



OULUN YLIOPISTO
UNIVERSITY of OULU

Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto
Vesi- ja ympäristötekniikan laboratorio

Diplomityö

Ympäristöjohtaminen vesihuoltolaitoksessa, case Vesikolmio Oy

Oulussa 3.5.2013

Tekijä: _____

Tiina Alakoski

Työn valvoja: _____

Jarmo Sallanko

Dosentti

Työn ohjaajat: _____

Risto Bergbacka

Insinööri (YAMK)

Simo Tammela

Diplomi-insinööri

Teknillinen tiedekunta

Osasto Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto		Koulutusohjelma (diplomityö) Ympäristötekniikka	
Tekijä Alakoski, Tiina Maria		Työn valvoja Sallanko, J., dosentti	
Työn nimi Ympäristöjohtaminen vesihuoltolaitoksessa, case Vesikolmio Oy			
Opintosuunta Vesi- ja geoympäristötekniikka	Työn laji Diplomityö	Aika Toukokuu 2013	Sivumäärä 61 s., 5 s. 1 liitelehti
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tässä diplomityössä tutkittiin, kuinka ympäristöjohtamista voidaan soveltaa pienessä organisaatiossa, jolle haluttiin luoda toimintamalli ympäristöasioiden käsittelyyn ja hoitoon ilman ympäristöjärjestelmän sertifiointia. Työssä laadittiin Vesikolmio Oy:lle toimintaa ohjaavat ympäristömittarit- ja indikaattorit, joiden avulla yhtiö voi seurata ympäristöasioiden kehitystä omassa toiminnassaan. Lisäksi työssä etsittiin toimintatapoja, joiden avulla Vesikolmio voi viestiä ympäristöasioiden kehityksestä sidosryhmilleen ja kuinka työntekijät voivat ottaa ympäristöasiat huomioon omassa toiminnassaan sekä miten pienessä organisaatiossa voidaan jakaa vastuut ympäristöasioiden hoidossa.</p> <p>Vesikolmio Oy on tukkuvesiyhtiö, jonka tehtävänä on talousveden hankinta ja jätevesien puhdistaminen sekä toiminta-alueensa kuntakeskusten välisten siirtolinjojen ylläpito. Vesikolmion osakkaita ovat Ylivieskan, Nivalan, Kalajoen ja Haapajärven kaupungit sekä Sievin ja Alavieskan kunnat. Vesikolmio Oy:lle on tehty ympäristöasioiden nykytila-analyysi vuoden 2012 aikana, joka on pohjautunut ISO 14001 -standardin mukaiseen ympäristöjärjestelmään.</p> <p>Ympäristöjohtaminen on organisaation toimintaan liittyvien ympäristöasioiden hallitsemista ja kehittämistä niin, että toiminnan aiheuttamia negatiivisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää ja välttää. Ympäristöjohtaminen voidaan luontevasti liittää osaksi yrityksen muuta johtamis- ja päätöksentekojärjestelmää, mutta sen toimivuus yrityksessä varmistetaan koko henkilöstön sitoutumisella toimintatapaan. ISO 14001 -standardi ja EMAS-järjestelmä ovat molemmat yrityksen ympäristöasioidenhallintaan kehitettyjä järjestelmiä, joiden tarkoituksena on helpottaa yrityksen ympäristöjohtamista.</p> <p>Vesikolmiolle rakennettiin mittaristo ympäristöasioiden seurantaan varten hyödyntäen suurempien vesihuoltolaitosten ympäristömittareita ja -indikaattoreita. Ympäristölaskenta keskittyy energian- ja kemikaalien kulutukseen, pohjavesien käyttöön ja suojeluun sekä liikenteen aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin. Mittaristo on rakennettu niin, että tarkasteltavat kohteet on helposti nostettavissa esiin Vesikolmion eri toiminnoista eikä sen käyttö kuormita henkilöstöä kohtuuttomasti. Lisäksi vastuu ympäristölaskennasta on jaettu useammalle henkilölle, mikä keventää yhden henkilön vastuuta ympäristöasioiden hoidosta ja nopeuttaa samalla ympäristöasioihin liittyvää tiedonkulkua.</p> <p>Mittaristoa on mahdollisuus kehittää tulevaisuudessa Kalajoen uuden keskuspuhdistamon myötä, jolloin mittaristoon voidaan lisätä esimerkiksi lietteen hyötykäyttöasteen seuranta. Ympäristöviesintää voidaan kehittää lisäämällä vuosikertomukseen oma osio ympäristöasioille, jossa käydään läpi ympäristölaskennan tuloksia. Ympäristölaskenta auttaa henkilöstöä seuraamaan ympäristöasioiden kehitystä ja luo kannustimen parantavien toimenpiteiden löytämiseksi eri toimintoihin.</p>			
Säilytyspaikka			
Muita tietoja			

Department		Degree Programme (Master's thesis)	
Department of Process and Environmental Engineering		Environmental Engineering	
Author		Thesis Supervisor	
Alakoski, Tiina Maria		Sallanko, J., Docent	
Title of Thesis			
The Environmental Management in Water and Wastewater Supply Plant, Case Vesikolmio Oy			
Major Subject	Type of Thesis	Submission Date	Number of Pages
Water and Geoenvironmental Engineering	Master Thesis	May 2013	61 p., 5 p. 1 appendix
Abstract			
<p>The aim of this study was to determine how the environmental management can be applied in a small organization, which wanted to create an operations model of environmental issues handling and management without an environmental management system certification. The environmental measurers and indicators were created to guide the operations of the Vesikolmio Oy and to follow up the development of environmental issues. Additionally this study is looking for the practices to communicate the development of environmental issues for Vesikolmios stakeholder groups and how employees can take environmental issues into account in their operations, as well as how a small organization can share the responsibilities of environmental issues.</p> <p>The Vesikolmio Oy is a wholesale water company, which is responsible for drinking water supply and wastewater purification as well as the maintenance of transmission lines between the centers of the operation area. Shareholders of the Vesikolmio are cities of Ylivieska, Nivala, Kalajoki and Haapajärvi and municipalities of Sievi and Alavieska. Vesikolmios present state analysis of the environmental issues a based on the ISO 14001 -standard has been done during year 2012.</p> <p>Environmental management includes management and development of environmental issues related to the organization's activities so that the negative environmental impacts of the operation can be reduced and avoided. Environmental management can be easily integrated into the company's management and decision-making system, but it's functionality in the company is ensured by the commitment of the staff to the approach. The ISO 14001 -standard and the EMAS-system are generated for the companies to control environmental issues and to ease environmental management.</p> <p>The instrumentation for environmental monitoring to Vesikolmio was planned by utilizing the environmental measurers and indicators used by larger water and wastewater supply plants. Environmental accounting focuses on consumption of energy and chemicals, groundwater use and protection, and the environmental impact of transportation. The instrumentation is designed so that observed targets are easily raised out in Vesikolmio's various operations and its use does not burden employees. Also responsibility for environmental accounting is divided to multiple persons, this will reduce one person's responsibility of environmental issues and at the same time will speed up the information flow about environmental issues.</p> <p>The indicators have the opportunity to be developed in the future, when the new central wastewater purification plant of Kalajoki is in use the monitoring of sludge utilization rate can be added into the instrumentation. Environmental communications can be developed by inserting a section of environmental issues into the annual report, where the environmental accounting results are gone through. Environmental accounting helps employees to monitor environmental developments and creates opportunity to find operations to be improved.</p>			
Place of Storage			
Additional Information			

Alkusanat

Tämä diplomityö on tehty Oulun yliopiston Prosessi- ja ympäristötekniikan osastolla, Vesi- ja ympäristötekniikan laboratoriossa. Diplomityön valvojana on toiminut dosentti Jarmo Sallanko ja ohjaajana diplomi-insinööri Simo Tammela.

Diplomityön toimeksiantajana on ollut Vesikolmio Oy. Rahoittajina työssä ovat toimineet Vesikolmio Oy sekä Maa- ja vesitekniikan tuki ry. Työ on tehty kevään 2013 aikana Oulussa. Vesikolmion puolesta työn ohjaajana on toiminut Vesikolmion toimitusjohtaja Risto Bergbacka. Diplomityöaiheesta ja ohjauksesta suuri kiitos kuuluu Ristolle. Kiitokset myös työhön tarvittavista tiedoista Vesikolmion käyttöpäällikkö Kari Haapakoskelle ja vesihuoltopäällikkö Petri Rajaniemelle. Diplomityön valvojalle Jarmo Sallangolle ja ohjaajalle Simo Tammelalle kiitokset ohjauksesta ja tuesta.

Lämpimät kiitokset myös Sievin kunnan tekniselle johtajalle Paavo Hankoselle luomastasi mahdollisuudesta saattaa opintoni loppuun työnteon ohella vuosien 2011-2012 aikana. AKKOille myös kiitokset yhteisistä ja kannustavista opiskeluhetkistä.

Suurin kiitos kuuluu kuitenkin perheelleni ja ystäväilleni, te olitte tukena ja kuuntelitte sekä uskoitte silloinkin, kun itse epäilin. Olette rakkaita.

Oulussa 3.5.2013

Tiina Alakoski

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

1	Johdanto	8
2	Vesihuoltoa ohjaava lainsäädäntö	9
3	Ympäristöjohtaminen	12
3.1	Viestintä.....	15
3.2	Mittarit ja indikaattorit	16
3.3	Vastuunjako.....	17
4	Ympäristöraportointi	18
5	ISO 14001 -ympäristöjärjestelmä	21
6	EMAS-järjestelmä.....	24
7	Ympäristöjohtaminen vesihuoltolaitoksissa	28
7.1	Tarkasteltavat kohteet.....	30
7.1.1	Yleistä	30
7.1.2	Pohjavedenotto.....	31
7.1.3	Jätevesienkäsittely.....	31
7.1.4	Pumppaus	32
7.1.5	Toimisto	34
7.2	Vesilaitosyhdistys.....	34
8	Vesikolmio Oy	37
8.1	Talousveden hankinta.....	39
8.2	Jätevesienkäsittely	40
8.3	Ympäristöasioiden nykytila.....	43
9	Ympäristöjohtaminen Vesikolmio Oy:ssa	44
9.1	Ympäristömittarit ja -indikaattorit.....	44
9.1.1	Talousvesi	45
9.1.2	Jätevesi ja pumppaamot	46
9.1.3	Liikenne.....	48
9.2	Viestintä sidosryhmille.....	50
9.3	Toiminnan ohjaus	51
9.4	Vastuut.....	52

10 Johtopäätökset.....	54
LÄHDELUETTELO.....	56

LIITTEET

Liite 1.	Ympäristölaskenta
	1/5 Ympäristölaskenta; talousvesi
	2/5 Ympäristölaskenta; jätevesi
	3/5 Ympäristölaskenta; pumppaamot
	4/5 Ympäristölaskenta; toimintahäiriöt
	5/5 Ympäristölaskenta; liikenne

Lyhenteet ja merkinnät

BOD ₇	Biological Oxygen Demand Biologinen hapenkulutus 7 vuorokauden aikana
CO ₂	Hiilidioksidi
EMAS	The Eco-Management and Audit Scheme Ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmä
GRI	Global Reporting Initiative Kansainvälinen ohje yhteiskuntavastuun raportointiin

1 Johdanto

Ympäristöjohtaminen on organisaation toimintaan liittyvien ympäristöasioiden hallitsemista ja kehittämistä niin, että toiminnan aiheuttamia negatiivisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää ja välttää organisaatiossa. Ympäristöjohtamista ohjaavat lakisääteiset velvoitteet ja viranomaisten määräykset, aivan kuten muutakin yritystoimintaa. Ympäristöjohtaminen voidaan luontevasti liittää osaksi yrityksen muuta johtamis- ja päätöksentekojärjestelmää, mutta sen toimivuus yrityksessä varmistetaan koko henkilöstön sitoutumisella toimintatapaan.

Tässä diplomityössä tarkastellaan ympäristöjohtamista pienessä organisaatiossa, jolle halutaan luoda toimintamalli ympäristöasioiden käsittelyyn ja hoitoon. Työ on tehty Vesikolmio Oy:lle, joka on tukkuvesiyhtiö, jonka tehtävänä on talousveden hankinta ja jätevesien puhdistaminen sekä toiminta-alueensa kuntakeskusten välisten siirtolinjojen ylläpito. Vesikolmion osakkaita ovat Ylivieskan, Nivalan, Kalajoen ja Haapajärven kaupungit sekä Sievin ja Alavieskan kunnat. Osakaskuntien alueilla toimivat vesi- ja viemärilaitokset ovat Vesikolmion asiakkaita. Vesikolmio Oy:lle on tehty ympäristöasioiden nykytila-analyysi vuoden 2012 aikana, joka pohjautuu ISO 14001 -standardin mukaiseen ympäristöjärjestelmään.

Kansainvälisen standardisointijärjestön ISO 14001 -ympäristöjärjestelmästandardi on yrityksen ympäristöasioidenhallintaan kehitetty järjestelmä, jonka tarkoituksena on helpottaa ympäristöjohtamismallin luomista yritykselle. Vastaavanlainen järjestelmä on myös Euroopan Unionin vapaaehtoinen EMAS-järjestelmä ympäristöasioiden hallintaan ja auditointiin. Tässä työssä tarkastellaan, kuinka ympäristöjärjestelmää voidaan soveltaa pienessä organisaatiossa ilman järjestelmän sertifiointia. Työn tavoitteena on löytää Vesikolmio Oy:lle toimintaa ohjaavat ympäristömittarit ja -indikaattorit, joiden avulla Vesikolmio Oy voi seurata ympäristöasioiden kehitystä omassa toiminnassaan. Lisäksi Vesikolmio Oy:lle etsitään toimintatavat ympäristöasioiden kehityksestä viestimiseen sekä toiminnan ohjaukseen ja vastuiden jakamiseen ympäristöasioiden hoidossa organisaatiossa.

2 Vesihuoltoa ohjaava lainsäädäntö

Suomessa vesihuoltoa ohjataan useiden eri lakien avulla. Ohjaavaa lainsäädäntöä on muun muassa vesilaissa (587/2011), vesihuoltolaissa (119/2001), ympäristönsuojelulaissa ja -asetuksessa (86/2000 ja 169/2000), terveydensuojelulaissa (763/1994) sekä maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999). Lisäksi talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista säädetään Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 461/2000 ja pienten yksiköiden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 401/2001.

Vesilain tavoitteena on kehittää, järjestää ja sovittaa yhteen vesivarojen ja vesiympäristön käyttöä niin, että se on yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä. Lisäksi lain tavoitteena on parantaa vesivarojen ja vesiympäristön tilaa sekä ehkäistä ja vähentää vedestä ja vesiympäristön käytöstä aiheutuvia haittoja. Vesilain mukainen vesitaloushanke on vesi- tai maa-alueella toteutettava toimenpide tai rakennelman käyttäminen, jolla voi olla vaikutuksia pinta- tai pohjaveteen, vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön. (L 27.5.2011/587)

Vesilain kolmannessa luvussa säädetään luvanvaraisista vesitaloushankkeista, joihin luetaan mukaan muun muassa pohjavedenotto. Vesihuoltolaitoksen on haettava vesilain mukaista ottolupaa, kun se ottaa pohjavettä yli 250 kuutiota vuorokaudessa. Tarkemmin pinta- ja pohjaveden ottamisesta säädetään vesilain neljännessä luvussa. Lupaviranomainen voi muun muassa määrätä sekä pohja- että pintaveden ottamolle suoja-alueen esiintymän antoisuuden tai veden laadun turvaamiseksi. (L 27.5.2011/587) Ympäristönsuojeluasetuksen mukaan ympäristöluvan vaatii myös jätevedenpuhdistamo, joka on tarkoitettu asukasvastineluvultaan vähintään 100 henkilön jätevesien käsittelyyn tai vähintään 100 henkilön asumisjätevesien johtamiseen muualle kuin yleiseen viemäriin (A 18.2.2000/169).

Vesihuollolla tarkoitetaan vedenhankintaa eli veden johtamista, käsittelyä ja toimittamista talousvetenä käytettäväksi sekä viemärintiä eli jätevesien, hulevesien ja perustusten kuivatusvesien poisjohtamista ja käsittelyä. Vesihuoltolain 1 §:ssä määritellään lain tavoite, jonka tarkoituksena on turvata sellainen vesihuolto, että kohtuullisin kustannuk-

sin on saatavissa riittävästi terveydellisesti ja muutoinkin moitteetonta talousvettä sekä terveyden- ja ympäristönsuojelun kannalta asianmukainen viemärointi. Vesihuoltolakia sovelletaan asutuksen vesihuoltoon ja siihen rinnastettavaan elinkeino- ja vapaa-ajantoiminnan vesihuoltoon. (L 9.2.2001/119)

Talousvedeksi määritellään vesi, joka on tarkoitettu juomavedeksi, ruoan valmistukseen tai muuhun kotitaloustarkoitukseen tai vesi, jota käytetään elintarvikkeiden valmistukseen, jalostukseen, säilytykseen ja markkinoille saattamiseen elintarvikealan yrityksissä. Yksinomaan peseytymiseen, pyykinpesuun, siivoukseen, saniteettitarkoitukseen tai muuhun vastaavaan tarkoitukseen käytettävää vettä ei pidetä talousvetenä. (L 19.8.1994/763) Ympäristönsuojelulaki määrittelee jätevedeksi sellaisen käytöstä poistetun veden, josta voi aiheutua ympäristön pilaantumista (L 4.2.2000/86).

Vesihuoltolain mukaan kunnan tulee kehittää alueensa vesihuoltoa ja osallistua alueelliseen vesihuollon yleissuunnitteluun. Yhteistyössä alueensa vesihuoltolaitosten kanssa kunnan tulee laatia ja pitää ajan tasalla vesihuollon kehittämissuunnitelmat. Vesihuoltolaitos voi ohjata veden säästäväistä käyttöä ja jäteveden määrän vähentämistä sekä haitallisten aineiden johtamista viemäriin vesihuollon maksuilla. Vesihuollon valvontaviranomaisia ovat elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset sekä kunnan terveyden- ja ympäristönsuojeluviranomaiset. (L 9.2.2001/119)

Vesihuoltolaki 119/2001 velvoittaa vesihuoltolaitoksia tarkkailemaan käyttämänsä raakaveden määrää ja laatua sekä veden hävikkiä laitoksen verkostossa. Laitoksen toimitetun talousveden tulee täyttää terveydensuojelulaissa asetetut laatuvaatimukset. Lisäksi laitoksen on tiedotettava riittävästi toimittamansa talousveden laadusta ja jäteveden puhdistuksen tasosta. Tietojen julkisuuteen sovelletaan lakia viranomaisten toiminnan julkisuudesta, 621/1999. (L 9.2.2001/119)

Terveydensuojelulain luvuissa 5 ja 6 säädetään talous- ja jätevesien yleisistä vaatimuksista. Vedenottamo sekä talousvettä toimittava laitos on suunniteltava, sijoitettava ja rakennettava sekä sitä on hoidettava siten, että talousvesi on terveydelle haitatonta ja muutenkin aiottuun tarkoitukseen soveltuvaa. Lisäksi jätevesien johtaminen ja puhdistaminen siihen liittyvine laitteineen on suunniteltava, sijoitettava, rakennettava ja kunnossapidettävä siten, ettei siitä aiheudu terveyshaittaa. (L 19.8.1994/763) Sekä vesilais-

sa että maankäyttö- ja rakennuslaissa säädetään vesijohdon ja viemärin sekä niihin liittyvien laitteiden sijoittamisesta (L 27.5.2011/587; L 5.2.1999/132).

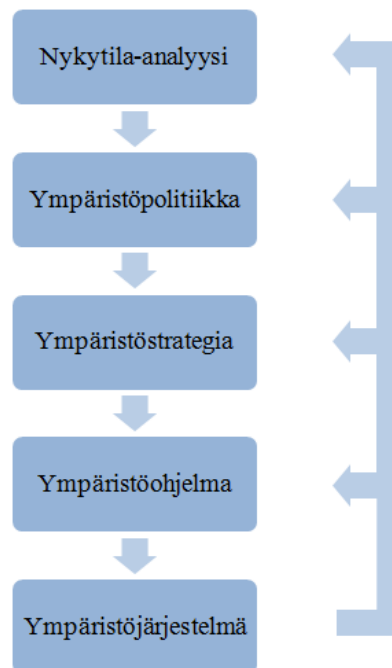
Yleiset määräykset talousveden laatuvaatimuksista, desinfioimisesta, käsittelyyn käytettävistä kemikaaleista, johtamis- ja käsittelylaitteiden materiaalien terveydellisistä ominaisuuksista ja muista veden laatuun vaikuttavista seikoista sekä säännöllisestä valvonnasta ja tarvittavista tutkimuksista annetaan Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 461/2000 (L 19.8.1994/763). Asetusta sovelletaan laitoksiin, jotka toimittavat talousvettä vähintään 50 henkilön tarpeisiin tai 10 kuutiota päivässä. Asetuksen mukaan talousveden on oltava käyttötarkoitukseensa soveltuvaa, eikä se saa aiheuttaa haitallista syöpymistä taikka saostumista vesijohdoissa ja vedenkäyttölaitteissa. Lisäksi talousveden on täytettävä asetuksen 461/2000 liitteenä luetellut laatuvaatimukset eikä talousvedessä saa olla pieneliöitä, loisia tai mitään aineita sellaisina määrinä tai pitoisuuksina, että siitä olisi vaaraa ihmisen terveydelle. (A 19.5.2000/461) Mainittua pienempiin laitoksiin sovelletaan Sosiaali- ja terveysministeriön asetusta pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista, 401/2001 (A 17.5.2001/401).

Lisäksi terveydensuojelulaki määrää, että vesihuoltolaitoksen, joka toimittaa talousvettä yli 50 henkilön tarpeisiin tai yli 10 kuutiota päivässä, on huolehdittava siitä, että laitoksessa työskentelevillä talousveden laatuun vaikuttavia toimenpiteitä tekevillä henkilöillä on laitosteknistä ja talousvesihygieenistä osaamista osoittava Sosiaali- ja terveydenhuollon tuotevalvontakeskuksen antama todistus. Todistus on voimassa viisi vuotta hyväksytyksi suoritetusta laitosteknistä ja talousvesihygieenistä osaamista arvioivasta testistä. (L 19.8.1994/763)

3 Ympäristöjohtaminen

Ympäristöjohtaminen on yrityksen toimintaan liittyvien ympäristöasioiden hallitsemista ja kehittämistä niin, että se voidaan luontevasti liittää osaksi yrityksen muuta toimintaa (Pohjola 2003, 116). Sen tavoitteena on ympäristönsuojelullisten näkökohtien huomiointi kaikessa yritystoiminnassa tarkoituksenaan vähentää ja välttää yrityksen toiminnan aiheuttamaa ympäristökuormitusta sekä saavuttaa yrityksen toiminnalleen asettamat tavoitteet (Linnanen ym. 1994, 68). Ympäristöjohtamisen tulee olla osa koko yrityksen johtamis- ja päätöksentekojärjestelmää. Yrityksen ympäristöasioiden hallintaa ohjaa pitkälti myös lakisääteiset velvoitteet ja viranomaisten määräykset. Yrityksen johdon ja koko henkilöstön tulee olla sitoutuneita yrityksen ympäristöasioiden kehitystyöhön, jotta yrityksen ympäristöjohtaminen toimii. Käsitteenä ympäristöjohtaminen on määritelty 1990-luvulla. (Pohjola 2003, 14, 37, 40, 116)

Ympäristöjohtamisen voidaan ajatella koostuvan viidestä eri osa-alueesta, jotka on esitetty alla olevassa kuvassa 1.



Kuva 1. Ympäristöjohtamisen osa-alueet (mukaiillen Linnanen ym. 1994, 66 ja Pohjola 2003, 43).

Yrityksen ympäristöjohtamisjärjestelmän rakentaminen voidaan aloittaa yrityksen ympäristöasioiden nykytilan kartoituksella, jossa kartoitetaan kaikki yrityksen ympäristökuormitukset ja -vaikutukset (Linnanen ym. 1994, 71). Lisäksi yrityksen tulee tunnistaa kaikki merkittävät ja lakisääteiset ympäristötekijät, joita se valvoo tai joihin se pystyy toiminnallaan vaikuttamaan (Lovio 1999, 19). Nykytila-analyysillä on merkittävä rooli ympäristöjohtamisjärjestelmän rakentamisessa, koska huolellisesti tehty nykytila-analyysi vahvistaa eri kehityskohteiden löytymistä ja vaihtoehtojen arviointia (Linnanen ym. 1994, 71).

Nykytila-analyysin pohjalta yritys asettaa toiminnalleen ympäristötavoitteet, jotka tuodaan esille ympäristöpolitiikan avulla. Yrityksen ympäristöpolitiikka koostuu päämäärästä ympäristön suojelemiseksi, tavoitteista päämäärien saavuttamiseksi ja toimintatavoista, joilla yritys saavuttaa päämäärät ja tavoitteet toiminnassaan. (Linnanen ym. 1994, 76, 78) Päämäärien ja tavoitteiden tulisi noudattaa kestävän kehityksen ja jatkuvan parantamisen periaatteita (Pohjola 2003, 43). Ympäristöpolitiikan avulla yritys sitoutuu kehittämään ympäristönsuojelun tasoaan toiminnassaan jatkuvasti kaikki lakisääteiset vaatimukset mukaan luettuna (A 25.11.2009/1221, 4).

Ympäristöstrategian avulla yritys luo lähtökohdat toimintansa aiheuttaman ympäristökuormituksen vähentämiseksi. Ympäristöstrategia liittyy yhteen asetetut tavoitteet ja toimenpiteet, joilla päämäärät saavutetaan. Ympäristöstrategia muodostuu neljästä eri osa-alueesta, jotka ovat ympäristö-, kilpailu-, riskienhallinta- ja elinkaarisuunnittelustrategia. Ympäristöstrategia kuvaa sitä, miten yrityksessä yleisesti suhtaudutaan ympäristöasioihin ja niiden hoitoon. Ympäristönäkökohdat kilpailutilanteessa otetaan huomioon kilpailustrategiassa ja riskienhallintastrategia kuvaa sitä, kuinka hyvin yritys tuntee ja hallitsee toimintansa ympäristöriskit. Elinkaarisuunnittelustrategiassa pyritään huomioidaan tuotteen koko elinkaari aina tuotteen suunnitteluvaiheesta tuotteen elinkaaren loppuun asti. Yrityksen ympäristöpolitiikka ja -strategia ohjaavat yhdessä yrityksen ympäristöjohtamista. (Linnanen ym. 1994, 85, 248, 249)

Ympäristöohjelma pitää sisällään toimintasuunnitelmat ja -ohjeet, joilla päämäärät ja tavoitteet voidaan saavuttaa (Pohjola 2003, 44). Ympäristöohjelmassa asetetaan myös määräajat ympäristöpäämäärien ja -tavoitteiden saavuttamiselle (A 25.11.2009/1221, 4).

Se on siis opas käytännön toimenpiteisiin, joilla yritys toteuttaa valittua toimintastrategiaansa (Linnanen ym. 1994, 102).

Ympäristöasioiden kehitys yrityksessä raportoidaan ympäristöjärjestelmän avulla. Raportissa tuodaan esille mittau tulokset ennakolta määritetyistä mittauskohteista sekä selvitetään mihin mittaukset perustuvat ja mitä tulokset kertovat yrityksen ympäristöasioiden kehityksestä. (Pohjola 2003, 44) Ympäristöjärjestelmän tarkoituksena on löytää ja poistaa olemassaolevat ja mahdolliset tulevat yrityksen toiminnan aiheuttamat ympäristöriskit, sekä samalla kehittää yrityksen menestysmahdollisuuksia. Ympäristöjärjestelmä voidaan toteuttaa esimerkiksi standardoidun ympäristöasioiden hallintajärjestelmän avulla. (Linnanen ym. 1994, 107)

Ympäristönäkökohtien huomioon ottaminen liiketoiminnassa ei tapahdu hetkessä, ja se vaatii sitoutumista organisaation kaikilla tasoilla työskenteleviltä henkilöiltä. Muutos vaatii erityisesti yrityksen johdolta konkreettisia toimia, joilla se osoittaa määrätietoisesti halunsa yrityksen ympäristöasioiden kehittämiseen. Yrityksen maine ympäristöasioiden hoidossa kasvaa parhaiten, kun se tekee oikeita asioita ja viestii niistä oikealla tavalla. Erilaiset ohjaus-, tieto-, viestintä- ja palkitsemisjärjestelmät tukevat ympäristöjohtamista ja sen toteutumista yrityksessä. (Linnanen ym. 1994, 62, 63, 230)

Ympäristöasioiden hallintajärjestelmälle ei ole olemassa mitään yhtä ja ainoa oikeaa ratkaisumallia. Kuitenkin ISO 14001 -standardi ja EMAS-järjestelmä antavat tietyt suuntaviivat järjestelmälle, jotka sen tulisi täyttää. EMAS-järjestelmä edellyttää yritykseltä ympäristölainsäädännön noudattamista ja julkista ympäristöselontekoa, kun ISO 14001 -standardin mukaan julkinen ympäristöraportti on vapaaehtoinen ja lainsäädännön asettamat tavoitetasot saavutetaan tietyn ajan kuluessa yrityksen määrittelemillä menettelytavoilla. (Pohjola 2003, 63, 64) Pienissä ja keskisuurissa yrityksissä on viime vuosina yleistynyt tapa rakentaa niin sanottu kevennetty ympäristöjärjestelmä, jonka rakentamisessa sovelletaan ympäristöjärjestelmästandardia kuitenkin järjestelmää ser-tifioimatta (Sarkkinen 2006, 118, 122).

Pohjolan (2003, 14) mukaan ympäristöasioiden hallintajärjestelmät on rakennettu Suomessa joko osana laatu-järjestelmää tai omana erillisenä järjestelmänään suurissa kansainvälisissä yrityksissä sekä osassa keskisuuria ja pieniä yrityksiä. Pohjola (2003, 49)

näkee pienten ja keskisuurten yritysten ongelmaksi ympäristöasioiden hoidossa resursipulan henkilöstössä, josta johtuen yritys ei pysty parantamaan ympäristöasioiden hoitoaan vaikka sillä olisikin halu tähän. Ei ole itsestään selvää, että jonkin standardin, ohjelman tai ohjeistuksen mukainen järjestelmä sellaisenaan kehittäisi yrityksen toimintaa tai parantaisi sen toiminnan laatua, mutta se luo selvän kannustimen yrityksen ympäristöasioiden kehittämiseksi. Tulevaisuudessa ympäristöjohtamisen haasteena yrityksessä on kiinnittää yhä enemmän huomiota ympäristöasioiden yhteiskunnallisiin vaikutuksiin, ennakoita yrityksen ympäristövastuuta sekä hallita ympäristöasioita tehokkaasti samalla parantaen yrityksen kilpailukykyä ja tuottavuutta. (Pohjola 2003, 14, 213)

3.1 Viestintä

Yrityksen ympäristöviestinnän tarkoituksena on viestiä yrityksen sidosryhmille toimintaan liittyvistä ympäristöasioista niin riskeistä kuin vastuista ennen kaikkea ymmärrettävästi. Yrityksen ympäristöviestintään kuuluu muun muassa sidosryhmäyhteistyötä, lehdistöviestintää sekä ympäristöselontekoja ulkoisen raportoinnin lisäksi. (Pohjola 2003, 171) Sarkkisen (2006, 172) mukaan kuluttajien tärkeimmät tiedonsaantikanavat yritysten ympäristöasioiden hoidosta ovat sanomalehdet, televisio, asiakaslehdet ja itse yrityksen tuottamat tuotteet, kun taas asiantuntijat saavat tiedot internetsivuilta, asiakaslehdistä ja erilaisista raporteista. Ympäristöviestintä on siis osa yrityksen muuta viestintää ja sen tulee tukea yrityksen kokonaisvaltaista viestintää (Pohjola 2003, 172).

Yksi tärkeimmistä ympäristöviestinnän laatuun vaikuttavista tekijöistä on yrityksen henkilöstön ympäristöviestinnän kehittäminen. Yrityksen sisäistä viestintää voidaan hoitaa muun muassa henkilöstölehtien ja sisäisen tietoverkon avulla, minkä lisäksi henkilöstölle voidaan viestiä yrityksen ympäristöasioista säännöllisesti muiden kokousten ja palavereiden yhteydessä. Sisäinen viestintä on tarkempaa ja ympäristöasioiden syyseuraus -suhteita on käsitelty laajemmin kuin ulkoisessa viestinnässä. (Pohjola 2003, 173, 201, 202) Henkilöstön tiedottamisen ja kouluttamisen säännönmukaisuudella on suurempi merkitys kuin siihen käytetyllä ajalla. Minkä lisäksi tiedottamisen ja kouluttamisen ansiosta voidaan vähentää henkilöstössä mahdollisesti heränneitä negatiivisia ajatuksia. (Sarkkinen 2006, 110)

Yrityksen tiedottamisella on merkittävä rooli siinä, millaisen kuvan yritys antaa itseltään ulospäin. Yritys voi viestinnässään huomioida ympäristösuuntautuneisuutensa monin tavoin. Ympäristösuuntautuneessa markkinoinnissa yritys voi tuoda esille muun muassa ympäristöhaittojen minimoinnin tuotteen tuotannossa, jakelussa ja käytössä, sekä tiedottaa sidosryhmilleen ja asiakkailleen tuotantoprosessin ja itse tuotteen ympäristövaikutuksista. (Linnanen ym. 1994, 202) Yrityksen ympäristöviestintä on hyvä aloittaa pienistä positiivisista kehitysaskelista, joita yritys on ottanut ympäristöasioiden hoidossa. Jos yritys viestii vain negatiivisten ympäristöasioiden yhteydessä, ei yrityksen sidosryhmille jää luotettavaa kuvaa yrityksen toiminnasta ja sen asioiden hoidosta. (Sarkkinen 2006, 184) Niin ulkoisen kuin sisäisen viestinnän tulee perustua todennettaviin laadullisiin ja numeerisiin ympäristömittauksiin ja indikaattoreihin, joilla on säännöllinen seuranta. Viestinnän tulee olla yksiselitteistä ja ymmärrettävää. (Pohjola 2003, 172)

3.2 Mittarit ja indikaattorit

Yrityksen aiheuttamia ympäristökuormituksia voidaan mitata erilaisten mittareiden ja indikaattorien avulla. Mittarilla mitataan tiettyä mittauskohdetta, tietyllä mittausvälineellä tai -tavalla, ja siitä saadaan mittausulos tietyssä mittausyksikössä. Indikaattori kuvaa ympäristövaikutuksen suhdetta tiettyyn tuotanto- tai palvelutekijään. (Pohjola 2003, 126, 134) Se on ymmärrettävä, yksiselitteinen ja se antaa tarkan kuvan yrityksen ympäristökuormituksen tasosta (A 25.11.2009/1221, 36). Mittauskohteet valitaan yrityksen toiminnan ja toimintayksiköiden perusteella. Mittauksissa tarkastellaan yrityksen panoksien ja tuotoksien suhdetta, esimerkiksi materiaali- ja energiavirtojen taseita. (Pohjola 2003, 126) Indikaattoreiden ja mittareiden valinnassa tulee kiinnittää huomiota siihen, että ne antavat sellaisia tuloksia, joita on mahdollista verrata aikaisempien vuosien mittaus tuloksiin, lainsäädännön asettamiin vaatimuksiin sekä muihin vastaavien organisaatioiden tuloksiin (A 25.11.2009/1221, 37).

Yleisimmät mittarit ja indikaattorit keskittyvät yrityksen tuottamiin päästöihin, energia- ja materiaalitehokkuuteen, vedenkulutukseen, syntyvien jätteiden määrään, laatuun ja kuljetuksiin sekä näistä aiheutuneisiin kustannuksiin (Pohjola 2003, 135; A 25.11.2009/1221, 37). Usein tarkastellaan myös biologista monimuotoisuutta (A

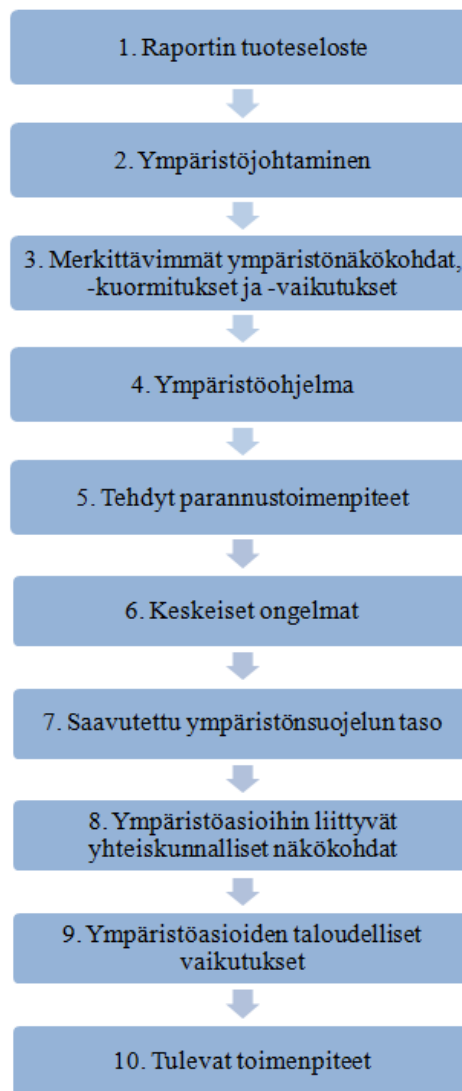
25.11.2009/1221, 37). Mittauskohteiden valintaan vaikuttaa usein lainsäädännön ja ympäristölupien asettamat vaatimukset. Yleensä pienet ja keskisuuret yritykset käyttävät ympäristökuormitusten tarkasteluun pienimuotoisia tiedonkeräysjärjestelmiä, kuten perinteisiä taulukkolaskentaohjelmistoja. Järjestelmällinen tietojen käsittely ja raportointi voidaan toteuttaa tietoteknisten sovellusten avulla. (Pohjola 2003, 135, 168, 169)

3.3 Vastuunjako

Pienissä ja keskisuurissa yrityksissä on harvoin henkilöstöresursseja niin, että yhden työntekijän asiantuntemus tai aika riittäisi pelkästään ympäristöasioiden hoitoon. Henkilöstön sitoutumista ja tiedonkulun nopeuttamista varten on hyvä vastuuttaa useampi henkilö vastaamaan ympäristöasioiden hoidosta, vaikka tehtävä saattaisikin tuntua vaatimattomalta. Usean henkilön vastuuttamisella ympäristöasioiden hoitoon vältetään yksittäisen henkilön ylikuormitus, jos ympäristöasioita pitäisi hoitaa muiden työtehtävien ohella. Lisäksi tällä toimintatavalla ympäristöasiat saadaan nostettua koko työyhteisöä koskevaksi asiaksi. (Sarkkinen 2006, 111)

4 Ympäristöraportointi

Ympäristöraportti on yrityksen tapa viestiä toiminnastaan ja ympäristöpolitiikastaan sidosryhmilleen. On tärkeää, että yrityksen johto on sitoutunut yrityksen ympäristöavoitteisiin ja koko yrityksen vastuu ympäristöasioiden hoidosta tuodaan esille raportoinnissa. Ympäristöraportointi voidaan suorittaa monin eri tavoin ja se voikin olla osa yrityksen vuosikertomusta, EMAS-järjestelmän mukainen ympäristöselonteko tai säännöllisesti ilmestyvä itsenäinen ympäristöraportti. (Lovio 1999, 6, 11) Ympäristöraportin keskeinen sisältö on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Ympäristöraportin keskeinen sisältö (mukaillen Lovio 1999, 16).

Ympäristöraportin alussa on raportin tuoteseloste eli raportin lukuohje, sekä tiedot yrityksen ympäristöjohtamistavasta. Lukuohjeeseen on koottu tiedot muun muassa raportointikohteesta ja -ajanjaksosta, käytettävistä periaatteista, käsitteistä ja rajauksista sekä raportin laatijan yhteystiedot. Yrityksen ympäristöjohtamistapa kuvataan yleensä ylimmän johdon lausunnolla, josta käy ilmi yrityksen ympäristöpolitiikka ja -strategia, vastualueet ja henkilöstön sitoutuminen ympäristöasioiden hoitoon yrityksessä. (Lovio 1999, 15, 16, 17)

Yrityksen keskeisimpien ympäristönäkökohtien, -kuormitusten ja -vaikutusten tunnistaminen ja arvottaminen on ympäristöraportin tärkein osio. Ympäristönäkökohdalla tarkoitetaan yrityksen toimintaa, josta aiheutuu ympäristövaikutuksia, esimerkiksi energiantuotanto. Ympäristökuormitukset syntyvät yrityksen toiminnan aine- ja energiavirroista kuten esimerkiksi energiantuotannon rikkidioksidipäästöistä. Ympäristökuormitus aiheuttaa puolestaan ympäristövaikutuksia, esimerkiksi rikkidioksidipäästöt aiheuttavat happamoitumista. Arvottamisella tarkoitetaan yrityksen aiheuttamien ympäristöongelmien asettamista tärkeysjärjestykseen niin, että merkittävät ympäristövaikutukset voidaan erottaa selkeästi vähemmän merkittävistä vaikutuksista. (Lovio 1999, 17, 18, 19)

Ympäristöohjelmassa yritys asettaa tavoitteet merkittävien ympäristövaikutusten minimoimiseksi sekä aikataulun ja toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi. Tavoitteet tulee asettaa niin, että on mahdollista seurata niiden toteutumista. Merkittävien ympäristövaikutusten minimoimiseksi tehdyt parannustoimenpiteet raportointijaksolta esitetään kohdassa ”tehdyt parannustoimenpiteet”. Hyvässä ympäristöraportissa on esitetty myös negatiiviset tapahtumat ja selvitetty, mitkä toimenpiteet ovat johtaneet niihin ja miten ne voidaan välttää tulevaisuudessa. Negatiiviset tapahtumat voivat olla esimerkiksi ympäristövahinkoja ja -onnettomuuksia, lupaehtojen ylityksiä, ympäristöasioihin liittyvää negatiivista julkisuutta, kuten valituksia ja kiistoja. (Lovio 1999, 6, 20, 22, 23)

Saavutettu ympäristönsuojelun taso -osiossa esitetään tulokset merkittävien ympäristövaikutusten vähentämiseksi tehdyistä ympäristönsuojelutoimenpiteistä. Lisäksi osiossa kuvataan yrityksen ympäristöjohtamisen kehitystä. Tuloksia voidaan verrata yrityksen tavoitteisiin, aikaisempiin tuloksiin, viranomaisten asettamiin tavoitetasoihin tai muiden vastaavien yritysten keskiarvotietoihin. (Lovio 1999, 24)

Ympäristöraportissa voidaan esittää myös ympäristöasioiden taloudelliset vaikutukset yritykseen, miten ympäristönsuojelun tason parantaminen on vaikuttanut yrityksen tulokseen ja taloudelliseen asemaan. Raportin lopussa on hyvä esittää toimenpiteet, jotka tullaan tekemään ennen seuraavan raportin ilmestymistä. Nämä toimenpiteet ovat usein sellaisia, joilla saavutetaan nopeita positiivisia muutoksia yrityksen merkittävässä ympäristövaikutuksissa. (Lovio 1999, 27, 29)

Laajoissa ympäristöraporteissa voidaan luoda katsaus myös yrityksen ympäristöasioiden liitoksista yhteiskunnallisiin näkökohtiin. Näitä näkökohtia voivat olla esimerkiksi työntekijöiden ja lähialueen asukkaiden terveys ja turvallisuus. Raportin esitystavan tulee olla kiinnostava, helppolukuinen ja havainnollinen. Ennen kaikkea on huolehdittava tietojen käyttö- ja vertailukelpoisuudesta, tietojen tulee olla vertailtavissa ainakin aikaisempien vuosien tuloksiin. Käyttökelpoisuudella tarkoitetaan sitä, että lukija pystyy tulkitsemaan raportin sisällön. Lisäksi kaikkien raportissa esitettyjen tietojen tulee vastata todellisuutta, jotta se olisi luotettava. (Lovio 1999, 13, 14, 26)

5 ISO 14001 -ympäristöjärjestelmä

ISO 14001 -ympäristöjärjestelmästandardi on kansainvälisen standardisoimisjärjestön ISO:n, International Organization for Standardization, hyväksymä standardi, jossa määritellään vaatimukset organisaation ympäristöasioiden hallintajärjestelmälle. Järjestelmä auttaa yritystä kehittämään ja toteuttamaan ympäristöpolitiikkaa ja -tavoitteita, joissa otetaan huomioon lainsäädännön vaatimukset ja tiedot organisaation merkittävistä ympäristönäkökohdista. Standardia sovelletaan niihin yrityksen tunnistamiin ympäristönäkökohtiin, joita se voi hallita ja joihin sen voidaan olettaa voivan vaikuttaa. Standardin tarkoituksena on ehkäistä ympäristön pilaantumista ja tukea ympäristönsuojelua ottaen huomioon sosiaaliset ja taloudelliset vaatimukset. (ISO 14001 2004, V, 1)

Standardi on rakennettu niin, että mikä tahansa yritys, joka haluaa laatia ja toteuttaa ympäristöasioiden hallintajärjestelmän organisaatiossaan voi soveltaa käytännössä standardin vaatimuksia. ISO 14001 -standardin mukainen ympäristöjärjestelmä soveltuu kaiken tyyppisille ja kokoisille yrityksille riippumatta niiden maantieteellisestä, sosiaalisesta tai kulttuurisesta asemasta. Standardi pitää sisällään vain sellaiset vaatimukset, jotka voidaan riippumattomasti auditoida eli tarkastaa. Standardin liitteessä A on esitetty opastavia ohjeita standardin käyttöä varten. Standardin mukaisen ympäristöjärjestelmän käyttöönotto yrityksessä ei kuitenkaan suoraan takaa ympäristönsuojelullisesti optimaalisia tuloksia. (ISO 14001 2004, VI, 1)

Ympäristöjärjestelmän rakentaminen yrityksessä käynnistetään ympäristöasioiden nykytilanteen kartoituksella, jossa tarkastellaan olemassa olevia ympäristöasioiden hallintatapoja, määritellään yrityksen ympäristönäkökohdat, tunnistetaan lakisääteiset ja muut vaatimukset sekä tarkastellaan aikaisempia hätä- ja onnettomuustilanteita. Ympäristönäkökohtien tunnistamisessa yrityksen tulee tarkastella toimintaansa liittyviä tuotoksia ja panoksia sekä ottaa huomioon kaikki olemassa olevat ja tulevat ympäristönäkökohdat niin normaalissa toimintatilanteessa kuin häiriötilanteessa. Ympäristönäkökohdat voivat liittyä muun muassa raaka-aineiden ja luonnonvarojen käyttöön, energian- ja vedenkulu- tukseen, jätteisiin, sivutuotteisiin sekä päästöihin. (ISO 14001 2004, 10, 11, 12)

Standardi edellyttää yritystä luomaan asianmukaisen ympäristöpolitiikan nykytila-analyysiin perustuen. Tämän pohjalta yritys asettaa asianmukaiset ympäristöpäämäärät ja -tavoitteet sekä luo ohjelman, jonka avulla politiikkaa voidaan toteuttaa ja asetetut tavoitteet saavuttaa. Ympäristöpäämäärien ja -tavoitteiden tarkoituksena on ehkäistä ympäristön pilaantumista sekä sitouttaa organisaatiota lakisääteisten ja muiden vaatimusten noudattamiseen ja ympäristönsuojelun tason jatkuvaan parantamiseen. Ympäristöjärjestelmä helpottaa yrityksen toiminnan suunnittelua, valvontaa ja seuranta sekä auttaa ehkäisevien ja korjaavien toimenpiteiden laatimisessa. Yrityksen ja sen ympäristöjärjestelmän on kyettävä mukautumaan muuttuviin olosuhteisiin. Yksi tärkeimmistä ISO 14001 -standardin vaatimuksista on, että organisaatio myös julkistaa ympäristöpolitiikkansa. Järjestelmän toimivuus organisaatiossa riippuu organisaation kaikkien tasojen, erityisesti ylimmän johdon, sitoutumisesta järjestelmän käyttöön. Järjestelmän toimivuutta voidaan tarkastella säännöllisin määräajoin toteutettavassa arvioinnissa, jossa etsitään mahdollisuuksia järjestelmän parantamiseen ottaen huomioon organisaation taloudelliset ja muut olosuhteet. (ISO 14001 2004, V, 4, 5, 10)

Yrityksen tulee tunnistaa ympäristönäkökohtiinsa ja ympäristöjärjestelmäänsä liittyvät koulutustarpeet ja ylläpitää henkilöstön osaamista ja tietoisuutta organisaation ympäristöasioista ja niiden hoidosta. Standardi edellyttää, että henkilöt, joiden työ voi aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia, koulutetaan asianmukaisesti työtehtäviin. Yrityksen tulee edellyttää myös, että käytettävät urakoitsijat pystyvät osoittamaan työntekijöillään olevan riittävä pätevyys ja soveltuva koulutus työtehtäviin. Yrityksen tulee luoda menettelytavat organisaation ympäristöasioiden sisäiselle ja ulkoiselle viestinnälle ja niiden dokumentoinnille. Sisäinen viestintä voi sisältää säännöllisiä ryhmätapaamisia ja uutiskirjeitä sekä viestintää ilmoitustauluilla ja intranet -sivustolla. Ulkoisessa viestinnässä tulee huolehtia kaikkien osapuolten tiedontarpeesta ja se voidaan toteuttaa vuosikertomusten, tiedotteiden, verkkosivujen ja yleisten kokousten avulla. (ISO 14001 2004, 6, 14, 15)

Mahdollisuuksien mukaan päämäärien ja tavoitteiden tulee olla mitattavissa ja niiden asettelussa tulee tarkastella myös teknologisia mahdollisuuksia. Erilaiset aikataulutetut toimenpideohjelmat auttavat organisaatiota päämäärien ja tavoitteiden saavuttamisessa. Pitkän ja lyhyen aikavälin päämäärien ja tavoitteiden tulee olla täsmällisiä, ja mitattavissa aina kun se on mahdollista. Yrityksen tulee käyttää parhaita saatavilla olevia tek-

niikoita, kun se on asianmukaista ja taloudellisesti kannattavaa. Mittaustuloksista saatuja tietoja voidaan käyttää hyväksi korjaavien ja ehkäisevien toimintojen suunnittelussa ja toteuttamisessa. (ISO 14001 2004, 5, 13, 17)

Ympäristöjärjestelmän sisäisiä auditointeja tulee tehdä säännöllisesti. Auditoinneissa tarkistetaan täyttääkö ympäristöjärjestelmä standardin vaatimukset ja onko se asianmukaisesti toteutettu ja ylläpidetty. Auditointien myötä yrityksen johto saa myös tietoa järjestelmän toimivuudesta. Ympäristöjärjestelmän auditoinnin voi suorittaa organisaation sisäinen tai ulkopuolinen henkilö, jolla on toimivalta suorittaa tarkastus puolueettomasti ja objektiivisesti. Auditointien lisäksi yrityksen ylimmän johdon tulee järjestää ympäristöjärjestelmän katselmus säännöllisesti varmistamaan sen jatkuva soveltuvuus, riittävyys ja tehokkuus. Johdon katselmuksen tarkoituksena on kehittää ympäristöjärjestelmää ja -politiikkaa sekä edelleen päämääriä ja tavoitteita. (ISO 14001 2004, 8, 9, 18)

Ympäristöjärjestelmä kannustaa yritystä hyödyntämään parhaat mahdolliset käytettävissä olevat tekniikat ympäristöpäämäärien saavuttamiseksi, silloin kun se on tarkoituksenmukaista. Ympäristöjärjestelmän yksityiskohtaisuus ja monimutkaisuus, asiakirjojen laajuus ja järjestelmän rakentamiseen sijoitettavat resurssit riippuvat monista tekijöistä, kuten organisaation koosta ja sen tuotteiden, palveluiden ja toiminnan laadun luonteesta. Ympäristöjärjestelmän käyttöönottamiseksi ja ylläpitämiseksi organisaation resurssien riittävyys tulee varmistaa. Eri roolit, vastuut ja valtuudet tulee määritellä ja dokumentoida tehokkaasti, minkä lisäksi ympäristöjärjestelmästä tiedottamisen tulee olla riittävää. Ympäristöjärjestelmä tulee dokumentoida huolella. Dokumentoinnin taso voi vaihdella organisaatiosta toiseen, riippuen sen koosta ja tyypistä, toiminnasta, tuotteista ja palveluista sekä prosesseista ja niiden keskinäisistä vuorovaikutuksista ja henkilöstön osaamisesta. Dokumentaatio helpottaa järjestelmän todennettavuutta ja näkyvyyttä sekä pienentää epäselvyyksien riskiä, ja helpottaa kommunikaation ja koulutuksen toteuttamista. Dokumentaation tarkoituksena ei ole monimutkainen asiakirjojen valvontajärjestelmä, vaan ennen kaikkea tehokas ympäristöjärjestelmän täytäntöönpano ja ympäristönsuojelun tason parantaminen. (ISO 14001 2004, VI, VII, 5, 15, 16)

6 EMAS-järjestelmä

EMAS tulee sanoista The Eco-Management and Audit Scheme, ja se on vapaaehtoinen ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmä yrityksille (Pohjola 2003, 64). Suomessa EMAS-järjestelmästä ja sen käytöstä säädetään laissa vapaaehtoisesta osallistumisesta ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään (121/2011) sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa organisaatioiden vapaaehtoisesta osallistumisesta yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään (1221/2009) (L 11.2.2011/121; A 25.11.2009/1221).

EMAS-järjestelmän tavoitteena on parantaa yrityksen ympäristönsuojelun ja kestävä kehityksen tasoa jatkuvasti ympäristöjärjestelmän avulla. Järjestelmä auttaa organisaatiota lisäämään henkilöstön tietoisuutta ja osaamista ympäristöasioiden hoidosta, tiedottamaan yrityksen ympäristönsuojelun tasosta avoimesti niin yrityksen sisällä kuin sen ulkopuolellakin sekä tarkastelemaan järjestelmän toimivuutta yrityksessä puolueettomasti ja säännöllisesti. EMAS-järjestelmän mukainen ympäristöjärjestelmä noudattelee pitkälti standardin EN ISO 14001/2004 vaatimuksia. Standardin ja EMAS-järjestelmän yhtäläisyydet ja erot voidaan nähdä asetuksen N:o 1221/2009 liitteestä II. (A 25.11.2009/1221, 4, 24)

Organisaation, joka haluaa rekisteröityä EMAS-järjestelmään, tulee toteuttaa EMAS-asetuksen mukainen ympäristökatselmus, laatia ja toteuttaa ympäristöjärjestelmä katselmukseen perustuen, sekä suorittaa yrityksen sisäinen auditointi. Näiden lisäksi organisaation tulee laatia ympäristöselonteko asetuksen liitteen IV antamien ohjeiden mukaisesti. Ympäristökatselmuksessa yrityksen on tunnistettava lakisääteiset velvoitteensa, ja osoitettava kuinka se noudattaa niitä. Edelleen yrityksen on tunnistettava kaikki välittömät ja välilliset ympäristönäkökohdat toiminnassaan, jotka aiheuttavat merkittäviä ympäristövaikutuksia. Organisaation on luotava arviointiperusteet ympäristövaikutuksiltaan merkittävien ympäristönäkökohtien määrittelemiseksi ja tarkasteltava olemassa olevia toimintatapoja ympäristöasioiden hallintaan liittyen, sekä päivittää niitä, mikäli siihen on tarvetta. Lisäksi yrityksen on tarkasteltava mahdollisesti jo sattuneita häiriötilanteita, muun muassa sitä, miten häiriötilanteet ovat syntyneet, miten tilanteisiin on

reagoitu ja miten ne on hoidettu sekä sitä, mitä niistä on opittu ja miten yritys voi hyötyä niiden hoitamisesta tulevaisuudessa. (A 25.11.2009/1221, 6, 22, 23)

Asetuksen mukaan ympäristönäkökohdalla tarkoitetaan yrityksen toiminnan, tuotteen tai palvelun osaa, jolla on tai voi olla vaikutuksia ympäristöön. Ympäristövaikutukset ovat joko negatiivisia tai positiivisia muutoksia, jotka tapahtuvat ympäristössä yrityksen toiminnan seurauksena. Ympäristönsuojelun tason kehitystä voidaan tarkastella yrityksessä ympäristönäkökohtien hallinnan mitattavissa olevien tulosten avulla. Lisäksi asetus määrittelee ympäristöjärjestelmän osaksi yrityksen yleistä johtamisjärjestelmää, johon luetaan mukaan organisaatorakenne, suunnittelutoiminnot, vastuut, toimintatavat, menettelyt, prosessit ja voimavarat, joita tarvitaan ympäristöpolitiikan kehittämiseen, täytäntöönpanoon, saavuttamiseen, tarkistamiseen ja ylläpitämiseen sekä ympäristönäkökohtien hallintaan. (A 25.11.2009/1221, 4)

Jotta yritys voidaan rekisteröidä EMAS-järjestelmään, tulee sen laatia julkinen ympäristöselonteko joka kolmas vuosi (Pohjola 2003, 197). Akkreditoitun, eli päteväksi todetun, ympäristötodentajan tulee vahvistaa ympäristöselonteko (Lovio 1999, 32). Ympäristöselonteko on yrityksen sidosryhmille annettava monipuolinen ja kattava tietopaketti yrityksen toiminnasta ja toimintaan liittyvistä ympäristöasioista ja niiden hoidosta. Ympäristöselonteon vähimmäisvaatimukset on esitetty EMAS-asetuksen N:o 1221/2009 liitteessä IV. Selontekoon on sisällytettävä seuraavat tiedot rekisteröitävästä organisaatiosta:

- selkeä kuvaus organisaation toiminnasta,
- organisaation ympäristöpolitiikan ja -järjestelmän esittely,
- kuvaus merkittävistä ympäristönäkökohdista ja niiden vaikutusten luonteesta,
- organisaation ympäristöpäämäärien ja -tavoitteiden esittely,
- kuvaus ympäristönsuojelun tason kehityksestä,
- kuvaus käytännön toimista vaatimusten täyttämiseksi,
- kuvaus organisaation lakisääteisistä vaatimuksista ja
- EMAS-järjestelmän ympäristötodentajan lausunto ja päivämäärä.

(A 25.11.2009/1221, 5, 36)

EMAS-rekisteröintiä organisaatio voi hakea sen jäsenvaltion toimivaltaiselta elimeltä, jossa organisaation päätoimipaikka on (A 25.11.2009/1221, 6). Suomessa toimivaltainen elin on Suomen ympäristökeskus (L 11.2.2011/121). Rekisteröidyn organisaation on vähintään kolmen vuoden välein todennettava ympäristöjärjestelmänsä ja auditointiohjelman täytäntöönpano, laadittava todennettu ympäristöselonteko ja toimitettava se toimivaltaiselle elimelle. Ympäristöselonteko on julkinen. Ympäristötodentaja on puolueeton, objektiivinen ja riippumaton organisaation ulkopuolinen osapuoli, jonka menettelmät ja menettelytavat ovat dokumentoituja. Ympäristötodentajan tehtäviin kuuluu tarkastaa onko organisaation ympäristökatselmus, -politiikka ja -järjestelmä sekä auditointimenettely täytäntöönpanoineen asetuksen N:o 1221/2009 vaatimusten mukaisia. (A 25.11.2009/1221, 7, 11, 13)

Pienet organisaatiot on huomioitu asetuksessa erikseen. Pienet organisaatiot voivat toteuttaa edellä mainitut toimenpiteet neljän vuoden välein, jos sen toiminnasta ei aiheudu merkittäviä riskejä eikä paikallisia ympäristöongelmia ympäristöön eikä toiminnassa ole tapahtumassa merkittäviä muutoksia. Tämän lisäksi ympäristötodentajan tulee ottaa huomioon pienten yritysten erityispiirteet suorittaessaan organisaation todentamista tai vahvistamista, eikä siitä saa aiheutua tarpeetonta haittaa organisaatiolle. Pienen yrityksen toimintatavat on suhteutettava sen toiminnan laajuuteen ja monimutkaisuuteen sekä ympäristövaikutusten luonteeseen ja työntekijöiden pätevyyteen. (A 25.11.2009/1221, 7, 15)

Kuvassa 3 esitettyä EMAS-logoa saa käyttää organisaation julkaisemaan ympäristötietoon vain organisaatiot, joiden rekisteröinti on voimassa. Logon käyttö edellyttää organisaatiota viittaamaan viimeisimpään todennettuun ympäristöselontekoonsa. Logon yhteydessä tulee esittää myös toimivaltaiselta elimeltä saatu organisaation rekisterinumero. (A 25.11.2009/1221, 8, 9)



Kuva 3. EMAS-logo (A 25.11.2009/1221, 39).

Asetuksen mukaan jäsenvaltion tehtäviin kuuluu tiedottaa riittävästi EMAS-järjestelmästä ja sen tavoitteista maassaan toimiville organisaatioille ja yrityksille. Euroopan komissio yllä pitää muun muassa julkista ympäristötodentajien ja rekisteröityjen organisaatioiden luetteloa sekä sähköistä ympäristöselontekojen ja parhaiden toimintatapojen tietokantoja. (A 25.11.2009/1221, 17, 19)

7 Ympäristöjohtaminen vesihuoltolaitoksissa

Suomalaisista vesihuoltolaitoksista esille voidaan nostaa Tampereen Vesi, joka noudattaa toiminnassaan ISO 14001 -standardin mukaista ympäristöjärjestelmää. Tampereen Vesi toimittaa vettä Tampereen ja sen ympäristökuntien alueelle, sekä vastaa jätevesien keräilystä ja puhdistamisesta toiminta-alueellaan. Tampereen Vesi toimittaa talousvettä vuosittain asiakkailleen noin 19 miljoonaa kuutiota ja puhdistaa jätevettä noin 30 miljoonaa kuutiota. Raakavesilähteinä Tampereen Vesi käyttää sekä pinta- ja pohjavesiä siten, että kaksi kolmasosaa talousvedestä on valmistettu pintavedestä ja loput pohjavedestä. Tampereen Vedellä on neljä pintavesilaitosta, viisi pohjavedenottoa sekä neljä jätevedenpuhdistamo. (Tampereen Vesi 2013)

Ympäristönsuojelu on merkittävä osa Tampereen Veden toimintaa aina terveellisen juomaveden hankinnasta jätevesien puhdistamiseen. Vesihuoltolaitoksen toimintaa ohjaavat lakisääteiset määräykset sekä Tampereen kaupunginvaltuuston asettamat tavoitteet sekä laitoksen omassa ympäristöjärjestelmässä esitetyt tavoitteet. Laatu- ja ympäristötavoitteita on asetettu kaikille toimintasektoreille, ja ne liittyvät päämääriin, joiden tavoitteena on vahvistaa jätevesien käsittelyyn liittyviä positiivisia ympäristövaikutuksia ja vähentää negatiivisia, varmistaa talousveden saatavuus, informaation hallitseminen sekä taloudellisen ja ympäristömyönteisen toiminnan kehittäminen. (Tampereen Vesi 2013)

Tampereen Vedellä on kuusi henkinen laaturyhmä, jonka tehtäviin kuuluu ympäristöasioiden hallinta sekä laatujärjestelmän ylläpito ja kehittäminen. Laaturyhmässä on mukana vastuhenkilöt kaikilta toimialueilta. Keskeisiä tekijöitä ympäristöasioiden hallinnassa ovat materiaali- ja energiatehokkuus, jätemäärien vähentäminen sekä kustannustehokkuus korkean laadun lisäksi. Tampereen Veden henkilökunnan laatu- ja ympäristötietoisuutta pidetään yllä jatkuvilla koulutuksilla ja yhteistyökumppaneita kannustetaan ympäristöasioiden huomioimiseen omassa toiminnassaan. Tampereen Vesi julkaisee vuosittain ympäristöraportin vuosiraportin yhteydessä ja kerää tilastotietoja toimintaansa liittyvistä mittareista. (Tampereen Vesi 2013) Lakisääteisen käyttötarkkailun ja lupapäätösten mukaisten puhdistustehokkuuden seurannan lisäksi Tampereen vesi tarkkailee muun muassa vesilaitosten ja jätevedenpuhdistamoiden energian- ja kemikaalien

kulutusta, paineenkorotuspumppaamoiden energiankulutusta ja vesimääriä, vesijohtoverkoston jakelukatkosten asiakasvaikutuksia sekä vikojen määrää (Tampereen Vesi 2012b, 5, 6, 8, 20, 21, 28). Viestinnässä sidosryhmilleen Tampereen Vesi käyttää internetsivustoaan, erillisiä lehdistötiedotteita ja laskujen yhteydessä lähetettäviä tiedotteita. Kaksi kertaa vuodessa ilmestyy myös Tampereen Veden asiakaslehti, joka jaetaan Tampereen ja Pirkkalan alueen talouksiin. Tampereen Vesi on myös voimakkaasti esillä eri messuilla ja tapahtumissa. (Tampereen Vesi 2012a, 7)

Tampereen Veden lisäksi hyviä esimerkkejä vesihuoltolaitoksista, jotka huomioivat ympäristöasiat omassa toiminnassaan ovat Helsingin seudun ympäristöpalveluiden vesihuolto ja Turun vesilaitos. Helsingin seudun ympäristöpalvelut, eli HSY, on kuntayhtymä, joka vastaa muun muassa Helsingin seudun jäte- ja vesihuoltopalveluista. Helsingin seudun ympäristöpalveluiden vesihuollossa ympäristönsuojelua pidetään yhtenä merkittävimpänä perustehtävänä ja toiminnan aiheuttamia ympäristövaikutuksia tarkkaillaan säännöllisesti erilaisten ympäristöindikaattoreiden avulla. Esimerkiksi lietteen hyötykäyttöaste, sähkön ja lämmön kulutuksen omavaraisuusaste ja jätevedenpuhdistamoiden puhdistusteho ovat hyviä esimerkkejä käytössä olevista ympäristöindikaattoreista. Vesihuollon tavoitteena on vähentää energiankulutusta kaikilla toiminta-alueilla, turvata ympäristö verkoston rakennus- ja korjaustöissä sekä arvioida ilmaston muutoksen vaikutuksia. (HSY 2013)

Turun vesilaitoksen toiminta perustuu puolestaan ISO 9001 -laatu järjestelmään ja ISO 14001 -ympäristöjärjestelmään. Turun vesilaitoksen toimintapolitiikkaan sisältyy myös ympäristöjohtaminen, joka on kiinteä osa normaalia toimintaa eikä sitä varten ole erillistä johtamisorganisaatiota. Turun vesilaitos on julkistanut vuodesta 2004 lähtien vuosiraportin yhteydessä myös yhteiskuntavastuuraportin, joka perustuu GRI:n ohjeistoon. (Turun vesilaitos 2013, 7, 15) GRI, eli Global Reporting Initiative, on luonut yrityksille ja organisaatioille kansainvälisen ohjeen yhteiskuntavastuun raportointiin, jossa raportoidaan toiminnan tuloksista ympäristö-, sosiaalisen ja taloudellisen vastuun alueilla (Suomen ympäristökeskus 2013a). Turun vesilaitoksen yhteiskuntavastuuraportissa tiedotetaan vesilaitoksen aiheuttamista kokonaisvaikutuksista yhteiskuntaan, ympäristöön ja sidosryhmiin (Turun vesilaitos 2013, 15).

7.1 Tarkasteltavat kohteet

Vesilaitostoiminnassa ympäristönäkökohdat liittyvät yleisesti energian- ja kemikaalien kulutukseen, jätevedenpuhdistamoiden puhdistustehoon, lietteeseen ja sen käsittelyyn sekä jatkokäyttöön, raakavesilähteen käyttöön ja suojeluun, liikenteeseen sekä jätteisiin. Seuraaviin kappaleisiin on kerätty näkökohtia, joita vesihuoltolaitoksen tulisi tarkastella pyrkiessään kehittämään toimintaansa entistä ympäristöystävällisemmäksi ja ympäristöasiat huomioonottavaksi.

7.1.1 Yleistä

Vesihuoltolaitoksen energiankulutusta tarkasteltaessa koko vesihuoltolaitokselle on hyvä tehdä ajoittain energiakatselmus, jossa käydään läpi laitoksen laitteiden kunto ja toiminta-alueet sekä laitteiden käyttötavat. Korkeaan energiankulutukseen voi johtaa väärät tai epäedulliset käyttötavat, jotka johtuvat esimerkiksi laitoksella tai verkostossa tapahtuneista muutoksista, käyttöohjeiden puutteesta tai henkilökunnan vaihdoksista. (Pulli 2009, 202) Vesihuoltolaitosten energiankäytön tehostamiseksi on hyvä laatia toimintasuunnitelma, jossa tarkastellaan vesilaitoksen eri toimintojen tehokkuutta ja pyritään löytämään uusia toimintamalleja tehottomille yksiköille (Ranta-Pere 2013, 11).

Viemäriverkoston energiankulutusta lisää omalta osaltaan vuoto- ja hulevesimäärät, joihin vaikuttaa vuosittaiset lumi- ja sademäärät (Karttunen 2009, 33). Vuotovesimääriin vaikuttamalla voidaan samalla vaikuttaa viemäriverkoston energiankulutukseen. Energiankulutuksen ympäristövaikutusten vähentämistä mietittäessä on hyvä pohtia myös ostoenergian tuotannon ympäristövaikutuksia. Uusiutuvista energialähteistä tuotettu energia tuottaa vähemmän hiilidioksidipäästöjä ja on kotimaista ja usein myös paikallista. Uusiutuvia energialähteitä ovat muun muassa tuuli- ja aurinkovoima, puu, bio-kaasu ja muut biopolttoaineet sekä vesivoima tietyin ehdoin. (Sarkkinen 2006, 40, 41)

Vesihuoltolaitoksen käyttäessä maanrakennustöissä ulkopuolista urakoitsijaa, voi vesihuoltolaitos vaatia urakoitsijalta työmaasuunnitelman laadinnan yhteydessä huomioidaan työkohteen ympäristönäkökohdat suunnitelmassa. Esimerkiksi urakoitsijalla tulee olla selkeät toimintaohjeet siitä, kuinka toimitaan pohjavesialueella sijaitsevalla työ-

maalla öljyvudon sattuessa. Lisäksi kaivutöissä voidaan vähentää uusien maamassojen käyttöä hyödyntämällä kaivutöistä syntyvät käyttökelpoiset maamassat täyttömaana, mikä pienentää myös kuljetuskustannuksia. Vesihuoltolaitos voi myös hyödyntää ylijääneet käyttökelpoiset putkimateriaalit korjauskohteissa. (Bergbacka 2009, 38, 43) Vesihuoltolaitosten huolto liikenteen aiheuttamia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää reittisuunnittelulla ja taloudellisella ajotavalla (Sarkkinen 2006, 50).

7.1.2 Pohjavedenotto

Suomessa käytetään yleisesti vesilaitosten raakavesilähteenä pohjavettä, koska se on pääsääntöisesti laadultaan parempaa kuin pintavesi. Joissakin tapauksissa pohjavettä voidaan käyttää talousvetenä ilman vedenkäsittelytoimenpiteitä veden hyvän laadun ansiosta. Lähes puolet vesilaitosten jakamasta talousvedestä on pohjavettä. Suomen rannikkoalueiden pohjavesissä esiintyy luonnosta peräisin olevien aineiden aiheuttamia laatuongelmia, kuten korkeita rauta- ja mangaanipitoisuuksia. Pohjaveden laatua voi heikentää myös pohjaveden liian tehokas otto suhteessa pohjaveden muodostumiseen nähden. (Isomäki ym. 2007, 20, 35, 38)

Pohjavedenottamoilla on vähän ennakoivaa seuranta pilaantumisen havaitsemiseksi, mistä johtuen pilaantumiset tulevat usein yllätyksenä. Pohjavesien suojelusuunnitelmanenettely on nykyisin tehokkain tapa vaikuttaa pohjavesien suojeluun. Suojelusuunnitelma on sekä selvitys että ohje, jota hyödynnetään pohjavesialueen maankäytön suunnittelussa, viranomaisvalvonnassa ja erilaisten lupahakemusten ja ilmoitusten käsittelyssä. (Isomäki ym. 2007, 37, 51) Lisäksi vesilaki velvoittaa vesihuoltolaitoksia tarkkailemaan käyttämänsä raakaveden määrää ja laatua, minkä ansiosta pohjaveden ottotehoa voidaan tarkkailla suhteessa pohjaveden muodostumiseen (L 9.2.2001/119).

7.1.3 Jätevesienkäsittely

Jätevesienkäsittelyssä eniten energiaa kuluttavat pumppaukset ja ilmastusprosessi (U.S. EPA 2010, 11). Pumppauksia on käsitelty tarkemmin luvussa 7.1.4. Kankaan (2003) tutkimuksen mukaan suomalaisilla jätevedenpuhdistamoilla, joiden asukasvastineluku

on yli 10 000, energiankulutus on keskimäärin 1,1-3,0 kilowattituntia poistettua BOD kilogrammaa kohden. (Tukiainen 2009, 37).

Koko laitoksen kuluttamasta energiasta ilmastusprosessin tarvitsema energiamäärä voi laitoksesta riippuen vaihdella 25 prosentista jopa 60 prosenttiin (U.S. EPA 2010, 39). Ilmastuksen kuplakoko vaikuttaa ilmastuksen tehoon siten, että mitä pienempi kuplakoko sitä parempi on ilmastuksen teho. Kuitenkin ilmastimen energiantarve kasvaa samalla kun kuplakokoa pienennetään, joten tulee löytää energiataloudellisesti optimaalinen kuplakoko. Ilmastimet tulee huoltaa säännöllisesti, koska niiden tukkeutuminen lisää energiankulutusta ja heikentää ilmastustehokkuutta. (Karttunen 2004, 526)

Ilmastusprosessin optimoinnilla voidaan saavuttaa säästöjä laitoksen energiankulutuksessa. Ilmastusprosessi voidaan suunnitella vastaamaan todellista hapentarvetta, joka vaihtelee laitokselle tulevan jäteveden laadun mukaan, ohjaamalla prosessia reaaliaikaisen ohjausjärjestelmän avulla. (U.S. EPA 2010, 39, 41) Ilmastushapentarve ilmastusaltaassa vaihtelee laitoskohtaisesti, mutta yleensä riittävä määrä on 1,0-2,0 mg/l pitämään biologinen aktiivisuus yllä aktiivilieteprosessissa (U.S. EPA 2010, 45). Tukiainen (2009, 43) mukaan jäteveden lämpötilan ollessa yli 10 °C, on ilmastushapen riittävä määrä ilmastusaltaassa 1,5-2,0 mg/l ja usein laitoksilla yli-ilmastetaan. On arvioitu, että liuenneen hapenmäärän tarkalla valvonnalla jätevedenpuhdistamo voi säästää 10-30 prosenttia laitoksen kokonaisenergiakustannuksista (U.S. EPA 2010, 46).

7.1.4 Pumppaus

Vedensiirtojärjestelmissä suurin yksittäinen energiankäyttäjä on sähkömoottorit, jotka käyttävät pumppuja (Pulli 2009, 196). Vesihuoltotekniikassa käytetään yleisesti keskiko- ja potkuripumppuja, jotka ovat nopeuseriaatteella toimivia pumppuja. Pumpun energiantarpeeseen vaikuttaa pumpattava vesimäärä ja nostokorkeus sekä pumpun hyötysuhde. Pumpun tuottomäärän ja nostokorkeuden muuttuessa myös pumpun hyötysuhde muuttuu. (Karttunen 2009, 181, 186, 189) Optimaalisen pumpun valinnassa tulee kiinnittää huomiota pumpun dynaamiseen hyötysuhteeseen, joka kuvaa todellisen pumppaustilanteen mukaan muuttuvaa hyötysuhdetta (Pulli 2009, 205).

Energiatehokkaan pumppauksen avulla voidaan saavuttaa lähes 10-15 prosentin säästöt kohtalaisen pienillä suunnittelukustannuksilla. Pumppauksen energiankulutukseen voidaan vaikuttaa pumppaamalla päivittäinen vesimäärä tasaisesti ja jatkuvalla virtaamalla hyödyntäen järjestelmässä olevat tasausaltaat. Lisäksi pumppujen mitoittaminen optimaaliselle toiminta-alueelle pienentää niiden energiankulusta. (Pulli 2009, 197) Pumpun toimintaa voidaan säätää optimaaliseksi esimerkiksi taajuusmuuttajan avulla, joka onkin usein edullisin tapa säätää pumpun toimintaa (Aranto 2010, 6). Pumpun säädön tavoitteena on, että pumppu toimii mahdollisimman lähellä parasta hyötysuhdealueuttaan (Karttunen 2004, 252). Pumppauksen energiankulutukseen voidaan vaikuttaa jo pumppujen hankintavaiheessa kiinnittämällä huomio pumppujen hyötysuhteeseen tarjouspyynnössä (Ranta-Pere 2013, 13).

Pumppujen käyttövaiheessa energiankulutukseen voidaan vaikuttaa pumppujen optimaalisella ohjauksella tarkastelemalla pumppujen hyötysuhdetta ja ominaisenergiankulutusta jatkuvatoimisesti (Ranta-Pere 2013, 13). Tukiaisen (2009, 26) mukaan pumppaamoiden energiankulutusta seuraamalla, voidaan havaita milloin pumpun toiminta on muuttunut epäoptimaaliseksi. Pumppaus kuluttaa energiaa usein enemmän kuin on tarpeen, koska pumput on mitoitettu ylisuuriksi ja ne eivät toimi parhaalla mahdollisella hyötysuhdealueella, tai pumpun tehokkuus on laskenut pumpun iän ja kulumisen myötä (Aranto 2010, 4).

Energia-auditointien avulla pyritään löytämään potentiaaliset energiansäästötoimenpiteet pumppauksen energiankulutuksen optimoimiseksi. Auditointia varten tarvitaan tiedot muun muassa pumpun käyttötunneista, sähkönkulutuksesta, nostokorkeudesta sekä virtauksen säätömenetelmistä ja pumpatuista tilavuuksista. Lisäksi tarvitaan tiedot putkistosta, kuten putkiston pituus, halkaisija, virtausnopeus ja kertavastukset. (Aranto 2010, 7, 8) Pumppujen tehokkaan toimivuuden kannalta, ne tulisi tarkistaa kahden tai kolmen vuoden välein. Jos keskipakopumppujen kokonaishyötysuhde on alle 60 tai 70 prosenttia ja puhdasvesipumppujen alle 72 prosenttia, on perusteltua tarkastella yksityiskohtaisemmin koko järjestelmää. Säännöllinen seuranta auttaa laitoksia varautumaan kuluneiden osien uusimiseen ja pumppujen päivittämiseen. (U.S. EPA 2010, 26)

7.1.5 Toimisto

Harvoin toimistoa pidetään suurena ympäristön kuormittajana, vaikka se onkin suuri kulutusyksikkö. On arvioitu, että yksi suomalainen toimistotyöntekijä ottaa päivittäin 35 kopiota ja kuluttaa keräyskelpoista toimisto-, aikakausilehti- ja sanomalehtipaperia 60 kiloa vuodessa. Noin 40 prosenttia toimistojen tarvitsemasta sähköstä kuluu toimistolaitteisiin ja on arvioitu, että sähkönsäästöpotentiaali toimistoissa olisi lähes 80 prosenttia. Ympäristöystävällisen toimiston kolme perussääntöä ovat kulutuksen minimointi ja suunnittelu, käytön tehokkuus ja toistettavuus sekä kierrätettävyys. Toimiston suurin kuormittava tekijä on kuitenkin itse kiinteistö ja sen lämmitykseen ja ilmastointiin kuluva energia. (Sarkkinen 2006, 10, 25, 30)

Kiinteistön energiankulutus vähenee jopa viidellä prosentilla, kun huonelämpötilaa lasketaan yhdellä asteella. Oikein suunnitellulla valaistuksella ja energiatehokkailla valaisimilla voidaan jopa puolittaa valaistuksen kuluttama energia. Lisäksi on suositeltavaa hyödyntää luonnonvalo toimistossa työpisteiden sijoittelulla lähelle ikkunoita. Toimistolaitteiden sähkönkulutusta on helpoin vähentää sammuttamalla laitteet silloin kun ne eivät ole käytössä. Esimerkiksi tietokoneen energiankulutus voi pudota kolmanneksen, kun se sammutetaan työpäivän jälkeen. Paperin kulutusta voidaan vähentää keskittämällä viestintä sähköpostiin ja internetiin, minkä lisäksi on hyvä kehittää sähköistä asiakaspalvelua. (Sarkkinen 2006, 33, 37, 87, 92)

Jo pienet muutokset toimintavoissa edesauttavat toimiston ympäristömyönteistä toimintaa, mutta pienetkin muutokset vaativat työntekijöiden motivointia, joka voidaan toteuttaa suunnittelemalla muutokset huolellisesti, ottamalla huomioon työntekijöiden mielialat sekä tiedottamalla muutoksista selkeästi. Henkilökunnan yhteisissä kokouksissa voidaan käsitellä lyhyesti ympäristöasioita esimerkiksi ekovinkkien, asiakaspalautteiden tai mittauksista saatujen tietojen pohjalta. (Sarkkinen 2006, 107, 111)

7.2 Vesilaitosyhdistys

Vesilaitosyhdistys eli VVY, joka on Suomen vesihuoltolaitosten yhteisjärjestö ja sen jäsenenä on lähes 90 prosenttia Suomen kaikista vesihuoltolaitoksista, on ollut mukana

kehittämässä vesihuoltolaitosten tunnuslukujärjestelmää ja itsearviointimittaristoa, joiden avulla vesihuoltolaitokset voivat seurata oman toimintansa kehittymistä (Vesilaitosyhdistys 2013; Silfverberg 2008, 5). Vesilaitosyhdistyksen tarkoituksena on kehittää ja parantaa vesihuoltolaitosten toimintaa ja osaamista vesihuollossa (Vesilaitosyhdistys 2013).

Vesilaitosyhdistys on kehittänyt yhteistyössä kahdeksan vesihuoltolaitoksen kanssa tunnuslukujärjestelmän, jonka avulla järjestelmään liittyneet vesihuoltolaitokset voivat vertailla tunnuslukuja keskenään ja näin kehittää omaa toimintaansa edelleen. Tunnuslukujärjestelmää voidaan käyttää osana laatujärjestelmää ja se on benchmarking -pohjainen, jossa omaa toimintaa verrataan parhaaseen vastaavaan käytäntöön. Tunnusluvut on ryhmitelty neljään eri luokkaan, jotka ovat talous, asiakaspalvelu, verkostot sekä veden- ja jäteveden käsittely. Osa tunnuslukujärjestelmän tunnusluvuista on sellaisia, joita voidaan hyödyntää myös vesihuoltolaitosten ympäristönäkökohtien tarkastelussa. Tällaisia ovat esimerkiksi jätevedenpuhdistamon lupa- ja ohitusindeksi sekä lietteen käyttökelpoisuuden arvioiminen ja vesijohtoverkoston osalta laskuttamattoman vesimäärä verkostoon pumpatusta vesimäärästä. (Puhto 2008, 4, 5)

Vesihuoltolaitosten itsearviointimittariston on laatinut maa- ja metsätalousministeriö yhteistyössä vesi- ja viemärlaitosyhdistyksen sekä kuntaliiton kanssa vesihuoltopalveluiden toiminnan kehittämiseksi (Silfverberg 2008, 5). Silfverbergin (2008, 7) mukaan hyvä vesihuolto on sosiaalisesti, taloudellisesti ja ympäristöllisesti kestävä, järjestelmät ovat toimintavarmoja, turvallisia ja joustavia kaikissa tilanteissa. Lisäksi vesihuoltolaitosten tulee olla ammattimaisesti johdettuja ja henkilöstöressurssien riittäviä tehokkaan ja luotettavan toiminnan turvaamiseksi (Silfverberg 2008, 7).

Itsearviointimittaristo koostuu kuudesta eri osa-alueesta, jotka ovat:

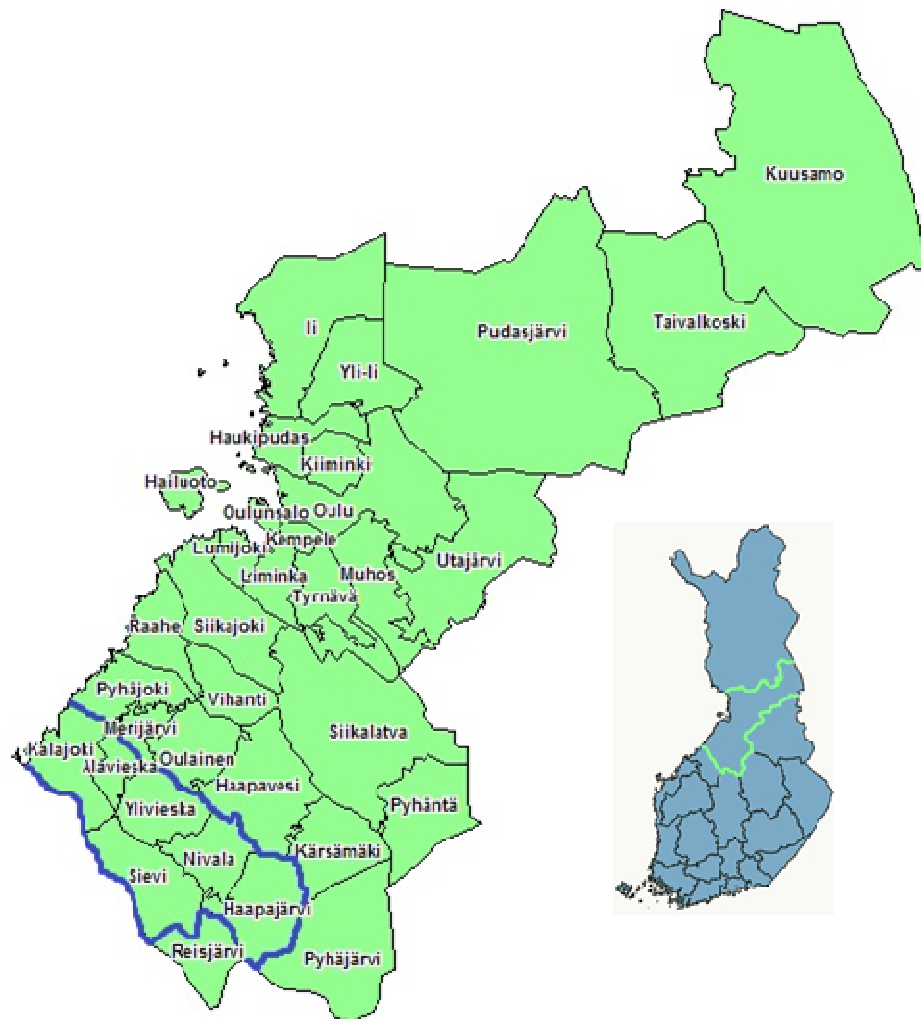
- organisointi ja talous,
- tekniset prosessit,
- henkilöstö ja johtaminen,
- toimintavarmuus ja erityistilanteisiin varautuminen,
- asiakassuhteet ja
- dokumentaatio. (Silfverberg 2008, 11)

Itsearvioinnissa käytetään kolmea peruskriteeriä, jotka ovat hyvä, tyydyttävä ja heikko tilanne. Hyvässä tilanteessa laitoksen toimintaa voidaan jatkaa olemassa olevilla menettelytavoilla. Tyydyttävässä tilanteessa laitoksen tulee aloittaa kehittämistoimenpiteiden valmistelu ja seurata tilanteen kehittymistä aktiivisesti, kunnes hyvä tilanne saavutetaan. Heikossa tilanteessa kehittämistoimenpiteet on käynnistettävä nopeasti tilanteen korjaamiseksi vähintään tyydyttävälle tasolle. Vesihuoltolaitos voi toteuttaa arvioinnin vuosittain tai 2-3 vuoden välein, jos laitoksen toiminnassa ei tapahdu huomattavia muutoksia. (Silfverberg 2008, 11, 12)

Itsearvioinnin perusteella vesihuoltolaitoksen yleistila voidaan määritellä erinomaiseksi, hyväksi, tyydyttäväksi, heikoksi tai hälyttäväksi. Vesihuoltolaitoksen yleistila on erinomainen, kun yli 80 prosenttia kaikista mittareista on hyvällä tasolla eikä yksikään mittareista ole heikolla tasolla. Kun yli 70 prosenttia mittareista on hyvällä tasolla eikä yksikään mittareista ole heikolla tasolla, on vesihuoltolaitoksen yleistila hyvä. Yleistilan ollessa tyydyttävä on yli 50 prosenttia mittareista hyvällä tasolla ja enintään kaksi mittareista on heikolla tasolla. Kun alle 40 prosenttia mittareista on hyvällä tasolla ja enintään viisi mittaria on heikolla tasolla, on vesihuoltolaitoksen yleistila heikko. Vesihuoltolaitoksen yleistila on hälyttävä, kun enemmän kuin viisi mittaria on heikolla tasolla. Mittariston tarkoituksena on ennen kaikkea auttaa vesihuoltolaitosta tunnistamaan konkreettiset kehittämiskohteet laitoksen toiminnassa, eikä antaa arviota laitoksen yleistilasta. Kehittämistoimenpiteet tulee toteuttaa niin, että hyvä taso saavutetaan 3-5 vuoden kuluessa puutteen havaitsemisesta. (Silfverberg 2008, 12, 13)

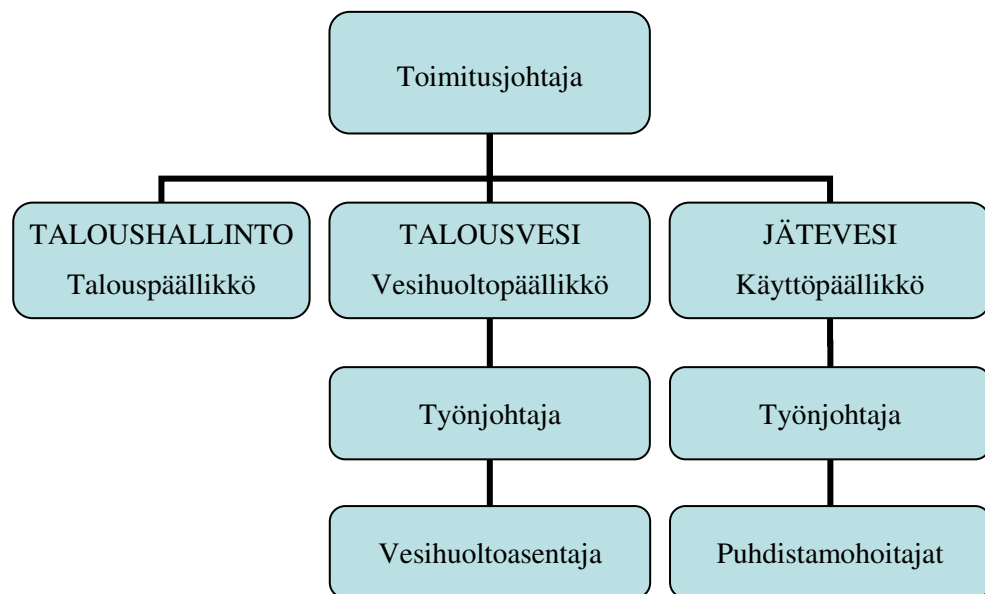
8 Vesikolmio Oy

Vesikolmio Oy on tukkuvesiyhtiö, jonka tehtävänä on talousveden hankinta ja jätevesien puhdistaminen sekä toiminta-alueensa kuntakeskusten välisten siirtolinjojen ylläpito. Vesikolmion osakkaita ovat Ylivieskan, Nivalan, Kalajoen ja Haapajärven kaupungit sekä Sievin ja Alavieskan kunnat, kuva 4. Yhtiö on perustettu vuonna 1968 toiminta-ajatuksenaan talousveden tukkumyynti toiminta-alueellaan. Jätevesien puhdistaminen on tullut Vesikolmion toimenkuvaan vasta vuonna 2008, johon asti osakaskunnat olivat huolehtineet jätevesien käsittelystä paikallisesti. Vesikolmion asiakaskunta muodostuu toiminta-alueella olevista vesi- ja viemärlaitoksista, jotka huolehtivat paikallisesti vesien ja jätevesien jakelusta ja keräilystä. (Vesikolmio Oy 2013a)



Kuva 4. Vesikolmion toiminta-alueen kunnat rajattuna Pohjois-Pohjanmaan kuntakarttaan sinisellä (mukaillen Suomen ympäristökeskus 2013b ja Rakennusperintö 2013).

Vesikolmio on osakeyhtiöpohjainen ja sen toimintaa ohjaa kuusi henkinen hallitus, joka koostuu osakaskuntien asettamista edustajista. Vesikolmion toiminnasta vastaa toimitusjohtaja hallituksen hänelle suomin valtuuksin. Päälliköt vastaavat operatiivisesta toiminnasta talous- ja jätevesipuolella ja raportoivat toiminnasta toimitusjohtajalle. (Sarpola ja Hästbacka 2012, 4) Taloushallinnosta vastaa taluspäällikkö (Vesikolmio Oy 2013a). Vesikolmion henkilöstä 11 on vakituisia (Vesikolmio Oy 2012, 5). Kuvassa 5 on esitetty Vesikolmion organisaatiokaavio.



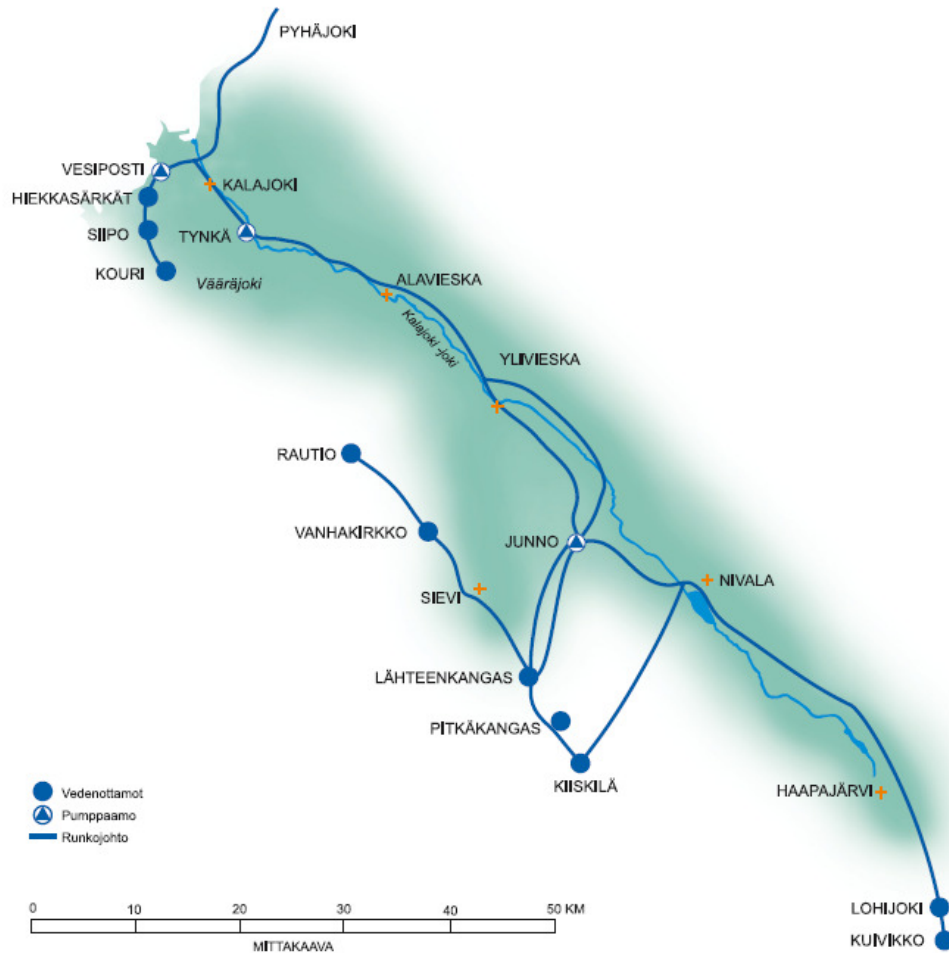
Kuva 5. Vesikolmio Oy:n organisaatiokaavio (Vesikolmio Oy 2012, 5).

Vesikolmion toiminta-ajatuksena on toimittaa asiakkailleen korkealaatuista pohjavettä ja puhdistaa jätevedet ympäristön kannalta kestävällä tavalla. Vesikolmion toimisto sijaitsee Nivalassa, Vesitie 7:ssä ja valvomo Ylivieskassa, Tasangontie 21:ssä. Lisäksi vedenottamot sijaitsevat Kalajoelle, Sievissä ja Haapajärvellä ja jätevedenpuhdistamot Kalajoella, Ylivieskassa ja Nivalassa. (Vesikolmio Oy 2013a) Haasteellisen Vesikolmion toimintaympäristöstä tekee laaja toiminta-alue ja pitkät välimatkat puhdistamoiden ja ottamoiden välillä.

8.1 Talusveden hankinta

Vesikolmio käyttää raakavesilähteenä pohjavesivarantoja, jotka sijaitsevat Sievissä, Kalajoella ja Haapajärvellä (Vesikolmio Oy 2013a). Osakaskuntien alueella sijaitsee kaikkiaan 25 ensimmäiseen luokkaan kuuluvaa, eli vedenhankinnan kannalta tärkeää, pohjavesialuetta, joista yhdeksältä otetaan pohjavettä (Carement 2012a, 16). Vesikolmio pumppaa pohjavettä verkostoon vuosittain noin 3,8 miljoonaa kuutiota, josta yli puolet pumpataan Sievistä, neljännes Kalajoelta ja vajaa neljännes Haapajärveltä. Osakaskuntien lisäksi paikalliset vesi- ja viemärlaitokset toimittavat talousvettä muun muassa Pyhäjoelle, Merijärvelle, Haapavedelle ja Himangalle. (Vesikolmio Oy 2013a) Vesikolmion vesijohtoverkoston pituus on 324 kilometriä ja kaiken kaikkiaan Vesikolmion toimittamaa pohjavettä käyttää noin 48 000 vedenkäyttäjää (Vesikolmio Oy 2013b, 2).

Sievissä sijaitsevat Kiiskilä I, Kiiskilä III, Pitkäkankaan, Lähteenkankaan ja Vanhankirkon vedenottamot, Kalajoella Vesipostin, Hiekkasärkkäin, Siipo 1, Siipo 2, Kourin, Kaupunginmäen, Kukkarokiven ja Riitalan vedenottamot sekä Haapajärvellä Lohijoen ja Kuivikon vedenottamot (Carement 2012a, 20). Kaikilla vedenottamoilla pohjavesi käsitellään kalkkikivellä pH:n nostamiseksi, koska Kalajokilaakson pohjavedet ovat lievästi happamia (Vesikolmio Oy 2013a). pH:n nosto toteutetaan suodattamalla pohjavesi kalkkikivipatjan läpi (Sarpola ja Hästbacka 2012, 12). Lisäksi Kalajoen Kourin vedenottamon pohjavesi vaatii raudanpoiston, joka toteutetaan suodattamalla vesi hiekkapatjan läpi (Sarpola ja Hästbacka 2012, 12; Vesikolmio 2013a). Verkostoon pumpattavan veden hygieeninen laatu varmistetaan vielä desinfioidulla se ultraviolettilamppujen avulla (Sarpola ja Hästbacka 2012, 12). Talusveden laatutarkkailua Vesikolmiolle tekee Maintpartner Oy:n Laboratorio- ja ympäristöpalvelut Kokkolasta (Vesikolmio 2013b, 6). Tärkeiden pohjavesialueiden käytön turvaaminen on varmistettu laatimalla suojele- ja kunnostussuunnitelmat Vesikolmion käyttämille pohjavesialueille (Vesikolmio Oy 2012, 7). Vesikolmion talusvesiverkosto on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Vesikolmio Oy:n vesijohtoverkosto vedenottamoineen (Bergbacka 2013).

8.2 Jätevesienkäsittely

Vuodesta 2008 lähtien Vesikolmio Oy on puhdistanut osakaskuntien jätevedet ja huolehtinut kuntakeskusten välisten siirtolinjojen ylläpidosta (Vesikolmio 2013a). Vesikolmio puhdistaa noin 22 600 asukkaan jätevedet kuudella jätevedenpuhdistamolla, jotka sijaitsevat Nivalassa, Ylivieskassa ja Kalajoella (Haapakoski 2013b; Vesikolmio 2012, 2). Ylivieskassa sijaitsee kolme puhdistamoa, jotka ovat Raudaskylän ja Sipilän jätevedenpuhdistamot sekä Ylivieskan keskuspuhdistamo. Kalajoella sijaitsevat Kalajoen keskuspuhdistamo ja Raution jätevedenpuhdistamo. Siirtoviemäriverkoston kokonaispituus on 75 kilometriä ja jätevedenpumppaamoita on yhteensä 13 kappaletta. (Vesikolmio 2013b, 2; Haapakoski 2013a) Puhdistetun jäteveden laatutarkkailua Vesikolmiolle tekee Pöyryn laboratorio, minkä lisäksi Vesikolmio osallistuu Kalajoen vesistö-

alueen yhteistarkkailuun lupaehtojensa mukaisesti. Kalajoen veden laatua tarkkailee Jyväskylän yliopiston tutkimuslaitos. (Vesikolmio Oy 2013a) Vesikolmion viemäriverkosto on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Vesikolmio Oy:n rakennetut ja suunnitellut siirtoviemärit ja tasausaltaat (Bergbacka 2013).

Nivalan jätevedenpuhdistamo sekä Ylivieskan ja Kalajoen keskuspuhdistamot ovat rinnakkaissaostuslaitoksia, joissa käytetään ferrosulfaattia fosforin saostamiseen ja kalkkia lietteen stabilointiin (Carent 2012a, 23, 24, 25; Haapakoski 2013a). Kuivattu jätevesiliete ajetaan Himangan kompostointilaitokselle kompostoitavaksi näiltä puhdistamoilta (Carent 2012a, 23, 24; Leskelä 2012, 46). Sipilän jätevedenpuhdistamo Ylivieskassa on myös rinnakkaissaostuslaitos, mutta siellä fosforin saostamiseen käytetään polyalumiinikloridia. Ylivieskan Raudaskylässä sijaitseva jätevedenpuhdistamo on bio-roottorilaitos, jossa fosforin saostamiseen käytetään polyalumiinikloridia. Sekä Raudas-

kylän että Sipilän jätevedenpuhdistamoilta ylijäämälietteet kuljetetaan Ylivieskan keskuspuhdistamolle kuivattavaksi, josta ne käsittelyn jälkeen edelleen ajetaan Himangalle kompostoitavaksi. (Carentment 2012a, 24) Kalajoen Rautiossa sijaitseva jätevedenpuhdistamo on puolestaan bioroottorilaitos, jossa fosforin saostamiseen käytetään polyalumiinikloridia. Puhdistamoliete kuljetetaan Kalajoen keskuspuhdistamolle kuivattavaksi, josta se edelleen kuljetetaan Himangan kompostointilaitokselle kompostoitavaksi. (Carentment 2012a, 25)

Kalajokilaakson keskuspuhdistamo -hankkeen myötä Haapajärven, Nivalan, Ylivieskan, Alavieskan, Sievin ja Kalajoen jätevedet tullaan johtamaan Kalajoelle rakennettavaan uuteen keskuspuhdistamoon lähitulevaisuudessa (Vesikolmio 2013a). Kalajoelle rakennettavan uuden keskuspuhdistamon on tarkoitus valmistua vuonna 2015, jolloin puhdistamolla käsitellään Kalajoen ja Ylivieskan kaupunkien sekä Alavieskan ja Sievin kuntien jätevedet. 2020-luvun alkuun mennessä puhdistamolle tullaan johtamaan myös Haapajärven ja Nivalan kaupunkien jätevedet. (Vesikolmio 2013b, 17) Nykyiset jätevedenpuhdistamot tullaan muuttamaan tasausaltaiksi Kalajoen puhdistamoa lukuun ottamatta. Uusi puhdistamo tulee olemaan biologis-kemiallinen laitos, jossa puhdistamolietteet aumakompostoidaan puhdistamoalueella. Käsitellyt jätevedet tullaan johtamaan mereen Kalajokisuun pohjoispuolella. (Vesikolmio 2012, 14, 15)

Kalajokilaakson keskuspuhdistamo -hankkeen rinnalla toteutetaan Kalajokilaakson siirtoviemärihanketta, jonka lopputuloksena on noin 100 kilometrin pituinen siirtoviemäri välille Haapajärvi-Nivala-Ylivieska-Alavieska-Kalajoki (Vesikolmio 2013a). Siirtoviemäriverkostosta on jo rakennettu Sievin ja Ylivieskan, Alavieskan ja Kalajoen sekä Haapajärven ja Nivalan väliset siirtoviemärit sekä Sievin ja Alavieskan tasausaltaat (Vesikolmio 2012, 15). Haapajärven puhdistamo muutetaan vuoden 2013 aikana tasausaltaaksi (Vesikolmio 2013b, 17). Vuoden 2014 aikana rakennetaan Ylivieskan ja Kalajoen uuden keskuspuhdistamon sekä Kalajoen vanhan ja uuden keskuspuhdistamon väliset siirtoviemärit ja vuonna 2019 Nivalan ja Ylivieskan välinen siirtoviemäri (Vesikolmio 2013a). Uuden keskuspuhdistamon ja rakennettavien siirtoviemäreiden myötä parannetaan Kalajoen veden laatua sekä edesautetaan siirtoviemäreiden varrella olevien haja-asutusalueiden viemärointiä (Vesikolmio 2012, 14).

8.3 Ympäristöasioiden nykytila

Maintpartner Oy:n laboratorio- ja ympäristöpalvelut Kokkolasta on tehnyt Vesikolmiolle ympäristöasioiden nykytila-analyysin vuoden 2012 aikana ja yhteenveto ympäristöasioiden hoidon nykytilasta ja kehittämistarpeista on annettu 19.10.2012 Vesikolmio Oy:lle. Nykytila-analyysin tavoitteena on ollut selvittää ympäristöasioiden nykytilanne sekä, millaiset ovat toimintaan liittyvät ympäristönäkökohdat ja kuinka toimintaa voidaan kehittää edelleen ympäristömyönteiseen suuntaan. Maintpartnerin luoma toimintamalli Vesikolmiolle pohjautuu ISO 14001 -standardin mukaiseen ympäristöjärjestelmään. (Sarpola ja Hästbacka 2012, 3, 15)

Vesikolmiolle on määritetty ympäristöpolitiikka ja -päämäärät, mutta päämäärien saavuttamiseksi ei ole asetettu tavoitteita eikä mittareita, joiden avulla voitaisiin seurata ympäristöasioiden kehitystä omassa toiminnassa. Vesikolmio operoi ympäristölupaehtojensa mukaisesti ja osallistuu Kalajoen yhteistarkkailuun puhdistamoiden lupaehtojen määräämällä tavalla yhdessä alueen muiden toimijoiden kanssa. Nykytila-analyysin perusteella Vesikolmion merkittävimmät ympäristönäkökohdat puhtasvesipuolella ovat pohjavesialueiden suojeleminen, huoltoliikenne, energiankulutus sekä jätteet. Jätevesipuolen merkittävimmät ympäristönäkökohdat ovat puhdistamoiden kuormitusvaikutukset vesistöihin, energian- ja kemikaalien kulutus sekä jätteet. (Sarpola ja Hästbacka 2012, 5, 6, 7, 8, 9, 12)

Nykytila-analyysin perusteella kehittämiskohteiksi on esitetty muun muassa tavoitteiden asettamista. Asetettavien tavoitteiden avulla voidaan seurata toimintaa ja viestiä toiminnan kehittämisestä henkilöstölle sekä optimoida energiankulutus ja tunnistaa kriittiset laitteet toiminnassa. Lisäksi tulisi kiinnittää huomiota huoltoliikenteen organisointiin, jotta sen aiheuttamat negatiiviset ympäristövaikutukset voidaan minimoida. (Sarpola ja Hästbacka 2012, 13, 14)

9 Ympäristöjohtaminen Vesikolmio Oy:ssa

Vesikolmio Oy:ssa on jo osittain sovellettu ympäristöjohtamista muun muassa tekemällä ympäristöasioiden nykytila-analyysi sekä luomalla ympäristöpolitiikka ja -päämäärät. Vesikolmio ei ole kuitenkaan asettanut päämäärien saavuttamiseksi tavoitteita tai mittareita, joiden avulla voitaisiin seurata ympäristöasioiden kehitystä Vesikolmion toiminnassa. Ympäristöjohtamisen viidestä osa-alueesta Vesikolmion tulee vielä rakentaa ympäristöohjelma ja -järjestelmä, jotta ympäristöjohtamisen kaikki osa-alueet olisi saavutettu. Vesikolmion kaltaisen organisaation ei kuitenkaan kannata lähteä luomaan ISO 14001 -standardin tai EMAS-järjestelmän mukaista ympäristöasioiden hallintajärjestelmää omasta toiminnastaan. Suurimpana syynä tähän voidaan nähdä Vesikolmion henkilöstöressurssien vähyys. ISO 14001 -standardia voidaan kuitenkin soveltaa osittain Vesikolmion ympäristöasioiden hoitoon.

ISO 14001 -standardia soveltaen Vesikolmio on suorittanut toimintansa ympäristöasioiden nykytila-analyysin, jossa on kartoitettu Vesikolmion merkittävimmät ympäristönäkökohdat. Lisäksi Vesikolmio on määritellyt ympäristöpolitiikan ja -päämäärät. Tässä diplomityössä on laadittu mittaristo Vesikolmion ympäristölaskentaa varten, jonka avulla Vesikolmio voi seurata ympäristöasioiden kehitystä toiminnassaan ja käyttää laskennan tietoja hyväksi tarvittaessa korjaavien ja ehkäisevien toimintojen suunnittelussa ja toteuttamisessa. Lisäksi on tarkasteltu mahdollisuuksia Vesikolmion sisäiselle ja ulkoiselle viestinnälle sekä toimintojen ohjaukselle ja ympäristöasioiden hoidon vastuiden jakamiseen.

9.1 Ympäristömittarit ja -indikaattorit

Vesikolmion toiminnan ympäristömittarien ja -indikaattorien avulla voidaan tarkastella yhtiön toiminnan aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Mittarien valinnassa on hyödynnetty muun muassa suurempien vesihuoltolaitosten käyttämiä ympäristömittareita ja -indikaattoreita, joita on sovellettu Vesikolmion käyttöön. Mittarit ja indikaattorit on jaettu talous- ja jätevesipuolta sekä liikennettä kuvaaviin ympäristönäkökohtiin, joiden lisäksi pumppaamot ja niiden ympäristövaikutukset on käsitelty omana osionaan. Mittarien

valinnassa on pyritty huomiomaan yksinkertaisuus niin, että mitattavat kohteet on helpposti nostettavissa esiin Vesikolmion eri toiminnoista. Pienessä organisaatiossa on halettu nostaa ympäristöasiat käytännön työskentelyn rinnalle niin, että käytetään olemassa olevia resursseja lisäämättä henkilöstön työmäärää huomattavasti.

Liitteessä 1 on esitetty Vesikolmion ympäristölaskentaa varten laadittu mittaristo, jonka luominen on ollut tämän diplomityön tavoitteena. Mittariston tausta-aineistona on käytetty Kalajokilaakson vesihuollon alueellisen yleissuunnitelman osaraportteja 1 ja 2 vuodelta 2012, Vesikolmion vuosiraporttia vuodelta 2012 sekä Vesikolmion vesihuoltopäällikkö Petri Rajaniemen ja käyttöpäällikkö Kari Haapakosken antamia tietoja. Ympäristölaskennan tuloksia on tarkasteltu osittain vuoden 2011 tietojen pohjalta, jotka on esitetty seuraavissa kappaleissa. Vuoden 2011 ympäristölaskentaan käytetyt tiedot on koottu Vesikolmion vuosikertomuksesta 2011 sekä Pöyryn laatimasta Kalajoen yhteistarkkailun kuormitustarkkailun vuosiyhteenvedosta 2011.

9.1.1 Talousvesi

Vesikolmio tarkkailee lupaehtojen mukaisesti toimittamansa talousveden laatua ja määrää sekä vedenoton ympäristövaikutuksia. Talousvesipuolen ympäristömittarien avulla voidaan tarkastella pohjavesialueiden käytön tehokkuutta ja kestävyyttä sekä kunnostusastetta. Lisäksi voidaan tarkastella vedenottamoiden energiankulutusta. Talousvesipuolen ympäristömittareita on kaikkiaan viisi, jotka ovat:

- lupaehtojen mukainen toiminta,
- pohjavesialueiden käyttöaste,
- laskutusaste,
- ottamoiden energiankulutus ja
- pohjavesialueiden kunnostusaste.

Vesikolmion lupaehtojen mukaista toimintaa seurataan tarkastelemalla pohjavedenottamoiden ottomäärien suhdetta luvitettuun ottomäärään vuositasolla. Pohjavesialueiden käyttöastetta voidaan tarkastella suhteuttamalla pohjavedenottamoiden ottomäärät pohjavesialueen antoisuuteen. Pohjavesialueen käyttöasteen seurannan avulla tarkastellaan

pohjavesialueiden kestävää ja tehokasta käyttöä. Laskutusasteen seurannan avulla voidaan tarkastella, onko pohjavettä pumpattu tarpeettomia määriä suhteessa vedenmyyntiin. Laskutusaste saadaan myytyjen talousvesikuutioiden suhteena otettuun pohjavesikuutiomäärään.

Esimerkiksi Vesikolmion pohjavedenottamoiden vuoden 2011 vedenottomääriä tarkasteltaessa voidaan havaita, että Vesikolmion toiminta on ympäristön kannalta kestäväällä pohjalla. Vesikolmio on vuonna 2011 ottanut pohjavettä yhteensä noin 50 prosenttia luvitettuun ottomäärän nähden pohjavedenottoiltaan. Lisäksi pohjavesialueiden käytöaste on ollut yhteensä noin 36 prosenttia, mikä osoittaa, että pohjavesialueilta ei ole otettu pohjavettä liian tehokkaasti suhteessa pohjavesialueiden antoisuuteen ja muodostumiseen. Vesikolmio on laskuttanut 96 prosenttia otetusta pohjavedestä asiakkailtaan. Laskuttamattoman veden osuus on siis 4 prosenttia kokonaistuotannosta, mikä selittyy Vesikolmion omalla käytöllä ottamoiden ja verkoston ylläpitotehtävissä.

Pohjavedenottamoiden energiankulutusta seurataan kulutetun energian suhteena otettuun vesikuutioon nähden vuositasolla. Energiankulutuksen seurannan avulla voidaan tarkastella ottamon toimintaa ja sen optimaalisuutta. Lisäksi pohjavesialueiden kunnostusta voidaan tarkastella toteutuneiden kunnostusalueiden suhteena asetettuun kunnostustavoitteeseen nähden. Pohjavesialueiden kunnostuksen seuranta ei ole verrattavissa muiden pohjavesilaitosten toimintaan, mutta se auttaa Vesikolmiota oman toiminnan ja ympäristötilan seurannassa. Näiden lisäksi vesijohtoverkoston jakelukatkosten määrää voidaan tarkastella vesijohtokilometriä kohden. Jakelukatkosten seuranta talousvesiverkostossa voidaan lukea laadulliseksi tekijäksi, kun jätevesiverkoston rikkoontuminen voidaan tulkita sekä laadulliseksi että ympäristölliseksi tekijäksi.

9.1.2 Jätevesi ja pumppaamot

Vesikolmio tarkkailee lupaehtojen mukaisesti puhdistamoiden jäteveden puhdistustehokkuutta. Jätevedenpuhdistamoiden ympäristövaikutukset syntyvät puhdistetun veden ja puhdistamoiden ohijuoksutusten kuormituksista Kalajokeen sekä puhdistamoiden käyttämistä energia- ja kemikaalimääristä. Jätevesipuolen ympäristömittareita on kaikkiaan neljä, jotka ovat:

- energiankulutus,
- kemikaalien kulutus,
- ohjuoksutusaste ja
- toimintahäiriöt.

Jätevedenpuhdistamoiden energiankulutusta voidaan seurata vuositasolla puhdistettuun jätevesikuutioon nähden tai poistettuun BOD₇ kilogrammaan nähden. Lisäksi voidaan tarkastella erikseen ilmastuksen energiankulutusta puhdistettuun jätevesikuutioon nähden. Kemikaalien kulutusta seurataan käytetyn kemikaalimäärän suhteena puhdistettuun jätevesikuutioon. Ohjuoksutusasteen avulla nähdään, kuinka monta prosenttia puhdistamatonta jätevettä juoksetetaan puhdistusprosessin ohi vuoden aikana. Jätevesiverkoston rikkoontumisia voidaan tarkastella jätevesijohtokilometriä kohden. Jätevesiputken rikkoontumiset ja vuodot voidaan tulkita ympäristöllisiksi riskeiksi.

Tarkasteltaessa Vesikolmion jätevedenpuhdistamoiden energiankulusta vuodelta 2011 voidaan havaita, että Ylivieskan Raudaskylän ja Kalajoen Raution bioroottorilaitokset kuluttavat enemmän energiaa poistettua BOD₇ kilogrammaa kohden kuin muut puhdistamot. Lisäksi Ylivieskan Sipilän rinnakkaissaostuslaitoksella on huomattavasti korkeampi energiankulutus poistettua BOD₇ kilogrammaa kohden kuin muilla rinnakkaissaostuslaitoksilla. Raudaskylän puhdistamolla energiankulutus on ollut vuonna 2011 13,4 kWh/kg poistettua BOD₇, Kalajoen Raution puhdistamolla 11,8 kWh/kg poistettua BOD₇ ja Ylivieskan Sipilän puhdistamolla 9,8 kWh/kg poistettua BOD₇, kun muilla puhdistamoilla energiankulutus jää alle 5 kWh/kg poistettua BOD₇. Vesikolmion kaikkien jätevedenpuhdistamoiden energiankulutuksen keskiarvo puhdistettua jätevesikuutiota kohden on ollut 1,46 kWh vuonna 2011. Vesikolmion jätevedenpuhdistamoilta vain yhdeltä on jouduttu tekemään ohjuoksutuksia vuoden 2011 aikana, ja sekin määrä on ollut varsin marginaalinen verrattuna kokonaisjätevesimääriin, joita Vesikolmio puhdistaa vuoden aikana. Ohjuoksutukset ovat tapahtuneet huhti- ja syyskuussa, jolloin kevät- ja syystulvat ovat vaikuttaneet laimentavasti ohjuoksutettaviin jätevesiin.

Jätevedenpumppaamoiden ympäristömittarina voidaan käyttää pumppaamoiden energiankulutusta ja asiakaspalautteita pumppaamoiden hajuhaitoista. Pumppaamon energiankulutus saadaan pumppaamon energiankulutuksen suhteena pumpattuun jätevesikuuti-

oon nähden. Mikäli pumppaamon energiankulutus poikkeaa huomattavasti normaalista energiankulutuksesta, on suositeltavaa tarkastella myös pumppaamon kokonaishyötysuhdetta, jotta nähdään toimiiko pumppu optimaalisesti.

Tulevaisuudessa Vesikolmion ympäristölaskentamittaristoon voidaan lisätä myös jätevesilietteen ravinne- ja raskasmetallipitoisuuksien seuranta sekä lietteen hyötykäytön seuranta uuden Kalajoen keskuspuhdistamon myötä. Uuden keskuspuhdistamon alueella on tarkoitus aumakompostoida syntyvä jätevesiliete ja ohjata komposti hyötykäyttöön. Käsitellyn lietteen ympäristöindikaattorina voidaan pitää lietteen hyötykäyttöprosenttia, esimerkiksi kuinka monta prosenttia tuotetusta käsitellystä lietteestä hyödynnetään viherrakentamisessa ja kuinka monta prosenttia hyödynnetään maanviljelyssä.

9.1.3 Liikenne

Liikenne on yksi merkittävimmistä Vesikolmion ympäristönäkökohdista, johtuen pitkiä välimatkoista eri toimipisteiden välillä. Ympäristömittarina käytetään liikenteen aiheuttamia hiilidioksidi- eli CO₂-päästöjä, jotka voidaan laskea VTT:n LIPASTO -laskentajärjestelmää käyttäen, jossa on annettu autotyypikohtaiset päästökertoimet ajoneuvokilometriä kohden (g CO₂/km). Liikenteen aiheuttamat päästöt on jaettu talous- ja jätevesipuolen huoltoliikenteeseen sekä lietteenkuljetuksen aiheuttamiin päästöihin.

Huoltoliikenteen päästöjen laskentaan käytetään diesel-käyttöisten pakettiautojen päästökerrointa ajoneuvokilometriä kohden maantieajossa, jossa auton kokonaismassa on 2,7 tonnia ja kantavuus 1,2 tonnia. Laskentajärjestelmässä voidaan valita päästökerroin auton vuosimallin ja kuorman perusteella. LIPASTO -laskentajärjestelmä antaa suoraan päästökertoimet tyhjälle ja täydelle sekä 50 prosentin kuormille. Talousvesipuolen huoltoajot oletetaan tapahtuvan 50 prosentin kuormalla ja jätevesipuolen 25 prosentin kuormalla, jolle lasketaan päästökertoimeksi tyhjän ja 50 prosentin kuormien päästökertoimista keskiarvo.

Talousvesipuolen huoltoajaja suoritetaan kolmella eri autolla, joista vanhimman vuosimalli on 2011. 50 prosentin kuormassa olevan ajoneuvon ajoneuvokilometriä kohden oleva päästökerroin vuosimalleille 2009 ja uudemmille on 220 g/km. Vesikolmion talo-

usvesipuolen huoltoliikenne tuottaa vuoden aikana reilut 24 tonnia hiilidioksidipäästöjä, kun ajokilometrejä kertyy yhteensä 111 000 kilometriä.

Jätevesipuolen huoltoajoja tehdään kahdella eri autolla, joiden vuosimallit ovat 2006 ja 2008. 25 prosentin kuormalle päästökertoimet on laskettu tyhjän ja 50 prosentin kuormien päästökertoimien keskiarvona, jolloin vuosimallin 2006 päästökerroin on 219,5 g/km ja vuosimallin 2008 päästökerroin on 214,5 g/km. Vesikolmion jätevesipuolen huoltoliikenne tuottaa vuoden aikana reilut 11 tonnia hiilidioksidipäästöjä, kun ajokilometrejä kertyy yhteensä 52 000 kilometriä, joista 28 000 kilometriä ajetaan vuosimallin 2006 ja 24 000 kilometriä vuosimallin 2008 ajoneuvolla.

Hiilidioksidipäästöjen laskentaan käytettävää liitteenä 1 olevaa laskentataulukkoa voidaan päivittää Vesikolmion autokannan mukaan ja päästökertoimet voidaan tarkistaa LIPASTO -laskentajärjestelmästä.

Lietteenkuljetuksen CO₂-päästöt on laskettu vain kuljetuksista, jotka tehdään Nivalan, Ylivieskan ja Kalajoen jätevedenpuhdistamoilta Himangan kompostointilaitokselle. On oletettu, että kuljetukset tehdään puoliperävaunuyhdistelmällä maantieajossa, jossa kuorman täyttöaste on 70 prosenttia, kun yhdistelmän kokonaismassa on 40 tonnia ja kantavuus 25 tonnia. LIPASTO -laskentajärjestelmä antaa suoraan päästökertoimet tyhjälle ja täydelle sekä 70 prosentin kuormalle. Hiilidioksidin päästökerroin ajoneuvokilometriä kohden on ollut vuonna 2011 keskimäärin 948 g/km. Etäisyydet ja ajokerrat puhdistamoilta Himangalle on esitetty taulukossa 1. Lietteen kuljetusmatkat on määritetty Fonectan reittihaun avulla, ja määrittämisperusteena on käytetty nopeinta reittiä.

Taulukko 1. Lietteen kuljetusmatkat ja -kerrat.

Kuljetusreitti	Matka [km]	Kuormat [kpl]
Nivala-Himanka	80,8	60
Ylivieska-Himanka	63,9	135
Kalajoki-Himanka	24,8	86

Lietteenkuljetuksen CO₂-päästöiksi saadaan 14,8 tonnia vuodessa edellä mainituilla tiedoilla laskien. Lietteenkuljetuksen CO₂-päästöjä syntyy myös Sipilän, Raudaskylän ja Raution lietteenkuljetuksista, mutta ne on jätetty huomioimatta tässä työssä. Kalajoen

uuden keskuspuhdistamo -hankkeen myötä kaikki nämä lietteenkuljetukset tulevat jäämään pois, koska liete tullaan jatkossa käsittelemään suoraan puhdistamoalueella.

9.2 Viestintä sidosryhmille

Ympäristöviestinnän tarkoituksena on viestiä Vesikolmion sidosryhmille ymmärrettävästi Vesikolmion toiminnasta ja sen aiheuttamista ympäristövaikutuksista, niin positiivisista kuin negatiivisista vaikutuksista. Jo vesihuoltolaki velvoittaa vesihuoltolaitoksia tiedottamaan riittävästi toimittamansa talousveden laadusta ja jätevedenpuhdistuksen tasosta. Ympäristöasioista viestiminen voidaan liittää luontevasti osaksi tätä vesihuoltolain velvoittamaa viestintää. Ympäristöasioista voidaan viestiä monella tapaa, se voi olla sidosryhmäyhteistyötä, lehdistöviestintää, erilaisiin kampanjoihin ja hankkeisiin osallistumista sekä ympäristöraportointia, esimerkiksi osana vuosiraporttia tai omana osionaan yhtiön internetsivustolla.

Vesikolmion ympäristöasioiden sisäinen viestintä voidaan hoitaa henkilökunnan yhteisten kokousten ja sähköisten viestintävälineiden avulla, kuten esimerkiksi sähköpostin avulla. Henkilöstön viestinnässä tulisi kiinnittää huomiota viestinnän säännönmukaisuuteen ja tiedon laatuun määrän sijasta. Ympäristöasioista viestiminen on hyvä sisällyttää osaksi muita palavereita ja kokouksia, jolloin henkilökunta ei koe ympäristöasioista tiedottamista liian raskaaksi. Vesikolmion hallitukselle voidaan viestiä ympäristöasioista hallitusten kokousten yhteydessä, joko asialistan mukaisena kohtanaan tai muuna taikka tiedoksiantoasiana kokousten ulkopuolella.

Vesikolmion ulkoinen viestintä antaa merkittävän kuvan Vesikolmion toiminnasta sidosryhmille, ja siksi siihen tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Ulkoisen viestinnän tulee olla ymmärrettävää ja yksiselitteistä kaikille osapuolille, ja se voidaan toteuttaa tiedotteiden, internetsivujen ja vuosikertomusten avulla. Viestinnässä viranomaistahoihin on suositeltavaa painottaa erilaisten raporttien hyvään laatuun ja henkilökohtaisiin tapaamisiin. Nykyisin tehokkain tapa viestiä ympäristöasioista on yhtiön omat internetsivut. Lisäksi merkittävistä ympäristönäkökohdista voidaan viestiä sidosryhmille lehdistön ja muiden erillisten tiedotteiden avulla.

Hyviä kohteita ympäristöviestinnälle Vesikolmiossa ovat muun muassa pohjavesialueiden suojelemiseksi tehdyt suunnitelmat ja mahdollisesti jo toteutuneet pohjavesialueiden kunnostushankkeet sekä siirtoviemäreiden rakentamisen myötä luodut mahdollisuudet haja-asutusalueiden jätevesienkäsittelyn päästöjen pienentämiseen, kun paikalliset vesihuoltolaitokset voivat rakentaa haja-asutusalueelle viemäriverkostoja. Vesikolmio on jo nyt osallistunut voimakkaasti eri hankkeisiin ja kampanjoihin, ja tätä kehitystä tulee jatkaa edelleen. Ympäristöasioista viestimisen tulee perustua todennettavaan ympäristölaskentaan, jolla on säännöllinen seuranta. Ympäristöviestinnän tulee tukea ja se tulee liittää osaksi Vesikolmion muuta viestintää.

9.3 Toiminnan ohjaus

Ympäristölaskennan avulla voidaan tarkastella Vesikolmion energiankulutusta vedenotamoilla ja jätevedenpuhdistamoilla, minkä lisäksi voidaan seurata muun muassa huoltoliikenteen aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä. Vesikolmion henkilöstö voi vaikuttaa omalla toiminnallaan ympäristöasioiden positiiviseen kehitykseen yhtiössä, jotka vaativatkin koko henkilöstön sitoutumista. Ympäristölaskenta auttaa henkilöstöä seuraamaan ympäristöasioiden kehitystä ja luo kannustimen parantavien toimenpiteiden löytämiseksi eri toimintoihin. Vesikolmion tulisi kuitenkin asettaa selkeät tavoitteet ympäristöpäämäärien saavuttamiseksi, jotta henkilöstö motivoituisi niiden saavuttamiseen. Tavoitteena voi olla esimerkiksi liikenteen hiilidioksidipäästöjen pienentäminen tai vaikkapa paperinkulutuksen pienentäminen toimistolla tietyllä aikajänteellä.

Toimistoympäristössä ympäristöasiat voidaan ottaa huomioon jo pienillä muutoksilla, kuten tietokoneen sammuttamisella työpäivän päätteeksi, tarpeettomien sähkölaitteiden sammuttaminen, kun ne eivät ole käytössä sekä valojen sammuttaminen tiloista, jotka eivät ole käytössä. Sähköisen viestinnän ja asiakaspalvelun tehostaminen vähentää paperinkulutusta ja etänevottelumahdollisuus pienentää autoilun hiilidioksidipäästöjä. Sähköisessä viestinnässä tulee varoa kuitenkin turhien tulosteiden tuottamista, joka ei vähennä paperinkulutusta toimistossa. Toimistoympäristössä on hyvä muistaa kolme perussääntöä, jotka ovat kulutuksen minimointi, käytön tehokkuus ja kierrätettävyyys.

Huoltoliikenteen ympäristövaikutuksia voidaan pienentää taloudellisella ajotavalla sekä asianmukaisella reittisuunnittelulla. Esimerkiksi Kalajoen vedenottamoille tehtyyn huoltoajoon on järkevää yhdistää myös muut mahdolliset toimenpiteet, jotka voidaan suorittaa samalla ajokerralla. Taloudellista ajotapaa voidaan harjoitella myös esimerkiksi virkistyspäivän yhteydessä, jolloin voidaan yhdistää ympäristöasioiden kehittäminen mukavaan yhdessäoloon.

Pumppaamoiden energiankulutuksen seurannan myötä pumppaamoille on hyvä järjestää pumppaamoauditointi. Auditoinnin avulla voidaan selvittää pumppaamoiden todellinen hyötysuhde.

Vesikolmio on toteuttanut vesihuoltolaitoksen itsearvioinnin 1.3.2010, jonka perusteella laitoksen yleistila on hyvä. Vesikolmiolle suositellaan itsearvioinnin käyttämistä edelleen oman toiminnan arvioimiseksi ja kehittämiskohteiden tunnistamiseksi kolmen vuoden välein. Vesikolmiolla on käytössä keksintöraha, joka voidaan myöntää työntekijälle toimintaan liittyvästä kehitysideasta, myös ympäristöasioiden hoitoon liittyen. Tällaiset järjestelmät tukevat ympäristöjohtamista ja sen toteutumista yrityksessä.

Vesikolmion on kannattavaa tehdä tiivistä yhteistyötä asiakkaidensa eli paikallisten vesihuoltolaitosten kanssa, jotta voidaan saavuttaa ympäristön kannalta parhaat mahdolliset tulokset. Jätevedenpuhdistamoiden, siirtoviemäreiden ja pumppaamoiden mitoittamiseen ja tehokkuuteen vaikuttaa muun muassa paikallisten vesihuoltolaitosten verkostossa tapahtuvat vuodot, joihin Vesikolmio onkin jo puuttunut ottamalla käyttöön vuoden 2011 alusta vuotovesimaksun. Vuotovesimaksun tarkoituksena on ohjata paikallisia vesihuoltolaitoksia verkostojensa saneeramiseen niin, että vuotovedet saadaan minimiin. Lisäksi siirtoviemäreiden rakentamisella mahdollistetaan haja-asutusalueiden viemärointi paikallisten vesihuoltolaitosten toimesta, joka pienentää haja-asutusalueiden jätevesistä syntyvää kuormitusta, kun kiinteistöt liitetään keskitetyn viemäroinnin piiriin.

9.4 Vastuut

Vesikolmio on pieni organisaatio, jossa henkilöstöressurssit ovat niin pienet, että yhden työntekijän asiantuntemus tai aika ei riitä pelkästään ympäristöasioiden hoitoon. Tästä

syystä on luontevaa vastuuttaa useampi henkilö vastaamaan ympäristöasioiden hoidosta, mikä omalta osaltaan helpottaa ja nopeuttaa tiedon kulkua organisaation sisällä ja nostaa Vesikolmion ympäristöasioiden hoidon koko yhteisön vastuulle. Vesikolmion toiminnassa vastuut on helppo jakaa talous- ja jätevesipuolien kesken.

Ympäristöasioiden seuranta varten laaditun mittariston vuosittainen tietojenkeräys voidaan hoitaa esimerkiksi samanaikaisesti vuosikertomuksen laadinnan yhteydessä taikka kuormitustarkkailuraportoinnin yhteydessä. Talusvesipuolen mittariston käyttö kuuluu vesihuoltopäällikölle ja jätevesipuolen mittariston käyttö jätevesipuolen käyttöpäällikölle. Jätevesipuolen ympäristölaskennan tietojenkeräystä voidaan helpottaa niin, että jätevedenpuhdistamoiden hoitajat keräävät vuosittain tiedot omalta puhdistamoltaan, ja toimittavat tiedot eteenpäin käyttöpäällikölle ympäristölaskentaa varten. Kun tarvittavat tiedot on koottu ympäristölaskentaa varten, voi itse laskennan suorittaa vesihuolto- tai käyttöpäällikkö vallitsevan työtilanteen mukaan. Lopuksi toimitusjohtaja, vesihuolto- ja käyttöpäällikkö voivat kokoontua yhdessä tarkastelemaan laskennan tuloksia ja raportoida niistä eteenpäin joko yhtiön sisäisesti tai liittää osan tiedoista esimerkiksi osaksi vuosikertomusta ulkoista viestintää varten. Vuosikertomukseen ympäristölaskennan tulokset voidaan liittää omana osionaan tai tarkastella tuloksia talusveden hankinnan tai pohjavesiensuojelun taikka jätevesienpuhdistuksen yhteydessä.

Ympäristölaskennasta ei oleteta aiheutuvan suurta kuormitusta Vesikolmion henkilöstölle muun työskentelyn ohella, koska mittaristo on rakennettu niin, että tiedot on helposti otettavissa esiin Vesikolmion eri toiminnoista. Lisäksi vastuu ympäristölaskennasta on jaettu useammalle henkilölle, mikä keventää yhden henkilön vastuuta ympäristöasioiden hoidossa. Vastuuta ympäristöasioiden hoidosta voidaan jakaa edelleen koko henkilöstölle yhteisten kokousten ja palaverien avulla, joissa käydään läpi ympäristölaskennan tuloksia ja pohditaan yhdessä mahdollisia kehittämiskohteita ympäristömyönteisiin toimenpiteisiin Vesikolmion toiminnassa.

10 Johtopäätökset

Diplomityön tavoitteena on ollut selvittää, kuinka ympäristöjohtamista voidaan soveltaa pienessä organisaatiossa olemassa olevilla resursseilla ilman sertifioitua ympäristöjärjestelmää. Tarkasteltavassa organisaatiossa, Vesikolmiossa, ympäristöjohtamista on jo sovellettu osittain muun muassa tekemällä ympäristöasioiden nykytila-analyysi sekä määrittelemällä ympäristöpolitiikka ja -päämäärät. Päämäärien saavuttamiseksi ei kuitenkaan ole asetettu tavoitteita taikka mittareita, joiden avulla voitaisiin seurata ympäristöasioiden kehitystä Vesikolmion toiminnassa. Liitteessä 1 on esitetty Vesikolmion ympäristölaskentaa varten laadittu mittaristo, joka on ollut tämän diplomityön tavoitteena, ja jonka avulla Vesikolmio voi tulevaisuudessa seurata toimintaansa liittyvien ympäristöasioiden kehitystä.

Ympäristölaskenta keskittyy energian- ja kemikaalien kulutukseen, pohjavesialueiden käyttöön ja suojeluun sekä liikenteen aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin. Mittaristo on rakennettu niin, että tarkasteltavat kohteet on helposti nostettavissa esiin Vesikolmion eri toiminnoista eikä sen käyttö kuormita Vesikolmion henkilöstöä liikaa. Henkilöstön kuormitusta on pyritty vähentämään jakamalla vastuu ympäristölaskennasta useammalle henkilölle, mikä keventää yhden henkilön vastuuta ympäristöasioiden hoidossa mutta samalla nopeuttaa ympäristöasioihin liittyvää tiedonkulkua Vesikolmiossa. Mittaristo on jaettu talous- ja jätevesipuolta koskeviin ympäristönäkökohtiin, mistä johtuen vastuut mittariston käyttöön on ollut selkeää jakaa näin myös Vesikolmion sisällä.

Talousvesipuolen viidestä mittarista, liite 1 (1/5), kolme kuvaa puhtaasti pohjavesialueiden käytön kestävyyttä, joita voidaan seurata pohjaveden ottomäärien perusteella. Ottamoiden energiankulutus on vertailukelpoinen muiden vastaavanlaisten ottamoiden kanssa ja poikkeamat energiankulutuksessa ohjaavat laitosta tarkempaan tilannetarkkailuun. Pohjavesialueiden kunnostuksen seuranta on laitoskohtainen mittari, eikä se ole vertailukelpoinen muiden vesihuoltolaitosten kanssa, koska pohjavesialueet ja niiden kunto sekä kunnostuksen tarve vaihtelevat laitoskohtaisesti.

Jätevesipuolen neljä ympäristömittaria ovat kaikki vertailukelpoisia muiden vastaavien jätevedenpuhdistamoiden kanssa, liite 1 (2/5 ja 4/5). Ympäristön kannalta jäteveden-

puhdistamon energiankulutuksen ilmoittaminen poistettua BOD₇ kilogrammaa kohden on tarkoituksenmukaista, ja sitä käytetäänkin yleisesti puhdistamoiden energiankulutuksen indikaattorina. Ilmastuksen energiankulutuksen seuranta on perusteltua, koska ilmasto on yksi suurimmista energiankuluttajista jätevedenpuhdistamolla. Jätevesiverkoston rikkoontuminen voidaan lukea ympäristöriskiksi, ja siksi vuotojen määrää voidaan seurata ympäristölaskennan avulla. Talousvesiverkostossa jakelukatkokset voidaan puolestaan lukea laadulliseksi tekijäksi, mutta niitä voidaan seurata ympäristölaskennan avulla. Pumppaamoiden energiankulutuksen seurannan myötä voidaan havaita, milloin pumpun toiminta muuttuu, esimerkiksi pumpun iän tai kulumisen vuoksi, liite 1 (3/5), ja onko tarvetta tutkia tarkemmin pumpun hyötysuhdetta ja optimaalista toimintaa.

Lietteenkuljetukset Nivalan, Ylivieskan ja Kalajoen jätevedenpuhdistamoilta Himangan kompostointilaitokselle sekä talous- ja jätevesipuolien huoltoliikenne aiheuttavat hiilidioksidipäästöjä ympäristöön, joiden seuranta on otettu ympäristölaskentaan mukaan, liite 1 (5/5). Liikenteen hiilidioksidipäästöseurannan avulla voidaan asettaa tavoitteet esimerkiksi Vesikolmion huoltoliikenteen aiheuttamien päästöjen pienentämiseksi.

Vesikolmion ympäristölaskentamittaristoa on mahdollista kehittää tulevaisuudessa Kalajoen uuden keskuspuhdistamon rakentamisen myötä, jolloin mittaristoon voidaan lisätä esimerkiksi lietteen hyötykäyttöasteen seuranta. Oman toiminnan arvioimiseksi ja kehittämiskohteiden tunnistamiseksi Vesikolmiolle suositellaan vesihuoltolaitosten itsearvioinnin käyttämistä edelleen kolmen vuoden välein. Ympäristöviestintää voidaan tehostaa esimerkiksi lisäämällä vuosikertomukseen osio ympäristöasioille, jossa käydään läpi ympäristölaskennan tuloksia. Sidosryhmäyhteistyö asiakkaiden kanssa edesauttaa saavuttamaan Kalajokilaakson ympäristön kannalta parhaat mahdolliset tulokset. Kaikki tämäntyypiset toiminnot tukevat ympäristöjohtamista ja sen toteutumista Vesikolmiossa, mutta ISO 14001 -standardin mukaisen ympäristöjärjestelmän sertifiointi ei ole tarpeen Vesikolmion kokoisessa yrityksessä.

LÄHDELUETTELO

Aranto N (2010) Pumppausten energiansäästömahdollisuudet [verkkodokumentti]. Julkaistu 29.3.2010 [viitattu 4.4.2013]. Saatavissa:

http://www.vvy.fi/files/865/06_a_Aranto_Niina.pdf

A 25.11.2009/1221. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus organisaatioiden vapaaehtoisesta osallistumisesta yhteisön ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään (EMAS-järjestelmä) ja asetuksen (EY) N:o 761/2001 ja komission päätösten 2001/681/EY ja 2006/193/EY kumoamisesta [verkkodokumentti]. Julkaistu 22.12.2009 [viitattu 4.2.2013]. Saatavissa:

<http://eur->

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:342:0001:0045:FI:PDF

A 17.5.2001/401. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista [verkkodokumentti]. Julkaistu 17.5.2001 [viitattu 29.1.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010401>

A 18.2.2000/169. Ympäristönsuojeluasetus [verkkodokumentti]. Julkaistu 18.2.2000 [viitattu 29.1.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000169>

A 19.5.2000/461. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista [verkkodokumentti]. Julkaistu 19.5.2000 [viitattu 29.1.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000461>

Bergbacka R (2009) Ympäristöjohtaminen Joensuun Vedessä. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. 73 s.

Bergbacka R (2013) [risto.bergbacka@vesikolmio.fi] Toimitusjohtaja, Vesikolmio Oy. Vesikolmio Oy:n verkostokartat [Yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Alakoski Tiina [alakotii@paju oulu.fi] 19.3.2013.

Carement (2012a) Kalajokilaakson vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma, osaraportti 1. 50 s. Julkaisematon.

Carement (2012b) Kalajokilaakson vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma, osaraportti 2. 35 s. Julkaisematon.

Haapakoski K (2013a) [kari.haapakoski@vesikolmio.fi] Käyttöpäällikkö, Vesikolmio Oy. Tietoja Vesikolmio Oy:n jätevedenpuhdistamoista [Yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Alakoski Tiina [alakotii@paju.oulu.fi] 20.3.2013.

Haapakoski K (2013b) [kari.haapakoski@vesikolmio.fi] Käyttöpäällikkö, Vesikolmio Oy. Täydennystiedot Vesikolmio Oy:n jätevedenpuhdistamoihin [Yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Alakoski Tiina [alakotii@paju.oulu.fi] 21.3.2013.

Hertta-tietokanta (2013) [verkkodokumentti]. [viitattu 19.3.2013]. Saatavissa: <http://www.p2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>

HSY (2013) Helsingin seudun ympäristöpalvelujen verkkosivut [verkkodokumentti]. [viitattu 2.4.2013]. Saatavissa: <http://www.hsy.fi/Sivut/Etusivu.aspx>

Fonecta (2013) Fonectan verkkosivut [verkkodokumentti]. [viitattu 25.3.2013]. Saatavissa: <http://www.fonecta.fi/>

Isomäki E, Britschgi R, Gustafsson J, Kuusisto E, Munsterhjelm K, Santala E, Suokko T ja Valve M (2007) Yhdyskuntien vedenhankinnan tulevaisuuden vaihtoehdot. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. 83 s. Julkaisusarja: Suomen ympäristö 27/2007. ISBN 978-952-11-2766-3.

ISO 14001 (2004) Environmental management systems – Requirements with guidance for use. Second edition. Geneva, Sveitsi: International Organization for Standardization. 23 s.

Karttunen E (2004) RIL 124-2 Vesihuolto II. Helsinki, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL R.Y. 684 s. ISBN 951-758-438-5.

Karttunen E (2009) RIL 124-1 Vesihuolto I. 2. painos. Helsinki, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL R.Y. 314 s. ISBN 978-951-758-503-3.

Leskelä A (2012) Kalajoen yhteistarkkailu, kuormitustarkkailun vuosiyhteenveto 2011 [verkkodokumentti]. Julkaistu 7.5.2012 [viitattu 27.3.2013]. Kaustinen, Pöyry Finland Oy. 120 s. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=137030&lan=fi>

Linnanen L, Boström T, Miettinen P ja Weilin+Göös (1994) Ympäristöjohtaminen - elinkaariajattelu yrityksen toiminnassa. Juva, WSOY. 252 s. Julkaisusarja: Ekonomia. ISBN 951-35-5859-2.

Lipasto (2013) Liikenteen päästöt [verkkodokumentti]. [viitattu 8.4.2013]. Saatavissa: <http://lipasto.vtt.fi/>

Lovio R (1999) Suuntaviivoja ympäristöraportointiin. Helsinki, Ympäristöministeriö/Oy Edita Ab. 37 s. Julkaisusarja: Suomen ympäristö 295. ISBN 952-11-0466-X.

L 4.2.2000/86. Ympäristönsuojelulaki [verkkodokumentti]. Julkaistu 4.2.2000 [viitattu 21.3.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000086>

L 5.2.1999/132. Maankäyttö- ja rakennuslaki [verkkodokumentti]. Julkaistu 5.2.1999 [viitattu 21.3.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

L 9.2.2001/119. Vesihuoltolaki [verkkodokumentti]. Julkaistu 9.2.2001 [viitattu 28.1.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>

L 11.2.2011/121. Laki vapaaehtoisesta osallistumisesta ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään [verkkodokumentti]. Julkaistu 11.2.2011 [viitattu 4.2.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110121>

L 19.8.1994/763. Terveystensuojelulaki [verkkodokumentti]. Julkaistu 19.8.1994 [viitattu 29.1.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>

L 27.5.2011/587. Vesilaki [verkkodokumentti]. Julkaistu 27.5.2011 [viitattu 29.1.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587>

Pohjola T (2003) Johda ympäristöasioita tehokkaasti - ympäristöosaaminen menestystekijänä. Helsinki, Talentum. 236 s. Julkaisusarja: Tekniikka&Talous. ISBN 952-14-0731-X.

Puhto E (2008) Vesihuoltolaitosten tunnuslukujärjestelmän raportti 2006. Helsinki, Copy-Set, 50 s. Julkaisusarja: Vesi- ja viemärilaitosyhdistyksen monistesarja, Nro 21. ISBN 978-952-5000-60-3.

Pulli M (2009) Virtaustekniikka - Vedensiirtojärjestelmien toiminnallinen suunnittelu nykyaikaisin menetelmin. 1. painos. Jyväskylä, Gummerus Kirjapaino Oy. 248 s. ISBN 952-5491-58-7.

Rajaniemi P (2013) [petri.rajanieni@vesikolmio.fi] Vesihuoltopäällikkö, Vesikolmio Oy. Tietoja DI-työhön [Yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Alakoski Tiina [alakotii@paju.oulu.fi] 25.3.2013.

Rakennusperintö (2013) Suomalaista rakennuskulttuuria maakunnittain [verkkodokumentti]. [viitattu 18.4.2013]. Saatavissa: <http://www.rakennusperinto.fi/rakennusperintomme/maakunnat/>

Ranta-Pere T (2013). Käyttöpäällikkö (DI), Tuusulan seudun vesilaitos kuntayhtymä. Näkökulma vesihuollon energiatehokkuuteen - case TSV [Esitelmä]. Tampere. SYKLI:n koulutustilaisuus 6.2.2013. 28 s.

Sarkkinen S (2006) Ympäristövastuu työpaikalla. Helsinki, Edita Prima Oy. 260 s. ISBN 951-37-4710-7.

Sarpola A ja Hästbacka M (2012) Vesikolmio Oy:n ympäristöasioiden hoidon nykytila ja kehittämistarpeet. Kokkola, Maintpartner Oy, Laboratorio- ja ympäristöpalvelut. 15 s. Julkaisematon.

Silfverberg P (2008) Vesihuoltolaitoksen tilan itsearviointimittaristo. Helsinki, Copy-Set, 21 s. Julkaisusarja: Vesi- ja viemärlaitosyhdistyksen monistesarja, Nro 22. ISBN 978-952-5000-64-1.

Suomen ympäristökeskus (2013a) EMAS-selonteko ja GRI [verkkodokumentti]. Päivitetty 12.10.2012 [viitattu 3.4.2013]. Saatavissa:
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=13039>

Suomen ympäristökeskus (2013b) Pohjois-Pohjanmaan kunnan- ja kaupungintalot [verkkodokumentti]. Päivitetty 29.3.2010 [viitattu 17.4.2013]. Saatavissa:
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=24643&lan=fi>

Tampereen Vesi (2012a) Tampereen Veden vuosikertomus ja ympäristöraportti 2011 [verkkodokumentti]. Julkaistu 11.4.2012 [viitattu 26.3.2013]. Saatavissa:
<http://www.tampere.fi/vesi/materiaalipankki/toimintakertomuksetjaymparitoraportit.html>

Tampereen Vesi (2012b) Tampereen Veden tilastotiedot 2011 [verkkodokumentti]. Julkaistu 11.4.2012 [viitattu 26.3.2013]. Saatavissa:
<http://www.tampere.fi/vesi/materiaalipankki/toimintakertomuksetjaymparitoraportit.html>

Tampereen Vesi (2013) Tampereen Veden verkkosivut [verkkodokumentti]. Päivitetty 18.3.2013 [viitattu 26.3.2013]. Saatavissa: <http://www.tampere.fi/vesi.html>

Tukiainen T (2009) Vesihuoltolaitosten kasvihuonekaasupäästöt Suomessa [verkkodokumentti]. Aalto yliopisto. Diplomityö. 139 s. [viitattu 11.4.2013]. Saatavissa:
<http://civil.aalto.fi/fi/tutkimus/vesi/opinnaytteet/tukiainen2009.pdf>

Turun vesilaitos (2013) Turun vesiliikelaitoksen toimintakertomus ja yhteiskuntavastuu-
raportti 2011 [verkkodokumentti]. [viitattu 3.4.2013]. Saatavissa:
<http://www.turku.fi/public/default.aspx?contentid=55119>

U.S. EPA (2010) Evaluation of Energy Conservation Measures for Wastewater Treatment Facilities [verkkodokumentti]. [viitattu 11.4.2013]. Saatavissa: <http://water.epa.gov/scitech/wastetech/upload/Evaluation-of-Energy-Conservation-Measures-for-Wastewater-Treatment-Facilities.pdf>

Vesikolmio Oy (2012) Vuosikertomus 2011 [verkkodokumentti]. Julkaistu 30.3.2012 [viitattu 18.3.2013]. Saatavissa: <http://www.vesikolmio.fi/yhtio/vuosikertomukset>

Vesikolmio Oy (2013a) Vesikolmio Oy:n verkkosivut [verkkodokumentti]. [viitattu 17.3.2013, 18.3.2013, 20.3.2013, 1.4.2013]. Saatavissa: <http://www.vesikolmio.fi/>

Vesikolmio Oy (2013b) Vuosikertomus 2012 [verkkodokumentti]. [viitattu 2.5.2013]. Saatavissa: <http://www.vesikolmio.fi/yhtio/vuosikertomukset>

Vesilaitosyhdistys (2013) Vesilaitosyhdistyksen verkkosivut [verkkodokumentti]. [viitattu 21.3.2013]. Saatavissa: <http://www.vvy.fi/>

Ympäristölaskenta; talousvesi

Muuttuva tieto

		Lupahtojen mukainen toiminta	Pohjavesialueen käyttöaste	Laskutusaste	Ottamoiden energiankulutus	Pohjavesialueiden kunnostus									
Ottoalue	Pinta-ala [km ²]	Antoisuus [m ³ /a]	Ottomäärä [m ³ /a]	Pumppaamo	Käyttöaste [%]	Käyttöaste [%]	Ottolupa [m ³ /a]	Käyttöaste [%]	Laskutettu [m ³ /a]	Laskutusaste [%]	Energiankulutus [kWh/a]	Energiankulutus [kWh/m ³]	Kunnostustavoite [km ²]	Toteutuma [km ²]	%
Isokangas	13,46	2 190 000		Kiiskilä I	0,0 %	0,0 %	1 460 000	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!			#JAKO/0!
Lähteenkangas	3,42	584 000		Kiiskilä III	0,0 %	0,0 %	730 000	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!			#JAKO/0!
Pirkäkangas	3,67	438 000		Lähteenkangas	0,0 %	0,0 %	620 500	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!			#JAKO/0!
Markkula	5,77	657 000		Pirkäkangas	0,0 %	0,0 %	474 500	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!			#JAKO/0!
YHTEENSÄ	26,32	3 869 000	0	Vanhakirkko	0,0 %	0,0 %	292 000	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	0	0,00	#JAKO/0!
KALAJOKI															
Ottoalue	Pinta-ala [km ²]	Antoisuus [m ³ /a]	Ottomäärä [m ³ /a]	Pumppaamo	Käyttöaste [%]	Käyttöaste [%]	Ottolupa [m ³ /a]	Käyttöaste [%]	Laskutettu [m ³ /a]	Laskutusaste [%]	Sähkönkulutus [kWh/a]	Energiankulutus [kWh/m ³]	Kunnostustavoite [km ²]	Toteutuma [km ²]	%
Kourinkangas A	9,47	1 314 000		Sipjo 2	0,0 %	0,0 %	219 000	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!			#JAKO/0!
Kourinkangas B	12,32	2 117 000		Hiekkasärkät	0,0 %	0,0 %	730 000	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!			#JAKO/0!
Hollanti	2,83	200 750		Vesposti	0,0 %	0,0 %	292 000	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!			#JAKO/0!
				Sipjo 1	0,0 %	0,0 %	547 500	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!			#JAKO/0!
				Kouri	0,0 %	0,0 %	365 000	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!			#JAKO/0!
				Kaupunginmäki	0,0 %	0,0 %	182 500	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!			#JAKO/0!
				Kukkarokivi	0,0 %	0,0 %	0	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	0	0	#JAKO/0!
				Riitala	0,0 %	0,0 %	2 336 000	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	0	0	#JAKO/0!
YHTEENSÄ	24,62	3 631 750	0		0,0 %	0,0 %	0	0,0 %	0	0,00	0	0	0	0	#JAKO/0!
HAAPAJÄRVI															
Ottoalue	Pinta-ala [km ²]	Antoisuus [m ³ /a]	Ottomäärä [m ³ /a]	Pumppaamo	Käyttöaste [%]	Käyttöaste [%]	Ottolupa [m ³ /a]	Käyttöaste [%]	Laskutettu [m ³ /a]	Laskutusaste [%]	Sähkönkulutus [kWh/a]	Energiankulutus [kWh/m ³]	Kunnostustavoite [km ²]	Toteutuma [km ²]	%
Pirkäkangas	13,41	1 460 000		Lohjoiki	0,0 %	0,0 %	730 000	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!			#JAKO/0!
Kuvikko	8,46	1 569 500		Kuvikko	0,0 %	0,0 %	839 500	0,0 %	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!			#JAKO/0!
YHTEENSÄ	21,87	3 029 500	0		0,0 %	0,0 %	1 569 500	0,0 %	0	0,00	0	0	0	0	#JAKO/0!
Koko toiminta:		10 530 250	0		0,0 %	0,0 %	7 482 500	0,0 %	0	0,00	0	0	0	0	#JAKO/0!

(Carement 2012a, 16-18, 20; Carement 2012b,5; Herta-tietokanta 2013; Rajaniemi 2013)

Ympäristölaskenta; jätevesi

Muuttuva tieto

Jäteveden- puhdistamo	Tuleva jätevesi		Lähtevä jätevesi		Käsitelty jätevesi		Energiankulutus				Kemikaalien kulutus				Ohjuksutusaste		
	m ³ /a	kg/a	kg/a	kg/a	m ³ /a	m ³ /a	kWh/a	kWh/m ³	kWh/kg poistettua BOD ₇	kWh/a	kWh/m ³	Ilmaston energiankulutus kWh/a	FeSO ₄ kg/a	PAX-18 kg/a	Kalkki kg/a	Ohjuksutus m ³ /a	Ohjuksutusaste %
Nivak							#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!
Yliveska							#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!
Raudaskylä							#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!
Sipilä							#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!
Kalajoki							#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!
Rautio							#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!
Kalajoen uusi keskuspuhdistamo							#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!
YHTEENSÄ	0	0	0	0	0	0	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	0	#JAKO/0!

Ympäristölaskenta; pumppaamot

Tarkasteltava kohde: Pumppaamoiden energiankulutus ja hajuhaitat

Muuttuva tieto

Siirtolinja	Pumppaamo	Pumppaamon nimi	Sijainti osoite	Pumpattu jätevesi m ³ /a	Energiankulutus kWh/a	Asiakaspalautteet hajuhaitoista kp/a
Alavieska-Kalajoki	P1	Lähtöpumppaamo	Eskolantie 51, Alavieska		#JAKO/0!	
Alavieska-Kalajoki	P2	Suutarimäenpumppaamo	Ylikäämäntie 286, Alavieska		#JAKO/0!	
Alavieska-Kalajoki	P3	Tyngänpumppaamo	Tilvisitie 12, Kalajoki		#JAKO/0!	
Alavieska-Kalajoki	P4	Eteläkylänpumppaamo	Eteläkyläntie 339, Kalajoki		#JAKO/0!	
Haapajärvi-Nivala	Lähtiö		Siiponkoskentie 146, Haapajärvi		#JAKO/0!	
Haapajärvi-Nivala	P1		Siltalantie 12		#JAKO/0!	
Haapajärvi-Nivala	P2		Aholantie 907		#JAKO/0!	
Haapajärvi-Nivala	P3		Haaperäntie 314		#JAKO/0!	
Sievi-Ylivieska	P1		Ylivieskantie 37, Sievi		#JAKO/0!	
Sievi-Ylivieska	P2		Ylivieskantie 250, Sievi		#JAKO/0!	
Sievi-Ylivieska	P3		Ylivieskantie 672, Sievi		#JAKO/0!	
Sievi-Ylivieska	P4		Sievintie 1106, Ylivieska		#JAKO/0!	
Sievi-Ylivieska	P5		Sievintie 566, Ylivieska		#JAKO/0!	
YHTEENSÄ				0	0	0

(Haapakoski 2013a)

Ympäristölaskenta; toimintahäiriöt

Tarkasteltava kohde: Toimintahäiriöt

Muuttuva tieto

	Talousvesiverkosto	Jätevesiverkosto
Verkostopituus, [km]	324	75
Toimintahäiriöt, [kpl/a]		
Toimintahäiriöt, [kpl/km]	0	0

(Vesikolmio 2013b, 2)

Ympäristölaskenta; liikenne

Vesikolmio Oy:n huoltoliikenteen CO₂-päästöt

Muuttuva tieto

Oletetaan, että kaikki ajot tehdään 25 %:n kuormalla.

Käyttökohde	Auto	Vuosimalli	Ajokilometrit tkm/vuosi	kulutus l/100 km	25 %:n kuorma	
					CO ₂ [g/km]	CO ₂ [kg/a]
jätevesi	Toyota Hiace	2006		12	219,5	0
jätevesi	Toyota Hiace	2008		12	214,5	0

Yhteensä	0				0	0,00	kg/a t/a
-----------------	----------	--	--	--	----------	-------------	-------------

Oletetaan, että kaikki ajot tehdään 50 %:n kuormalla.

Käyttökohde	Auto	Vuosimalli	Ajokilometrit tkm/vuosi	kulutus l/100 km	50 %:n kuorma	
					CO ₂ [g/km]	CO ₂ [kg/a]
talousvesi	Toyota Hiace	2012		12	220	0
talousvesi	Toyota Hiace	2013		12	220	0
talousvesi	Isuzu Pick Up	2011		10	220	0

Yhteensä	0				0	0,00	kg/a t/a
-----------------	----------	--	--	--	----------	-------------	-------------

(Rajaniemi 2013, Lipasto 2013)

Lietteen kuljetuksen CO₂-päästöt

Muuttuva tieto

Puhdistamo	Osoite	Kuljetus	Matka km	Kuormat kpl	Lietemäärä t	CO ₂ -kerroin 948 g/km
					t/kuorma	
Nivala	Kokkolantie 200, 85500 Nivala	Himangalle	80,8		#JAKO/0!	0
Ylivieska	Lehdontie 58, 84100 Ylivieska	Himangalle	63,9		#JAKO/0!	0
Kalajoki	Lippotie 15, 85100 Kalajoki	Himangalle	24,8		#JAKO/0!	0

Yhteensä	0					0,00	g/a t/a
-----------------	----------	--	--	--	--	-------------	------------

Himangan kompostointilaitos, Marjajärvi-Moskuantie 30, 68100 Himanka

(Haapakoski 2013a; Haapakoski 2013b; Fonecta 2013; Lipasto 2013)