



ESISELVITYS YMPÄRISTÖSERTIFIOINNIN EDELTYKSIÄ FORSSAN VESIHUOLTOLIIKELAITOKSELLA

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Kestävä kehitys

syksy 2024

Anu Tapper

Kestävän kehityksen koulutusohjelma

Tekijä Anu Tapper

Työn nimi Esiselvitys ympäristösertifiointin edellytyksistä Forssan
vesihuoltoliikelaitoksella

Ohjaaja Nina Nygren

Tiivistelmä

Vuosi 2024

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää työn tilaajana toimivan Forssan vesihuoltoliikelaitoksen ympäristösertifiointin edellytyksiä. Sertifiointin edellytyksiä selvitettiin tarkastelemalla tilaajan ympäristönsuojelun tasoa toiminnan nykytilassa. Ympäristönsuojelun tasoa tarkasteltiin ISO 14001 -standardin keskeisen kriteeristön kautta, koska tilaajan tavoitteena on sertifiointi kyseistä standardia vasten. Keskeinen kriteeristö valikoitui opinnäytetyön laajuuden, opinnäytetyön tekijän arvion ja tilaajan kanssa käytyjen keskustelujen perusteella siten, että opinnäytetyössä tarkastellaan toiminnan nykytilaan ja ympäristöjärjestelmän suunnitteluun liittyviä asioita.

Työn tietoperusta koostui kestävän kehityksen, vesihuollon, kuntatason ympäristöjohtamisen, ympäristöjärjestelmän, ISO 14001 -standardin ja sertifiointin teemoista. Näiden teemojen kautta linkitettiin tilaajan toimiala kestävän kehityksen edistämiseen ja tarkasteltiin kunnallisen liikelaitoksen roolia osana kuntaorganisaatiota. Ympäristösertifiointin edellytysten tarkastelulle luotiin mahdollisuudet perehtymällä sertifiointiprosessiin, sertifiointin vaatimaan ympäristöjärjestelmään ja edelleen ympäristöjärjestelmälle rakenteen määrittävään ISO 14001 -standardiin vaatimuksineen.

Opinnäytetyön menetelminä käytettiin laadullisen tutkimuksen menetelmiä.

Tutkimuskysymyksiin voitiin vastata perehtymällä valmiisiin dokumentteihin ja haastatteleamalla Forssan vesihuoltoliikelaitoksen johtajaa ja käyttöpäällikköä. Työn tulokset osoittavat, että tilaajan toiminta on lähtökohtaisesti ympäristönäkökohdat huomioivaa sen lukuisien lakisääteisten velvoitteiden kautta. Tilaaja ei kuitenkaan tällä hetkellä pysty osoittamaan ympäristönsuojelutason parantamisen vapaaehtoista tavoitteluaan muun muassa puutteellisen dokumentaation vuoksi. Ympäristöjärjestelmän puute ja rikkeet ympäristöluvan ehtojen täyttämässä asettavat tällä hetkellä selvän esteen sertifiointin tavoittelulle.

Tämä opinnäytetyö toimii esiselvityksenä Forssan vesihuoltoliikelaitoksen ympäristönsuojelutason nykytilanteesta. Tämän esiselvityksen perusteella tilaaja ymmärtää, millaisia seuraavia askeleita sen tulee ottaa matkalla kohti ympäristöjärjestelmän rakentamista, ympäristönsuojelun tason parantamista ja lopulta ympäristösertifiointia.

Avainsanat ISO 14001, kestävä kehitys, ympäristöjärjestelmä, sertifiointi, vesihuolto

Sivut 55 sivua ja liitteitä 3 sivua

Degree Programme in Sustainable Development

Author Anu Tapper

Subject Preliminary Study on the Prerequisites for Environmental Certification at the Forssa Water Supply Company

Supervisor Nina Nygren

Abstract

Year 2024

The aim of this thesis was to study the prerequisites for environmental certification at Forssan vesihuoltoliikelaitos, i.e. the Forssa Water Supply Company, the commissioner of this study. The prerequisites for certification were examined by looking into the level of the environmental protection in the current state of commissioner's operations. The level was examined through the key set of criteria of ISO 14001, because the goal for the company was to seek certification against that standard. The key criteria were selected based on the scope of the thesis, the assessment of the thesis author, and the discussions with the commissioner, so that the thesis examined issues related to the current state of operations and the planning of the environmental management system.

The knowledge base consisted of the themes of sustainable development, water supply, environmental management at the municipal level, environmental management system, ISO 14001 and certification. Through these themes, the commissioner's sector was linked to promoting sustainable development and the role of municipal business institution as part of a municipal organization was examined. The environmental certification prerequisites were enhanced by examining the process of certification, the environmental management system required by the certification and the ISO 14001 defining the frame for the environmental management system.

The methods used in this thesis were based on qualitative research. The research questions could be answered by studying the existing documentation and by interviewing the director and the operations manager of the company. The results of the work show that the commissioner's operations take environmental aspects into consideration due to its numerous statutory obligations. However, demonstrating its voluntary pursuit of improving the level of environmental protection is currently inadequate, for example due to incomplete documentation. For the time being, the lack of an environmental management system and failure to meet the requirements of the environmental permit constitute clear obstacles to pursue the certification.

This thesis serves as a preliminary study on the current state of environmental protection at Forssan vesihuoltoliikelaitos, i.e. the Forssa Water Supply Company. Based on this preliminary study, the commissioner understands the next steps they need to take towards drawing up an environmental management system, improving the level of environmental protection and, ultimately, environmental certification.

Keywords ISO 14001, sustainable development, environmental management system, certification, water supply

Pages 55 pages and appendices 3 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tutkimuksen tietoperusta	3
2.1	Kestävä kehitys.....	3
2.2	Vesihuollon järjestäminen	5
2.3	Ympäristöjohtaminen kuntatasolla ja Forssassa	6
2.4	Liikelaitos osana kuntaorganisaatiota.....	8
2.5	Ympäristöjärjestelmä	9
2.6	Ympäristöstandardi ISO 14001	10
2.6.1	Organisaation toimintaympäristö	11
2.6.2	Sidosryhmät	12
2.6.3	Johtaminen.....	12
2.6.4	Ympäristönäkökohdat.....	13
2.6.5	Tukitoiminnot	15
2.6.6	Riskitilanteet ja poikkeusolot.....	16
2.6.7	Jatkuva parantaminen	17
2.7	Sertifiointi	19
3	Tilaaaja	20
4	Aineisto ja tutkimusmenetelmät.....	21
4.1	Kirjalliset aineistot	22
4.2	Haastattelut.....	23
4.3	Aineiston käsittely ja tutkimuksen luotettavuus.....	24
5	Tutkimustulokset	25
5.1	Organisaation toimintaympäristö	26
5.2	Johtaminen	31
5.3	Ympäristönäkökohdat	33
5.3.1	Jätevesien vesistövaikutukset.....	36
5.3.2	Puhdistamoliete	37
5.3.3	Muut jätteet.....	38
5.3.4	Energiankulutus.....	40
5.3.5	Kemikaalit.....	42
5.3.6	Päästöt ilmaan.....	43
6	Johtopäätökset.....	44
7	Pohdinta ja jatkotutkimusehdotukset	47
	Lähteet	49

Kuvat

Kuva 1. Vesihuoltoliikelaitoksen sijoittuminen Forssan kaupungin toimielinorganisaatiossa.
..... 8

Kuva 2. Ympäristöjärjestelmän rakentamiseen ja ylläpitoon liittyvien toimien sijoittuminen jatkuvan parantamisen mallin P, D, C ja A-vaiheisiin..... 18

Kuva 3. Vesihuollon toteuttamista ohjaava kansallinen lainsäädäntö keskeisine tavoitteineen on laaja kokonaisuus. 34

Kuva 4. Jätevesilietteen hyödyntämisen mahdollisuudet..... 38

Kuva 5. Kuivattu liete siirtyy lietelavalle odottamaan pois vientiä. 38

Kuva 6. Varavoimakoneet on sijoitettu valuma-altaisiin..... 39

Kuva 7. Jäteastiassa nähtävissä erilliskerättäviä jätejakeita ilman lajittelua. 40

Kuva 8. Klooria säilytetään suljetuissa kanistereissa sisätiloissa valolta suojattuna. ... 42

Kuva 9. Imeytysturvetta säkeissä öljynimeytystä varten. 43

Liitteet

Liite 1. Valokuvia jätevedenpuhdistamon alueelta.

Liite 2. Prosessikaavio Forssan vesihuoltoliikelaitoksen talousvedentuotannon ja jätevedenpuhdistuksen keskeisistä vaiheista ja syötteistä.

Liite 3. Aineistonhallintasuunnitelma.

Käsitteet

Agenda2030

Yhdistyneiden kansakuntien kestävän kehityksen tavoiteohjelma, joka tähtää ympäristön, talouden ja ihmisen tasavertaisesti huomioivaan kestäväan kehitykseen sekä äärimmäisen köyhyyden poistamiseen vuoteen 2030 mennessä (Suomen YK-liitto, n.d.).

Hiilineutraalius

Tilanne, jossa toiminnon hiilidioksidipäästöt ja poistumat ovat tasapainotilassa eli niiden erotus on nolla (Syke, 2019).

Ilmastoneutraalius

Tilanne, jossa toiminto ei vaikuta ilmastoon millään tavalla eli se ei ole ilmatonmuutosta aiheuttavaa (Syke, 2019).

Indikaattori

Kuvaa kohteen tai ilmiön tilaa, olemassaoloa tai muutosta. Indikaattoreita hyödynnetään seurannassa ja arvioinnissa. (Sanastokeskus, n.d.)

ISO 14001 -standardi

Maailman tunnetuin järjestelmä ympäristöasioiden hallintaan. Standardi määrittelee toimet ja menetelmät, joiden kautta organisaatio voi parantaa ympäristönsuojelun tasoaan. (SFS ry, n.d.)

Kiertotalous

Talousmalli, jossa tuotanto ja kulutus ovat maapallon kantokyvyn rajoissa. Tavoittelee tuotteiden, materiaalien ja resurssien arvon säilyttämistä ja pitämistä talouden käytössä mahdollisimman pitkään ja näin jätteen synnyn vähenemistä. (Syke, 2020)

Muutostrendi

Kuvaa yleistä kehityssuuntaa ja ilmiöiden pitkäkestoista muutosta (Sitra, n.d.).

Resurssiviisaus

Erialaisten resurssien käyttöä kestävän kehityksen mukaisesti yhteiskunnan tasolla (Syke, 2020).

Sertifiointi

Tarkastelun kohteena olevan järjestelmän, tuotteen, prosessin tai henkilön arviointia standardin tai muun määritelmän vaatimusten mukaan (Finas, 2023).

Ympäristöjärjestelmä

Johtamisen työkalu, jonka avulla organisaatio voi huomioida ja hallita ympäristöasioitaan ja parantaa ympäristönsuojelun tasoaan (Suomen luonnonsuojeluliitto, n.d.).

1 Johdanto

Globaali kestävä kehitys edistävä toimintaohjelma, Agenda2030, ohjaa Yhdistyneiden kansakuntien maiden kestävä kehityksen työtä ja tavoitteita. Suomen osalta hallitus vastaa tavoitteiden saavuttamisesta, mutta työhön tarvitaan koko yhteiskunnan osallistumista. Jo nyt on selvää, että edes kaikkien Agenda2030:n tavoitteiden saavuttaminen ei riitä hyvinvoinnin jatkuvuuden turvaamiseen. On tehtävä enemmän ja laajemmalla sektorilla. (Suomen kestävä kehityksen toimikunta, 2022, ss. 7–8) On ensiarvoisen tärkeää, että myös organisaatiot sitoutuvat järjestelmälliseen ympäristönsuojeluun, sillä kaikilla organisaatioilla on vaikutuksia ympäristöön. Luonnonvarojen saatavuus ja hyödyntäminen luo pohjan organisaatioiden toiminnalle, kuten koko ihmiskunnan kehittymiselle ja hyvinvoinnille. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 5) Yhdistyneiden kansakuntien vuonna 2023 kirjoittamassa raportissa todetaan, että meidän sukupolvemme voi olla viimeinen, jolla on mahdollisuus varmistaa maapallon tulevaisuus. On siis täysin selvää, että työtä kestävä kehityksen eteen on tehostettava jokaisella päätävällä, toimeenpanealla ja suorittavalla tasolla. (United Nations, 2023, s. 4)

Kestävä vesihuollon toteuttamisesta vastaavat vesihuoltolaitokset. Suomen vesihuollon voidaan sanoa olevan vastuullista ja kestävä (Vesi.fi, n.d.-a). Se on korkeatasoista, kehittyntä ja laadukasta. Vesihuollon hyvään tilaan on päästy tiukan sääntelyn ja aktiivisen lainsäädännön uudistamisen kautta. Pitkäjänteinen kehitystyö yhdyskuntakehityksen ja ympäristön tilan näkökulmista on tuottanut tulosta ja esimerkiksi yhdyskuntajätevesien vesistökuormitus on merkittävästi vähentynyt. Vesihuollon korkean tason varmistaminen ja kestävyys vaativat kuitenkin jatkuvaa työtä, suuria investointeja ja tulevaisuuden muutostrendien huomioimista. Ollakseen kestävällä pohjalla, on vesihuollon oltava myös ympäristöllisesti kestävä. (Silfverberg, 2017, ss. 1–6) Uudenlaisia haasteita vesihuoltoon tuo muun muassa ilmastonmuutos (Vesi.fi, n.d.-a). Vedensaannin turvaamisen ja vesihuoltolaitosten toimintavarmuuden rinnalle onkin noussut enenevästi kestävyteen ja ympäristöön liittyvää pohdintaa. Vesihuollon kytkeytyminen esimerkiksi kiertotalouden, ympäristön ja vesien tilan kysymyksiin ovat ajankohtaisia teemoja. Myös ilmastonmuutoksen tarkastelun tarve osana kokonaisuuden hallintaa on tunnistettu. (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, ss. 3–4)

Tämän opinnäytetyön tilaajana toimii Forssan vesihuoltoliikelaitos. Työn tavoitteena on tarkastella tilaajan ympäristönsuojelun lähtötasoa toiminnan nykytilassa. Tähän pyritään tarkastelemalla tilaajaorganisaation toimintaa ISO 14001 -standardin keskeisimpien

kriteerien näkökulmasta. Forssan vesihuoltoliikelaitoksella ei ole olemassa olevaa ympäristöjärjestelmää, eikä tässä opinnäytetyössä sellaista rakenneta, vaan työ on luonteeltaan esiselvitys. Opinnäytetyössä tuodaan ilmi, miltä osin ISO 14001 -standardin vaatimusten mukaisuutta on tai ei ole todennettavissa tilaajan toiminnassa. Tämän opinnäytetyön pohjalta tilaaja ymmärtää, millaisia seuraavia askeleita sen tulee ottaa tavoitellessaan parempaa ympäristöasioiden huomioimista ja hallintaa sekä kehittäessään toimintaansa kohti ISO 14001 -standardin kriteerien täyttymistä, ympäristöjärjestelmän rakentamista ja sertifiointia. Ympäristösertifioinnin edellytysten selvittäminen on noussut tilaajan ajankohtaiseksi tarpeeksi sidosryhmien odotusten myötä. Laitoksen käyttöpäällikön mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 15.5.2024) etenkin kansainväliset toimijat edellyttävät yhteistyökumppaneiltaan osoitusta ympäristöasioiden huomioimisesta. Myös vesihuoltoliikelaitoksen johtaja kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024), että etenkin teollisuuspuolen asiakkaiden, joilla on omat laatujärjestelmänsä, on pystyttävä osoittamaan alihankkijoidensa vastuullisuus.

Tämän opinnäytetyön tutkimusongelma on: Mitkä ovat Forssan vesihuoltoliikelaitoksen edellytykset ympäristösertifikaatin saamiseksi? Koska sertifioinnissa on kyse standardin kriteerien mukaisuudesta, tarkastellaan Forssan vesihuoltoliikelaitoksen toimintaa standardin kriteerien pohjalta. Tämän opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

- Miten ympäristöasiat on huomioitu Forssan vesihuoltoliikelaitoksen toiminnassa nykyisellään liittyen toimintaympäristöön, johtamiseen ja ympäristönäkökohtiin?
- Miltä osin Forssan vesihuoltoliikelaitos ei täytä ISO 14001 -ympäristöstandardin toimintaympäristöön, johtamiseen ja ympäristönäkökohtiin liittyviä kriteerejä?
- Mitä Forssan vesihuoltoliikelaitoksen tulisi tehdä, jotta ISO 14001 -ympäristöstandardin kriteerit täyttyisivät?

Näihin tutkimuskysymyksiin on työssä vastattu kerättyjen aineistojen avulla. Kahteen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastataan luvussa 5: Tutkimustulokset, kolmanteen tutkimuskysymykseen vastataan luvussa 6: Johtopäätökset.

2 Tutkimuksen tietoperusta

Tässä luvussa esitellään tämän opinnäytetyön teoreettinen viitekehys eli tutkimuksen kannalta keskeiset teoriat ja käsitteet. Tutkimuskysymyksistä suoraan löytyvät käsitteet, vesihuoltoliikelaitos, ympäristönäkökohta ja ISO 14001 -ympäristöstandardi, ovat tämän työn avainkäsitteitä. Avainkäsitteiden ohella tämän työn keskeinen teoreettinen viitekehys koostuu kestävän kehityksen, kuntatason ympäristöjohtamisen, vesihuollon, ympäristöjärjestelmän ja sertifiointin teemoista.

Ihmiskunta elää maapallon kantokyvyn rajat ylittävällä tavalla, elämä ei siis ole kestävä. Muutokseen kohti kestävä elämäntapaa tarvitaan kaikkien tasojen ja toimijoiden panosta. (Soininen ym., 2022, ss. 122–123) Kestävyyden odotukset näkyvät myös organisaatioiden tasolla. Julkisen sektorin organisaatioiden toiminta on paljolti lakisäätteistä ja siten jo lähtökohtaisesti vastuullista. Julkinen sektori, kunnallinen liikelaitos mukaan lukien, voi kuitenkin toimia lakisäätteisiä velvoitteita laajemmin kestävyden eteen. Kestävän kehityksen edistäminen onkin noussut yhä vahvemmin yritysten ja organisaatioiden strategisten päämäärien keskiöön. (Hellström & Parkkonen, 2022, ss. 6–7) Tarkastelemalla kestävä kehitystä, kunnallisen liikelaitoksen toimintaa, ympäristöjohtamisen keinoja ja vesihuoltoa, luodaan pohja Forssan vesihuoltoliikelaitoksen kestävyden tarkastelulle. Tilaajan toiminnan kestävyttä tarkastellaan tässä työssä ympäristövastuullisuuden näkökulmasta muodostamalla näkemys organisaation ympäristönsuojelun tason nykytilasta. Ympäristönsuojelun tasoa tarkastellaan ympäristöstandardi ISO 14001:n kautta, siksi tietoperustassa avataan myös kyseisen standardin sisältö sekä sen pohjalta rakentuva ympäristöjärjestelmä. Myös sertifiointin käsitettä on tarpeen avata, jotta tilaajaorganisaation sertifiointin edellytyksiä voidaan tarkastella.

2.1 Kestävä kehitys

Kestävä kehitys määritellään yhteiskunnalliseksi muutokseksi, joka tavoittelee luonnon ja ihmisten hyvinvointia nykyisille ja tuleville sukupolville. Hyvinvoinnin turvaaminen myös tulevaisuuteen vaatii merkittäviä muutoksia monella yhteiskunnan osa-alueella. Tätä laaja-alaista muutosta kutsutaan kestävyysmurrokseksi, joka voi tapahtua globaalilla, alueellisella ja paikallisella tasolla. (Halonen ym., 2022, ss. 11–12) Riittävän kokonaisvaltaisen muutoksen aikaansaamiseksi on toiminnassa ja päätöksenteossa huomioitava tasavertaisesti kestävä kehityksen kaikki kolme ulottuvuutta, ekologinen, taloudellinen sekä sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys. Ekologisen kestävyden tavoitteena on luonnon

kantokyvyn huomioiminen sekä luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien säilyminen. Taloudellisen kestävyuden tavoitteena on tasapainoinen kasvu, joka ei pohjaa velkaantumiseen. Sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyuden tavoitteena on hyvinvoinnin mahdollisuuksien turvaaminen myös tuleville sukupolville. (Ympäristöministeriö, 2023) Tätä monialaista ja keskinäisriippuvaista ilmiötä tutkitaan kestävyystieteen avulla, jonka lähtökohtana on yhteiskunnan ja ympäristön vuorovaikutuksen ymmärtäminen sekä kokonaisvaltainen ja ratkaisuhakuinen lähestymistapa (Halonen ym., 2022, s. 12).

Maailman kaikkien maiden kestävä kehityksen edistämistä ohjaa globaali toimenpideohjelma, Agenda2030. Se sisältää 17 tavoitetta, joiden saavuttamisesta vuoteen 2030 mennessä vastaavat maiden hallitukset. Suomessa tavoitteiden saavuttamista ohjaa kansallinen toimeenpanosuunnitelma, joka sisältää toimenpiteitä kaikkien Agenda2030-tavoitteiden osalta kansallisesti ja kansainvälisesti. (Valtioneuvoston kanslia, n.d.) Globaalisti Agenda2030-tavoitteiden saavuttaminen näyttää epätodennäköiseltä ja tilanne hälyttävältä. Noin 140:stä arvioitavissa olevasta tavoitekohdasta puolet ei ole edennyt toivotulla tavalla ja lähes kolmannes tavoitekohdista ei ole edennyt lainkaan tai on edennyt huonompaan suuntaan. (United Nations, 2023, s. 8) Suomen tilanne Agenda2030:n toimeenpanossa on verrattain hyvä. Suomella on kestävä kehityksen kentällä vahvuuksia etenkin osaamisen ja yhteiskunnan vakauden myötä, mutta myös täällä työtä kestävä kehityksen eteen tulee vahvistaa. (Valtioneuvoston kanslia, 2020, s. 13)

Organisaation kestävä kehityksen tavoitteiden tukemiseen ja ympäristöasioiden hallintaan hyvä työkalu on ympäristöjärjestelmä. Organisaatioiden toiminnalla on aina vaikutuksia ympäristöönsä ja järjestelmälliseen ympäristönsuojeluun sitoutuminen on siksi tärkeää. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 5) Organisaatiot ovatkin yhä valveutuneempia esimerkiksi ilmastonmuutokseen liittyvissä kysymyksissä. Niihin ja muihin kestävä kehityksen kysymyksiin organisaatio voi ottaa kantaa omassa ympäristöpolitiikassaan, jonka kehittämisen apuna ovat erilaiset kansalliset ja kansainväliset ohjaavat periaatteet. Organisaatiot voivat ympäristönsuojeluun panostamalla edistää aidosti yhteiskunnan kestävä kehitystä, mutta myös omaa liiketoimintaansa. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 24–25)

ISO 14001 -standardi kuuluu ISO 14000 -standardisarjaan, joka tarjoaa työkaluja ympäristöjohtamiseen ja paremman ympäristönsuojelutason saavuttamiseen. ISO 14001 -standardilla on kestävä kehityksen näkökulmasta lukuisia hyötyjä, se muun muassa auttaa parantamaan ympäristöriskien hallintaa ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista kaikissa tuote- ja palveluketjun vaiheissa sekä yhdistämään ympäristöasiat osaksi organisaation

toiminnan suunnittelua ja strategiaa. (SFS ry, n.d.) Käytännön tasolla kestävän kehityksen edistäminen voi organisaatiossa tarkoittaa toimenpiteitä, kuten uudelleenkäytön ja kierrätyksen tehostaminen sekä luonnon monimuotoisuuden suojele kestävillä materiaalihankinnoilla. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 24)

Asianmukaisesti järjestetyllä vesihuollolla on myös merkittävä rooli kestävän kehityksen edistämässä niin paikallisella, kansallisella kuin globaalilla tasolla. Vesi on elämän ehto ja yksi kehityksen avaimista. Etenkin kehittyvien maiden kohdalla veteen liittyvät haasteet haittaavat yhteiskuntien kestävää kehitystä. (Valtioneuvoston kanslia, 2020, s. 49)

Agenda2030:n kuudes tavoite koskee puhdasta vettä ja sanitaatiota. Tavoitteen saavuttamisessa on tapahtunut merkittävää kehitystä, mutta silti miljoonat ihmiset maailmassa ovat yhä vailla turvallista juomavettä, hygieniaa ja sanitaatiota (United Nations, 2023, s. 23). Suomen osalta tavoitteet puhtaan juomaveden saatavuudesta ja yhtäläisen sanitaation ja hygienian takaamisesta on saavutettu. Vesistöjen kuormitus on vähentynyt, mutta niiden saattamisessa hyvään ekologiseen tilaan on vielä tekemistä. Hallituksen tavoitteet ja toimet keskittyvät paljolti vesihuollon toimitusvarmuuden ja laadun varmistamiseen sekä ilmastonmuutokseen sopeutumiseen. Tavoitteena on vesihuoltolaitosten ilmastoneutraalius ja resurssiviisaus, joihin pyritään kiertotalouden ja teknologian keinoin. (Valtioneuvoston kanslia, 2020, ss. 48–49)

Yhtenä vesihuollon tulevaisuuden tärkeänä tavoitteena on myös jätevesilietteen ravinteiden kierrätys ja hyödyntäminen. Etenkin jätevesilietteiden sisältämän fosforin talteenottoa ja hyödyntämistä tulee pyrkiä kehittämään, kuten myös typen ja orgaanisen aineen talteenottoa ja hyödyntämistä. Nämä toimet sekä vähentäisivät ravinteiden päätymistä vesistöihin, että lisääisivät Suomen ravinneomavaraisuutta. (Ympäristöministeriö ym., 2019, ss. 3–6)

Fosforin ollessa uusiutumaton ja ehtyvä luonnonvara, jonka louhinta kuormittaa ympäristöä, olisi sen kierrättäminen ensiarvoisen tärkeää (Baltic Sea Action Group, n.d.).

2.2 Vesihuollon järjestäminen

Vesihuoltolain (119/2001) mukaan kunnalla on velvollisuus vesihuollon järjestämisestä ja vesihuollon alueelliseen yleissuunnitteluun sekä vesihuollon kehittämiseen osallistumisesta. Myös vesihuoltolaitosten on osallistuttava tähän kehitystyöhön. Vesihuollon kehityksen on vastattava alueen yhdyskuntakehitystä. Kunta hyväksyy toiminta-alueen, jolla vesihuoltolaitos toimii. Toiminta-alueiden tulee olla sellaiset, että yhdyskuntakehityksen mukaiset vesijohto- ja jätevesiviemäriinnot toteutuvat ja vesihuoltolaitos pystyy huolehtimaan vastuullaan olevan alueen vesihuollosta. (Vesihuoltolaki 119/2001)

Vesihuoltolaitoksella halutaan varmistaa, että kunnan asukkailla on käytössään terveellistä ja turvallista talousvettä kohtuullisin kustannuksin ja että jätevesiviemärointi on järjestetty tavalla, joka on ympäristölle ja terveydelle vaaratonta. Vesihuoltoa ei nähdä niinkään osana kunnallistekniikkaa, vaan välttämättömyyspalveluna kunnan asukkaille. Tyypillisesti kunnat toteuttavat vesihuollon järjestämisvelvollisuutensa juuri siten, että ne hyväksyvät vesihuoltolaitokselle toiminta-alueen, jolla vesihuoltolaitos vastaa vesihuollon järjestämisestä ja toteuttamisesta. (MMM, 2015, s. 7)

2.3 Ympäristöjohtaminen kuntatasolla ja Forssassa

Kuntajohtamisen perustehtävinä voidaan pitää kunnan asukkaiden hyvinvoinnin, alueen elinvoiman ja kestävän kehityksen näkökulmien huomioimista. Johtamistehtävät kunnassa jakaantuvat tehtäväkentän laajuuden vuoksi monille tasoille ja voidaan karkeasti jakaa ammatti- eli viranhaltijajohtamiseen ja luottamushenkilöjohtamiseen. Päätösvaltaa kunnassa käyttää aina asukkaiden valitsema kunnanvaltuusto. Kuntajohtaminen on monista erilaisista näkökulmista muodostuva kokonaisuus ja näiden näkökulmien yhdistäminen on perusta kunnan kokonaisvaltaiseen tiedolla johtamiseen. (Kuntaliitto, 2024) Luonnonympäristön muutokset ovat yksi tärkeä näkökulma, joka organisaatioiden on osattava ottaa yhä paremmin huomioon (Kuvaja, 2020). Kestävä kunta pyrkii toiminnassaan varmistamaan hyvän elämän edellytykset myös tuleville kuntalaisille. Kunnan kestävän kehityksen tavoitteita ovat luonnon kantokyvyn huomioiminen, talouden sopeuttaminen luonnon edellytyksiin ja kuntalaisten sosiaalisen tasa-arvon ja vaikuttamismahdollisuuksien turvaaminen. Kuntien kestävän kehityksen mukaisesta toiminnasta säädetään kuntalaissa. Kunnat toteuttavat arviolta kaksi kolmasosaa Yhdistyneiden kansakuntien Agenda2030 kestävän kehityksen tavoitteiden toimeenpanosta ja kuntien toiminta liittyy laajasti eri tavoitteisiin esimerkiksi puhtaan veden, energian, koulutuksen ja jätehuollon osalta. (Kuntaliitto, 2021)

Ympäristöasiat voidaan huomioida toiminnassa ympäristöjohtamisen avulla.

Ympäristöjohtaminen tarkoittaa organisaation toiminnan hallintaa siten, että ympäristönsuojeluun liittyvät tavoitteet huomioidaan kaikessa päätöksenteossa.

Ympäristöjohtamisen välineinä käytetään erilaisia järjestelmiä, standardeja, laskentaa ja indikaattoreita. Yksi kaikkein tunnetuimmista ympäristöjohtamisen välineistä on ISO 14001 -standardi, joka sisältää ympäristöjärjestelmän, jossa organisaatio asettaa ympäristötavoitteet ja luo järjestelmän niiden seuraamiseksi. (Syke, 2023) Sidosryhmien odotukset ovat usein

tärkeä syy kehittää organisaation ympäristöjohtamista (Kuvaja, 2020). Ympäristöjärjestelmää esitellään kattavammin alaluvussa 2.5.

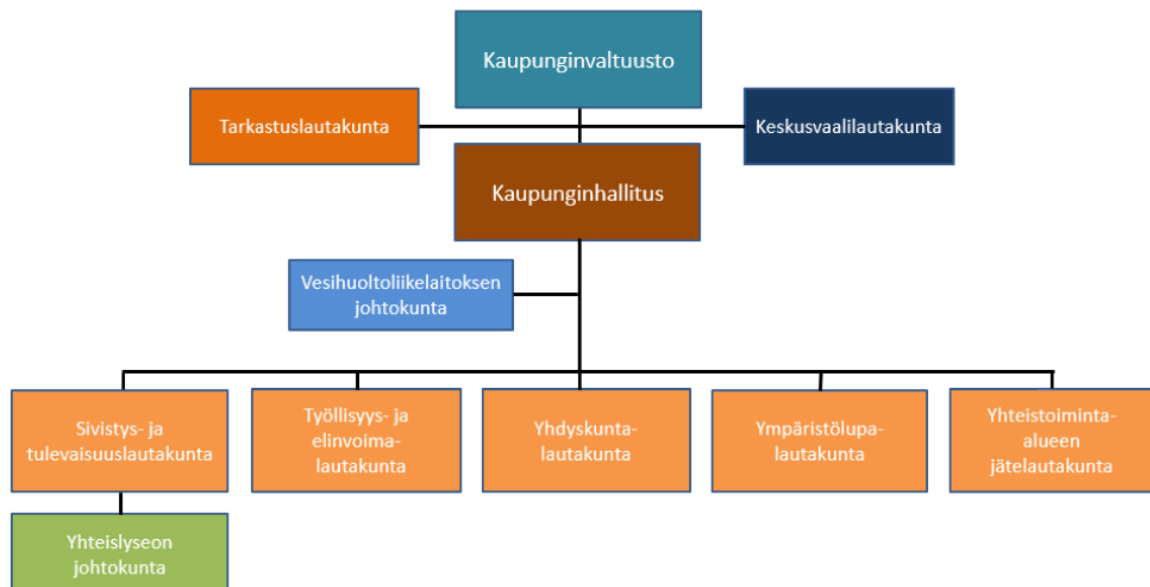
Ympäristöjohtamisen vastuuhenkilön on organisaatiossa luontevaa olla päättävässä asemassa. Ympäristövastuun vieminen organisaation strategiaan vaatii johdon sitouttamista ja sitoutumista. Strategisen tason linjaukset ovat tärkeitä, jotta ympäristöjohtamiseen ja ympäristöasioiden hoitamiseen voidaan osoittaa työaikaa ja resursseja. Ympäristöasioiden laajaa huomioimista tukee se, että ympäristöjohtamisen vastuuhenkilön apuna on työntekijöitä organisaation eri osista. Ympäristöjohtamisen onnistumista tukevat jokin käytössä oleva ympäristöjohtamisen väline, kuten ympäristöjärjestelmä, riittävien resurssien varmistaminen ympäristöasioista vastaavan käyttöön ja henkilöstön sitouttaminen ympäristötyöhön. (Kuvaja, 2020) Forssan kaupungin ympäristöpuolella on töissä ympäristöpäällikkö ja kolme ympäristötarkastajaa, jotka vastaavat Forssan kaupungin lisäksi Humppilan, Jokioisten, Tammelan ja Ypäjän kunnista. Lakisääteistä ympäristönsuojeluviranomaisen tehtävää Forssassa hoitaa ympäristölupalautakunta. (Forssan kaupunki, n.d.-a)

Forssan kaupunki ohjeistaa huomioimaan kestävän kehityksen näkökulmia päätöksenteossaan. Kaupungilla on oma kestävän kehityksen toimintaohjelma ja Forssa on liittynyt Suomen resurssiviisaiden kuntien FISU-verkoston. (Forssan kaupunki, n.d.-b) Forssan kaupunkistrategian ytimessä on järkivihreys eli ajatus kaupunkilaisten hyvinvoinnin ja kaupungin elinvoiman edistämisestä kestävän kehityksen mukaisesti. Strategian yhtenä keskeisenä teemana on ekologinen järkivihreys, jonka tavoitteita ovat ilmastonmuutoksen hillitseminen ja kestävyteen sitoutuminen, kiertotalouden edelläkävijyys sekä luonnon ja rakennetun ympäristön monimuotoisuuden ja tasapainon vaaliminen. Tavoitteena on kiertotalous-, kestävyys- ja vastuullisuusteemojen huomioiminen läpi kaupunkikonsernin. Ekologisen järkivihreyden tiekartta pyrkii edistämään kansallisen kiertotalousohjelman mukaista siirtymää kohti hiilineutraalia kiertotalousyhteiskuntaa. (Forssan kaupunki, n.d.-b; Forssan kaupunki, n.d.-c) Kunnallisena liikelaitoksena Forssan kaupungin strategia ohjaa myös vesihuoltoliikelaitosta. Forssan kaupunki on sitoutunut vuoteen 2050 mennessä saavuttamaan seuraavat tavoitteet: ei ylikulutusta, ei jätettä, ei ilmastopäästöjä. Ylikulutuksesta luopuminen tarkoittaa elämistä maapallon kantokyvyn rajoissa, jätteettömyys kaiken syntyvän materiaalin hyödyntämistä ja kierrättämistä, ilmastopäästöttömyys vapauttaa ilmastonmuutosta aiheuttavista kasvihuonekaasupäästöistä. (Forssan kaupunki, n.d.-d)

2.4 Liikelaitos osana kuntaorganisaatiota

Kunta voi tuottaa lakisääteisiä ja vapaaehtoisia palveluitaan eri tavoin, yksi tapa on perustaa jonkin tietyn toiminnan tuottamista varten liikelaitos, jossa kunta harjoittaa liiketoiminnan kaltaista toimintaa. Liikelaitos toimii siis osana kuntaorganisaatiota joko kunnanhallituksen tai lautakunnan alaisuudessa. Kunnallisen liikelaitoksen toiminnalle ja taloudelle asetetaan tavoitteita kunnanvaltuustossa. (Lith, 2020, ss. 8–9) Näiden tavoitteiden toteutumista seuraa liikelaitoksen johtokunta, joka ohjaa ja valvoo liikelaitoksen toimintaa. Johtokunnan tulee myös kehittää toimintaa, hyväksyä liikelaitoksen talousarvio, laatia tilinpäätös ja päättää pitkävaikutteisista menoista, kuten investoinneista. Kuntalain (410/2015) mukaan liikelaitoksen johtokunta valitsee myös liikelaitoksen johtajan ja toimii kunnan edustajana ja puhevallan käyttäjänä liikelaitoksen tehtäväalueella. (Kuntalaki 410/2015) Vaikka liikelaitoksella on itsenäistä päätösvaltaa, on se kuitenkin osa kunnan hallintoa ja liikelaitoksen henkilöstö kunnan palveluksessa (Lith, 2020, s. 9). Kuvassa 1 on nähtävissä Forssan kaupungin intranetsivuilla löytynyt kuva Forssan vesihuoltoliikelaitoksen sijoittumisesta Forssan kaupungin toimielinorganisaatiossa (Forssan kaupunki, henkilökohtainen tiedonanto, n.d.).

Kuva 1. Vesihuoltoliikelaitoksen sijoittuminen Forssan kaupungin toimielinorganisaatiossa (Forssan kaupunki, henkilökohtainen tiedonanto, n.d.).



Vuonna 2013 kuntalakiin ja kilpailusäännöksiin tehtyjen muutosten jälkeen liikelaitosten määrä ja nimellinen liikevaihto on vähentynyt, sillä muutokset rajoittivat kunnallisten

liikelaitosten toimintaa vapailla, kilpailuilla markkinoilla. Jos kunnallinen liikelaitos haluaa toimia tällaisilla markkinoilla, tulee toiminnot yhtiöittää, muutoin liikelaitos voi myydä palveluitaan vain kuntakonsernin sisällä. Kunnan toiminnasta vapailla markkinoilla on säädetty kuntalaissa. (Lith, 2020, ss. 11–12) Forssan vesihuoltoliikelaitoksen johtajan mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024) vesihuoltoliikelaitoksen yhtiöittämistä on pohdittu.

2.5 Ympäristöjärjestelmä

Ympäristöjärjestelmä on organisaation johtamisen väline, joka mahdollistaa ympäristöasioiden huomioimisen ja hallinnan kaikessa organisaation toiminnassa. Ympäristöjärjestelmästä voi olla organisaatiolle lukuisia hyötyjä, se voi auttaa esimerkiksi riskien hallinnassa, olennaisten ympäristövaikutusten vähentämisessä, kustannusten hallinnassa ja kilpailukyvyyn parantamisessa. Ympäristösääntelyn jatkuvasti tiukentuessa voi ympäristöjärjestelmä olla tehokas työkalu muun muassa ajantasaisten sitovien velvoitteiden täyttämässä ja tulevaisuuteen varautumisessa. (Suomen luonnonsuojeluliitto, n.d.) Se voi myös lisätä työntekijöiden ympäristöosaamista, viestiä sidosryhmille ympäristövastuullisuudesta ja vahvistaa organisaation julkisuuskuvaa. Ympäristöjärjestelmän voi rakentaa sillä laajuudella ja sellaiset erityistarpeet huomioiden, kuin organisaation tarve edellyttää. Mikäli ympäristöjärjestelmä halutaan sertifioida, on se rakennettava käyttäen ISO 14001 -standardia tai EMAS-asetuksen vaatimuksia. (Suomi.fi, 2022) EMAS eli the Eco-Management and Audit Scheme on Euroopan Unionin asetukseen perustuva ympäristöjohtamisen väline, joka koostuu ISO 14001 -standardin mukaisesta ympäristöjärjestelmästä ja ympäristöraportista eli EMAS-selonteosta (Syke, 2024). Ympäristöjärjestelmän rakentamisessa keskeistä on, että siihen valitaan juuri kyseiselle organisaatiolle tarkoituksenmukaiset asiat. Ympäristöjärjestelmä voidaan laatia yhdenmukaiseksi muiden johtamisjärjestelmien kanssa. Tällöin voidaan käyttää yhdistettyä johtamisjärjestelmää, joka tehostaa toimintaa vähentämällä päällekkäisyyksiä. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 7)

Koska ympäristöjärjestelmän tarkoituksena on ympäristönsuojelun tason parantaminen, tulee sitä käyttöönoton jälkeen ylläpitää ja jatkuvasti parantaa. Ympäristöjärjestelmän laatimisessa lähtökohtana on organisaation toimintaympäristön ymmärtäminen sekä sidosryhmien tarpeiden ja odotusten ymmärtäminen. (SFS-EN ISO 14001:2015, s. 14) Ympäristöjärjestelmän rakentaminen aloitetaankin selvittämällä lain asettamat vaatimukset ja muut sitovat velvoitteet organisaation toiminnalle. Ympäristöasioiden huomioimisen

lähtötilanne on myös selvitettävä. Ympäristöjärjestelmää varten organisaation tulee määrittää ympäristötavoitteet ja kehitystarpeet eli ne ympäristövaikutukset, joita halutaan vähentää tai kokonaan estää. (Suomi.fi, 2022) Tiedon dokumentointi on oleellista ympäristöjärjestelmää ajatellen. ISO 14001 -standardin pohjalta rakennetun ympäristöjärjestelmän tulee sisältää dokumentoitua tietoa standardissa vaaditun mukaisesti ja organisaation ympäristöjärjestelmän vaikuttavuuden kannalta tärkeistä asioista. Ympäristöjärjestelmän dokumentoidun tiedon laajuuteen vaikuttavat organisaation koko ja tyyppi, prosessien monimutkaisuus, henkilöstön pätevyys ja organisaation tarve osoittaa sitovien velvoitteiden täyttäminen. (SFS-EN ISO 14001:2015, ss. 19–20)

Ympäristöjärjestelmän onnistunutta toimeenpanoa tukee se, että johdolla on selkeä näkemys suunnasta, johon yrityksen halutaan kulkevan. Järjestelmän toimeenpanossa keskeisiä teemoja ovat esimerkiksi ilmastokysymykset, kiertotalous, materiaalien alkuperä, hankintaketjun vastuullisuus ja ympäristöasioista viestiminen. Ympäristöjärjestelmää rakennettaessa toiminnan ympäristönäkökohdat ja vaikutukset on arvioitava laajasti koko elinkaaren ajalta, myös oman toimintaympäristön ja sidosryhmien analysointi, mahdollisuuksien ja riskien tiedostaminen, hallinnollinen näkökulma ja suorituskykymittareiden määrittäminen ovat olennaisia asioita. Ympäristöasioiden osalta on myös tärkeää määrittää roolit, vastuut ja valtuudet sekä toiminnanohjaus eri prosesseissa. Tiedon ja ymmärryksen jalkauttaminen organisaatioon viestinnän kautta on oleellista. On myös tärkeää tiedostaa, että ympäristöjärjestelmän rakentaminen vaatii resursseja. (Kiwa Inspecta, 2021)

2.6 Ympäristöstandardi ISO 14001

ISO tulee sanoista International Organization for Standardization ja tarkoittaa globaalia kansallisten standardisoimisjärjestöjen liittoa (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 4). ISO 14000 on ympäristöjohtamisen standardisarja, joka ohjaa ympäristönsuojelun tason parantamiseen ja parempaan ympäristöasioiden hallintaan. Tähän standardisarjaan kuuluva standardi ISO 14001 on maailman tunnetuin järjestelmä ympäristöasioiden hallintaan. Standardi noudattaa samaa rakennetta kuin monet muut kansainväliset johtamisen standardit, mikä mahdollistaa standardin vaatimusten integroimisen osaksi organisaation johtamisen ja toiminnan järjestelmiä. (SFS ry, n.d.)

Seuraavaksi esitellään ISO 14001 -standardin sisältöä sen vaatimusten kautta. Vaatimusten ymmärtäminen on tärkeää, jotta tilaajan sertifiointiedellytyksiä voidaan arvioida. Standardin vaatimusten toteutumista Forssan vesihuoltoliikelaitoksen toiminnassa nykyisellään

esitellään tämän raportin tutkimustuloksissa luvussa 5. Tulosten tarkastelussa standardin vaatimuksista on rajattu pois kohdat 'sidosryhmät', 'jatkuva parantaminen', 'tukitoiminnot' sekä 'riskitilanteet ja poikkeusolot', rajaus perustellaan luvussa 5. Tietopohjassa esitellään kuitenkin kaikki standardin keskeiset vaatimukset, jotta tilaaja saa standardin sisällöstä kokonaisvaltaisen käsityksen.

2.6.1 Organisaation toimintaympäristö

Organisaatioiden toiminta ei ole koskaan ympäristöstään eristettyä, vaan toimintaan vaikuttavat erilaiset sisäiset ja ulkoiset tekijät eli organisaation toimintaympäristö. ISO 14001-standardi edellyttää, että organisaatio määrittää toimintaympäristönsä. Toimintaympäristön määrittämisestä saatavaa tietoa organisaatio voi hyödyntää ympäristöjärjestelmänsä rakentamisessa ja käytössä esimerkiksi ympäristötavoitteiden asettamisen, soveltamisalan määrittelyn, ympäristöpolitiikan kehittämisen ja riskien määrittämisen vaiheissa. Toimintaympäristön määrittelyssä lähtökohtana on tiedostaa, millaisia tuloksia ympäristöjärjestelmällä halutaan saavuttaa, jotta voidaan tarkastella näihin asioihin vaikuttavia tekijöitä. Toimintaympäristön määrittelyssä voidaan pohtia esimerkiksi organisaation kehityssuuntia suhteessa ympäristöolosuhteisiin, asioita, joista voi aiheutua ympäristölle ongelmia, ympäristönsuojelun tasoa parantavia mahdollisia ratkaisuja ja kilpailuetua tarjoavia asioita. Muita toimintaympäristöön kuuluvia ulkoisia asioita ovat muun muassa toiminnan perusedellytysten saatavuus (kuten vesi, polttoaine ja kuljetusmahdollisuudet), taloudelliset resurssit, kilpailuetu, lainsäädäntö, asiakkaiden vaatimukset sekä työvoiman saatavuus ja osaaminen. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 13–16) Myös esimerkiksi poliittiset, taloudelliset tai yhteiskunnalliset tilanteet voivat olla tärkeitä ulkoisia asioita. (SFS-EN ISO 14001:2015, s. 27) Tarkasteltavia sisäisiä asioita ovat esimerkiksi organisaation hallinto ja strategia, tietojärjestelmät, organisaation kapasiteetti ja kyvykkyys sekä suhteet sisäisiin sidosryhmiin. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 16)

Toimintaympäristöön kuuluu myös luonnonympäristö, jossa organisaatio toimii. Luonnonympäristöön voi liittyä organisaation toimintoihin vaikuttavia muuttuvia olosuhteita tai äkillisiä tapahtumia. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 14) Ympäristöolosuhteiden tarkastelussa tärkeitä asioita voivat olla esimerkiksi ilman tai veden laatuun, luonnonvarojen saatavuuteen tai saastumiseen liittyvät tekijät. (SFS-EN ISO 14001:2015, s. 27) Myös ne ympäristöolosuhteet, jotka potentiaalisesti vaikuttavat organisaatioon tai joihin organisaatiolla on mahdollisuus vaikuttaa, tulee määrittää. (SFS-EN ISO 14001:2015, s. 13) Keskeisten ympäristöolosuhteiden tarkastelussa voidaan käyttää apuna esimerkiksi meteorologista, geologista ja hydrologista tietoa, ympäristöseurannan tietoja, ympäristölupahakemuksia sekä

mahdollisia raportteja ympäristölle haitallisista tapahtumista. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 16)

2.6.2 Sidosryhmät

Sidosryhmien osalta on tärkeää määrittää ympäristöjärjestelmän kannalta olennaiset sidosryhmät sekä niiden tarpeet ja odotukset. Sidosryhmien tarkastelu auttaa organisaatiota ymmärtämään, mitkä ovat ne keskeiset toimintaan liittyvät tarpeet ja odotukset, joita organisaation on pakollista noudattaa ja toisaalta ne, joita organisaatio valitsee noudattaa. Vähintään organisaation on oltava selvillä niistä sidosryhmien tarpeista ja odotuksista, jotka asettavat sitovia velvoitteita organisaation toiminnalle. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 17)

Olennaisiin sidosryhmiin voi vaikuttaa organisaation toimiala ja toiminta-alue. Muutokset toimintaympäristön muissa tekijöissä voivat johtaa muutoksiin myös olennaisissa sidosryhmissä. Sidosryhmien tarpeiden määrittämisessä on tärkeää pitää näkökulma ympäristöjärjestelmässä, kaikki olennaisten sidosryhmien tarpeet eivät ole olennaisia organisaation ympäristöjärjestelmän kannalta. Olennaisia sidosryhmiä ja niiden tarpeita voivat olla esimerkiksi viranomaiset, jotka odottavat raportointeja lakisääteisten velvollisuuksien täyttämistä ja työntekijät, joiden odotukset voivat liittyä työympäristön turvallisuuteen ja terveellisuuteen. Tarpeiden ja odotusten määrittämisessä on hyvä käyttää sellaista tapaa, joka soveltuu organisaation kokoon, luonteeseen, ympäristöjärjestelmän soveltamisalaan ja on prosessina kohtuullinen. Välttämättä noudatettavat, sääntelyelinten asettamat tarpeet liittyvät lakeihin. Noudatettaviksi valittavat tarpeet ja odotukset liittyvät esimerkiksi menettelytapaohjeisiin ja sopimuksiin. Niiden tarkastelu auttaa organisaatiota asettamaan ympäristöjärjestelmän tavoitteita ja ymmärtämään tarpeiden ja odotusten mahdollisia vaikutuksia näiden tavoitteiden saavuttamiseen. Sidosryhmien tarpeiden ja odotusten selvittäminen ja dokumentointi tarjoaa hyödyllistä tietoa myös standardin muiden osa-alueiden tarkastelussa. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 17–18)

2.6.3 Johtaminen

ISO 14001 -standardi edellyttää, että organisaation johto on laatinut ja ottanut käyttöön ympäristöpolitiikan. Organisaation ympäristöpolitiikan tulee toimia lähtökohtana ympäristötavoitteiden asettamiselle ja olla organisaation tarkoituksen ja toimintaympäristön mukaista. Ympäristöpolitiikan tulee linjata ympäristönsuojelutason parantamista ja sitovien velvoitteiden täyttämistä. Sen on oltava organisaatiossa dokumentoituna, koko organisaation

tiedossa ja kaikkien sidosryhmien saatavilla. (SFS-EN ISO 14001:2015, s. 14)

Ympäristöpolitiikassa tulee olla huomioituna kaikki ne organisaation ympäristövaikutukset, jotka aiheutuvat sen toiminnoista. Organisaation ympäristöpolitiikka linjaa organisaation ympäristönsuojelun tasoa ja ympäristövastuuta ja sen on oltava linjassa organisaation muiden politiikka-asiakirjojen kanssa. Johto vastaa ympäristöpolitiikan osalta myös siitä, että sen päivittämistä varten tarvittava tieto on saatavilla. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 22–23) Organisaation johdon asettamien ympäristötavoitteiden tulee olla linjassa ympäristöpolitiikan kanssa, niiden tulee olla myös mitattavissa ja niitä tulee seurata ja päivittää tarpeen mukaan. Organisaation ympäristötavoitteet tulee dokumentoida ja niistä tulee viestiä.

Ympäristötavoitteiden saavuttamista tulee suunnitella muun muassa määrittämällä tarvittavat resurssit, vastuuhenkilöt ja aikataulut. (SFS-EN ISO 14001:2015, s. 17) Organisaation ympäristöpolitiikka ja ympäristötavoitteet luovat pohjan ympäristöjärjestelmälle. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 21)

Ylimmän johdon asettamat arvot, tehtävät ja visio ohjaavat organisaation strategisia suunnitelmia. Siksi johtajuus on oleellisen tärkeää myös ympäristösuunnitelman tavoitteiden asettamisessa ja suunnitelman toimeenpanossa. Vastuu ympäristöjärjestelmän vaikuttavuudesta onkin organisaation johdolla, siinä onnistuminen vaatii resursseja ja ohjausta. Johdon sitoutuminen ympäristöjärjestelmän toteuttamiseen takaa paremmat edellytykset sille, että ympäristöjärjestelmä on keskiössä liiketoiminnan ydinstrategiassa, linjassa liiketoiminnan tavoitteiden kanssa ja huomioidaan strategisia päätöksiä tehdessä. Tällöin ympäristöjärjestelmällä voidaan aidosti saavuttaa arvoa organisaatiolle. Se, millä tasolla ja tarkkuudella ympäristöjärjestelmä yhdistetään organisaation liiketoimintaprosesseihin, on johdon päätettävissä. Yhdistäminen voi tapahtua pidemmällä aikavälillä osana jatkuvan parantamisen prosessia. Käytännössä ympäristöjärjestelmän yhdistäminen liiketoimintaprosesseihin voi tarkoittaa esimerkiksi ympäristöjärjestelmän vastuiden liittämistä toimenkuviin, ympäristötavoitteiden yhdistämistä organisaation visioon, ympäristönsuojelun tason yhdistämistä ulkoiseen raportointiin ja ympäristöasioiden liittämistä tiedotukseen. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 21–22)

2.6.4 Ympäristönäkökohdat

Ympäristöjärjestelmän rakentamista varten organisaation on päätettävä järjestelmän rajauksista ja soveltamisesta. Soveltamisalan määrittäminen auttaa hahmottamaan organisaation ympäristöjärjestelmää koskevat fyysiset ja toiminnalliset rajat. Ympäristöjärjestelmän soveltamisalasta päättää organisaation johto ja se on aina organisaatiokohtainen. Soveltamisalan tulisi kuitenkin sisältää kaikki ne toiminnot, tuotteet, palvelut ja toimipaikat,

joilla on potentiaalisesti merkittäviä ympäristönäkökohtia. Soveltamisala kertoo siitä, miten organisaatio voi hallita ja vaikuttaa toimintoihinsa eikä siitä tule jättää ulkopuolelle mitään keskeisiä ympäristönäkökohtia, etenkin sitovia velvoitteita. Liian kapeaksi rajattu ympäristöjärjestelmän soveltamisala heikentää sen uskottavuutta ja mahdollisuuksia saavuttaa ympäristöjärjestelmässä asetetut tavoitteet. Organisaation ulkopuolella tuotettuja toimintoja, palveluita ja tuotteita on myös tarkasteltava soveltamisalaa määritettäessä. Niihin organisaatio voi vaikuttaa esimerkiksi sopimusten kautta. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 18–19) Määritetty soveltamisala tulee dokumentoida ja olla sidosryhmien saatavilla (SFS-EN ISO 14001:2015, s. 13).

Ympäristönäkökohtia ovat kaikki ne organisaation toiminnot, palvelut ja tuotteet, jotka potentiaalisesti ovat vuorovaikutuksessa ympäristöön. Ympäristöjärjestelmää ajatellen organisaation on määritettävä ne ympäristönäkökohdat, joihin se voi vaikuttaa tai joita se voi hallita. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 29) Myös näistä aiheutuvat ympäristövaikutukset, eli hyödylliset tai haitalliset ympäristön muutokset, tulee selvittää koko elinkaaren ajalta. Ympäristönäkökohtien selvityksessä on huomioitava myös toiminnoissa tapahtuneet tai suunnitteilla olevat muutokset ja normaalista poikkeavat olosuhteet ja hätätilanteet niiltä osin kuin ne ovat kohtuullisesti ennustettavissa. (SFS-EN ISO 14001:2015, s. 16) Merkittävät ympäristönäkökohdat aiheuttavat potentiaalisesti merkittäviä muutoksia ympäristöön eli niillä voi olla merkittäviä ympäristövaikutuksia. Näiden hallinta ja käsittely on ympäristönsuojelun kannalta välttämätöntä. Merkittävien ympäristönäkökohtien ja -vaikutusten määrittäminen tuottaa organisaation johdolle tietoa siitä, millaisia toimenpiteitä tulee priorisoida ja missä tarvitaan parannusta. Merkittäviin ympäristönäkökohtiin liittyvä tieto toimii perustana organisaation ympäristöpolitiikalle, ympäristötavoitteille, toiminnan ohjaukselle ja seurannalle. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 29) Merkittävien ympäristönäkökohtien määrittämisessä on käytettävä dokumentoituja kriteerejä, jotka voivat liittyä ympäristönäkökohtaan tai ympäristövaikutukseen. Kriteerien tulee olla sellaiset, että kaikki merkittävät ympäristönäkökohdat tulee huomioitua ja niiden vaikuttavuus ymmärrettyä. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 32–33)

Ympäristönäkökohtien määrittämisessä tarvitaan tietoa muun muassa organisaation toimintojen syötteistä ja tuotoksista, prosesseista, teknologioista, toimitiloista ja kuljetuksista. Siksi määrittämiseen tarvitaan yleensä henkilöstöä, joka tuntee organisaation toiminnot ja prosessit. Ympäristönäkökohtia määritettäessä voidaan tarkastella esimerkiksi syntyviä päästöjä (veteen, ilmaan, maaperään), raaka-aineiden käyttöä (myös luonnonvarat), energian käyttöä, sivutuotteiden ja jätteiden syntyä, tilan käyttöä ja esimerkiksi lämpönä vapautunutta energiaa. Näiden asioiden tarkastelu vaatii elinkaaren eri vaiheiden ja sekä

organisaation sisäisten että ulkoisten asioiden tutkimista. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 30–32)

Organisaation tulee olla selvillä myös sen ympäristönäkökohtiin liittyvistä sitovista velvoitteista ja huomioida ne ympäristöjärjestelmässään. Sitovista velvoitteista on oltava organisaatiossa dokumentoitua tietoa sekä suunnitelma siitä, millaisin toimenpitein niitä käsitellään. (SFS-EN ISO 14001:2015, s. 16) Tieto sitovista velvoitteista on oltava kaikkien niiden työntekijöiden tiedossa, joiden toimenkuva liittyy tai vaikuttaa velvoitteiden täyttymiseen. Sitovia velvoitteita ovat lakisääteiset ja muut vaatimukset. Organisaation ympäristönäkökohtiin kytkeytyvistä lakisääteisistä vaatimuksista saa tietoa esimerkiksi viranomaisilta, valtion virastoista, kaupallisista tietokannoista ja julkaisuista. Tieto sitovista velvoitteista on dokumentoitava ja sitä on pidettävä ajan tasalla. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 33–34)

Organisaation tulee suunnitella myös toimenpiteet, joilla merkittäviä ympäristönäkökohtia käsitellään ja määrittää niiden vaikuttavuus. Toimenpiteiden osalta on oleellista nojata toteutusmahdollisuuksiin ja resursseihin, myös toimenpiteiden mahdolliset tahattomat seuraukset on huomioitava. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 35) Ympäristönsuojelun tason seurannassa apuna voi käyttää ympäristönsuojeluidikaattoreita, joiden avulla saadaan luotettavia ja toistettavia tuloksia. Organisaatio valitsee sille sopivat indikaattorit toimintojensa, ympäristöpolitiikkansa ja resurssiensa puitteissa. Indikaattorien tulee olla jotakin mitattavissa olevaa, esimerkiksi päästömääriä, jätemääriä, ympäristönsuojeluun käytettyjä investointeja tai ympäristövahinkojen määriä. Indikaattorit ovat tyypillisesti erilaisia, kun tarkastellaan organisaation erityyppisiä toimintoja. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 37)

2.6.5 Tukitoiminnot

Tukitoiminnot ovat ympäristöjärjestelmän rakentamiseen, ylläpitoon ja parantamiseen tarvittavia asioita, toisin sanoen riittävät tukitoiminnot mahdollistavat ympäristötavoitteiden saavuttamisen. Tukitoimintoihin kuuluvat tarvittavat resurssit, riittävä pätevyys, tietoisuus, viestintä ja dokumentoitu tieto. Resurssien osalta on tarkasteltava niin henkilö-, taloudellisia kuin muita resursseja. Resurssien riittävyuden lisäksi niiden on oltava oikea-aikaisia ja kohdennettu vaikuttavalla tavalla myös organisaation tulevat tarpeet huomioiden. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 37–43)

ISO 14001 -standardin mukaan organisaation on linjattava, millaista osaamista henkilöstöllä, joiden työ vaikuttaa ympäristönsuojelun tasoon ja sitovien velvoitteiden täyttämiseen, on

oltava. Organisaation on myös selvitettävä ympäristönäkökohtiin ja ympäristöjärjestelmään liittyvät koulutustarpeet ja kyettävä osoittamaan henkilöstönsä riittävä pätevyys. Henkilöstön on oltava perillä organisaation ympäristöpolitiikasta ja omaan työkuvaansa liittyvistä ympäristövaikutuksista. Henkilöstön tulee tietää myös ympäristönsuojelun tason parantamiseen liittyvät hyödyt ja sitovien velvoitteiden laiminlyönnin seuraukset. (SFS-EN ISO 14001:2015, s. 18) Organisaation ylimmän johdon tehtävä on osoittaa vastuut ja valtuudet niin, että käytössä on myös tarvittava pätevyys ja resurssit. Ympäristöjärjestelmään liittyvät vastuut tulisi nähdä osana organisaation muita toimintoja, ei niistä erillisenä osana. Niiden tulisi olla myös koko organisaation tiedossa. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 25)

Yksi tärkeä keino tietoisuuden lisäämiseen organisaatiossa on viestintä. ISO 14001 -standardin mukaan organisaatiolla on oltava käytäntöjä sellaisen sisäisen ja ulkoisen viestinnän toteuttamiseen, joka on ympäristöjärjestelmän kannalta oleellista. Käytännöissä on määritettävä mitä, milloin, kenelle ja miten viestitään. Viestinnässä on huomioitava sitovat velvoitteet, tiedon luotettavuus ja se, että viestittävä tieto on linjassa ympäristöjärjestelmän tiedon kanssa. Sisäisessä viestinnässä on jaettava tietoa eri tasojen ja toimintojen välillä ympäristöjärjestelmän kannalta tärkeitä asioista. Sisäisen viestinnän tavoitteena on myös mahdollistaa henkilöstön osallistuminen jatkuvaan parantamiseen. Ulkoisessa viestinnässä keskeistä on ympäristöjärjestelmän kannalta oleellisen tiedon välittäminen organisaation viestintäkäytäntöjen ja sitovien velvoitteiden mukaisesti. (SFS-EN ISO 14001:2015, ss. 18–19) Kun ympäristönsuojelun tasoon liittyvistä väittämistä viestitään ulkoisille sidosryhmille, on kiinnitettävä erityistä huomiota viestinnän luotettavuuteen, todennettavuuteen ja tarkkuuteen (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 42).

2.6.6 Riskitilanteet ja poikkeusolot

Ympäristönäkökohtiin liittyvien riskien ja mahdollisuuksien määrittämiseen on oltava prosessi, jonka lähtökohtana on organisaation toimintaympäristön, sidosryhmien tarpeiden ja odotusten sekä ympäristöjärjestelmän tavoitteiden saavuttamiseen vaikuttavien sisäisten asioiden ymmärtäminen. Riskien käsittelyn ja hallinnan kautta ympäristöjärjestelmä voi lisätä ympäristönsuojelun tasoa ja organisaation selviytymiskykyä. Käsittelyä vaativia riskejä voivat olla esimerkiksi saastumistilanteet, sitovien velvoitteiden täyttämättä jättäminen, ilmastonmuutokseen liittyvä vedensaannin väheneminen tai muutokset asiakastarpeissa, kuten nopea kapasiteetin kasvattamistarve. Organisaatio voi tehdä käsittelyä vaativien riskien ja mahdollisuuksien määrittämisen haluamallaan tavalla. Määrittämisen jälkeen on suunniteltava toimenpiteet ja asetettava ympäristötavoitteet. Riskien ja mahdollisuuksien määrittäminen voi nostaa esiin myös muihin ympäristöjärjestelmän vaatimuksiin liittyviä

tarpeita, esimerkiksi viestinnän, koulutuksen tai seurantaprosessien kehittämisen tarpeita. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 26–28)

Myös mahdolliset hätätilanteet tulee ympäristöjärjestelmän soveltamisalan sisällä määrittää. Hätätilanteet ovat välittömiä toimenpiteitä vaativia äkillisiä tilanteita, joilla voi olla haitallisia seurauksia organisaatioon tai sen toimintaympäristöön. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 28)

Mahdollisiin hätätilanteisiin on valmistauduttava ja tarvittaessa reagoitava ennalta määritettyjen toimintatapojen mukaan. Toimintatavat määritetään siten, että niillä estetään tai lievennetään haitallisia ympäristövaikutuksia. Toimenpiteiden on oltava laajuudeltaan linjassa mahdollisten ympäristövaikutusten vakavuuden kanssa. Suunniteltuja toimenpiteitä on määräajoin testattava ja päivitettävä. Tarvittaessa on järjestettävä henkilöstölle koulutusta hätätilanteissa toimimisesta. (SFS-EN ISO 14001:2015, ss. 20–21)

Hätätilanteiden osalta tulee arvioida myös ympäristölle aiheutuvia mahdollisia jatko vaikutuksia, jotka liittyvät hätätilanteeseen reagointiin. Hätätilanteisiin varautumisessa on syytä huomioida erityyppisiä ulkoisiin ja sisäisiin tekijöihin liittyviä riskejä, kuten laitteiston vikatilanteet tai luonnonkatastrofit. Organisaatiossa on oltava hätätilannevalmius ja organisaation tarpeisiin liittyvät vastesuunnitelmat dokumentoituina. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 47–48)

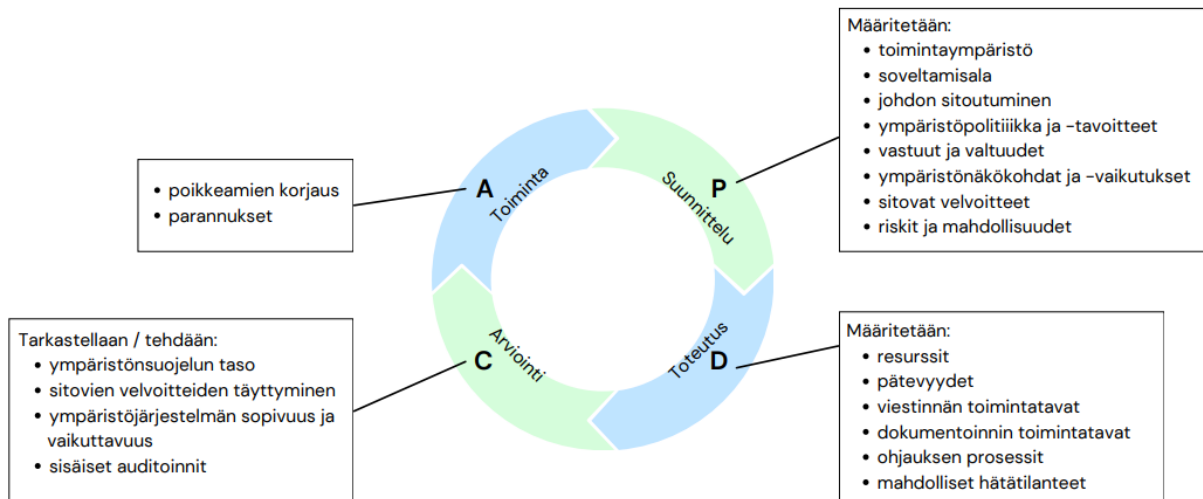
2.6.7 Jatkuva parantaminen

ISO 14001 -standardi sisältää ajatuksen jatkuvan parantamisen mallista eli PDCA-mallista (Plan, Do, Check, Act), jossa korostuvat johdonmukainen organisaation toiminnan suunnittelu, hallinta, mittaaminen ja parantaminen (SFS ry, n.d.). Ympäristöjärjestelmän vaikuttavuuden kannalta jatkuva parantaminen on aivan keskeistä. Jatkuvan parantamisen kautta tunnistetaan parantamismahdollisuudet, esimerkiksi poikkeamat, jotta korjaavia toimenpiteitä voidaan suunnitella ja toteuttaa. Tällaiseen parantamisen prosessiin on oltava systemaattinen toimintatapa, mutta parantamisideoita voidaan kerätä koko henkilöstöltä. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 53–54)

PDCA-mallin Plan- eli suunnitteluvaiheeseen liittyy organisaation lähtökohtien ja ympäristönsuojelun lähtötason selvittämistä, kuten toimintaympäristön, soveltamisalan ja ympäristönäkökohtien määrittäminen. Nimensä mukaisesti suunnitteluvaihe sisältää myös ympäristötavoitteiden suunnittelua. Do- eli toteutusvaiheeseen liittyy eteenpäin vieviä toimia, kuten uusien toimintatapojen rakentamista ja ympäristöjärjestelmän vaatimusten täyttämiseen tarvittavien ohjauksen prosessien rakentamista. Check- eli arviointivaiheessa tarkastellaan ympäristönsuojelun tasoa sekä ympäristöjärjestelmän sopivuutta ja vaikuttavuutta. Act- eli toimintavaiheessa pyritään varmistamaan ympäristönsuojelutason

paraneminen korjausten ja parannusten kautta. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 20) Kuvassa 2 esitellään kattavammin PDCA-mallin eri vaiheisiin liittyviä toimia.

Kuva 2. Ympäristöjärjestelmän rakentamiseen ja ylläpitoon liittyvien toimien sijoittuminen jatkuvan parantamisen mallin P, D, C ja A-vaiheisiin (mukaillen SFS-EN ISO 14004:2016, s. 20).



Arviointivaiheen ympäristönsuojelun tason seurantaan, mittaamiseen, analysointiin ja arviointiin tulee olla käytössä järjestelmällinen, säännöllinen, dokumentoitu ja ennalta määritetty tapa. Seurattavat asiat tulee määrittää ympäristötavoitteiden pohjalta ja niiden priorisointia tulee tehdä käytettävissä olevien resurssien mukaan. Seurannasta saatava tieto voi paljastaa poikkeamia liittyen esimerkiksi sitoviin velvoitteisiin. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 48–49) Sitovien velvoitteiden täyttämistä voidaan arvioida myös sisäisten auditointien avulla. ISO 14001 -standardi edellyttääkin, että organisaatio toteuttaa tietyin aikavälein sisäisiä auditointeja, jotka antavat tietoa siitä, onko ympäristöjärjestelmä laadittu, otettu käyttöön ja ylläpidetty vaatimusten mukaisesti ja vaikuttavasti. Sisäisessä auditoinnissa tarkastellaan siis organisaation ympäristöjärjestelmää. (SFS-EN ISO 14001:2015, s. 22) Auditoinnin voi suorittaa puolueeton taho ja auditoinnin apuna tulee käyttää tarvittavia teknisiä asiantuntijoita. Auditointien tulokset on dokumentoitava ja raportoitava, raporteja voidaan hyödyntää lähtötietoina johdon katselmuksissa. (SFS-EN ISO 14004:2016, s. 51) Myös johdon katselmuksia on suoritettava ennalta määritetyin väliajoin ja niiden tarkoituksena on varmistaa, että organisaation ympäristöjärjestelmä on tarkoituksenmukainen, soveltuva ja vaikuttava. Johdon katselmuksissa käydään läpi ympäristöjärjestelmän kaikki keskeiset osa-alueet ja asiat. (SFS-EN ISO 14001:2015, s. 23) Johdon katselmuksia voidaan suorittaa esimerkiksi johtoryhmän kokousten yhteydessä ja yhdistää budjettijaksokohtaiseen tarkasteluun. Johdon katselmuksia varten on koottava

tarvittavat lähtötiedot ja katselmusten tulokset on dokumentoitava. Katselmuksiin osallistuu tarvittava henkilöstö, tyypillisesti ainakin ylin johto ja ympäristöasioista vastaavat ja niitä hoitavat henkilöt. (SFS-EN ISO 14004:2016, ss. 52–53)

2.7 Sertifiointi

Sertifiointi tarkoittaa ympäristöjärjestelmän tarkastelemista ja arviointia ulkopuolisen, puolueettoman tahon toimesta. Sertifiointiprosessissa organisaation toimintaa ja johtamista peilataan sen standardin vaatimuksiin, jota vasten toiminnan ja johtamisen järjestelmät on rakennettu ja joka halutaan sertifioida. Sertifiointiprosessissa voidaan ajatella olevan kaksi osaa: johtamisjärjestelmän rakentaminen ja järjestelmän sertifiointi. (Kiwa Inspecta, n.d., s. 4) Organisaatio voi toimia standardin mukaisesti ilman sertifiointia ja esimerkiksi lainsäätäjien vaatimukset on täytettävä joka tapauksessa. Joskus toiminnan vaatimusten mukaisuuden todentamiseksi organisaatiolta edellytetään kolmannen osapuolen arviointia, mutta sertifiointia voidaan hakea myös vapaaehtoisesti organisaation omasta aloitteesta. Sertifiointeja tekevät kolmannet osapuolet ovat sertifiointilaitoksia, joita on kahdenlaisia: ilmoitettuja eli akkreditoituja ja tavallisia. Akkreditoidut laitokset saavat tehdä CE-merkinnän edellyttämiä arviointeja, CE-merkintä vaaditaan joiltakin tuoteryhmiltä ennen markkinoille pääsyä, esimerkiksi sähkölaitteet, lelut ja henkilönsuojaimet ovat tällaisia tuoteryhmiä. (SFS ry, 2023)

Sertifiointeja tekevän DNV-organisaation myynti- ja markkinointipäällikkö kertoi sähköpostitse käydyssä keskustelussa (henkilökohtainen tiedonanto, 29.5.2024), että akkreditoitu eli viranomaisvalvottu sertifiointiprosessi on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa tehdään alustava katselmus, johon kuuluu organisaation ympäristöjärjestelmän dokumentaation tarkastus. Tässä selvitetään, onko dokumenteissa, ohjeissa ja organisaation politiikassa todennettavissa arvioitavan standardin vaatimusten täyttyminen. Ensimmäiseen vaiheeseen kuuluu myös alustava käynti, jonka tarkoituksena on selvittää organisaation valmius sertifiointiin. (DNV:n myynti- ja markkinointipäällikkö, henkilökohtainen tiedonanto, 29.5.2024) Varsinaiseen sertifiointivaiheeseen kuuluvat työntekijöiden haastattelut, prosessin läpikäynti, dokumentoitujen tietojen läpikäynti, johdon katselmuksen johtopäätösten läpikäynti ja sisäisen auditoinnin tulosten läpikäynti (Kiwa Inspecta, 2021). DNV:n myynti- ja markkinointipäällikön mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 29.5.2024) arviointi tulee tehdä kuuden kuukauden kuluessa alustavasta katselmuksesta ja siinä käydään läpi kaikki sertifiointiin piiriin kuuluvat toiminnot. Kun toiminta on asianmukaista, ympäristöjärjestelmä täyttää sovellettavan standardin vaatimukset ja mahdolliset poikkeamat

on korjattu, voidaan aloittaa sertifiointiprosessi. Sertifiointiprosessin kesto riippuu paljon ympäristöjärjestelmän valmiusasteesta ja voi viedä noin 1–2 kuukaudesta puoleen vuoteen. (DNV:n myynti- ja markkinointipäällikkö, henkilökohtainen tiedonanto, 29.5.2024) Sertifikaatti on voimassa kolme vuotta ja siihen kuuluu vuosittaiset seuranta-arvioinnit, joka kolmas vuosi on laajempi arviointi (Kiwa Inspecta, 2021).

Yritykselle myönnetty ympäristösertifikaatti osoittaa, että yritys noudattaa lain asettamia ympäristövaatimuksia, haluaa vähentää ei-toivottuja ympäristövaikutuksiaan ja kehittää pitkäjänteisesti ympäristöasioitaan. Ympäristösertifikaatti on osoitus siitä, että ympäristöasiat on yrityksessä hyvin hoidettu ja yrityksellä on ympäristöstandardin mukainen ympäristöjärjestelmä. Ympäristösertifikaatissa olevia tietoja ovat muun muassa: kenelle sertifikaatti on myönnetty, millaisia toimintoja ympäristöjärjestelmä sisältää, mitä standardia vasten sertifiointi on tehty, milloin sertifikaatti on myönnetty ja milloin sen voimassaolo päättyy. (Kiwa Inspecta, 2021)

3 Tilaaja

Forssan alue kuuluu Läntisen Suomen vesihuoltoalueeseen ja edelleen Läntisen Suomen vesihuoltostrategian suunnittelualueeseen (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, s. 19). Forssan vesihuoltoliikelaitos on kunnallinen liikelaitos, jonka omistaa Forssan kaupunki. Laitosta johtaa ja valvoo kaupunginhallituksen alaisuudessa viisijäseninen johtokunta. (Forssan vesihuoltoliikelaitos, 2022, s. 5) Forssan vesihuoltoliikelaitos luokitellaan Suomessa suureksi laitokseksi, jonka vedenmyynti ylittää miljoona kuutiometriä vuodessa (Forssan vesihuoltoliikelaitos, 2022, s. 18). Henkilökuntaa vesihuoltoliikelaitoksella oli vuonna 2023 yhteensä 17 henkilöä (Forssan kaupunki, 2024, s. 4). Forssan vesihuoltoliikelaitoksen toimiala on vesi- ja viemärilaitos eli se huolehtii sekä vedentuotannosta että jäteveden puhdistuksesta. Tuotetun talousveden määrä vuosittain on noin 1 800 000 m³, alueen jätevesimäärä noin 1 650 000 m³ ja liittyneiden asukkaiden määrä noin 16 600 henkilöä. (Vesi.fi, n.d.-b) Sekä talousveden että jäteveden myynnin suurin asiakasryhmä on teollisuus ja liike-elämä (Forssan vesihuoltoliikelaitos, 2022, s. 17). Vesihuoltoliikelaitos huolehtii myös hulevesien hallinnasta niillä alueilla, joilla sillä on hulevesiverkostoa olemassa. Hulevesien hallinnan ollessa kaupungin vastuulla, vastaa Forssan kaupunki hulevesiin liittyvistä kustannuksista. (Forssan vesihuoltoliikelaitos, 2022, s. 22)

Vedentuotannossa vesilähteenä on pohjavesi, joka on niin korkealaatuista, ettei se vaadi puhdistusta. Vesijohtoverkoston ja kuluttajien vesilaitteiden syöpymisvaaran ehkäisemiseksi

pohjaveden pH-arvoa nostetaan ilmastustornien avulla, jotka toimivat painovoimaisesti. Talousveden mikrobiologisen laadun takaamiseksi se desinfioidaan UV-valolla ennen verkostoon pumppaamista. Käyttöveden jakeluverkostoon kuuluu yksi vesitorni, viisi paineenkorotusasemaa ja noin 266 km runkoputkistoa. (Forssan vesihuoltoliikelaitos, 2022, s. 10)

Vesihuoltoliikelaitoksen jätevedenpuhdistamo on rakennettu vuonna 1974 ja saneerattu vuosien 2014–2016 aikana. Puhdistamo on biologis-kemiallinen jälkisaostuslaitos. Puhdistamalla käsitellään jätevesiä Forssan ja Tammelan alueilta ja jonkin verran Jokioisilta. Likaisia hulevesiä ja suotovesiä käsitellään alueella toimivien yritysten ympäristölupaehtojen mukaisesti. (Forssan vesihuoltoliikelaitos, 2022, ss. 11–13) Puhdistamalla käsitellään myös merkittäviä määriä teollisuuden jätevesiä esimerkiksi elintarviketeollisuudesta. Yhteensä teollisuudesta tulevien jätevesien osuus kaikista käsitellyistä jätevesistä on noin puolet. (Länsi-Suomen Ympäristölupavirasto, 2005, ss. 4–5) Liitteessä 1 on nähtävissä valokuvia jätevedenpuhdistamon alueelta.

Viemäriverkosto käsittää 48 jätevedenpumppaamaa, kolme sadevesipumppaamaa ja noin 342 km jäte- ja hulevesiviemärointiä (Forssan vesihuoltoliikelaitos, 2023, s. 13). Puhdistamolle vastaanotetaan vuosittain noin 8 000 m³ sako- ja umpikaivolietettä. Jätevedenpuhdistuksessa sen sijaan syntyy vuosittain noin 3 700 tonnia kuivattua lietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus on noin 21 %. (Forssan vesihuoltoliikelaitos, 2023, s. 15) Käsitelty jätevesi lasketaan Loimijokeen. Loimijoki lähtee Pyhäjärvestä Tammelassa virraten Forssan, Jokioisten, Ypäjän ja Loimaan halki. Loimijoki laskee Huittisissa Kokemäenjokeen ja ollessaan Kokemäenjoen suurin sivujoki, on sillä huomattava vaikutus Kokemäenjoen veden laatuun. Alueen vesistöjen ekologinen tila on enimmäkseen tyydyttävä tai välttävä. (Varsinais-Suomen ELY-keskus, 2022) Liitteessä 2 on kuvattuna prosessikaavio Forssan vesihuoltoliikelaitoksen talousvedentuotannon ja jätevedenpuhdistuksen keskeisistä vaiheista ja syötteistä.

4 Aineisto ja tutkimusmenetelmät

Tähän opinnäytetyöhön valittiin tutkimusmenetelmäksi laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Laadullinen tutkimus soveltuu hyvin ilmiöiden tutkimiseen, joista ei vielä tiedetä kovin paljon ja kun halutaan saada ilmiöstä syvälinen ymmärrys. Laadullinen tutkimus kohdistuu määrällisesti vähäiseen havaintoyksikköön, jolloin kohteita voidaan tutkia syvällisesti. Tällöin tutkimuksen tulokset pätevät kuitenkin vain juuri tutkittavan kohteen osalta eivätkä ole

yleistettävissä. (Kananen, 2014, ss. 16–17, 19) Tässä opinnäytetyössä tutkittiin yksittäisen vesihuoltoliikelaitoksen toimintatapoja tarkoituksena saada niistä syvälinen ymmärrys, jotta tutkimuskysymyksiin saatiin vastattua. Näin ollen laadullinen tutkimus sopi menetelmänä hyvin tähän opinnäytetyöhön.

Laadullisen tutkimuksen aineistoa analysoidaan läpi tutkimuksen niin, että aineiston analyysi itsessään määrittää tutkimusaineiston riittävyyden: vasta kun tutkimusongelmaan voidaan vastata, on aineistoa kerätty riittävästi (Kananen, 2014, s. 19). Laadullisen tutkimuksen tyypillisiä tiedonkeruumenetelmiä ovat haastattelu ja erilaiset dokumentit (Kananen, 2014, s. 22), jotka valikoituivat myös tämän opinnäytetyön menetelmiksi. Haastattelut ovat juuri kyseistä tutkimusongelmaa varten kerättyä uutta tietoa. Dokumentit ovat olemassa olevaa aineistoa ja niillä on myös tärkeä rooli laadullisessa tutkimuksessa. (Kananen, 2014, ss. 64–65) Tähän opinnäytetyöhön kerätty tutkimusaineisto sisälsi tekstiä, kuvia ja haastatteluita. Aineistoa analysoitiin rinnakkain aineiston keruun kanssa pitäen koko ajan mielessä tutkimuskysymykset. Tutkimuksen edetessä työtä jouduttiin rajaamaan uudelleen ja tällöin myös tutkimuskysymyksiin jouduttiin tekemään rajauksia. Jo kerätystä aineistosta osa jäi näin ollen tarpeettomaksi ja rajaus vaikutti tutkimuksen kulkuun esimerkiksi haastattelujen määrän ja haastattelutavan osalta. Rajauksen jälkeen oli selvää, että haastatteluiden avulla tarvittiin alun perin ajateltua rajatumpaa ja yksityiskohtaisempaa tietoa. Rajauksen myötä ilmeni tarve haastatella uudelleen laitoksen käyttöpäällikköä, mutta hylätä osa ennalta ajatelluista haastatteluista. Rajauksen myötä ennalta tutkimusmenetelmäksi suunniteltu havainnointi osoittautui myös tarpeettomaksi. Havainnoinnin tarpeettomuutta tuki myös muilla tavoin kerätyn tutkimusaineiston runsaus. Seuraavaksi esitellään tässä opinnäytetyössä käytettyjä tutkimusmenetelmiä, kirjallisia aineistoja ja haastattelua, tarkemmin.

4.1 Kirjalliset aineistot

Tässä tutkimuksessa ensimmäisenä tutkimusmenetelmänä oli valmiisiin kirjallisiin dokumentteihin tutustuminen. Alun perin ajatuksena oli kirjallisten dokumenttien avulla muodostaa tutkittavasta ilmiöstä jonkinlainen ymmärrys ennen muiden tutkimusmenetelmien käyttöä ja käyttää haastatteluita ja havainnointia ensisijaisina menetelminä. Kirjalliset aineistot osoittautuvat kuitenkin tutkimuksen edetessä kaikkein tärkeimmäksi tiedonkeruumenetelmäksi niiden hyvän saatavuuden ja niistä löytyneen runsaan ja olennaisen tietomäärän vuoksi. Tässä opinnäytetyössä kirjallisina aineistoina toimivat Forssan vesihuoltoliikelaitoksen vuosikertomukset, tilinpäätökset, strategia, prosessikaaviot

ja ympäristölupa. Lisäksi kirjallisina aineistoina hyödynnettiin Forssan kaupungin toimintakertomuksia, strategiaa ja tilinpäätöksiä. Myös laajemmat vesienhoito- sekä vesihuoltoselvitykset ja -strategiat toimivat hyvinä tietolähteinä, tällaisia olivat esimerkiksi Suomen vesilaitosyhdistyksen tuottamat julkaisut ja Läntisen Suomen vesihuoltostrategia ja sitä varten tehdyt selvitykset.

Dokumenttien luotettavuutta arvioitiin tutkimuksen aikana. Eri lähteistä kootut tiedot, jotka olivat samansuuntaista ja näin tukivat toisiaan, arvioitiin erityisen luotettaviksi. Strategia-asiakirjoja tarkastellessa oli muistettava, että niissä asetettiin tavoitteita ja suuntaa, johon organisaation halutaan kulkevan eivätkä ne itsessään taanneet toimintaa tavoitteiden eteen. Myös tilaajan itsensä tuottamia materiaaleja oli tarkasteltava erityisen kriittisesti, jotta tutkimuksen puolueettomuus voitiin taata.

4.2 Haastattelut

Tässä opinnäytetyössä haastattelut toteutettiin teemahaastattelun keinoin. Haastateltavat valikoituivat sen perusteella, että heillä arveltiin olevan kaikkein syvällisintä ja kokonaisvaltaisinta tietoa Forssan vesihuoltoliikelaitoksen toiminnasta. Haastattelujen avulla haluttiin nimenomaan syventää tietoa etenkin sellaisista asioista, joista ei valmiisiin dokumentteihin tutustumalla pystynyt muodostamaan riittävää ymmärrystä, tai joista ei valmiiden dokumenttien avulla löytynyt kohdennettua tietoa koskien Forssan vesihuoltoliikelaitosta. Haastattelujen teemat valikoituivat tutkimusongelman ja tutkimuskysymysten perusteella.

Haastateltaviksi valikoituivat vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikkö ja johtaja. Alun perin tarkoituksena oli haastatella useampaa henkilöä, mutta tutkimusaineiston runsauden ja työn rajaamisen myötä tarvetta tälle ei ollut. Haastattelut toteutettiin Forssan vesihuoltoliikelaitoksella kahdenkeskisinä haastatteluina. Haastattelut äänitettiin kännykällä, jonka jälkeen ne litteroitiin, eli muutettiin tekstimuotoon, tietokoneelle. Haastattelujen rungot laadittiin etukäteen, jokaiseen haastatteluun laadittiin erilainen kysymysrunko, sillä jokaisesta haastattelusta tarvittiin erilaista tietoa. Haastattelujen teemoja tai kysymyksiä ei etukäteen annettu haastateltaville. Suostumus haastatteluihin pyydettiin kirjallisena sähköpostitse. Myös tietosuojalomake lähetettiin haastateltaville etukäteen sähköpostitse. Käyttöpäällikköä haastateltiin kaksi kertaa, 15.5.2024 ja 17.6.2024, johtajaa yhden kerran, 4.6.2024. Tutkimuksen aikana keskusteltiin sähköpostitse myös kahden sertifiointija tekevän tahon asiantuntijan kanssa, joilta pyydettiin myös suostumus heidän antamansa informaation käyttöön tässä opinnäytetyössä. Kyseiset asiantuntijat olivat Kiwa Inspectan myyntipäällikkö,

jonka kanssa sähköpostikeskustelu käytiin 27.5.2024 ja DNV:n myynti- ja markkinointipäällikkö, jonka kanssa sähköpostikeskustelu käytiin 29.5.2024.

Myös haastatteluista saatua tietoa arvioitiin kriittisesti. Tiedon luotettavuus pyrittiin varmistamaan kysymyksenasetteluilla ja tarkentavien kysymysten avulla. Näin voitiin myös varmistaa, että tulkinnanvaraa jäi mahdollisimman vähän. Työhön haastatellut vesihuoltoliikelaitoksen johtaja ja käyttöpäällikkö lukivat työ ennen sen julkaisua, jotta valmiiseen työhön ei päätynyt väärin tulkittua tai virheellistä tietoa. Tämä oli tärkeää myös siksi, ettei salassa pidettävää tietoa päätynyt julkaistavaan työhön. Haastatelluilta saatujen kommenttien perusteella työhön tehtiin pieniä muutoksia. Turvallisuuteen liittyvistä syistä vesihuoltoliikelaitoksen henkilökuntaan kuuluvista haastatelluista ei käytetä tässä opinnäytetyössä nimiä vaan ainoastaan titteleitä. Sertifiointeja tekevien tahojen edustajista käytetään niin ikään titteleitä ja organisaatioiden nimiä.

4.3 Aineiston käsittely ja tutkimuksen luotettavuus

Tässä opinnäytetyössä tutkimusaineiston analysoinnissa käytettiin apuna Word-tekstinkäsittelyohjelmaa. Kirjallisista dokumenteista koottua tietoa jäseneltiin tulosten teemoittelun mukaan, jonka jälkeen sen olennaisuutta tutkimuskysymysten kannalta arvioitiin. Haastatteluäänitteet litteroitiin Word-ohjelmalla, jonka jälkeen niistä koottu teksti arvioitiin yllä mainitun kaltaisesti. Aineiston käsittelyä tehtiin rinnakkain tutkimusaineiston keräämisen kanssa. Näin aineiston käsittelyn kautta saatiin selville, oliko tutkimusongelman kannalta olennaista tietoa kerätty riittävästi. Tutkimuksen edetessä aineiston käsittelyä oli tarvetta tehdä yhä kriittisemmin ja työn rajaus mielessä pitäen. Tarvetta litteroitujen aineistojen koodaamiselle ja luokittelulle ei ollut, vaan litteroinnin jälkeen vastauksista saatuja tietoja kirjattiin suoraan ylös tämän raportin kohtiin, joissa kyseistä tietoa käsiteltiin. Haastatteluja suoritettaessa työn runko ja suurin osa tekstistä oli siis jo tehtynä. Haastattelukysymykset ja -teemat laadittiin suoraan työn tulosten teemoittelun mukaan, joka helpotti litteroitujen aineistojen käytettävyyttä.

Haastattelujen litterointi tehtiin lähes sanatarkasti. Keskeisimpänä tavoitteena litteroinnissa oli vastausten merkitysten kirjaaminen ylös muuttumattomina ja näin ollen vastauksia pyrittiin litteroitaessa tulkitsemaan mahdollisimman vähän. Myös haastattelun aikana esitetyt lisäkysymykset tai poikkeamat kysymysrungosta litteroitiin huolellisesti. Litteroinnissa ei kirjattu ylös havaintoja sanattomasta viestinnästä tai tilanteesta yleisesti, sillä näiden ei katsottu auttavan tutkimuskysymyksiin vastaamisessa eikä haastattelutilanteissa vaikuttanut olevan ristiriitaa sanallisen ja sanattoman viestinnän välillä.

Laadullisen tutkimuksen luotettavuutta voidaan arvioida pohtimalla kerätyistä aineistoista tehtyjä tulkintoja. Voidaan esimerkiksi pohtia, onko tutkimuskysymyksiin saatu vastattua kattavasti valittujen aineistojen avulla ja onko aineiston analyysiä tehty laadukkaasti. Tutkimuksen tulosten tulisi olla läpinäkyviä ja yleistettäviä. Yleistettävyydellä tarkoitetaan tässä yhteisten nimittäjien esiin nousemista aineistosta, sillä laadullisen tutkimuksen tuloksia ei sellaisenaan voi yleistää laajempaan kohdejoukkoon. (Ruusuvuori ym., 2010, ss. 26–28) Tässä tutkimuksessa on saatu vastattua kaikkiin asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Tutkimustulosten läpinäkyvyyttä tukee käytettyjen aineistojen kuvailu, myös käytettyjen lähteiden viitetekniikan mukainen merkitseminen lisää tulosten läpinäkyvyyttä ja luotettavuutta. Vaikka aineiston käsittelyssä tehdään aina tulkintoja, olisi todennäköistä, että samoja aineistoja läpikäymällä saataisiin samansuuntaisia tuloksia myös tutkimus toistettaessa. On kuitenkin huomattava, että käytetyt aineistot sisältävät paljon tietoa, joka muuttuu jatkuvasti. Tutkimustulosten luotettavuutta tukee myös asioiden toistuminen eri aineistoissa, työssä onkin pyritty hyödyntämään erityisesti tällaista tietoa.

Koska vesihuolto on kriittistä infrastruktuuria, on sen toimintavarmuutta kaikin tavoin suojeltava. Tilaajan kanssa tehdyn opinnäytetyösopimuksen perusteella tietyt laitoksen toimintoihin liittyvät tiedot ovat salassa pidettäviä. Tässä työssä tällaisia asioita ei esitellä. Koska salassa pidettävien tietojen merkitys työn kannalta oli lähinnä yksityiskohtiin liittyvää, ei niiden pois jättäminen vaikuttanut oleellisesti työn luotettavuuteen tai informaatioarvoon.

5 Tutkimustulokset

Tämän tutkimuksen tuloksissa tarkastellaan Forssan vesihuoltoliikelaitoksen toimintaa nykytilassaan ISO 14001 -standardin vaatimusten kautta. Forssan vesihuoltoliikelaitoksella ei ole olemassa olevaa ympäristöjärjestelmää ja tämän opinnäytetyön keskeinen tehtävä olikin standardin vaatimukseen liittyvän tiedon kokoaminen olemassa olevista dokumenteista sekä haastattelujen avulla, kuten aineistonhankintamenetelmiä kuvattiin luvussa 4, ja siten toiminnan standardin mukaisuuden tarkastelu. Koska kaikkea keskeistä tietoa ei ollut tätä tutkimusta tehdessä löydettävissä tai todennettavissa, tarkastellaan tuloksissa vesihuoltoa sekä sen ympäristövaikutuksia ja -näkökohtia myös yleisellä tasolla niiltä osin, kuin niiden katsotaan edustavan tai auttavan ymmärtämään tilaajan toimintaa. Niiltä osin kuin standardin osa-alueiden mukaisista vaatimuksista ei ollut löydettävissä tai todennettavissa tietoa, toimivat tulokset indikaationa siitä, että tilaajan tulee tehdä muutoksia toimintaansa tai sen dokumentointiin, mikäli standardin mukaista sertifiointia tulevaisuudessa tavoitellaan.

Tuloksissa nousee esiin myös joitakin asioita, jotka ovat suoria esteitä sertifikaatin saamiselle, tällaisia keskeisiä haasteita käsitellään myös raportin johtopäätöksissä luvussa 6.

Tuloksissa ei käsitellä kaikkia tietoperustassa esiteltyjä ISO 14001 -standardin vaatimuksia, vaan vain niistä tilaajan kannalta olennaisimmat. Rajaus tehtiin, jotta työn sisältö vastasi ammattikorkeakoulun opinnäytetyön laajuutta ja toisaalta, koska useampien osa-alueiden tarkastelu vain pintapuolisesti ei olisi ollut tarkoituksenmukaista opinnäytetyön luonteen tai tilaajan tarpeen kannalta. Standardin vaatimuksista tarkastelun ulkopuolelle rajattiin sidosryhmät sekä riskitilanteet ja poikkeusolot, sillä tilaajalla on jo nykyisellään hyvä ymmärrys ja dokumentaatio näihin liittyen. Lisäksi tarkastelun ulkopuolelle rajattiin tukitoiminnot ja jatkuvan parantamisen tarkastelu. Ilman olemassa olevaa ympäristöjärjestelmää ja todennettavissa olevia ympäristötavoitteita, ei ympäristönsuojelun tason jatkuvan parantamisen tarkastelu olisi ollut tarkoituksenmukaista. Kaikkein keskeisimmiksi vaatimuksiksi, joiden tarkastelusta tilaaja eniten hyötyisi, arvioitiin toimintaympäristö, johtaminen ja ympäristönäkökohdat, joita tuloksissa tarkastellaan. Nämä rajaukset tehtiin perustuen työn tekijän arvioon sekä tilaajan kanssa käytyihin keskusteluihin. Tuloksissa tarkasteltavat asiat ovat jatkuvan parantamisen PDCA-mallin ensimmäiseen Plan- eli suunnitteluvaiheeseen kuuluvia. Kuten tätä mallia käsiteltiin alaluvussa 2.6.7, antaa suunnitteluvaiheen asioiden tarkastelu valmiudet ympäristönsuojelun tason parantamisen määrittämisen. On luontevaa, että ilman olemassa olevaa ympäristöjärjestelmää sen käyttöönottoon ja hyödyntämiseen (Do-vaihe), arviointiin (Check-vaihe) tai parannusten tekemiseen (Act-vaihe) liittyvien asioiden tarkastelua ei tehdä. Nimenomaan ympäristöjärjestelmän suunnitteluun ja toiminnan nykytilaan liittyvien asioiden tarkastelun arvioitiin hyödyttävän tilaajaa eniten.

Tässä luvussa 5 vastataan tutkimuskysymyksistä kahteen ensimmäiseen, kolmanteen tutkimuskysymykseen vastataan luvussa 6. Tämän opinnäytetyön tulokset toimivat esiselvityksenä ympäristönsuojelun lähtötasosta tilaajaorganisaation toiminnan nykytilassa antaen tilaajalle käsityksen siitä, millaisia seuraavia askeleita sen tulee ottaa matkallaan kohti ympäristösertifikaatin hakemista. Salassa pidettävät asiat rajaavat joitakin yksityiskohtia tuloksista pois, mutta eivät vaikuta tulosten ymmärrettävyyteen tai luotettavuuteen.

5.1 Organisaation toimintaympäristö

Vesihuollon toimintaympäristöön liittyvät kehittämistarpeet kytkeytyvät paljolti toimintavarmuuden, vedensaannin turvaamisen ja jätevesivaikutusten minimoinnin teemoihin. Myös taloudellisen, sosiaalisen ja ympäristöllisen kestävyuden näkökulmia on

tarvetta tarkastella. Vesihuolto on luonteeltaan pitkällä aikavälillä kehittyvää toimintaa sen teknisten ratkaisujen pitkän elinkaaren vuoksi. Sen vuoksi myös toimintaympäristön osalta on tärkeää tarkastella pitkän aikavälin tarpeita ja trendejä. Toimintaympäristöön vaikuttavat niin ulkoiset muutokset ja muutostrendit, kuin vesihuoltosektorin sisäiset muutokset ja kehitys. Vesihuollon toimintaympäristöön vaikuttavia muutoksia ovat väestönkehityksessä ja aluerakenteessa tapahtuvat muutokset, ilmastonmuutos, sitovien velvoitteiden tiukentuminen ja osaavan henkilöstön riittävyyden varmistaminen. (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, ss. 3–4) Vesihuoltoliikelaitoksen johtaja tunnisti (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024) erityisesti henkilöstöressurssien riittävyyden haasteet. Johtaja kertoi, että asia on alalla tiedossa ja että hän on huomannut sekä jätevesipuolen käyttöhenkilöstön, että verkostopuolen putkiasentajien rekrytoinnin olevan haastavampaa. Yhdeksi syyksi johtaja mielsi, että kyseisiin töihin ei ole suoraan sopivaa koulutusta.

Toimintavarmuus kytkeytyy vahvasti resurssien riittävyyteen, jonka varmistamista voidaan osaltaan tehdä ylikunnallisen yhteistyön ja vedenoton varajärjestelyjen keinoin. Tulevaisuudessa tulee panostaa yhä enemmän eri toimijoiden väliseen yhteistyöhön ja vuoropuheluun. Vuonna 2019 alkanut ja sen jälkeen useamman vuoden vaikuttanut koronaviruspandemia on ollut poikkeuksellinen ulkoinen riskitekijä, sen katsotaan olleen merkittävin sota-ajan jälkeen vesihuoltovarmuutta uhannut tekijä. Henkilöstön mahdollisten sairastumisten aiheuttamat haasteet ovat osoittaneet tarpeen vesihuoltolaitoskentän laajempaan ja syvempään yhteistyöhön. (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, ss. 4–5) Forssan vesihuoltoliikelaitoksen johtaja kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024), että laitos tekee tällä hetkellä yhteistyötä muiden vesihuoltolaitosten ja kuntien kanssa siinä määrin, kuin se liikelaitoksen roolissa on mahdollista. Johtaja kertoi, että koska ala on Suomessa kohtuullisen pieni, pyritään alalla verkostoitumaan.

Maa- ja metsätalousministeriö on laatinut kansallisen vesihuoltouudistuksen, jonka yhtenä tavoitteena on vesihuoltolaitosten määrän merkittävä vähentäminen yhteistyötä lisäämällä. Uudistuksen tavoitteina ovat myös vesihuollon ilmastoneutraaliuden edistäminen, kiertotalousnäkökulmien kehittäminen ja tiedolla johtamisen parantaminen. Nämäkin edellyttävät yhteistyötä esimerkiksi jätehuoltosektorin ja energiasektorin kanssa. (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, s. 5) Vesihuoltoliikelaitoksen johtajan mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024) tämänhetkistä laajempi yhteistyö olisi hyödyllistä ja tavoiteltavaa, mutta se ei ole nykymuotoisessa toiminnassa mahdollista. Laitoksen käyttöpäällikkö arveli (henkilökohtainen tiedonanto, 17.6.2024), että yli kuntarajojen tapahtuvaa yhdistymistä tulee vesihuoltoalalla tapahtumaan tulevaisuudessa sen myötä, kun pienissä vesiosuuskunnissa aktiivisesti toimivat henkilöt ikääntyvät.

Vesihuoltoa koskevan lainsäädännön trendi on tiukentuva ja suuri osa uusista vaatimuksista tulee EU-tasolta. Kiristyvät vaatimukset liittyvät muun muassa erilaisten haitallisten aineiden poistoon ja ravinteiden kierrätykseen. Lääkejäämät, hormonivaikuttavat aineet ja mikromuovit ovat esimerkkejä tiukentuvien vaatimusten alaisista aineista. (Silfverberg, 2017, s. 12)

Jätevedet sisältävät enenevästi tällaisia uudentyypisiä yhdisteitä ja partikkeleita ja ne voivat tuoda haasteita vedenpuhdistukseen. Jäteveden käsittelyvaatimusten trendi on yleisestikin tiukentuva ja esimerkiksi typenpoiston ja lietteen jatkokäsittelyn ja loppusijoituksen osalta toimintaympäristö on muutoksessa. Jäteveden käsittelyn isona trendinä on siirtyminen ajattelussa yksistään vesistökuormituksen minimoinnista myös ravinteiden ja energian talteenottoon ja kiertotalouden näkökulmaan. (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, s. 6) Vesihuoltoliikelaitoksen johtaja arveli (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024), että kiertotalousratkaisuja voitaisiin paremmin huomioida, mikäli laitoksella olisi mahdollisuus toimia kilpailluilla markkinoilla. Vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikkö kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 17.6.2024), että lääke- ja huumausainejäämien tutkimista jätevedestä tehdään lähinnä isommilla laitoksilla, eikä näin ollen Forssan vesihuoltoliikelaitoksella. Käyttöpäällikkö arveli, että tulevaisuudessa myös tällaisten aineiden osalta tulee seurantavelvoitteita, kun tutkimusmenetelmät tulevat kaikkien käyttöön. Tällä hetkellä käyttöpäällikkö kertoi jätevesiin liittyvän lääke- ja huumausainetutkimuksen olevan vielä kokeellisella asteella. Mikromuovien jäämiä jätevedessä ei myöskään tutkita vesihuoltoliikelaitoksella, mutta käyttöpäällikkö arveli niiden läpäisevän puhdistusprosesseja ja osan niistä päätyvän käsitellyn jäteveden mukana purkuvesistöön ja lietteeseen.

Yllä mainittujen toimintaympäristön muutosten lisäksi vesihuoltoon vaikuttavia trendejä ovat vesihuoltoverkoston korjausvelka, tutkimus- ja innovaatiotoiminnan vahvistaminen, valuma-aluepohjaisen tarkastelun vahvistaminen ja kansainvälisen yhteistyön kehittäminen. Näistä monet trendit kytkeytyvät ilmasto- ja ympäristöasioihin, joiden huomioiminen osana kaikkea päätöksentekoa tulee yhä merkittävämmäksi kysymykseksi. (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, ss. 12–13) Forssan vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikön mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 17.6.2024) vesihuoltoverkoston kunnosta on käyty keskustelua etenkin vuotovesien osalta. Käyttöpäällikkö kertoi, että koska hulevedet kuuluvat Forssan kaupungin hoidettaviksi, on yhdessä kaupungin teknisen viraston kanssa käyty pohdintaa hulevesien hallinnasta valuma-aluepohjaisen tarkastelun avulla. Tilaajan näkemyksestä ympäristöasioiden huomioimisen tärkeydestä kertoo myös tämän opinnäytetyön tilaaminen.

Luonnonympäristö on osa organisaation toimintaympäristöä. Vesihuoltoon merkittävimmin vaikuttavia luonnonympäristöön ja -ilmiöihin liittyviä asioita ovat sään ääri-ilmiöt, kuten rankkasateet, tulvat ja kuivuus, jotka voivat aiheuttaa haasteita veden saatavuuteen ja

laatuun. Myrskytuulet taas voivat vaikeuttaa sähkönsaantia. Kaikki nämä ilmiöt todennäköisesti lisääntyvät ilmastonmuutoksen myötä ja osa näistä aiheuttaa jo nyt haasteita vesihuollossa. Ilmastonmuutokseen liittyvät sääilmiöt luokitellaan yleisellä tasolla vesiturvallisuutta Suomessa uhkaavaksi tekijäksi. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja tarvittavia sopeutumistoimia tulee arvioida niin kansallisesti kuin laitoskohtaisesti. Sopeutumiskeinoja ovat esimerkiksi vedenkäsittelyn tehostaminen, varavoiman saatavuuden varmistaminen ja vedenottoaivojen sijoittaminen uudelleen. Ilmastonmuutokseen varautuminen kytkeytyy vahvasti yhdyskunnan vedensaannin turvaamiseen. (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, ss. 13–14)

Laitoksen käyttöpäällikkö kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 15.5.2024), että ilmastonmuutoksen uhista on ollut myös Forssan vesihuoltoliikelaitoksella keskustelua ja tarve ilmastonmuutokseen varautumiselle on tunnistettu. Lisääntyneet rankkasateet ja suuret määrät sulamisvettä keväisin tuovat haasteita jätevedenpuhdistamon toiminnalle. Kerralla tulevia isoja hulevesimääriä voitaisiin hallita paremmin esimerkiksi viivytyksiltään avulla, josta vettä voitaisiin pumpata tasaisesti jätevedenkäsittelyyn. Hulevesiverkon rakentaminen on myös tärkeää, Forssan kaupunki päivittää hulevesisuunnitelmaansa, mutta verkoston rakentamista olisi puhdistamon näkökulmasta tarvetta nopeuttaa. Suuret sade- ja sulamisvesimäärät kerralla vaikeuttavat ympäristöluvan ehtojen täyttämistä.

(Vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikön haastattelu, henkilökohtainen tiedonanto, 15.5.2024) Myös vesihuoltoliikelaitoksen johtajan mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024) ilmastonmuutoksen vaikutuksia on tunnistettu laitoksella ja hänkin mainitsi rankkasateiden aiheuttaman hulevesikuorman haasteet jätevedenpuhdistamolle. Johtaja arveli, että hulevesimäärien kasvu voi lisätä merkittävästi myös ravinnekuormitusta purkuvesistöön, sillä puhdistusvaatimukset liittyvät veden haitta-ainepitoisuuteen, joten esimerkiksi tuplamäärässä käsiteltyä jätevettä on myös tuplamäärä ravinteita. Johtaja kertoi, että osaltaan kiinteistöjen parantunut hulevesien hallinta tasaa tulvahuippuja ja vähentää hulevesimäärää jätevedenpuhdistamolle. Johtaja koki kuitenkin, että ilmastonmuutokseen liittyvä varautuminen on haastavaa verkoston pitkän käyttöiän vuoksi. Johtaja kertoi, että verkoston saneeraus ja erillisviemäröinnin rakentaminen ovat jatkuvasti käynnissä oleva prosessi, mutta muutos tapahtuu kymmenien vuosien aikavälillä.

Poikkeustilanteisiin on varauduttu laitoksella myös varavoimalla, mutta sen hankkiminen on perustunut yleisen varautumisen näkökulmaan, eikä niinkään ilmastonmuutokseen, kertoi laitoksen käyttöpäällikkö (henkilökohtainen tiedonanto, 17.6.2024). Käyttöpäällikön mukaan kaikki merkittävimmät toiminnot on varmistettu automaattisesti käynnistyvällä ja tahdistuvalla varavoimalla.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamat kuivuusjaksot voivat alentaa pohjaveden pintaa johtaen rauta- ja raskasmetalliongelmien lisääntymiseen pohjavesissä (Silfverberg, 2017, s. 11). Forssan vesihuoltoliikelaitoksen yksinomaisena talousvesilähteenä on pohjavesi (Forssan vesihuoltoliikelaitos, n.d.). Laitoksen johtajan mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024) kuivuusjaksojen vaikutuksista pohjavesien pintojen vaihteluun on alalla laajasti uhkakuvia ja asia on yleisesti hyvin tiedossa ja tunnistettu.

Aluerakenteen ja väestönkehityksen muutokset ovat olleet jo pitkään yleinen muutostrendi. Väestö keskittyy yhä enemmän suurille kaupunkiseuduille, joissa näin ollen tarvitaan myös suurimpia vesihuollon investointeja. Maaseutumaisten ja keskustojen reuna-alueiden kehitystä tulisi vesihuollon näkökulmasta tehdä yhdyskuntarakenteen eheyttämisen näkökulmasta. (Silfverberg, 2017, s. 9) Forssan alueen väestökehitys on laskusuuntainen ja vuoteen 2040 tehty ennuste jatkaa tätä trendiä (Tilastokeskus, 2004). Forssan vesihuoltoliikelaitokselle asukasmäärän väheneminen on käyttöpäällikön mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 15.5.2024) osaltaan vaikeuttanut lietteen hyödyntämistä biokaasuna, sillä lietteen mädättämiseen ja biokaasun tuotantoon tarkoitettu laitteisto on mitoitettu paljon nykyistä suuremmalle lietemäärälle. Muitakin syitä lietteen määrän vähenemiseen toki on. Käyttöpäällikkö pohti (henkilökohtainen tiedonanto, 17.6.2024), että asukasmäärän väheneminen voi jossain vaiheessa vaikuttaa myös työvoiman ja urakoitsijapalveluiden saatavuuteen. Lisäksi käyttöpäällikkö totesi väestön vähenemisen aiheuttavan tulojen pienenemistä, mikä on johtanut perusmaksun käyttöönottoon ja aiheuttaa edelleen tarvetta tulorakenteen muutoksille.

Yhteiskunnallisten tilanteiden vaikutus heijastuu myös vesihuoltoon. Energian hinnan nousu ja yleisen taloudellisen tilanteen heikentyminen on saanut kuluttajat vähentämään etenkin lämpimän veden käyttöä. Vesihuoltoliikelaitoksen asiakkaat ovat myös omaksuneet kestävä kehityksen näkökulmia kulutuksessaan ja päivittäisissä toimissaan. Nämä tekijät ovat johtaneet vedenkulutuksen ja jätevesimäärien vähenemiseen. (Forssan kaupunki, 2024, s. 4) Vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikkö kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 17.6.2024), että vedenkulutuksen väheneminen on huomioitu ennen kaikkea tekemällä muutoksia tulorakenteeseen perusmaksun kautta. Myös Euroopan turvallisuusympäristössä tapahtuneet muutokset ovat laitoksen käyttöpäällikön mukaan (henkilökohtainen tiedonanto 15.5.2024) johtaneet muutoksiin toimintojen järjestämisen suunnittelussa ja toteutuksessa. Käyttöpäällikön mukaan etenkin vapaasti saatavilla olevan tiedon määrää on rajoitettu merkittävästi ja turvallisuuteen ja salassapitoon liittyvät asiat ovat tulleet keskeisiksi kysymyksiksi.

5.2 Johtaminen

Forssan vesihuollon strategiaan vuosille 2023–2033 ei ole suoraan kirjattuna ympäristönsuojeluun liittyviä asioita. Strategiassa on kuitenkin asioita, joiden voidaan ajatella koskevan myös ympäristöä, esimerkiksi jätevesien puhdistaminen hyvin tai yhdeksi arvoksi mainittu vastuullisuus, jonka voidaan arvella viittaavan myös ympäristövastuullisuuteen. (Forssan vesihuolto, n.d.) Vesihuoltoliikelaitoksen johtaja vahvisti tämän (henkilökohtainen tiedonanto 4.6.2024). Johtaja kertoi, että Forssan vesihuollon strategiassa on montakin erilaista työkalua ympäristöasioiden huomioimiseen, esimerkkinä johtaja mainitsi ilmastotyökalun, joka on otettu Suomen vesilaitosyhdistyksen materiaaleista. Ilmastotyökalu sisältää suosituksia ja ohjeita hiilijalanjäljen laskentaan ja päästöjen vähentämiseen (Nissinen ym., 2023). Vesihuoltoliikelaitoksen johtaja koki (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024), että vesihuollon strategiaan on rakennettu tavoite toimia mahdollisimman vähän ilmastoa kuormittavasti. Johtaja näki ympäristökuormituksen vähentämisen keskeisenä keinona sen, että organisaation toiminnan kokonaisuus on hallinnassa. Hän kertoi myös, että Suomen vesilaitosyhdistyksen strategia ohjaa osaltaan vesilaitosten toimintaa tavoitteineen. Koska vesilaitosyhdistyksen tavoitteet ovat vesihuoltoa koskevia kokonaistavoitteita, voi tavoitteisiin pääseminen kuitenkin laitoskohtaisesti vaihdella. (Vesihuoltoliikelaitoksen johtajan haastattelu, henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024) Forssan kaupungin tilinpäätöksessä vuodelta 2022 mainitaan vesihuoltoliikelaitoksen johtokunnan asettamasta konkreettisesta tavoitteesta ostoenergian vähentämiseksi aurinkovoimaa rakentamalla (Forssan kaupunki, 2023, s. 161).

Forssan kaupungin ekologisen järkivihreyden tiekartta ohjaa osaltaan myös vesihuoltoliikelaitoksen päätöksentekoa ja toimintaa. Tiekartan toimenpidekokonaisuudessa on suoraan vesihuoltoliikelaitokselle osoitettuja tavoitteita sekä yleisiä tavoitteita, jotka koskevat myös vesihuoltoliikelaitosta. Nimettyjä tavoitteita ovat: 'kohti hiilineutraalia vesihuoltoa', jonka mittarina on vesihuollon hiilijalanjäljen pienentäminen sekä 'vesi kiertää turvallisesti ja tehokkaasti', jolle ei ole nimettyä mittaria. Yleisiä tavoitteita järkivihreyden tiekartassa, joiden voidaan ajatella soveltuvan myös vesihuoltoliikelaitoksen tavoitteiksi, ovat esimerkiksi uusiutuvan energian käyttöönotto, energiankulutuksen vähentäminen, parannukset kierrätyksessä sekä työntekijöiden kiertotalousosaamisen kehittäminen. (Forssan kaupunki, n.d.-b) Tiekarttaan sisältyvät myös kaupunkistrategiaan kirjatut ja Fisuverkostoon liittyvät määrälliset tavoitteet, kuten kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 60–80 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta ja kulutusperäisen hiilijalanjäljen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasosta (Forssan kaupunki, n.d.-c).

Vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikkö kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 15.5.2024), että kaupungin strategiasta tuleva järkivihreä on toistuvasti esillä vesihuoltoliikelaitoksen keskusteluissa ylätason käsitteenä, mutta siitä ei keskustella työntekijöiden kanssa tarkemmin. Käyttöpäällikön mukaan järkivihreyttä pyritään tuomaan toimintaan mukaan esimerkiksi kannustamalla työntekijöitä käyttämään työkäytössä laitoksen sähköautoja. Käyttöpäällikön mukaan Forssan kaupungin ympäristötavoitteiden jalkauttamiseen ei kuitenkaan ole olemassa suoraa toimintatapaa. Vesihuoltoliikelaitoksen johtaja kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024), että laitoksen strategiaan tulee asioita eri tahoilta, esimerkiksi Suomen vesilaitosyhdistykseltä, Läntisen Suomen vesihuoltostrategiasta ja myös Forssan kaupungilta. Johtajan mukaan kaupungin strategiasta pyritään ottamaan sellaisia asioita, jotka ovat tarkoituksenmukaisia vesihuollon näkökulmasta ja tilaajan toimintaa tukevia.

Forssan järkivihreää strategiaa vesihuoltoliikelaitoksen toiminnassa tukee hyvin esimerkiksi vesimittarien etäluenta. Forssan vesihuoltoliikelaitos on ensimmäinen vesihuoltolaitos koko Suomessa, jolla on käytössä vesimittarien etäluenta ja Vesiportaali. Forssan vesihuoltoliikelaitos luokitellaan Suomessa suureksi laitokseksi, jonka vedenmyynti ylittää miljoona kuutiometriä vuodessa ja kun kaikki sen noin 3800 vesimittaria ovat etäluettavia, on kyseessä myös merkittävä kestävä kehityksen mukainen panostus, jolla pyritään tehostamaan vedenkäyttöä ja ehkäisemään vesivuotoja. Vesiportaali liittyy mittarien etäluentaan ja mahdollistaa laitoksen asiakkaille vedenkulutuksen reaaliaikaisen seurannan. (Forssan vesihuoltoliikelaitos, 2022, s. 18) Myös vesihuoltoliikelaitoksen johtaja nosti esiin (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024) mittareiden etäluennan ja Vesiportaalin merkittävänä tekona hiilijalanjäljen pienentämisessä. Johtaja kertoi, että asiakkailta on Vesiportaalin kautta mahdollisuus tilata vuotohälytyksiä, joiden avulla esimerkiksi vuodot vesikalusteissa havaitaan heti. Vedenkulutuksen väheneminen vähentää veden verkostoon pumppaamisen tarvetta ja sitä kautta hiilijalanjälkeä ja ympäristökuormitusta. Johtaja huomautti, että myös välillinen vaikutus hiilijalanjälkeen voi olla merkittävä, mikäli vuotojen reaaliaikaisella havaitsemisella voidaan estää rakenteiden ja rakennusten pilaantumista. Johtaja kertoi, että Forssan vesihuoltoliikelaitos on ainoa vesilaitos, jonka kaikki mittarit ovat etäluettavia.

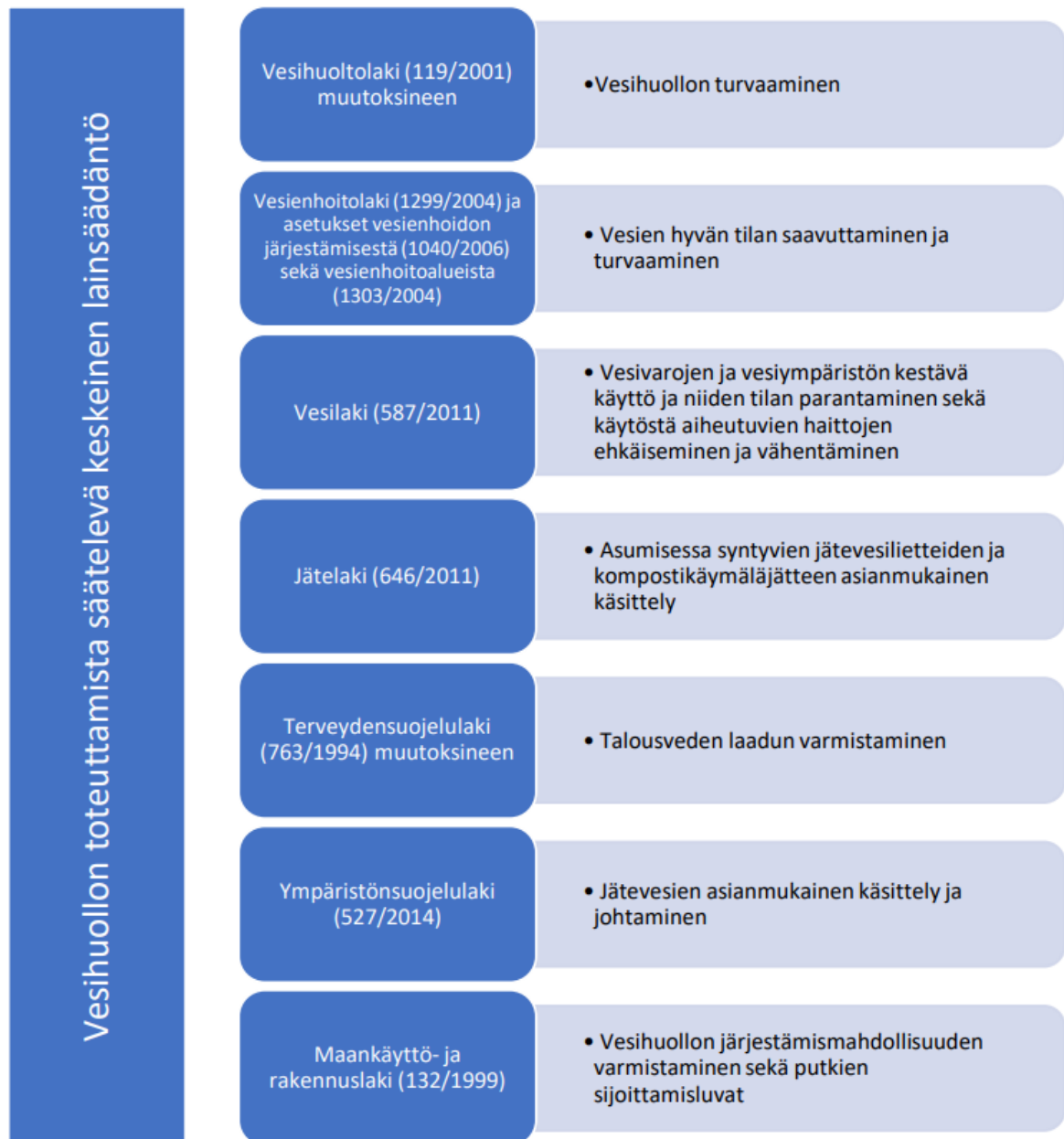
Vesihuoltoliikelaitoksen johtajan mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024) ympäristöjärjestelmän yhdistäminen osaksi nykyistä johtamisjärjestelmää olisi mahdollista. Johtaja tunnisti uusien toimintatapojen haasteet, mutta näki prosessin mahdollisena. Resursseja ympäristöjärjestelmän rakentamiseen ei henkilöstöllä ole, vaan prosessi vaatisi esimerkiksi projektityöntekijän palkkaamisen. Johtajan mukaan ympäristöjärjestelmän tavoitteiden asettaminen olisi strateginen linjaus, jonka hyväksyisi vähintään liikelaitoksen

johtokunta tai mahdollisesti kaupunginhallitus tai -valtuusto. Johtaja näki, että liikelaitoksen johtokunta tulisi sitouttaa ympäristötavoitteisiin ja -politiikkaan strategisen päätöksenteon kautta. Ympäristöpolitiikan ja -tavoitteiden laatimiselle johtaja ei sinänsä nähnyt esteitä.

5.3 Ympäristönäkökohdat

Vesihuoltoa ohjaa suuri määrä lakeja ja asetuksia, kyse on siis hyvin säännellystä toimialasta. Vesihuoltoa ohjataan EU-tasolta ja kansallisella lainsäädännöllä. Yksi keskeinen EU-direktiivi on yhdyskuntajätevesidirektiivi (91/271/ETY), jonka tavoitteena on ympäristön suojele yhdyskuntajätevesien haitallisilta vaikutuksilta. Direktiivi on pantu Suomessa voimaan valtioneuvoston asetuksella yhdyskuntajätevesistä (888/2006) sekä joillakin ympäristönsuojelulain ja -asetuksen säännöksillä, myös ympäristölupa voi asettaa lisäehtoja. EU:n vesipuidedirektiivi on toinen keskeinen direktiivi, jonka tavoitteena on vesiensuojelun edistäminen ja yhtenäistäminen. Vesipuidedirektiiviä toteutetaan Suomessa lailla vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004) sekä muiden lakimuutosten kautta. (Laitinen ym., 2014, ss. 17–19) Myös EU:n juomavesidirektiivi (EU) 2020/2184 asettaa velvoitteita laitoksen toiminnalle. Keskeiseen vesihuoltoon koskevaan kansalliseen lainsäädäntöön kuuluvat ympäristönsuojelulaki (527/2014), vesilaki (587/2011) ja vesihuoltolaki (119/2001). Myös sosiaali- ja terveystieteiden asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (1352/2015) velvoittaa toimintaa. (Forssan vesihuoltoliikelaitos, 2022, s. 8) Vesihuoltoa velvoittavan lainsäädännön tunteminen on keskeistä. Lainsäädäntöä tarkastellaan tässä luvussa kuitenkin kevyemmällä otteella, sillä sen ollessa toiminnan kannalta niin oleellisia, on tilaaja siitä jo hyvin tietoinen. Vesihuoltoa koskevaa lainsäädäntöä ja sen keskeisiä tavoitteita esitellään kuvassa 3. On hyvä huomata, että vesihuollon sääntelykenttä on laaja ja alla olevassa kuvassa esitellään vain kansallista lainsäädäntöä keskeisine tavoitteineen. Keskeinen viesti on kuitenkin se, että laitoksen toimintaa ohjaa lukuisa määrä sitovia velvoitteita.

Kuva 3. Vesihuollon toteuttamista ohjaava kansallinen lainsäädäntö keskeisine tavoitteineen on laaja kokonaisuus (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, s. 11).



Forssan vesihuoltoliikelaitoksen toiminta on laitoksen johtajan mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024) lähtökohtaisesti ympäristönäkökohdat huomioon ottavaa ympäristöluvan kautta. Johtajan mukaan ympäristöluvan ehtojen täyttäminen vaatii, että laitoksen toimintaa pidetään jatkuvasti niin hyvällä tasolla, että notkahduksia voi tulla ilman, että ne aiheuttavat poikkeamia. Vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikkö kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 15.5.2024), että ympäristölupa asettaa velvoitteita jäteveden kuormituksen osalta esimerkiksi siten, että laitoksen tulee osallistua Loimijoen kalakannan parantamiseen tähtääviin kustannuksiin. Käyttöpäällikkö kertoi, että keskustelua ja ideointia

myös erilaisten vapaaehtoisten keinojen osalta on ollut liittyen ympäristönäkökohtien parempaan huomioimiseen. Käyttöpäällikkö kertoi esimerkiksi laskeneensa, miten vedenkäsittelyssä ilmastustorneista vapautuvat hiilidioksidipäästöt voitaisiin kompensoida puita istuttamalla.

Vesihuollon päästöjä ja ympäristövaikutuksia yleisesti koskevan tiedon sekä kerätyn tutkimusaineiston perusteella tässä työssä tarkasteltaviksi keskeisimmiksi ympäristönäkökohdiksi valikoituivat jätevesien vesistövaikutukset, puhdistamoliete, muut jätteet, energiankulutus, kemikaalit ja päästöt ilmaan. Taulukkoon 1 on koottu tiivistetysti nämä ympäristönäkökohdat ja niihin liittyvät keskeiset ympäristövaikutukset, joita avataan seuraavissa alaluvuissa laajemmin.

Taulukko 1. Tilaajaorganisaation keskeisimmät ympäristönäkökohdat ja -vaikutukset.

YMPÄRISTÖNÄKÖKOHTA	YMPÄRISTÖVAIKUTUS	VAIKUTUKSEN LUONNE NEGATIIVINEN / POSITIIVINEN
Jätevesien vesistövaikutukset	Rehevöityminen, likaantuminen, hygieeninen likaantuminen, hapenkulutus, veden laadun heikkeneminen	Negatiivinen
Puhdistamoliete	Ravinteet, haitalliset aineet, käsittelyn vaatima energia Energipotentiaali, lannoitepotentiaali	Negatiivinen Positiivinen
Muut jätteet	Haitta-aineet, välilliset päästöt kuljetuksesta ja käsittelystä	Negatiivinen
Energiankulutus	Fossiilienergian käyttö (rakennukset, vedenkäsittely, polttoaineet)	Negatiivinen
Kemikaalit	Ympäristövaaralliset ja -haitalliset aineet	Negatiivinen
Päästöt ilmaan	Ilmastonmuutosta kiihdyttävät päästöt	Negatiivinen

5.3.1 Jätevesien vesistövaikutukset

Vedenpuhdistuksen ympäristövaikutukset liittyvät pääasiallisesti jätevesien vesistövaikutuksiin. Käsitellyn jäteveden mukana vesistöihin päätyy kiintoainetta, ravinteita, mikrobeja ja haitallisia aineita. Nämä aiheuttavat vesistöjen rehevöitymistä, likaantumista, kuluttavat happea ja laskevat veden laatua ja hygieniatasoa. Se, kuinka merkittäviä vesistövaikutukset ovat, riippuu vedenpuhdistamon tehosta, kapasiteetista ja sijainnista sekä purkuvesistön ominaisuuksista. (Laitinen ym., 2014, s. 14) Yhdyskuntajätevesien aiheuttama kuormitus vesistöihin on vähentynyt merkittävästi 2000-luvulla, esimerkiksi Saaristomeren kuormitus fosforin osalta on vähentynyt 75 % ja typen osalta 60 %. Jätevedet aiheuttavat kuitenkin vesistöihin pistekuormitusta, jonka vaikutus vesien tilaan on paikoin merkittävä. (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, s. 30)

Forssan vesihuoltoliikelaitoksen jätevedenpuhdistamolla käsitellyt jätevedet lasketaan Loimijokeen. Käsitellyt jätevedet aiheuttavat etenkin pienillä virtaamilla joen likaantumista laskien veden laatuluokkaa. Käsitellyt jätevedet aiheuttavat myös hygieenistä likaantumista ja ravinnepitoisuuksien nousua. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2005, s. 8) Jätevedenpuhdistamo aiheuttaa Loimijokeen selvästi suurimman pistekuorman ja jäteveden osuus voi olla ajoittain jopa kymmenesosa joen virtaamasta. Jätevedet vaikuttavat virkistysmahdollisuuksien ohella myös Loimijoen kalakantaan muuttaen sitä hyvin särkivaltaiseksi, myös veden limoittuminen lisääntyy jätevesien vaikutuksesta. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2005, s. 11) Puhdistettujen jätevesien mukana vesistöihin päätyy ravinteiden lisäksi myös mikro- ja nanomuoveja. Valtaosa niistä päätyy kuitenkin jätevesilietteeseen, mutta esimerkiksi lietteen lannoitekäytön myötä muovit voivat päätyä valumavesien mukana vesistöihin. (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, s. 59)

Forssan vesihuoltoliikelaitoksen jätevedenpuhdistamon jätevesien tarkkailua tehdään ympäristöluvan mukaisesti jätevesitarkkailuohjelmien mukaan. Tarkkailun suorittaa KVVY Tutkimus Oy. (Forssan vesihuoltoliikelaitos, 2023, s. 13) Ympäristöluvassa asetetut vaatimukset puhdistustehosta ja sallituista kuormituspitoisuuksista tulee täyttää kaikissa ennakoitavissa olevissa tilanteissa. Ympäristöluvan ehtona on myös, että vesistöön laskettava puhdistettu jätevesi ei saa sisältää terveydelle tai ympäristölle vaarallisia aineita. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2005, s. 15) Vuoden 2023 aikana jätevedenpuhdistamon ympäristöluvan mukaisiin puhdistusvaatimuksiin ei täysin päästy, ensimmäisen vuosineljänneksen osalta ylittyi kokonaistypen raja-arvo ja viimeisen vuosineljänneksen osalta ylittyivät fosforin ja kiintoaineen raja-arvot (Forssan kaupunki, 2024, s. 8). Forssan vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikkö kertoi (henkilökohtainen

tiedonanto, 17.6.2024), että ympäristöluvan raja-arvojen ylityksiä on tapahtunut myös tänä vuonna. Typen ja fosforin vesistöissä aiheuttama merkittävin haitta on rehevöityminen, joka ilmenee levämassan kasvuna ja hapenkulutuksen lisääntymisenä liittyen levämassan hajoamiseen. Veden heikentynyt happitilanne voi aiheuttaa kalakuolemia. Myös vesistön sisäinen kuormitus voi lisääntyä, kun pohjasedimenttiin sitoutuneet ravinteet vapautuvat takaisin kiertoon. Rehevöityminen aiheuttaa myös vesien samentumista ja leväkukinnot haittaavat virkistyskäyttöä. (Laitinen ym., 2014, s. 14)

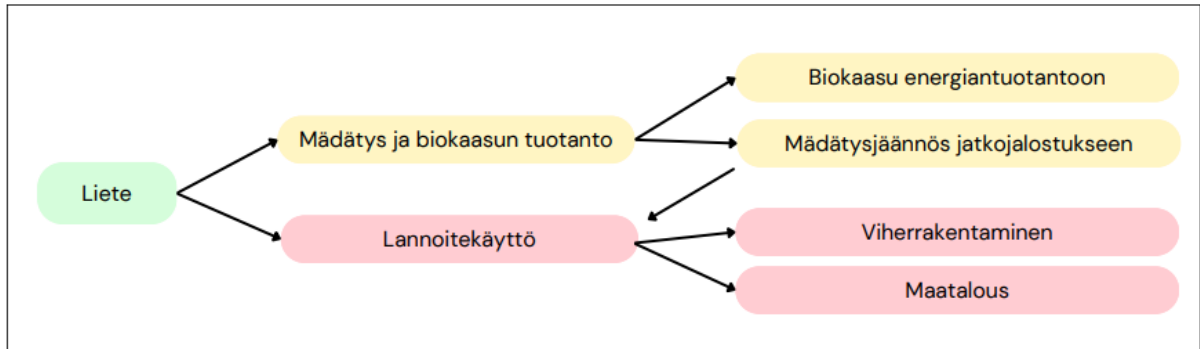
5.3.2 Puhdistamoliete

Jätevedenkäsittelyssä syntyy lietettä sitä enemmän, mitä tehokkaampaa jätevesien puhdistaminen on. Siksi lietteen määrää ei ole syytä pyrkiä puhdistamalla minimoimaan. Lietteessä on paljon ravinteita, kuten typpeä, fosforia ja orgaanisia aineita, joita voidaan hyödyntää kierrättämällä ne takaisin maahan esimerkiksi maanparannusaineina. Lietteessä on kuitenkin myös haitallisia aineita, kuten raskasmetalleja ja epäpuhtauksia. Myös lietteen korkea fosforipitoisuus vaikeuttaa sen maatalouskäyttöä. (Tenhunen ym., 2000, s. 21)

Jätevedenpuhdistamolla syntyvää lietettä hyödyntämällä voidaan vähentää vesihuollon päästöjä. Jätevesilietteen orgaanista ainesta voidaan hyödyntää energiantuotannossa mädättämisen tai polttamisen kautta. Jos lietteitä hyödynnetään peltojen lannoitteina tai viherrakentamisen materiaaleina, liittyy päästöjen vähennys siihen, että näiden tarpeiden täyttämiseen ei tarvitse valmistaa muita tuotteita. Kun turvemullan tuotannon tarve vähenee, turpeen ottokin vähenee. Lannoitekäytössä typpi- ja fosforiravinteet sekä hiili päätyvät takaisin ekologiseen kiertoon. (Syke, n.d.-a) Tällä hetkellä Forssan vesihuoltoliikelaitoksen jätevedenpuhdistamolla syntyvä liete menee ulkopuoliselle urakoitsijalle, kertoi puhdistamon käyttöpäällikkö (henkilökohtainen tiedonanto, 15.5.2024). Ympäristöluvan mukaan suurin osa kuivatusta lietteestä käytetään peltojen lannoitteena. Pelloille levitettävästä lietteestä tutkitaan raskasmetallipitoisuudet kolme kertaa vuodessa ja niissä ei ole ollut raja-arvojen ylityksiä. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2005, s. 9) Käyttöpäällikkö kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 15.5.2024), että ulkopuolinen urakoitsija omistaa lietteen jo sen siirtyessä puhdistamolla lietelavalle (lietelava ja lietettä nähtävissä kuvassa 5), urakoitsija käsittelee lietettä siis omien velvoitteidensa mukaisesti, mutta tietävästi liete hygienisoidaan ja käytetään ainakin pääosin lannoitteena pelloilla. Mikäli lietteen energiapotentiaali hyödynnettäisiin mädättämisen ja biokaasutuotannon kautta, olisi mädätysjännöksellä potentiaalisia jatkojalostusmahdollisuuksia sen sisältämien ravinnejäämien vuoksi. Lietteen hyötykäyttöön liittyy erityiskysymyksiä, mutta yleisellä tasolla lietteen hyödyntäminen lisääntyy koko ajan muun muassa energiana, viherrakentamisessa ja

maatalouskäytössä. (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, s. 58) Jätevesilietteen hyödyntämisen mahdollisuudet on esitettyä kootusti kuvassa 4. Lietteen energiapotentiaalin hyödyntämistä käsitellään jäljempänä alaluvussa 5.3.4 Energiankulutus.

Kuva 4. Jätevesilietteen hyödyntämisen mahdollisuudet.



Kuva 5. Kuivattu liete siirtyy lietelavalle odottamaan pois vientiä.



5.3.3 Muut jätteet

Lietteen lisäksi jätevedenpuhdistamolla syntyy puhdistusprosessiin liittyvää jätettä, esimerkiksi välppäjätettä, ja muita roskia 120 tonnia vuosittain. Nämä jätteet ja roskat

käsitellään Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy:n toimesta. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2005, s. 9) Ympäristöluvan mukaan kaikki hyötykäyttöön kelpaavat jätteet tulee kerätä erilleen ja toimittaa hyödynnettäviksi. Ongelmajätteet tulee toimittaa ympäristöluvalliseen laitokseen käsiteltäviksi. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2005, s. 17) Forssan vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikkö kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 17.6.2024), että toiminnoissa syntyvä ongelmajäte on lähinnä akkuja ja pieniä määriä öljyä. Nämä käyttöpäällikkö kertoi kerättävän erikseen ja vietävän Loimi-Hämeen jätehuollon käsiteltäviksi. Käyttöpäällikön mukaan kemikaalien pakkauksista ei synny ongelma- tai vaarallista jätettä, sillä osa kemikaaleista toimitetaan säiliöautoilla säiliöihin, osa kemikaalipakkauksista palautetaan niitä toimittavalle yritykselle uusiokäyttöön ja osa pakkauksista voidaan kierrättää energijätteenä. Käyttöpäällikkö kertoi, että myös esimerkiksi dieselkäyttöiset varavoimakoneet ovat valuma-altaiden sisällä, jolloin polttoainetta ei pääse valumaan maaperään. Kuvassa 6 on nähtävissä valuma-altaat, joihin mahdolliset vuodot varavoimakoneista valuvat.

Kuva 6. Varavoimakoneet on sijoitettu valuma-altaisiin.



Forssan vesihuoltolaitoksella hallinnollisissa tiloissa ja toiminnoissa syntyvää yhdyskuntajätettä ei juurikaan lajitella. Vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikkö kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 17.6.2024), että joitakin jättejakeita kerätään erikseen, kuten pahvi, metalli ja puu, mutta muut päätyvät samaan jäteastiaan eli esimerkiksi biojätettä ei eritellä ja muoviakin vain osittain joissakin laitoksen toimipisteissä. Jätelaissa (646/2011)

säädetään etusijajärjestyksestä ja erilliskeräysvelvoitteesta, joiden mukaan syntyvän jätteen uudelleen käyttöä, kierrätystä ja hyödyntämistä tulisi edistää. Sen vuoksi erilaiset jätteet tulisi kerätä toisistaan erillään. (Jätelaki 646/2011) Tällä hetkellä tilaaja ei noudata näiltä osin jätelakia. Kuvassa 7 on vesihuoltoliikelaitoksen tiloissa sijaitseva jäteastia, jossa on nähtävissä erilaisia kierrätettäviä jättejakeita sekaisin ilman lajittelua.

Kuva 7. Jäteastiassa nähtävissä erilliskerättäviä jättejakeita ilman lajittelua.



5.3.4 Energiankulutus

Vesihuollon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan hillitä kiinnittämällä huomiota energian käyttöön. Laitteistojen, kuten pumppujen, nykyaikaisuudella ja teknisillä ratkaisuilla voidaan pienentää sähkönkulutusta. Myös toimitilojen sähkön- ja lämmöntuotantoon voidaan valita ympäristöystävällisiä ratkaisuja, kuten uusiutuvaa energiaa. (Syke, n.d.-a)

Vesihuoltoliikelaitoksen käyttämästä sähkömäärästä iso osa kuluu jäteveden käsittelyn pumppaamoiden ja puhdistamon toimintaan (Forssan kaupunki, 2024, s. 11). Jätevesipuolen toiminnallisilla ratkaisuilla voidaan siten vaikuttaa merkittävästi vesihuollon energiatehokkuuteen. Jätevedeen on myös sitoutunut paljon energiaa, jonka hyödyntäminen kompensoisi jätevedenpuhdistukseen kuluvaa energiaa. (Varsinais-Suomen ELY-keskus ym., 2021, s. 58) Keskeisiä keinoja vesihuollon energiankäytön päästöjen vähentämisessä

ovat juuri energiankulutuksen vähentäminen, vähäpäästöisemmän energian käyttö tai uusiutuvan energian tuotannon lisääminen. Vesihuollossa energiaa voidaan tuottaa esimerkiksi biokaasutuotannon tai lämmön talteenoton avulla. (Nissinen ym., 2023, s. 38)

EU on asettanut energianeutraaliustavoitteen, jonka mukaan yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen tulisi itse tuottaa kuluttamansa energia vuoteen 2045 mennessä. Energia voitaisiin tuottaa paikan päällä tai muualla, mutta enintään 30 % energiantarpeesta voitaisiin ostaa ulkopuolisista lähteistä. (Euroopan unionin neuvosto, 2023) Vaikka tavoite on vasta neuvoston yleisnäkemyksessä eikä lainsäädäntöön vahvistettu, on myös tilaajan hyvä huomioida ostoenergian vähentämisen tavoittelu toimintansa suunnittelussa. Forssan vesihuoltoliikelaitoksen tavoitteena onkin ostoenergian vähentäminen ja korvaaminen aurinkovoimalla, aurinkovoimalan rakentamisen edellyttämä kaavamuutos on tällä hetkellä kesken (Forssan kaupunki, 2024, s. 7). Vesihuoltoliikelaitoksen johtajan mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024) kaavamuutos on alueen tämänhetkisten toimintojen vuoksi aikaa vievä prosessi, mutta kaavan valmistuttua on aurinkovoimala tarkoitus rakentaa. Vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikön mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 15.5.2024) Forssan kaupunki kilpailuttaa tällä hetkellä vesihuoltoliikelaitoksen sähkösopimukset ja käyttöpäällikön mukaan kilpailutuksessa on ehtona, että tietyn prosenttiosuuden sähköstä tulee olla tuotettu uusiutuvalla energialla.

Jätevedenpuhdistamolla on toimiva laitteisto lietteen mädätykseen ja biokaasun tuotantoon, jota voitaisiin hyödyntää esimerkiksi tilojen lämmityksessä ja näin on aiemmin tehtykin. Käyttöpäällikön mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 15.5.2024) lietteen määrä on tällä hetkellä kuitenkin liian vähäinen, jotta biokaasureaktoria voitaisiin käyttää. Käyttöpäällikön mukaan lietettä tarvittaisiin jopa lähes kaksinkertainen määrä, mutta tällä hetkellä teollisuus on vähentänyt omaa kuormitustaan ja toiminta-alueen asukasluku on vähentynyt. Vesihuoltoliikelaitoksen johtaja kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024), että mikäli laitos voisi tarjota lietteen jatkokäsittelypalvelua muille vesilaitoksille, yksityiselle sektorille ja teollisuudelle, saataisiin laitoksen oma mädättämö ja biokaasureaktori käyttöön ja myös laitoksen oma liete hyödynnettyä energiaksi. Liikelaitoksella ei kuitenkaan ole mahdollisuutta toimia kilpailuilla markkinoilla, joten tällä hetkellä laitoksen mädättämöön ei voida tuoda lietettä muualta. (Vesihuoltoliikelaitoksen johtajan haastattelu, henkilökohtainen tiedonanto, 4.6.2024)

5.3.5 Kemikaalit

Vesilaitoksen prosesseissa käytettäviä kemikaaleja ovat ferrosulfaatti, polyalumiinikloridi ja polymeerit (käyttöpäällikkö, henkilökohtainen tiedonanto, 15.5.2024). Kemikaalit tulee varastoida ja käsitellä tavalla, josta ei aiheudu vaaraa maaperälle, pinta- tai pohjavesille eikä haittaa ympäristölle. Kemikaalien säilytykseen käytettyjen säiliöiden tulee olla sellaisissa tiloissa, joista mahdolliset vuodot eivät pääse vesiin tai maaperään. Vahinkotilanteita varten saatavilla tulee olla imeytysmateriaalia riittävä määrä. Kemikaalien säilytyksestä ja kulutuksesta on pidettävä kirjaa. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, 2005, ss. 18–19)

Forssan vesihuoltoliikelaitoksella kemikaaleja säilytetään niissä toimipisteissä, joissa kemikaaleja käytetään, kertoi vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikkö (henkilökohtainen tiedonanto, 17.6.2024). Osa kemikaaleista säilytetään säiliöissä, jotka täytetään säiliöautoilla, osa säilytetään kanistereissa ja säkeissä, asianmukaisesti ja turvallisesti, käyttöpäällikkö kertoi. Kloorikanistereita on nähtävissä kuvassa 8. Niissä paikoissa, joissa kemikaaleja säilytetään, on käyttöpäällikön mukaan myös imeytysmateriaalia saatavilla, käytössä on sekä imeytysmattoja että imeytysturvetta. Imeytysturvesäkkejä on nähtävissä kuvassa 9.

Kuva 8. Klooria säilytetään suljetuissa kanistereissa sisätiloissa valolta suojattuna.



Kuva 9. Imeytysturvetta säkeissä öljynimeytystä varten.



Kemikaalien käyttöä voidaan jätevedenkäsittelyssä vähentää esimerkiksi biologisten prosessien optimoinnilla, tämä vaatii kuitenkin jatkuvaa prosessin tarkastelua ja henkilökunnan osaamista eli se on resursseja vaativaa. Lisäksi sen vaikuttavuus ei todennäköisesti ole kovin merkittävä. (Nissinen ym., 2023, s. 27) Myös esimerkiksi viipymä, pH ja sekoitusolosuhteet vaikuttavat kemikaalien tehokkuuteen, joten olosuhteet optimoimalla voidaan saavuttaa säästöjä kemikaalien käytössä. Myös vaihtoehtoisten kemikaalien käytön mahdollisuutta on hyvä selvittää. (Nissinen ym., 2023, s. 49) Vesihuoltoliikelaitoksen käyttöpäällikkö kertoi (henkilökohtainen tiedonanto, 17.6.2024), että jätevedenpuhdistamolla käytettävät polymeerit ovat biopohjaisia.

5.3.6 Päästöt ilmaan

Vesihuollon suorat päästöt liittyvät fossiilisten polttoaineiden käyttöön, jäteveden käsittelyyn ja viemärintiin sekä jätevesilietteen käsittelyyn (Nissinen ym., 2023, s. 33). Vesihuollon ympäristövaikutukset syntyvätkin pääosin jätevedenpuhdistuksesta. Valtakunnallisessa mittakaavassa vesihuollon kasvihuonekaasupäästöt ovat vähäiset muodostaen noin 0,6 % päästöistä. Kasvihuonekaasupäästöistä kolme neljäsosaa tulee jätevesihuollosta ja yksi neljäsosa käyttövedentuotosta. Jätevesihuollon päästöt liittyvät typenpoistoon, jonka prosesseissa vapautuu ilmaan tyyppiyhdisteiden hajoamistuotteita ja metaania. Osa kasvihuonekaasupäästöistä liittyy vesihuollon käyttämän energian tuotantoon.

Käyttövedentuotannon päästöt liittyvät nimenomaan tarvittuun energian tuotantoon, vedenpuhdistuksen osalta energian tuotantoon liittyy päästöistä noin kolmannes. (Syke, n.d.-a) Vesilaitosten elinkaarisia kasvihuonekaasupäästöjä pääsee katsomaan Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä VESIHUKI-laskurista. Laskurissa on tietoja myös Forssan vesihuoltoliikelaitoksen osalta. (Syke, n.d.-b) Käyttöpäällikön mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 15.5.2024) laskurin antamat tiedot eivät tällä hetkellä kuitenkaan pidä paikkaansa, joten tässä työssä niitä ei voida tarkastella.

Merkittävimmät päästöt ilmaan liittyvät vesihuollossa siis jätevedenkäsittelyn typenpoistoon, jossa muodostuu metaania ja typpiyhdisteitä. Metaania muodostuu jätevedenkäsittelyn eri vaiheissa, kun orgaaninen aines hajoaa. Käsittelyssä syntyy myös typpiyhdisteiden hajoamistuotteita mikrobitoiminnan myötä. Yhdessä dityppioksidi ja metaani muodostavat noin puolet koko vesihuollon kasvihuonekaasupäästöistä eli noin 0,3 % valtakunnallisista kasvihuonekaasupäästöistä. (Syke, n.d.-a) Kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää syntyvien typpioksiduulipäästöjen vähentämisellä. Typpioksiduulipäästöt todennäköisesti vähenisivät jätevedenpuhdistamolle tulevan typpikuorman vähenemisen myötä. Typpikuormituksen suunta on ollut jo pitkään nouseva muun muassa proteiininkulutuksen runsastumisen myötä. Keinoja vaikuttaa typpikuormaan voisivat olla tiukemmat teollisuusjätevesisopimukset ja tiedottaminen. (Nissinen ym., 2023, s. 33)

6 Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Forssan vesihuoltoliikelaitoksen ympäristösertifiointiin edellytyksiä. Tutkimuskysymyksiä olivat:

- Miten ympäristöasiat on huomioitu Forssan vesihuoltoliikelaitoksen toiminnassa nykyisellään liittyen toimintaympäristöön, johtamiseen ja ympäristönäkökohtiin?
- Miltä osin Forssan vesihuoltoliikelaitos ei täytä ISO 14001 -ympäristöstandardin toimintaympäristöön, johtamiseen ja ympäristönäkökohtiin liittyviä kriteerejä?
- Mitä Forssan vesihuoltoliikelaitoksen tulisi tehdä, jotta ISO 14001 -ympäristöstandardin kriteerit täytyisivät?

Kahteen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastattiin tutkimustuloksia käsittelevässä luvussa 5. Tiivistetysti voidaan todeta, että ympäristönäkökohtia on todennetusti huomioitu

tilaajaorganisaation toiminnassa lähes ainoastaan liittyen lainsäädännön ja ympäristöluvan tuomiin velvoitteisiin. Joskin, koska vesihuoltoalalla toimiminen on hyvin säänneltyä ja valvottua, on ympäristönsuojelun näkökulma toiminnan keskiössä jo yksistään sitovien velvoitteiden kautta.

Toimintaympäristöä tarkasteltiin paljolti vesihuollon yleisen toimintaympäristön kautta, koska kehityssuunnat ja muutostrendit alalla ovat paljolti yhteisiä. Johtamista tarkasteltiin strategia-asiakirjojen ja haastattelujen avulla. Johtamisen osalta dokumentoitu ja siten todennettavissa oleva ympäristönäkökulma rajautuu paljolti sitoviin velvoitteisiin, vaikka ympäristöasioita on laajemminkin pohdittu. Dokumentoinnin puuttuessa on tilaajan vaikeaa tällä hetkellä osoittaa ympäristönsuojelun tason parantamisen vapaaehtoinen tavoittelunsa. Ympäristönäkökohtia ei ole tilaajaorganisaatiossa aiemmin tarkasteltu ympäristövaikutusten näkökulmasta, vaikka monia ympäristönäkökohtia onkin pohdittu ja joitakin toimia esimerkiksi päästöjen vähentämiseksi tehty. Myös ympäristönäkökohtiin liittyy paljon sitovia velvoitteita, jotka täyttämällä negatiivisia ympäristövaikutuksia vähennetään ja hallitaan merkittävästi. Tilaaja ei ole kuitenkaan pystynyt saavuttamaan kaikkia ympäristöluvan velvoitteitaan, mikä asettaa esteen sertifiointin tavoittelulle. Tämän opinnäytetyön toimiessa esiselvityksenä ja ollessa laajuudeltaan rajattu, tarkasteltiin ympäristönäkökohtien osalta vain keskeisimpiä. Ympäristöjärjestelmää varten tilaajan tulee myöhemmin tehdä ympäristönäkökohtien kokonaisvaltaisempaa tarkastelua arvioiden myös näkökohtien merkittävyyttä.

Kolmatta tutkimuskysymystä tarkastellaan seuraavaksi. Kerätyn tutkimusaineiston ja tietoperustan perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä siitä, millaisia toimia ja asioita ympäristöstandardin kriteerien täyttäminen vaatisi. Koska tilaajan toimintaa ei tarkasteltu tässä työssä kaikkien kriteerien kautta, ei tilaajalle voida antaa kokonaisvaltaista listaa tarvittavista toimista. Voidaan kuitenkin esittää keskeisiä toimenpiteitä ja muutoksia, joiden avulla tilaaja voi halutessaan edetä kohti sertifiointin tavoittelua. Koska ympäristösertifiointi perustuu ISO 14001-standardin mukaan rakennettuun ympäristöjärjestelmään, tulisi Forssan vesihuoltoliikelaitoksen sellainen rakentaa ja käyttöönottaa. Ympäristöjärjestelmän laatiminen ja implementointi edellyttäisi tämän tutkimuksen perusteella seuraavia toimenpiteitä:

1. Ympäristöpolitiikan laatiminen ja ympäristötavoitteiden asettaminen
2. Henkilöstön kouluttaminen ja sitouttaminen ympäristönsuojelutason parantamiseen
3. Sitovien velvoitteiden täyttäminen
4. Dokumentoinnin kehittäminen
5. Ympäristönäkökohtien tarkempi määrittäminen
6. Organisaation nykytilan kokonaisvaltaisempi katselmointi

7. Jätehuollon kehittäminen
8. Riittävien resurssien varmistaminen ympäristöjärjestelmän rakentamista, käyttöönottoa ja jatkuvaa parantamista ajatellen

Lisäksi voidaan todeta, että tilaajan kannattaisi pyrkiä hyödyntämään potentiaaliset positiiviset ympäristövaikutuksensa paremmin. Jätevesilietteen hyödyntäminen biokaasuksi olisi yksi keskeinen teko, myös lietteen parempaa kiertotaloushyödyntämistä tulisi pohtia. Yhteistyön lisääminen juuri kiertotalous- ja energiasektoreilla olisi kannattava askel ympäristöhyötyjen tavoittelussa. Tällaisen yhteistyön lisäämisen kannalta organisaation yhtiöittäminen olisi hyödyllistä. Sertifiointin kannalta yhtiöittäminen ei olisi tarpeen, sillä myös liikelaitos voi yhtä lailla hakea sertifiointia, näin kertoivat kahden eri sertifiointeja tekevän tunnetun organisaation asiantuntijat sähköpostikeskusteluissa (DNV:n myynti- ja markkinointipäällikkö, henkilökohtainen tiedonanto 29.5.2024; Kiwa Inspectan myyntipäällikkö, henkilökohtainen tiedonanto, 27.5.2024). Molemmat asiantuntijat vahvistivat myös, että sertifiointin myöntämisen edellyttämä ympäristöjärjestelmän ehdoton minimitaso on sitovien velvoitteiden täyttäminen. Näin ollen tilaajan toistuvat poikkeamat ympäristöluvan ehdoista jäteveden puhdistusvaatimusten osalta estäisivät sertifiointin myöntämisen. (DNV:n myynti- ja markkinointipäällikkö, henkilökohtainen tiedonanto 29.5.2024; Kiwa Inspectan myyntipäällikkö, henkilökohtainen tiedonanto, 27.5.2024) Voidaan siis todeta, että Forssan vesihuoltoliikelaitoksella tapahtuneet ympäristöluvan mukaisten jäteveden puhdistusvaatimusten raja-arvojen ylitykset aiheuttavat ison haasteen sertifiointia ajatellen. Toiminnan nykytilassa ylityksiä ei voitane täysin estää. Mikäli tilaaja haluaa tavoitella sertifiointia, on sen ennen sitä ratkaistava asia esimerkiksi tekemällä muutoksia hulevesien johtamiseen laitokselle, jätevesien käsittelyä tehostamalla ja/tai sitouttamalla elinkeino- ja teollisuuden sektorin asiakkaat paremmin laitokselle johdettavien jätevesiensä sopimusten mukaisuuteen. On todennäköistä, että rankkasateet tulevat lisääntymään ilmastonmuutoksen myötä, joten muutokset hulevesien käsittelyyn lienevät joka tapauksessa tarpeellisia.

Opinnäytetyön tutkimusongelmana oli: Mitkä ovat Forssan vesihuoltoliikelaitoksen edellytykset ympäristösertifikaatin saamiseksi? Tutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että toiminnan nykytilassa tilaajan ei ole mahdollista saada sertifikaattia. Sertifikaatin merkittävimpinä esteinä ovat ympäristöjärjestelmän puute ja rikkeet ympäristöluvan ehtojen täyttämisessä. Ympäristöjärjestelmän rakentamisen askelmerkkejä on esitelty edellä. Niiden avulla tilaaja voi kehittää toimintaansa kohti parempaa ympäristön huomioimista ja parantaa mahdollisuuksiaan sertifikaatin saamiseksi tulevaisuudessa. Vaade ympäristöluvan ehtojen täyttymisestä on sertifikaatin myöntämisen kannalta ehdoton. Jäteveden puhdistusvaatimusten saavuttamiseksi on annettu edellä joitakin ehdotuksia, mutta asia

vaatii syvällistä osaamista ja jää näin ollen tilaajan ratkaistavaksi. Tämän opinnäytetyön myötä tilaaja on saanut vastauksen siihen, millaiset edellytykset sertifiointille toiminnan nykytilassa on ja miten se voisi edetä kohti sertifikaatin tavoittelua.

7 Pohdinta ja jatkotutkimusehdotukset

Ympäristönsuojelutason parantamista ja ympäristöjärjestelmän rakentamista kannattaa katsoa ennen kaikkea mahdollisuuksista käsin, vaikka ne resursseja vaativatkin. Parempi ympäristön huomioiminen voi tuoda kustannussäästöjä, parantaa organisaation mainetta, lisätä työpaikan houkuttelevuutta, auttaa tehostamaan prosesseja ja luoda kokonaan uusia hyviä toimintatapoja. Ympäristöasioiden ottaminen osaksi organisaation strategiaa ja politiikkaa on myös nykypäivää ja tulevaisuudessa on yhä vaikeampaa perustella vain sitovien velvoitteiden huomioiminen toiminnassaan. Tilaajan kohdalla haastattelujen avulla saatua tietoa ei kaikkinsa voitu todentaa dokumentoidun tiedon avulla. Organisaatiossa on siis käyty keskustelua ja pohdintaa ympäristöasioista, mutta sitä ei ole kirjattu ylös esimerkiksi strategiaan. Pohdinta ja keskustelu ovat hyvä lähtökohta, mutta aidosti tavoitteellista toiminnasta tulee vasta, kun asiat dokumentoidaan ja niitä aletaan seurata. Uskoakseni tilanne on samankaltainen monessa muussakin organisaatiossa: on erilaisia ympäristöä hyödyttäviä toimia ja aikeita, mutta tekeminen ei ole todennettua, tavoitteellista ja mitattavaa. Dokumentoinnin puute ei vähennä toimien hyvyyttä tai vaikuttavuutta, mutta vie niiden todennettavuuden. Tilaajaorganisaatiossa tehdään myös erilaisia ympäristönsuojelua edistäviä asioita ilman, että niitä tehdään ympäristönsuojelun tarkoituksessa. Niidenkin tunnistaminen on tärkeää.

Opinnäytetyön aihe oli laaja ja moniulotteinen. Aiheen rajaaminen aiheuttikin työn edetessä paljon pohdintaa. Vaikka sekä tietopohjaan että itse tutkimukseen tuli kerättyä aineistoa, joka ei päätenyt valmiiseen työhön, auttoi kokonaisvaltaisempi perehtyminen löytämään tiedon joukosta kaikkein olennaisimman. Aiheen rajaaminen antoi lopulta mahdollisuuden keskittyä juuri kaikkein olennaisimpiin tuloksiin syvällisemmin, joka uskoakseni hyödyttää eniten myös tilaajaa. Rajauksesta ja aiheen laajuudesta johtuen tutkittavaa jäi kuitenkin jäljelle. Sertifiointin edellytysten selvittämistä olisi luontevaa jatkaa siirtymällä tästä tutkimuksesta pois rajattuihin osa-alueisiin sekä aloittamalla ympäristöjärjestelmän rakentaminen. Mikäli tilaaja muuttaa toimintansa yhtiömuotoiseksi, avaa se uusia mahdollisuuksia myös ympäristönsuojelun näkökulmasta.

Arvioni mukaan tilaaja tulee tarvitsemaan ulkopuolista asiantuntemusta ympäristöjärjestelmänsä rakentamiseen, mutta myös yleisesti koulutusta ympäristöasioista läpi koko organisaation. Koulutuksen lisäksi myös työntekijöiden motivointiin ympäristöasioiden huomioimisessa tulisi panostaa. Vesihuoltoliikelain strategiaan on kirjattu yhteistyö oppilaitosten kanssa, minkä hyödyntäminen ja lisääminen on resurssienkin kannalta jatkossa suositeltavaa. Myös verkostoituminen ympäristöalan toimijoiden kanssa ja osallistuminen erilaisiin ympäristösektorin hankkeisiin olisi tulevaisuudessa kannustettavaa. Laitoksen omaa ympäristöpolitiikkaa hahmotellessa olisi hyvä miettiä, millaisia ympäristöluvan vaateet ylittäviä tavoitteita laitos voisi realistisesti asettaa ja miten niiden toteutumista voisi seurata ja dokumentoida. Tilaaja voisi peilata mahdollisuuksiaan esimerkiksi Forssan kaupungin tai valtakunnallisiin ilmastotavoitteisiin ja laatia niiden pohjalta esimerkiksi oman hiilineutraaliustavoitteensa. Matalamman kynnyksen tavoitteita voisivat olla vaikkapa kierrätysasteen nosto ja henkilökunnan ympäristökoulutuksen lisääminen.

Opinnäytetyön tekeminen syvensi vesihuoltoon, ympäristöjohtamiseen, vesilaitoksen toimintaan, ympäristöjärjestelmään, ISO 14001 -standardiin ja sertifiointiin liittyvää osaamista. Se antoi myös parempia valmiuksia tutkimustyöskentelylle ja osoitti aiheen rajaamisen tärkeyden. Koen työni avulla sekä auttaneeni tilaajaa eteenpäin kohti ympäristöasioiden parempaa huomioimista, että koonneeni tietopaketin, joka voi auttaa muitakin vesilaitoksia tarkastelemaan ympäristönsuojelun tasoaan.

Lähteet

Baltic Sea Action Group. (n.d.). *Ravinteiden kierrätys*. <https://www.bsag.fi/uudistava-viljely/ravinteiden-kierratys/>

Euroopan unionin neuvosto. (2023). *Neuvostolta kanta uusiin sääntöihin yhdyskuntajätevesien tehokkaammasta käsittelystä*. Lehdistötiedote 16.10.2023. <https://www.consilium.europa.eu/press/press-releases/2023/10/16/council-adopts-position-on-new-rules-for-a-more-efficient-treatment-of-urban-wastewater/>

Finas. (2023). *Sertifiointiorganisaatiot*. Finnish Accreditation Service. <https://www.finas.fi/akkreditointi/Akkreditointialueet/Sivut/Sertifiointiorganisaatiot.aspx>

Forssan kaupunki. (n.d-a). *Seudullinen ympäristönsuojelu*. <https://www.forssa.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparistonsuojelu-1777747929/>

Forssan kaupunki. (n.d.-b). *Ekologisen järvivihreyden tiekartta*. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi0i4jgm-eEAxUEGhAIHfdCCNYQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.xn--tyvoitto-o4a.fi%2Fclient%2Fforssa%2Fuserfiles%2Fekologisen-jarkivihreyden-tiekartta.pdf&usg=AOvVaw2w6fDLKITDrf9AwDKzJqU&opi=89978449>

Forssan kaupunki. (n.d.-c). *Järvivihreä Forssa. Maanläheinen edelläkävijä. Oman tiensä kulkija*. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi0i4jgm-eEAxUEGhAIHfdCCNYQFnoECB4QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.forssanseutu.fi%2Fclient%2Fforssa%2Fuserfiles%2Fkaupunkistrategia-2030-jarkivihrea-forssa-kv-12122022.pdf&usg=AOvVaw0ZtRoCC8C3ME8-2W0J2X_R&opi=89978449

Forssan kaupunki. (n.d.-d). *Resurssiviisaus*. <https://www.forssa.fi/kaupunki-ja-hallinto/hankkeet/resurssiviisaus/>

Forssan kaupunki. (2023). *Tilinpäätös 2022*. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.forssa.fi/client/forssa/userfiles/tilinpaatos-2022-kv->

[1262023.pdf&ved=2ahUKEwia1Im9qL-GAxVO2SoKHfQzDNYQFnoECBAQAQ&usq=AOvVaw3peP5b2Mlb9mKi8gB7BKhC](#)

Forssan kaupunki. (2024). *Forssan vesihuoltoliikelaitoksen tilinpäätös 2023*.

Forssan vesihuolto. (n.d.). *Strategia 2023–2033*.

Forssan vesihuoltoliikelaitos. (n.d.). *Veden tuotanto*.

<https://forssanvesihuoltoliikelaitos.fi/veden-tuotanto/>

Forssan vesihuoltoliikelaitos. (2022). *Toimintakertomus 2022*.

Forssan vesihuoltoliikelaitos. (2023). *Toimintakertomus 2023*.

Halonen, T., Korhonen-Kurki, K., Niemelä, J. & Pietikäinen, J. (2022). Johdanto. Teoksessa Halonen, Korhonen-Kurki, Niemelä & Pietikäinen (toim.), *Kestävyyden avaimet* (ss. 11–15). Gaudeamus.

Hellström, E. & Parkkonen, P. (2022). *Vastuullisuuden tulevaisuus: Miten vastuullisuus kohtaa kestävyyden ja vaikuttavuuden?* Sitran selvityksiä 214.

Jätelaki 646/2011. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646#L2P15>

Kananen, J. (2014). *Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä, miten kirjoitan kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta*. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 176.

Kiwa Inspecta. (n.d.). *Varmista yrityksesi kilpailuetu, Opas johtamisjärjestelmien sertifiointin hyödyistä liiketoiminnallesi*.

Kiwa Inspecta. (21.9.2021). *Tietopäivien jatkot 2021: Sukellus ISO 14001 - ympäristöstandardin sisältöön* [video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=tcGVL9aHxO4>

Kuntalaki 410/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150410>

Kuntaliitto. (2021). *Kestävä kehitys*. <https://www.kuntaliitto.fi/kuntajohtaminen-ja-digitalisaatio/kestava-kehitys>

- Kuntaliitto. (2024). *Kuntajohtaminen*. <https://www.kuntaliitto.fi/kuntajohtaminen-ja-digitalisaatio/kuntajohtaminen>
- Kuvaja, E. (2020). *Ympäristöjohtamisella terveempää luontoa ja menestyksekkäämpää liiketoimintaa - katso, miten johdat työpaikan ympäristötyötä*. WWF. <https://wwf.fi/greenoffice/tarina/ymparistojohtamisella-terveempaa-luontoa-ja-menestyksekkäämpää-liiketoimintaa-katso-miten-johdat-työpaikan-ymparistotyötä/>
- Laitinen, J., Nieminen, J., Saarinen, R. & Toivikko, S. (2014). *Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT): Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot*. Suomen Ympäristö 3/2014. Ympäristöministeriö. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/43199/SY_3_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lith, P. (2020). *Kuntien liiketoiminta, Raportti kuntien yhtiöistä, liikelaitoksista ja muun liiketoiminnan luonteisen toiminnan laajuudesta ja organisoinnista*. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.yrittajat.fi/wp-content/uploads/2021/07/kilpailuneutraliteetti_raportti_2020.pdf&ved=2ahUKEwjymNTNvpuGAXW9JBAIHcCzDGgQFnoECBQQAQ&usq=AOvVaw3Fiz8DV_vfLjC3eVml8_s4
- Länsi-Suomen ympäristölupavirasto. (2005). Dnro LSY-2003-Y-432.
- MMM. (2015). *Vesihuoltolakiopas 2015*. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 5/2015. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://mmm.fi/documents/1410837/1720364/MMM_5_2015.pdf/383bfb97-d522-49de-9602-46fbb958cb4a&ved=2ahUKEwiC6uOijqGFAxWjHhAIHQ5fC5wQFnoECAYQAQ&usq=AOvVaw2HqeS4d2SeW9WmoNKPlmQX
- Nissinen, P., Seppälä, P., Kämäräinen, K., Aurola, A-M., Herttuainen, J., Anttonen, E. & Nevala, M. (2023). *Vesihuoltolaitoksen ilmastotyökalut*. AFRY Finland Oy. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 83. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.vvy.fi/site/assets/files/7592/vesihuoltolaitoksen_ilmastotyökalut_x-

[1.pdf&ved=2ahUKEwuuNSvyrKGAXSFhAIHddoB6gQFnoECCkQAQ&usg=AOvVaw2LDf_CE9Nd_ek3ejYo-VAq](#)

Ruusuvuori, J., Nikander, P. & Hyvärinen, M. (2010). Haastattelun analyysin vaiheet. Teoksessa Ruusuvuori, Nikander & Hyvärinen (toim.), *Haastattelun analyysi* (ss. 9–36). Vastapaino.

Sanastokeskus. (n.d.). *TEPA-termipankki*. <https://termipankki.fi/tepa/fi/>

SFS-EN ISO 14001:2015. (2015). *Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja niiden soveltamisohjeita*. SFS Online.

SFS-EN ISO 14004:2016. (2016). *Ympäristöjärjestelmät. Yleisiä toteuttamisohjeita*. SFS Online.

SFS ry. (n.d.). *ISO 14000 Ympäristöjohtamisen standardisarja*. Suomen Standardit. <https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suositut-standardit/iso-14000-ymparistojohtamisen-standardisarja/>

SFS ry. (2023). *Standardi, sertifikaatti ja CE-merkintä - tunne erot ja yhtäläisyydet*. <https://sfs.fi/standardi-sertifikaatti-ja-ce-merkinta/>

Silfverberg, P. (2017). *Vesihuollon suuntaviivat 2020-luvulle*. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 44. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://valtio-neuvosto.fi/documents/1410837/1516651/Vesihuollon%2Bsuuntaviivat%2B2020-luvulle_final_20170622.pdf/cb687a80-dd57-4733-88c7-f3962e4bf9f4&ved=2ahUKEwiD7oLM5r6GAXILBAIHezfJNYQFnoECCgQAQ&usg=AOvVaw1axhGggkLdBX8zS2j3GkLh

Sitra. (n.d.). *Megatrendit*. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto. <https://www.sitra.fi/aiheet/megatrendit/>

Soininen, N., Juhola, S., Kahiluoto, H., Korhonen-Kurki, K. & Salomaa, K. (2022). Kestävyystieteen muutosteoriat. Teoksessa Halonen, Korhonen-Kurki, Niemelä & Pietikäinen (toim.), *Kestävyys avaimet* (ss. 107–131). Gaudeamus.

- Suomen kestävän kehityksen toimikunta. (2022). *Kestävän kehityksen toimikunnan strategia 2022–2030: Luonnon kantokyvyn turvaava, hyvinvoiva ja globaalisti vastuullinen Suomi*. Valtioneuvoston kanslian julkaisuja 2022:6.
https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163958/VNK_2022_6.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Suomen luonnonsuojeluliitto. (n.d.). *Ympäristöjärjestelmä*.
<https://ekokompassi.fi/ymparistojarjestelma/>
- Suomen YK-liitto. (n.d.). *Kestävä kehitys*. <https://www.ykliitto.fi/kestava-kehitys>
- Suomi.fi. (2022). *Ympäristöjärjestelmät*. <https://www.suomi.fi/yritykselle/vastuut-ja-velvollisuudet/ymparistovastuut-ja-velvoitteet/ogas/yrityksen-ymparistoasioiden-hallinta/ymparistojarjestelmat>
- Syke. (n.d.-a). *Tietoa ilmastonmuutoksesta toimialoille: Vesihuolto - Hillintä*. Suomen ympäristökeskus. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/vesihuolto-hillinta>
- Syke. (n.d.-b). *VESIHUKI-laskuri*. Suomen ympäristökeskus.
<https://laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/vesihuki/>
- Syke. (2019). *Keskeiset käsitteet*. Suomen ympäristökeskus.
[https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ilmastotyö/Metsät/Keskeiset_kasitteet\(60013\)](https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ilmastotyö/Metsät/Keskeiset_kasitteet(60013))
- Syke. (2020). *Kiertotalouden termipankki*. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Kiertotalous/Termipankki
- Syke. (2023). *Ympäristöjärjestelmät ja johtaminen*. Suomen Ympäristökeskus.
<https://www.ymparisto.fi/fi/kestava-kierto-ja-biotalous/kestava-tuotanto/ymparistojarjestelmat-ja-johtaminen>
- Syke. (2024). *EMAS-järjestelmä ja sen toteuttaminen*. Suomen ympäristökeskus.
<https://www.ymparisto.fi/fi/kestava-kierto-ja-biotalous/kestava-tuotanto/ymparistojarjestelmat-ja-johtaminen/emas-jarjestelma-ja-sen-toteuttaminen>
- Tenhunen, J., Oinonen, J. & Seppälä, J. (2000). *Vesihuollon elinkaaritutkimus, Tampereen vesilaitoksen vaikutukset ympäristöön*. Suomen ympäristökeskus.

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://core.ac.uk/download/pdf/78567221.pdf&ved=2ahUKEwiX776H6siGAXWiGhAIHbkvHz0QFnoECBEQAQ&usq=AOvVaw06nzyS9iMEyo-iTCilv9ZY>

Tilastokeskus. (2004). *Väestöennuste kunnittain ja maakunnittain vuoteen 2040 - Muuttoliikkeen sisältävä laskelma.* https://stat.fi/til/vaenn/2004/vaenn_2004_2004-09-20_tau_002.html

United Nations. (2023). *The Sustainable Development Goals Report: Special edition.* <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/>

Valtioneuvoston kanslia. (n.d.). *Kestävän kehityksen globaali toimenpideohjelma Agenda2030.* <https://kestavakehitys.fi/agenda-2030>

Valtioneuvoston kanslia. (2020). *Valtioneuvoston selonteko kestävän kehityksen globaalista toimintaohjelmasta Agenda2030:sta.* Valtioneuvoston kanslian julkaisuja 7/2020. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162475/VNK_2020_7.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Varsinais-Suomen ELY-keskus. (2022). *Loimijoki - alueellista vesiyhteistyötä.* <http://www.ely-keskus.fi/varsinais-suomi/loimijoki>

Varsinais-Suomen ELY-keskus, Hämeen ELY-keskus, Pirkanmaan ELY-keskus & Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. (2021). *Läntisen Suomen vesihuollon kehitys ja nykytilanne.* Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 33/2021. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/181618/Raportteja_33_2021_Vesihuollon%20nykytilanne%20ja%20kehitys%20L%c3%a4ntisess%c3%a4%20Suomessa.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Vesi.fi. (n.d.-a). *Kestävä vesihuolto.* <https://www.vesi.fi/teemasivu/kestava-vesihuolto/>

Vesi.fi. (n.d.-b). *Vesihuoltolaitosten tunnusluvut.* <https://www.vesi.fi/vesihuoltolaitosten-tunnusluvut/raportti.php?organisaatio=2398>

Vesihuoltolaki 119/2001. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>

Ympäristöministeriö, Maa- ja metsätalousministeriö, Työ- ja elinkeinoministeriö & Valtiovarainministeriö. (2019). *Ravinteiden kierrätyksen toimenpideohjelma 2019-2030*.

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ravinteiden-kierrätyksen-toimenpideohjelma-2019-2030-allekirjoitettu-D7F9043A_0090_4785_B029_9C119B566BDD-146284.pdf/3896ea79-abd4-8d86-7b1f-6e615e6fe054/Ravinteiden-kierrätyksen-toimenpideohjelma-2019-2030-allekirjoitettu-D7F9043A_0090_4785_B029_9C119B566BDD-146284.pdf%3Ft%3D1603260574640&ved=2ahUKEwizscmWu6OGAxWTKBAIHVHnAr4QFnoECBQQAQ&usq=AOvVaw28mXI2y1heCF1PjahM6a_-

Ympäristöministeriö. (2023). *Mitä on kestävä kehitys?* <https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>

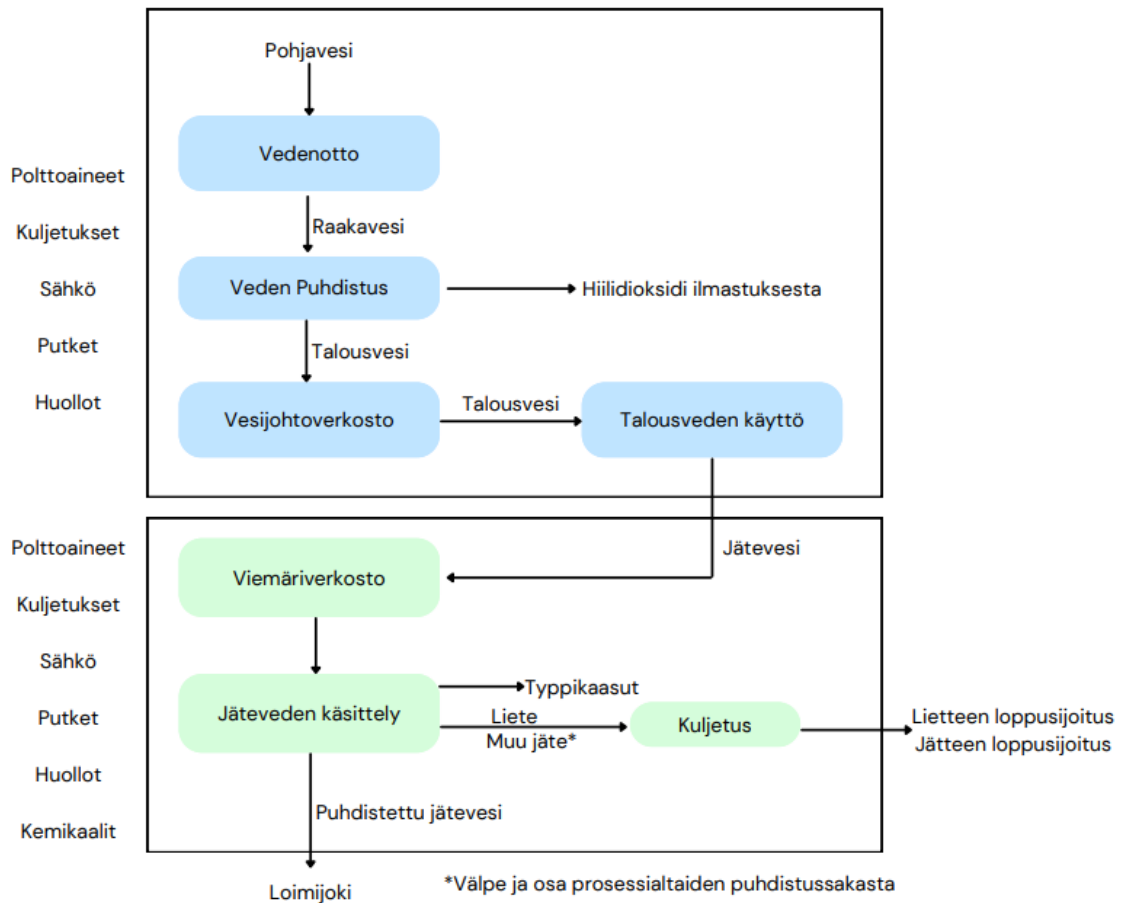
Liite 1. Valokuvia jätevedenpuhdistamon alueelta.

Kuvissa nähtävissä jätevedenpuhdistamon prosessialtaita ja toimitiloja.



Liite 2. Prosessikaavio Forssan vesihuoltoliikelaituksen talousvedentuotannon ja jätevedenpuhdistuksen keskeisistä vaiheista ja syötteistä.

Kuvassa sinisellä nähtävissä talousvedentuotannon keskeiset vaiheet sekä sisään menevät ja ulos tulevat syötteet. Vihreällä nähtävissä keskeiset jätevedenpuhdistuksen vaiheet sekä sisään menevät ja ulos tulevat syötteet. (Mukaiillen Tenhunen ym., 2000, s. 10)



Liite 3. Aineistonhallintasuunnitelma

Opinnäytetyön tietoperusta edellyttää valmiisiin, muiden keräämiin aineistoihin ja tietoihin tutustumista ja niiden hyödyntämistä. Näiden osalta huomioidaan, että tietoja ja aineistoja käytetään niiden käyttöehtojen mukaisesti ja merkitään tietolähteet opinnäytetyöhön HAMKin lähdeviittausohjeen mukaisesti, jotta ne ovat jäljitettävissä ja tunnistettavissa. Työ sisältää myös haastattelujen avulla kerättyä tietoa. Haastattelut tallennetaan puhelimen avulla ja litteroidaan tekstinkäsittelyohjelmalla. Kaikki tutkimusaineistoksi kerätty tieto säilytetään tekijän omalla tietokoneella, johon ulkopuolisilla henkilöillä ei ole pääsyä. Varmuuskopiot säilytetään tekijän omalla ulkoisella kovalevyllä, joka on myös vain työn tekijän käytössä. Huomioidaan, että työhön ei päädy mitään salassa pidettäväksi sovitua tietoa, tämä varmistetaan työn tilaajalta ennen työn julkaisua. Kaikki opinnäytetyön aineistot säilytetään vuoden ajan opinnäytetyön valmistumisen jälkeen, jonka jälkeen ne tuhoetaan. Työ tehdään työsuhteessa toimeksiantajaan. Opinnäytetyö jää kokonaisuudessaan toimeksiantajan käyttöön ja hyödynnettäväksi.

Työssä kerätään tietoa haastattelujen avulla. Haastatteluissa kerätään henkilötietoja seuraavilta osin: haastateltavan / haastateltavien ammattinimikkeet ja työpaikat. Työssä ei julkaista haastatteluaineistoja sellaisenaan vaan haastatteluista saatu informaatio analysoidaan ja esitellään tutkimuksen tulososiossa. Haastattelut perustuvat suostumukseen. Haastateltaville toimitetaan etukäteen tietosuojailmoitus ja dokumentoidaan suostumus haastatteluun. Työssä ei kerätä arkaluontoisia henkilötietoja.

Opinnäytetyöhön kerätty aineisto sisältää luottamuksellisia tietoja, joten sitä ei luovuteta jatkokäyttöön HAMKille