

Ehdotuksia elinikäisen oppimisen toteutukseen jätevedenpuhdistamoilla

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Ympäristötekniikan
koulutusohjelma
Ympäristönsuojelutekniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2017
Lisa Myllärinen

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia erilaisia elinikäisen oppimisen keinoja ja niiden soveltuvuutta jätevedenpuhdistamojen henkilökunnan osaamisen kehittämisen tueksi. Tutkimus tehtiin Lahden ammattikorkeakoulun toimeksiannosta osana kansainvälistä kolmivuotista IWAMA-projektia. Projektin avulla pyritään Itämeren ravinnekuormituksen pienentämiseen tehostamalla jätevedenpuhdistamojen toimintaa. Lahden ammattikorkeakoulun vastuualueena projektissa on osaamisen kehittäminen ja elinikäisen oppimisen työkalujen tuottaminen jätevedenpuhdistamojen kehittämisen tueksi.

Tutkimuksen alussa on yleiskatsaus suomalaisiin jätevedenpuhdistamoihin ja elinikäiseen oppimiseen. Teoriaosuus tarkastelee, millaisia mahdollisuuksia työntekijöillä on kehittää osaamistaan työuransa aikana. Saatuja tietoja hyödynnettiin osiossa, jossa pohdittiin parhaita keinoja jätevedenpuhdistamojen henkilöstön jatkuvan koulutuksen vaihtoehtoiksi.

Kolmeksi parhaimmaksi keinoksi osoittautuivat työpaikalla tapahtuva koulutus, erilaiset virtuaalioppimisen muodot sekä yhteistyö niin kotimaisten kuin ulkomaistenkin jätevedenpuhdistamojen kanssa. Työpaikalla tapahtuvassa koulutuksessa korostuivat erityisesti hiljaisen tiedon siirto henkilöstön nopean eläköitymisen vuoksi. Erilaiset virtuaalioppimisen muodot koettiin hyviksi niiden tarjoaman jouston vuoksi. Yhteistyön vahvuutena koettiin se, että suomalainen vesiala pystyy sen avulla sekä ottamaan että antamaan oppia alan eri alueilta. Osaaminen on tärkeää tulevaisuuden teknologioiden hallitsemisen kannalta.

Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää alan osaamisen ylläpitoon, mutta jatkotutkimusta tarvitaan selvittämään sitä, kuinka keinot soveltuvat käytännössä alan koulutukseen.

Asiasanat: jätevedenpuhdistamo, elinikäinen oppiminen, henkilöstökoulutus

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Environmental Technology

MYLLÄRINEN, IISA:

Suggestions for implementing lifelong
learning in wastewater treatment
plants

Bachelor's Thesis in Environmental Engineering, 36 pages

Spring 2017

ABSTRACT

The objective of this study was to examine different methods of lifelong learning and their suitability for improving the personnel training in wastewater treatment plants. The study was commissioned by Lahti University of Applied Sciences, and is part of an international IWAMA project. The aim of the project is to reduce the nutrient load of the Baltic Sea by increasing the efficiency of wastewater treatment plants. Lahti University of Applied Sciences is responsible for the lifelong learning section in the project.

The paper starts with an overview of Finnish wastewater treatment plants and the concept of lifelong learning. The theory section examines current possibilities for the personnel to develop their skills during their career. This information was the basis for suggestions for the best methods for personnel training in wastewater treatment plants.

The best three methods appeared to be training in the workplace, different forms of virtual learning, and cooperation with national and international wastewater treatment plants. Training is important to master future technologies in wastewater treatment plants.

The results of the study can be used to maintain the high level of knowledge of the personnel but further research is required to establish how the suggested methods work in practise.

Key words: wastewater treatment plant, lifelong learning, personnel training

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	JÄTEVEDENPUHDISTAMOT SUOMESSA	3
2.1	Jätevedenpuhdistamot yleisesti	3
2.2	Jätevedenpuhdistuksen prosessit	3
2.2.1	Mekaaniset prosessit	4
2.2.2	Biologis-kemialliset prosessit	4
2.3	Jäteveden puhdistusta koskeva lainsäädäntö	5
3	ELINIKÄINEN OPPIMINEN	7
3.1	Elinikäisen oppimisen historia	7
3.2	Elinikäinen oppiminen aikuisen näkökulmasta	8
3.3	Tilastoja aikuiskoulutuksesta Suomessa	9
3.4	Aikuiskoulutukseen osallistumiseen liittyvät haasteet	10
4	VESIHUOLTOALAN KOULUTUS	12
4.1	Ammatillinen koulutus	12
4.2	Korkeakoulut	12
4.3	Henkilöstön jatkuva koulutus jätevedenpuhdistamoilla	13
4.3.1	Jätevesikoulutukset ja lyhytkurssit	14
4.3.2	Vierailut muilla jätevedenpuhdistamoilla	15
4.3.3	Työpaikalla tapahtuva koulutus	15
4.4	Elinikäisen oppimisen tarve jätevesialalla	16
5	YLEISKATSAUS HENKILÖSTÖKOULUTUKSEN MUODOISTA	18
5.1	Tutkintoon johtavat koulutukset	18
5.2	Tutkintoon johtamattomat koulutukset	18
5.3	Omaehtoinen koulutus	19
5.4	Henkilöstölle suunnatut tapahtumat	19
5.5	Tehtävä- tai työkierto	19
5.6	Perehdytys	20
5.7	Palauteprosessit	20
5.8	Projektit ja hankkeet	20
5.9	Erikoistumiskoulutus	21
6	EHDOTUKSET JÄTEVEDENPUHDISTAMOJEN HENKILÖSTÖN KOULUTUKSIIN	22

6.1	Virtuaalioppiminen	22
6.1.1	Pelit ja sovellukset	23
6.1.2	Opetusvideot	23
6.1.3	Virtuaaliset oppimispaketit	24
6.2	Oppiminen työpaikalla	24
6.3	Luennot	25
6.4	Jätevesikortti	25
6.5	Yhteistyö muiden puhdistamojen kanssa	26
7	YHTEENVETO JA POHDINTA	27
	LÄHTEET	30

1 JOHDANTO

Jätevesien käsittelyllä on suuri merkitys vesistöjen tilaan. Ilman jätevesien puhdistamista rehevöityminen ja muiden epäpuhtauksien vaikutukset olisivat valtava ongelma vesistöille (Vesilaitosyhdistys ry 2014, 2). Se, kuinka paljon jätevesien käsittely vaikuttaa vesistöihin, riippuu puhdistamon sijainnista, kapasiteetista ja puhdistustehosta sekä siitä minkälaiseen vesistöön ja minne käsitelty jätevesi puretaan. Itämeri – jonka valuma-alueeseen suurin osa Suomea kuuluu – on matala ja sitä myöten herkkä likaantumiselle. (Laitinen, Nieminen, Saarinen & Toivikko 2014, 8 - 9, 14.) Itämeren saastuminen on vakava ongelma ekologisesti ja yhteiskunnallisesti.

Suomessa ei ole tarjolla pelkästään vesihuoltoon keskittyvää koulutusta, mutta vesihuoltoalaa voi opiskella osana muita tutkintoja niin ammatillisissa oppilaitoksissa, ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa. Tarjolla on myös eri tahojen toimesta kursseja vesihuoltoon liittyen. Hyvän pohjakoulutuksen lisäksi vesihuoltoalan koulutustason ja osaamisen tarpeiden nousun myötä elinikäinen oppiminen ja täydennyskoulutukset ovat korostuneet vesihuoltoalalla (Salminen, Eronen & Kettunen 2015, 7).

Vesihuoltolaitosten suurimpana tulevaisuuden haasteena pidetään henkilöstön ikääntymistä. Vesilaitosyhdistyksen vuonna 2011 teettämän henkilöstöselvityksen mukaan puolet alan henkilöstöstä jää eläkkeelle vuoteen 2022 mennessä. (Salminen ym. 2015, 1.) Eläköityvän henkilöstön osaaminen ja kokemusperäiset tiedot on tärkeää saada siirrettyä tuleville työntekijöille. Tiedon siirto uusille työntekijöille vahvistaa elinikäisen oppimisen kiertoa ja pitää hyvää osaamista yllä alalla.

Elinikäisen oppimisen keinojen hyödyntämistä jätevedenpuhdistusalalla on tutkittu suhteellisen vähän. Tutkimuksien vähyys motivoi tutkimaan aihetta enemmän. Tämän työn tarkoituksena on tehdä katsaus siihen, mitkä keinot ovat soveltuvuudeltaan parhaita jätevedenpuhdistamojen henkilökunnalle. Varsinaista menetelmäkuvausta työhön ei ole kirjoitettu, koska työn toteutus perustuu pääosin eri lähteistä löytyneisiin tietoihin ja

niiden pohjalta tehtyihin päätelmiin. Työ on jatkoa Kimmo Heponiemen opinnäytetyölle Elinikäisen oppimisen työkalut jätevesilaitosten henkilökunnan ammattitaidon kehittämisen tukena.

Tämä opinnäytetyö on osa kansainvälistä EU-rahoitteista IWAMA (Interactive Water Management) -hanketta, jonka tavoitteena on elinikäisen oppimisen tukeminen jätevedenkäsittelyn alalla aiheinaan tehokas ravinteiden poistaminen, älykäs liete ja energianhallinta. Hanke kestää vuoden 2016 maaliskuusta vuoden 2019 helmikuuhun. Lahden ammattikorkeakoulu on yksi neljästä pääpartnerista vastualueenaan osaamisen kehittäminen ja elinikäisen oppimisen työkalujen tuottaminen jätevedenpuhdistuslaitosten kehittämisen tueksi.

2 JÄTEVEDENPUHDISTAMOT SUOMESSA

Suomessa yhdyskuntien jätevesiä on puhdistettu 1960- ja 1970-luvuilta lähtien (Vesilaitosyhdistys ry 2014). Väestöstä noin 85 % prosenttia kuuluu jätevesiverkoston piiriin. Suomen jätevesiverkostolla on pituutta noin 50 000 km, minkä kautta jätevedet johdetaan jätevedenpuhdistamoille. (Vienonen, Rintala, Orvomaa, Santala & Maunula 2012, 14.)

2.1 Jätevedenpuhdistamot yleisesti

Suomen noin 540 jätevedenpuhdistamolla käsitellään suurin piirtein 82 % kaikesta kotitalousvedestä (Suomen ympäristökeskus 2015).

Puhdistamoille johdetaan myös teollisuuden jätevesiä sekä hulevesiä.

Puhdistamoilla käsitellään jätevettä vuosittain noin 500 miljoonan kuutiometrin edestä. Suomen jätevedenpuhdistamot voidaan luokitella koon puolesta kolmeen ryhmään: suurten laitosten kapasiteetti on yli 10 000 m³/d, keskisuurten 1 000 – 10 000 m³/d ja pienten alle 1 000 m³/d. (Laitinen ym. 2014, 8, 31.)

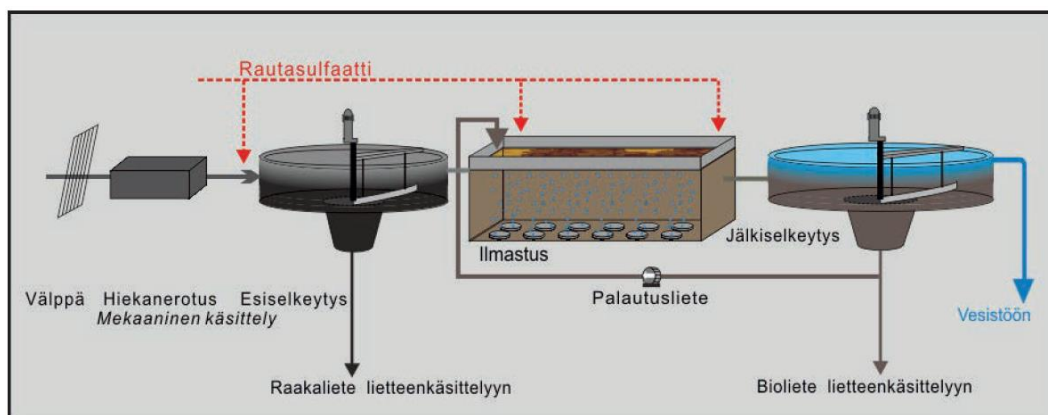
Vesihuoltolaitoksilla työskenteli vuoden 2010 lopulla noin 4 000 henkilöä, joista korkeakoulutettuja oli noin 9 %. Vuoden 2010 henkilöstöstä lähes puolet saavuttaa eläkeiän vuoteen 2022 mennessä, sillä 48 % laitoksilla työskentelevistä on syntynyt ennen vuotta 1960. Henkilöstön ikääntyminen on suurin tulevaisuuden haaste vesihuoltolaitoksilla. (Salminen ym. 2015, 1, 11.)

2.2 Jätevedenpuhdistuksen prosessit

Useimmissa laitoksissa on käytössä mekaanis-biologis-kemiallinen prosessi (kuva 1). Prosessissa kiinteä aines poistetaan mekaanisesti, fosfori saostetaan kemiallisesti, sekä orgaaninen aines ja typpi poistetaan biologisesti. (Vesilaitosyhdistys ry 2014, 4.)

Nykyisin suomalaisten jätevesilaitosten puhdistustehot ovat huippuluokkaa keskimääräisten poistotasojen ollessa 97 % orgaaniselle ainekselle, 96 %

fosforille ja 56 % typelle (Vesilaitosyhdistys ry 2014). Jäteveden käsittelyn tehostuminen on selvästi pienentänyt yhdyskuntien aiheuttamaa vesistön kuormitusta.



KUVA 1. Mekaanis-biologis-kemiallinen prosessi suomalaisilla jätevedenpuhdistamoilla (Laitinen ym. 2014)

2.2.1 Mekaaniset prosessit

Pääosa kiintoaineesta poistetaan mekaanisesti jätevedestä ensimmäisenä sen aiheuttaessa muuten tukkeutumia tai muita ongelmia puhdistusprosessin myöhemmissä vaiheissa. Mekaanisiin yksikköprosesseihin lukeutuvat esimerkiksi välppä, selkeytysaltaat ja hiekanerotus, joilla kiintoaines siivilöidään tai laskeutetaan altaan pohjalle. (Laitinen ym. 2014, 42, 46.)

2.2.2 Biologis-kemialliset prosessit

Biologis-kemiallisen käsittelyn tavoitteena on poistaa jätevedestä fosforia, typpeä ja orgaanista ainesta. Tämän prosessin jälkeen vesi johdetaan joko suoraan tai tarvittaessa jälkikäsittelyn kautta vesistöön. (Laitinen ym. 2014, 47.)

Jäteveden biologisessa puhdistuksessa hyödynnetään jätevedessä olevia bakteereja. Biologisessa puhdistusprosessissa jätevettä ilmastetaan johtamalla siihen ilmaa pieninä kuplina, jolloin bakteeritoiminta vilkastuu,

jonka myötä bakteerit kuluttavat jäteveden eloperäistä ainesta. (HSY 2017.) Orgaanisen aineksen poisto tapahtuu pääosin biologisen prosessin aerobisissa eli hapellisissa osissa ja typpi poistetaan jätevedestä kaksivaiheisessa prosessissa, joka perustuu nitrifikaatioon ja denitrifikaatioon (Laitinen ym. 2014, 43). Nitrifikaatiossa ammoniumtyppi hapettuu nitriitin kautta nitraattitypeksi aerobisissa olosuhteissa. Denitrifikaatiossa nitraatti pelkistyy anoksisissa olosuhteissa typpikaasuksi, joka poistuu jätevedestä ilmakehään. (Vesilaitosyhdistys ry 2017a.)

Kemiallisista jätevedenpuhdistusprosesseista tärkein on kemiallinen saostus, jossa jäteveteen lisätty saostuskemikaali sitoo haitallisia aineita kiinteään muotoon synnyttäen saostumia, jotka erotetaan puhdistettavasta vedestä laskeuttamalla. Fosforin poisto tapahtuu pääosin kemiallisesti. (Laitinen ym. 2014, 42 - 43.)

2.3 Jäteveden puhdistusta koskeva lainsäädäntö

Jätevedenpuhdistamojen toimintaa säädellään laissa ja asetuksissa niin Suomen kuin EU:n tasolla. Lakien on määrä suojella ympäristöä jätevesien haittavaikutuksilta ja pitää huoli jätevedenpuhdistamojen tehokkaasta toiminnasta. Asukasvastineluku (avl) on ”biologisesti hajoavien epäpuhtauksien mittayksikkö, joka vastaa yhden henkilön vuorokaudessa tuottamaa keskimääräistä kuormitusta” (Laitinen ym. 2014, 26).

Euroopan yhteisön neuvoston direktiivi yhdyskuntajätevesien käsittelystä (91/271/ETY) eli yhdyskuntajätevesidirektiivi ”koskee yhdyskuntajätevesien keräilyä, käsittelyä ja vesistöön johtamista sekä tiettyjen teollisuudenalojen jätevesien käsittelyä ja vesistöön johtamista”. Direktiivi velvoittaa, että kaikkien jäsenvaltioiden taajamissa, joiden avl on suurempi kuin 2 000, on oltava jätevesien viemärintijärjestelmä, joiden kautta kulkevat jätevedet on käsiteltävä direktiivin vaatimusten mukaisesti.

Suomessa yhdyskuntajätevesidirektiivi on pantu täytäntöön valtioneuvoston asetuksella yhdyskuntajätevesistä (888/2006). Asetuksen mukaan ”jätevedet on puhdistettava biologisesti tai sitä vastaavalla tavalla” ja käsittelyn on täytettävä asetuksen määäämät vaatimukset. Asetuksessa myös sanotaan, että ”typenpoiston tarve jätevesistä on selvitettävä ympäristölupahakemuksessa ja ratkaistava ympäristöluvassa”. (Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006, 4 §.)

Ympäristönsuojelulain mukaan ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavalla toiminnalla tulee olla ympäristölupa ja yhdyskuntajätevesiä käsittelevät puhdistamot ovat lupavelvollisia, jos niiden asukasvastineluku on vähintään 100 (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 27 §).

Yhdyskuntajätevedenpuhdistamon ympäristölupahakemuksessa tulee olla selvitys muun muassa asukasvastineluvusta ja typenpoiston tarpeesta. Tarkemmin lupahakemuksen sisällöstä säädetään ympäristönsuojeluasetuksessa (713/2014).

Vesihuoltolaki velvoittaa kunnat kehittämään vesihuoltoa alueillaan yhdyskuntakehitystä vastaavasti yhteistyössä alueensa vesihuoltolaitosten, laitoksille vettä toimittavien ja niiden jätevesiä käsittelevien sekä muiden kuntien kanssa sekä osallistua vesihuollon alueelliseen yleissuunnitteluun (Vesihuoltolaki 119/2001, 5 §).

3 ELINIKÄINEN OPPIMINEN

Elinikäisellä oppimisella tarkoitetaan nimensä mukaisesti kaikkea elämän aikana tapahtuvaa oppimistoimintaa (Koulutuskeskus Salpaus 2017, 7). Euroopan unioni määrittelee elinikäisen oppimisen olevan oppimista esikoulusta eläkeikään, johon sisältyy kaikki virallinen ja epävirallinen oppiminen sekä arkioppimisen muodot (Neuvoston päätöslauselma 2002/C 163/01). Nykyaikana elinikäinen oppiminen on tärkeää opiskelun, työn ja ammatillisen kehittymisen kytkeytyessä yhä enemmän toisiinsa. Työelämässä tapahtuvien jatkuvien muutosten ja kehitysten vuoksi omaa oppimista tulee täydentää jatkuvasti. (Koulutuskeskus Salpaus 2017, 7.)

3.1 Elinikäisen oppimisen historia

Kuhlenkampin (2010) mukaan elinikäinen oppiminen käsitteenä on tullut suureen tietoisuuteen Unescon (Yhdistyneiden kansakuntien kasvatus-, tiede- ja kulttuurijärjestö) lanseeratessa elinikäisen kasvatuksen ideologian 1960-luvulla. 1970-luvulla Euroopan Neuvosto sekä OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) toivat mukanaan omat tulkintansa elinikäisestä oppimisesta. 1980-luvun pysähtyneisyyden jälkeen 1990-luvulla OECD ja EU vahvistivat rooliaan elinikäisen oppimisen markkinoinnissa, joiden linjoja Suomen tulkinnot aiheesta lähenivät Unescon ajattelutavan näyttäessä yhä vieraammalta. OECD:n ja EU:n käsitys kohdistui taloudellisen kilpailukyvyyn parantamiseen ja ylläpitoon Unescon ajatusmallin suuntautuessa globaalien ja kehittyviä maita koskevien haasteiden ratkaisemiseen. (Pantzar 2013, 14 - 15.)

EU:n merkittävimmät 2000-luvun pyrkimykset elinikäisen oppimisen vahvistamiseen ovat olleet Lissabonin strategia, joka hyväksyttiin vuonna 2000. Strategian tavoitteena oli saada unionista maailman kilpailukykyisin talous vuoteen 2010 mennessä työpaikkoja luomalla, joka on vahvasti kytköksissä koulutukseen ja elinikäiseen oppimiseen. (European Parliament 2004.) Vuonna 2010 sen tilalle luotiin kasvua ja työllisyyttä

edistävä Eurooppa 2020 -strategia, jonka yhtenä tavoitteena on koulutuksen lisääminen jäsenvaltioissa (Valtiovarainministeriö 2017).

3.2 Elinikäinen oppiminen aikuisen näkökulmasta

Oppiminen ei lopu koulunpenkille, joten myös työelämässä on huomioitava henkilöstön mahdollisuus kehittää osaamistaan jatkuvasti (Heinonen & Takala 2011, 22). Henkilöstön jatkuvasta koulutuksesta hyötyvät sekä henkilöstö itse että yritys, jossa työntekijät työskentelevät. Työntekijät hyötyvät korkeammasta koulutuksesta tai laajemmasta osaamisesta esimerkiksi ammatillisuuden vahvistumisen ja tulotason kohentumisen myötä ja yritys hyötyy osaavasta työvoimasta. Elinikäinen oppiminen on myös työllisyyden kasvua edistävä tekijä (Elinikäisen oppimisen neuvosto 2010).

Elinikäisen oppimisen muotoja aikuisuudessa on monia (taulukko 1), mutta näiden eri muotojen tehokas hyödyntäminen on haasteellista (Koulutuskeskus Salpaus 2017, 29). Elinikäisen oppimisen suunnittelussa on keskitytty liiaksi yksipuolisesti virallisen oppimisen kehittämiseen, vaikka kouluopinnot ja tutkinnot ovat pieni osa elinikäisestä oppimisesta (Tuomisto 1994, 21).

TAULUKKO 1. Elinikäisen oppimisen muodot aikuisuudessa (Tuomisto 1994, 25; Koulutuskeskus Salpaus 2017, 29)

Oppimisen muoto	Minkälainen oppiminen kyseessä	Esimerkkejä
Virallinen oppiminen (Formal learning)	Tavoitteellista, yhteiskunnan hyväksymään tutkintoon tähtäävä koulutus	Aikuisten tutkinto- ja kouluopinnot; ammatilliset pätevyystutkinnot

Epävirallinen oppiminen (Non-formal learning)	Tavoitteellista, ei osana yhteiskunnan virallista koulutusta	Aikuisten muut organisoidut opinnot, esim. harrastusopinnot; henkilöstö-/täydennyskoulutus; yhteiskunnalliset opinnot; yleissivistävät opinnot; opintopiirit, kerhot, lukupiirit, partio
Arkioppiminen (Informal learning)	Arkielämässä muun toiminnan ohessa	Tavoitteellinen oppiminen (self-directed learning); itseopiskelu; tavoitteellinen opiskelu työssä (mentoring, coaching, laatupiirit yms.)
Satunnaisoppiminen (Incidental learning)	Sulautuvaa ja näkymätöntä oppimista	Arkipäiväoppiminen; kokemuksesta oppiminen työssä ja muussa toiminnassa; äänettömät tiedot (tacit knowledge)

3.3 Tilastoja aikuiskoulutuksesta Suomessa

Euroopan unionin tilastovirasto Eurostatin teettämän aikuiskoulutustutkimusprojektin (Adult Education Survey (AES)) mukaan vuonna 2010 Suomessa 23,0 % 25–64-vuotiaista osallistui aikuiskoulutukseen (lukuun ottamatta arkioppimista), kun vuonna 2015

osallistujien määrä nousi 25,4 %:in EU:n keskiarvon ollessa 9,3 % vuonna 2010 ja 10,7 % vuonna 2015. (Eurostat 2017.)

Eurooppalaisen koulutusyhteistyön strategisiin puitteisiin 2020 on asetettu tavoitteita, jotka tukevat elinikäistä oppimista. Aikuiskoulutuksen osalta sen tavoitteena on, että vähintään 15 % aikuisista (25–64-vuotiaista) osallistuu aikuiskoulutukseen vuoteen 2020 mennessä. (Eurostat 2017.) Kuten AES-kyselyn tuloksista voidaan huomata, Suomi on tässä tavoitteessa jo reilusti edellä.

Syynä laajaan osallistumiseen voidaan pitää aikuiskoulutuksen pitkiä perinteitä Suomessa (Müller, Remdisch, Köhler, Marr, Repo & Yndigegn 2015, 541). Yleissivistävä aikuiskasvatus laajeni nopeasti 1970-luvulla, joka johti modernin ammatillisen aikuiskoulutusjärjestelmän rakentamisen käynnistymiseen (Pantzar 2013, 15). Suomen ensimmäinen avoin yliopisto perustettiin Tampereelle vuoden 1970 tienoilla ja nykypäivänä lähes jokainen yliopisto järjestää avointa yliopisto-opetusta (Taskinen 2010). Myöhemmin 1990-luvulla alettiin perustaa ammattikorkeakouluja, joiden tehtävänä oli niin ikään lisätä korkeakoulutukseen osallistumista. (Müller ym. 2015, 541 – 542.) Korkeakoulujen ohella aikuiskoulutusta järjestetään myös muilla koulutusasteilla, kuten ammattiopistojen ja lukioiden aikuislinjoilla. Aikuiskoulutukseen osallistuva voi millä tahansa asteella suorittaa kokonaisen tutkinnon tai opintokokonaisuuksia, täydentää ammattitaitoa ja lisätä tietouttaan. (Opintopolku 2017a.)

3.4 Aikuiskoulutukseen osallistumiseen liittyvät haasteet

Edellä mainitussa aikuiskoulutustutkimusprojektissa (AES) vaihtoehtoina olleet esteet koulutuksen jatkamiselle aikuisiällä voidaan Roosmaan ja Saarín (2016) mukaan luokitella institutionaalisiin, tilanteellisiin ja taipumuksellisiin esteisiin. Institutionaalisiin esteisiin kuuluvat puutteellinen peruskoulutus, koulutuksen kalleus ja sen heikko saanti lähialueilla. Tilanteellisiin esteisiin lasketaan työnantajan tuen puute, sopimattomuus työaikatauluihin ja perhesyyt. Taipumukselliset esteet johtuvat yksilön

henkilökohtaisista negatiivisista kokemuksista opiskelusta, terveys- tai ikäongelmista ja ennakkoluuloista. (Roosmaa & Saar 2016, 10.)

Suomessa kolme suurinta estettä olivat vuoden 2015 kyselyn mukaan ”ei tarvetta koulutukselle” (40 %), ”ei sovellu työaikatauluun” (31 %) sekä ”ei aikaa perhesyistä” (22 %) (Eurostat 2017).

Ajatus siitä, ettei koulutusta tarvita, on huolestuttava. Tällaista asennetta olisi syytä muuttaa positiivisempaan suuntaan koulutuksen tuodessa hyötyjä niin työntekijöille kuin työnantajillekin. Työaikatauluihin soveltumattomuus kielii siitä, että aikuiskoulutuksen tulisi olla yhä joustavampaa. Joustoa tarvitaan myös siksi, että suurin osa aikuisopiskelijoista opiskelee työn ohella, jolloin kokopäivätyön, mahdollisen perheen ja opiskelun yhdistäminen on raskasta.

Eurostatin teettämästä kyselystä (AES) huomataan, että vanhemmat ikäpolvet (55–64-vuotiaat) karttavat koulutusta enemmän kuin nuoret. Myös koulutustaustalla on vaikutusta aikuiskoulutukseen: mitä korkeammin koulutettu henkilö on, sitä matalampi kynnys hänellä on osallistua koulutuksiin. (Pitkänen 2000, 194; Eurostat 2017.) Tutkimukset myös osoittavat, että naiset ovat Suomessa halukkaampia osallistumaan aikuiskoulutukseen kuin miehet (Tilastokeskus 2014; Eurostat 2017).

4 VESIHUOLTOALAN KOULUTUS

Vesihuoltoalaan liittyvää koulutusta on mahdollista saada ammatillisissa oppilaitoksissa sekä ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa.

Jätevedenpuhdistamojen työntekijöillä on mahdollisuus erityyppisiin henkilöstökoulutuksiin, mutta niihin osallistuminen on vapaaehtoista ja osallistumishalukkuus vaihtelee laitosten välillä.

4.1 Ammatillinen koulutus

Pelkästään vesihuoltoalaan suuntautuvaa ammatillista perustutkintoa ei ole Suomessa. Suomen vesialan osaamistarvekartoituksesta (2011) tulee ilmi, että perustutkinnoille, jolla saisi pätevyyden esimerkiksi vesihuoltolaitoksen hoitajaksi tai putkiasentajaksi, on tarvetta (Heinonen & Takala 2011, 19). Yksi jätevedenpuhdistamon työntekijälle soveltuva tutkinto on toisella asteella tarjottava tekniikan ja liikenteen alan prosessiteollisuuden linja (Opintopolku 2017b). Prosessiteollisuuden koulutusta on saatavilla 53 ammatillisessa oppilaitoksessa. Osa koulutuksista on peruskoulupohjaisia ja osa lukiopohjaisia. (Opintopolku 2017c.)

Vesihuoltoalan työntekijöille on ollut tarjolla vuodesta 2006 lähtien vesihuoltoalan ammattitutkinto sekä ympäristöalan erikoisammattitutkinto vuodesta 2013 lähtien (Salminen ym. 2015, 24). Ammatti- ja erikoisammattitutkinnot ovat vain aikuiskoulutuksena suoritettavia, joten ne eivät korvaa nuorille suunnattua peruskoulutusta (Heinonen & Takala 2011, 19). Ammattitutkintoja varten ei tarvita muodollista pohjakoulutusta, mutta tarvittaessa tutkintojen suorittamiseen on tarjolla valmistavaa koulutusta (Opintopolku 2017d).

4.2 Korkeakoulut

Suomessa on tarjolla vesihuoltoon liittyvää insinööriopetusta yhdeksässä teknillisessä ammattikorkeakoulussa ja neljässä yliopistossa, mutta

korkeakoulutkaan eivät tarjoa koulutusta, joka keskittyisi ainoastaan vesihuoltoalaan. Vesihuollon riittävästä opetusmäärästä ollaan huolissaan, sillä osassa koulutusohjelmia vesihuoltoa opetetaan vähän, mikä johtaa merkittävien innovaatioiden ja alan kehittymisen puutoksiin tulevaisuudessa. Nykyisin korkeakoulujen toimintalinja korostaa yleistä ympäristö- ja energiaosaamista vesihuoltotekniikan jäädessä vähemmälle. (Salminen ym. 2015, 18, 26 - 27.) Ympäristöala on hyvin laaja kokonaisuus. Ammattikorkeakouluilla on vaihtoehtona joko opettaa kaikkea, jolloin opiskelijat tietävät lähes kaikesta jotakin, tai erikoistua, jolloin on mahdollista saavuttaa syvempi asiantuntemus valituilla aloilla.

4.3 Henkilöstön jatkuva koulutus jätevedenpuhdistamoilla

Henkilöstökoulutuksiin ei ole jätevesilaitoksilla lakisääteistä pakkoa (Hallikas 2017). Ainoastaan talousvettä eli puhdasta vettä käsittelevien laitosten työntekijät veloitetaan suorittamaan vesityökortti, joka perustuu terveydensuojelulain muutokseen 285/2006 (Suomen Puhdasvesi Yhtiöt 2017). Suomen vesilaitosyhdistyksen mielestä laatukriteerit jätevedenpuhdistuksen puolelle olisivat tarpeen (Hallikas 2017).

Koulutukseen osallistumisen vapaaehtoisuuden lisäksi osallistumismahdollisuuksiin vaikuttaa myös laitosten koko ja omistajuus. Henkilöstön jatkuvan koulutuksen kannalta pienten ja isojen jätevedenpuhdistamojen välillä on eroja. Isoissa puhdistamoissa elinikäistä oppimista voidaan jo toteuttaa muun muassa täydennyskoulutuksilla mallikkaasti, mutta pienemmissä laitoksissa henkilöstön ollessa töissä kiinni tiiviisti, koulutusmahdollisuudet jäävät pieniksi. (Hallikas 2017.)

Työntekijöiden haluttomuus osallistua koulutuksiin ja työnantajien negatiivinen suhtautuminen ovat myös jarruttavia tekijöitä jatkuvalla koulutukselle (Hallikas 2017). Työnantajien negatiivinen suhtautuminen näkyy jätevedenpuhdistamojen koulutuksen järjestelyssä, joka on Heponiemen tekemän kyselyn mukaan satunnaista ja suunnittelematonta,

sillä koulutussuunnitelma puuttui yli puolelta kyselyyn vastanneista jätevedenpuhdistamoista (Heponiemi 2016, 22 - 23).

Haasteista huolimatta jätevesialalla henkilöstön koulutusta silti tapahtuu. Suosituimmat jätevedenpuhdistamojen henkilökunnan koulutuskeinot ovat nykyään koulutuspäivät, seminaarit sekä konferenssit (Heponiemi 2016, 20). Näiden keinojen pitkäkestoinen tehokkuus on epävarmaa, sillä Sousan (2005) mukaan luennoilla ollessaan oppijat muistavat vain noin 5 % sisällöstä, kun taas tekemällä muistetaan jopa 75 % (Järvilehto 2014, 161).

Muitakin menetelmiä jätevedenpuhdistamojen henkilöstön koulutukseen on. Ne menetelmät, joilla vastataan elinikäisen oppimisen tuomiin haasteisiin jätevedenpuhdistamoilla, ovat muun muassa:

- tutkintojen suorittaminen (ammatti- ja erikoisammattitutkinnot)
- lyhytkurssit
- jätevesikoulutukset
- vierailut muilla jätevesilaitoksilla
- työpaikalla tapahtuva oppiminen (Hallikas 2017).

4.3.1 Jätevesikoulutukset ja lyhytkurssit

Jätevesikoulutuksia Suomessa järjestää muun muassa Suomen vesilaitosyhdistys (VVY) sekä Ammattienedistämislaitossäätiö (AEL). (Vesilaitosyhdistys ry 2017b; Ammattienedistämislaitos 2017.) AEL järjestää muutamia syventäviä jätevedeen liittyviä kursseja, mutta heidän tarjonnassaan on myös nelipäiväinen jätevedenpuhdistamon hoitajan peruskurssi, jota ei voi suorittaa muualla kuin AEL:ssä. Kurssi kuuluu vesihuollon ammattilaisten koulutuskokonaisuuteen, ja siitä hyötyvät jätevedenpuhdistamon hoitajien lisäksi heidän sijaisensa ja muu jätevesilaitosten käyttöhenkilöstö. (Ammattienedistämislaitos 2017.) VVY on Suomen suurin vesihuoltoalan lyhytkursseja järjestävä taho. Jätevedeen liittyvien koulutusten sisältö vaihtelee vuosittain. (Vesilaitosyhdistys ry 2017b.)

Muita jätevesikoulutuksia ja konsultointia tarjoavia tahoja ovat esimerkiksi jätevedenpuhdistuslaitteita valmistava Uponor, useat vesiensuojeluyhdistykset ja Suomen ympäristöopisto Sykli (KVVY 2017; SKVY 2017; SYKLI 2017; Uponor 2017). Syklissä on mahdollista myös suorittaa vesihuoltoalan ammattitutkinto sekä ympäristöalan erikoisammattitutkinnon suorittamiseen tähtäävä vesihuoltomestarin koulutusohjelma (SYKLI 2017). Syklin lisäksi on muitakin koululaitoksia, jotka tarjoavat mahdollisuudet suorittaa ympäristöalan ammattitutkintoja, kuten Tampereen aikuiskoulutuskeskus (TAKK 2017).

4.3.2 Vierailut muilla jätevedenpuhdistamoilla

Vierailut muille jätevedenpuhdistamoille antavat tilaisuuden tutustua muiden puhdistamojen toimintatapoihin ja teknologioihin. Yhteistyö jätevedenpuhdistamojen välillä on yleistä, mutta ei aktiivista ja tavoitteellista osaamisen kehittämistä. Yhteistyö koostuu pääosin tapauskohtaisesta neuvonnasta, tietojen vaihdosta ja ongelmatilanteissa avustamisesta. (Heponiemi 2016, 21 - 22.)

Muita yhteistyötä vaativia muotoja ovat benchmarking eli vertaisanalyysi ja vertaisoppiminen. Benchmarkingissa organisaatiot vertailevat toimintaansa ja prosessejaan itseään jossakin suhteessa parempaan – kuten tehokkaampaan tai isompaan – organisaatioon (UEF 2017). Vertaisoppimisessa organisaatiot ovat tasavertaisia ja oppivat yhteistyön kautta yhdessä.

4.3.3 Työpaikalla tapahtuva koulutus

Henkilöstön koulutusta tapahtuu jonkin verran työpaikoilla, ja siinä etuina ovat taloudellisuus ja asioiden näkeminen niin kuin ne oikeasti ovat (Heponiemi 2016, 20; Hallikas 2017). Työpaikalla oppimisessa voi käydä kuitenkin niin, että asiat tehdään samalla tavalla kuin aina ennenkin ilman uusien ratkaisujen keksimistä.

Työpaikalla tapahtuvaan koulutukseen lukeutuu myös oppisopimuskoulutus, jossa koulutus tapahtuu pääsääntöisesti työpaikalla ja suurin osa oppimistavoitteista saavutetaan käytännön työtehtävien yhteydessä. Lähes jokaiseen ammatilliseen koulutukseen on mahdollista opiskella oppisopimuskoulutuksella. (Opetushallitus 2017a.)

Hiljaisen eli kokemusperäisen tiedon siirtyminen on myös työpaikalla tapahtuvaa koulutusta, koska kokenut työntekijä opastaa uutta tai uusiin tehtäviin siirtynyttä henkilöstöä (Elinkeinoelämän keskusliitto 2013, 4). Jätevedenpuhdistamoilla tämänlainen koulutus nousee merkittävään asemaan, sillä alalta jää paljon kokeneita työntekijöitä eläkkeelle vuoteen 2022 mennessä. On tärkeää alan osaamisen kannalta, että heidän tiedot ja taidot periytyvät heidän seuraajilleen.

4.4 Elinikäisen oppimisen tarve jätevesialalla

Jätevedenpuhdistamojen henkilöstön kehittämisen kannalta täydennyskoulutukset on nähty hyvänä ja tarpeellisena lisänä ja niiden avulla voidaan vesihuoltotekniikan lisäksi kehittää mm. henkilöstön johtamis- ja kehittämistaitoja, joista yksi tällainen on Vesilaitosyhdistyksen VETO-koulutus (Salminen ym. 2015, 18). VETO-koulutus on monipäiväinen yliopistotasoinen täydennyskoulutus, joka mahdollistaa osallistujat syventämään näkemyksiään alan käytännöistä ja toimintatavoista. Koulutukseen osallistujilta vaaditaan alan koulutus sekä työkokemusta vesihuoltoalalta. (Tampereen teknillinen yliopisto 2016.)

Suomen vesihuoltoala ei ole tällä hetkellä kasvava toimiala ja Suomi on jäljessä monia kilpailijamaitaan alan teknologisessa kehityksessä, vaikka puhdistustulokset ovat huippuluokkaa (Salminen ym. 2015, 1). Osaamista siis tarvitaan tulevaisuuden teknologioiden hallitsemiseen. Jätevesien puhdistustekniikoiden kehittyessä sekä lainsäädännön puhdistusvaatimusten muuttuessa uusien teknologioiden käytön uskotaan yleistyvän (Laitinen ym. 2014, 65 - 66).

On havaittu, että osaamista tarvitaan myös erilaisten haitta-aineiden poistamisesta jätevedestä sekä biologisten puhdistusmenetelmien tehokkaammasta hyödyntämisestä jäteveden puhdistusprosesseissa. Näiden lisäksi yksi suurin alue, jolla osaamista tarvitaan, on jätevesilietteen hyödyntäminen. (Heinonen & Takala 2011, 15.) Omat haasteensa ja hyötynsä tuovat myös teollisuuden automatisaatio ja digitalisaatio.

5 YLEISKATSAUS HENKILÖSTÖKOULUTUKSEN MUODOISTA

Työelämään kuuluva elinikäinen oppiminen näkyy eniten henkilöstökoulutuksena. Se on työnantajan kustantamaa ja hankkimaa koulutusta työntekijöille. Koulutusajalta voidaan maksaa palkkaa, jos koulutus tapahtuu työaikana tai työnantaja korvaa vapaa-ajalla käydyn koulutuksen rahassa tai vapaana. (Tilastokeskus 2017.) Tässä osiossa käydään läpi nykyisin käytössä olevia henkilöstön osaamisen kehittämisen muotoja, joita on mahdollista myös hyödyntää jätevedenpuhdistamojen henkilöstön osaamisen kehittämiseen.

5.1 Tutkintoon johtavat koulutukset

Tutkintoon johtavat koulutukset ovat yrityksen järjestämiä tai hankkimia ja niihin lukeutuvat ammatilliset perustutkinnot, ammattitutkinnot ja erikoisammattitutkinnot (Elinkeinoelämän keskusliitto 2013, 4). Tutkintojen tarkoituksena on osoittaa työntekijän pätevyys ja että hänellä on alalle tarvittava ammattitaito. Ammatilliset perustutkinnot voidaan suorittaa joko näyttötutkintona tai ammatillisena peruskoulutuksena, ammatti- ja erikoisammattitutkinnot suoritetaan aina näyttötutkintona. (Opetushallitus 2017b.)

5.2 Tutkintoon johtamattomat koulutukset

Tutkintoon johtamattomat koulutukset ovat niin ikään yrityksen järjestämiä tai hankkimia. Ne voivat olla lyhyt- tai pitkäkestoisia ja oppimismuotoina voi olla lähi-, etä- tai virtuaalioppiminen. Tutkintoon johtamattomat koulutukset ovat suosituin tapa lisätä henkilöstön osaamista yrityksissä. Elinkeinoelämän keskusliiton (EK) henkilöstö- ja koulutustiedustelun mukaan näistä koetaan olevan eniten hyötyä työntekijöille sekä toimihenkilöille, asiantuntijoille ja esimiehille. Tutkintoon johtamattomiin koulutuksiin kuuluvat esimerkiksi kielikoulutukset, asiakaspalvelukoulutukset tai työturvallisuuskoulutukset. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2013, 4, 8 - 9.)

Lisäksi tutkintoon johtamattomista koulutuksista yksi tunnetuimmista ovat erilaiset työkortit. Osa työkorteista on pakollisesti suoritettavia, toiset vapaaehtoisia työpaikoista ja työnkuvasta riippuen. Työkorttien voimassaoloaika riippuu työkortista. Pakollisiin työkortteihin kuuluu esimerkiksi viisivuotinen Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön myöntämä tulityökortti kaikille niille, jotka työskentelevät tulitöiden parissa (Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö 2017).

5.3 Omaehtoinen koulutus

Omaehtoinen koulutus on työntekijän itsensä hankkimaa koulutusta, jota työnantaja tukee osallistumalla kustannuksiin tai antamalla työaika opiskeluun. Omaehtoisen koulutuksen tavoitteena on useimmiten AMK- tai yliopistotutkinto. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2013, 4.) Omaehtoista koulutusta tukee aikuiskoulutustuki, jota voidaan myöntää tietyin ehdoin työssä käyvälle, omaehtoiseen koulutukseen osallistuvalla aikuisopiskelijalla (Opintopolku 2017e).

5.4 Henkilöstölle suunnatut tapahtumat

Henkilöstölle suunnatut tapahtumat – esimerkiksi seminaarit, messut, opintomatkat tai yritysvierailut – koetaan hyväksi, ja tämänkaltaisen koulutusmuoto on EK:n henkilöstö- ja koulutustiedustelun mukaan kolmanneksi suosituin tapa lisätä henkilöstön osaamista. Samasta selvityksestä tuli ilmi, että kyseinen koulutusmuoto oli suosituinta johdon osaamisen kehittämisen menetelmänä. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2013, 4, 10.) Vesihuoltoalan tapahtumiin kuuluvat esimerkiksi Jäte, Vesi ja Ympäristö -tapahtuma sekä Yhdyskuntatekniikka-näyttely (Jupalco 2017).

5.5 Tehtävä- tai työkierto

Tehtävä- tai työkierto on yrityksen toteuttama ja siinä työntekijä siirtyy määräaikaaisesti toisiin tehtäviin oman organisaation sisällä. Tämän mallinen koulutusmuoto koetaan hyväksi työntekijöille, mutta ei

johtohenkilöstölle EK:n henkilöstö- ja koulutustiedustelun mukaan (Elinkeinoelämän keskusliitto 2013, 4, 8, 10).

5.6 Perehdytys

Perehdytyksessä tai työhönopastuksessa uusia tai uusiin tehtäviin yrityksen sisällä siirtyneitä työntekijöitä opastetaan heille kuuluvissa työtehtävissä. Työtehtävien oleellisen muuttumisen myötä perehdytys on myös keino kouluttaa henkilöstöä. EK:n henkilöstö- ja koulutustiedustelusta tulee ilmi, että perehdyttäminen on toiseksi suosituin tapa kehittää henkilöstön osaamista työpaikalla. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2013, 4, 6.)

Kouluttajana toimii usein yrityksen oma henkilöstö joko yrityksen sisällä tai sen ulkopuolella. Kouluttajana toimimiseen liittyy läheisesti mentorointi tai muu vastaava toiminta, jossa kokenut työntekijä opastaa toista työntekijää. Tähän voi liittyä myös esimerkiksi hiljaisen tiedon siirtoa eläköityviltä työntekijöiltä muille yrityksen työntekijöille. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2013, 4.)

5.7 Palauteprosessit

Palauteprosessit ovat säännöllisesti toteutettuja tapahtumia, joihin lukeutuu muun muassa kehityskeskustelut, joissa työntekijä ja hänen lähin esimiehensä noin kerran vuodessa käyvät luottamuksellisen palautekeskustelun (Suomen Ekonomit 2017). Palauteprosessit koetaan suhteellisen tärkeinä kaiken henkilöstön osaamisen kehittämisessä (Elinkeinoelämän keskusliitto 2013, 10).

5.8 Projektit ja hankkeet

Projekteilla ja hankkeilla voidaan tukea yksittäisen työntekijän osaamista tai kehittää koko työyhteisön toimintamalleja. Projekteja ja hankkeita

hyödynnetään vähän, mutta tasaisesti kaiken henkilöstön osaamisen kehittämisessä. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2013, 4, 8 - 10.)

5.9 Erikoistumiskoulutus

Erikoistumiskoulutus on suhteellisen uusi koulutusmuoto tutkintoon johtavan koulutuksen ja täydennyskoulutuksen rinnalla. Se on korkeakoulujen tarjoamaa ammatillista kehittymistä ja erikoistumista edistävää pitkäkestoista koulutusta. Erikoistumiskoulutukset on tarkoitettu korkeakoulututkinnon suorittaneille, työelämässä jo toimineille tai vastaavan osaamisen saavuttaneille henkilöille. Koulutuksen tavoitteena on syventää asiantuntijuutta ja se on kiinteässä yhteydessä työelämään, joten se vahvistaa alalla tehtävän tutkimuksen ja tuotekehityksen sekä työelämän välistä yhteyttä. (Arene 2017; Opintopolku 2017f.)

Ammattikorkeakoulut tarjoavat erikoistumiskoulutuksia esimerkiksi kyberturvallisuuteen ja matkailualan kehittämiseen (Opintopolku 2017f). Yliopistoilla tarjolla on farmasian, psykologian ja opettajien erikoistumiskoulutuksia (Opintopolku 2017g). Jätevesialalle ei ole tällä hetkellä erikoistumiskoulutusohjelmaa.

6 EHDOTUKSET JÄTEVEDENPUHDISTAMOJEN HENKILÖSTÖN KOULUTUKSIIN

Työntekijät voivat kouluttautua jatkuvasti eri kanavien kautta, niin virallisesti, epävirallisesti kuin arjessakin. Tärkeintä on kuitenkin henkilöstön asenne opiskelua kohtaan, joten oppimisesta tulisi saada normaali osa työuralle. Työnantajalta tarvitaan tukea sekä kannustusta elinikäiseen oppimiseen. Täytyisi miettiä keinoja, joilla työntekijät saataisiin innostumaan itsensä kehittämisestä. Ehdotukset perustuvat eri lähteistä saatujen tietojen pohjalta tehtyihin päätelmiin.

6.1 Virtuaalioppiminen

Virtuaalioppimisesta puhutaan yhä enemmän digitalisaation yleistyessä ja kehittyessä. Virtuaalisesti on mahdollista saada yhteys laajalti ajasta ja paikasta riippumatta. Virtuaalioppimisen muotoja on monia, joten ne mahdollistavat monipuoliset koulutusmahdollisuudet. Tarjonnan ollessa laajaa pitää kuitenkin löytää alalle ja työnkuvaan soveltuvimmat muodot ja niitä pitää osata käyttää oikein.

Yleisesti verkko-oppimisen hyötyinä nähdään ajasta ja paikasta riippumattomuus, kustannusten edullisuus ja isojen henkilöstömäärien saavuttaminen (Elinkeinoelämän keskusliitto 2013, 18). Verkko-oppimista voidaan toteuttaa monella eri tavalla, ja sille tulisikin löytää jätevedenpuhdistamoihin soveltuvimmat opetusmuodot.

On sanottu (Järvilehto 2014, 18; Koulutuskeskus Salpaus 2017, 4), että ihminen oppii parhaiten silloin, kun oppiminen on hauskaa. Merizow (1997) sanoo tietokonepelien olevan innostumisen ja motivaation kannalta yksi parhaiten suunnitelluista työkaluista. Tämän perusteella tietokonepelejä voidaan pitää ihanteellisena alustana oppimiselle niiden ollessa yksi parhaista välineistä flow'n luomiseen. (Järvilehto 2014, 133.)

6.1.1 Pelit ja sovellukset

Peleistä ja sovelluksista ja niiden avulla oppimisesta puhutaan nykyään paljon. Kuten aiemmin mainittu, pelien kautta oppimisen vahvuutena on luovuus ja hauskuus, joka innostaa oppimiseen ihan huomaamatta. Pelit eivät ole kuitenkaan saaneet kannatusta jätevesialalla, minkä voi osaltaan selittää asenteista, sillä pelit usein mielletään vain vapaa-ajan huviksi. Jätevedenpuhdistamojen ollessa erilaisia kooltaan, omistukseltaan ja teknologioiltaan yleispelin luominen toimintojen opettamiseen on suuri haaste. Pelien vedotessa enemmän nuoriin, niiden käyttö soveltuisi paremmin kouluihin, joissa opiskelijoita houkuteltaisiin vesihuollon pariin.

Tietokonepelin tapaisesta vesihuoltoalan oppimistyökalusta esimerkkinä voidaan pitää Vesi- ja viemärlaitosyhdistyksen, Borealis Polymers Oy:n ja Prizztech Oy/Vesi-Instituutti WANDERin suunnittelemaa Vesikoulua. Vesikoulu on selainpohjainen opetusmateriaali, jossa on ala- ja yläasteikäisille suunnattua juomaveden valmistusta ja jätevedenpuhdistusta koskevaa tietoa. Vesikoulu on kaikille avoin ja se on saatavilla sekä suomeksi että ruotsiksi. Tämänkaltaisten työkalujen ansiosta nuorille voidaan antaa vinkkejä tulevaisuuden ammatinvalintaa varten. (Vesilaitosyhdistys ry 2017c.)

Vaikka verkko-oppiminen nähdäänkin mahdollisuutena tulevaisuudessa, pelien ja sovellusten tai simulaatioiden kautta oppiminen eivät saaneet Heponiemen selvityksen mukaan kannatusta jätevedenpuhdistamojen henkilökunnan keskuudessa (Heponiemi 2016). Tämä voi johtua negatiivisista ennakko-oletuksista niitä kohtaan tai siitä, että kokemukset niistä ovat olleet huonoja.

6.1.2 Opetusvideot

Yksi potentiaalinen virtuaalioppimisen muoto on opetusvideot. Videoita on nykyään helppo julkaista ja niitä voidaan levittää myös kansainvälisesti, jolloin niihin voi lisätä tekstityksiä tarpeen vaatiessa. Opetusvideoita katsomalla sekä katsojat että niiden tekijät oppivat hauskaasti, mutta

katsojan kohdalla oppiminen voi jäädä passiiviseksi. Opetusvideoiden ollessa yleensä muutamien minuuttien mittaisia, niitä ehtii katsoa milloin vain, varsinkin digitalisaation kasvun myötä.

6.1.3 Virtuaaliset oppimispaketit

Omalla ajalla tehtävät virtuaalisten oppimispakettien materiaalit ovat myös keino työntekijän jatkuvaan opiskeluun. Niihin voi sisältyä erilaisia virtuaalisia materiaaleja, kuten esseitä, diaesityksiä tai muita luettavia ja katseltavia materiaaleja, joiden päätteeksi oppimisen voi mitata tentillä tai muulla vastaavalla. Työntekijän pitää ottaa vastuuta varsinaisen opettajan, jolta voisi kysyä neuvoa, puuttuessa. Työntekijän lisäksi myös työnantajalla on vastuu antaa palautetta tai vaatia tiettyä tulosta. Ilman aktiivista seuranta oppimista ei juurikaan pääse tapahtumaan.

6.2 Oppiminen työpaikalla

Työpaikalla oppimisessa on se hyvä puoli, että siinä perehdytään työpaikkaan ja juuri niihin asioihin, toimintatapoihin ja laitteisiin, joita siellä tarvitaan. Työpaikka parhaimmassa tapauksessa onkin juuri paikka, jossa opitaan jatkuvasti ja sitä myötä kehitetään itseään. Oppisopimuskoulutusta tulisi harkita jätevesialalla, sillä siten saataisiin perehdytettyä uusi työntekijä laitoksen tapoihin alusta alkaen.

Ainoastaan työpaikalla keskittyvällä oppimisella on se haaste, että siinä ei välttämättä osata tuoda mitään uutta työpaikalle, jos perehdyttäjä ei siihen kiinnitä huomiota, vaan asiat tehdään niin kuin ne on ennenkin tehty. Uusi työntekijä voi kuitenkin tuoda mukanaan uutta näkökulmaa, jos asian ilmaisuun tulee mahdollisuus.

Jätevesialalla hiljaisen tiedon siirtäminen uusille työntekijöille on ensiarvoisen tärkeää, jotta osaamisen taso säilyisi myös tulevaisuudessa. Jätevesialalta on jäämässä lähivuosina paljon kokenutta työvoimaa eläkkeelle ja heidän osaamistaan ja tietojaan ei saa menettää.

6.3 Luennot

Seminaarit ovat yksi suosituimmista koulutusmuodoista ja niitä järjestetään nykyisin monien eri tahojen toimesta. Yleensä seminaareissa on eri asiantuntijoita luennoimassa eri osa-alueilta. Digitalisaatio on mahdollistanut webinaarit eli verkkoseminaarit, joilla tavoitetaan muun virtuaalioppimisen tavoin laajalti henkilöstöä ja niitä voidaan käyttää myös kansainvälisiin luentoihin säästämällä kustannuksissa. Kansainvälisissä webinaareissa kieli voi olla ongelma, mutta on mahdollista tarjota materiaalit eri kielillä. Tähän tarvitaan kuitenkin enemmän resursseja ja ennakkovalmisteluja. Webinaarien ollessa ajasta riippumattomia, niitä voidaan pitää myös keskellä työpäivää, jolloin aika on rajallinen. Tällöin luentojen tulisi olla tiiviitä tietopaketteja täsmällisestä aiheesta, joka vaatii luennoitsijan asiantuntevuutta.

Luentojen vahvuutena on mahdollisuus moniin luennoitsijoihin eri osa-alueilta. Luennoitsijan ja kuulijan on myös mahdollista keskustella keskenään käsitelystä aiheesta ja syventää tietoja sekä tuoda omia näkemyksiä aiheeseen. Luentojen haittapuolena on kuulijan passiivisuus, jolloin kuulija ei välttämättä saa sisäistettyä kaikkea kuulemaansa. Tämän takia luentojen välissä pidetyt työpajat toisivat aktiivisuutta osallistumiseen ja auttaisivat osallistujia kertaamaan kuulemansa. Webinaarien tapauksessa kysymysten vastaanottaminen ja niihin vastaaminen on tärkeää.

6.4 Jätevesikortti

Suomessa monien alojen tarpeisiin on useita työkortteja, joilla voi todistaa oma osaaminen ja pitää yllä tiettyjä taitoja, kuten ensiapukortilla tai tulityökortilla. Useissa töissä työkortit ovat pakollisia.

Jätevesikortin toimivuus ei ole yksiselitteinen, sillä minkälaista osaamista kyseisellä kortilla voitaisiin todentaa, jos puhdistamot ovat keskenään niin erilaiset. Myös aikaväliä, jolloin kortti tulisi uusida, on vaikea määrittää uusiutuvan teknologian ja toimintatapojen takia.

Jätevesikortin esikuvana voisi toimia hygieniapassi, joka on tämän hetkisen Suomen lainsäädännön mukaan ”toistaiseksi voimassa oleva” eli sitä ei tarvitse uusia (Evira 2016). Hygieniapassi toimii todisteena elintarvikehygieenisestä osaamisesta ja sen suorittamiseen vaadittavat materiaalit koostuvat hygieniosaamisesta sekä elintarvikealan sanastosta ja termeistä.

6.5 Yhteistyö muiden puhdistamojen kanssa

Yhteistyö muiden puhdistamojen kanssa on tärkeää – niin kotimaisten kuin kansainvälistenkin puhdistamojen. Suomen ollessa jäljessä alan teknologisessa kehityksessä, mallia voi ottaa monesta maasta, soveltaen niitä tarpeen vaatiessa Suomen haastaviin olosuhteisiin. Suomella kuitenkin on maailmalla hyvä maine jätevedenpuhdistustehojen – kuten myös elinikäisen oppimisen – kannalta. Nämä voimavarat yhdistämällä oppia voidaan myös viedä niihin maihin, jotka ovat Suomea jäljessä.

Suomalaiset jätevedenpuhdistamot tekevät yhteistyötä toistensa kanssa, mutta tästä ei ole tilastoja tai muuta materiaalia saatavilla. Tiedotuksen avoimuus on tärkeää, jotta saataisiin selville yhteistyön tarve. Yhdistykset voivat toimia myös yhteistyössä laitosten kanssa ja niiden välillä.

Muiden laitosten kanssa käytävän yhteistyön lisäksi yhteistyö eri asteisten koulujen kanssa on myös tulevaisuuden kannalta tärkeää. Koulujen kanssa käytävä yhteistyö on tärkeää alan kehityksen sekä osaavan työvoiman turvaamiseksi. Laitosten ja koulujen välistä yhteistyötä voidaan toteuttaa työharjoitteluilla, työnantajien vierailuluentoina tai pilottialustoina toimimisena tutkimushankkeissa sekä korkeammilla asteilla diplomi- ja opinnäytetöiden tekemisenä.

7 YHTEENVETO JA POHDINTA

Työn tarkoituksena oli lähteä hahmottamaan mitkä elinikäistä oppimista tukevat keinot soveltuvat jätevedenpuhdistamojen henkilöstön osaamisen kehittämiseen parhaiten. Elinikäistä oppimista tarvitaan, sillä haasteita vesialalle tuovat henkilöstön nopea ikääntyminen, tulevaisuuden teknologioiden hallinta ja puhdistamojen kasvuhaluttomuus sekä alhainen koulutushalukkuus.

Suomalaisilla jätevedenpuhdistamoilla yhdyskuntien jätevesien keskimääräiset puhdistustehot ovat tällä hetkellä erinomaiset orgaanisen aineksen ja fosforinpoiston osalta. Typen poistotehot ovat hyvät. Tästä johtuen radikaaleja puhdistustehojen nousuja ei ole odotettavissa. Alan huippuihin verrattuna Suomi on kuitenkin jäänyt jälkeen alan teknologisessa kehityksessä. Kouluttautumisella ei kuitenkaan voida vaikuttaa laitosten teknologisiin ratkaisuihin, mutta koulutusta tarvitaan, jos ja kun uusia laitteistoja tulee puhdistamoille. Koulutuksen kautta saadaan myös tietoa uusista teknologista ratkaisuista.

Suomen jätevedenpuhdistamojen ollessa erilaisia niin kooltaan kuin omistajuudeltaan on mahdotonta luoda yleispätevää elinikäisen oppimisen suunnitelmaa. Ratkaisut tulisi olla laitospohjaisia, mikä vaikeuttaa asiaa entisestään. Puhdistamoilla on kuitenkin pääprosessit ja -toiminnot yhteneväiset puhdistamon kokoluokan perusteella, joten kokoluokan mukaan suunnitelmia voidaan luoda.

Suomi on yksi elinikäisen oppimisen toteuttamisen kärkimaita. Syitä tälle on monia, joista mainittavia ovat aikuiskoulutuksen pitkät perinteet, suomalainen koulujärjestelmä ja aikuiskoulutustuet. Usein elinikäisessä oppimisessa huomio kuitenkin keskittyy liiaksi viralliseen oppimiseen muiden muotojen jäädessä vähemmälle. Koulutusmuotoja tulisi lähteä rohkeasti kokeilemaan, jotta löytäisi sen, mikä soveltuu alalle parhaiten.

Parhaimpina ehdotuksina jätevedenpuhdistamojen henkilöstön koulutukseen voidaan pitää virtuaalioppimisen erilaisia muotoja,

työpaikalla tapahtuvaa oppimista ja yhteistyötä kotimaisten sekä ulkomaisten puhdistamojen kanssa. Henkilöstön jatkuvan koulutuksen tulee pyrkiä siihen, että osaamista pidetään yllä ja se säilyy jatkossakin hyvänä. Jatkuvalle koulutukselle voidaan löytää uusia ratkaisuja jätevedenpuhdistukseen, joilla voi olla taloudellisia hyötyjä tai joilla voidaan parantaa edelleen puhdistustehoja, etenkin typen osalta.

Virtuaalioppiminen mahdollistaa joustavat opiskeluajat ja monipuoliset vaihtoehdot opiskeluun. Laajan valikoiman ei kuitenkaan saa antaa häiritä, vaan joukosta tulee osata valita soveltuvimmat keinot jätevedenpuhdistamojen toimintojen opettamiseen. Mielenkiintoisimmat näistä ovat opetusvideot ja pelit. Näihin kuitenkin saatetaan suhtautua varauksella. Videoiden ja pelien tehokkuus on siinä, että ne eivät vie kauheasti aikaa ja niiden avulla oppiminen on hauskaa. Virtuaalioppimisen heikkoutena voidaan pitää sen eri tasoisia toteutuksia. Huonosti toteutetuilla peleillä ynnä muilla ei päästä hyviin opintotuloksiin.

Työpaikalla tapahtuvassa oppimisessä hyvänä puolena voidaan pitää sitä, että siinä tutustutaan juuri sen puhdistamon toimintaan missä työskentelee. Työpaikalla tapahtuvaan oppimiseen sidoksissa oleva hiljaisen tiedon siirto on tällä hetkellä ensiarvoisen tärkeää, jotta tieto ja osaaminen alalla siirtyy sukupolvelta toiselle. Tämä on ajankohtaista eläköityvän henkilöstön vuoksi. Uusien työntekijöiden uudet näkökulmat ovat myös tärkeitä, jotta uudistuksia voi tapahtua. Uudet näkökulmat ovat tärkeitä, sillä muuten työpaikalla tapahtuva oppiminen jää helposti paikoilleen, eikä kehitystä tapahdu.

Yhteistyön avulla Suomi voi ottaa oppia alan kärkimailta, mutta osaamista voidaan viedä maihin, joissa jätevedenpuhdistus on heikolla tasolla. Tiivis yhteistyö toisten puhdistamojen kanssa mahdollisesti kannustaa uuden teknologian käyttöönottoa, koska uusien laitteiden konsulttien ja kouluttajien löytäminen mahdollisesti paranee. Yhteistyön avulla voi myös saada jonkin oman puhdistamon ulkopuolisen tahon kehittämään puhdistamon toimintaa tai vaikka koko alaa. Yhteistyötä hankaloittavat

laitosten eroavaisuudet ja erilaiset maantieteelliset toimintaympäristöt. Kansainvälisessä yhteistyössä kieli voi nousta esteeksi kommunikoinnille.

Negatiiviset asenteet uusia koulutusmuotoja – kuten virtuaalioppimista – sekä itse kouluttautumista kohtaan tulisi muuttaa. Tärkeää on siis keksiä ratkaisuja siihen, miten henkilöstöä ja työnantajia voitaisiin kannustaa koulutuksen lisäämiseen. Asiaa helpottaa se, jos koulutus kohdistuu siihen, minkälaista osaamista tarvitaan ja mitkä asiat koetaan hankaliksi. Uusien säädöksiä luonti, kuten jätevesikortin käyttöönotto, mahdollistaisi tietyn vähimmäistasovaatimuksen henkilöstön osaamiseen.

Työtä tehdessä huomasi, kuinka vähän tästä aiheesta on tehty tutkimuksia. Työn toteuttamista vaikeutti se, että yleispätevän ratkaisun luominen on haasteellista puhdistamojen teknologioiden eroavaisuuksien takia. Työ onnistui keräämään vaihtoehtoja henkilöstön elinikäisen oppimisen ylläpitoon, joita voidaan lähteä tarkentamaan ja joiden kannattavuutta voidaan lähteä tutkimaan.

Tiedon saamisen helpottumiseksi jätevedenpuhdistamojen tulisi olla avoimempia toimintansa suhteen ja markkinoida alaa ja alan koulutusta. Tämä on tärkeää houkuttelevuuden kannalta, jotta uusia ihmisiä työllistyisi alalle. Selvitys siitä, miten eri vaihtoehdot soveltuvat alalle on potentiaalinen jatkotutkimusaihe. Selvityksen voisi suorittaa käytännön kokeilujen kautta.

LÄHTEET

Ammattienedistämislaitossäätiö 2017. Jätevedenpuhdistamon hoitajan peruskurssi [viitattu 29.3.2017]. Saatavissa:

<https://www.ael.fi/koulutustarjonta/jatevedenpuhdistamon-hoitajan-peruskurssi>

Arene 2017. Korkeakoulujen erikoistumiskoulutukset [viitattu 20.4.2017].

Saatavissa: <http://www.arene.fi/fi/ammattikorkeakoulut/koulutus-ja-tutkinnot/korkeakoulujen-erikoistumiskoulutukset>

Elinikäisen oppimisen neuvosto 2010. Elinikäinen oppiminen – mahdollisuus kasvuun ja työllisyyteen [viitattu 23.4.2017]. Saatavissa:

http://80.248.162.139/export/sites/default/OPM/Koulutus/aikuiskoulutus_ja_vapaa_sivistystyoe/elinikaosenoppimisenneuvosto/liitteet/ohjelmajulistus.pdf

Elinkeinoelämän keskusliitto 2013. Työ, verkot ja verkostot – osaamisen kehittämisen monimuotoisuus [viitattu 23.3.2017]. Saatavissa:

https://ek.fi/wp-content/uploads/henko_tiedustelu2013.pdf

European Parliament 2004. Lissabonin strategia: kilpailukykyisempi Eurooppa sekä useampia ja parempia työpaikkoja [viitattu 6.4.2017].

Saatavissa: <http://www.europarl.europa.eu/highlights/fi/1001.html>

Eurostat 2017. Lifelong learning statistics [viitattu 29.3.2017]. Saatavissa:

http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Lifelong_learning_statistics

Evira 2016. Hygieniapassin voimassaolo [viitattu 26.4.2017]. Saatavissa:

<https://www.evira.fi/elintarvikkeet/hygieniapassi/usein-kysyttya/hygieniapassin-voimassaolo/>

Hallikas, A.-M. 2017. Koulutuspäällikkö. Vesilaitosyhdistys ry. Haastattelu 4.1.2017. Haastattelija Kärnä, P.

Heinonen, U. & Takala, A. (toim.) 2011. Vesialan osaaja 2025: Suomen vesialan osaamistarvekartoitus. Finnish Water Forum [viitattu 2.3.2017]. Saatavilla:

http://www.ril.fi/media/files/vaikuttaminen/c1_2011_fwf_vesialan-osaaja-2025-osaamistarvekartoitus.pdf

Heponiemi, K. 2016. Elinikäisen oppimisen työkalut jätevesilaitosten henkilökunnan ammattitaidon kehittämisen tukena. Opinnäytetyö [viitattu 23.4.2017]. Saatavissa:

http://theseus.fi/bitstream/handle/10024/120019/Heponiemi_Kimmo.pdf?sequence=2

HSY 2017. Puhdistamme jätevedet tehokkaasti [viitattu 23.4.2017].

Saatavissa:

<https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/vesihuolto/jatevedenpuhdistus/Sivut/default.aspx>

Jupalco 2017. Messut ja tapahtumat 2017 [viitattu 29.3.2017]. Saatavissa:

<http://www.jupalco.com/rakennusmessut.html>

Järvilehto, L. 2014. Hauskan oppimisen vallankumous. Jyväskylä: PS-kustannus.

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry (KVY) 2017.

Koulutukset [viitattu 19.4.2017]. Saatavissa:

<http://kvvy.fi/palvelut/koulutukset/>

Koulutuskeskus Salpaus 2017. Elinikäisen oppimisen avaintaidot arvoonsa osana kestävää uudistumista [viitattu 2.3.2017]. Saatavilla:

http://www.salpaus.fi/esittely/opetussuunnitelmat/Documents/Avaintaidot-opas_A5_0911_netti.pdf

Laitinen, J., Nieminen, J., Saarinen, R. & Toivikko, S. 2014. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) – Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot. Suomen ympäristö 3/2014. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Müller, R., Remdisch, S., Köhler, K., Marr, L., Repo, S. & Yndigegn, C. 2015. Easing access for lifelong learners: a comparison of European models for university lifelong learning. *International Journal of Lifelong Education*. 34:5. 530 - 550 [viitattu 28.3.2017]. DOI: 10.1080/02601370.2015.1030350

Neuvoston päätöslauselma 2002/C 163/01. Elinikäisestä oppimisesta. Saatavilla: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX:32002G0709\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX:32002G0709(01))

Opetushallitus 2017a. Oppisopimuskoulutus [viitattu 23.4.2017]. Saatavissa: http://www.oph.fi/koulutus_ja_tutkinnot/ammattikoulutus/oppisopimuskoulutus

Opetushallitus 2017b. Tutkinnot [viitattu 29.3.2017]. Saatavissa: http://www.oph.fi/koulutus_ja_tutkinnot/ammattikoulutus/nayttotutkinnot/tutkinnot

Opintopolku 2017a. Aikuiskoulutus [viitattu 27.4.2017]. Saatavissa: <https://opintopolku.fi/wp/aikuiskoulutus/>

Opintopolku 2017b. Tekniikka ja liikenne ammatillisessa koulutuksessa [viitattu 29.3.2017]. Saatavissa: <https://opintopolku.fi/wp/amatillinen-koulutus/mita-ammatillisessa-voi-opiskella/tekniikka-ja-liikenne/>

Opintopolku 2017c. Tulokset haulle ”prosessiteollisuus” [viitattu 25.4.2017]. Saatavissa: https://opintopolku.fi/app/#!/haku/prosessiteollisuus?page=1&facetFilters=teachingLangCode_ffm:FI&tab=los

Opintopolku 2017d. Ammattitutkinto ja erikoisammattitutkinto [viitattu 25.4.2017]. Saatavissa: <https://opintopolku.fi/wp/aikuiskoulutus/aikuisten-amatillinen-koulutus/ammattitutkinto-ja-erikoisammattitutkinto/>

Opintopolku 2017e. Tuet työssä käyvälle [viitattu 11.4.2017]. Saatavissa: <https://opintopolku.fi/wp/valintojen-tuki/opintojen-rahoitus/tuet-tyossa-kayvalle/>

Opintopolku 2017f. Erikoistumiskoulutus ammattikorkeakouluissa [viitattu 20.4.2017]. Saatavissa: <https://opintopolku.fi/wp/ammattikorkeakoulu/ammattikorkeakoulujen-erikoistumiskoulutus/>

Opintopolku 2017g. Erikoistumiskoulutus yliopistossa [viitattu 20.4.2017]. Saatavissa: <https://opintopolku.fi/wp/yliopisto/yliopistojen-erikoistumiskoulutukset/>

Pantzar, E. 2013. Elinikäinen oppiminen aikuisuuden näkökulmasta. Teoksessa Hakala, J. & Kiviniemi, K. (toim.) Vuorovaikutuksen jännitteitä ja säröjä - Aikuispedagogiikan haasteiden äärellä. Jyväskylän yliopisto. Kokkola: Kokkolan yliopistokeskus Chydenius, 11 - 21.

Pitkänen, M. 2000. Eläkeikäisten osallistuminen opintotoimintaan. Teoksessa Sallila, P. (toim.) Oppiminen ja ikääntyminen. Aikuiskasvatuksen vuosikirja. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy, 182 - 200.

Roosmaa, E.-L. & Saar, E. 2016. Adults who do not want to participate in learning: a cross-national European analysis of their perceived barriers. International Journal of Lifelong Education. DOI: 10.1080/02601370.2016.1246485

Salminen, V., Eronen, A., Kettunen, R. 2015. Vesihuoltoalan korkeakouluopetuksen tarveselvitys. Ramboll [viitattu 2.3.2017]. Loppuraportti. Saatavilla: http://www.vvy.fi/files/4346/Vesihuoltoalan_korkeakouluopetuksen_tarveselvitys_loppuraportti_1303.pdf

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry (SKVY) 2017. Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry [viitattu 19.4.2017]. Saatavissa:

<https://vesiensuojelu.fi/skvsy/etusivu/>

Suomen Ekonomit 2017. Kehityskeskustelu parantaa työhyvinvointia [viitattu 23.3.2017]. Saatavilla: <https://www.ekonomit.fi/kehityskeskustelu>

Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö 2017. Tulityökurssi [viitattu 23.3.2017]. Saatavilla:

<http://www.spek.fi/Suomeksi/Koulutus/Tulityot/Tulityokurssi>

Suomen Puhdasvesi Yhtiöt 2017. Talousveden työkortti [viitattu 29.3.2017]. Saatavissa: <http://www.puhdasvesi.fi/koulutus/lisatietoa-vesikoulutuksista/tietoa-vesityokortista-2/>

Suomen ympäristökeskus 2015. Tietopaketti yhdyskuntajätevedenpuhdistamoista. Moniste.

Suomen ympäristöopisto SYKLI 2017. Vesihuolto [viitattu 19.4.2017].

Saatavissa: <https://www.sykli.fi/Koulutusalat/Vesihuolto.aspx>

Tampereen aikuiskoulutuskeskus (TAKK) 2017. Ympäristöalan erikoisammattitutkinto [viitattu 19.4.2017]. Saatavissa:

http://www.takk.fi/koulutus/koulutukset/ympaeristoealan_erikoisammattitutkinto.html

Tampereen teknillinen yliopisto 2016. VETO – Vesihuollon johtaminen ja kehittäminen [viitattu 18.4.2017]. Saatavissa:

<http://www.tut.fi/fi/yrityksille/osaamisen-kehittaminen/taydennyskoulutus/koulutustarjonta/veto-vesihuollon-johtaminen-ja-kehittaminen/index.htm>

Taskinen, J. 2010. Avoimen yliopiston asemoituminen marginaalista. Aikailainen. Tampereen yliopisto [viitattu 18.4.2017]. Saatavissa:

<http://aikailainen.uta.fi/2010/06/15/avoimen-yliopiston-asemoituminen-marginaalista/>

Tilastokeskus 2014. Suomi aikuisten koulutukseen osallistumisen kärkeimaita EU:ssa [viitattu 29.3.2017]. Saatavissa:

https://tilastokeskus.fi/artikkelit/2014/art_2014-09-29_003.html?s=0

Tilastokeskus 2017. Käsitteet. Henkilöstökoulutus eli työnantajan kustantama koulutus [viitattu 23.3.2017]. Saatavilla:

<http://www.stat.fi/meta/kas/henkilostokoulu.html>

Tuomisto, J. 1994. Elinikäisen oppimisen perusteet. Teoksessa Kajanto, A., Tuomisto, J. (toim.) Elinikäinen oppiminen. Vapaan sivistystyön vuosikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 13 - 45.

UEF 2017. Benchmarking [viitattu 23.4.2017]. Saatavissa:

<https://www.uef.fi/benchmarking>

Uponor 2017. Jätevesijärjestelmien koulutus [viitattu 19.4.2017].

Saatavissa: <https://www.uponor.fi/akatemia/koulutusohjelma/jateveden-kasittely.aspx>

Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060888>

Valtiovarainministeriö 2017. Eurooppa 2020 -strategia [viitattu 29.3.2017].

Saatavissa: <http://vm.fi/eurooppa-2020-strategia>

Vesihuoltolaki 119/2001. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>

Vesilaitosyhdistys ry 2014. Puhtaan veden tekijät – jätevesien puhdistaminen Suomessa [viitattu 22.3.2017]. Saatavissa:

http://www.vvy.fi/files/3740/VVY_puhtaan_veden_tekijat_netti.pdf

Vesilaitosyhdistys ry 2017a. Miten jätevesi puhdistetaan? [viitattu 11.4.2017]. Saatavissa:

https://www.vvy.fi/vesihuolto_linkit_lainsaadanto/jatevedet/jatevesien_puhdistaminen/jatevedenpuhdistus

Vesilaitosyhdistys ry 2017b. Koulutus ja vesihuoltopäivät. Yleistä koulutuksesta [viitattu 23.3.2017]. Saatavilla:

https://www.vvy.fi/koulutus_ja_vesihuoltopaivat/yleista_koulutuksesta

Vesilaitosyhdistys ry 2017c. Maksuton Vesikoulu oppimateriaali koululaisille [viitattu 29.3.2017]. Saatavissa:

https://www.vvy.fi/vesihuolto_linkit_lainsaadanto/tiedottaminen_ja_viestinta/vesikoulu

Vienonen, S., Rintala, J., Orvoma, M., Santala, E., Maunula, M. 2012. Ilmastomuutoksen vaikutukset ja tarpeet vesihuollossa. Suomen ympäristö 24/2012. Helsinki: Suomen ympäristökeskus

Yhdyskuntajätevesidirektiivi 91/271/ETY. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0271:FI:NOT>

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>