



TEKNILLINEN TIEDEKUNTA

**YMPÄRISTÖNÄKÖKOHTIEN SEKÄ
TYÖTERVEYS- JA TYÖTURVALLISUUSRISKIEN
KARTOITUS OSANA YMPÄRISTÖ- JA
TURVALLISUUSJÄRJESTELMÄN KEHITYSTÄ
KAIKU YMPÄRISTÖ OY:LLE**

Ida Korpi

YMPÄRISTÖTEKNIikka

Kandidaatintyö

Toukokuu 2022

TIIVISTELMÄ

Ympäristönäkökohtien sekä työterveys- ja työturvallisuusriskien kartoitus osana ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän kehitystä Kaiku Ympäristö Oy:lle

Ida Korpi

Oulun yliopisto, ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma

Kandidaatintyö 2022, 39 s.

Työn ohjaaja yliopistolla: Markus Saari

Yritysten ja muiden organisaatioiden ympäristönsuojelun tasoon kiinnitetään jatkuvasti voimakkaammin huomiota tutkimustiedon kertyessä ja lainsäädännön tiukentuessa. Samaan aikaan työnantajien on huolehdittava siitä, että jokaiselle työntekijälle pystytään tarjoamaan terveellinen ja turvallinen työympäristö. Ympäristö- ja työterveys- ja työturvallisuusasioita, myöhemmin TTT-asioita, voidaan hallita Ympäristöjärjestelmästandardiin ISO 14001 ja Työterveys- ja työturvallisuusjohtamisen standardiin ISO 45001 perustuvalla ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmällä. Näin voidaan osaltaan varmistua esimerkiksi ympäristönsuojelulaissa ja työturvallisuuslaissa säädettyjen velvoitteiden täyttymisestä. Standardit perustuvat systemaattista toiminnan suunnittelua, hallintaa, mittaamista ja jatkuvaa parantamista korostavaan PDCA-malliin (plan, do, check, act). Järjestelmän suunnitteluvaiheessa tulee kartoittaa toiminnan ympäristönäkökohdat eli haitalliset ja hyödylliset ympäristövaikutukset ja TTT-riskit sekä määrittää keinot näiden hallintaan ja seurantaan. Tämän kandidaatintyön tarkoituksena oli kuvata Kaiku Ympäristö Oy:n ympäristönäkökohtien ja TTT-riskien kartoitus, sen merkitys osana yrityksen ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän kehittämistä, sekä kartoituksen tulosten hyödyntäminen yrityksen toiminnassa.

Kaiku Ympäristö Oy on vuonna 2019 perustettu vaativien jäteongelmien ratkomiseen ja kierrätysratkaisujen kehittämiseen erikoistunut kiertotalousyhtiö, joka on ottamassa käyttöön standardeihin ISO 14001 ja ISO 45001 perustuvaa ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmää. Kaikun toiminnan ympäristönäkökohtien ja TTT-riskien kartoitus toteutettiin vuoden 2021 kesä-joulukuussa. Kartoituksessa hyödynnettiin Kaikun toiminta-alueiden ympäristölupatietoa sekä saatavilla olevia tietoja ympäristönäkökohtiin liittyvistä haitallisista ja hyödyllisistä ympäristövaikutuksista.

Jokaisen toiminnon TTT-riskien kartoitukseen sisällytettiin kenttäkäynti. Merkittävyydelle annettiin ympäristönäkökohdille ja TTT-riskeille omat raja-arvonsa, joiden täytyessä tai ylittyessä ympäristönäkökohta tai TTT-riski luetaan kuuluvaksi merkittävimpiin riskeihin tai mahdollisuuksiin. Merkittävimmät ympäristönäkökohdat ja TTT-riskit muodostivat yhdessä Kaikun työterveys- ja työturvallisuus sekä ympäristöpolitiikan kanssa pohjan yrityksen ympäristö- ja TTT-tavoitteiden asettamiselle. Lisäksi, kun merkittävimmät ympäristönäkökohdat ja TTT-riskit tunnetaan, osataan määrittää ja jakaa tarvittavat resurssit riskien hallintaan sekä hyödyllisiin ympäristövaikutuksiin ja TTT-mahdollisuuksiin liittyvän potentiaalin hyödyntämiseen. Uudet toiminnot voidaan kartoittaa tässä työssä kuvatun riskien ja mahdollisuuksien kartoituksen luomalle perustalle.

Ympäristö- ja TTT-riskien ja -mahdollisuuksien pisteytykselle ei ole olemassa yhtä tiettyä ohjetta eikä menetelmää. Kartoituksessa riskeille ja mahdollisuuksille annetut pisteet ovat kartoituksen tehneiden henkilöiden harkinnanvaraisia perustuen näiden henkilöiden tietoon ja kokemukseen tarkasteltavasta asiasta. Kun Kaikun järjestelmä on otettu käyttöön, aletaan toteuttaa sisäistä auditointiohjelmaa, jonka osana kartoituksessa tehtyjä pisteytyksiä arvioidaan ja tarvittaessa muutetaan. Kartoitus tulee arvioiduksi myös järjestelmän ulkoisessa sertifiointiauditoinnissa syksyllä 2022. Tässä kandidaatintyössä kuvatun kartoituksen kaltaisten vastaavien toteutusten tulokset voivat vaihdella suurestikin samankin alan eri organisaatioissa, mikä on tärkeää muistaa työn tuloksia tarkastellessa.

Asiasanat: ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmä, PDCA-malli, ympäristönäkökohdat, työterveys- ja työturvallisuusriskit

ABSTRACT

Assessment of Environmental Aspects and Occupational Health and Safety Risks in Development of Environment and Safety Management System for Kaiku Ympäristö Oy

Ida Korpi

University of Oulu, Degree Programme of Environmental Engineering

Bachelor's thesis 2022, 39 pp.

Supervisor at the university: Markus Saari

The level of environmental protection of companies and other organizations is constantly receiving more attention as research data accumulates and legislation becomes stricter. At the same time, care must be taken by employers to ensure that a healthy and safe working environment is provided for every employee. Environmental issues and Occupational Health and Safety issues, later OHS issues, can be managed with an environmental and safety management system based on the Environmental Management System standard ISO 14001 and the Occupational Health and Safety Management standard ISO 45001. This helps to ensure that for example the obligations laid down in the Environmental Protection Act and the Occupational Health and Safety Act are met. The standards are based on the PDCA model (plan, do, check, act), which emphasizes the systematic planning, management, measurement and continuous improvement of operation. In the design phase of the system, the environmental aspects of the operation, ie the harmful and beneficial environmental effects and OHS risks, need to be mapped out and the means for managing and monitoring them must be determined. The purpose of this bachelor's thesis was to describe the mapping of Kaiku Ympäristö Oy's environmental aspects and OHS risks, its significance as a part of the development of the company's environmental and safety system, and the utilization of the mapping results in the company's operations.

Kaiku Ympäristö Oy is a circular economy company founded in 2019 that specializes in solving demanding waste problems and developing recycling solutions, and is implementing an environmental and safety system based on the ISO 14001 and ISO 45001 standards. The mapping of the environmental aspects and OHS risks of all operations was carried out in June-December 2021. The survey utilized the environmental

permit information of Kaiku's operating areas as well as the available information on the harmful and beneficial environmental impacts related to environmental aspects. A field visit was included in the OHS risk mapping for each operation. Significance values for environmental aspects and OHS risks were assigned to determine when the environmental aspect or OHS risk is considered to be one of the most significant risks or opportunities. The most significant environmental aspects and OHS risks, together with Kaiku's occupational health and safety and environmental policy, formed the basis for setting the company's environmental and OHS goals. In addition, when the most significant environmental aspects and OHS risks are known, it is possible to identify and allocate the necessary resources for risk management and for exploiting the potential of beneficial environmental impacts and OHS opportunities. The new functions can be mapped on the basis created by the mapping of risks and opportunities described in this work.

There is no single specific guide or method for scoring environmental and OHS risks and opportunities. The scores given to the risks and opportunities in the survey are at the discretion of the persons who carried out the survey, based on their knowledge and experience of the matter under consideration. Once Kaiku's system has been implemented, an internal audit program will be implemented, as part of which the scores made in the survey will be assessed and, if necessary, amended. The mapping will also be evaluated in the external certification audit of the system in the autumn of 2022. The results of similar implementations such as the mapping described in this bachelor's thesis may vary greatly in different organizations even in the same field, which is important to keep in mind while viewing the results.

Keywords: environmental and safety system, PDCA model, environmental issues, occupational health and safety risks

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 Johdanto	8
2 ISO 14001, ISO 45001 ja PDCA-malli.....	10
2.1 Standardin määrittely, rakenne ja laatiminen.....	10
2.2 PDCA-malli ja standardit ISO 14001 ja ISO 45001 ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän perustana.....	11
2.2.1 Organisaation toimintaympäristö ja järjestelmän soveltamisalan määrittäminen.....	12
2.2.2 Ympäristö- ja TTT-politiikka sekä -tavoitteet ja johtajuus	12
3 Kaiku Ympäristö Oy:n toimintaympäristö ja ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän soveltamisala	14
4 Lainsäädäntöä.....	15
4.1 Ympäristönsuojelulaki	15
4.2 Työturvallisuuslaki.....	16
5 Kartoituksen suorittaminen	17
5.1 Ympäristönäkökohdat	17
5.1.1 Kartoituksen yleinen rakenne	17
5.1.2 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen	19
5.1.3 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen – käsittelyalueiden ympäristöriskit.....	19
5.1.4 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen – käsittelyalueiden ympäristömahdollisuudet ja riskien hallinta	21
5.1.5 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen – vesienkäsittelyn ympäristöriskit.....	22
5.1.6 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen – vesienkäsittelyn ympäristömahdollisuudet ja riskien hallinta	23
5.1.7 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen – palvelutuotannon ympäristöriskit.....	24
5.1.8 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen – palvelutuotannon ympäristömahdollisuudet ja riskien hallinta	25
5.2 TTT-riskit.....	26
5.2.1 Kartoituksen yleinen rakenne	26
5.2.2 TTT-riskien tarkastelu	27
6 Merkittävimmät ympäristönäkökohdat ja TTT-riskit	28
7 Tulosten tarkastelua ja tulosten hyödyntäminen Kaiku Ympäristö OY:n toiminnassa	31

8 Yhteenveto	34
Lähdeluettelo.....	36

1 JOHDANTO

Erilaisten tuotteiden ja palveluiden ympäristövaikutuksiin sekä niitä tarjoavien organisaatioiden ympäristönsuojelun tasoon kiinnitetään jatkuvasti yhä enemmän huomiota tutkimustiedon kertymisen ja lainsäädännön tiukentumisen myötä. Ympäristöhallinnon (2019) mukaan ympäristöjohtaminen on organisaation toiminnan ohjaamista ja hallintaa huomioiden sille asetetut ympäristönsuojelulliset tavoitteet. ISO 14001 Ympäristöjärjestelmästandardiin perustuvat ympäristöjärjestelmät kuuluvat tunnetuimpiin ympäristöjohtamisen välineisiin. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry:n (2022a) mukaan ympäristöjärjestelmää rakennettaessa tarkasteltavia ympäristökysymyksiä ovat esimerkiksi jätehuolto, raaka-aineiden ja energian käyttö sekä päästöt ilmaan, veteen ja maaperään. Ympäristöjärjestelmä toimii perustana muille ympäristöjohtamisen työkaluille, esimerkiksi elinkaariarvioinnille ja ympäristömerkinnöille.

Jokaisella työntekijällä on oikeus turvalliseen työympäristöön, ja työnantajalla on lakisääteinen velvollisuus huolehtia työntekijöidensä terveydestä ja turvallisuudesta (Työturvallisuuskeskus 2022). Työterveys- ja työturvallisuusjohtamisen ydin on turvallisuuden parantaminen ja riskien poistaminen tai vähentäminen ennaltaehkäisevästi ja kokonaisvaltaisesti (Työsuojeluhallinto 2021a). Suomen Standardisoimisliitto SFS ry:n (2022b) mukaan ISO 45001 Työterveys- ja työturvallisuusjohtamisen standardin tavoitteena on toimia mallina turvallisuusjärjestelmälle, jonka avulla luodaan terveellisempiä ja turvallisempia työolosuhteita ennakoiden ja systemaattisesti.

Olaru ym. (2014) mukaan yhden tai useamman johtamis-/hallintajärjestelmän yhdistäminen yhtenäiseksi järjestelmäksi voi tuottaa organisaatiolle useita etuja, kuten järjestelmän parempi käytettävyys, tehokkuus ja vaikuttavuus, eri järjestelmien toimien päällekkäisyyksien välttäminen, ajansäästö, säästöt sertifiointikustannuksissa, epäselkeiden järjestelmärajojen välttäminen, kommunikaation helpottuminen, läpinäkyvyyden lisääntyminen, selkeämmät vastuut sekä yhtenäiset auditoinnit. Ympäristöjärjestelmästandardin ISO 14001 ja Työterveys- ja työturvallisuusjohtamisen standardin ISO 45001 mukaisten järjestelmien yhtenäistämisen mahdollistaa niiden yhteensopivuus – molemmat standardit perustuvat systemaattista toiminnan suunnittelua,

hallintaa, mittaamista ja jatkuvaa parantamista korostavaan PDCA-malliin (plan, do, check, act).

Kaiku Ympäristö Oy, myöhemmin Kaiku, on vuonna 2019 perustettu kiertotalousyhtiö, joka on erikoistunut vaativien jäteongelmien ratkaisuun ja kierrätysratkaisujen kehittämiseen asiakkaan tarpeen mukaan. Kaikun päätoimisto sijaitsee Riihimäellä, ja muut toimipisteet Oulussa, Kajaanissa ja Porissa. Jätteiden vastaanottoa Kaikulla on Akaassa, Hyvinkäällä, Kajaanissa, Oulussa ja Porissa. Kaikun koko toiminnan perimmäinen lähtökohta on ympäristön tilan parantaminen ja yhtiö pyrkii kaikessa toiminnassaan minimoimaan haitalliset ympäristövaikutukset huolellisella suunnittelulla ja vaihtoehtojen tarkastelulla. TTT-asiat ovat merkittävä osa Kaikun yrityskulttuuria. Kaikun ympäristö- ja TTT-asioiden hallitsemiseen kehitetään ympäristöjärjestelmästandardiin ISO 14001 ja työterveys- ja turvallisuusjohtamisen standardiin ISO 45001 perustuvaa yhtenäistä hallintajärjestelmää, ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmää, jolle haetaan sertifikaattia kuluvan vuoden 2022 aikana. Sertifioidulla järjestelmällä Kaiku osoittaa sidosryhmilleen vastuullisuutta ympäristö- ja TTT-asioissa ja kasvattaa luotettavuuttaan palveluntarjoajana. Toimiessaan PDCA-mallin mukaisesti Kaiku osoittaa myös tarkastelevansa toimintaansa liittyviä ympäristönäkökohtia ja TTT-riskejä jatkuvan parantamisen periaatteen valossa. Erilaiset organisaatiot voivat myös edellyttää standardien käyttöä esimerkiksi kriteerinä kilpailutuksissa (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry 2022c).

Osana järjestelmän kehittämistä toteutettiin Kaikun toiminnan ympäristönäkökohtien ja TTT-riskien kartoitus vuoden 2021 kesä-joulukuun aikana. Kartoituksen runkona toimi Excel-muotoinen dokumentti, johon koottiin yhtiön eri toiminnot ja niihin liittyvät ympäristönäkökohdat ja TTT-riskit. Kartoituksessa on huomioitu toimintaa koskeva lainsäädäntö sekä luvat ja määräykset. Paikallisten erityisolosuhteiden (esimerkiksi käsittelyalueiden läheinen asutus ja vesistöt) huomioimiseksi hyödynnettiin toiminta-alueiden ympäristölupatietoa sekä saatavilla olevia tietoja kuhunkin ympäristönäkökohtaan liittyvistä ympäristövaikutuksista. Kunkin toiminnon TTT-riskien kartoitukseen kuului kenttäkäynti. Tämän kandidaatintyön tarkoitus on kuvata, miten kartoitus tehtiin ja kuinka sitä hyödynnetään yhtiön toiminnassa. Lisäksi työssä pohditaan sitä, millaisia ongelmakohtia tällaiseen kartoitukseen voi liittyä ja miten niiden tuomiin haasteisiin voidaan vastata.

2 ISO 14001, ISO 45001 JA PDCA-MALLI

2.1 Standardin määrittely, rakenne ja laatiminen

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, myöhemmin SFS ry tai SFS, on eurooppalaisen standardisointijärjestön CEN ja maailmanlaajuisen standardisointijärjestön ISO jäsen ja standardisoinnin keskusjärjestö (pois lukien sähkö- ja teleala) Suomessa (SFS ry 2022d). SFS ry:n (2022c) mukaan standardi on julkaisu, johon on kirjattu esimerkiksi erilaisten palveluiden tuottamista ja erilaisten järjestelmien toimintaa koskevia yhteisesti sovittuja vaatimuksia ja suosituksia. ISO 14001 ja ISO 45001 standardien tunnuksat kokonaisuudessaan ovat SFS-EN ISO 14001:2015 ja SFS-ISO 45001:2018. Tunnuksissa kirjainyhdistelmä SFS tarkoittaa sitä, että standardi on vahvistettu Suomessa. EN-merkintä puolestaan kertoo, että standardi on vahvistettu eurooppalaiseksi standardiksi CEN-jäsenvaltioiden toimesta. ISO-merkintä tarkoittaa, että standardi on vahvistettu myös maailmanlaajuisesti. Kirjainyhdistelmien jälkeisen numeron tarkoitus on yksilöidä standardi tarkemmin, ja sen jälkeen tunnuksessa on vielä standardin vahvistamisvuoden vuosiluku. Vaikka eri maissa vahvistettujen eurooppalaisten ja maailmanlaajuisien standardien kirjaintunnuksat eroavat toisistaan, ovat ne sisällöltään samoja (esimerkiksi Suomen SFS- ja Saksan DIN-kirjainyhdistelmä).

Kaikkien standardien perusrakenne on sama: esipuhe ja johdanto, standardin soveltamiskohteet ja mahdolliset standardin tueksi tarvittavat muut standardit, termit ja niiden määritelmät, standardin vaatimukset ja lopuksi opastava sisältö. Standardin laatimiseen kuuluu kuusi vaihetta: standardialoitteen tekeminen, sen hyväksyminen, ehdotus standardista ja sen sisällöstä, lausuntokierros, standardin vahvistaminen ja sen ajantasaisuuden arviointi. Kuka tahansa henkilö tai yhteisö voi tehdä standardialoitteen. SFS tai jokin sen toimialayhteisöistä selvittää tämän jälkeen standardin tarpeellisuuden ja kiireellisyyden. Suomalaisessa standardisointijärjestelmässä SFS on antanut merkittävän osan standardisointivastuista eri toimialayhteisöille. Mikäli aloitteen tavoitteena on kansainvälinen standardi, tehdään päätös tarpeellisuudesta ja kiireellisyydestä yhdessä CEN:n tai ISO:n kanssa. Kansalliset standardiehdotukset laaditaan SFS:n tai toimialayhteisön standardisointiryhmässä ja kansainväliset ehdotukset kansainvälisessä ryhmässä, teknisessä komiteassa. Lausuntokierroksella tahot, joita standardi koskee, saavat kommentoida ehdotusta. Standardiehdotus lähetetään tärkeimmille sidosryhmille,

esimerkiksi valmistajille, maahantuojille ja viranomaisille. Ehdotus on myös kenen tahansa nähtävissä ja kommentoitavissa SFS:n lausuntopyyntöportaalissa. Kansalliset standardit vahvistaa vain SFS, ja eurooppalaiset vahvistaa ensin CEN ja sitten vielä SFS (jäsenvaltiovelvollisuus) (SFS ry 2022e; SFS ry 2022c). Maailmanlaajuiset standardit vahvistaa ensin ISO, minkä jälkeen Suomessa päätetään standardin vahvistamisesta. 97 prosenttia Suomessa voimassa olevista standardeista on kansainvälisiä (SFS ry 2022f). Valmiiden standardien ajantasaisuutta ja niiden voimassaolon jatkamista tarkastellaan vähintään viiden vuoden välein tehtävien arviointien avulla. Standardit ovat maksullisia (SFS ry 2022c).

2.2 PDCA-malli ja standardit ISO 14001 ja ISO 45001 ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän perustana

Standardien ISO 14001 ja ISO 45001 tarkoitus on tarjota organisaatiolle pohja ympäristö- ja TTT-järjestelmien rakentamista varten (SFS-EN ISO 14001, 2015, s. 5; SFS-ISO 45001, 2018, s. 5). SFS-EN ISO 14001 (2015, s. 5) mukaan standardi antaa viitekehyksen ympäristönsuojeluun ja muuttuviin ympäristöolosuhteisiin reagoimiseen samalla säilyttäen tasapainon yhteiskuntaan ja talouteen liittyvien tarpeiden kanssa. Standardissa määritellään vaatimukset näiden ympäristöjärjestelmältä haluttujen tulosten saavuttamiseksi. SFS-ISO 45001 (2018, s. 5) mukaan se luo perustan TTT-riskien ja -mahdollisuuksien hallinnalle. Standardiin perustuvalta järjestelmältä haluttuja tuloksia ovat turvallisen ja terveellisen työympäristön luominen ja työhön liittyvien vammojen ja terveyden heikentymisen ehkäiseminen. Standardissa määritellään vaatimukset TTT-järjestelmältä haluttujen tulosten saavuttamiseksi. SFS-EN ISO 14001 (2015, s. 6) ja SFS-ISO 45001 (2018, s. 6-7) mukaan standardit perustuvat systemaattista toiminnan suunnittelua, hallintaa, mittaamista ja jatkuvaa parantamista korostavaan PCDA-malliin (plan, do, ckeck, act – suunnittele, toteuta, arvioi, toimi). Suunnitteluvaiheessa asetetaan ympäristö- ja turvallisuustavoitteet ja luodaan tarvittavat prosessit organisaation ympäristö- ja turvallisuuspolitiikan mukaisten tulosten saavuttamiseksi. Nämä prosessit otetaan käyttöön suunnitelman mukaisesti toteuttamisvaiheessa. Arviointivaiheessa prosesseja seurataan, mitataan, verrataan ympäristö- ja TTT-politiikkaan sekä -tavoitteisiin ja niiden tuloksista raportoidaan suunnitelluilla tavoilla. Toimintavaiheessa tehdään toimenpiteitä ympäristönsuojelun ja TTT-toiminnan tason parantamiseksi. Vaiheet toistuvat syklisesti järjestelmän mukaisessa toiminnassa.

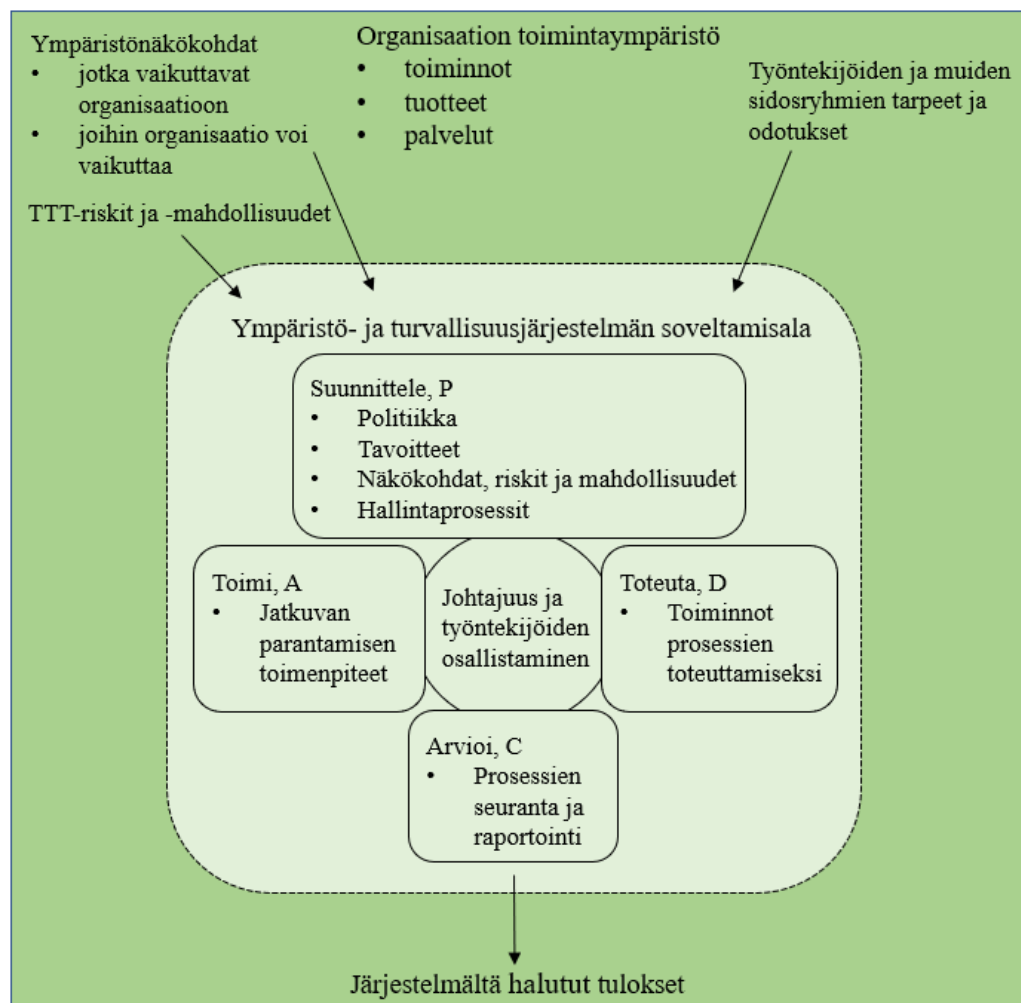
2.2.1 Organisaation toimintaympäristö ja järjestelmän soveltamisalan määrittäminen

SFS-EN ISO 14001 (2015, s. 13) ja SFS-ISO 45001 (2018, s. 16) mukaan organisaation tulee määrittää sisäiset ja ulkoiset asiat, jotka ovat olennaisia organisaation tarkoituksen sekä järjestelmältä haluttujen tulosten saavuttamisen kannalta. Näistä asioista muodostuu organisaation toimintaympäristö ja järjestelmän soveltamisala. Toimintaympäristön ja järjestelmän soveltamisalan ymmärtämiseksi on määritettävä seuraavat asiat: järjestelmän kannalta olennaiset sidosryhmät, näiden olennaiset tarpeet ja odotukset sekä sellaiset tarpeet ja odotukset, joista tulee toimintaa koskevia sitovia velvoitteita tai muita vaatimuksia, joita täytyy tai päätetään noudattaa. Sitovat velvoitteet tai muut vaatimukset voivat olla peräisin pakollisista vaatimuksista, kuten laeista, asetuksista ja määräyksistä (esim. ympäristölupamääräykset) tai olla vapaaehtoisia sitoumuksia, kuten standardeja, sopimussuhteita ja erilaisia menettelytapaohjeita (muut kuin lakisääteiset vaatimukset muuttuvat pakollisiksi silloin, kun organisaatio päättää toimia niiden mukaisesti) (SFS-EN ISO 14001 2015, s. 10). Ympäristöjärjestelmän soveltamisalaan sisällytetään sellaiset organisaation toiminnot, tuotteet ja palvelut, jotka voivat vaikuttaa organisaatioon vaikuttaviin tai sellaisiin ympäristöolosuhteisiin, joihin organisaatiolla voi olla vaikutusta. TTT-järjestelmän soveltamisalaan tulee sisällyttää sellaiset organisaation valvonnassa tai vaikutusvallassa olevat toiminnot, tuotteet ja palvelut, joilla voi olla vaikutusta TTT-toiminnan tasoon. Järjestelmän soveltamisalaa tulee ylläpitää dokumentoituna tietona ja sen on oltava myös sidosryhmien saatavissa.

2.2.2 Ympäristö- ja TTT-politiikka sekä -tavoitteet ja johtajuus

SFS-EN ISO 14001 (2015, s. 14-16; 2015, s. 33) ja SFS-ISO 45001 (2018, s. 17-18; 2018, s. 22; 2018, s. 40) mukaan organisaatiolle täytyy laatia ympäristö- ja TTT-politiikka järjestelmän soveltamisala huomioiden. Poliitiikka muodostaa pohjan organisaation toiminnan ympäristö- ja TTT-tavoitteiden asettamiselle. Organisaation tulee tunnistaa ja arvioida toimintaansa liittyvät ympäristönäkökohdat ja TTT-riskit sekä laatia kriteerit määrittääkseen sen, mitkä näistä ovat merkittävimpiä. Riskien lisäksi tässä arvioinnissa tarkastellaan myös mahdollisuuksia ympäristönsuojelun ja TTT-toiminnan tason parantamiseksi. Merkittävimmät riskit ja mahdollisuudet ovat korkealla tärkeysjärjestyksessä määritettäessä toiminnan ympäristö- ja TTT-tavoitteita. Ympäristö- ja TTT-politiikka sekä -tavoitteet on oltava olemassa dokumentoituna tietona ja

ympäristö- ja TTT-politiikan on oltava myös organisaation sidosryhmien saatavissa. Ylimmän johdon on osoitettava sitoutumisensa ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmään esimerkiksi varmistamalla seuraavat asiat: politiikka laaditaan ja tavoitteet asetetaan, järjestelmän vaikuttavaan ylläpitämiseen tarvittavat resurssit ovat saatavilla, henkilöstö on tietoinen omista velvoitteistaan ja vastuistaan, heitä kannustetaan järjestelmän vaikuttavuuden lisäämiseen ja järjestelmältä halutut tulokset saavutetaan jatkuvan parantamisen periaatteen mukaisesti. Ylimmän johdon tulee myös katselmoida järjestelmä suunnitelluin väliajoin varmistaakseen järjestelmän olevan edelleen soveltuva, tarkoituksenmukainen ja vaikuttava. Tuloksista viestitään asiaankuuluville työntekijöille. Johdon katselmuksien tuloksista on säilytettävä dokumentoitua tietoa. Kuva 1 havainnollistaa PDCA-mallin toimintaa ja sitä, kuinka ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän soveltamisala muodostuu.



Kuva 1. Organisaation toimintaympäristö, ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän soveltamisala ja PDCA-malli. Vaiheet P-A toistuvat syklisesti järjestelmän mukaisessa toiminnassa. Tehty SFS-EN ISO 14001 (2015) ja SFS-EN ISO 45001 (2018) pohjalta.

3 KAIKU YMPÄRISTÖ OY:N TOIMINTAYMPÄRISTÖ JA YMPÄRISTÖ- JA TURVALLISUUSJÄRJESTELMÄN SOVELTAMISALA

Kaikun toimintaympäristön pohjana on ympäristön tilan parantaminen ja palvelutuotanto. Kaikun palveluita ovat räätälöidyt jätteen- ja vesienkäsittelyratkaisut sekä epäorgaanisen jätteen käsittely. Toimintoihin kuuluu myös jätteen välitystoimintaa ja pienerävastaanottoa sekä ympäristörakentamista. Toimintaympäristöä määriteltäessä on huomioitu erilaiset lait ja muut säädökset, sekä sidosryhmät. Kaikun toimintaympäristöä lainsäädännöllisestä näkökulmasta muovaa etenkin muuttuva ympäristölainsäädäntö. Sidosryhmiä ovat omistajat, asiakkaat, kumppanit, oppilaitokset, henkilöstö, urakoitsijat ja toimittajat, yhteiskunta sekä viranomaiset. Sidosryhmien odotuksia, tarpeita ja vaatimuksia ovat muun muassa vastuullisuus, kehitys, tuotto, ratkaisut asiakkaan tarpeisiin, luotettavuus, laadukas yhteistyö, turvallinen ja terveellinen työympäristö, selkeät ohjeet eri toiminnoissa, toimiva palvelutuotanto sekä lakien, muiden säädösten ja erilaisten lupavaatimusten noudattaminen (esim. ympäristöluvut). Kaiku vastaa näihin muun muassa panostamalla voimakkaasti tutkimus- ja kehittämistoimintaan (t&k-toiminta), kehittämällä yksilöityjä ratkaisuja, poistamalla työhön liittyviä vaara- ja haittatekijöitä, tuottamalla monipuolisia ja laadukkaita palveluita, sekä noudattamalla toiminnassaan asianmukaisia sopimuksia ja raportointikäytänteitä. Vastuullisuuden, toiminnan kehittämisen sekä muiden vaatimusten mukaisuutta osoitetaan myös ympäristö- ja TTT-asioiden hallinnalla ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän mukaisesti jatkuvan parantamisen periaatetta noudattaen. Kaiku soveltaa ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmäänsä kaikessa toiminnassaan eli järjestelmän soveltamisalana on yhtiön koko toiminta.

4 LAINSÄÄDÄNTÖÄ

Lainsäädännöllä voidaan tarkoittaa voimassa olevia lakeja ja muita säädöksiä tai lakien säätämiseen liittyvää toimintaa eli lainsäädäntää ja laajemmassa mielessä koko voimassa olevaa oikeutta (Eduskunta 2022). Keskeisimmät Kaikun ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän rakentamista ja toimintaa, muun muassa ympäristönäkökohtien ja TTT-riskien kartoitusta ja merkittävyyden arviointia, koskevat lait ovat ympäristönsuojelulaki (2014/527) ja työturvallisuuslaki (2002/738). Katsauksessa näihin lakeihin keskitytään kartoituksen ja merkittävyyden arvioinnin kannalta olennaisimpiin asioihin.

4.1 Ympäristönsuojelulaki

Ympäristönsuojelulain tarkoituksena on muun muassa ehkäistä ympäristön pilaantumista ja sen vaaraa sekä tehostaa ympäristöä mahdollisesti pilaavan toiminnan vaikutusten arviointia ja huomioimista (ympäristönsuojelulaki 2014/527, 1 §). Lain soveltamisalaa on sellainen toiminta, josta saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista mukaan lukien toiminta, jossa syntyy jätettä sekä jätteen käsittely (ympäristönsuojelulaki 2014/527, 2 §). Ympäristön pilaantumisella tarkoitetaan sellaisia päästöjä, jotka joko yksin tai yhteisvaikutuksessa muiden päästöjen kanssa aiheuttavat terveyshaittaa, haittaa luonnolle, luonnonvarojen käytön estymistä tai vaikeutumista, ympäristön viihtyisyyden, erityisten kulttuuriarvojen tai virkistyskäyttöön soveltuvuuden vähentymistä, omaisuusvahinkoja tai muita näihin rinnastettavissa olevia yleisen tai yksityisen edun loukkauksia (ympäristönsuojelulaki 2014/527, 3 §).

Toiminnanharjoittajalla on selvilläolovelvollisuus eli toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toiminnan ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja niiden hallinnasta sekä mahdollisuuksista vähentää toiminnan haitallisia ympäristövaikutuksia (ympäristönsuojelulaki 2014/527, 6 §). Toiminta on järjestettävä siten, että ympäristön pilaantuminen voidaan ennalta ehkäistä, ja mikäli tämä ei ole mahdollista, rajoitettava pilaantuminen mahdollisimman vähäiseksi (ympäristönsuojelulaki 2014/527, 7 §). Laissa säädetään myös se, milloin toiminta on luvan- tai ilmoituksenvaraista tai rekisteröitävää toimintaa sekä mitä kussakin tapauksessa tulee ottaa huomioon (ympäristönsuojelulaki 2014/527, 4 luku).

4.2 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuslain tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita sekä ennalta ehkäistä työtapaturmia ja työstä johtuvia terveyshaittoja (työturvallisuuslaki 2002/738 1 §). Lakia sovelletaan muun muassa työsopimuksen perusteella tehtävään työhön (työturvallisuuslaki 2002/738, 2 §). Lain (2002/738, 3 §) mukaan toimija, joka käyttää johtonsa ja valvontansa alaisena toisen palveluksessa olevaa työvoimaa, on velvoitettu työn aikana noudattamaan työturvallisuuslain työnantajaa koskevia säädöksiä. Työn vastaanottajan tulee ennen työn aloittamista määritellä tilatun työn edellyttämät ammattitaitovaatimukset ja työn erityispiirteet sekä ilmoittaa ne kyseisen työn tekijän työnantajalle. Tämä on velvollinen ilmoittamaan edellä tarkoitettut asiat työntekijälle ja varmistamaan, että työntekijä on sopiva suoritettavaan työhön. Työn vastaanottajan on huolehdittava työntekijän asianmukaisesta perehdyttämisestä.

Laissa säädetään myös yleisestä huolehtimisveloitteesta (työturvallisuuslaki 2002/738, 8 §). Työnantajan on selvitettävä työhön liittyvät vaara- ja haittatekijät, ja mikäli niitä ei voida poistaa, tehtävä arvio niiden merkityksestä työn turvallisuuteen ja terveellisyyteen (työturvallisuuslaki 2002/738, 10 §). Yleisen huolehtimisveloitteen mukaisesti työnantajan on suunniteltava, valittava, mitoitettava ja toteutettava tarvittavat toimenpiteet työolosuhteiden parantamiseksi noudattaen mahdollisuuksien mukaan seuraavia periaatteita: vaara- ja haittatekijöiden syntyminen estäminen ja poistaminen, ja mikäli tämä ei mahdollista, korvaaminen vähemmän vaarallisilla tai haitallisilla menettelytavoilla, yleisesti vaikuttavien työsuojelun toimenpiteiden toteuttaminen ennen yksilöllisiä, sekä tekniikan ja muiden käytettävissä olevien keinojen kehityksen huomiointi. Työnantajan tulee jatkuvasti tarkkailla työympäristöä ja työtapojen turvallisuutta sekä toteutettujen toimenpiteiden vaikutuksia työn turvallisuuteen ja terveellisyyteen. Työntekijöille on annettava riittävät tiedot haitta- ja vaaratekijöistä sekä asianmukainen perehdytys ja hankittava tarkoituksenmukaiset henkilönsuojaimet tilanteissa, joissa vaaraa ei voida välttää tai riittävästi rajoittaa muilla toimenpiteillä (työturvallisuuslaki 2002/738, 14 §; työturvallisuuslaki 2002/738, 15 §).

5 KARTOITUKSEN SUORITTAMINEN

Ympäristönäkökohtien ja TTT-riskien kartoitus tehtiin vuoden 2021 kesä-joulukuun aikana. Kartoituksen dokumentointi päätettiin tehdä Excel-muotoisena. Ensimmäiseksi tehtiin taulukkopohjat Kaikun kaikista toiminnoista. Ympäristönäkökohtien osalta dokumenttiin tehtiin omat sivut käsittelyalueille, vesienkäsittelylle ja palvelutuotannolle, kullekin kaksi taulukkoa, joista toinen ympäristöriskeille ja toinen ympäristömahdollisuuksille. Kaikille toiminnoille ei siis tehty omaa taulukkoa. Käsittelyalueilla tarkoitetaan niitä alueita, joilla Kaikulla on jätteenkäsittelytoimintaa (jätteenerotelu, betonin murskaus) tai pienten jäte-erien vastaanottoa. Vesienkäsittelyä ovat Kaikun siirreltävät vesienkäsittelyratkaisut. Palvelutuotantoa on eri jättejakeiden välitystoiminta, ympäristörakentaminen ja ympäristönäytteiden analytiikka. Riskeillä tarkoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia ja mahdollisuuksilla sellaisia toimia, joilla voi olla hyödyllisiä ympäristövaikutuksia (SFS-EN ISO 14001 2015, s. 13). TTT-riskien kartoitusta varten kullekin toiminnolle tehtiin oma taulukkonsa, yhteensä 11 taulukkoa. Tämänhetkisiä toimintoja ovat Kaiku-kontti, MobiN- ja EC-yksiköt, jätteenkäsittely, pienerävastaanotto, välitystoiminta, analytiikka, toimistotyöskentely, logistiikka ja ympäristörakentaminen. Riskillä kuvataan epävarmuuden vaikutusta ja se ilmaistaan usein tapahtuman toteutumisen todennäköisyyden ja sen mahdollisten seurausten yhdistelmänä (SFS-EN ISO 14001 2015, s. 11; SFS-EN ISO 45001 2018, s. 13).

5.1 Ympäristönäkökohdat

5.1.1 Kartoituksen yleinen rakenne

Kuvien 2 ja 3 taulukossa havainnollistetaan ympäristönäkökohtien kartoituksen rakennetta. Ympäristöriskien osalta otettiin yksi esimerkki kustakin kolmesta toimintoryhmästä. Ympäristömahdollisuuksista valittiin Käsittelyalueet-toimintoryhmästä kaksi esimerkkiä ja kahdesta muusta ryhmästä yksi esimerkki. Ensimmäisessä ja toisessa sarakkeessa kuvataan, mitä ympäristönäkökohtaa käsitellään. Kuvattu tilanne voi olla joko normaali tai poikkeava. Esimerkiksi kuvassa 2 kohdassa EC-yksikkö – Kemikaalit -tilanne on määritelty normaaliksi, koska kemikaaleilla tarkoitetaan laitteiston käyttökemikaaleja, joita tarvitaan jatkuvasti. Kuvassa 3 kohdassa

Logistiikka biopohjaisten polttoaineiden käyttäminen on määritelty poikkeavaksi tilanteeksi, koska biopohjaiset polttoaineet eivät ainakaan tällä hetkellä ole pääasiallinen logistiikan käyttövoima. Todennäköisyys, laajuus ja vakavuus saavat arvot väliltä 1-5. Vastaava sanallinen kuvaus todennäköisyydelle on arvolle yksi erittäin epätodennäköinen ja määritelmä korkeintaan kerran viidessä vuodessa, ja arvolle viisi jatkuva, millä tarkoitetaan jatkuvatoimista/päivittäistä/kuukausittaista. Laajuus arvovälillä 1-5 sanallisena kuvauksena on suppea-laaja ja vakavuus puolestaan ei vaikutusta-vakavat vaikutukset. Merkittävyyden arvo määritellään todennäköisyyden, laajuuden ja vakavuuden arvojen tulona. Viimeiseen sarakkeeseen kirjataan, millä keinoin ympäristönäkökohdan ja sen vaikutuksien seuranta ja hallinta toteutetaan.

TOIMINTO/PALVELU TAI VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	YMPÄRISTÖNÄKÖKOHDAT JA VAIKUTUKSET	Tilanne	Todennäköisyys	Laajuus	Vakavuus	Merkittävyys T x L x V	Seuranta/mittaukset/hallintakeinot
Jätteenroottelu	Haitta-aineiden kulkeutuminen ympäristöön pölyn tai hulevesien mukana	Poikkeava					
	Pöly	Poikkeava					
	Hulevedet	Poikkeava					
	Koneiden polttoaineenkulutus, hiilidioksidipäästöt, melu	Normaali					
	Koneiden öljyvuodot	Poikkeava					
	Jätteen itsesytyminen	Poikkeava					
EC-yksikkö - Kemikaalit							
	Mahdollinen myrkyllisyys suurina pitoisuuksina. Voimakas emäksisyys, haitallisuus vesieläölle. Kulkeutuminen maaperässä ja haitta-aineiden liuottaminen maaperästä. Voimakas happamuus.	Normaali					
EC-yksikkö - Haitta-aineet							
	Käsiteltävistä vesistä eroteltaviin haitta-aineisiin liittyvät ympäristövaikutukset, kuten mahdollinen vesistöjen happipitoisuuden lasku, rehevöityminen, kertyminen eliöihin, karsinogeenisyys, alailmakehän otsonin muodostumisen tehostuminen.	Normaali					
EC-yksikkö - Vuodot							
	Kemikaalien tai haitta-aineiden pääsy ympäristöön	Poikkeava					
Analytiikka - Näytteenotto							
	Näytteenottovirheestä seuraavat haitalliset vaikutukset, esim. riittämätön puhdistuksen mitoitus	Poikkeava					
Analytiikka - Esikäsitely							
	Haitallisten aineiden pääsy ympäristöön	Poikkeava					
Analytiikka - Tulosten analysointi							
	Analyysivirheestä seuraavat haitalliset vaikutukset, esim. riittämätön puhdistuksen mitoitus	Poikkeava					

Kuva 2. Ympäristönäkökohtien kartoituksen rakenne - ympäristöriskit.

TOIMINTO/PALVELU TAI VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	YMPÄRISTÖNÄKÖKOHDAT JA VAIKUTUKSET	Tilanne	Todennäköisyys	Laajuus	Vakavuus	Merkittävyys T x L x V	Seuranta/mittaukset/hallintakeinot
Jätteenroottelu	Jätteen hyötykäytön (energiahyödyntäminen, kierrätys, ympäristörakentaminen) edistäminen	Normaali					
Logistiikka							
	Jätteen hyötykäytön edistäminen	Normaali					
	Lyhyempien kuljetusmatkojen suosiminen	Normaali					
	Bioperäisten polttoaineiden käyttäminen	Poikkeava					
EC-yksikkö - Haitta-aineiden poistaminen jätevedestä	Haitallisten veteen liuenneiden orgaanisten ja epäorgaanisten kemikaalien ympäristöön pääsyn estäminen	Normaali					
Analytiikka							
	Ympäristölle parempien ratkaisujen ylläpitäminen ja kehittäminen analyysitulosten perusteella	Normaali					

Kuva 3. Ympäristönäkökohtien kartoituksen rakenne - ympäristömahdollisuudet.

5.1.2 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen

Suomen ympäristökeskuksen, myöhemmin SYKE, (2021a) mukaan toiminnoille, jotka voivat aiheuttaa ympäristön pilaantumista, tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Ympäristölupa voi sisältää määräyksiä esimerkiksi toiminnan laajuudesta, päästöistä ja niiden vähentämisestä. Jotta kartoituksessa saatiin huomioiduksi paikallisia erityisolosuhteita alueilla, joihin Kaikun toimintoja sijoittuu, hyödynnettiin toiminta-alueiden ympäristölupatietoa. Kuvattaessa ympäristölupatiedon hyödyntämistä ympäristönäkökohtien merkittävyyksien arvojen määrittämisessä, käytetään esimerkkinä Etelä-Suomen aluehallintoviraston Veikko Lehti Oy:lle antamaa lupapäätöstä 34/2013/1 koskien Hangassuon jätteidenlajitteluasemaa sekä Pohjois-Suomen aluehallintoviraston Kainuun jätehuollon kuntayhtymälle antamaa lupapäätöstä 29/2017/1 koskien Majasaaren jätekeskusta. Ympäristölupatiedon lisäksi eri toimintojen ympäristönäkökohtien pisteytyksissä huomioitiin saatavilla olevaa tietoa kuhunkin ympäristönäkökohtaan liittyvistä ympäristövaikutuksista. Kuvaukset näkökohtien merkittävyyden määrittämisestä tässä kandidaatintyössä poikkeavat toisistaan tarkkuudeltaan.

5.1.3 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen – käsittelyalueiden ympäristöriskit

Hangassuon jätteidenlajitteluasemalle sijoittuu osa Kaikun jätteenerottelu- ja pienerävastaanotto toiminnasta sekä näihin liittyvästä logistiikasta. Kyseiset toiminnot muilla käsittelyalueilla, joilla Kaiku toimii, saivat kartoituksessa samat merkittävyyden arvot, kuin Hangassuolle sijoittuvat toiminnot. Käsittelyalueisiin liittyviä ympäristönäkökohtia riskien näkökulmasta ovat jätteenerottelussa seuraavat (näkökohdan tilanne kerrottu suluissa kunkin näkökohdan jälkeen): jätteiden haitta-aineiden kulkeutuminen ympäristöön pölyn tai hulevesien mukana (poikkeava, myöhemmin näissä yhteyksissä p), koneiden polttoaineenkulutus, hiilidioksidipäästöt ja melu (normaali, myöhemmin näissä yhteyksissä n), koneiden öljyvuodot sekä jätteen itsesytyminen (p). Logistiikan osalta vastaavat ovat seuraavat: autojen polttoaineenkulutus ja hiilidioksidipäästöt (n) sekä jätteen haitta-aineiden vuodot (p). Pienerävastaanottoa koskee samat riskit, kuin jätteenerottelua ja logistiikkaa. Kajaanin käsittelyalueella Kaikulla on näiden toimintojen lisäksi murskaustoimintaa, joihin liittyvät ympäristöriskejä aiheuttavat näkökohdat ovat melu ja pöly (n).

Lupapäätöksessä 34/2013/1 on kuvattu Hangassuon jätteiden lajitteluaseman toiminnan sijaintipaikka ja sen ympäristö. Käsittelyalueen pintavedet kulkevat avo-ojien kautta Myllyjoaan ja sieltä edelleen avo-ojien kautta Kokemäenjokeen. Hangassuon lajitteluasema ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella eikä sellaisen läheisyydessä. Mahdolliset valumavedet yhdyskuntajätteen lajittelusta ja käsittelystä jäävät vedenpitävää materiaalia oleville rakennusten lattioille, joten hulevesipäästöjä ei synny. Lähimpään asutukseen on etäisyyttä noin yksi kilometri. Liikennöintialueet on asfaltoitu pölyämisen estämiseksi ja pölyämistä vähennetään alueiden säännöllisellä puhdistamisella. Pölypäästöjä vähennetään tarvittaessa myös vesisumulaiteistolla. Näiden tietojen pohjalta jätteiden haitta-aineiden kulkeutumiselle ympäristöön pölyn tai hulevesien mukana annetuilla pisteytyksillä – todennäköisyyden T, laajuuden L ja vakavuuden V arvot välillä 1-5 – saa kyseisen ympäristönäkökohdan merkittävyys laskentakaavan $T \times L \times V$ mukaisesti arvon neljä sekä pölyn että hulevesien osalta. Melua aiheuttavat toiminnot sijoittuvat päiväaikaan kello 7-22 ja liikennöinti alueella tapahtuu pääasiassa kello 6-22 välisenä aikana. Alueella tehdyn ympäristömeluselvityksen mukaan ympäristömelun ohjearvo ei ylittynyt lajitteluaseman lähimmillä asuinkiinteistöillä. Jätteenerotteluun käytettävien koneiden ja logistiikan autojen polttoainekulutus ja hiilidioksidipäästöt ovat tällä hetkellä vielä väistämättömiä, eikä koneissa ja autoissa toistaiseksi käytetä uusiutuvia polttoaineita. Euroopan komission (2022) mukaan vuonna 2019 julkistetun Euroopan vihreän kehityksen ohjelman (vihreä siirtymä) yhtenä tavoitteena on 55 prosentin vähennys Euroopan Unionin hiilidioksidipäästöissä verrattuna vuoden 1999 tasoon vuoteen 2030 mennessä ja hiilineutraalisuus vuoteen 2050 mennessä. Lähtökohtaisesti vihreällä siirtymällä tarkoitetaan siirtymää pois fossiilisten energianlähteiden (uusiutumattomat polttoaineet) luomasta kasvusta kohti vihreisiin ratkaisuihin nojaavaa kasvua. Tavoitteissa onnistuminen vaatii toimia niin suurilta kuin pieniltä ja keskisuuriltakin yrityksiltä. Nämä ympäristönäkökohdat saivatkin kartoituksessa merkittävyyden arvoksi jätteenerottelun osalta 20 ja logistiikan osalta 30. Koneiden öljyvuodot ja logistiikkaan liittyvät jätteen haitta-aineiden vuodot ovat epätodennäköisiä ja/tai sattuessaan melko helposti hallittavissa esimerkiksi imeytysaineiden avulla, joten niiden merkittävyys sai arvot neljä. Myös jätteen itsesytyminen on epätodennäköistä materiaalikiertojen suunnitelmallisuuden ansiosta ja kyseinen ympäristönäkökohta sai merkittävyyden arvon kahdeksan.

Lupapäätöksessä 29/2017/1 on kuvattu Majasaaren jätekeskuksen toiminnan sijaintipaikka ja sen ympäristö. Jätekeskus on Oulujoen vesistöalueella ja Mainuanjoen valuma-alueella. Lähiympäristössä on pieniä järviä sekä näitä yhdistäviä puroja ja oja. Alueen maa-alasta merkittävä osuus on soita ja alueelta suotautuu vesiä suo-ojiin, joista edelleen Niittyjokeen, jonka alapuolisella reitillä on vielä kolme järveä ennen vesien purkautumista Oulujärven Vuotolahteen. Alueella on tehty monia pintavesien johtamiseen liittyviä toimenpiteitä haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisemiseksi. Vesien laadun tarkkailu toteutetaan Kainuun ympäristökeskuksen hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Alueen läheisyydessä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Pölyhaittojen minimoimiseksi jätekeskuksen tiet ja kentät on pääosin asfaltoitu. Eniten melua aiheutuu jaksottaisista murskaustoiminnoista. Melumittauksia ei ole tehty, koska lähin asutus sijaitsee kaukana jätekeskuksesta. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 1.2 kilometrin ja lähin taajamatyyppinen asutus yli neljän kilometrin päässä jätekeskuksesta. Lupatietojen pohjalta Kaikun murskaustoiminnan melu ympäristönäkökohtana sai merkittävyyden arvon kolme ja pöly arvon 12.

5.1.4 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen – käsittelyalueiden ympäristömahdollisuudet ja riskien hallinta

Käsittelyalueisiin liittyviä ympäristönäkökohtia mahdollisuuksien näkökulmasta ovat sekä jätteenerottelussa, logistiikassa ja murskaustoiminnassa jätteen hyötykäytön edistäminen (n), logistiikan osalta lisäksi lyhyempien kuljetusmatkojen suosiminen (n) ja bioperäisten polttoaineiden käyttäminen (p), ja pienerävastaanotossa säästöt kuljetuksien polttoaineen kulutuksessa ja hiilidioksidipäästöissä (n). Kajaanin käsittelyalueella pienerävastaanoton ympäristömahdollisuuksia ovat lisäksi betonin kyky sitoa hiilidioksidia ilmakehästä sekä mahdollisuus toimittaa betonista eristettävä rauta metalleja jalostavalle asiakkaalle. Arvioituja jätteen hyötykäyttömahdollisuuksia ovat energiahyödyntäminen, kierrätys ja ympäristörakentaminen. Hyötykäytön mahdollisuuksien merkittävyyksien arvioinnin pohjana käytettiin jätteenkäsittelyalueiden ympäristölupapäätösten tietoja vastaanotto-, lajittelu- ja varastointikapasiteeteista. Pienerävastaanoton ja logistiikan osalta tarkasteltiin lisäksi kuljetusmatkojen pituuksia ja kuljetukseen käytettävien ajoneuvojen hiilidioksidipäästötietoja. Jätteenerottelun, logistiikan (luetellut kolme näkökohtaa järjestyksessä) ja pienerävastaanoton ympäristömahdollisuudet saivat samat arvot jokaisella käsittelyalueella Kajaanin

käsittelyaluetta lukuun ottamatta: 20, 20, 5, 5, ja 4. Kajaanin käsittelyalueen osalta vastaavat arvot olivat: 30, 30, 30, 30 ja 4. Jätteen hyötykäyttö murskaustoiminnassa sai merkittävyyden arvon neljä. Ympäristömahdollisuuksia tarkkaillaan ja riskejä hallitaan ympäristölupien, niiden vuosikellojen, kuljetusyryyksiltä saatavien seurantatietojen, erilaisten suojaus- ja toimintaohjeiden sekä suunnitelmallisuuden avulla.

5.1.5 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen – vesienkäsittelyn ympäristöriskit

Vesienkäsittelyssä ympäristöriskinä ovat haitta-aineiden ja käyttökemikaalien vuodot (p). Haitta-aineilla tarkoitetaan niitä aineita, joita Kaiku käsittelee siirreltävillä vesienkäsittelylaitteistoillaan. Käsiteltäviä haitta-aineita ovat Kaiku-kontilla käsiteltävät per- ja polyfluorialkyyliyhdisteet, myöhemmin PFAS-yhdisteet, MobiN-yksiköllä käsiteltävä ammoniumtyppi ja EC-yksilöllä käsiteltävät öljyt, raskasmetallit, PAH-yhdisteet (polyaromaattiset hiilivedyt) ja erilaiset orgaaniset liuottimet. Kaiku-kontissa käyttökemikaaleja ei ole, MobiN-yksikön käyttökemikaalit ovat natriumhydroksidi ja happi, ja EC-yksikön vastaavat natriumhydroksidi ja polymeerikemikaali flopam AN 934. Merkittävyyksien arvioinnissa huomioitiin käsiteltävien haitta-aineiden mahdolliset haitalliset ympäristövaikutukset sekä se, millaisilla alueilla laitteistoja käytetään (esimerkiksi EC-laitteisto on käytössä alueella, jonka hulevedet käsitellään öljynerotuskaivolla). Kaikun vesienkäsittelyyn liittyvät ympäristöriskit ovat laajuudeltaan melko helposti hallittavissa.

SYKE:n (2019, s. 10-13) mukaan PFAS-yhdisteet ovat synteettisiä eli ihmisen valmistamia ympäristössä ei-luontaisesti esiintyviä orgaanisia yhdisteitä, joissa vähintään yhteen hiiliatomiin sitoutuneista vetyatomeista jokainen on korvattu fluoriatomeilla. Perfluorialkyyliyhdisteissä jokainen hiilirunkoon sitoutunut vetyatomi on korvattu fluorilla. Erilaisia PFAS-yhdisteitä on tuhansia ja vain osa niistä tunnetaan suurimman osan tehdystä tutkimuksesta koskiessa perfluorioktaanisulfonihappoa PFOS ja perfluorioktaanihappoa PFOA johtuen näiden kahden yhdisteen laaja-alaisesta käytöstä teollisuudessa ja kuluttajatuotteissa sekä esiintymisestä ympäristössä. Vuodesta 2002 alkaen pitkäketjuisten PFAS-yhdisteiden, kuten PFOS:n ja PFOA:n käyttöä teollisuudessa ja kuluttajatuotteissa (esim. sammutusvaahdot) on rajattu korvaamalla niitä muun muassa lyhyempiketjuisilla PFAS-yhdisteillä, joita pidetään yleisesti ympäristölle vähemmän haitallisina, kuin pidempiketjuisia yhdisteitä. PFAS-yhdisteiden

ympäristökäyttämisen ennustaminen on hankalaa ja sitä käsittelevät kirjallisuustiedot ovat hyvin vaihtelevia. Esimerkiksi perfluorialkyylihapot PFAA kertyvät eliöissä etenkin vereen ja proteiinipitoisiin elimiin (esim. maksa) ja voivat tätä kautta rikastua ravintoketjuissa. Yhdisteiden myrkyllisyys voi kohdistua esimerkiksi maksaan, lisääntymiseen, kehitykseen ja immuunitoimintaan, ja tiettyjen yhdisteiden epäillään olevan syöpävaarallisia. Vesistöissä tyypillisesti esiintyvät pitoisuudet eivät ole myrkyllisiä. PFAS-yhdisteillä kontaminoituneissa käsiteltävissä vesissä (esim. palosammutusvedet) pitoisuudet ovat kuitenkin suurempia, jolloin niiden mahdolliset haittavaikutukset ympäristöön päätyessä ovat todennäköisesti vakavammat. PFAS-yhdisteiden pääsy ympäristöön vuotona sai ympäristöriskin merkittävyyden arvon kahdeksan. Vastaavaan tapaan perehdyttiin muiden käsiteltävien haitta-aineiden mahdollisiin ympäristövaikutuksiin. Ammoniumtyppi es aiheuttaa vesistöjen happipitoisuuden laskua ja rehevöitymistä. Esimerkiksi Itämeren typpikuormituksesta suurin osa on peräisin maataloudesta ja yhdyskunnista suurimman osan tyyppistä kulkeutuessa Itämereen jokiveden mukana (SYKE 2021b). Ammoniumtyypin pääsy ympäristöön vuotona sai ympäristöriskin merkittävyyden arvon 12. EC-yksiköllä käsiteltävien yhdisteiden vuodot ympäristöriskinä saivat arvot 6, 8, 4 ja 3.

Kemikaaleista natriumhydroksidi voi liuottaa maaperästä erilaisia haitta-aineita ja on haitallista vesieliöille voimakkaan emäksisyytensä vuoksi (Työterveyslaitos 2021a). MobiN-yksikön osalta natriumhydroksidin vuoto ympäristöriskinä sai arvon kuusi ja EC-yksikön osalta arvon kolme. Hapella ei katsota olevan haitallisia ympäristövaikutuksia (Työterveyslaitos 2021b), joten sitä ei pidetä ympäristöriskinä. Polymeerikemikaali voi olla myrkyllistä suurina pitoisuuksina (SNF Health-Safety Environment 2017), mutta käytettävät pitoisuudet ovat pieniä, joten arvoksi annettiin yksi.

5.1.6 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen – vesienkäsittelyn ympäristömahdollisuudet ja riskien hallinta

Vesienkäsittelyn ympäristömahdollisuuksia on haitta-aineiden ympäristöön pääsyn estäminen (n) ja jätevesistä talteenotetun ammoniumtyypin hyötykäyttö (n). Kaiku-kontin tapauksessa ympäristönäkökohta on PFAS-yhdisteiden ympäristöön pääsyn estäminen. Kaiku on muun muassa vaihtoehtoisten käsittelyratkaisujen selvityksen yhteydessä syksyllä 2021 selvittänyt, mitä pitoisuusrajoja PFAS-yhdisteille tulisi soveltaa. Lainsäädännössä ei vielä ole yksiselitteisesti määritelty pitoisuusrajoja PFAS-yhdisteille

ja näiden saavuttamiseksi tarvitaankin vielä runsaasti lisäselvityksiä. Tähän ei kuitenkaan pidä tuudittautua, vaan yhdisteiden ympäristöhaitat on huomioitava ja kontaminoituneita vesiä puhdistettava. Kaikun käsittelyratkaisun tyyppisin keinoin lisäselvitykset ja tutkimus ikään kuin saavat lisäaikaa. Ympäristönäkökohta saikin merkittävyyden arvon 45. Pistekuormitus, kuten esimerkiksi yhdyskuntajätevedenpuhdistamot, ovat merkittävä Itämeren typpikuorman lähde (SYKE 2021b). Poistamalla ammoniumtyyppiä jätevesistä Kaiku ehkäisee Itämeren ja muiden vesistöjen happipitoisuuden laskua ja rehevöitymistä. Ympäristönäkökohdan merkittävyyden arvoksi saatiin 60. Jätevesistä talteenotettua ammoniumtyyppiä voidaan mahdollisesti hyödyntää nitraattilannoitteen valmistamiseen, ja ammoniumtyypin hyötykäyttö ympäristömahdollisuutena sai arvon 24. EC-yksiköllä käsitellään teollisuuden jätevesiä, jotka ovat haitta-ainekoostumukseltaan hyvin moninaisia, joten estämällä vedestä poistettujen haitta-aineiden ympäristöön pääsy torjutaan laajalti erilaisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Ympäristönäkökohta sai merkittävyyden arvon 45. Vesienkäsittelyn ympäristöriskejä hallitaan esimerkiksi noudattamalla kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteita sekä tekemällä säännöllisesti huoltokäyntejä. Laitteistokonttien rakentaminen allastetuiksi, vuotoaltaat sekä laitteistojen sijoittaminen asfaltoiduille alueille pienentää riskejä. Sekä riskien hallinnassa että ympäristömahdollisuuksien tarkkailussa hyödynnetään seurantaa, kuten laboratorioanalyysijä ja pitoisuuksien online-seurantoja sekä raportointia.

5.1.7 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen – palvelutuotannon ympäristöriskit

Palvelutuotannon ympäristöriskejä ovat välitystoiminnan osalta haitallisten aineiden pääsy ympäristöön (p) ja samat riskit kuin logistiikassa, ympäristörakentamisessa jätteen hyötykäytössä haitta-aineiden pääsy ympäristöön (p), konetöissä polttoainekulutus, hiilidioksidipäästöt, melu, koneiden pesun hulevedet (n) sekä öljyvuodot (p), ja analytiikassa puolestaan seuraavat: näytteenottoon liittyen haitallisten aineiden pääsy ympäristöön (p), näytteenottovirheestä seuraavat haitalliset vaikutukset (p), näytteiden esikäsittelyyn liittyen haitallisten aineiden pääsy ympäristöön (p), ja tulosten analysointiin liittyen analyysivirheestä seuraavat haitalliset vaikutukset, esimerkiksi riittämätön puhdistuksen mitoitus (p). Tässä kohtaa ei käsitellä enää tarkemmin jo aiemmassa vaiheessa tarkasteltuja näkökohtia. Kaikun välitystoiminnassa kuljetetaan asbestia, pilaantuneita maita ja tuhkaa. Välitystoiminnassa kuljetettava materiaali ei käy varastoitavana Kaikun käsittelyalueilla. Tämä pienentää todennäköisyyttä sille, että

haitallisia aineita pääsisi ympäristöön Kaikun toiminnassa. Ympäristönäkökohta sai merkittävyyden arvon kuusi. Pilaantuneissa maissa mahdollisia haitta-aineita ovat PAH-yhdisteet, raskasmetallit ja öljyt. Myös tuhka voi sisältää haitta-aineina raskasmetalleja. Pilaantuneiden maiden osalta merkittävyyksien arvoiksi saatiin 2, 4 ja 6 ja tuhkan raskasmetallit saivat arvon 12. Logistiikan ympäristöriskit saivat arvot 20 ja 4 (jätteenrotoelussa vastaavat 30 ja 4). Haitta-aineiden pääsy ympäristöön ympäristörakentamisesta sai merkittävyyden arvon kahdeksan ja koneisiin liittyvät ympäristönäkökohdat arvot 45 ja 2. Analytiikkaan liittyvät ympäristöriskit saivat arvot 2, 8 ja 20.

5.1.8 Ympäristönäkökohtien merkittävyyden määrittäminen – palvelutuotannon ympäristömahdollisuudet ja riskien hallinta

Välitystoimintaan liittyvänä ympäristömahdollisuutena tarkasteltiin jätteen varastoinnin keskittämisen hyötyjä (n), ympäristörakentamisen osalta jätteen hyötykäyttöä ja neitseellisten materiaalien kulutuksen vähentämistä (n), ja analytiikan osalta ympäristölle parempien ratkaisujen ylläpitämistä ja kehittämistä analyysitulosten perusteella (n). Nämä kolme ympäristömahdollisuutta saivat arvot 30, 30 ja 48. Keskittämällä jätteen varastointia voidaan mahdollisten haitallisten ympäristövaikutusten laajuutta pienentää sekä hallintaa helpottaa. Jätteen hyötykäyttö neitseellisten materiaalien korvaajana esimerkiksi jätekeskusten kenttärakenteissa ehkäisee päästöjä neitseellisten materiaalien tuotannosta. Ympäristölle parempien ratkaisujen ylläpitäminen ja kehittäminen on Kaikun toiminnan ydin. Riskien hallinnassa toimenpiteet ovat samoja, kuin edellä käsitellyt, lukuun ottamatta analytiikkaa, jossa käytetään myös muita keinoja. Näytteenoton laadusta huolehditaan varmistamalla näytteenottajan pätevyys ja laatimalla näytteenotto-ohjeet ja -pöytäkirjat. Näytteiden esikäsittelyssä noudatetaan erityyppisille näytteille olemassa olevia työohjeita. Tarpeen mukaan käsitellään rinnakkaisnäytteitä ja työvaiheet dokumentoidaan huolellisesti. Analyysilaitteiden ja mittareiden kunnosta huolehditaan pitämällä ne puhtaana ja tekemällä tarvittavat kalibroinnit.

5.2 TTT-riskit

5.2.1 Kartoituksen yleinen rakenne

Kuvien 4 ja 5 taulukoissa havainnollistetaan TTT-riskien kartoituksen rakennetta. Esimerkit vaaraa tai haittaa aiheuttavista tilanteista on otettu MobiN-yksikön TTT-riskien kartoituksesta. Vaaratekijät on jaettu kuuteen pääluokkaan: fyysiset vaaratekijät (kuvassa 4), tapaturman vaarat (esim. liukastuminen, kompastuminen, putoaminen ja viilto-, leikkautumis- tai pistovaara), fyysinen kuormittuminen (esim. työasento, työpisteen tuet ja apuvälineet), kemialliset ja biologiset vaaratekijät (esim. kemikaalien pakkausmerkinnät, kemikaalien käyttötavat, kaasut ja alkueläimet, loiset, hyönteiset), hallintajärjestelmät ja toimintatavat (esim. perehdyttäminen ja työnopastus, toiminta yhteisellä työpaikalla ja luvanvaraiset työt) ja psykososiaaliset kuormitustekijät (esim. työtehtäviin kuuluva vastuu, työnjako, tehtävänkuvat ja tavoitteet ja työn määrä ja työtahti). Toisessa sarakkeessa on kuvattu vaaraa tai haittaa aiheuttava tilanne. Seuraavien sarakkeiden avulla ilmaistaan kuvattuun tilanteeseen liittyvä riskitaso tapahtuman todennäköisyyden T ja seurauksien – henkilövahingot H, omaisuusvahingot O ja keskeytysvahingot K - kautta. Seurauksista ympäristövahingot on jätetty pois tarkastelusta, koska ne on käsitelty ympäristönäkökohtien kartoituksen yhteydessä. Riskitason laskentakaava on seuraava: $T*(H+O+K)$. Todennäköisyys ja seuraukset saavat arvoja välillä 1-5. Vastaava sanallinen kuvaus todennäköisyydelle on arvolle yksi hyvin epätodennäköinen ja määritelmä harvemmin kuin kerran 30 vuodessa, ja arvolle viisi hyvin todennäköinen ja määritelmä kerran puolella vuodessa tai useammin. Henkilövahingot arvovälillä 1-5 sanallisena kuvauksena on lievä tapaturma (ei johda sairauspoissaoloon, esim. mustelma) - kuolema, ja omaisuus- ja keskeytysvahingot puolestaan arvolla yksi 1 000-10 000 ja arvolla viisi yli 1 000 000 euroa. Lisäksi näihin taulukoihin sisällytettiin sarake, johon kuvattiin nykyinen varautuminen ja mahdollisuuksia vaikuttaa riskiin/vaaraan. Myös toimenpide-ehdotuksille on oma sarakkeensa. Kohtiin voidaan kirjata mahdollisuuksia parantaa TTT-toiminnan tasoa. TTT-riskien ja niiden hallinnan osalta käsitellään tarkemmin ainoastaan ne, jotka luokiteltiin merkittävimpien TTT-riskien joukkoon.

Vaaratilanne	Alueuttaa vaaraa tai hallitaa - Kuvaile vaaraa aiheuttava tilanne	Seuraukset - henkilövahingot (H) (työperäinen sairaus, loukkaantuminen, kuolema) - omaisuusvahingot (O) - keskeytysvahingot (K) - ympäristövahingot (Y)	T	H	O	K	R	Nyky -mä -käy -ohj -aut
			Todennäköisyys	Henkilövahingot	Otomaisuusvahingot	Keskeytysvahingot	Riskitaso	
FYSIKAALISET VAARATEKIJÄT								
Melu								
Jatkuva melu	Pumppujen, kompressorin ja puhaltimen tuottama melu		0	0	0	0	0	0
Iskumelu			0	0	0	0	0	0
Lämpötila ja ilmanvaihto								
Työpölkän lämpötila	Ulkoilman lämpötilan vaikutus siirtolinjoihin ja konttien lämpötilaan		0	0	0	0	0	0
Vieäilmanvaihto ja kohdepoistot	Häiriöt ilmanvaihdon toiminnassa		0	0	0	0	0	0
Vetoisuus	Matala lämpötila kontin sisällä		0	0	0	0	0	0
Kylmät tai kuumat esineet	Ilmästäpuhaltimen poistokanava kontissa		0	0	0	0	0	0
Työskentely ulkotiiloissa	Osittain ulkona työskentely		0	0	0	0	0	0
Vahistus								
Vieäilmaistus	Sulakkeen palaminen		0	0	0	0	0	0
Kohdevalaistus työposteissa			0	0	0	0	0	0
Kulkuteiden turva- ja merkivalaistus			0	0	0	0	0	0
Ulkovalaistus	Mahdollisesti hämärän/pimeän aikaan työskentely		0	0	0	0	0	0
Tärinä								
Käsiin kohdistuva tärinä			0	0	0	0	0	0
Koko kehoon kohdistuva tärinä			0	0	0	0	0	0
Säteily								
Ionisoiva säteily			0	0	0	0	0	0
Ultra violetti säteily (UV)	Auringon UV-säteilylle altistuminen ulkona työskentelyssä		0	0	0	0	0	0
Lasersäteily			0	0	0	0	0	0
Infraäänsäteily			0	0	0	0	0	0
Mikroaalot			0	0	0	0	0	0
Sähkömagneettiset kentät			0	0	0	0	0	0

Kuva 4. TTT-riskien kartoituksen rakenne kohtaan Riskitaso saakka.

Nykyinen varautuminen, riskin poistaminen & mahdollisuudet vaikuttaa riskin/vaaraan - mahdolliset toimenpiteet, mitä on tehty riskin/vaaran poistamiseksi - käyttö ja kunnossapito - ohjeistus - automaatio- ja suojausjärjestelmät									

Kuva 5. TTT-riskien kartoituksen rakenne kohdasta Riskitaso eteenpäin.

5.2.2 TTT-riskien tarkastelu

Haittojen ja vaarojen tunnistaminen on ensimmäinen vaihe TTT-riskien hallinnassa (Työsuojeluhallinto 2021b). Merkittävimmät TTT-riskit ja niiden hallintakeinot koottiin toimintokohtaisesti Excel-tilukoiksi. Tästä kandidaatintyöstä tehtiin myös versio, jossa nämä taulukot ovat liitteenä, mutta julkisesti saatavilla olevasta versiosta liite jätettiin pois. Pienerävastaanotolle ei tehty omaa taulukkoaan, sillä sitä koskevat samat riskit, kuin jätteenkäsittelyä, mutta osittain pienemmässä mittakaavassa. Tästä syystä sitä ei ole tarpeen käsitellä TTT-riskien osalta erikseen. Kartoituksessa käsiteltiin välitystoiminnan koordinointiin liittyvä toimistotyöskentely. Toimistotyöskentelyn kartoituksessa ei ilmennyt merkittäviä TTT-riskkejä.

6 MERKITTÄVIMMÄT YMPÄRISTÖNÄKÖKOHDAT JA TTT-RISKIT

Ympäristönäkökohtien merkittävyyden arvioinnin alkupuolella päätettiin, että ympäristönäkökohta luokitellaan kuuluvaksi toiminnan merkittävimpiin ympäristönäkökohtiin Merkittävyyds-arvon ollessa yhtä suuri tai suurempi kuin 10. Merkittävimmät ympäristönäkökohdat on koottu taulukkoon 1. Ympäristöriskejä kuvaavat solut on korostettu punaisella ja ympäristömahdollisuuksia kuvaavat solut vihreällä.

Taulukko 1. Kaikun toiminnan merkittävimmät ympäristönäkökohdat.

Ympäristönäkökohta	Merkittävyys (T x L x V)
Jätteenerottelu – koneiden polttoaineenkulutus, hiilidioksidipäästöt ja melu	20
Logistiikka – autojen polttoaineenkulutus ja hiilidioksidipäästöt	30
Murskaus - pöly	12
MobiN – haitta-aineen pääsy ympäristöön: ammoniumtyppi	12
Välitystoiminta – haitta-aineen pääsy ympäristöön: tuhkan raskasmetallit	12
Välitystoiminta - autojen polttoaineenkulutus ja hiilidioksidipäästöt	20
Ympäristörakentaminen – konetyöt: koneiden polttoaineenkulutus,	45

hiilidioksidipäästöt, melu ja pesun hulevedet	
Analytiikka – tulosten analysointi: analyysivirheestä seuraavat haitalliset vaikutukset, esim. riittämätön puhdistuksen mitoitus	20
Jätteenerottelu (Hyvinkää, Akaa, Hangassuo, Rusko) – jätteen hyötykäytön edistäminen	20
Jätteenerottelu (Kajaani) – jätteen hyötykäytön edistäminen	30
Pienerävastaanotto (Hyvinkää, Akaa, Hangassuo, Rusko) – säästöt kuljetuksien polttoaineenkulutuksessa ja hiilidioksidipäästöissä	20
Pienerävastaanotto (Kajaani) – säästöt kuljetuksien polttoaineenkulutuksessa ja hiilidioksidipäästöissä ja betonin hiilidioksidinsitomispotentiaali	30
Logistiikka (Kajaani) – jätteen hyötykäytön edistäminen	30
Logistiikka (Kajaani) – lyhyempien kuljetusmatkojen suosiminen	30
Kaiku-kontti – haitallisten PFAS yhdisteiden ympäristöön pääsyn estäminen	45

MobiN – ammoniumtypen talteenotto yhdyskuntajätevedestä: vesistöjen happipitoisuuden laskun ja rehevöitymisen estäminen	60
MobiN – ammoniumtypen talteenotto yhdyskuntajätevedestä: ammoniumtypen hyötykäyttö	24
EC – haitallisten veteen liuenneiden kemikaalien ympäristöön pääsyn estäminen	45
Välitystoiminta – jätteen varastoinnin keskittäminen	30
Ympäristörakentaminen – jätteen hyötykäyttö ja neitseellisten materiaalien kulutuksen vähentäminen	30
Analytiikka – ympäristölle parempien ratkaisujen ylläpitäminen ja kehittäminen analyysitulosten perusteella	48

Työsuojeluhallinnon (2021b) mukaan toinen vaihe TTT-riskien hallinnassa on riskin merkityksen arviointi. Tässä vaiheessa täytyy tehdä päätöksiä riskin hyväksyttävyydestä. TTT-riskien osalta päätettiin kartoituksen edetessä, että riski luokitellaan kuuluvaksi toiminnan merkittävimpiin TTT-riskeihin ainakin toisen seuraavista ehdoista täytyessä: Riskitaso-arvo yhtä suuri tai suurempi kuin 10 tai riskitason värikoodi punainen. Merkittävimmät TTT-riskit ovat koottuina liitteeseen, joka jätettiin pois julkisesti saatavilla olevasta versiosta.

7 TULOSTEN TARKASTELUA JA TULOSTEN HYÖDYNTÄMINEN KAIKU YMPÄRISTÖ OY:N TOIMINNASSA

Osana hallintajärjestelmää tehdyn ympäristönäkökohtien ja TTT-riskien kartoituksen ja yrityksen työterveys- ja työturvallisuus sekä ympäristöpolitiikan mukaan on määritelty toiminnan merkittävimmät ympäristönäkökohdat sekä TTT-riskit ja -mahdollisuudet sekä ympäristö- ja TTT-tavoitteet. Kun merkittävimmät ympäristönäkökohdat ja TTT-riskit on määritelty, saadaan tieto siitä, mihin asioihin täytyy erityisesti kiinnittää huomiota. Näiden asioiden pohjalta muodostettiin ja asetettiin toiminnan ympäristö- ja TTT-tavoitteet. Lisäksi, kun merkittävimmät riskit ja mahdollisuudet tunnetaan, osataan ohjata ja jakaa resursseja riskien hallintaan ja mahdollisuuksiin liittyvän potentiaalin hyödyntämiseen.

Kaikulle määriteltiin ympäristö- ja TTT-tavoitteet seuraavan kolmen vuoden ajalle kartoituksen pohjalta samalla huomioiden yrityksen työterveys- ja työturvallisuus- sekä ympäristöpolitiikka. Toiminnan tavoitteellisuus ja tavoitteiden täyttäminen on keskeinen osa PDCA-mallin mukaisen ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän ylläpitämistä etenkin jatkuvan parantamisen periaatteen korostamiseksi toiminnassa. Ympäristötavoitteiksi asetettiin esimerkiksi LCA- eli elinkaarilaskennan (Life Cycle Assessment) sisällyttäminen Kaikun osaamisalueisiin ainakin MobiN-yksikön osalta vuoden 2022 aikana ja sähköisen siirtoasiakirjajärjestelmän käyttöönotto jätteen vastaanotto- ja hyötykäyttötoiminnan seurantaan vuoden 2023 aikana. SYKE:n (2020) mukaan yksi LCA-laskennan menetelmistä on EF-menetelmä eli ympäristöjalanjälkimenetelmä (Environmental Footprint). Menetelmässä huomioidaan 16 ympäristövaikutusluokkaa, esimerkiksi ilmastonmuutos, otsonikato, happamoituminen, rehevöityminen maalla, rehevöityminen makeassa vedessä ja rehevöityminen merivedessä. Kun tiedetään, mihin ympäristövaikutusluokkiin toiminnan ympäristövaikutukset jakautuvat ja miten, pystytään mahdollisia haitallisia vaikutuksia hallitsemaan tehokkaammin. Lisäksi LCA-laskennasta saadaan arvokasta tietoa siitä, millä keinoin haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää (esimerkiksi jonkin käyttökemikaalin tai laitteiston rakennusmateriaalin korvaaminen ympäristöystävällisemmällä materiaalilla). Ympäristöjalanjälkimenetelmää voidaan tulevaisuudessa hyödyntää etenkin vapaaehtoisissa ympäristömerkinnöissä sekä erilaisissa sopimuksissa (SYKE 2018).

Tuotteiden ympäristöväittämien todentamisesta EF-menetelmällä tulee mahdollisesti tulevaisuudessa myös lakisääteinen velvoite. Kaiku pyrkiikin toiminnassaan ennakoimaan tulevia muutoksia ympäristölainsäädännössä ja varautumaan niihin laajentamalla osaamistaan sellaisille osa-alueille, joilla muutoksia odotetaan mahdollisesti tapahtuvan. Sähköisen siirtoasiakirjajärjestelmän käyttöönoton yhteydessä on tavoitteena kehittää myös seurantajärjestelmää koneiden ja autojen polttoaineenkulutuksen ja hiilidioksidipäästöjen seurantaan. TTT-toiminnan osalta tavoitteeksi asetettiin esimerkiksi koneiden ja laitteiden huoltopäiväkirjan käyttöönotto vuoden 2022 aikana. Huolehtimalla järjestelmällisesti koneiden ja laitteiden kunnosta voidaan merkittävästi poistaa ja pienentää työskentelyyn liittyviä riskejä. Yleisenä tavoitteena TTT-toiminnan osalta on nolla tapaturmaa. Suurin osa toiminnalle kartoituksen pohjalta asetetuista ympäristö- ja etenkin TTT-tavoitteista on luonteeltaan jatkuvia ja niiden toteuttaminen vaatii kaikkien työntekijöiden osallistamista pitämällä työntekijät ajan tasalla toimintaan liittyvistä riskeistä ja mahdollisuuksista sekä siitä, kuinka he voivat omalla toiminnallaan varmistaa ympäristö- ja TTT-tavoitteiden täyttymisen. Kuva 1 havainnollistaa työntekijöiden osallistamisen keskeistä merkitystä PDCA-malliin perustuvan järjestelmän ylläpitämisessä. Työntekijöitä kannustetaan oma-aloitteisuuteen jatkuvan parantamisen periaatteen mukaisessa toiminnassa esimerkiksi ohjeistamalla työntekijät ilmoittamaan ympäristö- ja turvallisuushavainnoista.

Työsuojeluhallinnon (2021b) mukaan kolmas vaihe riskien hallinnassa on riskien estäminen, poistaminen tai pienentäminen. Kokonaisuudessaan riskien hallinnalla tarkoitetaan järjestelmällistä toimintaa riskien tunnistamiseksi, arvioimiseksi ja pienentämiseksi. Työnantajan on hallittava toimintaan liittyvät TTT-riskit ja pyrittävä noudattamaan työturvallisuuslain periaattein seuraavaa hallintakeinojen hierarkiaa: 1. vaaran syntymisen estäminen 2. vaaran poistaminen 3. toiminnon/materiaalin/välineen korvaaminen vähemmän vaarallisella vaihtoehdolla 4. tekniset hallintakeinot ja hallinnolliset ohjauskeinot, mukaan lukien koulutus 5. asianmukaisten henkilönsuojainten käyttö (Työsuojeluhallinto 2021b; SFS-ISO 45001, 2018, s. 26). Kun riskien kartoitus on toteutettu huolellisesti, on pohja systemaattiselle riskien hallinnalle luotu. Kartoittamalla toimintansa ympäristönäkökohdat ja niiden seuranta- ja hallintakeinot Kaiku on täyttänyt ympäristönsuojelulain 6 §:n mukaista selvilläolovelvollisuuttaan (ympäristönsuojelulaki 2014/527, 6 §). Ympäristöriskit täytyy

tuntee, jotta toiminta voidaan järjestää siten, että ympäristön pilaantumista ei pääse tapahtumaan tai pilaantuminen voidaan rajoittaa mahdollisimman vähäiseksi.

Kartoituksessa ympäristönäkökohdille, TTT-riskielle ja näiden vaikutuksille annetut pistemäärät ovat kartoitukseen osallistuneiden henkilöiden harkinnan varaisia perustuen tietoihin ja kokemukseen käsiteltävästä näkökohdasta/riskistä, eikä pisteytykseen ole käytettävissä mitään yksiselitteistä ohjetta tai menetelmää. Näin ollen kartoituksen tulokset todennäköisesti poikkeaisivat toisistaan ainakin jossain määrin, jos kartoitus toteutettaisiin eri henkilöiden toimesta. Koska tietyin kriteerein määriteltyjä oikeita vastauksia ei ole olemassa, on kartoituksen tulosten luotettavuuden arviointi haastavaa. Lisäksi Kaikun ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmä on tällä hetkellä vasta käyttöönottovaiheessa, joten kartoituksessa tehtyjen pisteytysten ja merkittävyydelle annettujen raja-arvojen relevanssista on vielä tässä kohtaa vaikeaa tehdä johtopäätöksiä. Kun järjestelmä on otettu käyttöön, aletaan toteuttaa sisäistä auditointiohjelmaa, jonka osana myös kartoituksen tuloksia arvioidaan. Sisäisten auditointien tulosten perusteella pisteytyksiä voidaan tarvittaessa muuttaa ja toiminnalle kartoituksen pohjalta asetettuja tavoitteita muokata, jolloin toimitaan myös jatkuvan parantamisen periaatteen mukaisesti. Toisaalta kartoitus ja sen tulokset myös toimivat yhtenä arviointikriteerien ja -kysymyksien muodostamisen työkaluna sisäisiin auditointeihin. Syksyllä 2022 järjestelmälle on tarkoituksena tehdä ulkoinen sertifiointiauditointi, jossa muun muassa ympäristönäkökohtien ja TTT-riskien kartoitus tulee arvioiduksi. Joka tapauksessa on turvallista sanoa, että kartoitus tulee lisäämään varmuutta sekä riskien että mahdollisuuksien hallintaan ja muodostaa tarvittavan pohjan ympäristö- ja TTT-tavoitteiden asettamiselle. Toiminnan laajentuessa uudet toiminnot pystytään kartoittamaan nyt luodulle perustalle, jolloin varmistutaan siitä, että Kaikun koko toiminta on standardeihin ISO 14001 ja ISO 45001 perustuvan ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän mukaisesti organisoitua.

8 YHTEENVETO

Ympäristöjärjestelmästandardin ISO 14001 ja Työterveys- ja työturvallisuusjohtamisen standardin ISO 45001 mukaiset hallintajärjestelmät voidaan yhdistää yhdeksi ympäristö- ja TTT-asioiden hallintajärjestelmäksi, sillä molemmat standardit perustuvat toiminnan systemaattista suunnittelua, hallintaa, mittaamista sekä jatkuvaa parantamista korostavaan PDCA-malliin (plan, do check, act). Yhden yhtenäisen järjestelmän rakentaminen kahden erillisen järjestelmän sijaan voi tuoda järjestelmän käyttäjälle useita etuja, kuten parempi järjestelmän käytettävyys ja vaikuttavuus, epäselkeiden järjestelmärajojen välttäminen, säästöt ajassa ja sertifiointikustannuksissa sekä yhtenäiset auditoinnit. Kaikun ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmälle aiotaan hakea sertifikaattia kuluvan vuoden 2022 syksyllä. Hallitsemalla ympäristö- ja TTT-asioitaan koko toiminnassaan sertifioidulla ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmällä jatkuvan parantamisen periaatteen mukaisesti Kaiku osoittaa sidosryhmilleen tavoitteellisuutta ja vastuullisuutta ympäristönsuojelussa sekä terveellisen ja turvallisen työympäristön tarjoajana. Asiakkaiden ja työntekijöiden ohella sidosryhmiin kuuluvat esimerkiksi viranomaiset ja toimintaa koskeviin sitoviin velvoitteisiin muun muassa ympäristönsuojelulain ja työturvallisuuslain mukaiset vastuut. Toimimalla järjestelmän mukaisesti Kaiku siis myös huolehtii lakisääteisten velvoitteidensa täyttymisestä.

Jotta yrityksen ympäristö- ja TTT-asioita voidaan hallita vaikuttavasti, on tunnettava toiminnan ympäristönäkökohdat eli ympäristöriskit ja -mahdollisuudet (hyödylliset ympäristövaikutukset) sekä TTT-riskit. Lisäksi täytyy määrittää, mitkä ympäristönäkökohdat ja TTT-riskit ovat merkittävimpiä, sillä nämä näkökohdat ja riskit asettuvat korkealle tärkeysjärjestyksessä määritettäessä toiminnan ympäristö- ja TTT-tavoitteita. Kaikun toiminnan ympäristönäkökohtien ja TTT-riskien kartoitus toteutettiin vuoden 2021 kesä-joulukuun aikana ja dokumentoitiin Excel-muotoisena. Ympäristönäkökohtien kartoituksessa hyödynnettiin toiminta-alueiden ympäristölupatietoa paikallisten erityisolosuhteiden, kuten vesistöjen ja asutuksen sijaintien, huomioimiseksi eri näkökohtien pisteytyksissä. Lisäksi huomioitiin saatavilla olevia tietoja ympäristönäkökohtiin liittyvistä haitallisista ja hyödyllisistä ympäristövaikutuksista. TTT-riskien kartoituksessa tehtiin kenttäkäynti jokaiselle toiminnolle. Merkittävyydelle annettiin ympäristönäkökohdille ja TTT-riskeille omat

raja-arvonsa, joiden täytyessä tai ylittyessä ympäristönäkökohta tai TTT-riski luetaan kuuluvaksi merkittävimpiin riskeihin tai mahdollisuuksiin.

Kaikun työterveys- ja työturvallisuus sekä ympäristöpolitiikan ja kartoituksessa merkittävimpiin ympäristönäkökohtiin ja TTT-riskeihin lukeutuneiden riskien ja mahdollisuuksien pohjalta määriteltiin yrityksen ympäristö- ja TTT-tavoitteet seuraavaksi kolmeksi vuodeksi. Tavoitteellisuus ja selkeät päämäärät ovat yksi merkittävä osoitus PDCA-mallin jatkuvan parantamisen periaatteen mukaisesti toimimisesta. Lisäksi, kun merkittävimmät riskit ja mahdollisuudet on määritetty, osataan hankkia ja jakaa tarvittavat resurssit riskien hallintaan ja mahdollisuuksien potentiaalihin hyödyntämiseen. Kartoitus sekä sen päivitykset toiminnan laajentuessa ovat tärkeitä työkaluja ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän ylläpitämisessä. Kartoitus ja koko järjestelmä toimii pohjana myös muille ympäristö- ja TTT-johtamisen työkaluille, kuten erilaisille vielä tällä hetkellä vapaaehtoisille ympäristömerkeille, joista voi mahdollisesti lainsäädännön muuttuessa tulla lakisääteisiäkin velvoitteita. Toimivan ja vaikuttavan järjestelmän ylläpitämiseksi on yrityksen johdon sitouduttava järjestelmään esimerkiksi varmistamalla tarvittavien resurssien saatavuus ja riittävyys sekä henkilöstön tietoisuus omista järjestelmään liittyvistä vastuistaan. Kun toiminnan riskit ja mahdollisuudet on kartoitettu sekä niiden hallinta- ja seurantakeinot ja ympäristö- ja TTT-tavoitteet määriteltä, on sekä johto että henkilöstö tietoinen siitä, millaisia toimia vaaditaan. Tämä on edellytys vastuiden jakamiselle järjestelmän ylläpidossa.

Ympäristö- ja TTT-riskien ja -mahdollisuuksien pisteytykseen ei ole olemassa tiettyä ohjetta tai menetelmää, vaan annetut pisteet perustuvat kartoituksen tehneiden henkilöiden arvioihin, jotka muodostuvat kyseisten henkilöiden tietoihin ja kokemukseen tarkasteltavasta näkökohdasta. Tämä tuottaa omat haasteensa sekä kartoituksen tekemiseen että kartoituksen tulosten arvioimiseen. Kaikun ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmä on vasta käyttöönottovaiheessa, joten sisäisiä järjestelmäauditointeja kartoituksen tuloksille ei ole vielä tehty. Kartoituksen pisteytyksiä ja asetettuja ympäristö ja TTT-tavoitteita muokataan tarvittaessa sekä sisäisten auditointien että ulkoisen sertifiointiauditoinnin tulosten perusteella. Tällöin toteutetaan myös jatkuvan parantamisen periaatetta. Kartoituksessa kerätty ja dokumentoitu tieto muodostaa perustan Kaikun koko toiminnan organisoinnille standardeihin ISO 14001 ja ISO 45001 perustuvan ympäristö- ja turvallisuusjärjestelmän mukaisesti.

LÄHDELUETTELO

Eduskunta, 2022. Lainsäädäntö [verkkodokumentti]. Saatavissa: https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/kirjasto/aineistot/kotimainen_oikeus/kotimaiset-oikeuslahteet/Sivut/Lainsaadanto.aspx [viitattu 7.4.2022].

Etelä-Suomen aluehallintovirasto, 2013. Lupapäätös Nro 34/2013/1.

Euroopan komissio, 2022. Euroopan vihreän kehityksen ohjelman toteuttaminen [verkkodokumentti]. Saatavissa: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_fi [viitattu 24.4.22].

Olaru, M., Maier, D., Nicoara, D. & Maier, A., 2014. Establishing the basis for Development of an Organisation by Adopting the Integrated Management Systems: Comparative Study of Various Models and Concepts of Integration. [verkkodokumentti]. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 109, S. 693-697. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.531> [viitattu 7.4.2022].

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, 2017. Lupapäätös Nro 29/2017/1.

SNF Health Safety Environment, 2017. Safety Data Sheet [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://chemifloc.com/media/1190/flopaman-934-sep.pdf> [verkkodokumentti].

SFS-EN ISO 14001, 2015. Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja niiden soveltamisohjeita. 3. painos. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry: 84 + 28 s.

SFS-ISO 45001, 2018. Työterveys- ja työturvallisuusjärjestelmät. Vaatimukset ja niiden soveltamisohjeita. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry: 94 + 32 s.

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2022a. ISO 14000 Ympäristöjohtamisen standardisarja [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suosittu-standardit/iso-14000-ymparistojohtamisen-standardisarja/> [viitattu 18.2.2022].

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2022b. ISO 45001 Työterveys- ja työturvallisuusjohtaminen [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suositut-standardit/iso-45001-tyoterveys-ja-tyoturvallisuusjohtaminen/> [viitattu 18.2.2022].

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2022c. Mitä standardi tarkoittaa? [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://sfs.fi/standardeista/mika-on-standardi/> [viitattu 8.3.2022].

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2022d. SFS ry [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://sfs.fi/sfs-ry/> [viitattu 8.3.2022].

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2022e. SFS – standardisoinnin keskusjärjestö Suomessa [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://sfs.fi/sfs-ry/meista/> [viitattu 8.3.2022].

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2022f. Standardisointi Suomessa ja maailmalla [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://sfs.fi/osallistu-ja-vaikuta/standardisointi-suomessa-ja-maailmalla/#suomalainen> [viitattu 8.3.2022].

Suomen ympäristökeskus, 2020. Tuotteiden ympäristöjalanjälkimenetelmä PEF – Käyttö julkisten hankintojen ilmastovaikutusten arvioinnissa. Helsinki: Suomen ympäristökeskus: Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15|20: 25 s.

Suomen ympäristökeskus, 2018. Uusi ympäristöjalanjälki muuttaa ympäristötiedolla markkinoinnin [verkkodokumentti]. Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Uusi_ymparistojalanjalki_muuttaa_ymparis\(47963\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Uusi_ymparistojalanjalki_muuttaa_ymparis(47963)) [viitattu 15.5.2022].

Suomen ympäristökeskus, 2021a. Ympäristölupa [verkkodokumentti]. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Ymparistolupa [viitattu 24.4.2022].

Suomen ympäristökeskus, 2021b. Itämeren typpikuorma Suomesta [verkkodokumentti]. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Mika_on_Itameren_tila/Itameren_typpikuorma_Suomesta\(31457\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Mika_on_Itameren_tila/Itameren_typpikuorma_Suomesta(31457)) [viitattu 4.5.2022].

Suomen ympäristökeskus, 2019. Perfluorattujen alkyylilyhdisteiden ympäristötutkimukset ja riskinarviointi. Helsinki: Suomen ympäristökeskus (SYKE): 131 + 6 s.

Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu, 2021a. Työturvallisuusjohtaminen [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/turvallisuusjohtaminen> [viitattu 18.2.2022].

Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu, 2021b. Riskien hallinta [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/vaarojen-arviointi/riskien-hallinta> [viitattu 15.5.2022].

Työterveyslaitos, 2021a. OVA-ohje: Natriumhydroksidi [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://www.ttl.fi/ova/naoh.html> [viitattu 4.5.2022].

Työterveyslaitos, 2021b. OVA-ohje: Happi [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://www.ttl.fi/ova/happi.html> [viitattu 4.5.2022].

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738> [viitattu 7.4.2022].

Työturvallisuuskeskus, 2022. Työturvallisuuden johtaminen [verkkodokumentti]. Saatavissa: https://ttk.fi/tyoturvaluus_ja_tyosuojelu/tyoturvaluuden_perusteet/tyoturvaluuden_johtaminen#a90e77b7 [viitattu 18.2.2022].

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu, 2019. Ympäristöjärjestelmät ja johtaminen [verkkodokumentti]. Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kulutus_ja_tuotanto/ymparistojarjestelmat_ja_johtaminen [viitattu 18.2.2022].

Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527. Finlex. Saatavissa:
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527> [viitattu 7.4.2022].