



Konepajan ISO 9001:2015 -sertifioidun laadunhallintajärjestelmän laajentami- nen ISO 14001:2015 -vaatimuksia vas- taavaksi

Mika Rivasto

Opinnäytetyö, AMK

Toukokuu 2024

Insinööri (AMK), konetekniikka

Rivasto, Mika

Konepajan ISO 9001:2015-sertifioidun laadunhallintajärjestelmän laajentaminen ISO 14000:2015 -vaatimuksia vastaavaksi

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Toukokuu 2024, 60 sivua

Tekniikan ala. Konetekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: Kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyön avulla pyrittiin auttamaan Stremet Oy:tä pääsemään alkuun ISO 14001- ympäristönhallintajärjestelmän kehittämisessä. Tavoitteena oli esittää kehitystoimenpiteitä, jotka toteuttamalla yritys voi täyttää ISO 14001:n asettamat vaatimukset ja pienentää aiheuttamia haitallisia ympäristövaikutuksia.

Opinnäytetyö oli tutkimuksellista kehittämistoimintaa, johon sisältyi yrityksen toiminnan kehittämisen lisäksi tutkimuksellisia elementtejä. Kyseessä oli laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimustyö, koska ympäristönhallintajärjestelmän kehittäminen on luonnollinen, työn kehittämistä oleva tilanne, jonka sisältö muokautui työn tekemisen aikana, ja opinnäytetyössä pyrittiin kehittämään organisaation ympäristönhallinnan laatua kokonaisvaltaisesti. Mittareita asetettiin mitattavissa oleviin kohteisiin.

Opinnäytetyö alkoi ISO 14001:n vaatimuksien tiivistämisellä ja kirjaamisella, yrityksen ympäristöhallinnan nykytilan kartoituksella sekä tarvittavien muutosten määrittämisellä. Toisessa vaiheessa listattiin tuotantoyksikön toiminnot, niissä olevat ympäristönäkökohdat ja ympäristönäkökohtien ympäristövaikutukset, joille asetettiin mittarit. Vaikutusmahdollisuudet sekä vaikutusten merkityksellisyydet pisteytettiin arvoilla 0–3 ja näiden kertomalla saatiin priorisoitua merkityksellisemmät ympäristönäkökohdat- ja vaikutukset.

Seuraavassa vaiheessa listattiin merkityksellisemmät ympäristövaikutukset, kartoitettiin niiden nykytila ja niille asetettiin tavoitteet, määriteltiin mittaustapa- ja taajuus sekä päätettiin kehitystoimenpiteet ympäristövaikutusten pienentämiseksi. Lopuksi listattiin riskitilanteet sekä häiriöpäästöt ja luokiteltiin ne riskiluokkiin 1–4 ja luokituksen perusteella reagoidaan riskeihin ja mahdollisiin häiriöpäästöjen aiheuttajiin.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin ISO 14001:n vaatimukset tiivistettynä, Stremet Oy:n tuotantotoiminnan ympäristönäkökohtien sekä -vaikutusten kartoitus, ympäristöriskien ja häiriöpäästöjen luokitus sekä tarvittavien kehitystoimenpiteiden esittäminen. Opinnäytetyö saavutti sille asetetut tavoitteet eli auttaa Stremet Oy:tä pääsemään alkuun ISO 14001 mukaisen ympäristönhallintajärjestelmän kehitystyössä.

Avainsanat (asiasanat)

Laatu, ISO 9001, ISO 14001, standardi, laadunhallintajärjestelmä, ympäristönhallintajärjestelmä, PDCA, Stremet, ympäristönäkökohta, ympäristövaikutus, riski, riskianalyysi, konepaja, ohutlevy, jatkuva parantaminen, prosessien kehitys, mittaaminen, auditointi, dokumentaatio.

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet) Liitteet

Ei

Mika Rivasto

Expanding Machine Shops' ISO 9001:2015 Certified Quality Management Systems to meet the ISO 14001:2015 Certified Environmental Management Systems' Requirements

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, May 2024, 60 pages

Engineering and technology. Degree Program in Mechanical Engineering. Bachelor 's thesis

Permission for web publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The aim of the thesis was to help Stremet Oy to get started in developing an ISO 14001 environmental management system. The aim was to present development measures that the company could implement to meet the requirements of ISO 14001 and reduce its adverse environmental impact.

The thesis was conducted as research-based development, including research elements in addition to the development of the company's operations. It was a qualitative research project, responding to the company's need to develop its operations to meet the requirements of the standard, and the thesis aimed to develop the quality of the organisation's environmental management in a holistic way. The indicators were set in measurable terms.

The thesis started with summarising and recording the requirements of ISO 14001, mapping the current state of environmental management in the company, and identifying the changes needed. The second step was to list the activities of the production unit, their environmental aspects, and the environmental impacts of the environmental aspects, for which metrics were set. The potential and significance of the impacts were scored from 0 to 3 and multiplied to prioritise the more significant environmental aspects and impacts.

The next step was to list the most significant environmental impacts, identify their status and targets, define the measurement method and frequency, and decide on development measures to reduce the environmental impacts. Finally, risk situations and accidental emissions were listed and classified into risk categories 1 to 4, and the classification was used as a basis for responding to risks and potential accidental emissions.

As a result of the thesis, the ISO 14001 requirements were summarised, the environmental aspects and impacts of Stremet Oy were mapped, environmental risks and accidental emissions were classified, and the necessary development measures were presented. The thesis achieved its objective, which was to help Stremet Oy to get started with the development of an ISO 14001 environmental management system.

Keywords/tags (subjects)

Quality, ISO 9001, ISO 14001, standard, quality management system, environmental management system, PDCA, Stremet, environmental aspect, environmental effect, risk, risk analyzing, engineering workshop, sheet metal, continue improving, the developing of process, measurement, auditioning, documentation.

Miscellaneous (Confidential information)

No

Sisältö

1	ISO 14001 -ympäristönhallintajärjestelmän rakentaminen Stremet Oy:lle	3
1.1	Lähtötilanne	3
1.2	Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaus	4
1.3	Stremet Oy	5
2	Kehittämismenetelmät ja tutkimusaineisto.....	6
2.1	Tutkimus- ja kehittämismenetelmät	6
2.1.1	Opinnäytetyön luonne	6
2.1.2	Tutkimuksellinen kehittämistoiminta	7
2.1.3	Kvalitatiivinen tutkimus	8
2.2	Tutkittavan ja kehitettävän aineiston hankinta ja analysointi.....	9
3	ISO 14001 -ympäristönhallintajärjestelmän rakentaminen	11
3.1	Laatu	11
3.2	ISO 9001 -laadunhallintajärjestelmä	12
3.3	ISO 14001 -ympäristönhallintajärjestelmä	14
3.3.1	ISO 14001	14
3.3.2	Ympäristölainsäädännön vaatimusten täyttäminen sekä ympäristövaikutusten arviointi 16	
3.3.3	Ympäristötoiminnan järjestelmällinen kehittäminen.....	17
3.3.4	Ympäristönhallintajärjestelmän ulkopuolinen tarkastus, ylläpito ja jatkuva parantaminen18	
3.4	Ympäristönäkökohdat -ja vaikutukset	19
3.4.1	Ympäristönäkökohdat.....	19
3.4.2	Ympäristövaikutus ja prosessikuvaus	19
3.4.3	Ekotase.....	20
3.4.4	Ympäristönäkökotien tunnistaminen ja ympäristöriskit	20
3.4.5	Ympäristövaikutusten arvottaminen	21
3.4.6	Elinkaariarviointi ja -vastuu	21
3.5	Riskianalyysi	23
3.5.1	Riski ja riskien hallinta.....	23
3.5.2	Tavoitteet, rajaus sekä tiedon kokoaminen	23
3.5.3	Riskien tunnistaminen	24
3.5.4	Riskien suuruuden ja merkityksen arvioiminen.....	25
3.5.5	Riskienhallinta ja toimenpide-ehdotukset.....	26
3.5.6	Ympäristöriskianalyysien ongelmat ja edut.....	27

3.6	Konepaja ja ohutlevytuotanto	28
3.7	Johtohenkilöstön sitoutuminen ja tuki	29
3.7.1	Johdon tuki ja henkilöstön osallistaminen	29
3.7.2	Organisaatiokulttuuri.....	30
3.7.3	Henkilöstövoimavarojen johtaminen	30
3.7.4	Suorituskyvyn johtaminen	31
3.7.5	Viestintä ja palaute	32
3.7.6	Muutosjohtaminen	32
3.8	Jatkuva parantaminen ja prosessien kuvaus.....	33
3.9	Mittaaminen, auditointi ja dokumentointi	37
3.9.1	Mittaaminen	37
3.9.2	Auditointi	38
3.9.3	Dokumentointi.....	38
4	Tukimuksellisen kehittämistyön toteutus.....	40
4.1	Menetelmät.....	40
4.2	Aineistonkeruu ja- analyysi	42
5	Tulokset.....	43
6	Johtopäätökset ja pohdinta	45
	Lähteet	47
	Liitteet	50
	Liite 1. ISO 14001:2015 vaatimukset sekä Stremet Oy:n kehitystarpeet	50
	Liite 2. Ympäristövaikutukset	55
	Liite 3. Ympäristövaikutuskehitys	56
	Liite 4. Häiriöpäästöt	57

Kuviot

Kuvio 1. Tutkimuksellisen kehittämisen prosessi (Ojansalo, Moilanen & Ritalahti 2009, 24)	8
Kuvio 2. Ympäristöasioiden vaikutus kilpailukykyyn (Lattunen N.d.)	15
Kuvio 3. Tuotteen tai palvelun mahdollinen, monitahoinen elinkaari (Elinkaariarviointi tukee kestävyysmurrosta 2022).....	22
Kuvio 4. Riskin suuruuden arvioimisen vuokaavio (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 25)	25
Kuvio 5. Ohutlevyjen valmistusmenetelmät (Matilainen, Parviainen, Havas, Hiitelä & Hultin 2005, 4)	29
Kuvio 6. PDCA-kehän kiilaaminen (Petersson, Olsson, Lundström, Johansson, Broman, Blucher & Alsterman 2018, 92).....	36

1 ISO 14001 -ympäristönhallintajärjestelmän rakentaminen Stremet Oy:lle

1.1 Lähtötilanne

Opinnäytetyön aihe on erittäin ajankohtainen, koska ympäristönsuojelu on maailmanlaajuisesti katsottuna tällä hetkellä yksi tärkeimmistä asioista, ja kaikkien organisaatioiden, varsinkin tuotantolaitosten, merkitys ympäristönsuojelussa on suuri. Ympäristönsuojelu on yrityksille merkittävää myös liiketaloudellisesti, koska alihankkijoilta vaaditaan yhä enenemissä määrin ympäristönäkökohtien huomioimista toiminnassaan ja ympäristönäkökohtien huomioiminen tulisivikin sisällyttää liiketoiminnan prosesseihin.

Stremet on kehittänyt oman Green Factory by Stremet -ohjelman, ja nyt se haluaa jatkaa ympäristötoiminnan kehittämistä rakentamalla ympäristönhallintajärjestelmän ISO 14001 – mukaisesti ja sertifioimalla sen. Yritys tavoittelee myös hiilineutraalia tuotantoa vuoteen 2035 mennessä, ja sillä on jo käytössä hiilijalanjälkilaskuri, jonka avulla voidaan laskea jokaisen yksittäisen osan hiilijalanjälki materiaalin tuottamisesta valmiiseen ohutlevytuotteeseen, josta saadaan koko tuotteen päästöraportti. Hiilijalanjälkilaskurin avulla voidaan laskea myös yrityskohtainen hiilijalanjälki.

Ympäristöarvojen lisäksi yritys näkee ympäristöasiat myös tärkeänä liiketaloudellisena tekijänä, jonka vuoksi se pyrkii sovittamaan ympäristönäkökohdat liiketoimintaprosesseihinsa. Yrityksellä on käytössä sertifioitu ISO 9001 -laadunhallintajärjestelmä, jonka pohjalta pyritään saamaan vuoden 2024 aikana valmiiksi ISO 14001 -ympäristönhallintajärjestelmä. Tämän opinnäytetyön avulla aloitetaan ISO 14001:n kehittäminen.

ISO 9001 on kansainvälisesti tunnetuin ja laajimmin käytetty laadunhallintajärjestelmä ja ISO 14001 on ISO 9001 -sidonnainen ympäristönhallintajärjestelmä. Sertifioitujen hallintajärjestelmien avulla yritykset ja organisaatiot voivat parhaalla mahdollisella tavalla kohdata asiakkaiden tarpeet ja viranomaisten vaatimukset. Standardi kertoo, mitä organisaation on hyvä ottaa huomioon toiminnassa, ja organisaatio itse päättää, miten se toteuttaa vaaditut asiat. Organisaatio voi usealla

tavalla todentaa standardin mukaisen toiminnan, mutta luotettavin ja asiakkaalle sekä viranomaisille parhaiten osoitettavin oleva tapa on hankkia kolmannen osapuolen (sertifiointiyritys) myöntämä sertifikaatti omalle hallintajärjestelmälleen. ISO 14001, niin kuin muutkin ISO-standardit, on toteutettu samalla rakenteella, jotta seuraaminen ja osajärjestelmien kehittäminen olisi mahdollisimman selkeää.

1.2 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaus

Tämän opinnäytetyö on ensimmäinen vaihe Stremet Oy:n ISO 14001- ympäristöhallintajärjestelmän rakentamisessa. ISO 14001 kattaa kaikki yrityksen toiminnot, mutta tämä opinnäytetyö on rajattu tuotannon toimintoihin, koska tuotantotoiminta on sopiva kokonaisuus opinnäytetyön laajuuteen ja tuotantotoiminnan ympäristövaikutukset ovat tuotantolaitoksissa merkittävimmät. Opinnäytetyön tavoitteena on kiteyttää ISO 14001:n vaatimukset sekä selvittää yrityksen ympäristötoimintojen nykytila ja muutostarpeet sekä toteuttaa merkittävimmät kehitystyöt.

Muutostarpeet saadaan kartoittamalla ympäristönäkökohdat ja -vaikutukset, jotka arvotetaan pisteyttämällä ne arvoin 0–3 ja kertomalla keskenään. Kehitystoimenpiteet priorisoidaan ja niiden kehitystyö aloitetaan korkeimman pisteluvun saaneista ympäristönäkökohdista. ISO 14001:n vaatimusten mukaisesti myös hätätilanteet, jotka saattavat aiheuttaa häiriöpäästöjä, on tunnistettava, niihin on luotava toimintaprosessit ja ne pitää dokumentoida. Ympäristöhallintajärjestelmän toiminnot pitää liittää yrityksen liiketoimintaprosesseihin.

Opinnäytetyö pyrkii vastaamaan kysymykseen:

Millä kehitystoimenpiteillä Stremet Oy voi pienentää tuotantotoiminnan ympäristönäkökohtien haitallisia ympäristövaikutuksia ja täyttää ISO 14001-standardin vaatimukset?

1.3 Stremet Oy

Stremet on vuonna 1995 perustettu ohutlevytuotteiden erikoisosaaja, joka tuottaa sekä yksittäisiä ohutlevyosia, että pitkälle jalostettuja usean työvaiheen osakokonaisuuksia. Ohutlevytuotteiden lisäksi yritys tuottaa myös hitsaus-, maalaus- sekä kokoonpanotyötä. Yrityksessä työskentelee 60 työntekijää, ja se haluaa profiloitua nopeaksi toimittajaksi. Yritys pyrkii jatkuvaan kasvuun investoimalla laitteistoon sekä panostamaan henkilöstöön. Stremetin visio on olla Suomen halutuin ja tunnetuin alihankintakumppani vuoteen 2030 mennessä. Yrityksen kasvutavoite on 10–20 % vuodessa saavuttaen 25M€ liikevaihdon v.2030 mennessä. Yrityksen strategian mukaisen kasvun mahdollistaviin tekijät ovat:

- Väljät toimitilat, jotka mahdollistavat investoinnit ja sujuvan tuotannon.
- Jatkuvan parantamisen periaate, sekä henkilöstön kehittyminen.
- Palvelutarjonnan kehittäminen, ja asiakastyytyväisyyden edistäminen.
- Henkilöstön työtyytyväisyyden ja sitoutuneisuuden lisääminen.
- Taloudellisten resurssien riittävyyden varmistaminen.
- Mahdolliset yritysostot, sekä kansainvälistyminen. (Stremet n.d.)

Yrityksen toiminta perustuu arvovalintoihin, ja olennaiset laatutekijät ovat odotuksien mukaiset sekä virheettömät tuotteet, jotka tuotetaan kustannustehokkaasti ja toimitetaan sovitun aikataulun mukaisesti. Yritys on ympäristöpolitiikkansa mukaisesti sitoutunut suojelemaan ympäristöä sekä parantamaan ympäristösuojelun tasoa jatkuvasti. Kierrätysaste on jo nyt korkealla tasolla eli käytännössä 100 %. Yrityksen Green Factory by Stremet -ympäristöystävällistä alihankintaa ohjelman mukaisesti nyt on jo käytössä:

- Sähköinen tuotannonohjaus- ja kuormitusprosessi.
- Automatisoitu, servotoiminen moderni konekanta aihion valmistamiseen.
- Taivutuksen robotisoidut solut.
- Tuotannon käyttöasteen sähköinen seuranta.
- 100 % jätteiden kierrätys.
- 100 % uusiutuvan energian käyttö, oma lämpö.
- Hiilineutraalin teräksen käytön mahdollisuus, sekä materiaalin aineistodistus.
- ISO 9001 -laatusertifikaatti.
- Ohutlevyosien hiilijalanjälkilaskuri.
- Sähköinen tilausten vastaanottoprosessi. (Stremet n.d.)

Vuoden 2024 aikana otetaan käyttöön seuraavat ympäristöystävälliset toiminnot:

- Osien päästöjen kompensointi.
- Sähköinen kuva- ja ohjekirjasto tuotannon koneille.
- Sähköinen keräilyjärjestelmä.
- ISO 14001-standardin käyttöönotto ja mahdollinen sertifiointi. (Stremet n.d.)

2 Kehittämismenetelmät ja tutkimusaineisto

2.1 Tutkimus- ja kehittämismenetelmät

2.1.1 Opinnäytetyön luonne

Tutkimus voi olla perus- tai soveltavaa tutkimusta tai jonkin muotoinen kehittämistutkimus. Valtaosa opinnäytetöistä on tutkimuksellista kehittämistoimintaa, jolla saadaan aikaan muutos ja pyritään saavuttamaan jokin tavoite. Tutkimuksellisessa kehittämistoiminnassa hyödynnetään tutkimuksellisia periaatteita ja tutkimuskysymykset tulevat käytännöstä. (Jurvelin & Peuranen 2023, 4.)

Tutkimus voi olla luonteeltaan kvalitatiivista tai kvantitatiivista. Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus sopii tilanteisiin, joissa tutkitaan luonnollisia tilanteita ja menetelmät muokkaantuvat tilanteen mukaan. Kvantitatiivisessa eli määrällisessä tutkimuksessa tutkitaan määrällisiä asioita, joissa tilastoyksikkömäärät ovat suuria. (Kananen 2012, 25–28)

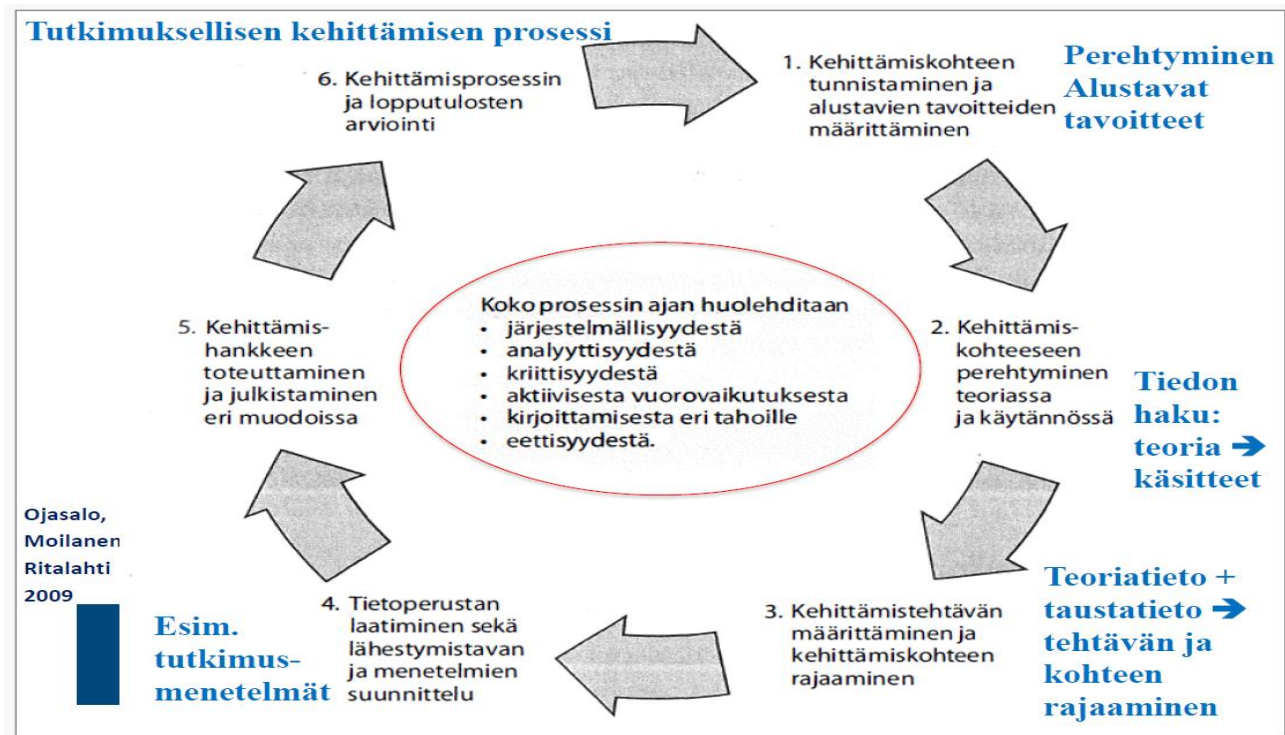
Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää ISO 14001 -standardin vaatimukset, Stremet Oy:n tuotantotoimintaan liittyvät ympäristönäkökohdat ja -vaikutukset sekä esittää tarvittavat kehitystoimenpiteet. Kyseessä on kehittämistyö, joka sisältää tutkimuksellisia elementtejä, joten kyseessä on tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Opinnäytetyö on luonteeltaan laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimustyö, koska ympäristönhallintajärjestelmän kehittäminen on luonnollinen tilanne, ja se voi muokkaantua tilanteen mukaan eikä opinnäytetyössä tutkita lähtökohtaisesti määrällisesti mitattavia asioita.

2.1.2 Tutkimuksellinen kehittämistoiminta

Kehittäminen on konkreettista toiminta, jolla on selkeä tavoite, kohde, laajuus, lähtökohta ja toimintatapa. Tutkimuksellisessa kehittämistoiminnassa tuotetaan uutta tietoa ja asiaa, joita sovelletaan käytäntöön eli kehittämistoiminta ja tutkimus yhdistyvät. Kehittäminen tähtää muutokseen eli sillä tavoitellaan jotain entistä parempaa ja lähtökohtana on nykytilanteen kartoitus. Kehittämismenetelmien pitää olla luotettavia, toiminta pitää olla järjestelmällistä, analyyttistä ja kriittistä (esim. suhtautuminen hiljaiseen tietoon). (Toikko & Rantanen 2009, 14.)

Kehittämislouenteisessa työssä kehittäjän rooli on olla ulkopuolinen havainnoija, ei aktiivinen toimija. Kehittämistyö pitää rajata selkeästi sekä kehittämistyön laajuuteen sopivaksi, ja tutkimuskysymys pitää asettaa niin, että siihen vastaamalla saavutetaan kehittämistyölle asetettu tavoite. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta ajatellaan olevan tiedettä, toisin kuin normaali organisaatioiden kehitystyö, koska siinä on tieteen tuottamisen piirteitä: kriittisyys, objektiivisyys, julkisuus, autonomia, edistvyys sekä itsekorjautuvuus. Haastetta tieteellisen toiminnan harjoittamiselle tutkimuksellisessa kehitystoiminnassa tuo uuden tiedon tuottaminen. (Kananen 2012, 183.) (Toikko & Rantanen 2009, 89.)

Tutkimusasetelman ydin on tutkimuskysymys tai -kysymykset. Laadullisessa asetelmassa kysymysten luonteet voivat olla yleislouenteisia ja ne voivat muuttua aineiston tuottamisen myötä mutta määrällisissä asetelmissa kysymykset pitää olla tarkoin määriteltyä. Tieteellisessä (tutkimuksellisessa) tiedossa luotettavuus on tunnusomainen piirre ja luotettavuustarkastelu kohdistuu tutkimusmenetelmiin, -prosessiin sekä -tuloksiin. Kehittämistoiminnassa luotettavuus on käyttökelpoisuutta, ja laadullisuusluonteisissa tutkimuksissa korostuu vakuuttavuus. (Toikko & Rantanen 2009, 117–121.) Tutkimuksellinen kehittäminen noudattaa kuvion1 mukaista prosessia:



Kuvio 1. Tutkimuksellisen kehittämisen prosessi (Jurvelin & Peuranen 2023, 20.)

2.1.3 Kvalitatiivinen tutkimus

Laadullisessa tutkimuksessa ei käytetä tilastollisia menetelmiä eikä muitakaan määrällisiä keinoja, vaan siinä tulokset esitetään sanallisesti. Tavoitteena on kuvaaminen, ymmärtäminen sekä mielekäs tulkinta. Laadullisessa tutkimuksessa ei ole tarkkaa viitekehystä, ja kehitys sekä analysointi on syklinen prosessi, mikä alkaa teoriasta tai hypoteesista ja päättyy validointiin vertautuen takaisin teoriaan. (Kananen 2008, 24–26.)

Tutkimusmenetelmän pitää tavoittaa tutkimuskohde, joten menetelmästä tulee tutkimusongelmalähtöinen, ja tutkimuksen pitää löytää vastaus asetettuun tutkimuskysymykseen. Laadullinen tutkimus soveltuu kohteisiin, joissa:

- Tutkimuskohteesta ei ole tietoa, teorioita eikä tutkimusta.
- Halutaan luoda syvälinen käsitys tutkimuksen kohteesta.
- Luodaan uusia teorioita ja hypoteeseja.
- Käytetään monia menetelmiä tutkimukseen.
- Halutaan ilmiöstä hyvä kuvaus. (Kananen 2008, 30–32.)

Kanasen (2008) mukaan laadullinen tutkimus pitää olla objektiivista (puolueetonta) ja luotettavaa. Objektiivisyys syntyy subjektiivisuuden eli tulkinnallisuuden tunnistamisesta, ja menetelmät, jotka vaikuttavat tutkimustuloksiin ovat tutkijan valitsemia. Tutkijan ennakkoluulot, arvostukset, uskomukset ja valinnat vaikuttavat myös tutkimustuloksiin. Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden mittariksi voidaan asettaa:

- Aineiston riittävyys.
- Analyysin kattavuus.
- Analyysin arvioitavuus ja toistettavuus. (Kananen 2008, 121–124.)

Laadullistakin tutkimusta pitää arvioida ja se vaatii laadunvalvontatoimenpiteitä. Tutkimuksen laadua pitää arvioida jo tutkimusprosessin aikana, ei pelkästään tutkimuksen valmistumisen jälkeen. Kun tutkitaan oikeita asioita, ja analyysi sekä aineisto on kattavaa, niin se vähentää tulkintojen sekä totuuden vastaisten määrää. (Kananen 2008, 127.)

2.2 Tutkittavan ja kehitettävän aineiston hankinta ja analysointi

Opinnäytetyön kirjoittamisen perustana on aina alan kirjallisuutteen perehtyminen. Tekijän pitää paneutua sekä aihealue- että menetelmäkirjallisuuteen. Kirjallista aineistoa tarvitaan teoreettisen viitekehyksen (tietoperusta, teoria) luomiseksi, ja aineiston pitää liittyä oleellisesti tarkasteltavaan tutkimusongelmaan. Kirjallisuusaineistosta on myös hyötyä kirjoitettaessa tulososiota ja johtopäätöksiä, koska viittaukset lähdeaineistoon lisää oman työn luotettavuutta. Kirjallisen aineiston sisältöön sekä käyttötärpeeseen kuuluvat:

- Teoreettinen viitekehys.
- Aihealueen ymmärtäminen.
- Oman tutkimuksen perustelut sekä tutkimusaukkojen löytäminen.
- Käsitteet ja mittarit.
- Tutkimusmenetelmät.
- Tutkimustulosten vahvistaminen. (Kananen 2012, 88–91.)

Laadullista tutkimusta tarvitaan tutkimuksellisen kehittämistoiminnan kaikissa vaiheissa ja sitä tarvitaan:

- Lähtötilanteen arvioimiseen.
- Tutkimus- tai kehittämisongelman määrittämiseen.
- Tulosten ja tavoitteen arviointiin.
- Aihealueeseen perehtyminen
- Tietoperustan luomiseen. (Kananen 2012, 92.)

Laadullisen tutkimuksen menetelmät jaetaan tiedonkeruu- sekä analyysimenetelmiin, ja aineisto pitää hankkia laadullisen tutkimuksen menetelmillä. Laadullisen tutkimuksen tärkeimmät menetelmät ovat havainnoinnit, teemahaastattelut sekä kirjalliset lähteet, ja käytettävä menetelmä riippuvat tutkittavasta aiheesta, sen ominaisuuksista ja halutun tiedon tarkkuudesta sekä autenttisuudesta. (Kananen 2012, 93.)

Havainnointia käytetään erityisesti silloin, kun tietoa ei ole saatavilla muilla menetelmillä tai tieto ei ole luotettavaa. Suorassa havainnoinnissa havainnoitavat tietävät havainnoijasta, piilohavainnoinnissa tarkkailtavat eivät ole tietoisia havainnoijasta ja epäsuorassa havainnoinnissa havainnoija on paikalla mutta piilossa. Teemahaastattelua käytetään, kun haetaan ymmärrystä asioihin ja haastattelu voi olla kahdenkeskinen tai ryhmähaastattelu. Teemahaastattelu on yleisin kvalitatiivisen tutkimuksen menetelmä. (Kananen 2012, 94–99.)

Laadullisen aineiston analyysimenetelmiä on useita ja tutkija päättää, mitä niistä hän käyttää. Aineisto on myös tulkinnallista, koska sitä voidaan tarkastella eri näkökulmista. Tarkasteltavan aineiston kohteena on kaikki kirjallinen aineisto, myös sanalliset aineistot, jotka on muokattu kirjalliseen muotoon. Tutkijalle on olennaista, että hän löytää sisällöstä asian ytimen. Sisältöanalyysi perustuu luokitteluun, ja luokittelu voi olla aineisto- tai teorialähtöistä. (Kananen 2012, 116–117.)

3 ISO 14001 -ympäristönhallintajärjestelmän rakentaminen

3.1 Laatu

Laatu on monitahoinen ja osittain subjektiivinen käsite, joka voidaan nähdä ja määritellä eri tavoin. Tuoteperusteisesti määriteltynä laatu nähdään mitattavina ominaisuuksina, kuten nopeus ja hinta, jolloin kyseessä on objektiivinen tarkastelukulma. Tuotantoperusteisen määritelmän mukaan laatu on vaatimusten täyttämistä, jolloin laatua mitataan virheettömyydellä. Rahallisen arvo-perusteisen määritelmän mukaan laatu on kohteen käyttöarvo ja reaalitaloudellisen arvoperusteisen määritelmän mukaan laatu on kohteen hyötyarvo. (Mitä laatu on n.d.) Gremyrin, Bergquistin & Elgin (2022) näkemyksien mukaan laatu on asiakkaan tyytyväisyyttä tuotetta tai palvelua kohtaan eli siitä saatu hyöty ja kokemus. Tuotteen pitää täyttää myös tarkoituksensa ja vastata vaatimukseen. (Gremyr, Bergquist & Elg 2022, 24.)

Laadun määritelmät ovat vaihdelleet aikakausien mukaan. Laatu on asiakastyytyväisyyteen tähtäävää, mutta myös organisaation toiminnan laatua parantavaa ja Karjalaisen (2006) mielestään Mikel J. Harry on määritellyt laadun nykyaikaan sopivasti: ”Laatu on tuotteen tai palvelun kyky täyttää asiakkaan tarpeet ja odotukset sekä tuottaa valmistajalleen voittoa. Laatu tuo tyytyväisyyttä ja rahaa”. (Karjalainen 2006.) Määritelmä on hyvin liiketalouteen suuntautunut verrattuna aiempiin määritelmiin.

Defeon (2017) mukaan laatu määriteltiin aiempina vuosikymmeninä sopivuutena käyttöön eli jos tuote toimii, niin sitten se on laadukas. Nykyisin laadunhallinnalla pyritään varmistamaan tuotteen sopivuus käyttötarkoitukseensa, ja se tarkoittaa tuotteen valmistavalta yritykseltä useita erilaisia toimintoja, jotta yhä laajemmat asiakasvaatimukset täyttyvät. Näitä toimenpiteitä on suunnittelussa, pakkauksessa, tilausten käsittelyssä, jakelussa, huollossa sekä muissa tarvittavissa palveluissa. (Defeo 2017, 32–33.)

Laatuun liittyy lukuisia eri tarkoitukseen liittyviä käsitteitä ja filosofioita, joista alla on listattu tunnetuimpia:

- Lean on johtamisfilosofia, joka keskittyy arvoa tuottamattomien toimintojen vähentämiseen.

- Leanin osa-alueita: Standardoitu työ, 5S, kaizen, tiimityö, Genchi genbutsu, Six Sigma, arvovirtaus sekä 8 hukkaa.
- Jatkuva parantaminen on toimintafilosofia, joka keskittyy järjestelmälliseen kehittämiseen.
- PDCA-malli. Jatkuvan parantamisen ongelmanratkaisumalli.
- Prosessien kehitys on olemassa olevien prosessien (toimenpiteiden sarja) jatkuvaa kehittämistä.
- Kokonaisvaltainen laadunhallinta (TQM) kattaa laadun johtamisen, -suunnittelun, -arvioinnin, -ohjauksen, -varmistuksen sekä -kehittämisen.
- Tilastolliset menetelmät, (esim. SPC).
- Toleranssit määräävät sallitut rajat tuotteen teknisille ominaisuuksille. (Väyrynen 2022.)

Niin kuin tässäkin luvussa on tullut esille, laatu on monitahoinen käsite, joka voi olla hyvinkin tarkka, kuten mitattavat suureet, mutta se voi olla myös hyvin subjektiivinen. Organisaatiolle on olennaista, että se valitsee itselleen sopivan laadunhallintatavan, joka palvelee sen omia intressejä. Standardit ovat erinomaisia toiminnan ohjaajia, koska niissä laaja joukko asiantuntijoita on pohtinut, mitä organisaation tulisi ottaa huomioon toiminnassaan. Organisaatio päättää kuitenkin itse, miten se toteuttaa nuo huomioon otettavat asiat. Standardeja on lukuisia, mutta maailmanlaajuisesti käytetyin ja tunnetuin on ISO 9000 -laadunhallinnan standardisarja, johon kuuluvat toimintaympäristökohtaiset standardit. (Mitä laatu on n.d.) ISO 9001 -standardista on kerrottu syvällisemmin luvussa 3.2

Salminen (2014) kirjoittaa artikkelissaan, että laadun yksiselitteistä määrittämistä kohtaa harvoin, vaikka siitä puhutaan paljon, ja tämän määrittämättömyyden vuoksi tulee helposti sekaannuksia laadun sisällöstä. ISO 9000 määrittelee laadun hyvin epämääräiseltä kuulostavalta: ”Aste, jolla joukko ominaisia piirteitä täyttää vaatimukset”. Laatu ei ole kuitenkaan mystistä, vaan organisaation johdon pitää määritellä laatu organisaatiolle sopivaksi, ja laatujärjestelmät ovat hyvä, ellei välttämätön apuväline johtohenkilöstölle. (Salminen 2014.)

3.2 ISO 9001 -laadunhallintajärjestelmä

Standardi (laadunhallintajärjestelmä) määrittelee toimintaympäristökohtaisesti toiminnoissa huomioonotettavat asiat. Standardi on julkaisu, johon on kirjattu yhteisesti sovittuja vaatimuksia, suosituksia tai ominaisuuksia ja sertifikaatti vahvistaa standardin, vaatimuksien tai kriteerien täyttyminen. Akkreditoidut (virallisesti hyväksytyt) sertifiointiyritykset myöntävät sertifikaatteja.

Tunnetuimpia ja käytetyimpiä standardoimisjärjestöjä ovat mm. ISO, SFS, DIN, JIS, SEC sekä ASTM.

ISO 9000 on maailmanlaajuisesti tunnetuin ja käytetyin laadunhallinnan standardisarja, johon kuuluvat useita toimintaympäristökohtaisia standardeja. Laadunhallintajärjestelmiä käytetään tuotteiden valmistukseen, prosessien hallintaan, palvelujen tarjontaan sekä materiaalien hankintaan ja toimittamiseen. (ISO Standards n.d.)

ISO 9000 -standardisarjan standardit ovat laadunhallintajärjestelmiä, joita ovat kehittäneet kansainväliset asiantuntijaryhmät, siis kattava määrä ko. alan kokeneita asiantuntijoita. Kehitystyö on myös hyvin pitkäjänteistä, joten ISO-standardien (myös muiden standardien) mukainen toiminta on todennäköisesti paras ja luotettavin tapa hoitaa organisaation työtä. ISO 9001 - standardin seitsemän laadunhallinnan perusperiaatetta ovat:

- Asiakslähtöinen toimintakulttuuri.
- Johdon sitoutuneisuus.
- Prosessimaiset toimintamallit.
- Jatkuvan parantamisen periaate.
- Työntekijöiden osallistuneisuus.
- Tosiasioihin perustuva päätöksenteko.
- Suhteiden hallinta. (ISO Standards n.d.)

ISO 9001 on toimialasta riippumaton standardi, jonka avulla kaikenkokoiset organisaatiot voivat parantaa omaa toimintaansa ja maailmassa onkin yli miljoona ISO 9001 sertifioitua organisaatiota 189 maassa. ISO 9001:n liiketoimintahyötyjä ovat asiakkaiden luottamus, tehokas reklamaatiojärjestelmä, jatkuva prosessien kehitys sekä auditointijärjestelmä. Suhteiden hallinta. (ISO Standards n.d.)

ISO 9001:llä on viisi eri toimintaympäristökohtaista standardia, joiden rakenne noudattaa ISO 9001:n rakennetta:

- ISO 14001 -standardi ympäristönsuojeluun.
- ISO 45001 -terveys ja turvallisuusstandardi työpaikoille.
- ISO 50001 -energiastandardi vähentämään energiankulutusta.
- ISO 22000 -elintarviketurvallisuuden standardi ruoan pilaantumisen ehkäisemiseen.
- ISO/IEC 2700 -tietoturvallisuuden standardi tietoturvaluuteen. (ISO Standards n.d.)

Ensimmäiset toimenpiteet standardin luomisessa on muodostaa käsitys standardin sisällöstä ja sen sisältävistä vaatimuksista. Tutustumisen jälkeen todennetaan nykyiset toimintatavat, pohditaan, mitkä standardin vaatimuksista on jo toteutettu, ja selvitetään nykyiset asiakirjat. Lisätietoa vaatimuksista saa mm. standardisointijärjestöiltä, viranomaisilta, toimialajärjestöiltä sekä internet-sivustoilta. (Kuinka toimia 2010, 19.)

Jos organisaatio päättää aloittaa standardin mukaisen hallintajärjestelmän rakentamisen, niin seuraava toimenpide on kartoittaa omat resurssit ja ulkopuolisen avun tarve. Toimivan hallintajärjestelmän rakentamisen ehdoton edellytys on johtohenkilöstön sitoutuminen, ja myös henkilöstön aktiivinen osallistuminen kehitystyöhön on tärkeää. Jos järjestelmä rakennetaan itse, niin ei ole tarvetta rakentaa kaikkea alusta, vaan osittain järjestelmän vaatimukset ovat jo käytössä, lisätään vaan tarvittavien vaatimuksien mukaiset toimenpiteet. Hallintajärjestelmän rakentamisessa voidaan käyttää konsulttiapua, mutta konsultin käyttäminen ei vähennä johdon sitoutumisen eikä henkilöstön osallistumisen tarvetta. Sertifiointi ei ole välttämätöntä organisaatiolle voidakseen toimia standardin mukaisesti, mutta se on paras tae osoittaa sidosryhmille hallintajärjestelmän käytämisestä. (Kuinka toimia 2010, 20–24.)

3.3 ISO 14001 -ympäristönhallintajärjestelmä

3.3.1 ISO 14001

ISO 14001 on kansainvälinen ympäristönhallintajärjestelmä, joka antaa kehykset organisaatioiden ympäristönhallinnan suunnitteluun, käyttöönottoon ja jatkuvaan parantamiseen. Järjestelmän mukainen toiminta auttaa organisaatioita toimimaan ympäristöä huomioonottavalla tavalla ja parantamaan omaa mainetta sidosryhmien suuntaan. (ISO Standards n.d.) Ympäristöasioita ei voi laittaa kuntoon hetkessä ja yhdellä kerralla, vaan ympäristötoimenpiteet pitää priorisoida, ja toimenpiteitä pitää ottaa käyttöön asteittain jatkuvan parantamisen periaatteella. Ympäristönhallintajärjestelmä ei aseta ympäristösuojelun tasolle vaatimuksia, vaan organisaatio itse määrittelee suojelun tason. Ympäristönhallintajärjestelmä voidaan ottaa käyttöön koko organisaatiossa tai sen osissa ja ympäristönhallintajärjestelmän toteutus on organisaatiokohtaista. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 12.) Liitteessä 1 on esitetty ISO 14001 -vaatimukset tiivistettynä sekä Stremet Oy:n ympäristönhallinnan nykytila ja tarvittavat muutokset, joiden avulla yritys täyttää ISO 14001:n vaatimukset.

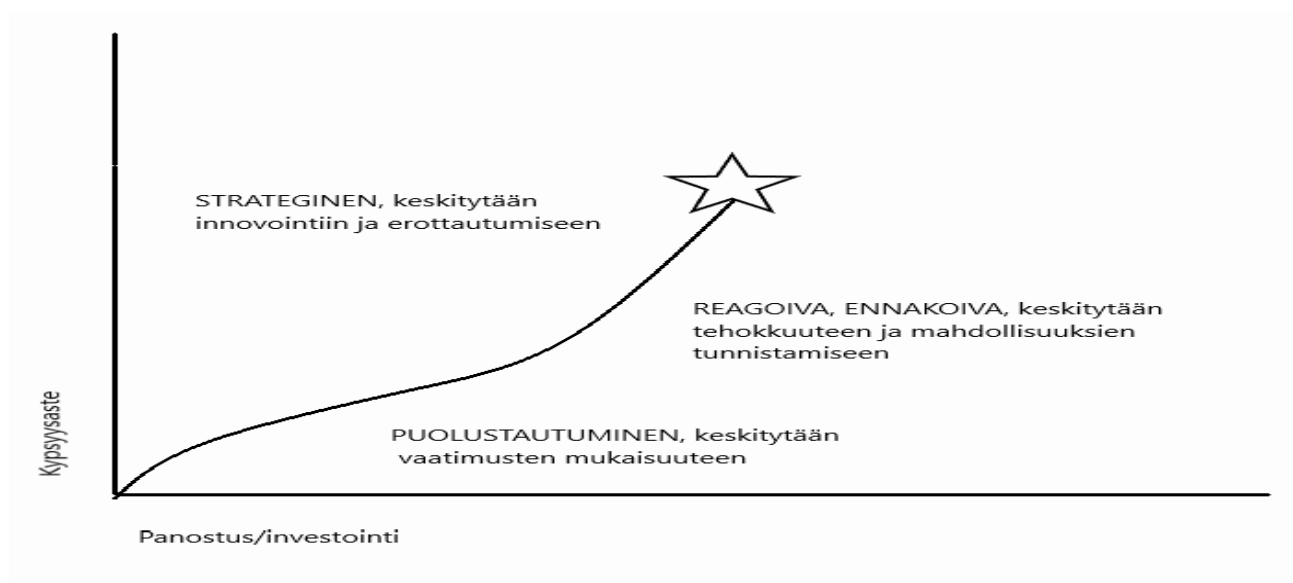
ISO 14001 -ympäristöhallintajärjestelmän rakentamisen ohjeet ja vaatimukset organisaatiolle ja kaantuvat viiteen osaan:

- Ympäristöpolitiikka, jossa kerrotaan ympäristösuojelun osa-alueet ja periaatteet.
- Suunnittelu, johon kuuluvat ympäristövaikutusten tunnistaminen sekä niiden hoitotoimenpiteet.
- Järjestelmän toteuttamisen vaatimukset.
- Toteutuksen arviointi.
- Johdon katselmus. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 15–16.)

ISO 14001:n hyödyt organisaatiolle ovat:

- Tehostettu ympäristöhallintajärjestelmä.
- Säännösten ja ohjeiden mukainen toiminta.
- Riskien hallinta.
- Kustannussäästöt
- Laadukkaat toimintatavat.
- Sidosryhmien luottamus. (ISO Standards n.d.)

Lattunen (N.d.) on kuviossa 2 kuvannut osuvasti ympäristöasioiden hallinnan merkitystä organisaation kilpailukyvyille.



Kuvio 2. Ympäristöasioiden vaikutus kilpailukykyyn (Lattunen N.d., muokattu)

Ympäristönhallintajärjestelmän, niin kuin muidenkin hallintajärjestelmien, kehittäminen on pitkäaikaista toimintaa, ja kilpailuedun sekä edellä käymisen saavuttaminen kestää useita vuosia. Organisaation omasta tahtotilasta riippuu, miten voimakkaasti se panostaa ympäristönhallintajärjestelmänsä kehittämiseen. Organisaatio voi jäädä vaatimusten täyttämisen tasolle tai se voi ympäristönhallintajärjestelmän kehittämisen kautta panostaa kilpailukyvyyn ja edellä käymisen edistämiseen. (Lattunen N.d.)

3.3.2 Ympäristölainsäädännön vaatimusten täyttäminen sekä ympäristövaikutusten arviointi

Jokaisen organisaation pitää tunnistaa toimintansa ympäristövaikutukset, ja ympäristöasioita voidaan kehittää vasta sitten, kun nykytilanne on tunnistettu. Ympäristönäkökohdista aiheutuu muutoksia ympäristöön, ja toiminnan muutokset voivat olla ympäristölle myönteisiä tai kielteisiä, ja yleensä puhutaan kielteisistä. Ympäristövaikutukset voidaan pisteyttää niiden ympäristövaikutusten perusteella, ja muutostoimenpiteet voidaan suunnitella pisteytyksen ja muiden näkökohtien perusteella. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 20–25.)

Lainsäädäntö asettaa vähimmäisvaatimukset, jotka jokaisen organisaation pitää vähintään täyttää, ja ISO 14001:n vaatimukset ovat laajempia. Sidosryhmillä (asiakkaat, omistaja, julkisyhteisöt yms.) on myös omat vaatimuksensa. Jatkuvan parantamisen periaatteella organisaatio voi kehittää ympäristönsuojelutoimintaansa. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 26–27.)

ISO 14001 vaatii, että organisaatio mittaa ympäristönhallintajärjestelmänsä tasoa ja organisaatio luo mittausjärjestelmän niille toiminnoille, joilla on merkittäviä ympäristövaikutuksia. Ensin määritellään mitattavat asiat, sen jälkeen mittausmenetelmät ja mittarit. Mittauksille valitaan vastuuhenkilöt ja sovitaan raportointitavoista. Tulokset analysoidaan mahdollisten kehitystoimenpiteiden tunnistamiseen, ja lopuksi laaditaan tarvittavat toimintaohjeet. Poikkeamilla tarkoitetaan tilannetta, jossa toimitaan tavoitteiden tai lainsäädännön vastaisesti, ja poikkeamien analysoinnin perusteella tehdään korjaavat toimenpiteet. Organisaatiolla pitää olla myös kirjalliset toimintaohjeet hätätilanteita varten. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 32–38.)

3.3.3 Ympäristötoiminnan järjestelmällinen kehittäminen

Yrityksen ympäristönhallintajärjestelmän rakentaminen kannattaa aloittaa alustavalla ympäristökatselmuksella, vaikka ISO 14001 ei sitä vaadi. Katselmuksella pyritään saamaan perusteellinen kuva ympäristöasioiden tilasta, ja sen voi tehdä itse tai ulkopuolinen taho. Ylin johto laatii organisaatiolle ympäristöpolitiikan, jossa on kuvattu, mitä organisaatio haluaa saavuttaa ympäristöhallinnalla. Ympäristöpolitiikan pitää olla organisaation omanlainen eikä se saa ottaa liikaa mallia muista organisaatiosta. Ympäristöpolitiikka on perustana ympäristöpäämäärien ja -tavoitteiden asettamiselle ja organisaation pitää sitoutua jatkuvaan parantamiseen, ja ympäristöpolitiikka onkin tarkasteltava ja muutettava ajoittain. Ympäristöpolitiikan pitää olla julkisesti saatavilla, muu osa ympäristönhallintajärjestelmästä ei. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 41–47.)

Ympäristöpäämäärät ja -tavoitteet perustuvat ympäristönäkökohtiin sekä ympäristöpolitiikkaan ja ne kannattaa priorisoida, koska kaikkia näkökohtia ei yleensä voi kehittää yhdellä kertaa. Ympäristönhallintajärjestelmissä on yleisluontoiset päämäärät sekä niistä johdetut tarkat tavoitteet. Päämäärät ovat organisaatiotasolla määriteltyjä, yleisluontoisia pyrkimyksiä, kuten jonkun raaka-aineesta luopuminen. Tavoitteissa kerrotaan tarkasti, kuinka päämäärät saavutetaan ja niiden tulisi olla määrällisiä, aikataulutettuja ja mitattavissa. Tavoitteelle tulee laatia toteutussuunnitelma eli ympäristöohjelma, mikä on käytännön toimenpiteiden suunnittelua tavoitteen ja päämäärien saavuttamiseksi, ja ohjelmalle pitää määritellä vastuuhenkilöt, keinot ja aikataulut. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 48–52.)

Ympäristönhallintajärjestelmä dokumentoidaan, ja dokumentaatio toimii käsikirjana organisaation työntekijöille ja todistusaineistona ympäristötoimista ulkopuoliselle, kuten auditioijille. Käsikirjassa on kuvaus organisaation ympäristönhallintajärjestelmän osista, ohjeistuksista sekä tallenteista. Ohjeistukset sijaitsevat lähellä toimintapaikkaa, ja tallenteissa on mm. mittaustulokset. Dokumentoinnin etuja ovat mietityt toimintatavat, kehityskohteiden havainnointi, yhtenäiset toimintatavat sekä todistusaineistona toimiminen. Organisaation tulee tarkastella omia ympäristötoimia säännöllisillä sisäisillä auditoinneilla varmistaen näin ympäristöpolitiikan toteutumisen, ja auditoinnin tulee kattaa kaikki organisaation toiminnot. Auditioijien tulee olla riippumattomia ja objektiivisia eikä omaa työtä saa tarkastaa. Ympäristönhallintajärjestelmän toteutuskierros päättyy johdon katselmukseen, ja katselmuksesta alkaa samalla uusi toteutuskierros. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 62–74.)

3.3.4 Ympäristönhallintajärjestelmän ulkopuolinen tarkastus, ylläpito ja jatkuva parantaminen

Organisaation ympäristönhallintajärjestelmän voi tarkastaa myös ulkopuolinen asiantuntija tai organisaatio. Jos organisaatio haluaa sertifikaatin (todistuksen) toimintansa ISO 14001- vastaavuudesta, niin tarkastuksen tekee valtuutettu ja riippumaton tarkastusorganisaatio. Tarkastuksen voi tehdä myös asiakas tai päähankkija, ja näissä alihankkija-auditoinneissa varmistetaan, että alihankkija toimii vaatimusten mukaisesti. Ulkopuolisissa auditoinneissa muodostetaan kuva ympäristönhallintajärjestelmän toiminnasta ja jatkuvan parantamisen toteutumisesta tarkastuskohteissa. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 75–76.)

Yritykset haluavat ympäristönsuojelun tason olevan kunnossa, ja se heijastuu alihankkijoihin, koska alihankkijoiden toiminta saattaa vaikuttaa myös päähankkijan toimintaan esim. haitallisten materiaalien käyttämisessä. Alihankkijoilta vaaditaan yhä enenevässä määrin laadukasta ympäristönsuojelutoimintaa, ja ympäristönsuojelun taso saattaa olla ratkaiseva asia alihankkijaa valittaessa. Vaatimukset voivat kohdistua kaikkeen tai osaan alihankkijan toiminnoista. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 76–78.)

ISO 14001:n mukaisen toiminnan ylläpitäminen ja kehittäminen jatkuvat järjestelmän valmistumisen ja sertifiointin jälkeen, jotta organisaation ympäristönsuojelun taso säilyy ja kehittyy. Vaikka järjestelmä ei vaadi niin suuria resursseja kuin rakentamisvaiheessa, niin ylläpitämiseen ja kehittämiseen pitää varata riittävästi resursseja. Ylläpito ja kehittämistoimia ovat:

- Uusien ympäristönäkökohtien tunnistaminen.
- Ympäristölakien seuraaminen.
- Toimintaohjeiden päivittäminen.
- Toimintojen tarkkaileminen ja mittaaminen.
- Ympäristöpäämäärien ja -tavoitteiden tarkentaminen.
- Ympäristönhallintajärjestelmän sisäinen ja ulkoinen raportointi.
- Järjestelmän toimivuuden säännöllinen arviointi. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 91–96.)

3.4 Ympäristönäkökohdat -ja vaikutukset

Organisaation pitää tunnistaa toimintansa ympäristönäkökohdat sekä toiminnan aiheuttamat ympäristövaikutukset, ympäristöasioita tulee kehittää järjestelmällisesti ja organisaation tulee luoda menettelytavat tunnistaa ympäristönäkökohdat, joita se voi hallita ja joihin se voi vaikuttaa. Organisaation tulee arvottaa ympäristövaikutukset ja kohdistaa resurssit merkityksellisimpiin kohteisiin. Standardin mukainen toiminta pitää dokumentoida, ja toimintaa pitää kehittää jatkuvan parantamisen periaatteella. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 19–20.)

3.4.1 Ympäristönäkökohdat

Organisaation ympäristönäkökohdat aiheuttavat tai voivat aiheuttaa ympäristömuutoksia, ja muutokset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Yleensä kiinnitetään huomiota kielteisiin vaikutuksiin, kuten tuotannon jätteet tai sen käyttämät erilaiset aineet. Organisaatio voi tehdä myös myönteisiä ympäristöpäätöksiä, kuten siirtyminen aurinkopaneelien tuottamaan sähköön tai sähköautojen käyttöönotto, jolloin vaikutukset ovat myönteisiä. Ympäristövaikutuksia voi tulla myös organisaation tuottamien tuotteiden käyttämisessä tai palveluiden tuottamisessa. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 20.)

Hätätilanteet ovat myös ympäristönäkökohtia ja saattavat aiheuttaa ympäristövaikutuksia, maine että- taloudellisia haittavaikutuksia tai viranomaisanktioita organisaatiolle, ja hätätilanteet voivat olla joko ulkoisia tai sisäisiä. Kaikki oletettavissa olevia hätätilanteita varten pitää olla toimintasuunnitelma, ja tilanteita pitää harjoitella säännöllisesti. Mahdollisia odottamattomia hätätilanteita ovat tulipalot, räjähdykset, öljy- ja muut kemikaalivuodot, onnettomuudet, hallitsemattomat päästöt sekä sähkökatkot. (SFS-käsikirja 804:2019, 36, 79–80.)

3.4.2 Ympäristövaikutus ja prosessikuvaus

Ympäristövaikutus on ympäristönäkökohdan aiheuttama muutos ympäristössä, kuten veden saastuminen tai jätteen syntyminen. Toisaalta vaikutus voi olla myös myönteinen kuten ilmansaasteiden väheneminen. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 20–21.) Haittavaikutuksia pidetään riskeinä, ja suotuisia vaikutuksia mahdollisuuksina, ja organisaation tulee tunnistaa sekä riskien että mahdollisuuksien ympäristönäkökohdat ja -vaikutukset. (SFS-käsikirja 804:2019, 38.)

Prosessikaaviot ovat selkein tapa hahmottaa, mitä toimintoja yrityksellä on. Prosessikuvauksessa on yksityiskohtaisesti selvitetty tuotantotoiminnan ja tukitoimien (mm. toimisto ja kuljetukset) vaiheet. Prosessikuvaukseen voidaan liittää vaiheittaiset materiaali- ja energiatarpeet, päästöt, meluhaitat sekä jätteiden muodostuminen, ja tällä tavoin on selkeintä havaita ympäristönäkökohdat ja niiden aiheuttamat ympäristövaikutukset. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 21.)

3.4.3 Ekotase

Ekotaseella voidaan hahmottaa organisaation toimintojen ja tuotteiden materiaali- ja energiavirtoja ja niiden määriä. Selvittämällä materiaali- ja energiavirrat voidaan tunnistaa ympäristönäkökohdat, koska ympäristövaikutukset tulevat materiaaleista ja käytetystä energiasta. Ekotaseessa on esitetty kaikki yrityksen materiaali- sekä energiavirrat, sekä tulevat että lähtevät. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 21–22.)

Ekotaseeseen saa tietoa kirjapidosta, energian- ja veden kulutusseurannasta ja muista seurantaraporteista, kuten viranomaisille annetuista raporteista. Kaikki materiaali- ja energiavirrat pitää liittää ekotaseeseen, vaikka kaikista ei ole saatavissa tarkkoja määrällisiä tietoja mutta suuruusluokat olisi kuitenkin hyvä arvioida. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 22.)

3.4.4 Ympäristönäkökotien tunnistaminen ja ympäristöriskit

Selvitysten avulla voidaan kartoittaa ympäristönäkökohdat, jotka voivat vaikuttaa ympäristöön ja organisaation tulee tunnistaa myös aikaisemmat sekä tulevat ympäristövaikutukset. Organisaation tulee myös tunnistaa toimintaansa liittyvät ympäristöriskit ja tehtävä riskikartoitus. Riskikartoitusta on selvitetty tarkemmin luvussa 3.5 (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 22–23.)

Ympäristönäkökohdat tunnistetaan sekä arvioidaan ja ne kategorisoidaan vaikutuksen merkittävyyden perusteella. Vaikutukset ovat erilaisia eri organisaatioilla, eikä arvioinnissa tule verrata omaa vaikutusarviointia muihin organisaatioihin. ISO 14001 ei myöskään ohjeista tarkalleen, miten arviointi tehdään, mutta senkin mukaan se pitää tehdä. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 23–24.) Merkittävyyteen vaikuttaa eniten ympäristövaikutusten vakavuus sekä yleisyys ja myös

ulkoiset sidosryhmät sekä velvoitteet vaikuttavat merkittävyyden arviointiin. Vaikuttavuuden merkittävyys saattaa vaihdella ajan myötä, ja arviointiin käytettävät menetelmät voivat olla yksinkertaisia taulukkomatriiseja tai jopa intuitiivisia on/ei-kysymyksiä. (SFS-käsikirja 804:2019, 40.)

3.4.5 Ympäristövaikutusten arvottaminen

Ympäristövaikutusten arvottamiseen voidaan käyttää yksinkertaisia pisteytysmenetelmiä, jossa vaikutuksia voidaan arvioida vakavuuden, todennäköisyyden, laajuuden sekä keston perusteella. Arvottamisessa voidaan käyttää esimerkiksi asteikkoa 0–3 vaikutuksen tason mukaan, ja yksittäinen ympäristövaikutus arvioidaan valittujen kriteerien perusteella. Kriteerien lukuarvot kerrotaan keskenään, ja mitä suurempi lukuarvo saadaan taulukosta, sitä merkittävämpi ympäristövaikutus on. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 24.)

Merkittävät ympäristönäkökohdat ovat ympäristönhallintajärjestelmän perusta. Organisaation ympäristöpolitiikan, -päämäärien ja -tavoitteiden pitää perustua merkittäviä ympäristövaikutuksia sekä myös toimintoja, tuotteita sekä palveluja koskevaan tietoon. Ympäristönäkökohtien tunnistaminen on jatkuva prosessi, jossa muutosten tapahtuessa ympäristönäkökohtia koskeva tieto pitää olla ajan tasalla ja tunnistamisessa pitää käyttää sovittua menettelytapaa. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 25.)

3.4.6 Elinkaariarviointi ja -vastuu

Organisaation on tunnistettava tuotteisiin, palveluihin sekä toimintoihin kuuluvat merkittävät ympäristönäkökohdat. Ympäristönhallintajärjestelmät eivät vaadi tarkkaa elinkaariarviointia jokaisesta tuotetusta tuotteesta, ja organisaatioiden vaikutusmahdollisuudet ympäristönäkökohtien huomioimiseen vaihtelevat riippuen organisaation markkina-asemasta. Alihankkijalla on vähäisempi mahdollisuus vaikuttaa tuotteen elinkaareen kuin suunnittelijalla, mutta jokaisen organisaation tulee mahdollisuuksien mukaan huomioida tuotteen elinkaareissa olevat ympäristönäkökohdat. (Pesonen, Hämäläinen & Teittinen 2005, 25–26.)

Elinkaariarviointi (LCA= Life Cycle Assessment) on päätöksenteon tukiväline, jota käytetään monimutkaisten arvoketjujen ympäristövaikutusten hahmottamiseen. LCA on ISO-standardoitu menetelmä, jolla voidaan analysoida yhtäaikaisesti useita tuotteeseen tai palveluun liittyviä ympäristövaikutuksia. Kuviossa 3 on kuvattu tuotteen tai palvelun elinkaari, joka voi olla monitahoinen.



Kuvio 3. Tuotteen tai palvelun mahdollinen, monitahoinen elinkaari (Elinkaariarviointi tukee kestävyysmurrosta 2022)

LCA koostuu neljästä vaiheesta:

- Tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely.
- Lähtötietojen kerääminen eli inventaarioanalyysi.
- Vaikutusarviointi.
- Tulosten tulkinta. (Elinkaariarviointi tukee kestävyysmurrosta 2022.)

3.5 Riskianalyysi

3.5.1 Riski ja riskien hallinta

Riskissä joku voi mennä virheellisesti tai tulos voi olla huono, jolloin tapahtuu menetystä. Riski voi olla prosesseissa, ihmisten tietoisuudessa tai teknisissä laitteissa ja se voi olla näkyvä tai piilevä, ja olennaista on, että riskit havaitaan ja niihin reagoidaan ajoissa, mieluiten ennaltaehkäisevästi. (De feo 2017, 370.) Organisaation riskienhallinta ei saisi olla tuotanto- tai liiketoimintaprosesseista erillään oleva toiminto, vaan riskienhallinta kuuluu osana jokaiseen prosessiin. Prosesseihin integroituun riskienhallintaan kuuluvat vastuiden määrittely, myönteinen riskienhallintakulttuuri, riskinotto päätöksissä, riskien mittaaminen sekä integroimistyö. (Arwinge, Olve, & Magnusson 2017, 149,153.)

Riskianalyysi on tiedon järjestelmällistä käyttämistä vaarojen tunnistamiseksi ja riskien suuruuksien arvioimiseksi. Riskien arviointiin kuuluu myös riskien merkityksen arvioinnin sekä riskien vähentämiseen ja valvontaan kuuluvien toimenpiteiden suunnittelu ja toimeenpano. Ympäristöriskianalyysiin sisältyy kohteen rajaaminen, riskien tunnistaminen, -suuruuden arviointi, -merkityksen arviointi sekä toimenpide-ehdotukset. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 18.)

Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysissa pyritään tunnistamaan riskit ja luomaan riskien hallintaan liittyviä toimenpiteitä ja häiriöpäästöt liittyvät yleensä teolliseen toimintaan. Päästö on laitoksesta tai muusta kohteesta ympäristöön päästetty tai jätetty aine. Häiriöpäästö on määrältään tai laadultaan poikkeuksellinen päästö, jonka aiheuttaa poikkeuksellinen tilanne ja siitä seuraa mahdollinen ympäristön pilaantuminen. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 6–7.)

3.5.2 Tavoitteet, rajaus sekä tiedon kokoaminen

Ympäristöriskianalyysi määräytyy analyysin tarkoituksensa mukaisesti ja aluksi määritellään analyysin tavoite. Tärkein tavoite kaikilla organisaatioilla on ympäristön suojeleminen, mutta motivaatioita analyysin tekemiseen voivat olla myös turvallisuuden varmistaminen, viranomaisvelvoite, standardin rakentaminen, vakuutusyhtiön vaatimus, yrityskaupat, alihankintasopimus tai henkilöstön kouluttaminen. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 19.)

Wessbergin, Seppälän, Molariuksen, Koskelan, Pennasen, Silvon & Kekonin (2006) mukaan riskianalyysi rajataan häiriöpäästöjä aiheuttavaan kokonaisuuteen, esimerkiksi tehdasalueeseen ja siihen liittyviin toimintoihin, vaikka häiriöpäästöjen vaikutus on laajempi kuin häiriöpäästöjen aiheuttajan oma alue. Häätätilanteiden aiheuttajia voi olla myös alueen ulkopuoliset tekijät, kuten luonnonilmiöt ja ulkopuoliset kulkijat. Kohde pitää määritellä yksiselitteisestä, vaikkapa rajojen perusteella, ja riskityypit pitää myös määritellä yksiselitteisesti riskin luonteen mukaisesti. Häiriö- ja häätätilanteiden huomiointi jää usein vajavaiseksi, jos häiriötilanteiden käsittely yhdistetään normaalitoimintojen päästövaikutusten arvioinnin kanssa, joten normaalitoimintojen ympäristöpäästöanalyysi ja häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi tulisi erottaa toisistaan. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 20–21.)

Analyysin olennainen osa on tieto, ja sen vuoksi pitää määritellä lähteet, joista tietoa on kerätty ja jotka ovat tehneet analyysin. Tietolähteitä on mm. analyysityöryhmän jäsenet, raportit, tilastot, selvitykset, toiminnan kuvaukset, ympäristön- ja organisaation kuvaus, tilannehistoriat sekä julkiset lähteet. Kokoamisvaiheessa tiedot haetaan vahingon aiheuttajista ja vaaran lähteistä, joita ovat organisaatiot, ihmiset, materiaalit, koneet, reaktiot, ohjausjärjestelmät, materiaalit, aineet, sekä ulkopuoliset vaaran lähteet. Ulkoisia vaaranlähteitä ovat sääolosuhteet, luonnonilmiöt, eläimet, ilkivalta yms. Myös sähkö, paineilma, höyry, käyttäminen sekä kuljetukset on huomioitava. Kokoamisvaiheessa pitää tehdä lisäksi kemikaalikartoitus, ympäristön- sekä organisaation kuvaus. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 21–22.)

3.5.3 Riskien tunnistaminen

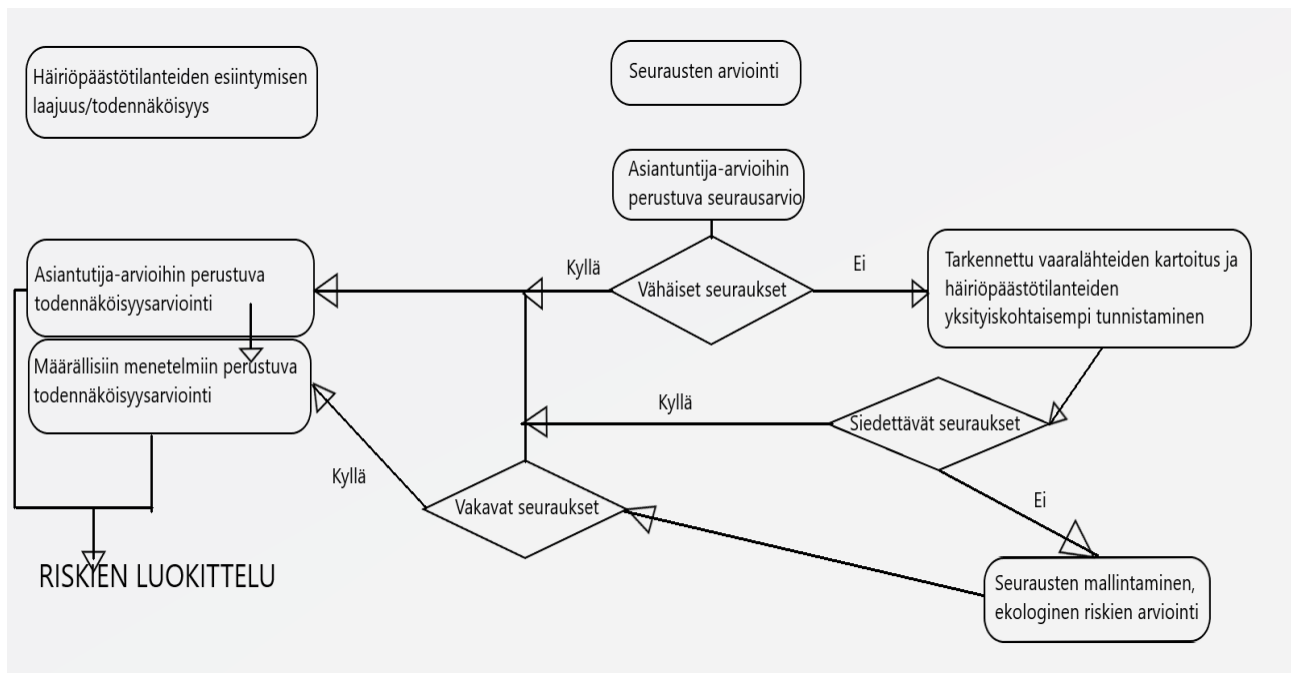
Wessbergin, Seppälän, Molariuksen, Koskelan, Pennasen, Silvon & Kekonin (2006) kirjoittavat, että valmistavien toimenpiteiden jälkeen tehdään riskien eli häiriöpäästötilanteiden tunnistaminen. Tunnistaminen tehdään järjestelmällisesti riskianalyysimenetelmällä tilanteeseen sopivalla tavalla, ja käytetty menetelmä pitää kuvata. Tunnistamisen tukena käytetään kemikaali- sekä ympäristöolosuhdekartoituksia ja tässä vaiheessa pohditaan myös ennaltaehkäisy- ja varautumiskeinoja. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 22–23.)

Paras keino häiriöpäästötilanteiden tunnistamiseen on aivoriihimenetelmä, jossa on mukana prosessin työntekijät, ympäristövastaava sekä mahdollinen ulkopuolinen asiantuntija. Jos tarkasteltavana on suuria aine- ja energiamääriä tai erittäin haitallisia aineita, niin silloin kannattaa ottaa

käyttöön tarkempi menetelmä, kuten poikkeamatarkastelu, vika-, tapahtuma tai toimintovirhe-analyysi. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 22–23.)

3.5.4 Riskien suuruuden ja merkityksen arvioiminen

Ympäristöriskin suuruuden arviointi on esitetty kuviossa 4. Arviointi on iteratiivinen prosessi eli tilannearvioita tehdään jatkuvasti ja häiriötilanteisiin reagoidaan heti häiriön ilmaannuttua.



Kuvio 4. Riskin suuruuden arvioimisen vuokaavio (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 25, muokattu)

Tiedostettuja häiriöpäästötilanteita arvioidaan sen esiintymistiheyden tai mahdollisen esiintymistiheyden mukaan. Laitoskohtainen arviointi tehdään häiriöpäästön joutumisesta ympäristöön, ei seurausten perusteella ja arviointi perustuu asiantuntijan kokemusperäiseen tietoon. Ympäristö-riskianalyysissä häiriöpäästöjen esiintymisten todennäköisyys voidaan pisteyttää ja arvioida viisiportaisesti:

- 5 Useammin kuin kerran kuukaudessa, ja/tai riskien hallinta koetaan heikoksi.
- 4 Useammin kuin kerran vuodessa, ja/tai riskien hallinta koetaan tyydyttäväksi.
- 3 Useammin kuin kerran 10 vuodessa, ja/tai riskien hallinta koetaan tyydyttäväksi.
- 2 Kerran laitoksen eliniän aikana, ja/tai riskien hallinta koetaan hyväksi.

- 1 Tilanne tunnettu alalla, ja/tai riskien hallinta koetaan hyväksi. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 25–26.)

Häiriöpäästötilanteiden seuraukset pitää kuvata niin, että saadaan käsitys sattuneesta ympäristöhaitasta, vaikka seurausten arvioiminen on haasteellisinta ympäristöriskianalyysin tekemisessä. Seuraukset luokitellaan ekologisiin-, terveydellisiin-, yhteiskunnallisiin- imago sekä taloudellisiin seurauksiin, joiden seurausluokat ovat lievä, suuri ja vakava, ja arviointi tehdään pahimman mahdollisen seurauksen mukaan. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 26–35.)

Riskit pitää arvioida ja luokitella organisaation vastuiden sekä hyväksyttävyyden arvioinnin vuoksi, koska luokitus ohjaa riskien hallintatoimenpiteitä. Riskiarviointia voi tehdä erilaisin menetelmin ja riskiluokat määritellään tapauskohtaisesti. Todennäköisyydet on jaoteltu asteikolla 1–5 ja ne ovat kuvattu ylempänä, seurausluokat ovat lievä (1), suuri (2) ja vakava (3), ja riskiluokka määräytyy matriisitarkastelulla. Riskin hallinnassa tulee toimia saadun riskiluokituksen mukaisesti:

- 1 Riskit tulee poistaa välittömästi.
- 2 Riskit tulee saada hallintaan lähikuukausien aikana.
- 3 Riskit tulee saada hallintaan 1–2 vuoden aikana.
- 4 Riskit tulee saada hallintaan sopivan tilaisuuden aikana (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 35–36.)

3.5.5 Riskienhallinta ja toimenpide-ehdotukset

Riskienhallinnassa oleellista on ennaltaehkäisy ja tuotantolaitoksissa se tapahtuu ensisijaisesti teknisillä ratkaisuilla. Organisaation työturvallisuuskulttuuri ja työntekijöiden oikea-asenteinen toiminta on kuitenkin riskienhallinnan perusta, ja onnettomuudet sekä häiriötilanteet ovat monesti seurausta ihmisen toiminnasta. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 36.)

Wessbergin, Seppälän, Molariuksen, Koskelan, Pennasen, Silvon & Kekonin (2006) näkökantojen mukaan häiriötilanteiden ja onnettomuuksien aiheuttajia voi olla materiaaleissa, kemikaaleissa, laitteissa, työntekijöissä, organisaatiossa sekä ympäristössä ja riskienhallinta on ulotuttava näihin

jokaiseen tasoon. Jotta se parhaiten ulottuisi jokaiseen tasoon riskianalyysit ja niistä tulevat toimenpide-ehdotukset tulisi sisällyttää johtamisjärjestelmiin, esimerkiksi laatu- tai ympäristönhallintajärjestelmään. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 37.)

Käyttötarkkailu on prosessien tarkkailua, jolla pyritään varmistamaan prosessien häiriötön käynti ja se on luvanvaraista toimintaa, joka hyväksytään ympäristölupamenettelyssä. Käyttötarkkailua hyödynnetään erityisesti prosessiteollisuudessa, jossa päästöt muodostuvat ajotilanteista tai häiriöpäästöt ovat merkittävä osa kokonaispäästöistä. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 37.)

Riskienhallinta-analyysissä esitetään yhteenveto tunnistetuista ja arvioiduista ympäristöriskeistä. Pahimmat riskit kuvataan tarkemmin, jossa pitää huomioida pienetkin, useasti toistuvat häiriötilanteet, koska niistä saattaa muodostua suuri ympäristöhaitta. Analyysissä pitää olla myös toimenpide-ehdotukset, jäännösriskien (ei nyt huomioitu) mainitseminen, kartta vaaranlähteistä sekä organisaation toimivuus häiriöpäästötilanteissa. Analyysi pitäisi päivittää 3–5 vuoden välein ja aina muutostilanteissa. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 38.)

3.5.6 Ympäristöriskianalyysien ongelmat ja edut

Luonto on hyvin moninainen, ja on haastavaa määritellä, miten päästö tai häiriöpäästö vaikuttavat ympäristöön, kasveihin ja eläimiin. Kemikaalit ja niiden yhdisteiden vaikutus rakennettuun tai rakentamattomaan ympäristöön voi olla monimutkaista arvioida tarkasti, joten vaaratilanteen tunnistaminen riittää osoittamaan minkälaisia turvatoimia tarvitaan. (Mäkelä, Soininen & Oksa 2008, 18.)

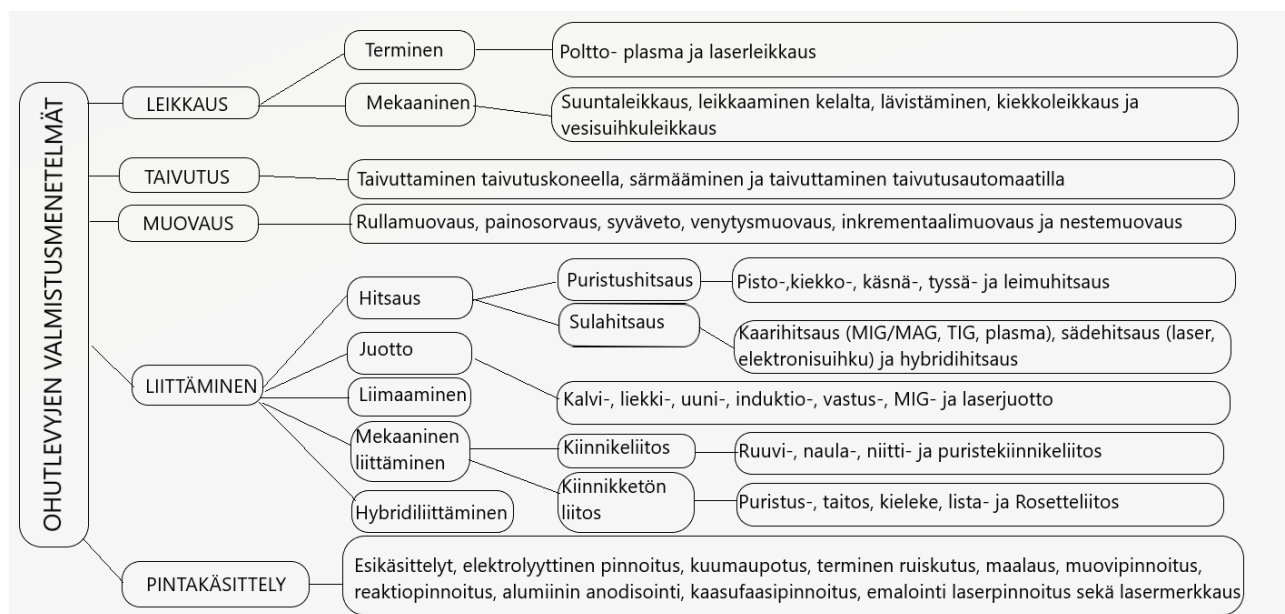
Mäkelän, Soinisen & Oksan (2008) mukaan ympäristöriskianalyysi on haastavaa, mutta silti sen tekeminen helpottaa ja monipuolistaa yrityksen toimintaa. Kartoitus ja analysointi vastaavat ympäristönsuojelun eettisiin, normatiivisiin, toiminnallisiin sekä markkinaperäisiin tarpeisiin. Analyysi auttaa organisaatiota taloudellisen toiminnan turvaamisessa ja toiminnan jatkuvuudessa. (Mäkelä, Soininen & Oksa 2008, 18–19.) Organisaation pitää dokumentoida päästöt sekä häiriöpäästöt ja läheltä piti tilanteet, jotta päästötilanteet eivät olisi muistinvaraisia vaan tapahtumatiedot olisivat helposti saatavilla. (Wessberg, Seppälä, Molarius, Koskela, Pennanen, Silvo & Kekoni 2006, 39.)

3.6 Konepaja ja ohutlevytuotanto

Konepaja on metallituotteiden valmistukseen tai korjaukseen erikoistunut yritys tai sen osasto, ja ne toimivat usein alihankkijoina muulle teollisuudelle. Konepajatoimintaan erikoistunut yritys voi olla iso konserni tai pienimmillään yhden hengen organisaatio. Tuotteen valmistus on nykyään korkean teknologian toimintaa sekä pitkälle automatisoitua. CNC-tekniikka (Computer Numerical Control) on laajasti käytetty ja ilman CNC-tekniikkaa onkin haastavaa saavuttaa kannattavaa liiketoimintaa. CNC- koneiden yhteyteen liitetään myös usein robotteja tekemään mekaaniset työt. (Heinonen & Kalliolahti 2020, 10–11.) Yleisimmät metallin käsittelytapoja ovat työstö, liittäminen tai muovaus. Työstämiseen käytettäviä koneita ovat työstökeskus, sorvit, hiontalaitteet, levytyökeskus, sahat, jyrsimet sekä porat. Liittämiseen käytetään moninaisia hitsauslaitteita ja muovaukseen särmäystä sekä taivutusta.

Tuotteen, jonka ainevahvuus on korkeintaan 3–4 mm tulkitaan ohutlevyksi, mutta ohutlevytuotteiden valmistusmenetelmät soveltuvat suuremmillekin ainevahvuuksille. Ohutlevytuotteissa käytetyt rakenneratkaisut ovat yleispäteviä, jos tarkoituksena on keventää rakenteita ja halutaan pitää jäykkyys samanlaisena. Perinteinen raskas koneenrakennusteollisuus onkin alkanut hyödyntää ohutlevytekniologiaa, koska tämä teknologia mahdollistaa materiaalia säästäviä, kilpailukykyisiä ja laadukkaita tuotteita kustannustehokkaasti. (Matilainen, Parviainen, Havas, Hiitelä & Hultin 2005, 3.)

Ohutlevytuotteiden valmistukseen käytetään lukuisia menetelmiä sekä erilaisia materiaaleja itse tuotteeseen, ja lisäksi myös niiden työstämiseen, joten ohutlevytuotteiden valmistuksessa on syytä ottaa huomioon ympäristönäkökohdat. Ohutlevytuotteiden suunnittelijan käsikirjassa esitetyt ohutlevyjen valmistusmenetelmät ovat esitetty kuviossa 5. (Matilainen, Parviainen, Havas, Hiitelä & Hultin 2005, 3–4.)



Kuvio 5. Ohutlevyjen valmistusmenetelmät (Matilainen, Parviainen, Havas, Hiitelmä & Hultin 2005, 4, muokattu)

Ohutlevymateriaaleina käytetään mm. ohutlevy- ja ruostumattomia teräksiä, kuparia, messinkiä, muoveja, komposiitteja sekä alumiiniseoksia. Ohutlevyteräksiin kuuluvat kylmävalssatut pinnoittamattomat-, metallipinnoitetut kylmävalssatut- sekä orgaanisilla aineilla pinnoitetut ohutlevyteräket. Ruostumattomat teräket jaotellaan kemiallisen koostumuksen (faasirakenne) mukaan standardin SFS-EN 10088-2:n perusteella. Alumiiniseokset jaotellaan muokattaviin- sekä valuseoksiin. (Matilainen, Parviainen, Havas, Hiitelmä & Hultin 2005, 5.)

3.7 Johtohenkilöstön sitoutuminen ja tuki

3.7.1 Johdon tuki ja henkilöstön osallistaminen

Organisaation johtohenkilöstön näkemykset ja päätökset ovat organisaation toiminnan perusta, ja kehittämistehtävissä johtohenkilöstön tuki ja mielenkiinnon osoitus on kehittämisprojektin onnistumisen edellytys. Ympäristöhallintajärjestelmän, niin kuin muidenkin laadunhallintajärjestelmien, kehitystyö on pitkäaikaista, ja organisaation johdon tulee varautua pitkäjänteiseen tuen antamiseen järjestelmän kehitystyölle. Ajantasainen viestintä sekä jatkuva rakentava palaute ovat johtohenkilöstön mielenkiinnon osoituksen ja tuen tärkeitä työkaluja.

Johdon sitoutumisen lisäksi standardin kehitystyössä on oleellista henkilöstön osallistuminen kehitystyöhön alusta alkaen. Osallistuminen tapahtuu omiin työtehtäviin kuuluvien toimintojen tai prosessien kehittämisten puitteissa. Jos kehitystyö toteutetaan annetulla valmiilla mallilla eli henkilöstö ei osallistu oman työn kehittämiseen, niin kehitystyö ei todennäköisesti saavuta tavoitteitaan.

3.7.2 Organisaatiokulttuuri

Teknologiset muutokset vaikuttavat ympäristönsuojeluun sekä toimintaympäristöön, ja muutostahti kiihtyy jatkuvasti. Organisaatioiden tulee huolehtia ympäristönsuojelusta säilyttäen markkina-asemansa tai jopa pyrkiä vahvistamaan asemaansa ympäristötoimenpiteiden avulla. Muutokset tuovan haasteita organisaatioille, ja johtohenkilöstön pitääkin huolehtia organisaation työhyvinvoinnista, -tyytyväisyydestä sekä toiminnan jatkumisesta. (Stokes, Moore, Smith, Rowland & Scott 2016, 1–2.)

Ojansalon ja Ojansalon (2008) mielestä yrityksen, niin kuin muidenkin organisaatioiden, toimintakulttuuria voidaan tarkastella sekä organisaation että työntekijän näkökulmasta. Organisaation näkökulmasta katsottuna kulttuuri auttaa ymmärtämään, miksi toiset organisaatiot menestyvät paremmin kuin toiset, ja organisaatiokulttuurilla saattaa olla merkittävä vaikutus pitkä aikavälin taloudelliseen menestykseen. Työntekijän näkökulmasta organisaatiokulttuuri on kirjoitettuja ja kirjoittamattomia toimintatapoja, jotka yhdistävät organisaatiota tuoden varmuutta työntekijän tekoihin sekä sanoihin ja se erottaa organisaation muista organisaatioista. (Ojansalo & Ojansalo 2008, 133.) Organisaatiokulttuuri syntyy Kuuselan (2015) näkemyksen mukaan ryhmässä syntyneiden kokemusten kautta. Organisaatiokulttuuri alkaa muodostumaan heti alkuvaiheessa ja sen kehittyminen on edellytys organisaation tehokkaalle toiminnalle. (Kuusela 2015, 47–48.)

3.7.3 Henkilöstövoimavarojen johtaminen

Henkilöstövoimavarojen johtamisen (HR) tavoite on:

- Rekrytoida organisaatioon tarvittavat henkilöt.
- Sitouttaa heidät motivoimalla, kannustamalla ja luomalla edellytykset suotuisin työsuorituksiin.
- Luoda kannustava palkitsemisjärjestelmä.

- Ylläpitämällä työntekijöiden työkykyä ja kehittämään heitä.
- Tukea työntekijöitä mahdollistamalla heille pitkät työurat.

Merkittävimpiä esteitä näiden tavoitteiden toteutumiselle on, kun henkilöstö ajatellaan kustannustekijänä, organisaatiossa ei ole henkilöstöhallinnon osaajia, eikä johto pidä henkilöstöasioita tarpeeksi merkityksellisenä. (Kauhanen 2003, 16.)

Kestin (2014) näkökanta on, että henkilöstövoimavarat saadaan tuottamaan kiinnittämällä jatkuvasti huomiota työhyvinvointiin, innovatiivisuuteen sekä henkilöstön sitoutumiseen. Jokaisella työntekijällä on ideoita, miten työn tekemistä organisaatiossa voisi parantaa ja laajasti käytetyn Lean-johtamisfilosofian kahdeksas hukka on työntekijöiden käyttämätön tietotaito. Kehittämällä osaamista ja toimintatapoja, parannetaan organisaation tuottavuutta. (Kesti 2014, 8.)

3.7.4 Suorituskyvyn johtaminen

Järvisen, Rantalan ja Ruotsalaisen (2014) mielestä henkilöstön suorituskyky on käsitteenä ristiriitainen, koska yksittäisen työntekijän suorituskyvyn mittaaminen teknisin termein saatetaan kokea liian raadollisena, mutta toisaalta monet työtehtävät perustuvat työntekijän osaamiseen sekä suoriuttamiseen. Suorituskyky koostuu neljästä elementistä: omistautumisesta, tekemisestä, osaamisesta sekä kehityskyvystä, ja ne ovat toisistaan riippuvaisia. Työntekijöiden kannalta on olennaista, miten organisaatiossa käsitellään henkilöstön suorituskykyä. (Järvinen, Rantala & Ruotsalainen 2014, 66–67.)

Esihenkilön näkökannalta suorituksien johtaminen voidaan jakaa neljään luokkaan:

- tavoitteet
- seuranta
- ohjaus
- päätöksenteko sekä ongelmanratkaisu.

Tavoitteiden näkyvillä olo ja suoritusten seuranta ovat suoritusten johtamisen ydintä. Ohjauksen tarve on hyvin tilanne- ja työntekijäkohtainen ja siihen liittyy olennaisesti seuranta ja mittaaminen,

joiden avulla voidaan säädellä ohjauksen suuntaa ja määrää. Ongelmanratkaisu ja päätöksentekokyky ovat esihenkilön tärkeimpiä työkaluja. Jos ongelmanratkaisu nähdään yhtenä prosessina, niin se on yksi organisaation tärkeimmistä prosesseista, koska se vaikuttaa voimakkaasti muihin prosesseihin. (Järvinen, Rantala & Ruotsalainen 2014, 143–147.)

3.7.5 Viestintä ja palaute

Työn tekeminen, niin kuin muutkin toiminnot, ovat ihmisten välistä toimintaa eli vuorovaikutussuhteiden verkostoja, ja viestintä on siinä olennaista. Organisaatioissa keskusteluihin, neuvotteluihin, kokouksiin ja päätöksiin liittyy aina viestintä. Johtamisessa ajantasainen viestintä on organisaation perustoimintoja, mikä pitää ehdottomasti olla toimivaa, ja johtohenkilöstön ajasta isoin osa kuluu viestintään. Viestinnän avulla esitetään arvot, visio ja strategia ja annetaan palautetta. (Kortetjärvi-Nurmi, Kuronen & Ollikainen 2008, 7–8.)

Toimiva palautekulttuuri on organisaation menestyksen kulmakivi. Organisaatiokulttuuri pohjautuu arvoihin, ja palautteenantotavat luovat joko miellyttävän työ- tai ei-toivotun työilmapiirin. Toimivan palautekulttuurin hyötyjä ovat itsetunnon kasvu, muutoksen käynnistäminen, arvostuksen ja luottamuksen lisääminen, onnistumisten määrien ja innostuksen kasvaminen, työn merkityksen osoittaminen sekä työvoiman vaihtuvuuden väheneminen. (Oulasmaa & Pesonen 2022, 21–22, 37–42.)

3.7.6 Muutosjohtaminen

Tuominen ja Moisio (2021) ovat kiteyttäneet muutoksen olomuodon kahteen virkkeeseen: ”Muutos on kuin raketti. Se vaatii valtaisan energian läpäistäkseen ilmakehän, mutta läpäisyn jälkeen sitä ei pidättele mikään”. (Tuominen & Moisio 2021, 3.) Muutokset saattavat aiheuttaa monenlaisia kielteisiä tuntemuksia ja muutosten johtaminen sekä kohtaaminen saattavat olla haasteellisia työyhteisössä (muutosvastarinta), joten muutoksien ei tulisi olla liian suuria vaan pitäisi edetä askel kerrallaan. Myllymäki (2017) kirjoittaa, että nopean ja suuren muutoksen tekeminen on vaikeaa. Organisaatiot pyrkivät toisinaan käynnistämään hankkeita saavuttaakseen läpimurron jossa-kin asiassa, mutta niiden ennustettavuus on huono, jos pyritään tekemään liian nopeasti ja liian paljon, jolloin tehdään helposti huononlaisia päätöksiä ja muodostetaan epäonnistuneita projekteja. (Myllymäki 2017, 20.)

Millerin (2023) mukaan organisaatiot kohtaavat jatkuvasti laeista, kilpailijoista, teknologiasta tai taloudellisista syistä johtuvia muutostarpeita ja muutos onkin ainoa pysyvä olotila. 50 % aloite-
tuista muutoksista epäonnistuu jollain tavoin, joten organisaation on suotavaa valmistautua huolellisesti suunniteltuun muutokseen. Muutos voi olla sopeutuva, kuten uusi työntekijä, tai mullistava, kuten uuden liiketoimintayksikön perustaminen, ja organisaation tulee valmistautua muutokseen sen vaatimusten mukaisesti. Miller (2023) on jäsentänyt muutoksen hallinnan viiteen vaiheeseen:

- Organisaation valmistaminen muutokseen.
- Toimintasuunnitelman luominen.
- Muutoksen toteuttaminen.
- Muutoksen jalkauttaminen.
- Edistyksen katselmointi sekä tulosten analysointi. (Miller 2023.)

Muutoksen toteuttamisessa on suotavaa olla mukana muutosagentteja, joiden rooli on tukea organisaatiota muutostilanteissa, mutta muutosagentilla ei ole päätäntävaltaa, joten agentti vaikuttaa muutoksen toteutumiseen muilla ohjaamisen keinoilla. Muutosagentin roolista on sovittava organisaatiossa ja muutosagentin pitää olla henkilöstön hyväksymä. Muutosagentti voi tulla organisaation ulkopuolelta, joilla on jotain erityisosaamista, ja he ovat konsultteja tai kouluttajia. Muutosagentti voi olla myös organisaation sisäinen henkilö, kuten HR-henkilö, asiantuntija, suunnittelija tai kuka tahansa organisaation työntekijä. Johdon pitää varautua myös epävirallisiin muutosagentteihin, jotka saattavat vaikuttaa haitallisesti muutokseen. (Honkanen 2006, 22–23.)

3.8 Jatkuva parantaminen ja prosessien kuvaus

Salomäen (2003) mukaan prosessien kehittäminen vaatii kaikilta siihen osallistuvilta työntekijöiltä yhtenäistä käsitystä prosessin toiminnasta. Yhtenäisen käsityksen luominen ja prosessin kehittäminen on mahdotonta ilman prosessin kuvaamista. Kuvauksesta käytetään myös nimityksiä mallintaminen tai prosessin määrittely. Kuvausten tekemiseen voidaan käyttää useita erilaisia tekniikoita ja kuvaustekniikalla pitäisi olla mahdollisuus erilaisten vaihtoehtojen vaikutuksien tutkimiseen. Vuokaaviotekniikka on havainnollinen ja ehkä käytetyin kuvaustekniikka. (Salomäki 2003, 120.)

Lean-filosofia on Toyotan autotehtaalla kehitetty kokonaisvaltainen kehittämisfilosofia, jota lukuisat menestyvät organisaatiot ovat käyttäneet toimintansa kehittämiseen ja sitä käytetään myös

toimitusketjun kuvaamisessa. Filosofian perustana on, että organisaatio tuottaa arvoa asiakkaalle, toimintoja tarkastellaan arvontuoton kannalta ja toiminnoissa pyritään välttämään kaikkea turhaa tekemistä eli hukkaa. Leanissa on 7 toiminnallista hukkaa:

- ylituotanto
- varastot
- odottaminen ja etsiminen
- siirtymiset
- siirrot ja käsittelyt
- korjaustyö
- turha työ.

Kahdeksas ja pahin hukka on ihmisten osaamisen käyttämättä jättäminen. Toiminnallisten hukkien lisäksi hajonta ja ylikuormitus voidaan myös laskea hukiksi. (Lean-ajattelu N.d) Hukka ei tuota arvoa yhdellekään prosessin sidosryhmälle ja ne pitääkin pyrkiä löytämään sekä poistamaan tai ainakin hukkatyötä pitää pyrkiä vähentämään, jotta mahdollisemman moni työvaihe olisi arvoa tuottava. Tarkoituksena ei ole myöskään kuormittaa työntekijöitä lisää, vaan tarkoituksenmukaisemmalla työnteolla pyritään tekemään työstä mielekkäämpi. (Petersson, Olsson, Lundström, Johansson, Broman, Blucher & Alsterman 2018, 26–27.)

Kaikissa toiminnoissa on prosesseja sekä virtauksia. Prosessi on jalostusvaihe, jossa tehdään työtä arvon lisäämiseksi tuotteelle tai palvelulle, ja hukkaa voi olla prosessin sisällä tai prosessien välissä. Virtaus (arvovirtakuvaus) on kokonaisuus, jossa prosessit yhdistyvät. Virtauksen mallinnus pitää olla suunniteltu niin, että se on tehokas, ei kuormita työntekijöitä liikaa ja siitä on helppo havaita poikkeamia. (Petersson, Olsson, Lundström, Johansson, Broman, Blucher & Alsterman 2018, 41–44.)

Arvontuottamisen lisäksi virtauksen pitää olla myös tehokas, jotta kaikki sidosryhmät olisivat tyytyväisiä. Tehokkaan virtauksen ominaisuuksia ovat:

- Tehokkuus eli odotusajat ovat mahdollisimman lyhyitä.
- Virtaus tuottaa oikeaa laatua, oikean määrän sekä oikeaan aikaan.
- Virtauksessa on resursseja oikea määrä asiakkaan tarpeiden tyydyttämiseksi.

Virtauksen tehostamisen lähtökohta on asiakkaiden tarpeiden tyydyttäminen, ja virtaussuuntautuneessa toiminnassa virtaus asettaa parannusvaatimuksia prosesseille eikä päinvastoin. (Petersson, Olsson, Lundström, Johansson, Broman, Blucher & Alsterman 2018, 47–50.)

Peterssonin, Olssonin, Lundströmin, Johanssonin, Bromanin, Blucherin & Alstermanin (2018) kirjoittavat, että kehittämistyössä on aina kyse ihmisen oppimisesta, parempien ratkaisujen etsimisestä sekä ratkaisujen standardisoimisesta. Kehittämistyö on tehokkainta ja luonnollisinta, kun se tehdään pienin hallituin askelin jatkuvan parantamisen- periaatteella, ja jossa kaikki työntekijät osallistuvat kehitystyöhön oman työtehtävän puitteissa. Jatkuvan parantamisen tai kehittämisen tarpeet tulevat ongelmien tai poikkeamien havaitsemisesta. Ongelma perustuu yleensä johonkin määrittelemättömään, kun taas poikkeama pohjautuu standardiin tai muuten selkeästi määritellyyn ja kirjattuun toimintatapaan. Standardoituja toimintatapoja on selkeämpää ja johdonmukaisempaa kehittää kuin standardoimattomia toimintatapoja. (Petersson, Olsson, Lundström, Johansson, Broman, Blucher & Alsterman 2018, 83–85.)

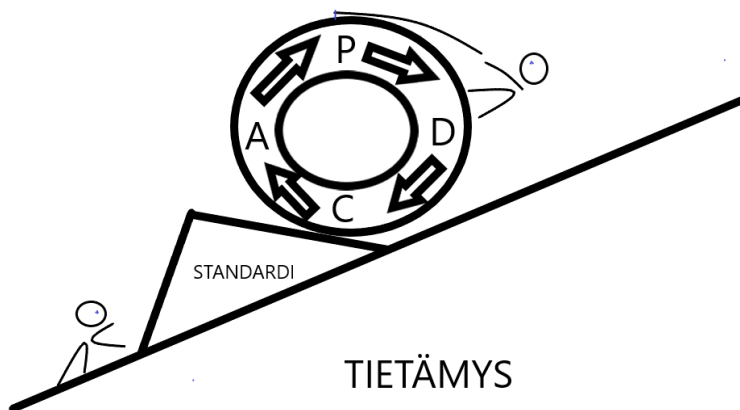
Standardi on joukko sääntöjä tai esimerkkejä, jotka antavat selkeän määrittelyn toiminnoille, ja näitä määriteltyjä toimintoja on helpointa kehittää, koska niitä voidaan mitata parhaiten. Standardi pohjautuu tieteeseen ja laajan joukon alan asiantuntijoiden määrittelemiin toimintatapamalleihin. Standardeja pitää noudattaa ja ne sekä niiden mukaan toimiminen pitää dokumentoida, jotta ihmisillä on selkeät toimintamallit työlleen. Standardointi on standardien kehittämistä, harjoittelua, kommunikointia ja seurantaa, kun taas standardoitu työ on sopimukseen perustuvaa, standardeihin pohjautuvaa työskentelyä. (Standard work for the shopfloor 2002, 2–6)

Kehitystoimenpiteet, joilla ratkaistaan standardissa havaittuja poikkeamia, on organisaation merkityksellisintä toiminnan parantamista, ja silloinkin pitää pyrkiä löytämään todelliset juurisyyt, jotta ongelma ei ilmaantuisi uudelleen. 5Xmiksi-analyysi on yksikertainen metodi selvittää todellinen juurisyy, jossa esitetään 5 kertaa tarkentavia kysymyksiä, joiden perusteella päästään juurisyyn kiinni. Kysymysten asettelussa pitää olla huomaavainen, ja todellisen syyn löydyttyä, pitää aloittaa kehitystoimenpiteet. (Petersson, Olsson, Lundström, Johansson, Broman, Blucher & Alsterman 2018, 86–90.)

PDCA-ympyrä on yleinen toiminnan kehittämismalli, jota voidaan käyttää kaikenlaisen toiminnan kehittämiseen. Mallin neljä vaihetta ovat suunnittelu (**P**lan), toteutus (**D**o), tarkistus (**C**heck) sekä standardisoiminen (**A**ct). Suunnitteluvaihe on aikaa vievin ja siinä luodaan perusta toiminnan kehittämiseksi ja siihen kuuluvat:

- Tietojen kerääminen ongelmasta tai poikkeamasta.
- Juurisyyn selvittäminen.
- Toimintasuunnitelman laatiminen.
- Kehittämisen tavoitteiden määrittäminen.
- Henkilöstön osallistaminen.

Toteutusvaiheessa tehdään suunnitelman mukaiset toimenpiteet ja testataan uudistuneita toimintoja. Tarkistamisvaiheessa tehdään arviointia ja tässä vaiheessa tapahtuu suurin osa oppimisesta. Standardoimisvaiheessa kuvataan parannettu toiminta ja viestitään kehitystoimenpiteistä asianosaisille. Kuviossa 6 on kuvattu PDCA-ympyrän olemus. (Petersson, Olsson, Lundström, Johansson, Broman, Blucher & Alsterman 2018, 91–93.)



Kuvio 6. PDCA-kehän kiilaaminen (Petersson, Olsson, Lundström, Johansson, Broman, Blucher & Alsterman 2018, 92, muokattu)

3.9 Mittaaminen, auditointi ja dokumentointi

3.9.1 Mittaaminen

Seuranta, mittaus, analysointi sekä arviointi ovat olennainen osa jatkuvan parantamisen menetelmällä tehtävää kehitystyötä. Standardin mukaisen toiminnan kehittäminen ja ylläpito on päättämisen prosessi ja siihen kuuluvat mittaustoiminnan lisäksi vaatimusten arviointi, sisäinen auditointi sekä johdon katselmus. Seuranta ja mittaus ovat luotettavan tiedon hankintaa järjestelmästä sekä saaduista tuloksista, ja analysoinnin ja arvioinnin avulla tarkastellaan tuloksia ja järjestelmän toimivuutta. Ilman mittaamista johtaminen on haasteellista, koska silloin ei ole tarkkaa arviointipohjaa, ja päätökset tehdään osittain tunneperusteisesti. (SFS-käsikirja 804:2019, 82.)

Seuranta on tilan selvittämistä, johon kuuluu tarkistuksia, valvontaa ja kriittistä havainnointia ja se perustuu havainnointien sarjaan, jossa ei välttämättä ole käytetty mittalaitteita. Mittaus on toiminto, jolla määritetään arvoja ja siinä käytetään mittalaitteistoa mittaamaan joko määrällisiä tai laadullisia ominaisuuksia. Organisaatio päättää itse käyttääkö se mittaamista tai seurantaan jonkin asian tarkasteluun, ja joissakin tilanteissa molempia voi käyttää samanaikaisesti. Fossiilisten polttoaineiden käyttämisen päästöjä mitataan, ja edistymistä ympäristötavoitteiden saavuttamisessa seurataan. (SFS-käsikirja 804:2019, 83.) Mittarin ei välttämättä tarvitse olla numeerinen, vaan se voi olla myös sanallista, jolloin se sopii kohteisiin, joita on vaikeata mitata tarkasti.

Organisaation ympäristötoiminnan kehittämisessä on olennaista tunnistaa tavoitteet, kehityskohdet ja luotava tarkoituksenmukaiset mittarit. Mittareita voidaan luoda yleisluontoisiin ympäristövaikutuksia aiheuttaviin asioihin kuten lämpöenergiaan, liikkumiseen, hankintaan sekä sähkönkulutukseen sekä oman ympäristöohjelman mukaisiin ympäristövaikuttimiin, kuten konepajoilla metalli- ja pakkausjätteisiin sekä hiukkaspäästöihin. Näistä muodostuvat organisaation hiilijalanjälki, ja yhä useammat organisaatiot tavoittelevat nykyisin hiilineutraalisuutta pitkällä aikavälillä. Työntekijöiden yleinen ympäristötietoisuus voi olla myös mitattava kohde, ja selkeillä tuloksilla voidaan osoittaa työntekijöille sekä sidosryhmille oman ympäristötoiminnan vaikuttavuutta. (Mittaaminen luo pohjan vaikuttavalle ympäristötyölle 2020.)

3.9.2 Auditointi

Auditointi voi olla organisaation sisäistä tai ulkopuolisen tahon tekemää toiminnan tarkastelua. Sisäisen auditointiohjelman avulla organisaatio voi saavuttaa toiminnoilleen tason, jotka täyttävät standardin (esim. ISO 14001) vaatimukset. Sisäisen auditointiprosessin avulla organisaation pystyy tekemään myös järjestelmän vaikuttavuuden kokonaisarvioinnin. Auditointiohjelma on yhden tai useamman auditoinnin muodostama kokonaisuus, joka on kohdistettu johonkin tarkoitukseen (esim. ympäristöasiat) ja suoritetaan tietyllä ajanjaksolla. Auditointiohjelmassa määritellään vastuut sekä vaatimukset auditoinnin suunnittelua ja suorittamista sekä tulosten raportointia sekä tallenteita varten. (SFS-käsikirja 804:2019, 90.)

Laadunhallintajärjestelmät eivät anna mallivastauksia organisaatioille, vaan organisaatiossa pitää pystyä tulkitsemaan laadunhallintajärjestelmän sisältöä. Siihen auttaa ISO 19011 -standardi. Se käsittelee laadun- sekä ympäristöasioiden hallintajärjestelmien auditointeja. Se auttaa organisaatioita ottamaan käyttöön sekä sisäisiä että ulkoisia auditointeja ja se antaa kehykset auditointitoiminnalle, jatkuvalla parantamisella sekä auditointiprosessin standardisoinnille. (ISO Standards n.d.)

Ulkoisen auditoinnin tekee aina organisaation ulkopuolinen taho (konsultointiyritys) ja sen periaatteet ovat riippumattomuus, objektiivisyys sekä järjestelmällisyys. Auditoinnin vaiheita ovat sen auditointiohjelman laatiminen, yksittäisen auditoinnin suunnittelu, auditoinnin toteutus ja raportointi sekä korjaavien toimenpiteiden toteuttaminen. ISO-standardien mukaiseen sertifiointiprosessiin kuuluu vuosittainen ulkoinen auditointi, joista joka kolmas vuosi on kattavampi auditointi. (Mitä on auditointi 2023.)

3.9.3 Dokumentointi

Sirviön (2023) mukaan järjestelmän, kuten ympäristönhallintajärjestelmän, dokumentaatio on prosessi, jossa dokumentteja luodaan, jaetaan, järjestetään ja tallennetaan mahdollisimman tehokkaasti. Tehokkuudella tarkoitetaan tarvittavan dokumentin löytämistä mahdollisimman sujuvasti. Yksittäisen asian dokumentti kannattaa luoda, jos dokumentaatio on yhteisön kannalta tärkeää, sitä luetaan, sen puute aiheuttaa häiriötä ja sen tekemiseen kannattaa käyttää aikaa. Dokumentin tekeminen on pakollista, jos joku standardi tai asetus vaatii sen tekemistä. (Sirviö 2023.)

Organisaation dokumentaatioon kuuluu monenlaisia dokumentoinnin muotoa. Prosessien avulla kuvataan organisaation tärkeimmät toiminnot ja raportoinnin avulla kirjataan poikkeamat, läheltä piti tilanteet sekä auditoinnit. Käsikirjoihin koostetaan ohjeistukset toimintatavoista, dokumentaatiota on esimerkiksi Word-, Excel- ja Power Point tiedostot ja mittaristo luo tietoperustaisen pohjan päätöksille. Hankalasti hahmoteltava tieto kannattaa visualisoida ymmärtämisen helpottamiseksi. (Sirviö 2023.)

Sirviö (2023) määrittelee organisaation yhtenäiselle dokumentaation hallinnan luomiselle 7 vaihetta:

1. Järjestelmään liittyvien dokumenttien ja tietojen määrittely.
2. Dokumenttien ja tiedon hallinnan järjestelmän valinta.
3. Hakemistorakenteen luominen ja käyttöoikeuksien määrittäminen.
4. Dokumenttityyppien elinkaarien määrittäminen.
5. Nimeämiskäytännön määrittäminen.
6. Valmiiden hakuehtojen luominen.
7. Dokumenttien hallinnan ohjeen laadinta. (Sirviö 2023.)

Käsikirja auttaa työntekijöitä ja mahdollisesti asiakkaita sekä yhteistyökumppaneita ymmärtämään, miten organisaatiossa toimitaan kokoamalla tiedot helposti löydettävään muotoon. Laadunhallintajärjestelmä kokoaa dokumenttien hallinnan yhteen paikkaan ja toimintajärjestelmän avulla varmistetaan tehokas ja selkeä dokumenttien hallinta. (Sirviö 2023.)

4 Tukimuksellisen kehittämistyön toteutus

4.1 Menetelmät

Opinnäytetyön tarkoituksena oli auttaa Stremet Oy:tä pääsemään alkuun ISO 14001 ympäristönhallintajärjestelmän kehittämisessä. Yritys toimii jo ISO 9001 -standardin mukaisesti ja ISO 14001 rakennetaan sen rinnalle. Tavoitteena oli esittää kehitystoimenpiteitä, joiden avulla yritys voi täyttää ISO 14001:n vaatimukset ja kehittää omaa ympäristötoimintaa ja pienentää haitallisia ympäristövaikutuksia sekä löytää ympäristötoimintaan liittyviä myönteisiä kehitysmahdollisuuksia.

Opinnäytetyö oli tutkimuksellista kehittämistoimintaa, johon sisältyi yrityksen toiminnan kehittämisen lisäksi tutkimuksellisia elementtejä. Kyseessä oli laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimustyö, koska standardin kehittäminen on luonnollinen tilanne, joka muokkaantui työn tekemisen aikana, ja opinnäytetyössä pyrittiin kehittämään yrityksen ympäristönhallinnan laatua kokonaisvaltaisesti. Mittareita asetettiin mitattavissa oleviin kohteisiin.

Opinnäytetyö alkoi ISO 14001:n vaatimuksien tiivistämisellä ja kirjaamisella, yrityksen ympäristönhallinnan nykytilan kartoituksella sekä tarvittavien muutosten määrittämisellä. Vaatimukset saatiin Suomen Standardisoimisliiton julkaisemasta SFS-käsikirja 804:2019:stä tiivistämällä yksittäinen vaatimus muutamaaan virkkeeseen ja kirjaamalla ne Stremet 14001_vaatimukset -taulukkoon (liite 1). Tämä taulukko sisältää myös nykytilan kartoituksen, selvityksen tarvittavista muutoksista, edistymisen seurannan, kehityksestä vastaavan henkilön nimeämisen sekä linkit mahdollisiin lisäselvityksiä antaviin dokumentteihin.

Toisessa vaiheessa listattiin tuotantoyksikön toiminnot, niissä olevat ympäristönäkökohdat ja ympäristönäkökohtien ympäristövaikutukset ja ne kirjattiin Ympäristövaikutukset-Excel-tilukseen. Tuotannon toiminnot kategorisoitiin toimintakohtaisesti ja ne jaoteltiin vielä työpisteittäin, joista jokaisesta saatiin yksi tai useampi ympäristönäkökohta. Jokaisesta ympäristönäkökohdasta selvitetiin sen ympäristövaikutus ja ympäristövaikutuksen luonne (kielteinen tai myönteinen). Ympäristövaikutukselle asetettiin mittari, jonka perusteella ympäristövaikutuksen kehitystä seurataan ja kehitetään. Vaikutusmahdollisuudet sekä vaikutusten merkityksellisyydet pisteytettiin arvoilla 0–3

ja näiden kertomalla saatiin priorisoitua merkityksellisemmät ympäristönäkökohdat- ja vaikutukset. Jokaiselle yksittäiselle ympäristövaikutuksen kehittämistoimenpiteelle asetettiin vastuuhenkilö.

Seuraavassa vaiheessa listattiin merkityksellisemmät ympäristövaikutukset, kartoitettiin niiden nykytila ja asetettiin niille tavoitteet, määriteltiin mittaustapa- ja taajuus sekä päätettiin kehitystoimenpiteet ympäristövaikutusten pienentämiseksi. Nämä tiedot kirjattiin Ympäristövaikutus kehitys -taulukoon (liite 3). Näiden kehitystoimenpiteiden avulla sekä vaatimustenmukaisuuden kartoituksella yritys voi kehittää ympäristötoimintansa laatua ja myöhemmin jatkojalostamalla ympäristökehitystoimintaansa saada sertifioitua ympäristönhallintajärjestelmänsä.

Lopuksi listattiin riskitilanteet sekä häiriöpäästöt ja ne luokiteltiin riskiluokkiin 1–4 ja luokituksen perusteella tehdään toimenpiteet riskien pienentämiseksi sekä mahdollisten häiriöpäästöjen eliminomiseksi. Nämä ympäristönäkökohdat, niiden luokitus sekä riskiluokkien kuvaukset ovat Häiriöpäästöt -taulukossa (liite 4). Häiriöpäästöt- taulukon sisällön dokumentointitapa on vielä avoinna.

Opinnäytetyö toteutettiin itsenäisenä työskentelynä pääasiassa kotona ja aina tarvittaessa yrityksen toimitiloissa, johon oli varattu opinnäytetyön tekemiseen työpiste sekä tietokone. Yrityksessä työskennellessä tutustuttiin toimitiloihin ja työmenetelmiin, pidettiin seuranta- ja kehityspalavereita sekä kartoitettiin ympäristönäkökohtia ja -vaikutuksia. Yrityksen toimitiloissa työskentelyä oli alkuvaiheessa tiheämmin, 1–2 kertaa viikossa ja myöhemmin keskimäärin kerran viikossa. Sähköpostin välityksellä kommunikoiitiin tarpeen mukaan, yleensä useita kertoja viikossa.

Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin Stremet Oy:n, ohjaavan opettajan sekä opinnäytetyön tekijän aloituspalaverilla, projektisuunnitelman tekemisellä sekä opettajan ohjauksella. Alkuvaiheessa työskentely oli tietoperustan laadintaa, jonka tekemiseen kului alkuvaiheessa useita viikkoja. Konkreettisten kehitystoimenpiteiden havainnointi alkoi jo alkuvaiheessa ja niiden lopullinen määrittäminen tehtiin loppuvaiheessa, sen jälkeen, kun ISO 14001:n vaatimukset oli kuvattu sekä ympäristönäkökohdat- ja vaikutukset oli kartoitettu. Kehitystoimenpiteet sekä jatkokehitysehdotukset esitettiin opinnäytetyön Tulokset sekä Johtopäätös- osioissa.

4.2 Aineistonkeruu ja- analyysi

Tiedonkeruumateriaalina opinnäytetyön tekemisessä käytettiin alan kirjallisuutta ja internet-sivustoja sekä aiheesta kirjoitettuja opinnäytetöitä. Kirjallisuutta hankittiin pääsääntöisesti Varsinais-Suomen kirjastopalvelusta, Vaskista. Tietoperustaa kirjoitettiin jokaisesta aihealueesta, jota työn tekemisessä käsiteltiin ja suomenkielisen lähdeaineiston lisäksi käytettiin englannin ja ruotsin kielistä lähdeainestoa.

Lähdeaineistojen sisällöt analysoitiin ja yhdistettiin tietoperustassa vertailemalla lähdeaineistojen sisältöjä. Opinnäytetyössä pyrittiin myös tarkastelemaan kriittisesti lähdeainestoa sekä perustelemaan että kommentoimaan asiasisältöä. Opinnäytetyössä käytettiin JAMK:n ohjeiden mukaisesti luotettavia lähteitä.

Opinnäytetyö on tarkoitettu Stremet Oy:n käytettäväksi ja tämän työn avulla yritys pääsee hyvään alkuun ISO 14001-ympäristönhallintajärjestelmän kehittämisessä. Opinnäytetyötä voi hyödyntää myös muut ISO 14001:n käyttöönottoa aikovat organisaatiot. Opinnäytetyö voidaan ajatella olevan luotettava, koska siinä on käytetty luotettavia lähteitä, toimittu ohjaavan opettajan sekä JAMK:n opinnäytetyöohjeiden mukaisesti ja työ on tehty luottavalle toimijalle. Opinnäytetyössä tekemisissä ja tuloksissa ei ole rikottu ympäristöön liittyviä eettisiä näkökohtia.

5 Tulokset

Opinnäytetyön tavoite oli vasta kysymykseen: ”Millä kehitystoimenpiteillä Stremet Oy voi pienentää tuotantotoiminnan ympäristönäkökohtien haitallisia ympäristövaikutuksia ja täyttää ISO 14001-standardin vaatimukset?” Opinnäytetyön hyödyt yritykselle ovat:

- ISO 14001 -ympäristöhallintajärjestelmän vaatimusten tiivistäminen ja yhteen kerääminen.
- Stremet Oy:n ympäristöhallinnan nykytilan kartoitus sekä tarvittavien muutosten määrittäminen.
- Ympäristönäkökohtien sekä -vaikutusten kartoittaminen.
- Ympäristöriskien ja häiriöpäästöjen kartoitus sekä luokitus.
- Merkittävimpien ympäristövaikutusten nykytilan arviointi ja tavoitetilojen määrittäminen.
- Kehitystoimenpiteiden esittäminen.

ISO 14001 -standardin vaatimukset ja vaatimuksen luku, Stremet Oy:n ympäristöhallinnan nykytila ja tarvittavat muutokset on esitelty liitteessä 1. Liitetiedostossa on myös SFS-käsikirjan 804:2019 luku, josta vaatimukset on tiivistetty, edistymisen seuranta, kehitystoimenpiteen vastuuhenkilö sekä linkit relevantteihin dokumentteihin. Liite 1 on opinnäytetyön tekijän tekemä malli, jonka esimerkkinä on aiempi vastaavan kaltainen opinnäytetyö.

Ympäristönäkökohdat- sekä vaikutukset on listattu tuotannon toimintojen mukaisesti liitteessä 2 ja siinä on myös listattu, onko kyseessä myönteinen vai kielteinen ympäristövaikutus. Liitetiedostossa on myös ympäristövaikutuksen mittaustapa, vaikutusmahdollisuudet ja vaikutusten merkityksellisyydet pisteytettynä arvoin 0–3 ja niiden kertoma, josta saadaan ympäristövaikutuksen merkityksellisyys. Liitetiedostossa on myös prosessin omistaja sekä vaikutusmahdollisuuksien ja vaikutusten merkittävyyksien pisteytyksen selitykset. Liite 2 on opinnäytetyön tekijän kehittämä malli, jossa on hyödynnetty tietoperustan asiasisältöä. Vaikutusmahdollisuuksien ja -merkityksellisyyksien kriteeristö on saatu Luotettavaa ympäristöhallintaa ISO 14001:2015- kirjasta. Kirjan tarkemmat tiedot ovat lähdeluettelossa.

Merkittävimmät ympäristövaikutukset ja niiden aiheuttajat on listattu liitteessä 3. Liitetiedostossa on lisäksi ympäristövaikutuksen nykytila, kehitystavoite, vaikutuksen mittaustapa sekä -taajuus. Liitetiedostossa on myös kehitystoimenpiteet ympäristövaikutusten pienentämiseksi. Liite 3 on opinnäytetyön tekijän kehittämä malli, jossa on hyödynnetty tietoperustan asiasisältöä.

Ympäristöriskit sekä mahdollisten häiriöpäästöjen aiheuttajat on listattu ja luokiteltu riskiluokkien mukaan liitteessä 4. Ympäristöriskien sekä häiriöpäästöjen luokitus saadaan riskin esiintymisen todennäköisyyden sekä seurausasteen perusteella. Riskeihin reagoimisen voimakkuus riippuu riskiluokasta. Liite 4:n arvottamismatriisi on saatu Suomen Ympäristökeskuksen tuottamasta Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi -kirjasta. Kirjan tarkemmat tiedot ovat lähdeluettelossa.

6 Johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli auttaa Stremet Oy:tä saamaan ISO 14001 mukainen ympäristöhallintajärjestelmän kehitys hyvään alkuun. Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin ISO 14001:n vaatimusten kartoittamisella ja ympäristönäkökohtien sekä -vaikutusten selvittämisen kautta saatiin selvitettyä tarvittavat kehitystoimenpiteet. Kehitysehdotusten lisäksi yritys sai selvityksen tuotannollisten toimintojensa ympäristönäkökohdista ja -vaikutuksista sekä ympäristöriskien ja häiriöpäästöjen riskiluokituksen.

Koska opinnäytetyössä esitettiin ne kehitystoimenpiteet, joiden avulla yritys voi pienentää haitallisia ympäristövaikutuksia ja autettiin saavuttamaan ISO 14001- standardin vaatimuksien täyttämässä, niin opinnäytetyön tulokset vastasivat sille asetettuun tutkimuskysymyksen. Tulosten merkityksellisyys riippuu, miten yritys käyttää opinnäytetyön tuloksia jatkokehitystyösäänsä pyrkiessään kehittämään ympäristötoimintaansa ja saavuttamaan ISO 14001 mukaisen sertifioidun ympäristöhallintajärjestelmän.

Ympäristöhallintajärjestelmän kehittäminen vaatii pitkäjänteistä työskentelyä ja viiden kuukauden aikana ei ole mahdollista kehittää järjestelmää valmiiksi. Kehitystoimenpiteitä ei saatu opinnäytetyön tekemisen puitteissa konkretisoitumaan, koska ne vaativat pitempiaikaista valmistelua. Esimerkiksi pölynpoistoyksiköiden hankinta hiomapaikalle on ollut suunnitteilla useita vuosia ja sen hankinta toteutuu vasta tämän vuoden aikana. Myönteisiä ympäristövaikutuksia löydettiin, mutta opinnäytetyössä oli oleellisempaa kiinnittää huomiota kielteisiin vaikutuksiin, koska ne olivat nyt merkityksellisempiä ympäristötoiminnan kehittämisen kannalta kuin myönteiset. Oleellisten ympäristölakien- ja asetusten sekä EU-vaatimusten selvittäminen ja niiden tuomat lisätoimenpiteet olisivat myös laajentaneet opinnäytetyötä liikaa.

Merkittävin rajoite tai hankaluus oli yleisen energiankäytön (valaistus, lämmitys) osuuden määrittäminen tuotantotoiminnan ympäristövaikutukseksi, joten se jätettiin nyt huomioimatta. Projektiluonteisen työn yksi merkittävä haaste on aikatauluttaminen eli yhteisen työstämisaikajohdan löytäminen jollekin yhteiselle työvaiheelle, kuten tilannekatsauksen tekemiselle. Nyt ei kuitenkaan ollut lainkaan aikataulutusergelmiä. Kehitystoimenpiteet pohjautuvat ympäristönäkökohtien, -vaikutusten, tavoitetilojen, vaikutusmahdollisuuksien ja vaikutusten merkityksellisyyksien arviointiin

ja arvioinneissa saattaa tulla virheellisyyksiä. Uuden tiedon tuottaminen rajoittui yrityksen ympäristöhallintajärjestelmän kehitystyöhön.

Kehitystoimenpiteiden tuloksia voidaan suoraan hyödyntää yrityksen ympäristöhallintajärjestelmän kehitystyössä. Opinnäytetyön tekemisen vaiheita voi myös hyödyntää vastaavanlaisissa kehitysprojekteissa ja opinnäytetyössä käytettyjä menetelmiä käytetään jo Mamec Oy:n ympäristöhallintajärjestelmän kehitystyössä. Mamec Oy:ssä on aivan samanlainen tilanne kuin Stremetissä eli ISO 14001 mukaisen ympäristöhallintajärjestelmän kehitys on alkuvaiheessa. Opinnäytetyötä voi käyttää myös henkilöstön ympäristötietoisuuden lisäämisessä.

Opinnäytetyö toimii Stemet Oy:n ympäristöhallintajärjestelmän kehitystyön ensimmäisenä vaiheena, jossa on kartoitettu ympäristönäkökohdat sekä -vaikutukset ja esitetty olennaisimmat kehitystoimenpiteet ympäristötoiminnan parantamiseksi. Seuraavassa vaiheessa yrityksen tarkoituksena on kehitystoimenpiteet huomioiden kehittää omaa ympäristötoimintaa sellaiseen kuntoon, että se voi kutsua auditoijan tekemään esiauditoinnin. Esiauditoinnissa tulee mahdollisesti esille puutteita, jotka pitää korjata, jotta yrityksen on mahdollista saavuttaa ISO 14001:n vaatimusten mukaisen tason. ISO 14001 mukaisen sertifioitun ympäristöhallintajärjestelmän saavuttamiseen kuluu kehitystyön alkamisesta 6–12 kk tai jopa kauemmin riippuen, miten kehitystyö etenee.

Stremetillä on tarkoituksena ISO 14001 -sertifikaatin saamisen jälkeen parantaa ISO 9001 -laadunhallintajärjestelmän mukaista toimintaansa sekä kehittää toimintojansa terveys- ja turvallisuustoimintaa ISO 45001 -standardin mukaiseksi. Yrityksellä on jo käytössä HOKSU-havainnointijärjestelmä, johon henkilöstö voi kirjata mm. ympäristöhallintaan liittyviä poikkeamia.

Lähteet

Arwinge, O., Olve, N.-G. & Magnusson, Å. 2017. Risk, strategi och styring. Lund: Studenlitteratur.

Defeo, J. 2017. Juran's quality handbook: The complete guide to performance excellence. New York: McGraw Hill Education.

Elinkaariarviointi tukee kestävyysmurrosta. 11.1.2022. Suomen ympäristökeskuksen verkkosivut. Viitattu 13.3.2024. <https://www.syke.fi/elinkaariarviointi>.

Gremyr, I., Bergquist, B. & Elg, M. 2022. Kvalitetsutveckling – en översikt. Lund: Studentlitteratur.

Heinonen, M. & Kalliolahti, J. 2020. Koneistustekniikka. Helsinki. Sanoma Pro Oy.

Honkanen, H. 2006. Muutoksen agentit – muutoksen ohjaaminen ja johtaminen. Helsinki: Edita Prima Oy.

ISO Standards. N.d. ISO järjestön verkkosivut. Viitattu 1.3.2024. <https://www.iso.org/standards.html>.

ISO 9001 pk-yrityksille – kuinka toimia, Ohjeita tekniseltä komitealta ISO/TC 176. Helsinki. Suomen standardisoimisliitto SFS.

ISO Standards. N.d. ISO järjestön verkkosivut. Viitattu 23.5.2024. <https://www.iso.org/standard/70017.html>

Jurvelin, J. & Peuranen, H. 2023. Tutkimus- ja kehittämistyö johdanto. Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Järvinen, T., Rantala, J. & Ruotsalainen, P. 2014. Johda Suoritusta. Helsinki: Talentum.

Kananen, J. 2008. Kvali - Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylä: Jyväskylän Ammattikorkeakoulun kirjasto.

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä - Kehittämistutkimuksen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän Ammattikorkeakoulun kirjasto.

Karjalainen, E. 2006. Mitä laatu tarkoittaa? Viitattu 15.3.2024. <https://qkk.fi/mita-laatu-tarkoittaa/>.

Kauhanen, J. 2003. Henkilöstövoimavarojen johtaminen. Helsinki: WSOY.

Kesti, M. 2014. Henkilöstövoimavarat tuottaviksi. Helsinki: Finanssi - ja vakuutuskustannus Finva.

Kortetjärvi-Nurmi, S., Kuronen, M.-L. & Ollikainen, M. 2008. Yrityksen viestintä. Helsinki: Edita Prima Oy

Kuusela, S. 2015. Organisaatioelämää – Kulttuurin voima ja vaikutus. Helsinki: Talentum.

Lattunen, P. N.d. ISO 14001 hyödyt organisaatiolle – webinaaritallenne. Viitattu 9.5.2024. https://c.ramboll.com/fi/iso-14001-katso-webinaaritallenne?utm_campaign=RFI-REH-D%26E-ISO-14001-webinar-recording&utm_medium=email&_hsenc=p2ANqtz--_vKb2pZ-TBkk-Mavfzv2KcRLcpSN366fxZjDU1EkF9PE3fEDNSLAUrO-xtmAML-opwpO9RgeGqyx4MzKli1KqLgQPUfg&_hsmi=293904106&utm_content=293904106&utm_source=hs_automation

Lean-ajattelu. N.d. Logistiikan maailma -internetsivusto. Viitattu 19.4.2024. <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/>.

Matilainen, J., Parviainen, M., Havas, T., Hiitelä, E. & Hultin, S. 2011. Ohutlevytuotteiden suunnittelijan käsikirja. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy.

Miller, K. 2023. 5 critical steps in the change management process. Viitattu 5.3.2024. <https://online.hbs.edu/blog/post/change-management-process>.

Mittaaminen luo pohjan vaikuttavalle ympäristötyölle. 2020. WWF:n Green Office -mittaaminen internetsivusto. Viitattu 28.3.2024. <https://wwf.fi/greenoffice/tarina/mittaaminen-luo-pohjan-vaikuttavalle-ymparistotyolle/>.

Mitä on auditointi. 2023. Excellence Finland Oy:n -verkkosivusto. Viitattu 23.5.2024. <https://www.excellencefinland.fi/mita-on-auditointi/>

Mitä laatu on? N.d. Suomen standardit Ry:n internetsivusto. Viitattu 14.3.2024. <https://sfs.fi/mita-laatu-on/>.

Myllymäki, R. 2017. Muutosjohtamisen opas – Johda muutosta, jotta se ei johda sinua. Vantaa: Ketterät kirjat Oy

Mäkelä, L., Soininen H. & Oksa S. 2008. Ympäristöriskien hallinta. Mikkeli: Mikkelin ammattikorkeakoulu.

Ojansalo, J. & Ojansalo, K. 2008. Kehitä teollisuuspalveluja. Helsinki: Talentum.

Ojansalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2009. Kehittämistyön menetelmät – Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Helsinki: WSOYpro Oy

Oulasmaa, M. & Pesonen, M. 2022. Suoraa palautetta! – Viisaan keskustelun käsikirja. Helsinki: Alma Talent.

Petersson, P., Olsson, B., Lundström, T., Johansson, O., Broman, M., Blucher, D. & Alsterman, H. 2018. Työntekijän opas menestykseen- Kehitä Leanin avulla. Bromma: Part Media.

Pesonen, H.-L., Hämäläinen, K. & Teittinen, O. 2005. Ympäristöjärjestelmän rakentaminen- Suunnittelu, toteutus ja seuranta. Helsinki: Talentum Media Oy.

Salminen, S. 2014. Mitä Laatu on? Osaammeko määritellä sen? Viitattu 16.3.2024. <https://www.aaltoee.fi/aalto-leaders-insight/2014/mita-laatu-on-osaammeko-maaritella-sen>.

Salomäki, R. 2003. Suorituskykyiset prosessit: hyödynnä SPC. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus.

SFS-käsikirja 804:2019. ISO 14001:2015 Ympäristöjärjestelmät. Käytännön opas pk-yrityksille. Helsinki. Suomen standardisoimisliitto SFS.

SFS - Suomen standardit. N.d. Suomen standardit Ry:n internetsivusto. Viitattu 1.3.2024. <https://sfs.fi/>.

Sirviö, R. 2023. Näin onnistut dokumenttien hallinnassa. Viitattu 27.5.2024. <https://www.ar-ter.fi/varmista-yhtenainen-dokumenttienhallinta-ota-avuksesi-toimintajarjestelma/>

Standard work for the shopfloor. 2002. Boca Raton, FL: CRC Press. Taylor & Francis Group.

Stokes, P., Moore, N., Smith, S., Rowland, C. & Scott, P. 2016. Organizational management – Approaches and solutions. London: Kogan Page.

Stremet Oy. N.d. Stremet Oy:n internetsivusto. Viitattu 1.3.2024. <https://stremet.fi/>.

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Tampere: Tampereen Yliopisto.

Tuominen, K. & Moisio, J. 2021. Luotettavaa ympäristönhallintaa ISO 14001:2015 - Itsearviointin työkirja. Turku: Oy Benchmarking Ltd.

Wessberg, N., Seppälä, J., Molarius, R., Koskela, S., Pennanen, J., Silvo, K. & Kekoni, P. 2006. Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi – YMPÄRI-hankkeen suositukset. Helsinki: Edita Publishing.

Väyrynen, P. 2022. Lean peruskäsitteet. Viitattu 30.4.2024. <https://www.erinomainen.fi/lean>.

Liitteet

Liite 1. ISO 14001:2015 vaatimukset sekä Stremet Oy:n kehitystarpeet

LUKU (SFS-kösi.)	ISO 14001, LUKU	ISO 14001 VAATIMUKSET	NYKYTILA	TARVITTAVAT MUUTOKSET	EDISTYMINEN-%	VASTUUHENKILÖ	UNKKI DOKUMENTTEIHIN
1		Tavoitteena ympäristöjärjestelmä					
1.1 Ympäristöasioiden hallinta	Ei viittausta	Toimet, joilla organisaation hallitsee ympäristövaikutuksiaan ja vuorovaikutustaan ympäristön kanssa minimoiden haitallisia ja kasvattaen myönteisiä vaikutuksia. Sidosryhmien tuomat paineet.					
1.2 PDCA- malli ja ISO 14001	Ei viittausta	Jatkuvan parantamisen toimintamalli, jota käytetään ISO 14001:ssä laajasti.					
1.3 ISO 14001:2015:n uutuudet	Ei viittausta	Lukusia uudistuksia 1996- versioon.					
1.4 PK- yrityksen saavutettavissa olevat hyödyt	Ei viittausta	Ympäristövaikutukset, asiakastytyväisyys, sidosryhmien luottamus, tehokkaammat liiketoimintaprosessit sekä vaatimuksien tunnistaminen.					
1.5 Oppaan käyttö	Ei viittausta	Ohjeistaa ISO 14001:2015 mukaisten vaatimusten noudattamisessa ja prosessien kehittämisessä.					
1.6 Alkutoimenpiteet	Ei viittausta	Ympäristöjärjestelmän suunnittelu alkaa johdon sitoutumisella sekä ympäristöjärjestelmän tavoitteiden määrittämisellä.					
2		Organisaation toimintaympäristön ymmärtäminen					
2.1 Ymp. järjestelmän kannalta olennaiset sisäiset ja ulkoiset asiat.	4.1	Omien toimintojen sekä ulkoisten - kuten teknologian, kilpailun, määräysten - vaikutus ympäristöön.					
2.2 Sidosryhmien tarpeet ja odotukset	4.2	Sisäisiä sidosryhmiä ovat työntekijät, johtajat, sijoittavat sekä organisaation hallitus. Ulkoisia sidosryhmiä ovat asiakkaat, naapuruyhteisöt, toimittajat, viranomaiset sekä toimialajärjestöt.					
2.3 Ympäristöjärjestelmän soveltamisala	4.3	Ympäristöjärjestelmän rajojen määrittely ja soveltuvuuden tarkastaminen, soveltamisalan dokumentointi sekä soveltamisalan saattaminen sidosryhmille.		?			
2.4 Ympäristöjärjestelmä	4.4	Vaatimukset siitä, että organisaatio hallitsee ympäristövastuutaan järjestelmällisesti siten, että sen ympäristösuojelun taso paranee, se täyttää sitovat velvoitteensa ja saavuttaa tavoitteensa.					

3 Ympäristöjärjestelmän suunnan osoittaminen						
3.1 Johtajuus ja sitoutuminen	5.1	Organisaation johtajat vastaavat ympäristöjärjestelmän vaikuttavuudesta, viestivät vaatimuksista, edistävät jatkuvaa parantamista sekä antavat tukensa työhön. Varmistaa, sitoumukset ja tavoitteet toteutuvat.				
3.2 Ympäristöpolitiikka	5.2	Ylimmän johdon linjaus, jolla se ilmaisee sitoumuksensa ympäristönsuojeluun. Vaatimuksena kolme sitoumusta: ympäristönsuojelu, sitovien velvoitteiden täyttäminen sekä ympäristöjärjestelmän jatkuva parantaminen.				
3.3 Roolit, vastuut ja valtuudet	5.3	Selkeät vastuujaoit ja viestintä.				
3.3						
4 Käsiteltävien riskien ja mahdollisuuksien määrittäminen						
4.1 Yleistä		Organisaation pitää tunnistaa sidosryhmien odotukset ja tarpeet sekä tunnistaa oman organisaation resurssit. Resurssit tulee keskittää hallittavuuteen liittyvien resurssien sekä hyödyllisten vaikutusten tavoitteluun. Asiat määritellään ja priorisoidaan ottaen huomioon halutut tulokset (kehitys, velvollisuudet sekä tavoitteet).	ISO 9001 varten sidosryhmien tarpeet ja odotukset selvitetty.	Yhdistetään ISO 14001 sidosryhmäluokko osaksi nykyistä taulukkoa.	Vesa	
4.2 Ympäristönäkökohdat ja vaikutukset	6.1.2	Huomioon otettavat ympäristönäkökohdat liittyvät tuotteen elinkaaren jokaiseen vaiheeseen. Vaiheita ovat raaka-aineiden hallinta, suunnittelu, tuotanto- ja valmistusprosessit, kuljetukset, tuotteen tai palvelun käyttö sekä loppukäsitely ja loppusijoitus. Organisaation on arvioitava ympäristönäkökohtien merkittävyyttä priorisoimalla toimintaa.	Ympäristönäkökohtia ei ole arvioitu.	Ympäristönäkökohdat on arvioitava eri prosesseissa.	Matias	
4.3 Sitovat velvoitteet	6.1.3	Ministeriöiden, viranomaisien, lupien ja valtuutuksien vaatimukset. Kansainväliset, kansalliset ja paikalliset lait. Viranomaisien määräykset, säännöt ja ohjeet. Tuomioistuimen päätökset. Näiden vaatimusten ajon tasalla pitäminen.	Säädöksiä ja lakeja ei ole selvitetty.	Tarvitavat lait ja asetukset selvitetään ja toiminta muutetaan vastaamaan vaatimuksia.	Mika R	ps://ym.fi/ymparistonsuojelun-lainsaadanto-ja-ohje
4.4 Muut riskit ja mahdollisuudet	6.1.1	Muut tärkeät ja käsiteltävät vaativat riskit ja mahdollisuudet. Lähtökohdat saadaan: 1) olennaisista asioista, jotka on tunnistettu organisaation toimintaympäristöstä sekä 2) sitovista velvoitteista. Oletetaan mukaan ne, jotka heijottavat tuloksiin pääsemistä, vähentävät ja estävät epätoivottuja vaikutuksia sekä johtavat jatkuvaan parantamiseen.	Katsotaan myöhemmin			
4.5 Toimenpiteiden suunnittelu	6.1.4	Huomioidaan käytettävissä oleva teknologia, kustannukset, taloudelliset resurssit, strategiat, prioriteetit, suunnitelmat sekä tuotannon ja muiden toimintojen vaatimukset. Ympäristöjärjestelmän suunnitteluaikataulu sovitetaan liiketoiminnan suunnitteluun aikatauluihin.	Katsotaan myöhemmin			
4.6 Ympäristötavoitteiden asettaminen ja saavuttaminen	6.2	Tämä luku ei sisällä vaatimuksia vaan tapoja, joilla ympäristötavoitteet saavutetaan. Tavoitteet asetetaan niihin kontsteihin, jotka ovat aiemmin katsottu olennaisiksi kehityskohteiksi. Kehityskohteet saadaan velvoitteista, määräyksistä, auditoineista, johdon katseiluista sekä vaatimusemmuuskasuden arvioinneista.				

5 Ympäristöjärjestelmän tukelementtien luominen					
5.1 Resurssit	7.1	Organisaation johdon pitää osoittaa tarvittavat resurssit ympäristöjärjestelmän luomiseksi ja ylläpitämiseksi. Resurssit ovat aine, taidot, tietojärjestelmät, laitteet ja niiden hallintakeinot sekä taloudelliset resurssit.	-		Marias, Vesa
5.2 Pätevyys	7.2	Tehäville pitää osoittaa vastuhenkilöt, jolla on vastuu ja valtuudet hoitaa ko. tehtävä. Vastuuhenkilöillä pitää olla riittävät valtuudet hoitaa hänelle annettu tehtävä ja hänelle on annettava tarvittava perhdyys ja koulutus.	Ei ole vielä tehty.	Tullaan lisäämään ympäristöpolitiikkaan.	Marias, Vesa
5.3 Tietoisuus	7.3	Ylin johto edistää ympäristökultuuria organisaatiossa ja sen pitää huolehtia, että työntekijät ja alihankijat ovat tietoisia ympäristöjärjestelmästä ja sen vaikutuksista. Viestintää kattaa: 1) miksi ympäristöjärjestelmää tavoitellaan, 2) miten minimoidaan haitalliset ympäristövaikutukset, 3) yhteishenkilöt rooleineen, 4) hyödyt sekä 5) arvo	Ympäristöpolitiikka luotu		Marias
5.4 Viestintä	7.4	Johdonhenkilöstö on vastuussa sekä sisäisesti että sidosryhmiin kohdistuusta viestinnästä ja viestintätoimien kehittämisestä. Ympäristöviestintään periaatteisiin kuuluvat läpinäkyväisyys, sopiaisuus, uskottavuus, reagointi sekä selvyys.	-		Marias
5.5 Dokumentoitu tieto	7.5	ISO 14001 vaatii, että määrätystä asiasta pitää olla dokumentointi (asiakirja tai tallenne) ja joistakin asioista organisaatio voi itse päättää, missä laajuudessa se haluaa pitää dokumentaatiota. Dokumentointi auttaa vastuuhenkilöitä (mutakin) ymmärtämään, mitä ja miten asiat tehdään sekä auttaa prosessien hallinnassa ja niiden kehittämisessä.	-		Vesa
6 Toiminnan ohjauksen toteuttaminen					
6.1 Toiminnan ohjaus	8.1	Toiminnan ohjaukseen ja varmistamiseen, että ympäristöpolitiikan tavoitteet saavutetaan. Siihen kuuluu haittavaikutusten estäminen, vaatimustenmukaisuuden varmistaminen, kehittämistoimenpiteiden toteuttaminen sekä päivittäisistä toiminnoista huolehtiminen.	Konkreettiset tavoitteet ja mittarit asetettavina.	Tavoitteet ja mittarit tulee luoda. Ohjausjärjestelmä tulee suunnitella ja vastuuttaa vastuuhenkilöille.	Mika L
6.2 Valmius ja toiminta hätätilanteissa	8.2	Standardi vaatii, että mahdolliset hätätilanteet on tunnistettava ja niihin valmistautuminen ja reagointiin tarkoitettu prosessi on luotu. Näitä toimenpiteitä pitää testata säännöllisesti, ne pitää dokumentoida ja niitä pitää auditoida.	Hätätilanteet tunnistamatta.	Hätätilanteet tulee tunnistaa ja luoda prosessit niihin reagoimiseksi.	Mika L

7 Ympäristöjärjestelmän tason arviointi						
7.1 Seuranta, mittaus, analysointi ja arviointi	9.1.1	Organisaatioilla pitää olla selvät prosessit seuranta- ja mittauksen varmistamiseksi ympäristöjärjestelmän tasosta ja saavutettavista tuloksista. Myös analysointiin sekä arviointiin pitää olla toimivat prosessit, jotta tietoa voidaan käyttää määritykseen, ympäristöjärjestelmän arviointiin sekä tulosten seurantaan. "Mitä ei voi"	Konkreettiset tavoitteet ja mittarit asetettavina.	Tavoitteet ja mittarit tulee luoda. Ohjausjärjestelmä tulee suunnitella ja vastuuttaa vastuhenkilöille.		
7.2 Vaatimuksemukaisuuden arviointi	9.1.2	Organisaatioilla pitää olla varmatoiminen prosessi vaatimuksemukaisuuden itsearviointiin, vaatimusten noudattamattomuuden tunnistamiseen sekä epäkohtien riittävän nopeaan korjaukseen. Tiedot pitää raportoida ylimälle johdolle.	Prosessi luonnassa.	Prosessi tulee luoda ja vastuuttaa.		
7.3 Ympäristöjärjestelmän sisäinen auditointi	9.2	Organisaation pitää osoittaa, että sen toiminnot ja ympäristöjärjestelmän prosessit täyttävät standardin vaatimukset. Toiminnot ja prosessit pitää olla myös asianmukaisesti toteutettuja ja ylläpidettyjä. Auditointi ei ole vaatimus, mutta erinomainen tapa huolehtia prosessien toimivuudesta.	Sisäisen auditoinnin käytäntöjä ei ole luotu.	Sisäisen auditoinnin käytäntö tulee luoda.		
7.4 Johdon katselmus	9.3	Ylimmän johdon pitää kaseimoda ympäristöjärjestelmää säännöllisesti ja tulokset pitää dokumentoida. Kirjattuna pitää olla osallistuneet henkilöt, keskeiset puheenaiheet ja tehdyt päätökset.	ISO 9001 varten tehdään johdon katselmus.	Yhdistetään olemassa olevaan johdon katseluun. Tarvittavat kysymykset ja tiedot listattava.		
8 Ympäristöjärjestelmän ja ympäristösuojelun tason parantaminen						
8.1 Poikkeamat ja korjaukset	10.2	Organisaatioilla pitää olla järjestelmällinen menetelmä, jonka avulla ongelmien syitä tunnistetaan, aloitetaan korjaavat toimenpiteet sekä välitetään ongelmien toistuminen.	ISO 9001 järjestelmässä prosessi luotuna.			
8.2 Parantamismahdollisuudet	10.1, 10.3	Organisaation pitää jatkuvasti kehittää ympäristöjärjestelmän soveltuvuutta, tarkoituksenmukaisuutta ja vaikuttavuutta.				
9 Muiden hallintajärjestelmien yhdistäminen kokonaisuuteen						
Ei viittausta		ISO 14001:2015 sekä ISO 9001:2015 täyttävät yhdenmukaisuusvaatimukset eli niillä on yhdenmukaiset standardien rakenne, keskeiset vaatimukset sekä yllenen termistö -> he pottaa hallintajärjestelmien käyttöä -> laaja pohja liitetöimintajärjestelmälle. Mahdollisuus standardisoida kaikki järjestelmät vain jottut niistä.				

10		Vaativuustemukaikuiden osoittaminen					
10.1	Vaativuustemukaiksuuden	Etäituausta	Organisaatio on ISO 14001: järjestelmän käyttöä toimintojen tehokkuuden ja vaikutavuuden parantamisen vuoksi. Organisaation tavoitteet osoittaa ISO 14001 käytännön osoittamiseen: 1) ilmoittamalla toimivasta sen mukaisesti, 2) hakemalla valmistus vaatimustenmukaisuudelle sidosryhmittä, 3) hakemalla valmistus ISO 14001:n mukaan toimiminen osoittaa vastuullisuutta ympäristöryhmissä ja asiakkaat ja viranomaiset arvostavat sitä. Rahotuskuulihin voi saada alennuksia ja salkoilla voidaan jättää. Sertifikaatti ei takaa, että kaikki ympäristörisit poistuvat, mutta järjestelmän noudattaminen vähentää riskejä ja tuottamus Sertifikaatti alkaa 1. vaiheen auditoinnilla (elustav), sen pohjalta tehdään 2. auditointi ja tarvittaessa erityisauditointi. Sertifikaatti voidaan myöntää, kun organisaatio täyttää ISO 14001:n vaatimukset. Sertifikaatti kattaa toiminnon kolmen vuoden ajan ja tässä aikana sertifikaattien tekkee seuranta-auditointeja vähintään kerran vuodessa. Sertifikaattien valitseminen on oleellinen osa sertifikaattiprosessia.				
10.2	Sertifikaatin arvo	Etäituausta					
10.3	Mitä sertifikaattiprosessilla voi odottaa	Etäituausta					
10.4	Sertifikaattien valitseminen	Etäituausta					
10.5	Sertifikaattiauditointi ja lain noudattaminen	Etäituausta					

Liite 2. Ympäristövaikutukset

TOIMINTO	YMPÄRISTÖNÄKOHTA	YMPÄRISTÖVAIKUTUS	MYÖNTEINEN/KIELTEINEN	MITTAUSTAPA	VAIK.MAHDO.(0-3)	VAIK.MERK. (0-3)	TÄRKEYS	PROSESSIN OMISTAJA
Tuotannon logistiikka	trukkien pakokaasupäästöt		kielteenen	vaikea mitattava	2	1	2	Vaiutusmahdollisuus
	renkaiden kuluminen	pleuhiukaset	kielteenen	vaikea mitattava	0	1	0	0 Ei käytännön vaikutusmahdollisuutta Ei yhtään vaikutuskeinoja.
MATERIAALIN VASTAANOTTO	muovianne	energiajäte	kielteenen	jäteyhjennysväli	0	1	0	Vaiutusmahdollisuus alle 5%.
	teräsanne	metallijäte	kielteenen	vaikea mitattava/pieni osuus	0	1	0	1 Vähäinen vaikutusmahdollisuus
	kartonki	uusiokäyttö/jäte	myönteinen/kielteenen	jäteyhjennysväli	1	1	1	Jokin keino tiedossa.
	muovikelimu	energiajäte	kielteenen	jäteyhjennysväli	0	1	0	Vaatii merkittäviä investointeja.
	metallikulma	uusiokäyttö/metallijätejäte	myönteinen/kielteenen	vaikea mitattava	1	1	1	Vaiutus vuosien kuluttua (>3).
	pahvinkulma	uusiokäyttö/energiajäte	myönteinen/kielteenen	vaikea mitattava	1	1	1	Vaiutusmahdollisuus 5-10%.
								2 Merkittävää vaikutusmahdollisuus
	Alhion valmistus							Selkeä vaikutusmahdollisuus.
	Levyjäkeskus	isopropanolin käyttö	kielteenen	vaikea mitattava	0	1	0	Vaiutusmahdollisuus 10-30%.
		kierteytysoily	kielteenen	vaikea mitattava	0	1	0	3 Erittäin merkittävä vaikutusmahdollisuus.
Laser	nestaus	metallijäte	myönteinen/kielteenen	metallijätteen määrä vuodessa	2	2	4	Selkeä vaikutusmahdollisuus.
	jätetuhka	1 % suodattimen kautta ilmaan	kielteenen	jäteyhjennysväli	0	1	0	Vaiutusmahdollisuus 10-30%.
	leikkuukaasut	kaasupäästöt	kielteenen	ostojen määrä	0	1	0	Vaiutuksen merkittävyys
								0 Ei käytännön merkitystä
	TUOTANTOTYÖT							Ei laki- eikä viranomaisvaatimuksia.
	Taiutus/Särmäys	metallijäte	kielteenen	laatuviirheet	1	1	1	Ei työsuojelullista vaatimuksia.
		energiajäte	kielteenen	ylituotanto	2	2	4	Ei aiheuta mitattavia tai näkyviä vaikutuksia.
	Hitsaus/hionta	partikkelit, termittireaktio	kielteenen	vaikeasti mitattava	2	2	4	Ei todettu toiminnan aikana.
	Kierteyty	metallijäte	kielteenen	vaikea mitattava/pieni osuus	2	2	3	Vaiutuksen kesto < 1vkr.
	Hionta	partikkelit, termittireaktio	kielteenen	vaikeasti mitattava	3	1	4	1 Vähäinen merkitys
Päivitys	ylimääräinen metalli	metallijäte	kielteenen	metallijätteen määrä vuodessa	2	2	4	Ei selkeitä suosituksia tai vähennysvaatimuksia.
	ALIHANKINTA							Työsuojelullinen merkitys, rajoittuu tehdasalueelle.
	Maalaus/Sinkitys						0	Vaiutukset havaittavissa, alle suositusten < 50%.
	Alihankinnan logistiikka	kuljetus	kielteenen	vaikeasti mitattava	1	1	1	Ei ole sattunut omassa ympäristössä, muualla kyllä.
		kuljetuksen päästöt	kielteenen					Vaiutuksen kesto < 1kk.
	LÄHETTÄMÖ							2 Merkittävää ympäristövaikutus
	Pakkaus	paperidokumentaatio	kielteenen	paperin määrä	1	1	1	Lakisääteisiä vaikutuksia, alitetaan 30-50%.
		puulavat	uusiokäyttö	jäteyhjennysväli	0	0	0	Vaiutus ulottuu tehdasalueen ulkopuolelle.
		energiajäte	kielteenen	energiajäte	2	1	2	Myös ulkopuolisten havaitsemia vaikutuksia.
	teräsanne	metallijäte	kielteenen	vaikea mitattava/pieni osuus	2	1	1	Jatkuvaa tai aiemmin tapahtunut.
YLEINEN	muovit	energiajäte	kielteenen		1	1	1	Vaiutuksen kesto >1kk.
								3 Erittäin merkittäviä ympäristövaikutus
	Melu	meluhaitta	kielteenen	mahdollista mitattava	1	1		Lakisääteisiä raja-arvoja ja vaatimuksia, altuus <30%.
								Vaiutus > 1km tehdasalueesta.
								Selvästi nähtäviä sekä mitattavia vaikutuksia.
								Jatkuvaa tai aiemmin useasti tapahtunut.
								Vaiutuksen kesto useita kk tai uutisissa.

Liite 3. Ympäristövaikutuskehitys

Ympäristövaikutus	Nykytila	Tavoite	Mittaustapa	Mittaustaajuus	Kehitystoiminta
Energiajäte	Pakkausmateriaali	Kilomäärän pienentäminen	Tonneja vuodessa	1 vuosi	Laajittelujärjestelmän kehittäminen
Hiontapöly	Ilman kautta lattialle	Estäminen	Silmämääräinen tarkistus siiteyksierroksella	1 Kuukausi	Pölynpolstoyskiköiden hankinta
Metallijäte	200 000kg/vuosi	1,5% pienennys/vuosi,	Ostettu metalli/romumetalli	1 vuosi	Levyn hyötysuhteen tehostaminen
Pakokaasupäästöt	Trukit, pakettiauto	15% vähennys 3 vuodessa	Ostettu polttoainemäärä	1 vuosi	Uusien trukkien hankinta
Ympäristöhavainnot	Hoksu-havaintojärjestelmä	24/vuosi	Havaintojen määrä	6 kuukautta	Henkilöstön koulutus, ilmoitusvelvollisuus
Häiriöpäästöt	Häiriöpäästöjen riskiluokitukset	Häiriöpäästöt-taulukossa			
YMPÄRISTÖVAIKUTUKSEN AIHEUTTAJAT					
Energiajäte					
Kartoni					
Muovit; kirkas, värillinen					
Puu					
Pahvit					
Hiontapöly					
Hionta eri työposteissa					
Metallijäte					
Pakkauksen teräsvanne/metallikulma					
Levytyökeskuksen nestaus					
Taivutuksen ja särmäyksen ylijäänametalli					
Kierteilyksen metalliastu					
Pemityksen ylijäänametalli					
Pakokaasupäästöt					
Trukkien pakokaasupäästöt					

Liite 4. Häiriöpäästöt

TODENNÄKÖISYYS		RISKILUOKKA			
Useammin kuin kerran kuukaudessa ja/tai riskien hallinta koetaa heikoksi.	II	I	I	I	Riskit tulee poistaa välittömästi.
Useammin kuin kerran vuodessa ja/tai riskien hallinta koetaan melko tyydyttäväksi.	II	I	I	I	Riskit tulee saada hallintaa lähikuukausien aikana.
Useammin kuin kerran 10 vuodessa ja/tai riskien hallinta koetaan tyydyttäväksi.	III	II	II	I	Riskit tulee saada hallintaa vuoden-kahden aikana.
Kerran laitoksen eliniän aikana ja/tai riskien hallinta koetaan hyväksi.	IV	III	IV	II	Riskit tulee saada hallintaan, kun tulee sopiva tilanne.
Tilanne tunnettu alalla (joskus sattunut jossain) ja/tai riskien hallinta koetaan erinomaiseksi.	IV	IV	IV	IV	
SEURAUUS	LIEVÄ	SUURI	VAKAVA		
Riskiluokka I					
Tulipalo					
Happi, voimakkaasti paloa edistävä					
Kaasupullo					
Riskiluokka II					
Nestekaasu					
Luonnonilmiöt					
Öljyvuodot					
Riskiluokka III					
Typpi					
Argon/seoskaasu					
Riskiluokka IV					
Voiteluaineet					
Pesuaineet					
Akkuvedet					
Metallien käsittelyaineet					
Nestesaippuat					
Astianpesuaineet					
Yleispuhdistusaineet					
Kosmeettiset voiteet					
Jäähdytinnesteet					
Vaahdonestoaine					
Voitelurasva					
Korroosiosuoja					
Liimat					
Erotusaine					
Liuottimet					
Maalit					
Kylmäspray					