ominaisuuksien vuoksi reagoida räjähtäen. (2) Myös räjähtävien kemikaalien luokitteluperusteet ovat YK:n suosittelemasta käsikirjasta, joka käsittelee testejä ja kriteerejä. Räjähhteet on jaettu kuuteen eri ryhmään niiden räjähdysominaisuuksien perusteella. Jos räjähtävä aine ei kuulu mihinkään näistä, se kuuluu epästabiileihin räjähteisiin. Ryhmään 1.1 kuuluvat ne kemikaalit ja esineet, jotka voivat aiheuttaa massaräjähdysvaaran. Ryhmään 1.2 kuuluvat ne kemikaalit ja esineet, jotka aiheuttavat sirpalevaaran. Ryhmään 1.3 kuuluvat ne kemikaalit, jotka aiheuttavat vähäisen palo- tai sirpalevaaran. Ryhmän 1.4 kemikaalit ja esineet eivät aiheuta merkittävää vaaraa. Ryhmän 1.5 kemikaalit ja esineet ovat erittäin epäherkkiä ja massaräjähdysvaaraa aiheuttavia. Ryhmässä 1.6 ovat muut epäherkät kemikaalit ja esineet. (10) Räjähhteitä saa säilyttää ilman erillistä lupaa pieniä määriä siten, ettei niistä koidu vaaraa. (2)

3.7 Ympäristölle vaaralliset kemikaalit



Kuva 8. Ympäristölle haitallisten aineiden varoitusmerkki

Ympäristölle vaarallisista kemikaaleista aiheutuu vaaraa ympäristölle joko välittömästi tai pitkän ajan kuluessa. Kemikaalien luokitus ympäristölle haitalliseksi perustuu yleensä sen välittömään myrkyllisyyteen vesieliöille, biologiseen hajoavuuteen ja sen taipumukseen kerääntyä ympäristöön, mutta luokittelu- perusteeksi riittää myös muu osoitus ympäristölle vaarallisista ominaisuuksista. Kemikaalin vaarallisuus ympäristölle testataan kalalla (LC 50), vesikirpulla (EC 50 tai IC 50) tai levällä (EC 50). (15) Kemikaalin luokittelu ympäristölle vaaralliseksi perustuu pääasiassa sen vaarallisuuteen vesiympäristölle. Kuvassa 8 on ympäristölle vaarallisten aineiden varoitusmerkki. Myös otsonikerrokselle vaaralliset kemikaalit on arvioitu ympäristölle haitallisiksi aineiksi ja luokiteltu sen sisällä otsonikerrosta heikentäviksi aineiksi. (16)

Kemikaali luokitellaan vesieliölle erittäin myrkylliseksi, jos kalan LC 50-, vesikirpun EC 50- tai levän IC 50-arvo on alle 1 mg/l. Jos mikä tahansa näistä arvoista ylittyy, aine luokitellaan erittäin myrkylliseksi. Jos jokin tai kaikki edellä mainituista arvoista sijoittuu 1 - 10 mg/l välille, mutta mikään ei ole alle 1mg/l, kemikaali luokitellaan myrkylliseksi vesieliölle. Kun kemikaali ei kuulu kumpaankaan aiempaan ryhmään ja jokin tai kaikki edellä mainittujen testien arvot ovat 10 – 100 mg/l välillä, kemikaali luokitellaan haitalliseksi vesieliölle. (16)

Aine on nopeasti biohajoava, jos 28 vuorokauden aikana tapahtuvien mittausten aikana 70 % liuenneesta orgaanisesta hiilestä on hajonnut tai hapenkulutus ja

hiilidioksidin tuotanto on laskenut alle 60 % sen teoreettisesta maksimista. Aine katsotaan nopeasti hajoavaksi myös siinä tapauksessa, jos BOD₅/COD- suhde on yksi tai 0,5. Jos aineen nopeasta hajoamisesta on muuta tieteellistä näyttöä, se voidaan luokitella nopeasti hajoavaksi. Aineen kertyvyys testataan sen oktanoli/vesi jakautumiskertoimella tai kalalla määritettävällä biokonsentraatiotekijällä. (16)

4 KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTTEET

Käyttöturvallisuustiedotteet ovat REACH:n alaisia asiakirjoja, joiden avulla välitetään tietoa aineiden ominaisuuksista, riskeistä ja turvallisesta käytöstä. Ne on tarkoitettu teollisuuden ja ammattilaisten käyttöön. (17)

Markkinoille tai käyttöön luovuttajan, eli esimerkiksi valmistajan tai toimittajan, on laadittava käyttöturvallisuustiedote kemikaalista, joka on luokiteltu vaaralliseksi, myrkylliseksi tai hitaasti hajoavaksi ja toimitettava se kemikaalin vastaanottajalle. Käyttöturvallisuustiedotetta ei tarvitse toimittaa niistä kemikaaleista, joista kuluttajalla on muutenkin paljon tietoa saatavilla. Mikäli käyttöturvallisuustiedote päivitetään, sen päivitetty versio on lähetettävä Tukesille ja kaikille niille, joille kyseistä kemikaalia on toimitettu viimeisen vuoden aikana. (17)

Uusin käyttöturvallisuustiedotteita koskeva REACH-asetuksen liite II tuli voimaan kesäkuussa 2010. Käyttöturvallisuustiedotteet on muutettava sen mukaisiksi. Kaikki ennen joulukuuta 2010 luokitellut, pakatut ja merkityt aineet ja seokset voidaan toimittaa käyttäjälle käytöstä poistuvan REACH -liitteen II-mukaisten käyttöturvallisuustiedotteiden kanssa, mikäli toimittaja niin haluaa. Kaikki muut aineet ja seokset on toimitettava uuden liitteen mukaisen käyttöturvallisuustiedotteen kanssa. Jatkoajan saaneiden aineiden ja seosten

käyttöturvallisuustiedotteet on muutettava uuden REACH -liitteen mukaisiksi joulukuuhun 2012 mennessä. Uusin REACH-asetus muutti myös CLP-asetusta, joka on kemikaalin luokitusasetus. Uuden CLP-asetuksen mukainen luokitus ilmoitetaan käyttöturvallisuustiedotteessa yhdessä vanhan luokituksen rinnalla joulukuun 2012 ja kesäkuun 2015 välisenä aikana, jonka jälkeen ilmoitetaan vain CLP:n mukainen luokitus. Uusi CLP-luokitus muutti myös varoitusmerkkien ulkonäköä ja kuvissa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ja 9 on esiteltynä uudet varoitusmerkit. Kuvassa 9 on paineen alaisena säilytettävien kaasujen varoitusmerkki. (18Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.)



Kuva 9. Paineen alaisen kaasun varoitusmerkki

4.1 Uudistetun REACH-asetuksen liitteen II mukaisen käyttöturvallisuustiedotteen sisältö

Uudistetun REACH-asetuksen liitteen II mukaisen käyttöturvallisuustiedotteen ensimmäisessä kohdassa kerrotaan kemikaalin ja käyttöturvallisuustiedotteen laatiman yrityksen tiedot, mahdollinen REACH:n mukainen rekisteröintinumero sekä kemikaalin mahdolliset käyttötarkoitukset ja mihin sitä ei saa käyttää. Toinen kohta on aineen vaaran yksilöinti ja se sisältää CLP-luokituksen ja sen mukaiset varoitusmerkinnät. Tässä kohdassa esitetään sekä uudet että vanhat merkintätavat kesäkuuhun 2015 asti. Kolmannessa kohdassa on kerrottu aineen koostumus ja tiedot ainesosista. Tämä tarkoittaa aineen tai ainesosien nimet, tunnistenumerot, eli CAS numerot, pitoisuudet ja prosenttiosuudet. Tässä

kohdassa löytyvät aineen sekä sen ainesosien CLP:n mukaiset luokitukset molemmilla merkintätavoilla vuoteen 2015 asti. Aineen mahdolliset PBT- ja vPvB-aineet tai niiden listakandidaatit sekä työperäisen altistumisen raja-arvot on ilmoitettava tässä kohdassa. PBT- ja vPvB-aineet ovat luonnolle vaarallisia eli ne kertyvät luontoon ja niiden vaikutukset näkyvät pitkään ympäristössä. Näillä aineilla on REACH:n mukainen rekisteröintinumero. (18) Uudessa käyttöturvallisuustiedotteessa vaara- ja turvalausekkeet, R- ja S-lausekkeet, korvataan H- ja P-lausekkeilla. Luokituskategorioita on enemmän, minkä vuoksi luokitukset muuttuvat hieman aiemmasta. (19)

5 YLEISTÄ KEMIKAALIEN KÄSITTELYYN LIITTYVÄÄ TYÖTURVALLISUUTTA

Työpaikoilla käsiteltävistä vaarallisista kemikaaleista on tehtävä riskien arviointi ja niiden käytöstä aiheutuvat haitat on otettava huomioon myös vaarattomaksi luokiteltujen aineiden kohdalla. Työpaikalla käytettävistä kemikaaleista on tehtävä luettelo ja kemikaaleista tulee olla käyttöturvallisuustiedotteet. Työntekijät on perehdytettävä käyttöturvallisuustiedotteisiin ja heidän on oltava koulutettuja kemikaalien käyttöön ja heitä on opastettava niiden käytössä vaaratilanteiden varalta sekä suojaamisen käytössä. Kemikaaleja valittaessa tulee valita vähemmän vaarallinen kemikaali syntyvän jätteen ja likaantuneiden työvälineiden määrän huomioon ottaen. (20)

Työpaikalla on huolehdittava siitä, että kemikaalin vaarallisuutta osoittavat symbolit ja vaaralausekkeet ovat nähtävissä pakkauksissa. Tämä koskee niitä pakkauksia, joihin kyseinen kemikaali on siirretty alkuperäispakkauksesta; jos kemikaali siirretään pakkauksesta toiseen, on tieto sen vaarallisuudesta siirrettävä uuteen pakkaukseen. Työpaikoilla on myös oltava käyttöturvallisuustiedotteet

aakkosjärjestyksessä kaikkien saatavilla ja ne tulee toimittaa kemikaaliluettelon kanssa työsuojeluvaltuutetulle. (20)

Työnantajan tulee tehdä työpaikalla selvitys työntekijöiden kemikaalialtistuksesta. Selvitys voi perustua kokemukseen tai tehtyihin altistusmittauksiin ja siinä on normaalitilanteen lisäksi otettava huomioon huolto- ja siivoustyöt. Työpaikan ilmanlaadun arvioinnissa mitattuja arvoja tulee verrata sosiaali- ja terveysministeriön asettamiin HTP-arvoihin. Mikäli työpaikalla käsitellään syöpää aiheuttavia aineita, on niille vähintään 20 päivää altistuneet henkilöt merkittävä ASA-rekisteriin. Työnantajan tulee pitää yllä luetteloa työpaikalla olevista syöpää aiheuttavista tekijöistä ja niille altistuneista työntekijöistä. Kerran vuodessa työnantaja toimittaa työsuojelupiiriin nämä tiedot, josta ne toimitetaan eteenpäin sosiaali- ja terveysministeriön ylläpitämään ASA-rekisteriin.(20)

6 KEMIKAALIEN SÄILYTYSRATKAISUJEN SUUNNITTELU

Lakeihin, säädöksiin ja asetuksiin tehdään muutoksia ja yrityksissä on tarkastettava, että näiden uudistusten asettamat ehdot täyttyvät. Tarvittaessa yrityksissä on tehtävä säädösten edellyttämiä muutoksia. Tästä syystä yrityksissä saatetaan joutua käymään läpi esimerkiksi kemikaalien säilytysratkaisuihin liittyviä kysymyksiä.

Opinnäytetyön käytännön osuudessa tavoitteena oli varmistaa, että kemikaalien säilytys oli toteutettu turvallisesti ja lain mukaisesti. Työ aloitettiin kemikaalien kartoituksesta. Sen jälkeen suunniteltiin sopiva säilytyspaikka jokaiselle kemikaalille erikseen.

6.1 Kemikaalien kartoitus

Kemikaalien kartoituksessa otettiin esille olemassa oleva kemikaaliluettelo ja etsittiin laboratorion mitkä kemikaalit löytyivät vielä kaapeista. Kemikaalit, joita ei löytynyt, poistettiin luettelosta. Kun kartoituksessa löydettiin kemikaaleja, joita ei ollut luettelossa, ne lisättiin luetteloon.

Kemikaaliluettelon päivityksen jälkeen varmistettiin, että käyttöturvallisuuskansioissa oli kaikkien vaaralliseksi luokiteltujen kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteet. Jos jostain vaaralliseksi luokitellusta kemikaalista ei löytynyt käyttöturvallisuustiedotetta, se haettiin internetistä kemikaalin toimittajan tai valmistajan internet-sivuilta. Samalla varmistettiin, että kansion käyttöturvallisuustiedotteet olivat uusimman päivityksen mukaisia tai niistä hankittiin uusin versio. Kemikaaliluetteloon liitettiin myös kemikaalien vaarasta kertovat kirjainsymbolit, jotta niiden vaaraominaisuudet tulisivat helpommin työntekijöiden tietoon.

Kemikaaliluettelon päivityksen yhteydessä käytiin läpi myös ne kemikaalit, jotka olivat vanhentuneet tai käyneet tarpeettomiksi. Kaikissa kemikaaleissa ei ollut viimeistä käyttöpäivää, jolloin etsittiin valmistajan internet-sivuilta eränumeron avulla analyysitodistukset, joihin on yleensä merkitty parasta ennen -päiväys. Kaikki valmistajat eivät kuitenkaan laita analyysitodistuksiin parasta ennen -päiväystä, jolloin käytettiin laboratorion sisäistä vanhentumispäivämääräkäytäntöä. Tällöin laboratorion päällikkö kokemukseensa perustuen määrittelee kuinka kauan kyseinen kemikaali säilyy. Vanhimmista kemikaaleista ei löytynyt analyysitodistusta, jolloin myös käytettiin laboratorion vanhentumispäivämääräkäytäntöä.

6.1.1 Kemikaalijätteiden hävitys

Vanhentuneet ja tarpeettomiksi käyneet kemikaalit hävitettiin asianmukaisesti yrityksessä, jolla on vaarallisten jätteiden käsittelyyn vaadittavat luvat. Vaaral-

listen jätteen hävittämistä Suomessa hoitaa muun muassa Ekokem, jonka Turun toimipisteeseen hävitettävät kemikaalit vietiin. Ekokemin suositusten mukaisesti kemikaalit lajiteltiin happoihin, emäksiin, helposti syttyviin, myrkyllisiin ja hapettaviin kemikaaleihin. Tämän lisäksi laatikoihin lisättiin vielä listat laatikon sisältämistä kemikaaleista ja varmistettiin, että pakkausten kyljissä oli asianmukaiset varoitusmerkit ja turvalausekkeet. Osa vanhentuneista kemikaaleista, jotka eivät olleet ympäristölle haitallisia tai vaarallisia, voitiin hävittää talousjätteen mukana. Esimerkiksi natriumkloridi ja osa muista kemikaaleista voitiin kaataa viemäriin runsaan veden kera, esimerkiksi kalan nahasta eristetty gelatiini. (21, 22)

6.2 Säilytysolosuhteet kemikaalien ominaisuuksien mukaan

Säilytysolosuhteiden suunnittelun lähtökohtana oli se, ettei säilytyspaikka ja -olosuhteet aiheuta vaaratilanteita. Tämän lisäksi oli otettava huomioon se, että osa kemikaaleista vaatii tietyn lämpötilan, jotta ne pysyvät käyttökelpoisina niiden viimeiseen käyttöpäivään asti.

Päivitetyn kemikaaliluettelon avulla lajiteltiin kemikaalit niiden vaatimien säilytysolosuhteiden mukaisesti. Tässä kohtaa oli tärkeää käydä läpi käyttöturvallisuustiedotteet jokaisen kemikaalin kohdalla erikseen, myös niiden kemikaalien osalta, joita ei oltu luokiteltu vaarallisiksi. Käyttöturvallisuustiedotteista katsottiin erityisen tarkasti ne kohdat, joissa mainitaan, minkä kemikaalien kanssa kyseinen kemikaali reagoi voimakkaasti. Säilytysolosuhteet tarkistettiin uuden REACH:n mukaisista käyttöturvallisuustiedotteista VCI-säilytysluokan kohdasta. Esimerkiksi etikkahapon VCI-säilytysluokka on "3 syttyvät nesteet". VCI-säilytysluokka auttoi myös niiden kemikaalien kohdalla, jotka luokiteltiin vaaraominaisuuksiensa perusteella useampaan vaaraluokkaan. Esimerkiksi metanoli on sekä palava neste, että myrkyllinen aine. VCI-luokan perusteella metanoli laji-

tellaan sen palavan nesteiden ominaisuuksien mukaisesti. VCI-luokituksia katsoessa huomattiin joidenkin kemikaalien säilytysluokan olevan hieman eri kuin mitä nimen perusteella olisi päätelty. Tästä esimerkkinä ovat etikkahappo, joka säilytetään palavien nesteiden sääntöjen mukaisesti ja perkloorihappo, joka säilytetään hapettavien aineiden kanssa.(23,24) Ristiriita etikkahapon kohdalla löytyi kun Merck:in lajitteluoppaassa etikkahappo oli lajiteltu happojen mukaan. Käyttöturvallisuustiedotteiden ja EU:n kemikaalikortin mukaan etikkahappo on kuitenkin syytä säilyttää palavien nesteiden kanssa, eikä sitä saa säilyttää vahvojen happojen kanssa. (25)

Kun kaikki kemikaalit oli lajiteltu niiden vaatimien säilytysolosuhteiden mukaisesti, oli vielä varmistettava, ettei samassa paikassa säilytetty yhteensopimattomia kemikaaleja. Taulukossa 2 on esimerkki eräiden Net-foodlabissa käytettävien kemikaalien kanssa sopimattomista kemikaaleista.

Taulukko 2. Yhteensopimattomia kemikaaleja

Kemikaali	ei sovellettu näiden aineiden kanssa
asetoni	aktiivihili, kromi(III)happo, kromyylikloridi, etanoliamiini, fluori, voimakkaat hapettimet, voimakkaat pelkistimet, typpihappo, epämetallioksidihalidi, halogeeni-halogeenyhdisteet, kloroformi, nitraushappo, nitrosyylidisteet, vetyperoksidi, bromi, alkalimetallit, alkaliyhdroksidit, halogenoitu hiilivety, kromi(VI)oksidi
asetonitrili	hapettavat aineet, perklooraattit, perkloorihappo, typpihappo, savuava rikkihappo, väkevä rikkihappo, hapot
etikkahappo	voimakkaat hapettimet, peroksidiyhdisteet, perkloorihappo, kromirikkihappo, nitraattit, savuava rikkihappo, fosforihalidi, vetyperoksidi, metallit, rauta, sinkki, magnesium, alkaliyhdroksidit, epämetallihalidit, etanoliamiini, etikkahappoanhydridi, vesi, aldehydit, alkoholit, halogeeni-halogeenyhdisteet, kloorisulfonihappo, vahvat emäkset, typpihappo
perkloorihappo	asetonitrili, alkoholit, metallioksidit, sulfoksidit, eetterit, fluori, vetyhalidit, halogenoidut hiilivedyt, typpihappo/ orgaaniset aineet, rikkihappo/orgaaniset aineet, etikkahappo, orgaaniset palavat aineet, epäpuhtaudet, pöly, vety metallit, antimonioksidit, puolimetallit/kuumuus, metallisuolat, etikkahappoanhydridi, fenoli, pyridiini, pelkistimet, väkevä rikkihappo, epämetallioksidit, ketonit, fosfidit
rikkihappo	vesi, alkalimetallit, alkaliyhdisteet, ammoniakki, aldehydit, asetonitrili, maa-alkalimetallit, emäkset, hapot, maa-alkalimetalliyhdisteet, metallit, metalliseokset, fosfori, fosforioksidit, hydridit, halogeeni-halogeenyhdisteet, oksyhalogeenyhdisteet, permanganaattit, nitraattit, karbiidit, palavat aineet, orgaaniset liuottimet, asetyylideeni, nitriilit, orgaaniset typpiyhdisteet, aniliinit, peroksidit, pikraattit, nitridit, litiumsilisidit, rauta(III)yhdisteet, bromaattit, klooraattit, amiinit, perklooraattit, vetyperoksidi
typpihappo	formaldehydi, glyseroli, rikkihappo, HI, klooraattit, orgaanisia aineita, hiili/noki, hiilivedyt, alkalimetallit, litiumsilisidit, orgaaniset liuottimet, metallit, fosfori, pyridiini, SO ₂ , H ₂ S, vetyperoksidi, asetonitrili, asetyylideeni, alkoholit, aniliinit, antimonihydridi, AsH ₃ , amiinit, ammoniakki, palavat aineet, fosfidit, aldehydit, dikloorimetani, hydratsiinit, dioksaanit, etikkahappo, asetoni, etikkahappoanhydridi, fluori, nitriili, antimoni, arsenikki, boori, rautaoksidit, emäkset, natriumhyperkloriitti
vetyperoksidi	alkalimetallit, alkalisuolat, alkaliyhdroksidit, maa-alkalimetallit, metallit jauheena, metallioksidit, metallisuolat, epämetallit, epämetallioksidit, aldehydit, alkoholit, amiinit, ammoniakki, hydratsiini ja sen johdannaiset, hydridit, palavat aineet, eetterit, anhydridit, hapettavat aineet, orgaaniset aineet, peroksidiyhdisteet, epäpuhtaudet, permanganaattit, orgaaniset liuottimet, orgaaniset typpiyhdisteet, messinki, hapot
metanoli	kromi(VI)oksidi, halogeenioksidit, NO ^x , epämetallioksidit, kromirikkihappo, klooraattit, hydridit, sinkkietyyli, halogeenit, magnesium, vetyperoksidi, typpihappo, happohalidit, happoanhydridi, pelkistävät aineet, hapot, maa-alkalimetallit, alkalimetallit
natriumyhdroksidi	metallit, kevytmetallit, nitriilit, maa-alkalimetallit, ammoniumyhdisteet, syanidit, magnesium, orgaaniset typpiyhdisteet, orgaaniset palavat aineet, fenolit, hapettavissa olevat aineet, hapot

6.3 Käytännön muutokset

Kun kemikaalit oli luokiteltu oikeisiin säilytysluokkiin, saatiin selville montako säilytysluokkaa tarvitaan. Sen pohjalta suunniteltiin mihin kukin kemikaaliryhmä

käytännössä tullaan sijoittamaan. Eräs kemikaalien luokittelukriteeri Net-foodlab Oy:ssä oli se, että kemikaalit haluttiin säilyttää lähellä sitä työpistettä, jossa sitä käytetään. Tämä oli mahdollista niiden kemikaalien kohdalla, jotka eivät vaatineet erityisempiä säilytysolosuhteita. Kylmäsäilytyksen vaativat kemikaalit sijoitettiin työpistettä lähimpänä olevaan jääkaappiin, jos mahdollista. Kun säilytyspaikat oli valittu, kaappien ja varastoiden oviin täytyi lisätä varoitusmerkit.

6.3.1 Palavat kemikaalit

Yleisesti syttyvät nesteet varastoidaan erillään syövyttävistä ja hapettavista kemikaaleista ja palavista materiaaleista. Lain sallimaa määrää palava nestettä varastoitaessa on käytettävä paloteknistä osastoa tai paloturvakaappia.(25) Palavat nesteet tulee myös säilyttää mahdollisimman viileässä lämpötilassa, jotta niiden syttyminen olisi mahdollisimman epätodennäköistä. Toimistossa tai huoneistossa palavia nesteitä saa vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelylain mukaan varastoida 100 l, tällöin paloteknistä osastointia ei tarvita. (3) Palavia nesteitä sisältävien säilytysastioiden alla pitää olla keruallas siltä varalta, että jokin astioista alkaisi vuotaa. (9)

Hyvä ratkaisu palavien nesteiden säilytykseen on paloturvakaappi, joka täyttää vaatimukset, jotka palavien nesteiden varastoimiselle on asetettu. Paloturvakaappi on kallis mutta turvallinen investointi. Kuvassa 2 on esimerkki paloturvakaapista. Paloturvakaappeja on montaa eri kokoa pöydän päälle sijoitettavista kaapeista suurikokoisiin kaappeihin. Paloturvakaapin tarkoituksena on estää laboratoriossa olevien palavien nesteiden aiheuttamat tulipalot sekä se, etteivät nämä kemikaalit lisää tai nopeuta jo alkanutta tulipaloa. (27) Net-foodlab Oy:ssä oli jo olemassa palotekninen osasto palaville kemikaaleille, mutta turvallisen säilytyksen takaamiseksi yritys on harkitsemassa paloturvakaapin hankintaa palaville nesteille sekä jätekemikaaleille. Net-foodlab Oy:n palavia kemikaaleja olivat esimerkiksi metanoli, etanoli, etikkahappo ja aseton. Etikkahappo reagoi voimakkaasti happojenkin kanssa, joten se tullaan

säilyttämään paloteknisessä osastossa tai paloturvakaapissa, mikäli sellainen hankitaan. Kaapin mahdollista hankintaa varten tehtiin laskelmat sinne sijoitettavien kemikaalien määrästä ja selvitettiin minkä kokoinen kaappi olisi sopivin yrityksen säilytystarkoituksiin.



Kuva 10. Paloturvakaappi kemikaaleille
(<http://www.laboline.fi/tuotteet/kemikaalien-sailytys/paloturvakaapit/paloturvakaappi>)

6.3.2 Hapettavat aineet

Hapettavat aineet varastoidaan erillään aineista, joiden kanssa ne reagoivat kiivaasti. Sen lisäksi hapettavat aineet on syytä varastoida erossa lämmönlähteistä ja kuumista pinnoista sekä palavista aineista. Varaston tulee myös olla hyvin ilmastoitu ja auringonvalolta suojattu. Herkästi hajoavia hapettavia aineita varastoitaessa varaston lämpötilaa pitäisi pystyä valvomaan ja varaston jäähtyminen pitäisi olla mahdollista jopa sähkökatkostilanteissa. Hapettavia kemikaaleja tulee säilyttää erillään muista kemikaaleista.(12) Net-foodlabin hapettavia

kemikaaleja olivat esimerkiksi perkloorihappo ja natriumnitraatti, jotka päädyttiin varastomaan paloteknisessä osastossa erillään palavista kemikaaleista.

6.3.3 Syövyttävät kemikaalit

Syövyttävät aineet varastoidaan hyvin ilmastoidussa paikassa erillään muista kemikaaleista. Happoja ja emäksiä ei saa varastoida samassa paikassa. Astioiden alla oleva keruualtaan tai alustan tulee olla haponkestävä. Hapoille ja emäksille on olemassa omat paloturvakaapit, joita voi halutessaan käyttää syövyttävien aineiden säilyttämiseen.(27) Net-foodlab Oy:ssä on tavoitteena pitää säilytyksessä mahdollisimman laimeita happoliuoksia, jotta säilytys helpottuisi. Siellä käytettäviä happoja olivat esimerkiksi suolahappo ja fosforihappo ja ne päädyttiin säilyttämään samassa ilmastoidussa kaapissa kuin aiemmin.

6.3.4 Myrkylliset kemikaalit

Myrkylliset kemikaalit tulee säilyttää erikseen palavista nesteistä ja itsestään syttyvistä aineista. Ne on myös säilytettävä, siten ettei asiattomilla ole pääsyä niihin. Myrkylliset aineet on säilytettävä lukittavassa tilassa. (3) Net-foodlab Oy:ssä oli myrkyllisistä kemikaaleista esimerkkinä metanoli ja Les endo agar. Metanoli tullaan säilyttämään paloturvakaapissa sen palavien ominaisuuksien takia ja Les endo agar sijoitettiin lukolliseen myrkkukaappiin.

6.3.5 Kroonisen terveysthaitan, terveysthaitan ja ympäristölle haitalliset kemikaalit

Kroonisen terveysthaitan, terveysthaitan ja ympäristölle haitallisten kemikaalien kemikaaliluokille ei ole määritelty yhteisiä tiettyjä säilytysolosuhteita. Ne kuitenkin pitää säilyttää hyvin ilmastoidussa tilassa, jossa ne eivät aiheuta vahinkoa ympäristölle tai ihmisten terveydelle. Ulkopuoliset eivät myöskään saa päästä kemikaaleihin käsiksi. Useimmin näiden kemikaalien säilytyspaikat määräytyvät muiden vaaraominaisuuksien perusteella. Näitä kemikaaleja oli Net-foodlab Oy:ssä paljon ja ne sijoitettiin lähelle työpisteitä, joissa niitä käytetään, elleivät muut ominaisuudet vaatineet erityissäilytystä.

6.4 Muita toimenpiteitä

Osana käytännön osuutta haluttiin ottaa käyttöön viivakoodeilla hallinnoitava varastohallintajärjestelmä. Sitä varten laadittiin luettelo kemikaaleista ja laboratoriovälineistä, joita kyseisen varastohallintajärjestelmän tarjonnut yritys toimittaa. Samalla sovittiin järjestelmän toimittajan kanssa järjestelmän asennuksesta ja käyttöopastuksesta.

Kemikaaliluettelon päivityksen yhteydessä havaittiin, ettei tieto kiireellisten kemikaalien saapumisesta mene niille henkilöille, jotka sitä olisi sitä tarvinneet. Tämän takia laadittiin yritykseen "uuden kemikaalin vastaanotto"-kansio. Kansioon oli tarkoituksena kirjata ylös saapuneet kemikaalit ja kiireelliset kemikaalit. Kansiossa oli myös taulukko siitä, mihin kukin kemikaali oli sijoitettu.

Net-foodlab Oy:ssä on käytössä sähköinen laboratoriojärjestelmä LIMS, johon on kirjattu kaikki laboratorion tärkeimmät tiedot. Työssä päivitetty kemikaaliluettelo on eräs LIMS:n dokumentti. Sen lisäksi sieltä löytyy laiterekisteri ja kaikki näytteet analyysituloksineen.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyöni oli osa suurempaa laboratorion kehittämisprojektia, jossa halutaan luoda entistä työystävällisempi ja turvallisempi laboratorio. Opinnäytetyöni tarkoituksena oli luoda yritykseen kemikaalien turvallinen, selkeä ja lainmukainen säilytys. Käytännön osaan liitettiin myös erilaisten ohjeiden tarkastus kemikaaliturvallisuuden näkökulmasta.

Ensin oli kartoitettava mitä kemikaaleja oli käytössä ja päivitettävä käyttöturvallisuustiedotteet. Kartoituksen yhteydessä tarpeettomat kemikaalit hävitettiin yrityksen ohjeistuksen mukaisesti. Kartoitettujen kemikaalien vaaraluokat ja säilytysolosuhteet oli selvitettävä.

Kun kemikaalien eri luokat oli kartoitettu, piti selvittää mitkä lait, säädökset ja EU:n asetukset koskevat kemikaalien säilytystä. Tämän jälkeen selvitettiin mitä lait ja säädökset määräävät yrityksessä käytettyjen kemikaalien säilyttämisestä. Oli myös otettava selville erilaisiin kemikaaleihin liittyvät vaaratekijät ja turvallisuusohjeet.

Näiden pohjalta tarkistettiin aiempi säilytysjärjestelmä ja uudistettiin niiltä osin kuin oli tarpeellista. Uudistettavaa oli aika vähän, sillä yrityksen säilytysjärjes-

telmä oli jo aiemmin monelta osin hyvä, turvallinen ja lainmukainen. Suurimpana muutoksena tulee mahdollinen paloturvakaapin hankinta. Sen lisäksi laboratorion kehittämisprojekti viedään loppuun.

8 LÄHTEET

1. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1989/19890744> [online viitattu 21.11.2011]
2. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050390>[online viitattu 21.11.2011]
3. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990059>[online viitattu 21.11.2011]
4. <http://www.reachneuvonta.fi/REACH/reach.nsf/sp?open&cid=Content4898B&leftnavinf=FI\Sisältö\REACH\Content4898B&leftnavinfa=o&size=>[online viitattu 21.11.2011]
5. http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_intro.htm [online viitattu 21.11.2011]
6. <http://www.reachneuvonta.fi/Reach/reach.nsf/sp?Open&cid=asetus&size=>
(osasto I, kohdasta aukeava linkki) [online viitattu 21.11.2011]
7. <http://www.reachneuvonta.fi/Reach/reach.nsf/sp?open&cid=Content2EB3A&leftnavinf=FI\Sis%C3%A4lt%C3%B6\REACH\Content25CF9\Content2EB3A&leftnavinfa=o&size=>
[online viitattu 21.11.2011]
8. <http://www.chemistry.hut.fi/turvallisuus/tmk/tyoturvallisuus.htm> [online viitattu 21.11.2011]
9. http://www.tukes.fi/Tiedostot/vaaralliset_aineet/esitteet_ja_oppaat/palavan_nesteen_kasittely.PDF [online viitattu 22.11.2011]
10. https://into.aalto.fi/download/attachments/1018710/tyoturvallisuus_laboratoriossa-1.pdf?version=1&modificationDate=1297690470000 [online viitattu 22.11.2011]
11. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0410:FIN:FI:HTML>
[online viitattu 22.11.2011]
12. http://www.kemikaalineuvottelukunta.fi/c/document_library/get_file?folderId=11786&name=DLFE-125.pdf [online viitattu 22.11.2011]
13. <http://www.reachneuvonta.fi/REACH/reach.nsf/sp?Open&cid=content5ef96&size=1&template=printpage&pvm=24.8.10>[online viitattu 22.11.2011]
14. <http://www.reachneuvonta.fi/REACH/reach.nsf/sp3?open&cid=content3D0CA2&leftnavinf=FI%5CSis%C3%A4lt%C3%B6%5CLains%C3%A4%C3%A4d%C3%A4nt%C3%B6%5CContent9A139%5Ccontent3D0CA2&leftnavinfa=o&size=> [online viitattu 22.11.2011]
15. http://www.kemikaalineuvottelukunta.fi/c/document_library/get_file?folderId=11786&name=DLFE-131.pdf [online viitattu 22.11.2011]
16. <http://www.reachneuvonta.fi/REACH/reach.nsf/sp2?open&cid=content3D7333&leftnavinf=FI%5CSis%C3%A4lt%C3%B6%5CLains%C3%A4%C3%A4d%C3%A4nt%C3%B6%5CContent9A139%5Ccontent3D2DB2%5Ccontent3D7333&leftnavinfa=o&size=>[online viitattu 22.11.2011]
17. <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/Kayttoturvallisuustiedote/> [online viitattu 22.11.2011]

18. <http://www.reachneuvonta.fi/REACH/reach.nsf/sp2?open&cid=content4431B7&leftnavinf=FI\Sis%C3%A4lt%C3%B6\REACH\content4431B7&leftnavinfo=o&size=>[online viitattu 22.11.2011]
19. <http://www.reachneuvonta.fi/REACH/reach.nsf/sp?open&cid=Content5B3C9&leftnavinf=FI\Sis%C3%A4lt%C3%B6\CLP\Content5B3C9&leftnavinfo=o&size=>[online viitattu 22.11.2011]
20. http://www.tyoturva.fi/tyosuojelu_tyopaikalla/kemialliset_tekijat [online viitattu 22.11.2011]
21. http://www.ekokem.fi/files/attachments/ekokemin_ohjeet/04_05_lajitteluohje.pdf [online viitattu 22.11.2011]
22. Laboratorio- ja pienkemikaalijätteet, Ekokemin ohje 12/05
23. Merck chemicals, asetuksen EY 1907/2006 mukaisesti laadittu etikkahapon käyttöturvallisuustiedote, 10.11.2010 versio 20.
24. Merck chemicals, ohjesäädöksen 91/155/EY mukainen perkloorihapon käyttöturvallisuustiedote, 10.02.2006
25. <http://kappa.ttl.fi/kemikaalikortit/khtml/nfin0363.htm> [online viitattu 22.11.2011]
26. http://www.tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/Vaarallisten_kemikaalien_varastointi_2011.pdf [online viitattu 22.11.2011]
27. <http://www.laboline.fi/tuotteet/kemikaalien-sailytys/paloturvakaapit/paloturvakaappi> [online viitattu 22.11.2011]