

# Vesihuoltoverkostojen kunnossapitopalvelujen riskienhallinta

Loppuraportti





# Vesihuoltoverkostojen kunnossapitopalvelujen riskienhallinta

## Loppuraportti

---

Tero Välisalo, Jyri Hanski, Kimmo Virolainen, Timo Malm,  
Laura Salmela (toim.)  
VTT

Pekka Pietilä, Ossi Heino  
Tampereen teknillinen yliopisto

Lasse Oulasvirta, Tiia Luomanen  
Tampereen yliopisto

Markku Riihimäki, Tuula Grönfors, Seppo Teerimo  
VTT Expert Services Oy

ISBN 978-951-38-7903-7 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

VTT Technology 73

ISSN-L 2242-1211

ISSN 2242-122X (verkkojulkaisu)

Copyright © VTT 2013

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT

PL 1000 (Tekniikantie 4A, Espoo)

02044 VTT

Puh. 020 722 111, faksi 020 722 4374

VTT

PB 1000 (Teknikvägen 4A, Esbo)

FI-02044 VTT

Tfn +358 20 722 111, telefax +358 20 722 4374

VTT Technical Research Centre of Finland

P.O. Box 1000 (Tekniikantie 4A, Espoo)

FI-02044 VTT, Finland

Tel. +358 20 722 111, fax + 358 20 722 4374

Toimitus Marika Leppilahti

## Vesihuoltoverkostojen kunnossapitopalvelujen riskienhallinta

Risk management in outsourcing of the network maintenance services. **Tero Väilälä, Jyri Hanski, Kimmo Virolainen, Timo Malm, Laura Salmela (toim.), Pekka Pietilä, Ossi Heino, Lasse Oulasvirta, Tiia Luomanen, Markku Riihimäki, Tuula grönfors, Seppo Teerimo.** Espoo 2013. VTT Technology 73. 84 s.

### Tiivistelmä

SerVesi-tutkimushankkeen tavoitteena oli kehittää toimintamalleja ja työkaluja vesihuoltoverkostojen kunnossapitopalveluiden riskienhallintaan. Riskienhallintamenetelmiä pyrittiin kehittämään sekä palvelun tilaajalle että palvelun toimittajalle parantaen samalla kumppanuussuhteen läpinäkyvyyttä.

Monissa maissa on vesihuoltopalveluiden hintavalvontaa kiristetty ja toiminnasta saavan voiton määrää rajoitettu. Vesihuoltolaitoksien omistaminen ei monin paikoin enää ole yrityksille houkuttelevaa, koska taloudellinen sääntely on tiukentunut. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että yksityisten yritysten mahdollisuudet olla mukana vesihuollossa olisivat heikentyneet. Vaikka vesihuollon omistus on julkisella sektorilla, vesilaitokset toimivat jatkossakin yhteistyössä yritysten kanssa. Vesilaitoksilla on entistä kovemmat paineet tuottavuuden parantamiseksi, jolloin ne ovat valmiita hakemaan uusia toimintatapoja yksityisen sektorin kanssa. Toisaalta tekniikan jatkuvasti kehittyessä ja monipuolisuudessa eivät vesilaitokset enää kykene hallitsemaan kaikkea tarvittavaa osaamista itse, vaan joutuvat entistä enemmän turvautumaan ulkopuoliseen erikoisosaamiseen.

SerVesi-hankkeen osatehtävässä toteutetun kysely- ja haastattelututkimuksen tulosten mukaan asiakaspalvelu, mittarinvaihto, vesijohtojen vuotokorjaukset, vesijohtovuotojen etsinnät, paineenkorotusasemien ylläpito ja päivystys ovat tällä hetkellä eniten vesihuoltolaitoksen omin voimin tehtäviä yksittäisiä toimintoja. Kaikki nämä tulevat olemaan myös tulevaisuudessa kaikkein tiiveimmin vesihuoltolaitosten omissa käsissä. Eniten yhteistyötä vesihuoltolaitokset tekevät yksityisten ja julkisten palveluntarjoajien kanssa kaivamatomien vesijohto- ja viemärisaneerausmenetelmien, viemäreiden tv-kuvausten sekä mittarikorjauksen osalta. Näiden toimintojen osalta myös tulevaisuus näyttää nykyisen kaltaiselta. Ne tullaan pääsääntöisesti tekemään joko kokonaan ulkoistetusti tai tiiviissä yhteistyössä ulkopuolisen toimijan kanssa.

Vesihuoltoverkoston teknisen kunnan ja arvon määrittäminen on välttämätöntä kunnossapitotoimintoja ulkoistettaessa. Tieto verkoston kunnosta on ensiarvoisen tärkeää, jotta palvelun laatua voidaan seurata hankintasopimuksen aikana. Arviointimenetelmien avulla voidaan todeta verkoston kunto ja myös arvo sopimuskauden alussa, sen aikana ja edelleen sopimuskauden päätyttyä. Verkostotiedon lisääminen on avainasemassa verkosto-omaisuuden kunnan määrittämisessä.

Kunnossapitokumppanuuksien yleistymisessä pallo on vesihuoltolaitoksilla; mikäli vesihuoltolaitokset pitäytyvät tarjouspyynnöissään perinteisellä linjalla, ei yrityksillä ole mahdollisuuksia tarjota uudenlaisia, entistä kattavampia ja innovatiivisempia palveluita vesihuoltoverkostojen kunnossapitoon. Tässä julkaisussa esitetyjen taustatietojen ja riskienhallinnan menettelyjen myötä kynnys kumppanuuksien muodostamiseen toivottavasti alenee.

**Avainsanat** Water services, maintenance, cooperation, public-private partnership

## **Risk management in outsourcing of the network maintenance services**

Vesihuoltoverkostojen kunnossapitopalvelujen riskienhallinta. **Tero Välisalo, Jyri Hanski, Kimmo Virolainen, Timo Malm, Laura Salmela (toim.), Pekka Pietilä, Ossi Heino, Lasse Oulasvirta, Tiia Luomanen, Markku Riihimäki, Tuula grönfors, Seppo Teerimo.** Espoo 2013. VTT Technology 73. 84 p.

### **Abstract**

The aim of the SerVesi research project was to develop methods and tools for managing risks faced by maintenance services in the water sector. The tools were developed for both customer and service provider to increase the transparency of the partnership.

In many countries, water service prices are tightly controlled, and profitability is limited by law. Because economic regulation has been tightened, the ownership of water utilities is no longer attractive to companies. This does not mean, however, that the opportunities for private companies to provide services for the water sector have diminished. Although ownership of water utilities remains in the public sector, water utilities will continue to increase their cooperation with companies. Water utilities are obliged to improve their productivity, and are therefore ready to seek new ways of cooperating with the private sector. Unable to exploit new technologies and manage all necessary competencies by themselves, water utilities must hire outside expertise.

A questionnaire survey was conducted as a subtask of the SerVesi research project. The results showed that water utilities wished to remain responsible for customer service, water meter replacement, water pipe leak detection and repair, maintenance of booster stations, and on-call services. The duties that water utilities have already outsourced to private and public service providers comprised water and sewer renovation using no-dig methods, TV-inspection of sewer lines, and water meter repair activities. In the future these duties will either be fully outsourced or carried out in close collaboration with an external operator.

Where maintenance operations are outsourced it becomes necessary to perform an assessment of the technical condition and economic value of the water and sewer systems. In this way service quality and changes in value can be monitored at the beginning, during and at the end of the contract. Up-to-date network information is essential to enable value assessment of the network asset.

If water utilities hold to the traditional line concerning invitations to tender, companies will be denied the opportunity of offering new, more comprehensive and innovative services for the maintenance of water and sewer networks. We hope that this publication will serve to promote partnership building.

**Keywords** Water services, maintenance, cooperation, public-private partnership

## Alkusanat

Tämä julkaisu liittyy Tekesin rahoittamaan tutkimushankkeeseen ”Vesihuoltoverkostojen kunnossapitopalvelujen riskienhallinta – SerVesi”. Hankkeen tavoitteena oli kehittää toimintamalleja vesihuoltoverkostojen kunnossapitopalveluiden riskienhallintaan ja niiden toteuttamiseksi tarvittavia työkaluja. Riskienhallintamenetelmiä pyrittiin kehittämään sekä palvelun tilaajalle että palvelutoimittajalle kasvat- taen saalla kumppanuussuhteen läpinäkyvyyttä.

SerVesi-hanke toteutettiin VTT:n, Tampereen teknillisen yliopiston ja Tampe- reen yliopiston rinnakkaishankkeiden välisenä yhteistyönä aikavälillä 1.8.2010– 31.1.2013. Tutkimuksen rahoittivat Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittä- miskeskus, tutkimuslaitokset ja yliopistot sekä yrityskumppaneina hankkeessa mukana olleet Grundfos Pumput Oy, Porin Vesi, NCC Rakennus Oy ja Suomen Putkisto Tarvike Oy. Tutkimushankkeen rahoitukseen osallistui myös Vesihuolto- laitosten kehittämisrahasto ja johtoryhmätyöskentelyyn Vesilaitosyhdistys.

Kiitämme projektin johtoryhmään kuuluneita henkilöitä, jotka ohjasivat hanketta ja antoivat tukea tutkimusryhmälle. Erityisesti haluamme kiittää tutkimuksen aika- na tapaamiamme ja haastattelemiamme vesihuoltoalan asiantuntijoita eri vesihuol- tolaitoksissa ja yrityksissä, jotka pyyteettömästi kertoivat kokemuksiaan ja mielipi- teitään tutkimushankkeen aihepiiristä ja siten edistivät huomattavasti omalta osal- taan hankkeen tavoitteiden saavuttamista.

Tampereella tammikuussa 2013

Kirjoittajat

# Contents

<b>Tiivistelmä .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>4</b>
<b>Alkusanat.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Johdanto .....</b>	<b>8</b>
1.1 Tutkimuksen tavoitteet .....	8
1.2 Julkaisun rakenne.....	9
<b>2. Kunnossapidon ulkoistamisen riskienhallinta kansainvälisessä tutkimuskirjallisuudessa.....</b>	<b>10</b>
<b>3. PPP-kehityssuunnat ja yhteistyörakenteet vesihuoltoalalla globaalisti ...</b>	<b>14</b>
3.1 PPP-yhteistyön kehitys .....	14
3.2 Vesihuollon järjestäminen eri maissa.....	15
<b>4. Vesihuoltoverkostojen kunnossapidon security-turvallisuus.....</b>	<b>18</b>
4.1 Vesihuoltoverkoston kohdistuvat turvallisuushkat .....	18
4.2 Varautuminen talousvesi- ja jätevesiverkostojen saastumiseen .....	19
4.3 Security-turvallisuushkien hallinta vesihuollossa .....	20
<b>5. Vesihuoltotoimintojen ulkoistaminen Suomessa .....</b>	<b>22</b>
5.1 Toimintojen järjestämisen nykytilanne ja tulevaisuus.....	23
5.2 Aluesaneeraus vesihuoltoverkostojen ikääntymisen hallinnassa.....	25
5.3 Sopimussyhteistyö kunnossapidon kustannustehokkuutta kasvattavana tekijänä .....	26
<b>6. Kunnossapitopalveluiden markkinapotentiaali .....</b>	<b>28</b>
6.1 Verkostojen määrä Suomessa .....	28
6.2 Vesihuoltoverkostojen saneeraustarve .....	29
6.3 Kunnossapidon ja saneerauksen volyymi .....	30
6.4 Toimivien markkinoiden syntyminen .....	31
6.5 Kunnossapitomarkkinat lähialueilla.....	32
6.5.1 Baltian maat.....	32
6.5.2 Venäjä.....	32



6.5.3 Muut Pohjoismaat .....	33
<b>7. Vesihuoltoverkoston kunnan ja arvon määrittäminen .....</b>	<b>35</b>
7.1 Vesihuoltoverkoston heikkenemiseen vaikuttavat tekijät .....	36
7.2 Tunnusluvut kunnan määrityksen tukena .....	37
7.2.1 Laskuttamattoman veden määrä .....	38
7.2.2 Vuotojen ja tukkeumien suhteellinen määrä .....	39
7.2.3 Putkirikkojen ja vedenjakelukatkosten suhteellinen määrä .....	39
7.3 Kunnan määrittäminen teknisten menetelmien avulla .....	40
7.4 Käyttöikään vaikuttavat tekijät .....	41
7.5 Saneerausvelan määrittäminen .....	42
7.6 Verkoston arvon määrittäminen .....	43
7.6.1 Arvonmäärityksen merkitys .....	43
7.6.2 Arvon muutoksen ja taloudellisen arvon määrittäminen käytännössä .....	45
7.7 Arvonmääritystä tukevat tietojärjestelmät ja mittaustekniikka .....	46
<b>8. Kunnossapitokumppanuuden riskienhallinta .....</b>	<b>48</b>
8.1 Ulkoistamisen hyödyt .....	48
8.2 Ulkoistamisesta aiheutuvat riskit .....	49
8.3 Ulkoistamisprosessiin liittyvien riskien hallintakeinot .....	52
8.4 Hankintalaki vesihuollon kunnossapitopalveluiden ulkoistamista ohjaavana tekijänä .....	53
8.5 Kumppanuustoiminnan riskien ja mahdollisuuksien analysointi .....	55
8.5.1 Palvelukuvauksen laatiminen .....	57
8.5.2 Riskien ja mahdollisuuksien tunnistaminen .....	58
8.5.3 Toimenpiteet riskien pienentämiseksi .....	59
8.5.4 Case Porin Vesi: Vesimittarien vaihto .....	60
8.5.5 Case NCC Rakennus Oy: 3-vuotinen saneerausurakointi .....	62
8.5.6 Case Grundfos Pumput Oy: Pumppaamosaneerauksien riskit .....	64
8.5.7 Case Suomen Putkisto Tarvike Oy: Vesijohtoverkoston seuranta-, hallinta ja mittauspalvelu .....	67
<b>9. Transaktiokustannukset kunnossapitopalveluiden ulkoistamisessa ....</b>	<b>69</b>
9.1 Ulkoistuksen suunnittelu ja valmistelu .....	69
9.2 Rakenteiden muutoksiin liittyvät transaktiokustannukset .....	70
9.3 Kilpailutusprosessi .....	70
9.4 Valvonta, vuorovaikutus ja tiedottaminen .....	71
9.5 Muut transaktiokustannukset .....	72
9.6 Transaktiokustannusten jakaantuminen .....	73
<b>10. Loppupäätelmät .....</b>	<b>74</b>
<b>Kirjallisuusluettelo .....</b>	<b>76</b>

# 1. Johdanto

Ikääntyvä infrastruktuuri on Suomen vesihuollon merkittävin tulevaisuuden haaste (Heino et al. 2011). Erityisesti verkostojen rapautuminen ja alati kasvava saneerausvelka ovat huolenaiheita, joiden kohtaamiseksi vesihuoltolaitosten on lähitulevaisuudessa alettava panostaa entistä enemmän näkymättömissä olevien järjestelmien toimintakuntoon, jotta hyvälaatuisen vesihuoltopalvelun jatkuvuus voitaisiin turvata. Vesihuollon järjestämis- ja kehittämisvastuu on kuntalain (365/1995) ja vesihuoltolain (119/2001) mukaan kunnalla. Kuntien palvelutuotanto on kuitenkin suurten murrosten edessä, ja vaikutukset ulottuvat myös vesihuoltoon. Toimintojen uudelleenjärjestäminen ja erilaisten yhteistyökumppanuuksien solmiminen ovat vaihtoehtoja, joilla on mahdollista saavuttaa lisää kustannustehokkuutta, parempaa laatua sekä kapasiteettia vastata alan kasvaviin saneeraustarpeisiin. Riittäväällä kunnossapidolla voidaan pidentää järjestelmien elinikää ja osaltaan vaikuttaa palvelun laatutason ylläpitoon.

Vesihuoltoverkostojen kunnossapitopalvelujen riskienhallinta (SerVesi) -tutkimus toteutettiin Teknologian tutkimuskeskus VTT:n, Tampereen teknillisen yliopiston ja Tampereen yliopiston rinnakaishankkeiden välisenä yhteistyönä.

## 1.1 Tutkimuksen tavoitteet

SerVesi-tutkimushankkeen tavoitteena oli **kehittää toimintamalleja vesihuoltoverkostojen kunnossapitopalveluiden riskienhallintaan ja niiden toteuttamiseksi tarvittavia työkaluja**. Riskienhallintamenetelmiä pyrittiin kehittämään sekä palvelun tilaajalle että palvelutoimittajalle parantaen samalla kumppanuussuhteen läpinäkyvyyttä. Vesihuoltoverkostojen kunnossapitopalvelujen tilaajia SerVesi-tutkimushankkeen aihepiirissä olivat vesihuoltolaitokset. Verkostojen kunnossapitopalvelujen toimittajia olivat kunnossapito-, saneeraus- ja rakennusalan yritykset sekä myös toiset vesilaitokset. Kehitettävän toimintamallin ja työkalujen avulla mahdollistetaan julkisen sektorin hallinnoimien vesihuoltoverkostojen kunnossapidon eriasteinen ulkoistaminen joko toisen vesihuoltolaitoksen tai yksityisen sektorin vastuulle ja siten edistetään kunnossapito liiketoiminnan aloittamista vesihuoltoalalla.

Tutkimushanke koostui seuraavista osatehtävistä:

- 1) PPP-kehitysuunnat ja yhteistyörakenteet vesihuoltoalalla globaalisti
- 2) Vesihuoltoverkostojen kunnossapidon security-turvallisuus
- 3) Vesihuoltotoimintojen ulkoistamisen nykytila ja tulevaisuuden näkymät Suomessa
- 4) Vesihuoltoalan kunnossapitopalvelujen markkinapotentiaali Suomessa ja lähialueilla
- 5) Vesihuoltoverkostojen kunnossapidon teknis-taloudellisten riskien hallintamenettelyt
- 6) Kilpailu ja sopimusriskien hallinta ja läpinäkyvyysvaatimukset PPP-toiminnassa vesihuoltoalalla
- 7) Vesihuoltoverkoston kunnan ja arvon määrittäminen
- 8) Työkalupakki vesihuoltoverkostojen kunnossapidon riskienhallintaan, hyödyntämispolut hankekumppanien toiminnassa.

## 1.2 Julkaisun rakenne

Tämä julkaisu koostuu kymmenestä luvusta ja liiteosiosta. Johdantoluvussa ja sitä seuraavassa toisessa luvussa kuvataan tutkimuksen tavoitetta ja taustaa kansainvälisen tutkimuskirjallisuuden näkökulmasta. Seuraavissa luvuissa esitetään lyhyesti kunkin osatehtävän keskeisimmät havainnot ja johtopäätökset. Osatehtävissä tuotetut erilliset raportit antavat tarkempaa tietoa niiden toteuttamisesta ja muista yksityiskohdista. Hankkeessa tuotetut julkiset raportit löytyvät projektin verkkosivuilta osoitteesta [www.tut.fi/servesi](http://www.tut.fi/servesi).

Julkaisun kolmannessa luvussa esitetään vesihuoltoalan julkisen ja yksityisen sektorin yhteistoiminnan kehityssuuntia ja toimintamalleja kansainvälisestä näkökulmasta. Neljäs luku käsittelee vesihuollon riskejä tahallisen vahingonteon kannalta ja kunnossapitopalvelun tarjoajan roolia vahingontekojen estämisessä. Luvussa viisi hahmotetaan verkostojen kunnossapitotoimintojen osalta, miten ja missä määrin vesihuoltolaitokset tekevät tällä hetkellä yhteistyötä ulkopuolisten palveluntarjoajien kanssa ja millaisena niiden tulevaisuus nähdään vesihuoltolaitosten näkökulmasta.

Kuudennessa luvussa tarkastellaan kotimaisia vesihuoltoverkostojen kunnossapitomarkkinoita sekä vesi- ja viemärlaitostoimintaa Suomen lähialueilla kunnossapitoliiketoiminnan näkökulmasta. Luvussa seitsemän arvioidaan ja kehitetään verkosto-omaisuuden kunnan ja taloudellisen arvon määrittelyn menetelmiä ja keinoja.

Kahdeksannen luvun aiheena on kunnossapitopalveluiden ulkoistaminen riskienhallinnan näkökulmasta. Luvussa tarkastellaan ulkoistamisesta aiheutuvia riskejä ja niiden hallintakeinoja sekä pohditaan kilpailuttamisprosessia vesihuollon kannalta. Luvussa esitellään lyhyesti myös tutkimushankkeen aikana yrityskumppaneiden kanssa tehdyt case-tutkimukset. Yhdeksäs luku täydentää riskienhallintänäkökulmaa arvioimalla ulkoistamisesta syntyvien transaktiokustannusten merkitystä ja luonnetta. Julkaisun viimeisessä luvussa esitetään projektin loppupäätelmät ja mietinnät jatkotutkimusmahdollisuuksista.

## **2. Kunnossapidon ulkoistamisen riskienhallinta kansainvälisessä tutkimuskirjallisuudessa**

*Laura Salmela, VTT*

Useat yritykset ja julkiset toimijat eivät pidä kunnossapidon toteuttamista omana sisäisenä toimintona enää taloudellisesti kannattavana. Ulkoistaminen on merkittävä väline organisaatioiden toiminnan tehostamiseksi ja kilpailukyvyn kasvattamiseksi. (Murthy & Jack 2008.) Kunnossapitoa pidetään luonnollisena ulkoistamisen kohteena, eikä sitä usein liitetä yrityksen ydinosaamisen piiriin (Campbell 1995). Valintaa tuottaa kunnossapito joko ulkoisella palvelutoimittajalla tai talon sisäisenä toimintona pidetään yhtenä kunnossapidon neljästä strategisesta ulottuvuudesta. Muut ulottuvuudet käsittelevät kunnossapitotoimintojen ja -tehtävien organisointia, kunnossapitopolitiikan valintaa ja kunnossapitoa tukevan infrastruktuurin suunnittelua. (Tsang 2002.) Kirjallisuudessa ulkoistaminen toisinaan esitetään virheellisesti vaihtoehtona muille kunnossapidon toteuttamisen tekniikoista, kuten ennaltaehkäisevä kunnossapito (Preventive Maintenance, PM) tai luotettavuuskeskeinen kunnossapito (Reliability Centered Maintenance, RCM) (Garg & Desmukh 2006). Ulkoistamisen yhteydessä päätöksenteko kunnossapidon toteuttamisen tekniikoista ainoastaan siirtyy tuottajan kannettavaksi, ellei tilaaja sitä itse halua määrittää.

Ulkoistaminen on koettu tehokkaaksi strategiaksi myös vesihuollon piirissä esimerkiksi Yhdysvalloissa (Parmelee 2002), ja sen nähdään edustavan kansainvälisesti kasvavaa trendiä niin puhtaan veden hankinnan ja jakelun kuin viemäröinnin ja jätevesien käsittelyn järjestämisessä (MacGillivray et al. 2006). Yksityisen sektorin mukaantulo voi ensinnäkin kasvattaa toiminnan suorituskykyä. Kaikkeen liiketoimintaan luontaisesti sisältyvä vaatimus liikevoitosta voi kannustaa yksityisiä palvelutuottajia hakemaan tehokkaampia toimintamenetelmiä verrattuna julkiseen sektoriin, esimerkiksi henkilöstömäärien tai asiakkaiden maksuhäiriöihin puuttumisen osalta. Niin ikään yksityisen sektorin investointipäätösten uskotaan kohdentuvan julkista sektoria paremmin elinkelpoisiin hankkeisiin, joissa kustannukset pysyvät tasapainossa ennakoitujen hyötyjen kanssa. (Maailmanpankki 2006.) Täysimääräisesti liiketaloudelliset periaatteet eivät kuitenkaan vesihuollos-

sa voi täytyä, kun otetaan huomioon puhtaan veden jakelun elintärkeä rooli ihmisten hyvinvoinnin takaamisessa. Kunnossapidon ulkoistaminen luo lukuisia mahdollisuuksia palvelun tilaajalle, ja monet niistä toteutuvat kustannushyötyjen muodossa. Kunnossapidon ulkoistamiseen liittyviä hyötyjä on listattu alla olevassa taulukossa (Campbell 1995, Murthy & Jack 2008, Plant Maintenance Resource Center 2001).

**Taulukko 1.** Ulkoistamisen mahdollisuudet tilaajan näkökulmasta.

---

**Mahdollisuudet tilaajan näkökulmasta**

---

- ulkoisen erityisosaamisen (tekninen tietotaito / erityiskalusto) hyödyntäminen, jonka hankkiminen ja kehittäminen omalle organisaatiolle liian kallista tai aikaa vievää
  - kunnossapitopalveluiden tuottaminen/tilaaminen tarpeen mukaan, työmäärän vaihteluiden tasaantuminen
  - kustannusten nousun riskin pieneminen kiinteiden kunnossapitopalvelumaksujen ansiosta
  - kunnossapidon tason nouseminen tuottajan erityisosaamisen kautta
  - paremman työvoiman tuottavuuden saavuttaminen ulkoisilla työntekijöillä
  - laitteistojen käyttöajan ja suoritustehokkuuden kasvaminen
  - tuottajan korkeatasoisten toimintatapojen ja prosessien hyödyntäminen omaan toimintaan, omien työntekijöiden tietotaidon kehittyminen ulkoisten toimijoiden välityksellä
  - tuottajan joustavampi kyky vastata muuttuviin asiakastarpeisiin
  - tilaajan omien investointitarpeiden pieneminen
  - hallinnollisen taakan väheneminen
  - kunnossapidosta vapautuvan työpanoksen ja -ajan allokoiminen muihin kohteisiin organisaatiossa, keskittyminen organisaation ydin toimintoihin
  - suurempi joustavuus kunnossapitoon liittyvän uuden teknologian omaksumissa.
- 

Vaikka kunnossapitoa on tutkittu paljon kansainvälisessä tutkimuskirjallisuudessa, katsotaan kunnossapidon ulkoistamiseen liittyvän riskien hallinnan jääneen vähäiselle huomiolle (Murthy & Jack 2008). Tämä on merkille pantavaa myös vesihuollon osalta, erityisesti ulkoistamistoimenpiteisiin liittyvää riskienhallintaa on tarkasteltu niukasti. Riskianalysien käytön arvioidaan olevan ylipäänsä vähäistä vesialalla (Egerton 1996), ja ne on usein räätälöity sisäisen valvonnan tarpeisiin.

Päätökseen toteuttaa kunnossapito ulkoistettuna toimintona sisältää kuitenkin paljon riskejä (Campbell 1995; Martin 1997; Tsang 2002). Kokonaisuudessaan vesihuoltoon nähdään vaikuttavan hyvin monenlaisia sekä operatiiviseen toimintaan että investointeihin liittyviä riskejä, jotka usein ovat sidoksissa toisiinsa muodostaen monimutkaisia vuorovaikutusketjuja (Maailmanpankki 2006). Ulkoistami-

sen hyötyjen realisoituminen jää epävarmaksi, mikäli sen mukanaan kantamia riskejä ei ole kartoitettu riittävästi (esim. Hlaing et al. 2008).

Ulkoistamista ei pidetä itseisarvona, johon sisältyy pelkästään positiivisia vaikutuksia. Osa riskeistä on kontekstiriippumattomina, ne nähdään automaattisesti liittyvän ulkoistamisprosessiin, tapahtui sitä missä yhteydessä tahansa. Vaikka toimintatavasta riippumattomia riskejä voidaan hallita ja niiden vaikutuksia lieventää, ei niiden toteutumista voi täysin estää. (Lonsdale & Cox 1997.) Riskien välttäminen tai niiden seurausten pienentäminen alleviivaavat hyvin laaditun ulkoistamisstrategian merkitystä. Kun ulkoistamista harkitaan, tulee 1) potentiaaliset palveluntuottajat arvioida mahdollisimman objektiivisesti, 2) nojata valinta mahdollisimman paljon kvantitatiiviseen analyysiin, 3) olla perillä tuottajan aikaisemmasta työntekijäpolitiikasta ja työntekijöihin liittyvistä päätöksistä (esim. ammattiliitossa sovitut asiat), 4) analysoida oman toimialan erityispiirteet ja niiden merkitys kunnossapidon järjestämiselle. (Campbell 1995.)

Riskien tunnistaminen toimii välttämättömänä lähtökohtana kaikelle riskiarvioinnille (Redmill 2002). Niin ikään vesihuollon järjestämisen optimointi julkisen ja yksityisen sektorin välisenä yhteistyönä edellyttää siihen liittyvien riskien systemaattista tunnistamista (Maailmanpankki 2006). Riskien tunnistamiseen sovelletaan usein kvalitatiivisia lähestymistapoja kuten kyselytutkimuksia ja haastatteluita, joihin on sisällytetty osa-alueita esimerkiksi aivoriihimenetelmästä. Lisäksi haastatteluita voidaan toteuttaa käyttämällä hyväksi Delphi -tekniikkaa. (Dey & Ogunlana 2004.) Myös tarkistuslistojen käyttö toimii yleisenä riskitekijöiden tunnistamisen menetelmänä (Chapman & Ward 2003). Mikäli erilaisten riskitekijöiden välisiä suhteita on tarpeellista selvittää, voidaan tunnistamisen tukena käyttää yleisesti tunnettuja riskianalyysimenetelmiä, esimerkiksi vikapuuanalyysia, vika- ja vaikutusanalyysia, päätöspuuta sekä poikkeamatarkastelua (esim. Dey & Ogunlana 2004, Ebrahimnejad et al. 2010). Tutkimuskirjallisuudesta löytyy kuitenkin hyvin vähän käytännön esimerkkejä siitä, miten ulkoistamisprosessissa muodostuvan kumppanuussuhteen riskejä voidaan molempien sopimusosapuolien näkökulmasta tunnistaa.

Kunnossapidon ulkoistamisen riskejä on mahdollista hahmottaa myös riskienhallinnan viitekehyksen ulkopuolisista lähtökohdista esimerkiksi niin sanotun agenttiteorian näkökulmasta. Agenttiteoria pyrkii minimoimaan päämiehen (asiakas) ja agentin (palveluntuottaja) intressien epäsuhdasta kumpuavia mahdollisia riskejä sekä tasapainottamaan riskien kantamista sopimusosapuolten välillä. Riskien lähteiksi saattavat muodostua muun muassa moraalikato ja haitallinen valikoituminen. Moraalikato viittaa agentin toiminnan muutokseen päämiehen näkökulmasta negatiiviseen suuntaan sopimuksen keston aikana, kun taas haitallinen valikoituminen liittyy agentin ja päämiehen kykyyn arvioida toistensa osaamiset ennen varsinaista päätöstä solmia kumppanuussuhde. Mikäli esimerkiksi riittävää tietoa (todelliset kustannukset tuottajalle) halutuista palveluista ei ole, voidaan tilatusta työstä joutua maksamaan korkeampaa hintaa. (Murthy & Jack 2008.)

Kun tarkastellaan julkisen ja yksityisen sektorin välisiä yhteistyöhankkeita, sopimussuhteeseen ryhtymistä ohjaavat lähtökohtaisesti erilaiset motivaatiot. Tilaa-jan katsotaan usein tavoittelevan ulkoistamisella niin sanottua arvoa rahalle (value

for money), palveluiden oikea-aikaisuutta tai kustannussäästöjä, kun taas tuottajan näkökulmasta järjestely merkitsee uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Koska palvelutuottajan liiketoiminta rakentuu joko osittain tai kokonaan kyseisten palveluiden varaan, on toiminnan oltava taloudellisesti kannattavaa. (Dev & Ogunlana 2004, Grimsey & Lewis 2002, Martin 1997.) Yksityisen sektorin näkökulmasta sopimuksen keskeinen hyöty liittyy siis sijoituksesta saataviin tuottoihin, joilla voidaan kattaa projektin investointikustannukset, kasvattaa pääomaa tulevia hankkeita varten sekä jakaa osakkeenomistajille osinkoa liikevoitosta (Ng & Loosemoore 2007). Mikäli tulevaisuuden tulovirtaa ulkoistamiskohteesta ei voida osoittaa, on yksityistä sektoria vaikea kannustaa yhteistyöhön (Grimsey & Lewis 2002).

Vaikka yksinkertainen käytännön malli riskien tunnistamiseen sinänsä puuttuu, esiintyy tutkimuskirjallisuudessa verrattain paljon erilaisia luonnehdintoja ja jäsenystapoja ulkoistamiseen yleisesti ja kunnossapidon toteuttamiseen ulkoisena toimintona erityisesti sisältyville riskeille (esim. Campbell 1995, Lonsdale & Cox 1997, Tsang 2002, Bertolini et al. 2004, Ng & Loosemoore 2007, Aundhe & Mathew 2009). Riskiarviointia tosin pääsääntöisesti hallitsee palvelun tilaajan näkökulma, tuottajan toimintaan kohdistuvien riskien jäädessä vähemmälle huomiolle (Murthy & Jack 2008).

Riskejä tilaajan kannalta on eritelty muun muassa solmittavan kumppanuussopimuksen laajuuden ja sisällön näkökulmasta. Sopimussuhteen luonteen katsotaan pitkälle määrittävän millaisia riskejä yhteistyöhön voi sisältyä. Esimerkiksi riittävän kattavan palvelukuvauksen laatiminen sopimukseen voi osoittautua vaikeaksi (Martin 1997). Palvelun formaalia määrittämistä vaikeuttaa se, että sopimuksen ulkopuolelle jäävän palvelun on aikaisemmin saattanut toteuttaa ulkoistavan organisaation jokin toinen sisäinen osasto. Toisaalta oman organisaation työntekijä on saattanut tuottaa palvelun ilmaiseksi niin sanottuna hyväntahdoneleenä kollegoilleen. Tiettyjen keskeistenkin tehtävien rajautuminen sopimuksen ulkopuolelle saattaa aiheuttaa yllättäviä lisäkustannuksia, koska tuottaja suorittaa ne lisäpalveluna sovitun päälle. (Lonsdale & Cox 1997.) Myös lailliseen vastuuseen liittyvät kysymykset saattavat aiheuttaa riskejä. Onko sopimuksen noudattamatta jättämisestä johtuvia laillisia seurauksia mahdollista määrittää yksiselitteisesti sopimusasiakirjaan? (Martin 1997.)

Yllä kuvatun jäsenystavan lisäksi riskeiksi saattavat muodostua myös muutokset kumppanuusosapuolien neuvotteluasemissa sopimuksen keston aikana. Ulkoistaminen saattaa johtaa ajan kuluessa riippuvuussuhteeseen yhdestä palvelutuottajasta. Pitkäkestoisissa kumppanuussuhteissa tuottaja kartuttaa tärkeää käytännön tietoa koskien kunnossapitokohteita, jota ei haluta menettää uusimalla sopimus kilpailevan yrityksen kanssa. (Murthy et al. 2002.) Toisaalta lukkiutumista sopimuskumppaniin voi tapahtua myös tuottajan tapauksessa. Kumppanuussuhteen myötä tuottaja voi joutua tekemään mittavia omaisuusinvestointeja, joiden hyödynnettävyys muille asiakkuuksille saattaa olla vähäistä (Aundhe & Mathew 2009).

### **3. PPP-kehityssuunnat ja yhteistyörakenteet vesihuoltoalalla globaalisti**

*Pekka Pietilä, Tampereen teknillinen yliopisto*

Luku on lyhennelmä SerVesi-projektin osatehtävässä 1 laaditusta ja Tampereen teknillisen yliopiston julkaisemasta raportista (Pietilä 2011), joka löytyy kokonaisuudessaan projektin www-sivuilta osoitteesta <http://www.tut.fi/servesi>.

#### **3.1 PPP-yhteistyön kehitys**

Viimeisten kahden vuosikymmenen aikana yksityisen sektorin toimijoiden vahvemmalla mukaantulolla on haettu parannuksia vesihuoltopalvelujen kattavuuteen ja toiminnan tehostamiseen. Vuonna 1990 kehitysmaissa 1.2 miljardia ihmistä eli ilman kunnollista puhtaan veden jakelua ja 2.4 miljardia ilman asianmukaista sanitaatiota. Teollistuneet maat olivat jo vuosikymmeniä tukeneet kehitysmaiden vesisektoria, mutta tilanne ei ollut merkittävästi parantunut panostuksista huolimatta. Vesilaitosten yksityistäminen tai yksityisten operaattorien mukaantulo nähtiin tärkeäksi keinoksi kehittää paikallista vesihuoltoa. Esimerkiksi Latinalaisessa Amerikassa kansainvälisen ja alueellisen lainanannon ehdoksi alettiin asettaa paikallisten vesilaitosten jonkin asteinen yksityistäminen. Kansainvälisten rahoituslaitosten, kuten Maailmanpankin, tuki edellytti vesihuollon järjestämisen uudelleen organisoimista julkisen ja yksityisen sektorin väliseksi yhteistyöksi. (Castro & Heller 2009.)

Vesihuollon järjestäminen koettiin haastavaksi myös teollistuneissa maissa. Kehitysmaista poiketen niiden ongelmana ei kuitenkaan ollut vesihuoltopalveluiden taso tai kattavuus, vaan se, että kustannusten kattaminen täysimääräisesti toiminnasta kerätyillä maksuilla ei toteutunut. Kulujen ja tuottojen vastaavuutta pyrittiin parantamaan kasvattamalla toiminnan tehokkuutta. Tilanteen ratkaisemiseksi yksityisen sektorin osuutta vesihuollossa haluttiin lisätä. Yksityisen sektorin läsnäolo myös vesisektorilla noudattaa Euroopan unionin periaatteita madaltaa kaupan rajoitteita. Ongelmana vesihuollon kohdalla on kuitenkin se, että se on hyvin pitkälle monopolitoimintaa ja aidon kilpailutilanteen luominen yritysten välille on vaikeaa.



Yksityisen sektorin osallistuminen vesihuoltoon ei tuonut odotettuja positiivisia vaikutuksia. Pian alkunnostuksen jälkeen kehitysmaissa havahduttiin siihen, ettei yksityistäminen muodosta toivottua ratkaisua vesihuollon ongelmiin. Kaupallisen toiminnan investointeja ei motivoi hyvä tahto, vaan mitä suurimmassa määrin omistajien tuotto-odotukset. Kehitysmaissa tämän saavuttaminen olisi edellyttänyt muun muassa rajuja korotuksia veden hintaan, eikä se ollut mahdollista sen enempää poliittisesti kuin kansalaisten maksukyvyyn kannaltakaan.

1990-luvun alusta lähtien läntisessä Euroopassa ei vesihuollon järjestämisessä ole tapahtunut radikaaleja muutoksia. Vesilaitosten yksityistämisestä tai erityisesti julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöstä (PPP, public-private partnerships) on puhuttu, mutta merkittäviä muutoksia on tapahtunut vain hajanaisesti. Eräissä maissa vesihuollon tärkeyttä yhteiskunnan keskeisenä peruspalveluna on vahvistettu sillä, että vesihuoltolaitoksen omistajana on lain mukaan oltava julkinen taho. Hollannissa vesilaitoksen on oltava kokonaan julkisen toimijan omistuksessa ja Ruotsissa ja Unkarissa enemmistöomistus on oltava julkisella taholla (Danilenko & Child 2005, Lag om allmänna vattentjänster 2006/412).

Sen sijaan itäisessä Euroopassa vesihuollon järjestäminen on uudelleen organisoitu kommunismin luhistumisen jälkeen. Yleinen piirre neuvostohistoriaa harteillaan kantavissa maissa on ollut se, että vastuu vesihuollosta on siirretty keskushallinnolta paikallistasolle. Kuntien omistamat vesilaitokset vastaavat vesihuollosta esimerkiksi Virossa (Tallinnaa lukuun ottamatta), Latviassa ja Liettuassa. Tšekin tasavallassa yksityisillä yrityksillä on keskeinen osuus vesilaitostoiminnassa joko omistajina tai operointisopimusten kautta. Yksityistämisiä tai operointisopimuksia on tehty erityisesti suurimpien vesilaitosten kanssa. Tärkeimmät yksityisten yritysten markkinakohteet ovat olleet Tšekki, Unkari ja Slovakia, joissa uudelleenjärjestelyille on ollut tarjolla tukea EU:lta (Water and Wastewater International 2011). Vahvimmin yksityistämiskuvioissa ovat olleet mukana ranskalaislähtöiset monikansalliset yritykset Suez ja Veolia (Hall & Lobina 2010).

## 3.2 Vesihuollon järjestäminen eri maissa

Paikallisen vesihuollon käytännön toteuttaminen vaihtelee maittain hyvin paljon. Yksityistämistä ei enää pidetä itseisarvona kansainvälisten rahoituslaitosten piirissä, vaan myös julkisten toimijoiden läsnäolo sektorilla saa jälleen tukea. Vesilaitosten ja paikallisten yritysten yhteistyö rakentaa kestävä pohjan vesihuollon kehittämiselle. Pienempien toimijoiden mukaantulo näkyy esimerkiksi siinä, että maailman viiden suurimman yksityisen yrityksen kautta vesihuoltopalveluja saavien ihmisten lukumäärä ei ole viimeisen kymmenen vuoden aikana kasvanut. Viiden suurimman yrityksen osuus yksityisistä vesihuoltopalveluista on laskenut 68 prosentista 32 prosenttiin välillä 2001–2010 (Water and Wastewater International 2011).

Myös useissa teollisuusmaissa ilmapiiri on kääntynyt suurimmitaista yksityistämistä vastaan. Vesihuolto on useissa maissa katsottu niin keskeiseksi yhteiskunnan peruspalvelukseksi, että sen omistuksen on pysyttävä julkisella sektorilla.

### 3. PPP-kehityssuunnat ja yhteistyörakenteet vesihuoltoalalla globaalisti

Myös monopoliluonteiseen operointiin on alettu suhtautua kriittisemmin, josta esimerkkinä on Pariisin vesilaitostoiminnan ottaminen takaisin kaupungin hoitoon vuoden 2010 alusta.

Kun vesihuolto on monopoliluonteista liiketoimintaa, on monissa maissa hinta-valvontaa kiristetty ja toiminnasta saatavan voiton määrää rajoitettu. Tämän seurauksena yritysten on haettava erilaisia toimintatapoja ollakseen mukana vesihuoltolaitosten toiminnassa. Vesihuoltolaitoksen omistaminen ja pyrittäminen eivät monin paikoin enää ole yrityksille houkuttelevaa, koska taloudellinen sääntely on tiukentunut.

Edellä oleva ei suinkaan tarkoita sitä, että yksityisten yritysten mahdollisuudet olla mukana vesihuollossa olisivat heikentyneet. Vesihuollon omistus on entistä tiukemmin julkisella sektorilla, mutta julkisomisteiset vesilaitokset vastakin toimivat yhteistyössä yritysten kanssa. Vesilaitoksilla on entistä kovemmat paineet tuottavuuden parantamiseksi, jolloin ne ovat valmiita hakemaan uusiakin toimintatapoja yksityisen sektorin kanssa. Toisaalta tekniikan jatkuvasti kehittyessä ja monipuolistuessa vesilaitokset eivät enää kykene hallitsemaan kaikkea tarvittavaa osaamista itse, vaan joutuvat entistä enemmän turvautumaan ulkopuoliseen erikoisosaamiseen. Taulukossa 2 on kuvattu, miten vesihuollon järjestäminen ja vastuut on organisoitu kuudessa eurooppalaisessa maassa sekä Etelä-Afrikassa (Barraque & Le Bris 2007; CSIR 2004; Lag om allmänna vattentjänster 2006/412; Lepik & Kwast 2009; Pietilä 2006). Lähivuosien kokemukset yksityistämisestä esimerkiksivaltiossa ovat olleet sekä positiivisia että negatiivisia ja näin ollen vahvasti ohjanneet julkisten ja yksityisten toimijoiden läsnäoloa sektorilla tähän päivään.

**Taulukko 2.** Vesihuollon järjestäminen ja vastuut eri maissa.

<b>Valtio</b>	<b>Vesihuollon järjestäminen ja vastuut</b>
Etelä-Afrikka	<i>Vesihuollon järjestäminen kuntien vastuulla</i> Kunta voi ulkoistaa vesihuollon operoinnin kokonaan tai osittain esimerkiksi asukkaiden muodostamalle organisaatiolle tai yksityiselle urakoitsijalle/operaattorille. Useimmissa kunnissa vesihuollon käytännön toteuttamisen hoitaa kunnan oma yksikkö tai kunnan omistama yhtiö.
Hollanti	<i>Vesihuollon eri osatehtävien hoitaminen jakaantuu useiden eri organisaatioiden vastuulle</i> Vedenhankinta ja jakelu ovat alueellisten vesiyhtiöiden vastuulla, kun taas viemäröinti on kuntien ja jäteveden puhdistus alueellisten Water Boardien vastuulla.
Iso-Britannia	<i>Vesihuolto jokien valuma-aluekohtaisten hallintoyksiköiden vastuulla</i> Englanti ja Wales: vesihuollosta vastaavat yksityiset yhtiöt. Skotlanti ja Pohjois-Irlanti: vesihuollosta vastaavat julkiset toimijat.
Ranska	<i>Vesihuolto kuntien vastuulla</i> Kunta voi joko yksin järjestää vesihuollon tai sitten muodostaa naapurikuntien kanssa eräänlaisen kuntayhtymän, jolle vastuu vesihuollon järjestämisestä siirretään. Vesihuoltopalvelut (erityisesti veden hankinnan ja jakelun) tuottaa pääosin yksityiset yritykset pitkien operointisopimusten pohjalta.
Ruotsi	<i>Vesihuollon järjestäminen kuntien vastuulla</i> Vesihuoltohoitavat kunnalliset vesihuoltolaitokset, kunnalliset yhtiöt ja kuntayhtymät.

### 3. PPP-kehityssuunnat ja yhteistyörakenteet vesihuoltoalalla globaalisti

Saksa	<i>Vesihuollon järjestäminen kuntien vastuulla</i> Pienet kunnat ovat usein muodostaneet kuntayhtymiä vesihuoltoa varten. Vesihuollon järjestämisen delegointi kunnallisille tai yksityisille yhtiöille tai julkis-yksityisille yhtiöille mahdollista, tosin jätevesihuollon vastuuorganisaationa ei voi olla yksityinen yritys.
Viro	<i>Vesihuoltopalvelujen käytännön järjestäminen kuntien vastuulla</i> Vesilaitokset suurimmissa kaupungeissa kunnallisia yhtiöitä, pienemmissä kunnissa yleensä kunnallishallinnon osastoja, poikkeuksena Tallinnan yksityistetty vesilaitos.

Yksityisten toimijoiden mukaan tulo vesisektorille ei ole useinkaan merkinnyt itse vesihuoltolaitostoiminnan epäonnistumista julkisissa käsissä. Kuten esimerkiksi Berliinin tapauksessa, muutosten taustalla on ollut muita, niin taloudellisia kuin poliittisiakin syitä. 1990-luvun loppupuolella Berliinin kaupunki oli epäonnistunut sijoitustoiminnassaan, mikä oli muodostanut akuutin rahapulan kaupungin budjettiin. Toisaalta vallalla ollut poliittinen ilmapiiri tuki samalla julkisen sektorin supistamistoimia. Näin ollen yksityiselle sijoittajaryhmälle myytiin 49,9 % kaupungin vesi- ja jätevesiyhtiö Berliner Wasserbetriebe:stä vuonna 1999 (Lanz 2005.)

Kehitystä on tapahtunut myös toiseen suuntaan. Pariisissa kaupunginvaltuuston poliittisen painopisteen siirtymistä oikeistosta vasemmistoon vuonna 2001 seurasi muutoksia myös vesihuoltosektorilla. Vedenjakelutoiminta palautettiin yksityiseltä sektorilta kaupungin hoidettavaksi kymmenessä vuodessa. Kaupungin omistama yhtiö Eau de Paris otti tehtävän hoidettavakseen vuoden 2010 alussa. (Le Strat 2010.)

Toisaalta yksityinen sektori on myös omatoimisesti ajanut alas osallistumistaan vesihuoltoon. Ruotsissa Karlskogan kaupungissa Fortum omisti kymmenen vuoden aikana miltei puolet Karlskoga Energi & Miljö AB:n (KEMAB) osakkeista. Eräs emoyhtiön tytäryhtiöistä hoitaa kaupungin vesi- ja jätehuollon. (Karlskoga Energi & Miljö AB 2009). Vuonna 2010 Fortum myi kaiken omistuksensa KEMAB-yhtiöstä takaisin kaupungille. Myynnin syyksi ilmoitettiin muun muassa tarvittavan osaamisen puute energiasektorin ulkopuolisilla toimialoilla, kuten vesi- ja jätehuollossa (Cirkulation 2010).

## 4. Vesihuoltoverkostojen kunnossapidon security-turvallisuus

*Tero Välisalo ja Kimmo Virolainen, VTT*

Luku on lyhennelmä SerVesi-projektin osatehtävässä 2 laaditusta raportista (Välisalo & Virolainen 2011, julkaisematon lähde).

### 4.1 Vesihuoltoverkkoon kohdistuvat turvallisuusuhkat

Vesihuoltoverkostojen vikaantumiset ja häiriöt muodostavat merkittävän riskin palvelutilaajan ja palvelutoimittajan ohella myös kotitalouksille ja tuotantolaitoksille. Vesihuoltoverkosto on tärkeä osa yhteiskunnan kriittistä infrastruktuuria, ja siinä tapahtuvilla häiriöillä saattaa olla hyvinkin laajamittaisia haitallisia vaikutuksia niin yksittäisten kansalaisten hyvinvointiin kuin yritystoimintaan. Vesihuoltoverkostojen kunnossapidon security-turvallisuus pitää sisällään suoraan verkostoihin kohdistuvien ja verkostojen kautta asiakkaisiin kohdistuvia uhkia vesi- ja viemäriverkostoissa.

Vastuu vesihuoltoverkostosta voi jakaantua eri tavoin. Kunnossapidon kumppanuustoiminnassa palveluntarjoaja voi olla vastuussa esimerkiksi alueellisesti vesihuollon toimivuudesta tietyllä sopimusjaksolla. Mikäli palvelu on kokonaisvaltaista, voi palveluntarjoaja olla vastuussa tahattoman saastumisen ehkäisemisen lisäksi myös verkoston turvallisuudesta ilkkivaltaa ja tahallista saastuttamista vastaan. Vesihuoltoverkostoihin kohdistuva tahallinen vahingonteko voi olla esimerkiksi ilkkivaltaista vedenjakelujärjestelmien rikkomista tai muuta vahingoittamista, mikä saattaa aiheuttaa vedenjakelun tilapäisen keskeytymisen tai tarpeen erityisjärjestelyille. Veden saantia ihmisten ja palokuntien käyttöön voidaan häiritä tai estää esimerkiksi rikkomalla raakaveden varastoaltaita, pumppaamoita sekä vedenkäsittelylaitoksia (Lancaster-Brooks 2002).

Vahingonteon taustalla voivat olla yksittäisen kansalaisen henkilökohtaiset intressit vesihuoltolaitosten toiminnan häiritsemiseksi. Syynä voi olla esimerkiksi taloudellisen hyödyn tai muun halutun toiminnan tavoittelemisen uhkaamalla ja kiristämällä tai yksityishenkilön kosto esimerkiksi vesihuoltolaitokseen liittyvän

työsuhteen päättymisen tai muun epäoikeudenmukaiseksi koetun tapahtuman takia. Vesijohtoverkosta voidaan tahallisesti vahingoittaa eri tavoin:

- veden jakelun keskeytyminen putkirikon, sähkönsyötön katkaisemisen tai kaukovalvonnan häirinnän takia
- talousveden mikrobiologinen saastuttaminen
- talousveden kemiallinen saastuttaminen
- talousveden saastuttaminen radioaktiivisilla aineilla.

Tahallinen vahingonteko voi olla luonteeltaan myös terrorismia, missä tavoitteena on laaja-alaisen, pitkäkestoisen ja vakavan haitan tai vaaran aiheuttaminen ihmisille. Erilaisten kansanliikkeiden ja ryhmittymien terroritekoja usein ohjaa poliittinen motiivi. Teoilla pyritään esimerkiksi vastustamaan iskun kohteena olevan valtion toimintaa. Valtion osallistuminen sotaan ulkovaltoja vastaan voi laukaista terroriteon kotimaassa, esimerkkinä Yhdysvallat ja Persianlahden sota 1990-luvun alkupuolella.

Erittäin vakavia ja useisiin ihmisiin kohdistuvia seurauksia voi aiheutua, jos puhtaan veden jakeluverkosto vesilähteet ja raakavesivarastot mukaan lukien tahallisesti saastutetaan taudinaiheuttajilla, vaarallisilla kemikaaleilla tai radiologisesti. Aiheutuvat seuraukset ja niiden laajuus riippuvat saastuttajan luonteesta ja myös siitä, kuinka nopeasti talousveden saastuminen havaitaan ja kyetään estämään. Veden saastuttamisyrietykset voivat kohdistua raakavesialtaisiin, raakavesiputkiin, puhdistuslaitoksiin tai vedenjakeluverkostoon (Lancaster-Brooks 2002).

## 4.2 Varautuminen talousvesi- ja jätevesiverkoston saastumiseen

Eräänä ratkaisuna vesihuoltoverkoston kohdistuvien turvallisuusuhkien hallintaan esitetään esimerkiksi talousveden jatkuvaa laatumittausta. Online-tyyppisiä, jatkuvatoimisia analysointilaitteita on kehitetty Suomessa esimerkiksi vedenlaadun kokonaisjärjestelmän kehittämiseen tähtäävässä POLARIS-hankkeessa (<http://www.vvy.fi/index.phtml?s=209>) raakavesilähteiden monitorointiin sekä EU-tasolla muun muassa juomaveden jakelujärjestelmien saastumisen estämiseen keskittyvässä SecureEAU-hankkeessa (<http://www.secureau.eu>). Online-monitorointijärjestelmien käyttöä on testattu paljon myös Yhdysvalloissa (esim. Skadsen et al. 2008 ja States 2010). Suomessa veden laadun mittausmenetelmiä prosessi-, jäte-, luonnon- ja raakavesien analysointiin tarjoaa muun muassa Measurepolis Development Oy. Veden laadun indikointiin käytettävää anturiteknologiaa kehittää Suomessa mm. Liqum Oy (<http://www.liqum.fi>).

Veden laatua arvioitaessa mitataan veden fysikaalisia (väri, sameus, kiintoaine, virtaus), kemiallisia (kemiallinen hapenkulutus, ravinteet, liuenneet metallit sekä orgaaninen hiili, klorofyllit) ja biologisia ominaisuuksia (biologinen hapenkulutus, bakteerit, planktonit) (Oikari 2009).

Online-mittausmenetelmissä havaitut haasteet korostavat kehitystyön merkitystä. Haasteiksi on todettu muun muassa (mt.):

- viranomaismääräykset (perinteisiä menetelmiä suosivat standardit, jotka eivät kuitenkaan estä veden laadun tarkkailua online-mittauksilla)
- mittausjärjestelmien hinta vs. liiketaloudellinen hyöty
- likaantuminen
- näytteenoton pitkäaikaisuus
- monimutkaiset näytteet
- mittaustulosten luotettavuuden hallinta
- pienet pitoisuudet
- hajanainen, lähinnä pienistä yrityksistä koostuva yrityskehitys.

Talousveden laadun valvontaan tarkoitettujen mittausmenetelmien kehitystyön tuloksia voidaan soveltaa myös jätevesiverkoston monitorointiin. Tyypillisiä turvallisuusongelmia hule- ja jätevesiviemäriverkostoissa ovat muun muassa (O'Neill & Hais 2010):

- läpikulku verkostojen kautta tärkeisiin rakennuksiin (esimerkiksi sairaalat)
- palavan tai räjähtävän aineen johtaminen viemäriin huomaamatta
- biologisen jätevedenpuhdistusprosessin häiritseminen myrkyillä
- vedenpuhdistuksessa ja purkuvesien desinfiointissa käytettyjen kemikaalien käyttö haitanteossa
- jätevedenpuhdistamojen tietotekniset riskit.

Online-mittausten lisäksi vesihuoltolaitosten security-turvallisuutta voidaan parantaa esimerkiksi lisäämällä henkilökunnan koulutusta, tehostamalla kulunvalvontaa ja laitoksissa liikkuvien henkilöiden tunnistamista, laatimalla valmiussuunnitelmaa ja sisäistämällä se osaksi organisaation toimintaa sekä turvaamalla vesihuoltolaitokset fyysisesti erilaisin rakentein (aitaukset, valvontakamerat) (O'Neill & Hais 2010, Lancaster-Brooks 2002).

### 4.3 Security-turvallisuusuhkien hallinta vesihuollossa

Riski altistua laajamittaisille vahingonteoille on suuri sekä puhtasvesiverkostoissa että jäte- ja hulevesiviemäriverkostoissa. Riskienhallinta on kuitenkin tavanomainen osa myös vesihuoltolaitosten toimintaa. Perinteisesti vesihuoltolaitoksissa on pyritty varautumaan onnettomuuksien kautta ilmeneviin monipuolisiin riskeihin. Samat seuraukset voidaan saada aikaan myös tahallisesti, joten tällaiset mahdollisuudet tulee tunnistaa ja pyrkiä estämään mahdollisimman kattavasti. Seurausten pienentämiseen vesihuoltolaitoksilla on jo olemassa valmiussuunnitelmia, joita voidaan käyttää yhtä hyvin onnettomuustilanteissa kuin tahallisten vahingontekojen seurausten pienentämisessä.

Nykyisellä verkostorakenteella ja varustuksella tahallisen vahingonteon estäminen on haasteellista. Vesihuollon turvallisuuden ja jatkuvuuden takaamiseksi on verkostoon investoimalla mahdollista kuitenkin tehdä turvallisuutta parantavia toimenpiteitä. Vesijohtoverkostossa online-mittauksin on mahdollista indikoida suureita, jotka paljastavat epäpuhtauksia tai epäilyni niistä nykyisiä menetelmiä nopeammin. Tarkan analysoinnin toteuttaminen on-line menetelmillä on hankalaa

ja kallista, mutta käytännössä epäpuhtauksien olemassaolo voidaan tunnistaa vedestä melko varmasti ja tarkemmat analyysit tunnistettujen epäpuhtauksien tyypistä voidaan suorittaa, kun ohjeistukset veden käytöstä (esimerkiksi käyttörajoituksista) on saatu käyttäjien tietoon.

Online-menetelmien käytössä keskeisellä sijalla on verkostorakenteen tarkka analyysi ja antureiden sijoittaminen sellaisiin kohtiin verkostossa, että saatava hyöty on mahdollisimman suuri. Kunnossapitokumppanuustilanteessa voitaisiin ajatella, että tällainen mittauspiste sijoitettaisiin vastuurajalle, jolloin kunnossapitoa hoitava taho voi varmistua siitä, että vastuurajalle tuleva talousvesi (ja/tai vastuurajalta lähtevä jätevesi) on laadultaan hyväksyttävää. Viemäriverkostoissa veden laadun ja gravitaatioviemärin ilmatilan palavien aineiden pitoisuuden mittaaminen on hankalaa, joten etenkin yhteiskunnan perustoimintojen kannalta kriittisten kohteiden läheisyydessä sijaitsevien tarkistuskaivojen kansien lukitsemista tulisi harkita.

Fysikaalisten ja kemiallisten vesianalyysien lisäksi nykytekniikalla on mahdollista valvoa veden virtaussuuntaa. Virtaussuuntavalvonta on teknisesti melko yksinkertaista, ja sen avulla voidaan antaa alustavia indikaatioita siitä, ollaanko verkostoon mahdollisesti johtamassa (tahallisesti tai tahattomasti) verkostoon kuulumatonta ainetta. Virtausta väärään suuntaan estetään nykyisin asentamalla kiinteistöihin, teollisuuslaitoksiin yms. vedenkäyttökohteisiin takaiskuventtiilit. Takaiskuventtiilin siirtäminen kiinteistön ulkopuolelle sellaiseen paikkaan, jossa sen ohittaminen vaikeutuisi, pienentäisi periaatteessa tahallisen vahingonteon mahdollisuutta. Tällainen paikka voisi olla esimerkiksi tonttijohdon vastuurajalla (esimerkiksi mittakaivossa tontin rajalla) eli siinä pisteessä, jossa vesi- ja viemärijohtojen ylläpitovastuu siirtyy tontin tai kiinteistön omistajalle.

Kunnossapitaja voi vaikuttaa nykyisellään verkoston turvallisuuteen lähinnä oman toimintansa laadukkuuden kautta: pitämällä huolta verkostotöiden yhteydessä vesihygieniasta ja huolehtimalla, että hänen vastuullaan olevat verkoston maanpäälliset rakenteet ovat asianmukaisesti lukittuja ja suojattuja. Kunnossapitotöiden yhteydessä on myös estettävä sivullisten henkilöiden pääsy työkohteeseen. Myös henkilökorttien esillä pitäminen ja työntekijöiden taustojen tarkistus rekrytointivaiheessa parantavat omalta osaltaan turvallisuutta.

Kunnossapitajällä tulee myös olla vesihuoltolaitoksen kanssa laaditut toimintaohjeet vastuualueellaan tehtävistä toimenpiteistä poikkeustilanteissa. Poikkeustilanteiden vaatimia toimenpiteitä tulee myös harjoitella säännöllisesti. Turvallisuustekijöiden kattava huomioonottaminen voi toimia kilpailutekijänä myös vesihuoltoverkoston kunnossapitopalvelujen kilpailutustilanteissa. Vesihuoltolaitoksen on huolehdittava, että kunnossapitajällä on tarvittavat tiedot verkostosta kunnossapitotöiden suorittamista varten ja että kunnossapitaja toimittaa tiedot verkostoille tekemistään toimenpiteistä vesihuoltolaitokselle. Kunnossapitajalle ei kuitenkaan pidä luovuttaa turvallisuussyistä sellaisia tietoja, joita ei tarvita kunnossapitotöissä.

## 5. Vesihuoltotoimintojen ulkoistaminen Suomessa

*Ossi Heino ja Pekka Pietilä, Tampereen teknillinen yliopisto*

Luku on lyhennelmä SerVesi-projektin osatehtävässä 3 laaditusta ja Tampereen teknillisen yliopiston julkaisemasta raportista (Heino & Pietilä 2012), joka löytyy kokonaisuudessaan projektin verkkosivuilta ([www.tut.fi/servesi](http://www.tut.fi/servesi)).

Suomen vesihuoltolaitokset tuottavat operointiin ja hallintaan liittyviä toimintoja paljon laitosten sisäisillä resursseilla. Toisaalta suunnittelun ja uudisrakentamisen kaltaisia toimintoja on ollut tapana tilata myös ulkopuolisilta palveluntarjoajilta. Vesihuoltolaitoksiin kohdistuvat haasteet lisäävät painetta toimintojen uudelleenjärjestämiselle, minkä johdosta erityisesti verkostojen operointiin ja kunnossapitoon liittyvien toimintojen ja toimintakokonaisuuksien ulkoistaminen ja kumppanuussopimukset tulevat usein harkinnan alle. Erilaiset julkinen/julkinen tai julkinen/yksityinen -kumppanuudet eivät voi olla itsessään vesihuoltopalvelun ensisijainen tavoite vaan keino palvelun laadun parantamiseen ja palveluiden kattavuuden lisäämiseen. Lisäksi yhteistyöratkaisut voidaan nähdä keinona kustannustehokkuuden kasvattamiseen ja ulkopuolisen palveluntarjoajan vahvuuksien hyödyntämiseen vesihuoltolaitosten omien toimintojen tuottamisessa.

Vesihuoltoalan kumppanuustoiminta on ollut viime vuosikymmenten aikana tutkimusten kohteena. Riskit julkisen toimijan puolelta ja toisaalta yksityisen sektorin vähäinen riskinottohalukkuus ovat yleisesti vesihuoltosektorilla nähtyjä hidasteita kumppanuustoiminnan laajamittaisemmalle käytölle. Virheistä ja epäonnistumisista aiheutuvat mahdolliset seuraukset voivat olla merkittäviä, mikä ei aina riskinoton kannalta ole symmetrinen toiminnan onnistumisen tuottamiin voittoihin nähden. Voidaan myös ajatella, että vesihuollon kaltaisella, varsin perinteikkäällä ja monitahoisella teknisellä alalla keskittyminen yhä enemmän pelkästään ydintoimintoihin muuttaa organisaatioiden rakenteita ei-toivottuun suuntaan.

Ydintoimintoihin keskittyminen tekee usein järjestelmistä kompleksisempia ja muuttaa henkilöstön työnkuvaa itse toimintojen tuottamisesta niitä tilaavaan ja valvovaan suuntaan. Lisäksi on eroa siinä, tekeekö vesihuoltolaitos yhteistyötä julkisen vai yksityisen sektorin kanssa. Valkaman (2008) mukaan kunnallisten



palveluiden ulkoistaminen yksityiselle yritykselle saattaa edellyttää perusteellisempaa riskikartoitusta kuin ulkoistettaessa palvelu kuntasektorille. Yksityiset yritykset ottavat toiminnassaan kaupallisia riskejä, niiden toimintaa ohjaa liiketoimintaosaaminen ja toiminnassa on yksityisoikeudellinen viitekehys. Valkaman mukaan palvelun ulkoistaminen yksityiselle sektorille muuttaa myös asiakkaiden ja muiden sidosryhmien juridis-taloudellista asemaa suhteessa palvelun tuotantoon.

### 5.1 Toimintojen järjestämisen nykytilanne ja tulevaisuus

Vesihuoltolaitosten toimintakenttä on erittäin monien yksittäisten toimintojen ja prosessien yhteistoimintakokonaisuus. Yksittäisiä toimintoja voidaan karkeasti ja tapauskohtaisesti jakaa ydin- ja tukitoimintoihin sen mukaan, kuinka tiiviisti ne toteuttavat organisaation toiminta-ajatusta. Erilaisten yhteistyö- ja ulkoistamisvaihtoehtojen ajatuksena on usein organisaation keskittymisen siirtäminen tulevaisuudessa pääasiallisesti ydintoimintoihin ja ydinosoitukseen ja järjestää sen toiminta-ajatusta tukevat toiminnot muilla tavoin.

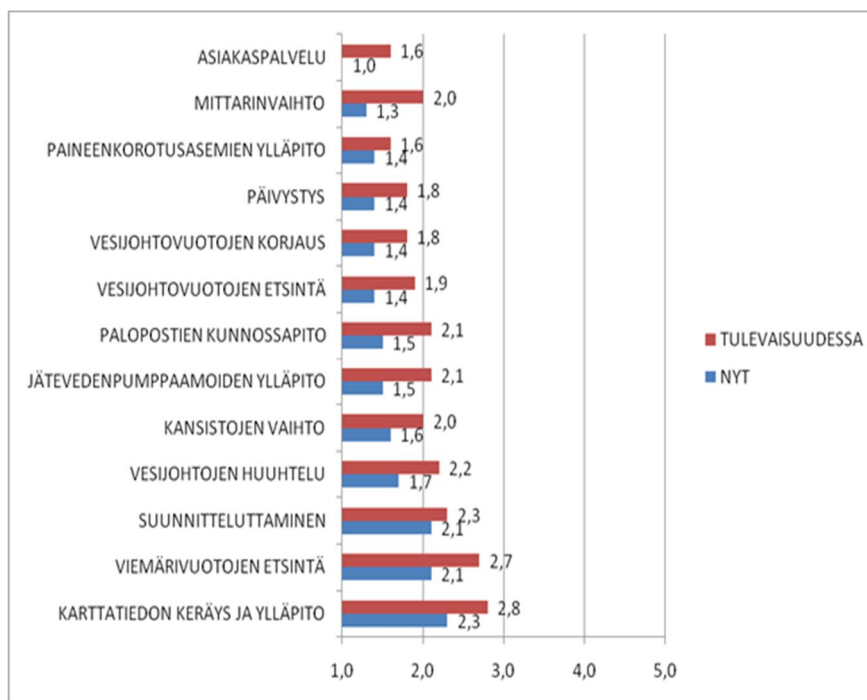
Tukitoimintojen siirtäminen osittain tai kokonaan toiselle osapuolelle pakottaa organisaation tunnistamaan toiminnon kustannuksia, mitä ei välttämättä aikaisemmin ole tehty. Muiksi eduiksi voidaan nähdä talouden parempi ennustettavuus, riskien analysointi, jako ja hallinta sekä mahdollisesti edellä mainittujen kautta syntyvä kustannustehokkuuden paraneminen.

Vesihuoltolaitoksen toimintojen järjestämistavat vaihtelevat suuresti vesihuoltolaitosten välillä. Toimintaan vaikuttavat monet ympäristössä olevat muuttajat, kuten maantieteellinen sijainti, laitoksen koko, organisaatiomuoto, henkilöstö, kunnan historia ja niin edelleen. Jokainen vesihuoltolaitos on vuosien aikana muotoutunut toimimaan omalla alueellaan laitosten sisäisten ja ulkoisten olosuhteiden muokkaamalla tavalla. Kahdella samankaltaisella laitoksella voidaan toimia monin paikoin eri tavalla ja vesihuoltolaitokset voivat olla tekemisissä hyvin monentyyppisten haasteiden kanssa. Siksi toimintojen järjestämistä ja mahdollisia muutoksia on pohdittava aina yksilöllisesti jokaisen laitoksen kohdalla. Muiden onnistumisista ja virheistä kannattaa ottaa opiksi, mutta on muistettava, että sama konsepti ei välttämättä toimi identtisesti kahdella eri vesihuoltolaitoksella.

Sama toiminto voidaan tehdä oman organisaation henkilöstön voimin, ulkoistaa kokonaan toiselle osapuolelle tai tehdä osittain itse ja osittain ulkoistaa. Suuret vaihtelut toimintojen järjestämistavoissa kertovat osaltaan siitä, että vesihuoltolaitoksilla tunnetaan oma toimintaympäristö ja osataan reagoida muutoksiin, jos niille on tarvetta. Vesihuoltolaitoksilla on sopimussuhteista paljon positiivisia kokemuksia, mutta myös epäonnistuneita ja jäykkiä ratkaisuja löytyy. Esimerkiksi toimintojen suorittamisessa esiin tulevat odottamattomat ongelmat on perinteisesti totuttu ratkaisemaan työnjohdollisilla keinoilla. Sopimussuhteessa tilanne voi monimutkaistua, mikäli sopimuksen teossa ei ole onnistuttu ennakoimaan riittävästi ja sisällyttämään sopivasti joustavuus- ja muutosvaraa. Näyttää siis siltä, että toimintojen ulkoistamiselle on vesihuoltolaitoksilla institutionaalisia ja tapauskohtaisia ehtoja.

## 5. Vesihuoltotoimintojen ulkoistaminen Suomessa

SerVesi-hankkeen kolmannessa osatehtävässä toteutetun kysely- ja haastattelututkimuksen tulosten mukaan asiakaspalvelu, mittarinvaihto, vesijohtojen vuotokorjaukset, vesijohtovuotojen etsinnät, paineenkorotusasemien ylläpito ja päivystys ovat tällä hetkellä eniten vesihuoltolaitoksen omin voimin tehtäviä yksittäisiä toimintoja. Kaikki nämä tulevat olemaan myös tulevaisuudessa kaikkein tiiveimmin vesihuoltolaitosten omista käsissä. Vesihuoltolaitokset tekevät eniten yhteistyötä yksityisten ja julkisten palveluntarjoajien kanssa kaivamattomien vesijohtosaneerausmenetelmien, viemäreiden tv-kuvausten, kaivamattomien viemärisaneerausmenetelmien ja mittarikorjauksen osalta. Näiden toimintojen osalta myös tulevaisuus näyttää nykyisen kaltaiselta. Ne tullaan pääsääntöisesti tekemään joko kokonaan ulkoistetusti tai tiiviissä yhteistyössä ulkopuolisen toimijan kanssa. Vesihuoltolaitostointojen ulkoistamisastetta nyt ja tulevaisuudessa on esitelty kuvissa 1 ja 2.

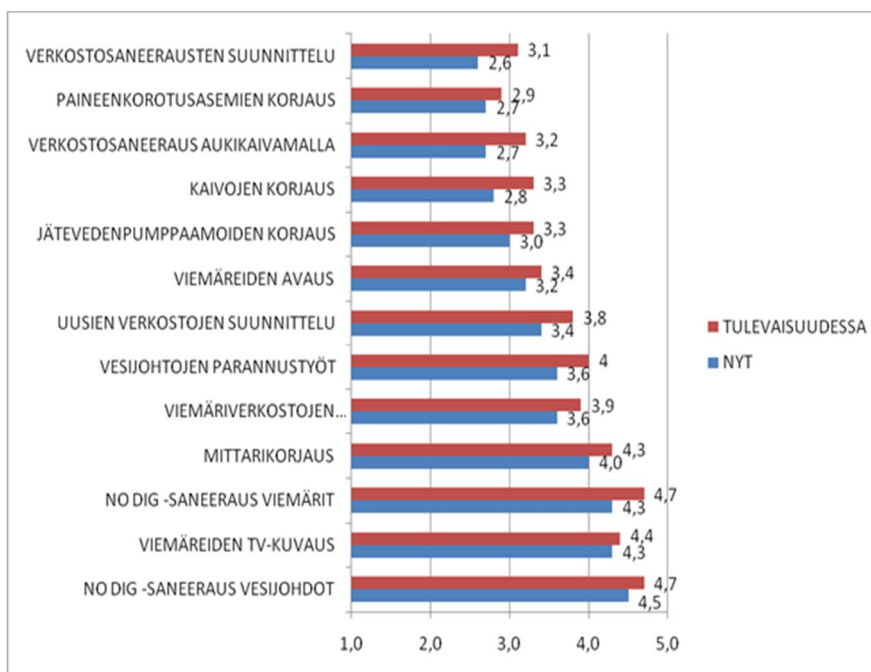


**Kuva 1.** SerVesi-tutkimushankkeen aihepiiriin liittyvien vesihuoltolaitostointojen ulkoistamisaste nyt ja tulevaisuudessa: vähiten ulkoistetut/ulkoistettavat tehtävät.

Vuotovedet toimivat yhtenä vesihuoltoverkoston kuntoindikaattoreista. Voi olla, että tulevaisuudessa vesihuoltolaitokset kohtaavat yhä suurempia paineita ja tarpeita vähentää vuotovesiprosentteja tehokkaasti. Silloin voi tulla kysymykseen yhä kokonaisvaltaisemmat vuotovesien haltuunottoyhteistyöt ulkopuolisen palveluntarjoajan kanssa, sisältäen vuotojen etsinnän ja paikantamisen lisäksi myös vuotojen

korjauksen. Nykyisissä olosuhteissa vesijohtovuotojen korjaus ja etsintä halutaan vesihuoltolaitoksilla pitää kuitenkin vahvasti oman organisaation käsissä.

Muuttuvan toimintaympäristön, tehokkuusvaatimusten ja työvoiman eläköitymisen vuoksi monet vesihuoltolaitokset joutuvat kriittisesti pohtimaan omien toimintojensa järjestämistä. Karkeana pääsuuntana voidaan sanoa, että toimintoja tullaan yhä enemmän jakamaan ydin- ja tukitoimintoihin siten, että tukitoimintojen osalta vesihuoltolaitokset tulevat tiivistämään yhteistyötään yksityisten ja julkisten palveluntarjoajien kanssa. Se, mitkä toiminnot katsotaan ydin- ja mitkä tukitoiminnoiksi, vaihtelevat laitoskohtaisesti jonkin verran. Yhteistyön tiivistäminen voi tarkoittaa jonkin toiminnon ulkoistamista kokonaan pois vesihuoltolaitoksen tehtävistä tai toiminnon järjestämisvastuiden jakamista yhä enemmän laitoksen ja toisen toimijan välillä.



**Kuva 2.** SerVesi-tutkimushankkeeseen liittyvien vesihuoltolaitostoimintojen ulkoistamisaste nyt ja tulevaisuudessa: eniten ulkoistetut/ulkoistettavat tehtävät.

## 5.2 Aluesaneeraus vesihuoltoverkoston ikääntymisen hallinnassa

Aluesaneeraus muodostaa vartenotettavan toimintamallin vesihuoltoverkoston ikääntymisen haltuunottoon. Siinä saneerataan yhdellä kertaa suurempi verkosto-

kokonaisuus pienten yksittäisten osuuksien sijaan. Tällöin on mahdollista saavuttaa monin eri tavoin syntyviä kustannussäästöjä sekä tuottaa hyvälaatuisia, yhtenäisetasoista vesihuoltoverkosta. Vesihuoltolaitokset ovat tehdyn kyselyn mukaan halukkaita tulevaisuudessa tekemään yhä enemmän yhteistyötä ulkopuolisten palveluntarjoajien kanssa aluesaneerausta palvelevien yksittäistointojen, kuten esimerkiksi kaivamattomien saneerausmenetelmien ja verkostojen saneeraus suunnittelujen, osalta. Voidaankin sanoa, että rapautuvien vesihuoltoverkoston hallintaan tarvitaan entistä kokonaisvaltaisempaa otetta ja menetelmiä, aina suunnittelusta alkaen. Kokonaisvaltaiseen, pitkän tähtäimen strategisointiin ja järjestelmien toimintaan liittyvään ajatteluun tulee jatkossa olemaan kasvava tarve. Koska verkostojen saneerausvelka on muodostunut vuosikymmeniä kestäneen toiminnan tuloksena, on sen hallintaan kehitettävä pitkällä tähtäimellä kestäviä ratkaisuja.

Julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöstä verkostojen aluesaneerauksissa ei ole Suomessa vielä kovinkaan runsaasti kokemuksia. Vesihuoltolaitokset pitävät yksityisen sektorin osallistumista usein riskialttiina ratkaisuna. Tämä on aiheuttanut tilanteen, jossa verkostosaneerauksiin erikoistuneita palveluntarjoajia ei ole riittävästi saatavilla, mutta toisaalta niiden tulo alalle on muun muassa epäonnistumisten pelossa hankalaa. Riskien tunnistamisella ja oikealla suhtautumisella verkostojen kunnossapitoon liittyviä kumppanuusvaihtoehtoja voidaan saada toimimaan myös vesihuoltoalalla. Yhteiset tavoitteet ja kannustimet luovat terveellisen pohjan sille, kuinka mahdollisiin vastoinkäymisiin suhtaudutaan ja miten kumppanuudesta saadaan molempia osapuolia tyydyttävä suhde, jonka avulla vesihuoltoverkoston kunnossapitoa saadaan tehostettua.

### **5.3 Sopimusyhteistyö kunnossapidon kustannustehokkuutta kasvattavana tekijänä**

Yksi vaihtoehtoinen ratkaisu verkostojen kunnossapidon kustannustehokkuuden lisäämiseen on sopimusyhteistyö, jossa ulkoistettaisiin vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen jonkin osan kunnossapito ja/tai operointi ulkopuoliselle palveluntarjoajalle – yksityiselle yritykselle tai kunnalliselle vesihuoltolaitokselle. Tämänkaltaiseen yhteistyöhön eivät kyselyyn osallistuneet vesihuoltolaitokset kuitenkaan nähneet tarvetta, ja toiminta-alueen yksittäisten osien toimintojen järjestämisen muun toiminta-alueen kanssa poikkeavasti katsotaan sisältävän paljon suurempia haittoja kuin saavutettavat hyödyt olisivat. Verkostojen kunnossapito- ja operointisopimusten ulkoistamisissa ja pitkissä yhteistyösopimuksissa on saatu tähän mennessä positiivisia kokemuksia silloin, kun se on koskenut vesihuoltolaitoksen koko toiminta-alueella ja toimintaa. Todelliset kokemukset voidaan analysoida kuitenkin vasta sopimusaikojen päättymisen tai mahdollisen jatkamisen jälkeen. Kunnossapitoyhteistyölle on lisäksi olemassa potentiaalia yksittäisten toimintojen, kuten esimerkiksi pumppaamoiden huoltojen kohdalla.

Kunnossapitosopimusten kaltaisia yhteistyömahdollisuuksia mietittäessä on otettava huomioon, että vaikka Suomi on suhteellisen pieni maa, toimii maan eri

osissa lukuisia vesihuolto-osuuskuntia (käsittäen talousvesi ja/tai jätevesihuollon). Kirjataan vesihuolto-osuuskuntien joukkoon mahtuneet lukuisia osuuskuntia, joilla osaamisen tai resurssien puute tai muut syyt aiheuttavat tarpeen järjestelmien kunnossapidon ja/tai operoinnin uudelleenjärjestämiseksi. Kuten Hukka ja Katko (1999) ovat todenneet, osuuskuntamuotoisista organisaatioista löytyy tyypillisesti yksi aktiivinen vetäjä, joka on laitoksen alullepanija ja pitää laitosta toiminnassa yhdessä talkoolaisten kanssa. Vetäjien ja talkoolaisten ikääntyminen sekä talkootoiminnan hiipuminen voivat avata osuuskunnan ulkopuolisille toimijoille uusia mahdollisuuksia kunnossapitoon liittyvän toiminnan aloittamiselle.

Tehokkuusvaatimukset ja muut sektoria kohtaavat paineet usein painostavat vesihuoltolaitoksia harkitsemaan toimintojensa järjestämistä uudelleen. Vaikka tutkimuksen perusteella on huomattavissa selvä trendi sille, että joissain tapauksissa toimintojen ulkoistamiselle sekä kumppanuuskuvioiden lisäämiselle on tulevaisuudessa halukkuutta, nähdään ulkopuolinen palveluntarjoaja ja ulkoistaminen usein vihollisena ennemmin kuin ”tee itse tai osta” -tyyppisenä hallinnollisena päätöksenä. Lisäksi on paikoin havaittavissa, että epäonnistuneiden tapausten myötä tulleita negatiivisia kokemuksia ylikorostetaan niin, että vastaavasti menestystarinoiden onnistumiset jätetään huomiotta. Jotta tarvittaville kumppanuuksille voitaisiin luoda terveellinen kasvualusta, tulisi löytyä riittävästi rohkeutta pilotti-hankkeisiin, joista oppimalla toimintaa voitaisiin pitkäjänteisesti kehittää. Yhteistyökuvioiden ja muiden uusien toimintamallien keskeisenä motiivina on usein säästöjen etsintä. On huomattava, että säästöjen metsästäminen voi yhteistyömahdollisuuksien suunnittelussa nousta liian merkittävään asemaan ja kääntää huomion pois laatuun ja toiminnalliseen tehokkuuteen liittyvistä seikoista.

Tulevaisuudessa ajankohtaiseksi saattavat tulla myös toimintamallit, joissa yksi toimija kunnostaisi vesihuoltoverkostojen lisäksi myös alueen muun verkostoinfrastruktuurin, kuten kadut ja energiaverkot. Jo nyt vesihuoltolaitokset tekevät kustannustehokkuuden ja toimintakokonaisuuden järkevyyden kannalta monin paikoin runsaasti yhteistyötä muiden kunnallisteknisten tahojen kanssa. Saneerausten sovittaminen kaikkien osapuolten kanssa ja yhteistyö eri tahojen välillä on monimutkainen ja haastava kokonaisuus. Jos vesihuoltoverkostojen aluesaneeraus saadaan tulevaisuudessa toimivaksi yhteistyömuodoksi, voidaan alkaa tutkia tarkemmin myös koko katuinfrastruktuurin saneerausta palvelevia toimintamalleja.

## 6. Kunnossapitopalveluiden markkinapotentiaali

*Markku Riihimäki, Tuula Grönfors ja Seppo Teerimo, VTT Expert Services Oy*

Luku on lyhennelmä SerVesi-projektin osatehtävässä 4 laaditusta raportista (Riihimäki et al. 2011, julkaisematon lähde).

Verkostojen ikääntyminen, tekninen vanhentuminen ja maaperäolosuhteiden muuttuminen lisäävät verkostojen vikaantumisia ja kunnossapidon tarvetta lähitulevaisuudessa. Myös saneeraustarve kasvaa voimakkaasti seuraavina vuosikymmeninä, kun suurempi osa putkistokannasta tulee saneerausikään. Kunnossapidon rooli tulee korostumaan ja lisääntymään, jotta verkostojen toimintavarmuus voidaan pitää riittävällä tasolla jatkossakin. Vesihuoltopalvelujen järjestäminen on perinteisesti ollut ja on edelleenkin valtaosaltaan julkisen sektorin tehtävä. Vesihuoltolaitosten kunnossapitoresurssien lisäksi tarvitaan lisää kapasiteettia ja joustavuutta. Tämä avaa uusia markkinoita alan toimijoille. Toimivien markkinoiden syntyminen on etu myös tilaajalle, jotta hinnat ja palvelut kehittyvät suotuisasti.

Infrastruktuurin kunnossapitoon keskittyvät markkinat eivät rajoitu pelkästään kotimaahan. Markkinoiden yhtenäistymistä on tapahtunut Pohjoismaissa sekä laajemmin kansainvälisesti. Kaiken kaikkiaan erityisesti uudisrakentamiseen ja tienpitoon erikoistuneet yritykset ovat kasvattaneet toimintaansa Suomen rajojen ulkopuolelle, ja joidenkin työläjien resurssit ovat Pohjoismaissa yhteiset. Lähialueet tarjoavat suomalaisille yrityksille hyviä mahdollisuuksia kunnossapidon saralla.

### 6.1 Verkostojen määrä Suomessa

Vesijohtojen yhteispituus oli vuoden 2010 lopussa Suomessa noin 97 000 km. Viime vuosina on rakennettu uusia vesijohtoja noin 1 400–1 700 km vuodessa, joka on noin 1,3–2,1 % kokonaispituudesta. Uuden vesijohtoverkoston pituuden lisäys kokonaispituuteen nähden on trendimäisesti laskeva. Uudisrakentamisen tarve vähenee ja putkistokanta kasvaa. Uusien vesijohtojen lisäys suhteessa kantaa pienenee nopeammin kuin viemäreiden vastaava. (Lapinlampi & Raassina 2002a, Aikasarjojen jatko vuoteen 2010 VTT Expert Services).

Vesijohdoista puolet on yli 25 vuotta vanhoja ja neljännes yli 45 vuotta vanhoja. Vesijohdoista lähes 90 % on muovisia. Muoviset vesiputket alkoivat yleistyä 1970-luvun alkupuolelta, jonka jälkeen ne ovat käytännössä syrjäyttäneet muut materiaalit. Muoviputket ovat valtaosin PVC-putkia, mutta nykyään on myös paljon muita laatuja, kuten PE-putkia. Valurautaisten putkien osuus on vähentynyt tasaisesti ja valurautaisia vesiputkia on enää alle 10 %. Muiden putkimateriaalien osuus on muutama prosentti. (Lapinlampi & Raassina 2002a, Aikasarjojen jatko vuoteen 2010 VTT Expert Services Oy).

Vuoden 2010 lopussa viemärien yhteispituus oli Suomessa noin 49 000 km. Viime vuosina on rakennettu uusia viemäreitä noin 700–950 km vuodessa, joka on 1,7–2,2 % kokonaispituudesta. Myös uuden viemäriverkoston pituuden lisäys kokonaispituuteen nähden on trendimäisesti laskeva. Viemäriverkoston uudisrakentamisen tarve on vesijohtoja suurempaa, kun uusia alueita liitetään viemäroinnin piiriin. Viemäriverkostoa laajennetaan uusille asuinalueille ja vanhaa asutusta tulee jätehuollon piiriin. Myös keskuspuhdistamoille rakennettavat pitkät siirtoviemärit voivat lisätä viemäreiden rakennustarvetta. Viemäriverkoston kasvu tulee olemaan vesijohtoverkoston kasvua suurempaa ja voi nousta trendikasvu suuremmaksi – ainakin tilapäisesti. (Lapinlampi & Raassina 2002b, Aikasarjojen jatko vuoteen 2010 VTT Expert Services).

Viemäriputket ovat keski-ikältään hieman vesiputkia vanhempia. Viemäreistä puolet on yli 25–30 vuotta vanhoja ja lähes neljännes yli 50 vuotta vanhoja. Viemäriputkista noin 60 % on muovisia. Muoviset viemäriputket alkoivat yleistyä 1980-luvun loppupuolella, jolloin ne syrjäyttivät betonisten putkien rakentamisen. Betonisten viemäriputkien määrä on sen jälkeen pysynyt lähes ennallaan. Betonisten viemäriputkien osuus on hieman alle 40 %. Muita viemäriputkilaatuja käytetään vähän. (Lapinlampi & Raassina 2002b, Aikasarjojen jatko vuoteen 2010 VTT Expert Services).

### 6.2 Vesihuoltoverkostojen saneeraustarve

Saneerauksella tarkoitetaan verkoston teknisen osan toimivuuden ja kunnon parantamista. Saneeraus voidaan jakaa peruskorjaukseen, perusparannukseen ja uusimiseen. Peruskorjauksella tarkoitetaan toimenpiteitä, joissa vanhaa rakennetta korjataan siten, että vanha rakenne toimii osana uutta kokonaisuutta. Perusparannuksella tarkoitetaan kunnossapittoa laajempia toimenpiteitä, joilla parannetaan rakenteen toimivuutta tai pidennetään sen kestoikää. Uusimisella puolestaan tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla vanha rakenne korvataan uudella rakenteella joko entisten tai uusien suunnitelmien mukaan. Uusiminen voidaan tehdä joko kaivamatta tai kaivamalla. (Asheesh 1998).

Vesijohtojen saneerausmäärät ovat eri lähteistä riippuen noin 0,4 % verkostopituudesta vuosittain. Vesijohtoverkostojen laskennallinen saneeraustarve jatkaa kasvuaan ainakin vuoteen 2020 saakka. Karkeasti ottaen voidaan todeta, että vuotuinen saneeraustarve lisääntyy 20 vuodessa vähintään puolitoistakertaiseksi nykyisestä tasosta. Saneerausta lisää jatkossa myös jo kerran uusittujen putkien

tulevat saneeraustarpeet. Vuoden 2020 tienoilla tällä alkaa jo olla selvästi merkitystä. (Välisalo et al. 2006.)

Harmaa valurauta (CI) kasvattaa saneeraustarvetta vielä jonkin aikaa, mutta sen osuus kääntyy laskuun muutaman vuoden sisällä kannan vähennyttyä. Samalla muut valurautaputket alkavat kasvattaa osuuttaan. Lähitulevaisuudessa pallografiittivalurautaisten tai muovisten putkien saneeraustarve on yhä suurempi.

Viemärien saneerausmäärät ovat noin 0,6 % verkostopituudesta vuosittain. Myös viemäreissä saneeraus lisääntyy lähitulevaisuudessa merkittävästi. Saneeraustarve kasvaa hyvinkin pian kaksinkertaiseksi nykyisestä tasosta. Koska muovien pitkäaikaisominaisuuksista ei ole riittävästi tietoa, voi muovien kestävyys aiheuttaa muutoksia saneeraustarpeeseen merkittävästikin. Muoviset putkistot ovat vielä suhteellisen nuoria ja muoviputkien rikkoontumisia on vielä kohtalaisen vähän. Myöskään kansainvälisiä esimerkkejä muoviputkien kestävyydestä ei juuri ole.

### 6.3 Kunnossapidon ja saneerauksen volyymi

Kunnossapidon volyymi Suomessa on arviolta noin 250 miljoonaa euroa. Kunnossapidon volyymista valtaosa on edelleen vesihuoltolaitosten omaa työtä. Yhtenäistä, kilpailulle avointa markkinaa ei ole olemassa, vaan kaupalliset yritykset toimivat enemmän lisäresursseina, kiireapuna tai vaativien töiden toteuttajina vesihuoltolaitoksille. Eri toimintojen välillä on myös suurta vaihtelua. Esimerkiksi viemärikuvaukset on voitu ulkoistaa yrityksille.

Kunnossapito jakaantuu useisiin eri toimintoihin. Yksi suurimpia kunnossapidon toimintoja on putkirikkojen ja tukkeumien korjaus. Vesijohtojen putkirikkojen ja viemäritukosten korjaamisen kokonaisvolyyymi on Suomessa tällä hetkellä noin 60 miljoonaa euroa vuodessa. Summa kattaa noin neljänneksen koko kunnossapidon volyymista. Yksittäisten toimintojen kustannuksiin tai kokonaisarvoon on kuitenkin Suomen tasolla vaikea päästä kiinni. Erään arvion mukaan (Pöyry 2011) yhden putkirikon kustannus vaihtelee Tampereen ja Helsingin katujohdoissa 8 000–12 000 euroon. Katualueen ulkopuolella kustannus on huomattavasti edullisempi.

Verkostojen saneerausten ja uudisrakentamisen volyymi on Suomessa tällä hetkellä yli 400 miljoonaa euroa. Saneerauksen ja uudisrakentamisen markkinat ovat selvästi kunnossapitoa yhtenäisemmät ja kaupallisten toimijoiden rooli on iso. Uudisrakentaminen kattaa suurimman osan verkostojen uudisrakentamisen ja saneerauksen kokonaisuudesta (73 % koko volyymista). Tulevaisuudessa uudisrakentamisen osuus tulee vähenemään saneeraustarpeen kasvaessa ja uudisrakentamisen hidastuessa.

Valtakunnalliset hankkeet eivät ole tyyppillisiä vesihuollossa. Useita seutukunnallisia suurhankkeita on kuitenkin meneillään ja suunnitteilla (esimerkiksi Espoon Blominmäen jätevedenpuhdistamo, 240 milj. €). Keskuspuhdistamot edustavat tyyppillisiä keskisuuria laajemman alueen kattavia hankkeita. Niissä joko rakennetaan uusi puhdistamo tai kunnostetaan tai laajennetaan vanhaa. Puhdistamolle johdetaan usean kunnan jätevedet kuntien rajat ylittävillä siirtoviemäreillä. Hank-



keet koostuvat useasta osaprojektista ja ne saattavat kestää vuosia. Siirtoviemärit lisäävät osaltaan myös viemäriverkostokantaa ja rakentamista.

## 6.4 Toimivien markkinoiden syntyminen

Vesihuoltopalvelujen järjestäminen on perinteisesti ollut ja on edelleenkin valtaosin julkisen sektorin tehtävä. Yhdyskuntatekniikka vaatii mittavia investointeja eivätkä ne useimmissa maissa houkuttele yksityisiä sijoittajia ja omistajia, vaan toiminta on kuntien ja muiden paikallisorganisaatioiden vastuulla. Suomessa kuntien tehtäviin kuuluvat oleellisesti juuri vesihuollon kaltaiset peruspalvelut ja niitä on tehty enimmäkseen kuntien omana työnä.

Toistaiseksi vesihuoltoverkoston ja laajemminkin vesihuollon järjestelyä kunnissa ei ole jaettu erikseen toimiviin yksiköihin, vaan kokonaisuudesta vastaa kunnallinen tai kuntayhtymän vesihuoltolaitos. Urakoinnin siirtäminen ulkopuolisille toimijoille on vaikeampaa toteuttaa, jos laitoksen sisäistä verkonhallintaa, uudisrakentamista, käytönvalvontaa ja jatkuvaa korjaustoimintaa ei ole selvästi eriytetty toisistaan. Esimerkiksi kuntien kiinteistökantaa on hallinnoimassa erillisiä tilakeskuksia ja toisaalta rakentamisurakat ja myös suuri osa korjaustoiminnasta on ulkoistettu. Vesihuollon kohdalla samanlaisia toimintamuotoja ei ole sovellettu. Syinä ovat olleet kunnallisesti toimivien vesihuoltolaitosten verkostokannan pienuus ja toimintojen ohuus. Kunnalla on myös lakisääteinen velvollisuus huolehtia vesihuoltopalvelujen saatavuudesta alueellaan, vaikka laki ei edellytäkään, että kunta itse tuottaisi kaikki vesihuoltopalvelut. Tämä on kuitenkin osaltaan saattanut pitää toimintoja yhdessä ja itse tehtyinä.

Vesihuollon ja vesijohtoverkoston kunnossapidon toimialalla ei toistaiseksi ole ollut merkittäviä business-to-business-markkinoita. Suurimmat toiminnot näyttäisivät keskittyvän enemmänkin maa- ja vesirakennusurakointiin, jolla on tietysti läheinen yhteys vesihuollon investointeihin ja toteutukseen, mutta kunnossapidon ja käytön puolella tilanne on erilainen. Kunnossapidon alalla on toistaiseksi toiminut enimmäkseen erilaista valvonta- ja tarkastustoimintaa tekeviä yrityksiä. Esimerkiksi viemäriverkoston kuvauspalveluita tarjoaa arviolta 40 toimijaa koko maassa.

Kunnossapidon alalla Suomessa toimii erityisesti putkistojen huoltoon ja korjaukseen erikoistuneita yrityksiä, joilla voi markkinoiden muuttuessa olla myös mahdollisuuksia toimia laajemminkin vesi- ja viemärihuollon alalla. Kiinteistöjen kunnossapidossa toimii laaja joukko vesi- ja viemärialan yrityksiä, ja myös prosessiteollisuuden piirissä on merkittävää putkistojen ja verkostojen huolto- ja korjaustoimintaa.

Perinteisen LVI-toimialan ja erityisesti rakennusalan yrityksissä pienten ja keskisuurten yritysten mahdollisuudet laajentua kattavammin koko vesihuollon alalle voi olla vaikeaa, jos urakoiden koko on niiden resursseihin nähden liian suuri. Tulevaisuuden mahdollisuuksien kannalta on oleellista, minkälaisiksi osatoiminnoiksi ulkoistettavat palvelut voisivat muodostua. Tällaisia LVI-toimialalle soveltuvia toimintoja olisivat esimerkiksi vesimittareiden vaihdot, mittareiden huollot ja korjaukset, kansien vaihdot tai pumppaamojen huollot ja korjaukset.

SerVesi-tutkimushankkeen osatehtävän 3 (ks. luku 5 – Vesihuoltotoimintojen ulkoistaminen Suomessa) tulokset indikoivat, että erityisesti vesijohtojen ja viemäreiden saneerauksen, viemäreiden tv-kuvauksen sekä mittarikuvauksen ulkoistaminen tulee lisääntymään tulevaisuudessa. Nämä toiminnot edustavat jo nyt vesihuoltoalan eniten ulkoistettuja toimintoja. Niitä tullaan pääsääntöisesti tekemään joko kokonaan ulkoistetusti tai tiiviissä yhteistyössä ulkopuolisen toimijan kanssa.

### 6.5 Kunnossapitomarkkinat lähialueilla

#### 6.5.1 Baltian maat

Virossa, Latviassa ja Liettuaissa erityisesti liittyminen Euroopan unioniin ja sitä edeltävät lähivuodet ovat vaikuttaneet merkittävästi myös paikallisten vesihuoltoverkostojen toimintaan ja kuntoon. EU-jäsenyys on tuonut mukanaan sekä velvoitteita että mahdollisuuksia. Ulkomaisten rahoituskanavien laajeneminen on kasvatanut saatavilla olevaa pääomaa vesihuoltoverkostojen kehittämiseen. Kunnostustoimenpiteillä on pyritty muun muassa parantamaan juomaveden laatua ja jätevedenpuhdistamoiden toimintakykyä sekä liittämään suurempi osa väestöstä vesijohto- ja viemäriverkostojen piiriin. Esimerkiksi Virossa keskimäärin 77 % (vuonna 2006) väestöstä oli liitetty verkostoihin, mutta vain 58 % jätevesipuhdistamoista toimi tyydyttävästi (Hassinen & Hietaniemi 2006). Kaudella 2007–2013 EU:n koheesiorahasto tukee 410 miljoonalla eurolla Viron vesihuoltoverkoston kehittämistä (Viron ympäristöministeriö 2011).

Ulkoisen työvoiman käyttäminen kunnossapidon tehtäviin näyttää tilastojen valossa olevan Baltian maissa melko vähäistä. Ulkopuolisen urakoitsijan käyttö liittyy usein suurempiin rakennustöihin, joista erinäiset EU-projektit toimivat esimerkkeinä. Kunnossapidon pitäminen talon sisäisenä toimintona osittain heijastuu myös työntekijämääriin. Työntekijöitä on Baltian maiden vesiyhtiöissä huomattavasti enemmän kuin Suomessa. Esimerkiksi Vilnan vesihuoltolaitos käsittelee kaksi kertaa niin paljon vettä kuin Tampereen vesi. Henkilökuntaa Vilnassa on kuitenkin yli kuusi kertaa enemmän kuin Tampereella (Vilnassa n. 960 ja Tampereella 150 vuonna 2010) (tiedot kaupunkien vesihuoltolaitoksilta), esim. [www.vv.lt](http://www.vv.lt) ja [www.tampere.fi/vesi](http://www.tampere.fi/vesi)).

#### 6.5.2 Venäjä

Suomalaisten kunnossapitoon erikoistuneiden yritysten kannalta keskeiset Venäjän lähialueemarkkinat sijaitsevat Pietarissa ja Leningradin alueella. Pietarissa ja Leningradin alueella asuu miltei yhtä paljon ihmisiä kuin kaikissa Baltian maissa yhteensä. Myös vesijohto- ja viemäriverkoston laajuus kilometreissä vastaavat toisiaan.

Venäjällä vesihuollon järjestäminen on kaupunki- ja aluetasolla toimivien vodo-kanal-laitosten eli itsenäisten kunnallisten vesi- ja jätevesiyri-tysten vastuulla. Ai-

kaisemmin nämä laitokset olivat lähinnä paikallishallintoon kuuluvia virastoja, jotka tekivät yhteistyötä erilaisten suunnittelu- ja urakointiorganisaatioiden kanssa. Kahdenkymmenen viime vuoden aikana järjestelmä on periaatteessa jonkin verran muuttunut, mutta perusrakenne on pysynyt melko vakaana.

Vesihuoltolaitokset ovat vesihuoltosektorin palveluntarjoajia ja operaattoreita. Vodokanalit tarjoavat palvelut suurimmissa kaupungeissa. Pienemmissä kunnissa palveluita tarjoaa usein kunnallinen palveluyhtiö, joka vastaa kaikista kunnallisista palveluista. Joissakin kylissä ja haja-asutusalueella palveluita tarjoavat suurimmat teollisuus- tai maatalousyritykset, mutta näiden järjestelmien siirtäminen kunnallisille organisaatioille on käynnissä. (Tuominen 2008.)

Kaiken kaikkiaan Venäjän kaupungeissa vesihuoltolaitosten kattavuus on 99 %, muissa taajamissa 92 % ja maaseudulla 31 %. Keskimääräinen vedenkulutus on 184 litraa/henkilö/vrk. Vuonna 2007 keskimääräinen häviö vesijohtoverkoissa Venäjällä oli 19,8 % ja vaurioitiheys 27,4 tapahtumaa / 100 km / vuosi. Koko Venäjällä vesijohtoverkoston korjaustarve on 36,5 % verkostosta, mutta vuosittain vaihdetaan vain 1,6 %.

Pietarin vesijohtoverkoston kokonaispituus on 6 500 km. Verkoston vaurioiden määrä on 42 tapahtumaa / 100 km / vuosi. Vesijohtoverkosta pyritään laajentamaan vuoteen 2025 mennessä miltei tuhannella kilometrillä (7 400 km) vedenkulutuksen arvioidun nousun takia. Vaurioitiheyttä pyritään laskemaan 25 tapahtumaa / 100 km / vuosi.

Pietarin jätevesiverkoston kokonaispituus on 7 800 km, josta 1 300 km on teknisesti epätydyttävässä kunnossa. Yli puolet Pietarin jätevesitunneleista on yli 30 vuotta vanhoja ja vain 5 % alle 10 vuoden ikäisiä. Jätevesiverkoston korjausvauhti ei vastaa tällä hetkellä korjaustarvetta. Verkosta kunnostetaan 25–30 kilometriä vuodessa, kun todellinen korjaustarve olisi 80–100 kilometrin luokkaa. Jätevesiverkoston vauriotapahtumien määrä on vuosittain 5 300–7 100. Investointitarve vuoteen 2025 asti on arvioilta 275 miljardia ruplaa eli noin 7 miljardia euroa.

Leningradin alueen vesijohtoverkoston kokonaispituus on 2 600 km, josta 26 % on teknisesti jo vaihtokunnossa. Laatuvaatimuksia ja normeja vastaamattoman veden osuus vuonna 2007 oli 6,5 % (fysikaaliset ja kemialliset syyt) ja 5,3 % (mikrobiologiset syyt). (Tiedot mm. [www.vodokanal.spb.ru](http://www.vodokanal.spb.ru), <http://gov.spb.ru>, [www.rossstroy.info](http://www.rossstroy.info).)

### 6.5.3 Muut Pohjoismaat

Energia- ja vesihuoltorakentamisen arvo on kehittynyt Pohjoismaissa suotuisasti. Ruotsi on panostanut voimakkaasti infrarakentamiseen (useisiin sektoreihin) vuoden 2004 jälkeen. Energia- ja vesihuoltorakentamisen arvo onkin noussut Ruotsissa Suomea ja Norjaa selvästi enemmän. Vesihuollon osuus koko energia- ja vesihuoltorakentamisen arvosta on Suomessa lähes 40 %. Osuus Ruotsissa on myös samaa suuruusluokkaa.

### *Ruotsi*

Ruotsissa kunnallisen vesijohtoverkoston kokonaispituus on 67 000 km. Kokonaispituudessa eivät ole mukana tonttijohdot. Näiden osuus kaksinkertaistaa verkoston kokonaispituuden. Putkista 55 % valurautaa, 19 % PVC:tä, 14 % polyeteeniä ja 12 % muita materiaaleja. Vain pieni osa verkostosta on yli sata vuotta vanhaa, puolet on rakennettu 35 viime vuoden aikana.

Viemäriverkoston kokonaispituus on 92 000 km. Putkista 80 % on betonia, 13 % PVC:tä, 3 % polyeteeniä ja 4 % muita materiaaleja. Vuonna 2003 koko Ruotsin vesi- ja viemäritoiminnan käyttökustannukset olivat yli 14 miljardia kruunua eli vajaa 1,6 miljardia euroa. Tästä 26 % oli pääomakustannuksia. Koko järjestelmän jälleenhankinta-arvoksi on arvioitu 500 miljardia kruunua, josta verkoston osuus on 70 %. (Lähde: [www.svenskvatten.se](http://www.svenskvatten.se).)

Kunnossapidon määrä on tällä hetkellä Ruotsissa suuruusluokkaa 300–350 miljoonaa euroa vuodessa. Kunnossapidon arvo on karkea arvio, joka on estimoitu eri lähteiden pohjalta – kattavien tietojen puutteessa. Kunnossapidon arvo näyttäisi olevan kustannuksiltaan hieman Suomen vastaavaa lukua alhaisempi. Kunnossapidon kustannukset Suomessa ovat noin 1,8 € per verkostometri (vesi ja viemäriputket yhteensä). Vastaava kustannus Ruotsissa olisi arvion perusteella suuruusluokkaa 1,5 € per verkostometri. Verkoston käyttömousuinvestoinnit (uudisrakentaminen ja saneeraus) olivat Ruotsissa 260 miljoonaa euroa vuonna 2010. Myös putkistojen rakentamiskustannukset näyttäisivät olevan Ruotsissa hieman Suomea pienemmät. Suomessa saneerauksen hintana laskelmissa käytettiin keskimäärin 170 €/putkimetri ja uudisrakentamisessa reilut 140 €/putkimetri. Ruotsissa keskimääräinen kustannus näyttäisi olevan 120–140 €/putkimetri. Saneerauksen määrästä ei ole tarkkaa tietoa, mutta sen osuus kannasta on samaa suuruusluokkaa kuin Suomessa. Ruotsissa on arvioitu, että saneerausmäärän tulisi nousta 3–4-kertaiseksi seuraavan 25 vuoden aikana, jotta saneeraustarve saataisiin tyydytettyä.

### *Norja*

Norjassa on koko maan vesijohtoverkoston pituus 47 000 km ja viemäriverkoston pituus 51 000 km (jätevesi ja sadevesi). Norjassa on kunnallista viemäriverkostoa 36 100 km, josta 7 700 km on yhdistettyä viemäri- ja sadevesiverkostoa ja 28 400 km erillistä viemäriverkostoa. Viemäriverkoston lisäksi on 15 200 km erillistä sadevesiviemäriä.

Vuonna 2010 viemäriverkostoa peruskorjattiin 177 km, mikä on 0,5 % koko verkostopituudesta. Peruskorjauksen määrä oli alle puolet viemäriverkoston uudisrakentamisen määrästä (441 km) eli reilu 1 % koko verkostopituudesta. Kehitys johtaa koko ajan verkoston ikääntymiseen kaikissa Norjan kunnissa, vaikka mukaan ei laskettaisi uusia putkistoja. Norjassa kuluu yli 200 vuotta, ennen kuin viemäriverkosto saadaan nykytahdilla riittävään kuntoon. (Lähteet: [www.norskvann.no](http://www.norskvann.no), [www.ssb.no/var\\_kostran\\_en](http://www.ssb.no/var_kostran_en).)

## 7. Vesihuoltoverkoston kunnan ja arvon määrittäminen

*Tiia Luomanen ja Lasse Oulasvirta, Tampereen yliopisto  
Jyri Hanski, VTT*

Luku on lyhennelmä SerVesi –projektin osatehtävässä 7 laaditusta VTT:n tutkimusraportista (Luomanen, Hanski & Oulasvirta 2012), joka löytyy kokonaisuudessaan projektin verkkosivuilta ([www.tut.fi/servesi](http://www.tut.fi/servesi)).

Vesihuoltoverkosto on kunnan ja erityisesti arvon määrittämisen osalta jäänyt merkittävästi jälkeksi esimerkiksi sähkönjakeluverkon kunnan ja arvon määrittämisestä. Verkostojen sijainti maan alla tekee verkostotiedon keräämisestä teknisesti vaikeata ja jopa taloudellisesti mahdotonta laajassa mittakaavassa sekä taloudellisesti kannattamatonta. Tästä syystä monessa kunnassa verkostotieto on puutteellista, eikä sen perusteella pystytä tekemään päteviä arvioita verkosto-omaisuuden todellisesta kunnosta ja arvosta (Mustonen 2010).

Verkostotiedon lisääminen on avainasemassa verkosto-omaisuuden kunnan määrittämisessä. Verkostotietoutta pyritään lisäämään jatkuvasti, mutta vielä tänä päivänä etenkin pienemmissä kunnissa verkostoa koskeva tieto on suhteellisen rajoittunutta ja perustuu ajoittain pelkästään kokemusperäiseen tietoon tai paperikarttoihin sekä teknisesti putkimateriaaliin ja putken ikään. Tämä siitä huolimatta, että kyseessä on erittäin pääomaintensiivinen ala ja vesihuoltoverkostoihin on kiinnittynyt suuri osa vesihuoltolaitosten omaisuudesta (Newberry 2000). Käyttöomaisuus muodostaa keskimäärin noin 90 % vesihuoltolaitoksen taseesta, ja verkoston osuus käyttöomaisuudesta on keskimäärin noin 70–75 %, jopa yli 90 % (ks. Turun vesiliikelaitos 2011a). Vesihuoltoverkostossa on kyse mittavasta omaisuusmassasta, joka on kaiken lisäksi kriittisessä asemassa ihmisten hyvinvoinnin ja terveyden näkökulmasta.

Verkostotieto ja verkosto-omaisuuden kunnan määrittäminen on tärkeää myös kunnallisen päätöksenteon kannalta. Kunnallisen päätöksenteon tueksi ja perusteeksi tarvitaan tietoa verkoston kunnosta ja arvosta sekä saneeraustöiden vaikutuksista. Verkoston kunnan ja arvon tarkempi määrittäminen näin ollen helpottaa tarvittavien määrärahojen suuntaamista verkosto-omaisuuden kunnossapitoon. Se

myös edesauttaa saneerausinvestointien ajoittamista oikein. Verkostotietojen tarkentaminen mahdollistaa myös valtakunnallisesti tehtävän vesihuoltoverkoston vertaisarvioinnin.

Vesihuoltoverkoston teknisen kunnan määrittäminen on välttämätöntä saneeraus- ja kunnossapitotoimintoja ulkoistettaessa. Tieto verkoston kunnosta on ensiarvoisen tärkeää, jotta palvelun laatua voidaan seurata hankintasopimuksen aikana. Arviointimenetelmien avulla voidaan todeta verkoston kunto (ja myös arvo) sopimuskauden alussa, sen aikana ja edelleen sopimuskauden päätyttyä.

Perinteisesti vesihuoltoverkostoa ei siirretä muun omaisuuden tavoin omistajalta toiselle, vaan verkostot omistaa poikkeuksetta kunta silloinkin, kun kunnossapitopalvelua tuottaa yksityinen palvelutuottaja. Verkoston arvonmäärittäminen ei sellaisenaan ole siten ulkoistettaessa ehdoton vaatimus tai tavoite, vaan arviointi keskittyy verkoston kuntoon. Koska vesihuollossa on kyse kunnallisesta monopolista, ei ole olemassa markkinoita, joita hyödyntämällä verkoston rahamääräinen arvo voitaisiin määrittää. Verkoston arvon määrittäminen on kuitenkin entistä suuremmissa roolissa yhä useamman vesihuoltolaitoksen yhdistyttyä esimerkiksi seudulliseen vesihuolto-yhtiöön tai uudelleen organisoituessa kunnalliseksi yhtiöksi. Paitsi yhtiöittämisen ja yhteistyön kehittämisen kannalta on verkostojen arvon määrittäminen myös osa vastuuntuntoista omistajapolitiikkaa.

### 7.1 Vesihuoltoverkostoon heikkenemiseen vaikuttavat tekijät

Vesihuoltoverkostojen tila heikkenee koko Suomessa. Rappautumista tapahtuu etenkin suurimmissa kaupungeissa, joiden keskustoissa sijaitsevat verkostot saattavat olla yli 100 vuotta vanhoja. Länsi-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa tiettyjen verkoston osien ikä voi lähennellä jopa 150:tä vuotta (Sægrov et al. 1999). Nämä vanhat, usein valuraudasta valmistetut putket, eivät niinkään kasvata varsinaista saneerausvelkaa, vaan keskeisenä tekijänä ovat nopean kaupungistumisen paineessa rakennetut huonolaatuiset verkostot, jotka eivät täytä nykyajan vaatimuksia. Toisen maailmansodan jälkeen vallinnut materiaalipula heijastui myös vesihuoltoverkostojen rakentamiseen. Pulasta huolimatta verkoston rakentaminen oli välttämätöntä kaupunkien laajentuessa. 1960- ja 1970-luvuilla vesihuoltoverkostoihin asennetut putket olivat usein heikkolaatuisia. Silloin suoritettu asennustyö ei myöskään vastannut nykypäivän laatuvaatimuksia. (Rosengrén 2009). Tämän seurauksena näiden putkien lähestyessä käyttöikänsä huippua (40–50 vuotta) on monella kunnalla edessään ennen näkemättömän suuri saneeraushaaste.

Pula-ajan rakentamisen jälkiseurausten lisäksi tämän päivän saneeraustarpeen kasaantumiseen vaikuttaa osaltaan myös väestön voimakas keskittyminen. Esimerkiksi Oulun alue on viimeisen 10 vuoden aikana kasvanut voimakkaasti. Väestön lisääntyminen on pakottanut kaupungin panostamaan uudisrakentamiseen, mikä syönyt resursseja saneerausinvestoinneilta. (Pietarila 2012)

Osittain haasteeseen on jo vastattu. Maa- ja metsätalousministeriön (MMM 2008) teettämän tutkimuksen mukaan saneerausvolyyymi on kasvanut Suomessa viimeisen 15–20 vuoden aikana sekä absoluuttisesti että suhteellisesti koko ver-

kostopituudesta. Myös huonokuntoisten tai erittäin huonokuntoisten vesijohtojen ja viemäriputkiston osuus on pienentynyt muutamalla prosentilla verkostopituudesta. Siten suunta kunnissa on oikea, mutta saneerausvolyyymiä on edelleen lisättävä, jotta kasvava saneerausvelka saadaan kurottua umpeen taloudellisesti kestäväällä tavalla.

Arviot saneerausvelan kehityksestä kertovat haasteen mittavuudesta. Seuraavan 10 vuoden aikana saneeraustarve tulee kasvamaan koko Suomen osalta noin 200 miljoonalla eurolla. Nykyinen vesihuoltolaitosten saneerausinvestointitaso on 120 miljoonaa ja lähivuosina (2010–2020) sen tulisi olla 320 miljoonaa euroa, mikä edellyttää 200 miljoonan euron vajeen täyttämistä. Lisäksi tarvittava investointitaso tulee pysymään tämänkin jälkeen (2020–2030) korkealla, vuositasolla 250 miljoonaa euroa. (MMM 2008.) Mikäli näitä kustannuksia ei saada siirrettyä vesihuollon maksuihin, on saneerausten rahoitusta tuettava esimerkiksi valtion avustuksilla.

Saneerausvelkaan vastaamista vaikeuttaa edelleen kuntien taloudellinen kokonaistilanne. Kunnan saneeraustöihin varatuista budjettiosuuksista kilpailevat vesihuoltoverkoston ohella julkinen koulutusinfrastruktuuri sekä muut investointeja kaipaavat peruspalvelut, kuten sosiaali- ja terveystaloudelliset palvelut. Vesihuollon toimivuus – puhdas talousvesi ja toimiva jäteveden keräys ja puhdistus – ovat kuntalaisten terveyden ja hyvinvoinnin kannalta keskeisiä tekijöitä. Toimivuuden varmistamiseksi kuntien saneerausmääriä on kasvatettu viime vuosina. Saneerausinvestointien jäädessä alle vaadittavan, on entistä tärkeämpää paikantaa ne kohteet, joissa panostetuille euroille saadaan eniten vastinetta.

### 7.2 Tunnusluvut kunnan määrittämisen tukena

Vesihuoltoverkoston arviointiin käytetään erilaisia tunnuslukuja. Seuraavissa alaluvuissa esitetään arviointiin perinteisesti käytetyt tunnusluvut ja kuvataan niihin liittyviä ongelmia. Tunnuslukujen hyödynnettävyys on suurinta yksittäisen vesihuoltolaitoksen sisäisissä prosesseissa. Valtakunnallisesti tunnuslukujen vertailua vaikeuttaa se, että vesihuoltolaitosten toiminta-alueet ovat hyvin erilaisia. Esimerkiksi pinta-alat, pinnan muodot, asukasluvut ja -rakenteet vaihtelevat laitoksittain ja vaikuttavat tunnuslukujen antamiin tuloksiin (Heinonen 2009).

Pelkät tunnusluvut eivät tarjoa riittävästi tietoa arvioitaessa saneeraustarvetta. Tunnusluvut ja saneerausmäärät eivät nähtävästi korreloi keskenään, mikä viittaa siihen, että tunnuslukujen avulla ei käytännössä tehdä esimerkiksi saneerauspäätöksiä. (Pöyry 2011). Saneerauspäätöksentekoon vaikuttavatkin monet muut seikat saneeraustarpeen lisäksi, joista suurin vaikutus on katusaneerauksilla. Kustannusten laskemiseksi vesihuoltoverkostoja saneerataan monin paikoin teiden päällysteiden uusimisen yhteydessä. Myös asiakkaiden eli kuntalaisten voimakas painostus voi johtaa siihen, että saneerausinvestointeja ei kohdisteta parhaalla mahdollisella tavalla. (Mustonen 2010.)

### 7.2.1 Laskuttamattoman veden määrä

*Laskuttamattoman puhtaan veden määrä* kuvaa sitä osuutta, joka vesijohtoverkoston pumpatusta vedestä vuotaa maaperään. Vuotanut vesi ei kulje vesihuollon asiakkaille saakka, minkä vuoksi sitä ei voida myöskään laskuttaa asiakkailta. (Välisalo et al. 2012). Vesijohtoverkoston laskuttamattoman veden määrästä voidaan laskea verkoston vuotovesiprosentti. Hyvänä suoritusarvona on pidetty kymmentä prosenttia. Sen saavuttaminen on kuitenkin vaikeaa, joten toimenpiderajana pidetään yleisesti 20–25 %:a (Vesihuoltolaitosten tunnuslukujärjestelmän raportti 2010).

Suuri vuotovesiprosentti voi kertoa verkoston huonosta kunnosta. Laskuttamaton vesi ei kuitenkaan aina johdu pelkästään vuotavista putkista, vaan myös verkostojen huuhteluun tai tulipalojen sammuttamiseen käytetty vesi on laskuttamattonta. Vuodot ovat kuitenkin yleisin syy laskuttamattoman veden määrään. (Hunaidi 2000.)

Laskuttamattoman veden käyttöä tunnuslukuna haittaa se, että luku ei ota huomioon verkostopituutta. Näin ollen tunnusluku on sitä epäedullisempi, mitä laajemmasta verkostosta on kyse suhteessa veden käyttäjien määrään (Vesihuoltolaitosten tunnuslukujärjestelmän raportti 2010). Esimerkiksi Helsingissä vuotovesiprosentti jää pieneksi tiiviin kaupunkirakenteen vuoksi. Samalla huonokuntoisenkin verkoston taloudellinen kannattavuus on korkeampi kuin haja-asutusalueella. Harvemmin asutulla alueella vastaava vuotoprosentti on huomattavasti haitallisempi verkoston tuottavuuden kannalta. Samansuuruisella vuotovesiprosentilla harvaan asutulla alueella verkoston kunto voidaan todeta saneeraukseen vaativaksi, kun taas tiheään asutulla alueella verkosto palvelee vielä taloudellisessa mielessä hyvin tarkoitustaan.

Luotettavuutta heikentää myös se, että muutokset veden kulutuksessa vaikuttavat laskuttamattoman vuotoveden määrään (lisäys kulutuksessa vähentää laskuttamattoman veden osuutta prosentuaalisesti). Jotta näin ei olisi, tulisi laskuttamattoman veden osuus laskea kuutioina suhteessa esimerkiksi verkostopituuteen. Tämä kuitenkin edellyttäisi verkostomäärien vuosittaista tilastointia. Laskuttamattoman veden määrän suhteuttaminen verkostopituuteen ilman putkikokoa ei kuitenkaan anna todellista kuvaa verkoston kunnosta. (Pöyry 2011.)

*Viemäriverkoston laskuttamattoman jäteveden määrä* kuvaa sitä veden määrää, joka vuotaa maaperästä painovoimaisesti toimivaan viemäriverkostoon (Välisalo et al. 2012). Laskuttamattomat vedet pääsevät viemäriin rikkoutuneiden putkien, vuotavien putkiliitosten, huokoisten putkiseinämien tai vioittuneiden tarkastuskaivojen kautta (Heinonen 2009 [Karttunen 2004]).

Myös viemäripuolella laskuttamattoman veden käyttö tunnuslukuna pitää sisälleen ongelmia. Esimerkiksi sadevesiviemäriiliitokset nostavat tunnusluvun arvoa verkostossa ja heikentävät siten tunnusluvun luotettavuutta (Pöyry 2011). Toisaalta viemäriverkoston laskuttamattomat vedet ovat suurelta osin myös esimerkiksi lumien sulamisvesiä tai tulvavesiä eli ns. hulevesiä ja kuivatusvesiä, jotka joutuvat



viemäriin vuotojen tai hulevesiviemäriiliitosten kautta (Vesihuoltolaitosten tunnusluku-järjestelmän raportti 2010).

Laskutuksen ulkopuolelle jäävät jätevedet myös kuormittavat jäteveden puhdistamoja turhaan. Hulevedet ovat keskimäärin selvästi puhtaampia vesiä kuin yhdyskunnan jätevedet, joten niiden johtaminen jätevedenpuhdistamolle on tarpeellonta (Heinonen 2009). Hulevedet myös laskevat jätevedenpuhdistamojen puhdistustehokkuutta aiheuttamalla suuria virtaamavaihteluita laitoksella (mt.).

### 7.2.2 Vuotojen ja tukkeumien suhteellinen määrä

*Vuotojen määrä* on yksi yleisimmin käytetyistä tunnusluvuista. Sen avulla voidaan esittää, kuinka monta vuotoa verkostossa syntyy per putkimetri keskimäärin tietyllä ajanjaksolla (esimerkiksi vuoden aikana). Suhteessa suurempi määrä vuotoja indikoi verkoston heikompa kuntoa. Kaikki putket vuotavat enemmän tai vähemmän, vain vuotojen vakavuus vaihtelee (Farley & Trow 2003).

On kuitenkin huomattava, että ostetun kunnossapitopalvelun tasoa ei pystytä arvioimaan luotettavasti vuotomäärien kautta, sillä esimerkiksi sääolot ja liikenteen kuormitus vaikuttavat vuotojen esiintymiseen (Välisalo et al. 2012). Vuotojen aiheuttama vahinko myös vaihtelee huomattavasti. Useat pienet vuodot eivät aiheuta samanlaista haittaa esimerkiksi hukkaveden suhteen kuin yksi suuri vuoto.

Paikannettujen vuotojen määrään vaikuttaa huomattavasti etsintätöihin käytetty aika, tekniikka ja monet muut ulkoiset tekijät. Mikäli vesilaitos toteaa vuotojen määrän vähentyneen esimerkiksi 10 vuodessa 100 vuodesta 15 vuotoon vuosittain laitoksen toiminta-alueella, taustalla voivat olla leikkaukset vuotojen etsintään kohdistetuissa resursseissa, ei niinkään muutokset verkoston kunnossa. Siten vuotojen määrän lisäksi tarvitaan muuta täydentävää tietoa.

Viemäriverkoston kuntoa voidaan osittain arvioida *tukkeumien määrän* avulla. Tukkeumat johtuvat pääosin verkostoon kuulumattomien asioiden, kuten pienten esineiden tai esimerkiksi oksien takertumisesta putkeen. Myös viemäriverkoston routimisesta aiheutuvat kaivonkansien nousut voivat aiheuttaa tukoksia. (Vikman & Arosilta 2006.) Suuri tukkeumien määrä voi viitata verkoston huonoon kuntoon ja kyvyttömyyteen puhdistua itsestään riittävästi. (Vesihuoltolaitosten tunnusluku-järjestelmän raportti 2010.)

### 7.2.3 Putkirikkojen ja vedenjakelukatkosten suhteellinen määrä

Putkirikkojen määrän ja sen kehityksen perusteella voidaan muodostaa jonkinlainen kuva verkoston nykytilasta. Putkirikoksi lasketaan vuotokohdat ym., jotka vaativat äkillistä (1 vrk) korjaamista (Vesihuoltolaitosten tunnusluku-järjestelmän raportti 2010). Jakamalla vuosittain ilmenevien putkirikkojen määrä verkostopituudella (km) saadaan tulokseksi tunnusluku putkirikkojen määrästä per kilometri per vuosi.

Jokainen putkirikko aiheuttaa katkoksen vedenjakelussa. Siten se kuvastaa hyvin vesihuoltolaitoksen toimintavarmuutta. Putkirikkojen ja katkosten määrän las-

kemisen lisäksi vedenjakelukatkosten haittavaikutuksia voidaan arvioida esimerkiksi niiden keston avulla. Vedenjakelukatkosten kesto kertoo vesilaitoksen toimintavalmiudesta kriisitilanteissa. Keston mittaaminen tuottaa myös lisätietoa putkirkkojen vahinkojen laajuudesta ja siten verkoston kunnosta. Käytännössä vedenjakelukatkoksa voidaan arvioida esimerkiksi katkosten kesto (ilman vettä olo aika) asukasta kohti vuosittain. Tunnusluvun käyttöä voi kuitenkin hankaloittaa se, että aikojen saatossa putkirkkojen tilastointi- ja vuodonetsintäkäytännöt ovat muuttuneet (Pöyry 2011). Putkirkkojen määrään vaikuttaa varsinaisen putken kunnan heikkenemisen lisäksi mahdolliset ulkoiset tekijät, kuten onnettomuudet ja ympäristön aiheuttamat kuormitukset (Sægrov et al. 1999; Alegre 1998). Putkirkkojen yleisyys ei siten väistämättä johdu putken huonosta kunnosta.

### 7.3 Kunnan määrittäminen teknisten menetelmien avulla

Viemäriverkostoon kohdistuvat saneeraussuunnitelmat perustuvat usein verkoston ikään ja materiaalitietoihin. Vesihuoltojärjestelmän kunnan määrittämisessä on hyvä erottaa toisistaan vesi- ja viemäriverkostot sekä erilaiset putkimateriaalit. Betonista ja valuraudasta tehtyjen viemäriputkien kulumista voidaan melko luotettavasti arvioida asennusvuoteen ja putken käyttöön perustuen, eikä erityistä kunnan määrittäystä kuntotutkimukseen perustuen välttämättä tarvita. Tiedossa on myös muutamia huonolaatuisiksi todettuja, menneisyydessä asennettuja putkivaihtoehtoja, joita joudutaan saneeraamaan aikaisemmin kuin laskennallinen käyttöikä edellyttäisi (esim. Mannesmann-teräsputket). Muoviputkien käyttöikästä on esitetty erilaisia arvioita, mutta tutkimustulokset ovat vielä puutteellisia, koska muoviputket ovat olleet käytössä vasta verrattain lyhyen ajan. Täten uudemmassa muoviputkessa pelkkään ikään perustuva tieto ei ole riittävä.

Puhdasvesiverkostojen kattavat kuntotarkastukset ovat usein vaikeampia kuin viemäriverkostojen, sillä ne vaativat nyky menetelmillä vedenkulun katkaisemisen ja jopa putken halkaisun.

Vesihuoltolaitosten ja palveluntarjoajien haastatteluiden perusteella vesihuoltolaitoksissa on käytössä useita teknisiä menetelmiä vesi- ja viemäriverkostojen kunnan määrittämiseen. Vesihuoltoverkostoissa käytetään vuodon etsintään ja kunnan määrittämiseen vuotovesi- ja ääniloggereita ja virtaamamittausta. Kirjallisuuskatsauksen perusteella vuotoselvitykseen käytetään lisäksi jäljityskaasua (tracer gas technique). Lisäksi laitokset etsivät vuotoja jakamalla verkostot osiin ja eristämällä vuotokohdat sekä vuorokausikulutuksen ja verkostoon pumpattun veden seurannan avulla.

Viemäripuolella yleisimmin käytetty menetelmä vuotoselvitykseen ja kunnan määrittämiseen on tv-kuvaus. Käytössä on myös muita menetelmiä, kuten savukoe, vuove-luotain (vuove = vuotovesi) ja virtaamamittaus.

## 7.4 Käyttöikään vaikuttavat tekijät

Vesihuoltoverkoston kunnon määrittämiseen vaikuttaa olennaisesti myös verkostoon asennettujen putkien käyttöikä, johon vaikuttavat eri tekijät. Usein saneeraussuunnitelmia tehtäessä sovelletaan teoreettista käyttöikää, putkimateriaalia, asennusvuotta, kokemustietoa sekä erilaisia tietokantoja (esimerkiksi vikarekisteri). Nämä eivät kuitenkaan välttämättä kuvasta putken todellista käyttöikää. Tekijöiden moninaisuudesta voidaan päätellä, että putken (putkityypin) keskimääräisen käyttöiän sijaan arviot tulee tehdä paikkakohtaisesti. Erityisesti maaperätietojen kerääminen on välttämätöntä, mikäli halutaan arvioida verkoston käyttöikää ja saneeraustarvetta. Taulukkoon 3 on tiivistetysti kerätty yhteen vesihuoltoverkoston käyttöikään vaikuttavia tekijöitä (Betoniviemärit 2003, Huhtiniemi 2004, Kekki et al. 2008, Salo ja Saarikoski 1988).

**Taulukko 3.** Verkoston kuntoon ja käyttöikään vaikuttavia tekijöitä.

<b>Sisäpuolinen kuormitus</b>	<p><b>Veden laatu</b></p> <p><b>Puhdasvesi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– veden laadun aiheuttama kuormitus</li> <li>– veden syövyttävyyys</li> </ul> <p><b>Jätevesi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– mekaaninen kulutus: jäte- ja hulevesien sisältämä hiekka ja muut kovat partikkelit</li> <li>– jätevedessä syntyvät kaasut (rikkivety), väärä pH-pitoisuus, liuottimet tai vastaavat aineet</li> <li>– betonille haitallisimmat: happamat ja sulfaattipitoiset jätevedet</li> </ul> <p><b>Veden lämpötila ja siinä tapahtuvat vaihtelut</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– veden lämpötilamuutosten aiheuttamat tilavuusmuutokset materiaaleissa</li> <li>– vesijohtopuolella pintavedestä valmistetun talousveden lämpötilat ja niissä tapahtuvat nopeat vaihtelut</li> <li>– kemiallisten ja mikrobiologisten ilmiöiden määrä ja nopeuden kasvu lämpötilan noustessa → vaikuttaa myös veden aggressiivisuuteen</li> <li>– teollisuuden tuottamien yli 60-asteisten jätevesien kuormitus</li> </ul> <p><b>Mikrobiologiset ilmiöt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– mikrobikasvuun vaikuttavat veden sisältämät ravinteet (tärkeimpänä fosfori, jonka avulla voidaan säädellä mikrobien kasvua)</li> <li>– putkimateriaalien ominaisuuksien vaikutus mikrobien tarttumisen ja kasvukykyyn niiden pinnalla</li> </ul> <p><b>Sisäpuolinen hydraulinen eli mekaaninen kuormitus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– veden tuottama paine, virtauksen ja paineen vaihtelut</li> <li>– hydraulisten olosuhteiden vaikutus materiaaleihin ja aineiden liukenemiseen (mekaaninen kuormitus)</li> </ul>
-------------------------------	--

<b>Ulkopuolinen kuormitus</b>	<b>Maaperäolosuhteet</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– maaperän lämpötilan vaikutus mikrobin kasvuun verkostopinnoilla</li></ul> <b>Ilman lämpötila</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– ilman lämpötilan vaikutus aineiden liukenemiseen, syöpymiseen ja mikrobiologiseen aktiivisuuteen jakelu- ja kiinteistöverkostojen pinnoilla</li></ul> <b>Mikrobiologiset ilmiöt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– mikrobiologinen korrosio erityisesti sulfaattipitoisissa maaperissä (esim. sulfaattia pelkistävien bakteerien toiminta valurauta- ja teräsputkien pinnassa)</li><li>– lämpötilan, hapen määrän, materiaalin ominaisuuksien, ravinteiden (fosfori), desinfektioaineiden, paineen, virtausolojen ja niiden vaihtelun vaikutus mikrobin kasvuun verkostopinnoilla</li></ul> <b>Ulkopuolinen mekaaninen kuormitus</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– taivutus-, puristus- ja vetojännitykset sekä lämpötilamuutoksista aiheutuvat materiaalin tilavuusmuutokset</li><li>– maan routiminen → maakerrosten liikkeet, liikenne, läheiset maanrakennustyöt</li></ul>
<b>Käyttöä edeltävät olosuhteet ja työn laatu</b>	<b>Valmistus ja kuljetus</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– suojaaminen auringon UV-säteilyltä</li><li>– huolimaton käsittely</li><li>– betoniputkiverkostossa saumojen ja tiivisteiden käyttöikä sekä betonin ja raudotteiden kestävyys</li></ul> <b>Asennus ja käyttöönotto</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– painumaton tai painuva rakenne</li><li>– maan kivettömyys asennettaessa</li><li>– arinarakenteet painuvassa maapohjassa</li></ul> <b>Tehdyn työn laatu</b> <p>Vaurioiden välttäminen urakoitsijan toimesta esim. kuljetustilanteissa; vahingot eivät tule esille painekokeissa, vaan vain lyhentyneenä käyttöikäinä.</p>
<b>Putkimateriaalin ja instrumenttien kestävyys</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– laadukkaat suojaukset lisäävät putken käyttöikää huomattavasti</li><li>– betoniviemärin kemiallisen rasituksen sietokyky riippuu betonin valmistuksessa käytetyn sementin määrästä ja tyypistä sekä kovettuneen betonin ominaisuuksista (sideaineen eli sementtikiven huokoisuus ja betonin tiiveys; tiiviin ja kestävä betonin edellytys on alhainen vesisementtisuhte)</li><li>– saumojen ja tiivisteiden käyttöikä sekä betonin ja raudotteiden kestävyys</li></ul>

### 7.5 Saneerausvelan määrittäminen

*Saneerausvelan määrittämisellä* tarkoitetaan verkoston kunnon ja sen perusteella tehtävän saneeraustarpeen määrittämistä. Saneerausvelkaan voidaan myös lisätä muut verkoston osat, esimerkiksi pumppaamot, jotka eivät vastaa kohtuullista tasoa. Saneerausvelka ilmaistaan lopullisessa muodossa rahamääränä, joka

verkostoon tulisi investoida, että verkosto voitaisiin uusia kohtuulliselle tasolle. (Heinonen 2009.)

Saneerausta tehdään nykyään paitsi liian vähän myös osittain väärissä koh-teissa. Saneeraustarpeen lähtökohdana on pidetty usein Rakennetun omaisuuden tila -raporteissa (esim. ROTI 2011) verkostolle keskimääräisesti arvioitua 40 vuo-den käyttöikä (Sandelin 2012). Mikäli vesihuoltolaitoksella on vähintään tiedossa verkoston eri osien ikä ja materiaali, voidaan keskiarvoa käyttämällä laskea ver-kostolle ainakin teoreettinen saneeraustarve ja saneerausvelka.

Saneerausvelan teoreettinen laskeminen riippuu monesta eri tekijästä. Esimer-kiä vesijohtoverkoston teknisen käyttöiän katsotaan olevan noin 40–60 vuotta riippuen putken rakennusvuodesta ja rakennusalueelta saaduista kuntotiedoista (Kekki ym. 2008). Putkelle määritellyllä käyttöiällä on huomattava vaikutus sanee-raustarpeen arviointiin ja edelleen saneerausvelan määrittämiseen (Pietarila 2012, Heinonen 2009). Tämä on huomionarvoinen seikka, etenkin, kun tiedetään ver-koston todellisen käyttöiän heittävän mahdollisesti jopa kymmeniä vuosia johtuen esimerkiksi veden laadusta, maaperästä ja asennustyön laadusta. Samoin sanee-rausvelan euromääräisessä arvioinnissa yksikköhintojen valinnalla on huomattava merkitys (Pietarila 2012). Näin ollen ne tulisikin arvioida tapauskohtaisesti (Heino-nen 2009). Myös paikallinen maaperätieto on keskeisessä roolissa, kun arvioidaan muodostunutta saneeraustarvetta. Putkimateriaalin, asennusvuoden ja putken iän lisäksi putken käyttöikään vaikuttaa huomattavasti ympäröivä maaperä, sen laatu ja ominaisuudet.

Saneeraustarpeen arvioinnissa voidaan panostaa myös täysin uuteen tekniik-kaan ja menetelmiin. Mikäli verkoston kuntoa pystytään tulevaisuudessa määrit-tämään yhä tarkemmin, voidaan luopua teoreettisen saneerausvelan arvioinnista ja siihen perustuvista saneerausinvestoinneista ja investoida niihin kohteisiin, joissa verkoston todellinen käyttöikä lähestyy loppuaan.

Teoreettisen saneerausvelan laskeminen toimii siten, että otetaan esimerkiksi kunnassa vuoteen 1960 mennessä rakennettu verkostopituus ja verrataan saatua lukuarvoa 40 vuotta myöhemmin, vuonna 2000, saneerattuun verkostopituuteen. Mikäli saneerattu verkostopituus vuonna 2000 jää alle vuonna 1960 rakennetun verkostopituuden, on saneerausvelkaa kertynyt, ja sen määrä kasvaa seuraavina vuosina entistä suuremmaksi ilman huomattavaa saneerattujen verkostomäärien lisäämistä. Tämä on kuitenkin vain suuntaa antava ja puhtaasti verkoston arvioi-tuun käyttöikäen nojaavan arvioinnin tulos. Euromääräinen saneerausvelka laske-taan kertomalla kyseiset määrät yksikköhintoilla.

## 7.6 Verkoston arvon määrittäminen

### 7.6.1 Arvonmäärittäminen

Arvonmäärittäminen vesi- ja viemäriverkostoissa liittyy voimakkaasti verkoston kunnon määrittämiseen. Tietämällä vesi- ja viemäriverkoston kunnon ja arvon paremmin vesilaitokset voivat kohdistaa resurssejaan ja tehdä investointejaan perustellusti ja

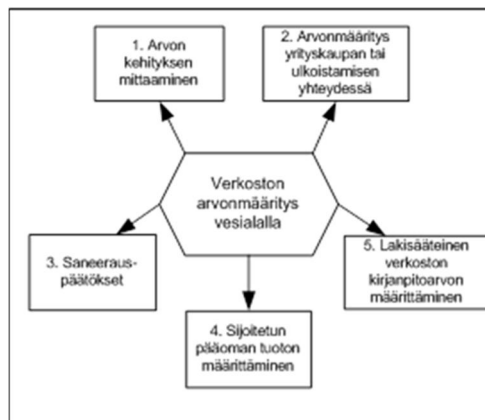
## 7. Vesihuoltoverkoston kunnan ja arvon määrittäminen

tehokkaasti. Arvonmääritys auttaa myös verkostoon liittyvien riskien ja mahdollisuuksien tunnistamisessa. Verkoston kunto muodostaa suuren osan siihen sitoutuvasta arvosta, mutta arvoon kuuluvat myös muut tekijät, kuten esimerkiksi turvallisuus ja verkoston tuottamat niin taloudelliset, sosiaaliset kuin ympäristöä koskevat hyödyt ja kustannukset.

Verkoston arvonmäärityksessä on tärkeää hyödyntää erilaisia menetelmiä ja työkaluja, jotta arvonmääritys voidaan tehdä kustannustehokkaasti. Kuitenkin perinteiset verkoston taloudelliseen arviointiin tarkoitetut menetelmät tuottavat vain karkeita arvioita verkoston arvosta, koska verkoston kuntoon (ja näin arvoon) vaikuttavat monet tekijät (van der Hoop 2010). Tiedonhankintaa vaikeuttaa entisestään se, että verkostot ovat useimmiten maan alla ja niihin on vaikea päästä käsiksi. Verkostojen sijainti ja muut liittyvät infrastruktuurit (erityisesti tiestö) vaikuttavat myös arvon arviointiin. Tieto, johon arviointit perustuvat, on usein puutteellista ja se on koottu useaan eri systeemiin epäjärjestelmällisesti. Arvon määrittämisen haasteita lisää vesihuoltojärjestelmän arvon riippuminen järjestelmän sijainnista (vrt. kaupunki ja haja-asutusalue) ja muista infrastruktuurin osista, kuten tieverkosta ja sadevesiviemäröinnistä.

Tiedon lisääminen ja sen luotettavuuden parantaminen ovatkin keskeisessä osassa verkoston arvonmääritystä. Erityisen tärkeää tiedon lisääminen on pienemmissä vesilaitoksissa, joissa verkostotieto on usein erityisen vajavaista. Arvonmääritys voi joissain laitoksissa perustua vanhoihin putkikarttoihin, putken asennusvuoteen ja asennusmateriaaliin ja/tai työntekijöiden kokemukseen. Vesihuoltojärjestelmän arvottamisessa keskeiseksi tarkastelukohteeksi nousee myös se, miltä osin järjestelmää on järkevä arvottaa.

Verkoston arvonmääritystä käytetään erilaisiin tarkoituksiin. Vakiintuneita käytäntöjä arvonmäärityksen tekemiseen ei kuitenkaan vielä ole. Käyttökohteet on esitetty kuvassa 3.



**Kuva 3.** Verkoston arvonmäärityksen sovelluskohteet.

### *Arvon kehityksen mittaaminen*

Arvon kehityksestä saatavaa tietoa voidaan käyttää saneeraus- ja kunnossapitopalveluiden vaikuttavuuden (effectiveness) mittaamiseen. Tärkeitä saneerauksen ja kunnossapidon vaikuttavuutta kuvaavia mittareita ovat muun muassa muutokset teknisessä ja teknistaloudellisessa käyttöiässä, vuotojen ja putkirikkojen määrä ja muutokset muissa kustannuksissa ja veden laadussa. Kuten aikaisemmissa luvuissa on mainittu, kyseiset mittarit eivät välttämättä anna täyttä kuvaa saneeraus- ja kunnossapitopalvelujen laadusta, vaan palveluista riippumattomat tekijät voivat vaikuttaa verkoston laatuun.

### *Arvonmääritys yrityskaupan tai ulkoistamisen yhteydessä*

Saneerausta tai kunnossapitopalveluita ulkoistettaessa verkoston omistajan on tärkeää tietää käyttöomaisuutensa kunto ja arvo. Myös vesilaitosten yhdistyessä tai yksityistämistilanteissa verkoston arvo on keskeinen tekijä. Verkoston arvon ymmärtäminen on tärkeää verkostoon sijoitetun pääoman takia.

### *Saneerauspäätökset*

Verkoston kunnan ja arvonmääritys tarjoaa vesilaitoksille arvokasta tietoa saneerauksen optimaalisesta ajankohdasta ja mahdollisista saneerausmenetelmistä.

### *Sijoitetun pääoman tuoton määrittäminen*

Vesihuoltolaki määrää, että vesimaksut voivat sisältää enintään kohtuullisen tuoton pääomalle. Näiden tuottojen on kuitenkin oltava riittäviä turvaamaan vesilaitoksen investoinnit pitkällä aikavälillä. Vesimaksujen määrittämistä varten on tiedettävä sijoitetun pääoman määrä ja sille asetettu tuottovaatimus. Kohtuullisten maksujen arviointi on kuitenkin ongelmallista vesilaitosten eriävien kirjanpito- ja saneeraustarpeiden takia.

### *Lakisääteinen verkoston kirjanpitoarvon määrittäminen*

Vesilaitoksen käyttöomaisuudelle on lakisääteinen velvollisuus määrittää kirjanpitoarvo, josta tehdään poistoja laskentakausittain. Käyttöomaisuudesta tehtävät poistot kuten myös sijoitetun pääoman tuottovaatimus vaikuttavat vesilaitoksen tuloslaskelman mukaiseen tulokseen.

## **7.6.2 Arvon muutoksen ja taloudellisen arvon määrittäminen käytännössä**

Vesihuoltojärjestelmän arvoa voidaan määrittää erilaisin menetelmin. Tehokas päätöksenteko edellyttää mahdollisimman monipuolista verkoston arvon tarkastelua. Ensinnäkin on tärkeää saada tietoa siitä, miten verkoston arvo on muuttunut

tai tulee muuttumaan ajassa. Saneeraus- ja kunnossapitotoimenpiteiden aiheuttaman *arvonmuutoksen mittaaminen* on keskeisessä osassa kuntapäätäjien arvioissa tulevaa saneerauspalveluiden tarvetta. Verkoston kunnossa ja arvossa tapahtuvia muutoksia voidaan tarkastella esimerkiksi hyödyntämällä tarkastuslistaa, johon on kirjattu mitattavat suureet (vuotovesiprosentti, katkojen määrä, veden laatu, kunnossapito- ja korjauskustannukset, ympäristö- ja turvallisuusriskit sekä kustannukset ja virtausmittaukset) sekä arviot verkoston tasosta ennen saneeraustoimenpiteitä ja niiden jälkeen (heti – 5 vuoden päästä).

Vesi- ja viemäriverkoston taloudellisen arvon määrittäminen on olennaista muun muassa harkittaessa uusia verkostoinvestointeja. Niin sanottu *jälleenhankinta-arvo* antaa tietoa verkoston uudisrakentamisesta koituvista todennäköisistä rakennuskustannuksista. Jälleenhankinta-arvolla viitataan siten siihen rahamäärään, joka tarvitaan uuden mitoituskapasiteetiltaan samanlaisen verkostomaisuuden hankkimiseen nykykustannuksilla ja nykyaikaisia menetelmiä käyttäen (Hokkanen 2000).

Jälleenhankintahinnasta poistojen jälkeen määräytyvä nykykäyttöarvo on yksi tapa määrittää vesihuoltolaitosten arvo. Toinen yleisesti käytetty arvonmäärittämenetelmä on tuottoarvon määrittäminen, joka voidaan nähdä myös *verkoston tuotannollisena arvona*. Tuottoarvon määrittäminen perustuu laitoksen ennustettuun tulosten tekokykyyn käyttöomaisuuden kirjanpitoarvon sijaan (Turun vesiliikelaitos 2011). Tuotannollista arvoa laskettaessa huomioidaan verkoston asentamisen kustannukset ja verkoston asentamisesta saatavat ja tulevaisuudessa kertyvät tulot. Käytännön tuottoarvoa voidaan mitata laskemalla vesihuoltoverkoston tuotto vuodessa putkimetriä/putkikilometriä kohden.

Vesihuoltoverkkoon tehtävien investointien kannalta on myös tärkeää selvittää verkoston *käyttöikä*. Käyttöikä on materiaalin käytössäoloaika asentamisesta käytöstä poistamiseen asti (Kekki et al. 2008). Käyttöikä vaihtelee runsaasti muun muassa materiaalin ja asennusvuoden mukaan. Tänä päivänä ja tulevaisuudessa asennettavien putkien arvioidaan olevan huomattavasti edeltäjiään kestävämpiä. (Rosengrén 2009).

Käyttöikää laskettaessa voidaan käyttää hyödyksi niin sanottuja teknistä taloudellisia *pitoaikoja*, jotka ovat huomattavasti lyhyempiä kuin tekninen pitoaika. Teknistä taloudellisia pitoaikoja voidaan hyödyntää esimerkiksi kannattavuuslaskelmissa. (Hokkanen 2000 [Lehmuskoski 1984]).

### 7.7 Arvonmäärittästä tukevat tietojärjestelmät ja mittaustekniikka

Tietojärjestelmien tarpeellisuus on kasvanut voimakkaasti vesilaitoksissa saneerausmenetelmien kirjon kasvaessa ja dokumentaatio- sekä raportointitarpeen lisääntyessä. Verkostotietojen kerääminen on tehostunut ja monipuolistunut viime vuosina. Tietojärjestelmiin on koottu tietoa putkien sijainnista, asennusvuodesta ja tavasta sekä putkimateriaalista. Viime vuosien aikana osa vesilaitoksista on kerännyt verkostodataa myös teettämällä viemäreiden tv-kuvauksia, ottamalla valo-



kuvia ja dokumentoimalla muuta yksityiskohtaista tietoa esimerkiksi saneeraustöiden yhteydessä sekä ylläpitämällä muun muassa verkoston kunnossapito-, ongelma- ja vuotorekisteriä. Näiden lisäksi hyödyllisiä kerättäviä tietotyyppisiä ovat esimerkiksi tiedot verkostossa käytetyistä komponenteista ja laitteista, muun verkostoa ympäröivän infrastruktuurin tila, johtokartat ja korot, veden laatuun kohdistuvien vaikutusten määrä ja siinä tapahtuvat muutokset sekä pumppaamoihin ja mittauskaivoihin liittyvät tiedot.

Tietojärjestelmiä koskevana yleisenä ongelmana ovat tietojen hajanaisuus eri järjestelmissä ja verkkokartoissa ja siitä seuraavat puutteet tietojen tarkkuudessa ja luotettavuudessa. Ongelmaa voidaan vähentää kuvaamalla putkistoja ja päivittämällä saneerattavien sekä kunnossapidettävien kohteiden tietoja. Toisena merkittävänä ongelmana nähdään tietojen sivuuttaminen ja verkostotietojen seuraamatta jättäminen, jotka voivat johtua puutteista tietojärjestelmien käytettävyydessä, kiireestä tai osaamisen puutteesta. Yhtenä ratkaisuna tietojärjestelmien ongelmiin olisi yhtenäisen tietojärjestelmien luominen, jossa olisi monipuolista ja luotettavaa tietoa järjestelmästä helppokäyttöisessä muodossa.

## 8. Kunnossapitokumppanuuden riskienhallinta

*Tiia Luomanen, Tampereen yliopisto*

*Tero Välisalo, Jyri Hanski ja Timo Malm, VTT*

Ikääntyvä vesihuoltoverkosto, joka erityisesti suuremmissa kaupungeissa on yhä huonommassa kunnossa, edellyttää kasvavia investointeja verottaen samalla vahvasti kuntien talouskassaa. Tilanne edellyttää tehokkaampien toimintamallien hyödyntämistä, joista on esimerkkinä ulkoistaminen. Ulkoistamalla toimintojaan vesihuoltolaitos voi keskittyä ydinosaamiseensa (core-competence) ja suunnata resursseja ydintoimintojen, kuten verkostokokonaisuuden hallinnan kehittämiseen sekä hankintaosaamiseen (Rajala et al. 2008). Se voi tarjota myös yhden mahdollisen vaihtoehdon vesihuoltolaitoksille niiden pyrkiessä kuromaan kiinni jatkuvasti kasvavaa saneerausvelkaa. Ulkoistamalla voidaan siis saada aikaan selkeitä kustannussäästöjä. Vaikka säästöjen aikaansaamisen ei tulisi olla ulkoistamisen päällimmäinen tarkoitus, on monessa tutkimuksessa todettu, että ulkoistamisen myötä julkisessa palveluntuotannossa on saavutettu kustannussäästöjä syntyvistä transaktiokustannuksista huolimatta. (Ks. esim. HE69/1997 ja Industry Commission 1996).

Luku on lyhennelmä Tampereen yliopistossa julkaistusta osatehtäväraportista (Luomanen 2012). Luku 8.5 perustuu lisäksi projektin julkaisemattomiin yrityscasereportteihin.

### 8.1 Ulkoistamisen hyödyt

Ulkoistaminen voi luoda monenlaisia mahdollisuuksia palvelutilaajalle. Ulkoistaminen kohdistetaan usein palveluihin, jotka vaativat erityisosaamista tai erityiskalustoa palvelun tuottamiseksi. Ulkoistamalla voidaan päästä käsiksi resursseihin, joita tilaajalla ei ole omasta takaa (Rajala et al. 2008). Tiedetyt toiminnot toistuvat vesihuoltoverkoston osalta vain pari kertaa vuodessa tai harvemmin. Tällöin vesihuoltolaitoksen ei ole kannattavaa investoida kalliisiin laitteisiin ja toisaalta kouluttaa työntekijöitään laitteiden käyttöön, vaan hankkia ko. palveluita ulkopuolisilta palveluntuottajilta. Erityisesti pienemmissä kunnissa taloudelliset voimavarat ja henki-

löstöresurssit ovat usein rajalliset, jolloin omien laitteiden ostaminen, ylläpito ja huolto ei ole kannattavaa tai edes mahdollista. Näin ollen erityisesti selkeiden ja pieneköjen palvelujen ostaminen ulkopuolelta antaa hyvät lähtökohdat tehostaa palveluntuotantoa kilpailun kautta. Esimerkiksi viemäreiden tv-kuvausten ulkoistaminen on suhteellisen yksinkertainen prosessi, jossa tarjoajia on riittävästi. Kunnossapidon ulkoistamista voi siis tapahtua eri tasoilla:

- yksittäisen toiminnon ulkoistaminen ja palvelun ostaminen
- toimintakokonaisuuden ulkoistaminen
- kokonaisvaltainen kunnossapidon ulkoistaminen.

Toisaalta ostopalveluilla vesihuoltotoimintaan voidaan myös saada joustavuutta etenkin ruuhkahuippujen valossa. Kesän ja sulan maan aikana tiettyjen verkostotoiden tekeminen on helpompaa, joten suurin osa töistä painottuu usein näihin aikoihin. Ostamalla palvelun ulkoa tilaaja saa käyttöönsä ammattitaitoista työvoimaa silloin, kun sitä eniten tarvitaan. Niin ikään ulkoistamalla vesihuoltolaitos voi saada paremman käsityksen alan markkinoiden kehityksestä ja saada käyttöönsä uusia toimintatapoja. Ulkopuoliselta tilaajalta voi oppia parhaita käytäntöjä. Kun kunnossapitopalvelua ostetaan ulkopuoliselta tuottajalta, voidaan hyödyntää paitsi tilaajan myös tuottajan asiantuntijuutta palvelun kehittämisessä ja asiantuntijuuden määrä kasvaa. Tuottaja suorittaa varsinaisen palvelun ja tilaaja hallitsee palvelua erilaisten yhteisten kokouksien ja seurantaraporttien avulla, luoden yhteistyöllä laajemman pohjan toiminnan kehittämiselle.

### 8.2 Ulkoistamisesta aiheutuvat riskit

Mahdollisuuksien lisäksi ulkoistamiseen liittyy eriasteisia riskejä. Ulkoistamisen riskit liittyvät pääosin operatiivisen toiminnan tasoon etenkin yksittäisiä kohteita ulkoistettaessa (Juvonen et al. 2005). Kumppanuussuhde sisältää riskejä sekä tilaajalle että tuottajalle. Yleisellä tasolla ulkoistamisen riskit jaetaan vahinko- ja liikeriskeihin (Enberg 2002). Vahinkoriskeille on tyypillistä, että ne toteutuvat äkillisesti ja yllättäen (Hukka & Katko 2007). Vahinkoriskejä ovat:

- henkilöriskit (esim. tuottajan työvoiman tuntemattomuus tilaajalle)
- omaisuusriskit (esim. tilaajan koneiden ja laitteiden hyödyntäminen)
- tieto- ja kommunikaatoriskit (esim. hiljaisen tiedon siirtyminen)
- toiminnan riskit (esim. verkoston tuntemattomuus tuottajalle)
- vastuuriskit (esim. vastuisiin liittyvät epäselvyydet sopimuksessa).

Liikeriskeille on ominaista, että niistä voi aiheutua huomattavia taloudellisia tappioita, mutta myös voittoja silloin, kun kaikki tapahtuu suunnitelman mukaan (Hukka & Katko 2007). Liikeriskeihin sisältyvät:

- avainhenkilöriskit (esim. henkilöstömuutokset palveluntuottajan vaihtuessa)
- kilpailutekijöihin liittyvät riskit (esim. riippuvuussuhteen muodostuminen)
- strategiaan ja toimintapolitiikkaan liittyvät riskit (esim. jatkuvuuden vaarantuminen)

## 8. Kunnossapitokumppanuuden riskienhallinta

---

- talouteen liittyvät ongelmat ja riskit (esim. epärealistiset odotukset kustannussäästöistä).

Liikeriskejä ei yleensä voi siirtää esimerkiksi vakuutusyhtiön kannettaviksi, vaan ne jäävät omalle vastuulle (Hukka & Katko 2007). Näiden kahden riskilajin lisäksi toimintaan liittyy myös turvallisuus- ja kuljetusriskejä, yhteiskunnallisia riskejä ja muita riskejä (Suominen 2003). Kunnossapidon ulkoistamiseen liittyvät vahinko- ja liikeriskit on eritelty tarkemmin taulukoissa 4 ja 5.

### **Taulukko 4.** Kunnossapidon ulkoistamiseen liittyvät vahinkoriskit.

---

#### **VAHINKORISKIT**

---

##### **HENKILÖRISKIT**

- tilaajan ja tuottajan henkilöstön motivaatioon liittyvät haasteet
- tuottajan työvoiman tuntemattomuus tilaajan näkökulmasta
- tuntemattomien henkilöiden pääsy työkohteisiin
- tilaajalta tuottajalle siirtyneen henkilöstön vahingonteon mahdollisuus

##### **OMAISUUSRISKIT**

- tilaajan koneiden ja laitteiden hyödyntäminen palvelun tuottamisessa
- tilaajan omistamien tilojen hyödyntäminen palvelun tuottamisessa

##### **TOIMINNAN RISKIT**

- veden laatuun ja muuhun palveluun liittyvä laaturiski
- verkoston lähtökunnon määrittelyyn liittyvät haasteet (tuottaja) → toteutuneen kunnossapitopalvelun arvioimisen haastavuus (tilaaja)
- verkoston tuntemattomuus tuottajan näkökulmasta
- ennaltaehkäisevän palvelun todentamisen vaikeus tilaajan kannalta
- epäselvyydet ulkoistettavan palvelun sisällöstä
- palvelun keskeytymiseen tai viivytykseen liittyvä riski tilaajan näkökulmasta
- palvelutuotannon joustamattomuus
- palvelutuotannon valvonnan haasteellisuus
- ehjien toimintaprosessien rikkoutuminen
- kulttuurierot yksityisen ja julkisen sektorin välillä
- yksityisoikeudellisen puolen hallinta tilaajaorganisaatiossa
- tilaajan sopimus- hankinta- ja arviointiosaamisen puute
- usean palvelutuottajan toimiminen samassa kohteessa (keskinäiset suhteet)

##### **VASTUURISKIT**

- vastuisiin liittyvät epäselvyydet sopimuksessa (erikoistilanteet)
- tilaaja viime kädessä aina vastuussa vesihuollon järjestämisestä asiakkaille

##### **TIETO- JA KOMMUNIKAATORISKIT**

- salassa pidettävien tietojen kulkeutuminen ulkopuolisille
  - hiljaisen tiedon katoaminen tilaajaorganisaatiosta
-

- 
- paikallisen verkosto- ja muun tiedon puutteellisuus (mm. verkoston sijaintitiedot)
  - tiedonkulun ongelmat tilaajan ja tuottajan sisällä ja välillä
  - IPR -oikeuksiin (intellectual property rights) liittyvät epäselvyydet sopimuksessa.
- 

### **Taulukko 5.** Kunnossapidon ulkoistamiseen liittyvät liikeriskit.

---

#### **LIIKERISKIT**

---

##### **AVAINHENKILÖRISKIT**

- henkilöstömuutokset palvelutuottajan vaihtuessa (osaavan työvoiman lähteminen)
- verkostotiedon saatavuus (ei sähköisiä tai muita systemaattisia järjestelmiä)
- työvoiman sukupolven vaihtumisen vähäinen tukeminen (hiljaisen tiedon siirtyminen)

##### **TALOUTEEN LIITTYVÄT ONGELMAT JA RISKIT**

- tilaajan epärealistiset odotukset kustannussäästöistä ja kasvavasta tehokkuudesta
- sopimushinnan muodostumiseen liittyvät epävarmuudet tilaajan näkökulmasta (käytössä kiinteän hinnan lisäksi tunti- ja yksikköhinnat)
- hintaperusteinen päätöksenteko (laatukysymykset vähemmällä huomiolla)
- ulkoistamisesta aiheutuvien transaktiokustannusten aliarvioiminen
- tuottajan sopimuskohteen kunnossapitoon liittyvien investointien kannattamattomuus lyhyemmissä sopimuksissa
- tuottajan ylikapasiteetin ylläpitäminen
- tuottajan ajautuminen konkurssiin

##### **STRATEGIAAN JA TOIMINTAPOLITIIKKAAN LIITTYVÄT RISKIT**

- pyrkimys korjata palvelutuotantoa vaivaavat ongelmat ulkoistamisella
- kiireessä tai muutoin puutteellisesti tehty hankinnan valmistelutyö
- prosessin hallinnan menettäminen esimerkiksi puutteellisen raportoinnin seurauksena
- jatkuvuuden vaarantuminen tuottajan vaihtuessa aikaisempaa useammin
- tuottajan rajalliset mahdollisuudet vaikuttaa sopimuskohteeseen kohdistuviin tilaajan investointeihin
- kilpailukykyisten tarjousten puuttuminen laajoissa ulkoistamisissa
- tilaajan riippuvuus yhdestä tuottajasta pitkän sopimuskauden jälkeen
- kilpailun lisääntyminen tuottajan näkökulmasta → kasvavat odotukset liittyen kustannusten laskemiseen, kouluttautumiseen ja tuotekehittelyyn

##### **IMAGORISKI**

- ulkoistetussa palvelussa ilmenneiden ongelmien yhdistäminen tilaajaan
- 

Eriasteisissa ulkoistamisissa sopimukseen liittyvät riskit ovat merkittävässä roolissa, hieman eri painotuksin. Kun ulkoistaminen tapahtuu pienessä mittakaavassa, ovat

myös siitä aiheutuvat riskit ja sen tarjoamat mahdollisuudet usein suppeampia. Myös riskien hallinnan ajatellaan olevan helpompaa pienemmissä, selkeästi rajattavissa kokonaisuuksissa. Hankinnan koon sijaan hankinnan luonne määrittelee kuitenkin viime kädessä mahdolliset riskit. Tosin myös pieni hankinta voi olla riskialtis.

Tilajaorganisaation eli vesihuoltolaitoksen koko, taloudellinen tilanne ja muut ominaisuudet voivat vaikuttaa riskien todennäköisyyteen ja vaikuttavuuteen. Suurempi tilajaorganisaatio tasaa sellaisenaan riskin muodostumista. Esimerkiksi Askolan kunnassa pohdinnan alla on ollut hakeutuminen suuremman vesilaitostoimijan, kuten Porvoon kaupungin piiriin fuusiojärjestelyllä. Järjestelyn myötä vesilaitoksen sisäinen riskinkantokyky kasvaa, ja riippuvuus yksittäisten työntekijöiden tiedoista ja taidoista vähenee.

Vahinko- ja liikeriskit painottuvat eri tavoin ulkoistamisprosessin eri vaiheissa. Ulkoistamisprosessi voidaan jakaa neljään vaiheeseen: 1) hankintaprosessin valmistelu ja suunnittelu, 2) kilpailutusprosessi, 3) sopimuskausi ja 4) sopimuskauden jälkeinen aika. Riskit dominoivat erityisesti sopimuskauden kattavaa aikaa, ja myös kilpailutusprosessiin liittyy paljon riskejä, kuten palvelukuvauksia ja vastuita koskevat epäselvyydet sekä laskutusperusteisiin liittyvät epävarmuudet. Itse sopimustyypeihin liittyviä riskejä ovat: 1) sopimusta ei täytetä ajallaan tai ei lainkaan, 2) sopimus täytetään puutteellisesti tai virheellisesti ja 3) sopimuskohde aiheuttaa vahinkoa sopimuskumppanille tai kolmannelle osapuolelle (Suominen 2003).

### 8.3 Ulkoistamisprosessiin liittyvien riskien hallintakeinot

Ulkoistamisprosessiin liittyvien riskien hallintakeinot voidaan jakaa neljään kokonaisuuteen:

- hankinnan valmistelu
- kommunikaatio
- dokumentointi
- raportointi ja seuranta.

*Hankinnan valmistelu* käsittää sopimuksen ja kilpailuttamisen valmistelun, mutta myös varsinaisen kumppanuuden ja yhteistyön suunnittelun. Sopijapuolten on varattava riittävästi aikaa ja muita resursseja kumppanuuden ja työn toteutuksen suunnitteluun. Sopimusosaamiseen liittyvään koulutukseen panostaminen voi olla yksi keino. Mikäli toimintakokonaisuuksia tai osa-alueita ei pilkota riittävän selkeästi, voi syntyä tehottomuutta päällekkäisillä toiminnoilla ja vastuiden epäselvyydet voivat lisääntyä. Riskin välttämiseksi on kiinnitettävä erityistä huomiota ulkoistettavan palvelun yhtenäisyyteen ja erotettavuuteen muista palveluista. Yhteisymmärrystä kumppanuudesta voidaan edistää esimerkiksi neuvottelumenettelyllä tai molempien osapuolten kirjallisilla kuvauksilla yhteistyön tarkoituksesta ja palvelun laadusta. Esimerkiksi kustannussäästöjen liioittelemisen mukanaan tuomat riskit korostuvat erityisesti laajassa ulkoistuksessa kohteen laajuuden vuoksi. Resursse-

ja on kohdennettava alussa riittävästi suunnittelutyöhön ja sopimuksen muotoiluun. Kun kyseessä on kokonaisvaltainen ulkoistaminen, joka sisältää useita eri toimintakokonaisuuksia, on lähes mahdotonta saada aikaan täydellistä sopimusta. Sopimukseen jälkikäteen kirjattavat lisätyöt voivat tulla tilaajalle kalliiksi, jos niitä kertyy useita. Tästä syystä ulkoistuksen suunnitteluun on syytä varata riittävästi aikaa.

*Kommunikointi* pitää sisällään sekä organisaatioiden välisen että organisaation sisällä tapahtuvan tiedon jakamisen. Kommunikaatiota voidaan parantaa esimerkiksi tiukentamalla tuottajan raportointivelvollisuutta. Raportoinnilla voidaan vähentää hiljaisen tiedon hävikkiä, mutta erityisesti laajoissa ulkoistuksissa organisaatio väistämättä menettää osan ns. hiljaisesta verkostotiedosta. IPR-oikeuksiin liittyvien riskien vähentämiseksi sopimukseen voidaan kirjata, kenellä on sopimuskauden aikana syntyneeseen ideaan tai innovaatioon ja sen patenttiin omistusoikeus tai käyttöoikeus ja mitä näille oikeuksille tapahtuu sopimuksen päättyessä. Myös salassa pidettävän tiedon leviämistä voidaan pyrkiä estämään sopimusteknisesti (tarkkaan määriteltujen salassapitosopimusten laatiminen). Vesijohtoverkoston sijainti jo sellaisenaan on salassa pidettävää tietoa, joten verkostotietokannan sisältämien tietojen luovuttamisesta on hyvä määrätä sopimuksessa muun salassapidon ohella.

*Dokumentointi, raportointi ja seuranta* kattavat sekä palveluun että henkilöstöön liittyvät asiat. Esimerkiksi palvelun laaturiskejä voidaan hallita monella tavalla. Tilaaja voi hankintalain puitteissa vaatia tarjoajilta laadunvarmistusmenetelmiä. Myös tarjouspyynnön merkitys korostuu laadun varmistuksessa. Tilaaja voi jo tarjouspyyntöä muotoillessaan määrittää vaadittavan laadun ja sen saaman painoarvon. Samalla on sovittava yhteisesti, kuka laadun toteutumisen määrittää ja millä tavoin se mitataan.

### **8.4 Hankintalaki vesihuollon kunnossapitopalveluiden ulkoistamista ohjaavana tekijänä**

Hankintalakia sovelletaan hankintayksiköiden tekemiin hankintoihin. Julkisilla hankinnoilla tarkoitetaan sellaisia tavara-, palvelu- ja rakennusurakkahankintoja, joita julkiset tahot, kuten vesihuoltolaitokset, tekevät oman organisaationsa ulkopuolelta vastiketta vastaan (Kuusniemi-Laine & Takala 2007). Julkisten hankintojen kilpailuttamista säädellään tarkasti sekä Euroopan unionin tasolla että kansallisella tasolla muun muassa kynnysarvojen, hankintamenettelyjen ja hankintaprosessin kautta. Vesihuoltoverkoston kunnossapitopalvelut kuuluvat sellaisten lain määrittämien palveluiden piiriin, joihin lakia sovelletaan kokonaisuudessaan. Niin ikään kunnossapitopalvelut kuuluvat ns. erityisalojen hankintalain piiriin. Erityisalojen hankintalakia sovelletaan vesihuollon lisäksi kaasu-, lämpö-, sähköverkko-, polttoturve-, kuljetuspalvelu-, satama- ja lentokenttätoimintoja harjoittavien tilaajien hankintoihin (Kuusniemi-Laine & Takala 2007). Erityisalojen hankintayksiköiden kynnysarvot vahvistetaan komission asetuksella kahdeksi vuodeksi kerrallaan

(TEM 4.12.2009, Oksanen ym. 2010.) Normaalioloilla päteviä kansallisia kynnysarvoja ei erityisaloilla ole säädetty lainkaan.

Hankintalaki tarjoaa hankintayksiköille monia kilpailuttamisen menettelymuotoja eli hankintamenettelyjä. Hankintamenettelyn valintaan vaikuttavat hankinnan arvo, hankintakohde ja monimutkaisuus sekä markkinoilla toimivien tarjoajien määrä (Pekkala 2007). Vesihuollon kunnossapidon ulkoistamiseen voidaan soveltaa avointa menettelyä, rajoitettua menettelyä tai neuvottelumenettelyä, mikäli ulkoistettavat palvelut kuuluvat hankintalain liitteen A mukaisiin palveluihin. Myös kilpailullista neuvottelumenettelyä ja puitemenettelyä on mahdollista käyttää. Hankintamenettelyn valintaan vaikuttavat muiden muassa hankinnan kohde, sen arvo ja luonne, hankinnan monimutkaisuus, valintaperusteet, käytettävissä oleva aika, potentiaalisten tarjoajien lukumäärä, hankintayksikön käytettävissä olevat resurssit, ammattitaito ja asiantuntemus (VM 2007). Neuvottelumenettelyä voivat käyttää erityisalojen hankintayksiköt poikkeuslupa kaikissa kriteerit täyttävissä hankinnoissa niiden erityisen luonteensa vuoksi, eikä sen valintaa tarvitse erikseen perustella tarjouspyynnössä (Kuusniemi-Laine & Takala 2007).

Pienen ja yksinkertaisen hankinnan kilpailuttaminen eroaa olennaisesti suuren ja monimutkaisen hankinnan kilpailuttamisesta. Kilpailutettaessa yksittäistä toimintoa voidaan hankintamenettelynä käyttää *avointa menettelyä*. Avoimessa hankintamenettelyssä hankinnan tarkka määrittely on tehtävä jo tarjouspyyntövaiheessa. Yksittäisen toiminnon ulkoistaminen voi mahdollistaa laajaa kohdetta paremmin vaihtelevia menetelmiä sisältävien tarjousten hyödyntämisen. Pienessä hankinnassa toiminnon kilpailuttaminen on helpompaa. Myös kaksivaiheisen kilpailuttaminen on yksittäisessä kohteessa helpompaa. (esim. kilpailutetaan ensin idea ja sen jälkeen toteuttaja).

Ylipäänsä yksittäisen toiminnon ulkoistamista helpottaa se, että kohteet ovat usein pieniä ja niistä tehdyt sopimukset melko lyhyitä, jolloin ne jäävät useimmiten EU-kynnysarvojen alapuolelle. Kunnat voivat siten arvoltaan vähäisemmissä hankinnoissa hyödyntää helposti esimerkiksi *puitemenettelyä*. Puitejärjestelyllä tarkoitetaan ”yhden tai usean hankintayksikön ja yhden tai usean toimittajan välistä sopimusta, jonka tarkoituksena on vahvistaa tietyn ajan kuluessa tehtäviä hankintasopimuksia koskevat ehdot, kuten hinnat ja suunnitellut määrät” (349/2007, 4. §). Järjestelyyn perustuvat sopimukset on tehtävä järjestelyn alkuperäisten osapuolten kesken, eikä ehtoihin saa tehdä huomattavia muutoksia sen voimassaoloaikana. Menetelmää ei kuitenkaan saa käyttää kilpailua vääristävällä, rajoittavalla tai estävällä tavalla. (26. §.) Vesihuollon kunnossapidossa puitejärjestelyn hyödyntäminen on harvinaista. Järjestelystä saa irti parhaimman hyödyn erilaisissa tavarahankinnoissa, joissa hankintayksikkö tilaa kertakäyttöistä tavaraa ns. kilotavaraa.

Yksittäisten toimintojen ulkoistaminen lienee helpompaa ja varmempaa myös kilpailuolosuhteiden vuoksi. Palvelutuottajia on markkinoilla tarjolla enemmän, jolloin vältytään riippuvuusriskiltä. Työt ovat usein myös standardoituja, jolloin esimerkiksi paikallisella tiedolla verkostoon liittyen ei välttämättä ole yhtä suurta merkitystä. Jos taas ulkoistettava palvelu on monimutkainen ja haastava määriteltävä (esim. vaativat saneeraushankkeet), on hyvä käyttää *neuvottelumenettelyä*



tai *kilpailullista neuvottelumenettelyä* (Eskola & Ruohoniemi 2007). Neuvottelumenettely mahdollistaa neuvotteluiden käymisen tarjoajien kanssa sen jälkeen, kun osallistumishakemukset on lähetetty ja kilpailuun osallistuvat tarjoajat valittu. Neuvotteluissa tilaaja voi hyödyntää tarjoajien ammattitaitoa sisältökysymyksissä. Neuvotteluiden avulla voidaan luoda vuorovaikutus tarjoajiin jo ennen tarjosten jättämistä. Neuvotteluilla voidaan varmistaa tarjosten vertailukelpoisuus, jolloin vältetään turhilta valitusprosesseilta. Tosin neuvottelumenettelyn ongelmaksi on tunnistettu, ettei sen käyttöedellytyksistä ja menettelyn kulusta ole tarkempia säännöksiä (HE 50/2006). Tämän vuoksi menettelyn käyttö on jäänyt vähemmälle myös silloin, kun hankinnan luonne olisi puoltanut sen käyttöä (Komulainen 2010).

Laaja ulkoistaminen käsittää usein rahalliselta arvoltaan suurempia sopimuksia, jolloin hankintalainsäädännön tarkkaan noudattamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota, vaikkakin erityisalojen hankintalaki antaa hieman enemmän liikkumavaraa suhteessa normaalialojen hankintalakiin. Tämän kaltaisissa hankinnoissa tarjoajat ovat usein kansallisen tason toimijoita, joka puoltaa arvoltaan suuremman hankinnan tekemistä kerralla, sillä lyhyet ja vähemmän merkittävät hankinnat eivät välttämättä herätä suurempien palvelutuottajien kiinnostusta. Laajemmista ulkoistuksissa on kiinnitettävä huomiota palvelukuvauksen selkeään muotoiluun ja rajaamiseen, vastuiden määrittämiseen, kilpailukykyisten tarjosten vähäiseen määrään sekä sen mukanaan tuomiin riskeihin, kuten riippuvuusriskiin. Toisaalta pitkissä ja laajoja hankintoja koskevissa sopimuksissa korostuu tiukan kilpailutilanteen sijaan pyrkimys pitkäaikaiseen kumppanuuteen, jossa luottamuksella on merkittävä rooli. Pitkät sopimuskaudet vähentävät jatkuvan kilpailuttamisen tarvetta ja ylläpitävät toiminnan jatkuvuutta.

Palveluhankinnoissa hinnan tai määrän lisäksi on aina huomioitava laatu. Tilaajan tulee asettaa tavoitteita (myös laadullisia), joita voidaan mitata mahdollisimman yksiselitteisesti ja mahdollisimman pienellä tulkinnanvaralla (vuotoprosentti, ilman vettä olon asukasaika (minuuttia per vuosi), vuotoprosentti per putkikilometri tai vaipan pinta-ala). Työn laadun mittareista ja mittaajasta on hyvä sopia kirjallisessa sopimuksessa. Mikäli laatua ei osata määritellä yksiselitteisesti, voi hinnasta tulla helposti määräävä tekijä.

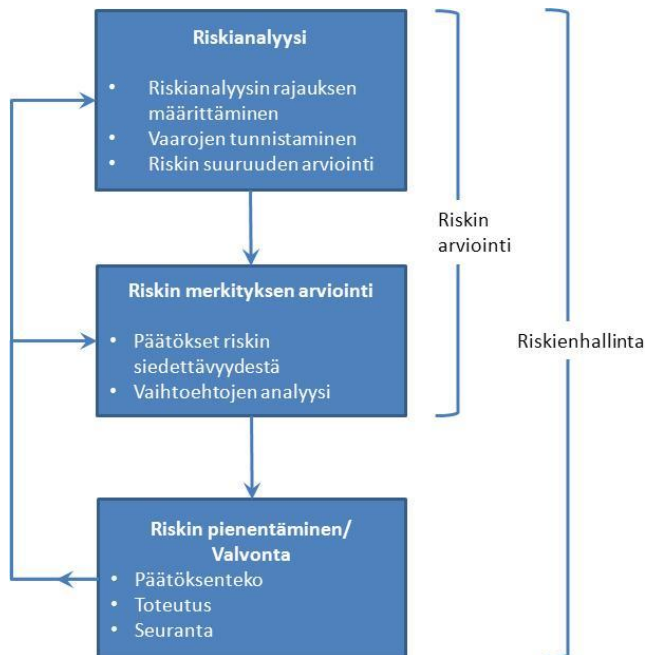
Väärinymmärrysten välttämiseksi ennen varsinaisen hankintasopimuksen tekoa ja allekirjoittamista on sekä tuottajan että tilaajan muotoiltava eräänlainen ”letter of understanding”, joiden avulla molemmat osapuolet kertovat näkemyksensä kohteena olevasta palvelusta ja sopimuksen tarkoituksesta. Tuottaja esittää omalta kannaltaan, mitä se aikoo tehdä sopimuksen aikana palvelua tuottaessaan, ja tilaaja tuo esille näkemyksensä siitä, mitä se odottaa palvelulta ja mistä se maksaa palvelusopimuksessa.

### **8.5 Kumppanuustoiminnan riskien ja mahdollisuuksien analysointi**

SerVesi-hankkeen osana tehtiin hankkeessa mukana olevien yhteistyökumppaneiden kanssa riskienhallintaan liittyviä case-tutkimuksia heidän osoittamistaan

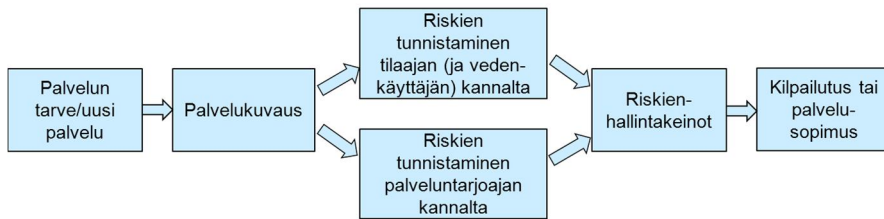
kohteista. Case-tutkimusten sisältö on esitelty lyhyesti luvuissa 8.5.4–8.5.7. Case-tutkimuksissa kehitettiin menettelyjä, joilla kumppanuustoiminnan riskit saataisiin kattavasti selville sekä tilaajan että tuottajan kannalta, ja siten saataisiin edistettyä kumppanuustoimintaa vesihuoltolaitosten sekä vesihuoltolaitosten ja yksityisten toimijoiden välillä.

Riskien analysoinnin perustana käytettiin standardissa SFS-IEC 60300-3-9 esitettyä riskianalyysin ja riskienhallintatoimien yksinkertaistettua riippuvuutta (kuva 4).



**Kuva 4.** Riskianalyysin ja muiden riskin hallintatoimien yksinkertaistettu riippuvuus (SFS-IEC 60300-3-9).

Tässä luvussa esitetty riskianalyysimenettely koostuu kahdesta päävaiheesta: palvelukuvauksen laatimisesta ja riskien tunnistamismenettelystä. Riskien tunnistamismenettely tehdään kahdessa vaiheessa käyttäen palvelukuvausta analyysin runkona. Analyysit tilaajan ja tuottajan näkökulmista tulee tehdä erillisinä istuntoina. Koko analysointiprosessi on esitetty kuvassa 5.

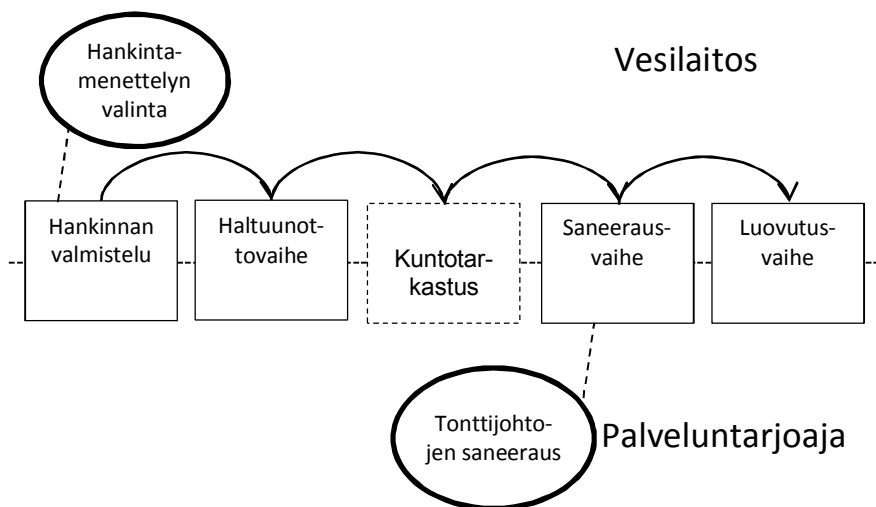


**Kuva 5.** Kunnossapitokumppanuuden riskianalyysiprosessi.

### 8.5.1 Palvelukuvauksen laatiminen

Saneeraus- ja kunnossapitopalveluiden riskien ja mahdollisuuksien tunnistamiseksi palveluprosessi sekä siihen vaikuttavat toiminnot ja toimijat on tunnistettava ja kuvattava. Palvelukuvaus on toimiva ratkaisu palveluprosessin yksityiskohtaiseen mallintamiseen. Palvelukuvauksen laadinnan muita hyötyjä ovat muun muassa luovuuteen ja ongelmanratkaisuun kannustaminen, uusien palveluiden testaamisen helpottaminen ja palvelun havainnollistaminen asiakkaille ja päättäjille (ks. esim. Shostack 1984).

Mahdollisia palvelun mallintamistapoja ovat esimerkiksi service blueprint (Shostack 1984) ja SADT eli Structured Analysis and Design Technique (Congram & Epelman 1995). Case-analyysien palvelukuvaukset tehtiin SADT- ja service blueprint -mallinnuksia soveltaen. Kuvauksia kehitettiin edelleen työpajakokouksissa vesilaitosten ja palveluntarjoajien kanssa. Yksinkertaistettu esimerkki palvelukuvauksesta on esitetty kuvassa 6.



**Kuva 6.** Esimerkki saneerauspalvelun palvelukuvauksesta.

Palvelukuvausesimerkissä on esitetty saneerauspalvelun elinkaari hankinnan valmistelusta verkoston luovutusvaiheeseen. Kuntotarkastusta ei välttämättä tarvitse sisällyttää omana vaiheenaan saneerausprosessin kuvaukseen, joten se on kuvattu katkoviivoilla.

Tähän palvelukuvaukseen on valittu kaksi toimijaa: vesilaitos ja palveluntarjoaja. Myös muita toimijoita voidaan liittää kuvaukseen, kuten esimerkiksi viranomaiset, palveluiden alihankkijat tai kuntalaiset. Jokaiseen hankinnan vaiheeseen liittyy tiedontarpeita ja tiedonsiirtoa toimijoiden välillä. Esimerkkinä tiedontarpeista on esitetty hankintamenettelyn valinta hankinnan valmisteluvaiheessa vesilaitoksen puolelta ja tonttijohtojen saneerauksen suunnitelmat saneerausvaiheessa palveluntarjoajan puolelta.

### 8.5.2 Riskien ja mahdollisuuksien tunnistaminen

Riskien tunnistaminen tehdään palvelukuvauksen avulla. Palvelukuvausta käydään kohta kohdalta läpi ja tunnistetaan joko tilaajan tai tuottajan kannalta olennaiset riskit ja mahdollisuudet. Riskit ovat yleisesti ottaen negatiivisia asioita, jotka haittaavat palvelun toteuttamista tai yhteistyön toimivuutta. Mahdollisuudet ovat positiivisia asioita, jotka ko. palvelussa edistävät toimintaa tai yhteistyötä nykytilanteeseen verrattuna. Usein mahdollisuudet ovat syitä ostopalvelun hankinnalle, joten niitä on erityisesti vesilaitosten taholla pohdittu jo aiemmin.

Tunnistettujen riskien dokumentointi tehdään riskianalysilomakkeelle, josta esimerkki on esitetty taulukossa 6. Lomakkeelle kirjataan seuraavat asiat:

- *Palvelukuvauksen osa / työn vaihe.* Tähän sarakkeeseen kirjataan palvelun osa tai työn vaihe, johon on tunnistettu riski tai mahdollisuus.
- *Riski.* Tähän kirjataan riski, joka ko. palvelun tähän kohtaan liittyy.
- *Mahdollisuus.* Tähän kirjataan palvelukuvauksen ko. kohdan mukanaan tuomat mahdollisuudet eli kumppanuuden positiiviset vaikutukset nykytilaan verrattuna. Tilajaapuolelta katsottuna mahdollisuudet on usein jo tunnistettu, jos kumppanuutta on ylipäättään harkittu toimintamalliksi.
- *Toimenpiteet riskin pienentämiseksi.* Sarakkeeseen kirjataan tunnistetun riskin pienentämiseksi tarpeelliset toimenpiteet.
- *Huomiot, lisätiedot.* Tähän sarakkeeseen kirjataan lisätietoja kyseiseen riskiin tai mahdollisuuteen liittyen, esimerkiksi analyysitilanteessa epäselviksi jääneet asiat.

**Taulukko 6.** Esimerkki riskianalyysilomakkeen yhdestä rivistä, jossa on analysoitavana vesimittarien vaihdon ulkoistaminen yksityiselle palveluntarjoajalle. Esimerkkiin on yhdistetty sekä tilaajan että tuottajan näkökulmat.

Ulkoistusprosessin vaihe tai ulkoistet-tavan työn vaihe	Riski	Mahdollisuus	Toimenpiteet riskin pienentämiseksi	Huomiot, lisätiedot
Mittarinvaihtotyö asiakkaan luona.	Mittarinvaihto tehdään huonosti, esim. paikat jäävät likaisiksi ja liittokset vuotavat.	Mittarinvaihtoja saadaan aikaiseksi aiempaa enemmän, koska mittarinvaihtaja saa itselleen provi-sion tehdyn työn määrän mukaan.	Urakoitsijan edustajille on asetettava ammattitai-tuusvaatimus ja asiakas-tyytyväisyyden tärkeyttä on syytä korostaa. Asia-kastytyväisyyden mit-taamiseen pitää olla olemassa menettely vesilaitoksen puolella.  Urakoitsijalla pitää olla vastuuvakuutus mm. vesivahinkojen varalta.	Asiakaskyselyitä voi-daan tehdä esimerkiksi otannalla mittarivaih-don kohteena olevalta alueelta.  Onko asiakastytyväi-syydelle olemassa toimivia mittareita? Mikä on reklamaatioi-den määrä? Onko niihin mahdollista sitoa bonuksia/sanktioita?  Vuodon aiheuttamat viat pitää korvata. Takuu rakennuspuolel-la on tavanomaiset kaksi vuotta.

### 8.5.3 Toimenpiteet riskien pienentämiseksi

Analyyseissä voidaan tunnistaa välittömästi riskin tunnistamisen jälkeen mahdolli-suuksia ongelman poistamiseksi tai pienentämiseksi. Tämä vaihe kannattaa tehdä yhteistyössä potentiaalisen palveluntarjoajan kanssa, jotta tunnistettu riski tulee molemmin puolin selväksi ja sen välttämiseksi tehtävät toimenpiteet voidaan mää-rittää yhteistyössä.

### 8.5.4 Case Porin Vesi: Vesimittarien vaihto

Porin Vedellä on ollut suunnitelmissa ulkoistaa tavanomaisten pienkiinteistöjen vesimittarin vaihtotyö ulkopuolisen palveluntarjoajan tehtäväksi ja siten vapauttaa vesilaitoksen omia resursseja muihin verkoston kunnossapitotöihin. SerVesin puitteissa tätä uudenlaista toimintamallia analysoitiin edellä kuvatulla tavalla. Urakoitsijan näkökulma asiaan saatiin potentiaaliselta palveluntarjoajalta, porilaiselta putkialan yritykseltä.

Porin Veden toiminta-alueella on kaiken kaikkiaan noin 20 000 vesimittaria, joista 10–15%, eli 2 000–3 000 mittaria vaihdetaan vuosittain. Suurin osa näistä on pientalo- ja kerrostalomittareita. Porin Vedellä on tällä hetkellä mittarinvaihtotyössä jatkuvasti 2 henkilöä, ja lisäksi yksi henkilö on korjaamalla tekemässä mittarien tarkastusajaja ja toimistotöitä. Mittarinvaihtajat ovat perehtyneet nimenomaan mittarinvaihtoon, mutta he osallistuvat tarvittaessa myös vikapäivystykseen ja vuotojen korjaukseen virka-ajan ulkopuolella. Yksittäinen asentaja rauhassa tehden vaihtaa 10–12 mittaria työpäivän aikana. Tähän vaihtotahtiin päästään kuitenkin harvoin, koska esimerkiksi jonkin erityisen asian tarkastaminen kauempana olevassa kohteessa vie helposti koko päivän työaika.

Vesimittareiden vaihtotyö on hyvin määriteltävissä ja siten järkevästi hankittavissa ulkoa: perustyö on helppo ja työtä on paljon. Joissain kaupungeissa on mittarinvaihton ulkoistamisajatuksesta luovuttu siitä syystä, että mittarinvaihtajan on katsottu olevan tärkeä asiakaskontakti vesilaitokselle, mutta Porin Vedessä ei vesimittarien vaihtajien kautta ole juurikaan saatu asiakaspalautetta. Ajatuksena on ollut, että perusvaihtotyön voisi ostaa esim. putkiasennuksia tekevältä liikkeeltä kappalehinnalla. Ulkoistustilanteessa urakoitsija saisi Porin Vedeltä työmääräykset (n. 2 000 vuosittain), eli työn ohjaus tulisi Porin Vedeltä.

Riskien tunnistaminen tehtiin edellä kuvattua prosessia soveltaen: vesimittarin vaihtoprosessia hyödyntäen palvelua tarkasteltiin erillisissä istunnoissa sekä vesilaitoksen että potentiaalisen palveluntarjoajan näkökulmista.

Vesilaitoksen näkökulmasta olennaisia riskejä muodostivat seuraavat:

- Huonolaatuinen työ: asiakkaan tilat jäävät likaisiksi ja liitokset vuotaviksi. Urakoitsijan asentajien pitää olla ammattitaitoisia ja asiakaspalveluhenkisiä.
- Mittarin sijainti kiinteistössä voi aiheuttaa ongelmia. Mittarin pitäisi olla aina asennettu lattiakaivolliseen tekniseen tilaan, mutta usein näin ei ole.
- Kiinteistön sisäisen verkoston heikkokuntoiset osat voivat vaikeuttaa tai jopa estää vesimittarin vaihton. Heikkokuntoisten osien tunnistaminen ja arviointi on asentajan asiantuntemusta.
- Ulkopuolisella urakoitsijalla voi olla joissain tapauksissa vaikeuksia päästä sisään kiinteistöihin tekemään vesilaitoksen töitä.
- Tonttiventtiilin löytäminen ja toimimattomuus (esim. jäätyminen, korrosio) voivat tuottaa ongelmia urakoitsijalle. Mikäli tonttiventtiilissä on vikaa, mittarinvaihto pitää jättää vesilaitoksen hoidettavaksi.

- Vesimittarin asennuksessa käytettyjen osien pitää olla laadukkaita. Selkeintä lienee, että urakoitsija käyttää vesilaitoksen hyväksymiä osia, jotka se hankkii itse.
- Vesimittarit testataan aina vaihdon jälkeen Porin Veden mittarikorjaamolla, joten riskinä on Porin Veden kannalta myös se, että urakoitsija ei tuo mittareita mittarikorjaamoon ollenkaan, ne ovat huolimattomuudesta johtuen tarkastus- ja korjauskelvottomia tai mittarinvaihtoilmoitus on täytetty huolimattomasti.

Vesilaitoksen näkökulmasta ulkoistus voisi tuoda mukanaan seuraavia mahdollisuuksia:

- Porin Vesi voi saada jatkossa vaihdettua mittareita omaan työhön verrattuna paremmalla kattavuudella, koska urakoitsijalla on mahdollisuus tehdä töitä paremmin asukkaille sopivana ajankohtana ja urakoitsija voi käyttää erilaisia keinoja kohdekiinteistöjen asukkaiden tavoittamiseen (esim. tekstiviestit).
- Urakoitsijalla on myös mahdollisuus keskittyä nimenomaan sopimuksen mukaisiin töihin toisin kuin omana työnä tehtäessä, jolloin muut akuutit kunnossapitotyöt ajavat vesimittarien vaihdon edelle keskeyttäen vaihtotyön. Myös sopiva kannustinjärjestelmä voi ohjata urakoitsijaa niin, että vaihtoprosentti paranee vesilaitoksen omaan työhön verrattuna.
- Vesilaitos saa kohdennettua omia resurssejaan vaativampiin kunnossapitotöihin, kun vesimittarien vaihtoa on tekemässä ulkopuolinen lisäresurssi.

Potentiaalisen palveluntarjoajan näkökulmasta tunnistettuja riskejä olivat:

- Vesimittarit ovat usein vaikeissa paikoissa vaihtotyön kannalta, jolloin työn tekeminen voi olla hankalaa ja kestää kauan.
- Mittarin vaihdon yhteydessä ilmenevä lyhyt vesikatkos voi hajottaa kiinteistön sisäisen verkoston, joten ongelman ratkaisuun on oltava etukäteen mietityt toimintatavat.
- Ylimääräisten, mutta mittarinvaihdon kannalta välttämättömien töiden laskuttamisessa voi tulla ongelmia.
- Paperiset työmääräimet vesilaitokselta aiheuttavat paljon turhaa lisätyötä, kun tiedot joudutaan syöttämään urakoitsijan tietojärjestelmään käsin. Työmääräimet pitäisi saada sähköisessä muodossa.
- Vesimittarin vaihdon yhteydessä voi kiinteistön sisäisestä verkostosta irrota epäpuhtauksia, jotka voivat aiheuttaa häiriöitä vesikalusteiden toiminnassa. Tällaiset ongelmat ilmenevät usein parin päivän viiveellä.

Potentiaalisen palveluntarjoajan näkökulmasta ulkoistus voisi tuoda mukanaan seuraavia mahdollisuuksia:

- Urakointi työllistää vähintään kaksi asentajaa täysipäiväisesti pitkäksi ajaksi.
- Urakoitsijalla on mahdollisuus omien lisätöiden saamiseen asiakkaiden luona, eli heille vesimittarien vaihto on periaatteessa mahdollisuus oman osaamisen markkinointiin.
- Mittarinvaihtotyöstä kannattaa aina ilmoittaa ennakolta kohdekiinteistöille, jotta ensimmäisellä kerralla saataisiin vaihdettua entistä enemmän mittareita. Asiakkaat voisivat myös sopia urakoitsijan kanssa heille parhaiten mittarinvaihtoon soveltuvan ajankohdan jo ennen alueelle tulemistä.
- Ensimmäisessä vesimittarien vaihtotöitä koskevassa kilpailutuksessa olisi hyvä, jos vesilaitos pyytäisi projektisuunnitelmaa siitä, miten urakoitsija aikoo hoitaa kilpailutuksen kohteena olevan työn. Tällä tavoin urakoitsijat voisivat ideoida parasta mahdollista toimintamallia ko. toimenpiteen hoitamiseen.

Kuten edellä luetelluista riskeistä ja mahdollisuuksista on mahdollista havaita, vesilaitoksen ja mahdollisen urakoitsijan tunnistamat riskit ovat monilta osin yhteiset. Onkin oletettavaa, että suurimpaan osaan riskeistä on löydettävissä ratkaisumalli, jolla riski saadaan pienennettyä siedettävälle tasolle tai se voidaan saada poistetuksi kokonaan.

### 8.5.5 Case NCC Rakennus Oy: 3-vuotinen saneerausurakointi

NCC Rakennus Oy on ideoinut palvelua, jossa vesihuoltolaitokselle toimitetaan tavanomaista laajempi vesi-huoltoverkostojen saneerauspalvelu, joka toteutetaan useamman, esimerkiksi kolmen, vuoden aikana. Ajatuksena on tarjota vesihuoltolaitokselle entistä edullisempaa saneerauspalvelua ja samalla parantaa saneerauksen laatua ja turvallisuutta. Edullisuus perustuu siihen, että urakoitsijalla on pidemmän aikavälin saneerausjaksolla mahdollisuuksia toteuttaa saneeraus paremmin muihin töihin sopivalla aikataululla. Myös jotkut erilliset työt laajempina kokonaisuuksina teetettynä, esim. katujen lopullinen päällystys kerralla, laskevat kokonaishintaa. Myös vesihygienian kannalta selkeästi yhden päätoimijan taholta johdettu urakka on turvallisempi, samoin työturvallisuusasioiden hoito on yksiselitteisempää, kun päävastuu on selkeästi yhdellä toimijalla. Vesilaitoksella erillisten urakoiden sijaan yhden suuremman saneerauskokonaisuuden tilaaminen kerralla vähentää erillisurakoiden kilpailuttamiseen yms. hallinnointityöhön käytettävän työajan määrää. NCC myös sitoutuu pitkäaikaisessa saneeraussopimuksessa saneeraamaan alueen kokonaan, eli sovitusta kohteesta ei jätetä omalle saneerausmenetelmälle sopimattomia kohteita saneeraamatta.

Case-tutkimus aloitettiin palvelukuvauksen laatimisella. Palvelukuvaukseen kerättiin kaikki urakointiin vaiheet hankinnan valmistelusta aina luovutusvaiheeseen saakka. Palvelukuvauksen avulla eriteltiin tilaajalle ja toimittajalle tyypillisesti kuuluvat tehtävät. Kumpikin osapuoli voi tehdä tiettyjä tehtäviä, kuten esimerkiksi materiaalien ja komponenttien hankintaa. Palvelukuvauksen avulla tunnistettiin



urakoinnin riskejä erillisissä analyysi-istunnoissa sekä tilaajan että toimittajan näkökulmista. Toimittajan näkökulman tarjosi NCC Rakennus Oy ja tilaajan näkökulman eräs vesihuoltolaitos.

Tilaajan näkökulmasta tunnistetuista riskeistä pidempiaikaiseen saneerausurakointiin eniten liittyvä riski on kustannusriski. Laitoksella epäillään, etteivät kustannukset laske kolmivuotisessa sopimuksessa yhtään verrattuna useampina urakoina toteutettuun vastaavan alueen saneeraukseen. Käytännössä tekijät, kuten esimerkiksi kaivukoneurakoitsijat, ovat samat sekä pitkässä että lyhyessä urakoinnissa, mutta pidemmässä urakoinnissa urakoitsijan oletetaan lisäävän mm. kaivukoneurakoinnin hintaan oman katteensa. Laajemmassa urakassa toimittajan puolelta tulee kuitenkin tavanomaista pienurakointia vahvempi työnjohtopalvelu, jota tällä hetkellä pienissä urakoissa hoitavat joko vesilaitoksen edustajat itse tai kaivukoneurakoitsijan edustaja, eli käytännössä kaivukoneen kuljettaja. Useamman urakan kilpailuttaminen vie varmasti jonkin verran enemmän vesilaitoksen edustajilta työaikaa kuin yhden suuren urakan hankinta, mutta koska vesilaitosten edustajien työaikaa ei tyypillisesti allokoida projekteille, hallinnointityön osuus jää piilokustannukseksi. Vaikka työnjohto tulisikin laajemmassa urakassa toimittajan puolelta, oletettavaa on, että vesilaitoksen edustajat ovat hyvin aktiivisia työn valvonnassa. Valvontaa tehdään siten molempien osapuolten voimin, jolloin kustannuksia muodostuu entistä enemmän.

Tilaajan näkökulmasta tunnistetuissa riskeissä toistuvat ison toimijan mukanaan tuomat riskit. Tämä johtuu luonnollisesti siitä, että case-tutkimuksessa toimittajakandidaattina oli NCC Rakennus Oy, joka on huomattavan iso toimija pieniin paikallisiin urakoitsijoihin verrattuna. Ison toimijan pelätään olevan joustamaton toiminnassaan esimerkiksi korjaavan kunnossapidon töiden suhteen ja sen työntekijöiden pelätään vaihtuvan useammin kuin pienten, paikallisten toimijoiden työntekijöiden. Toisaalta ison toimijan etuna on se, että esimerkiksi sairastumisen takia urakka ei keskeydy tai viivästy, vaan varamiesmenettely voidaan hoitaa yrityksen sisäisin menettelyin. Ison toimijan aiheuttamat riskit eivät varsinaisesti liity pitkäaikaiseen urakointisopimukseen, vaan nimenomaan yrityksen kokoon. Ison toimijan etuna on se, että sillä ei ole tarvetta tehdä työtä jatkuvasti säästökohteita etsien. Pienellä toimijalla jonkun työvaiheen oikaisun tuoma säästö voi tuottaa prosentuaalisesti huomattavan parannuksen projektin katteeseen ja jopa koko yrityksen toimintaan, mutta suurella toimijalla pienet säästöt eivät ole kokonaisuuden kannalta merkittäviä eikä niiden takia kannata ottaa riskiä maineen menettämisestä.

Toimittajan puolella eräs olennainen riski liittyy käytettäviin materiaaleihin ja komponentteihin. Vesilaitokset ymmärrettävästi haluavat rajata käytettävien materiaalien ja komponenttien valikoimaa. Tämä voidaan hoitaa joko siten, että toimittaja hoitaa yhdessä tilaajan kanssa sovittujen materiaalien ja komponenttien hankinnan, tai siten, että vesilaitos hankkii materiaalit. Vesilaitoksen hankintavastuuta voidaan perustella siten, että tarjouskynnystä voidaan madaltaa, kun urakoitsijan ei tarvitse sitouttaa omia pääomiaan komponentteihin. Toisaalta analyysi-istunnoissa todettiin myös, että käytettyjen materiaalien osuus urakan kokonaisummasta on käytännössä merkityksetön. Jos materiaalit eivät ole kustannuksil-

taan merkityksellisiä, voiko vesilaitos luottaa sellaisen toimijan vakavaraisuuteen, joka ei pysty hankkimaan tarvittavia materiaaleja toimittajilta taloudellisten syiden takia? Urakoitsijan kannalta katsottuna materiaalien hankinta oman organisaation logistiikkaketjun ulkopuolelta on vastuiden kannalta riskialtista, koska urakoitsija ei voi varmuudella tietää, miten materiaaleja ja komponentteja on käsitelty ja varastoitu. Urakoitsija on kuitenkin vastuussa saneerauksen lopputuloksesta, joten ongelmatapauksissa voi ilmetä ristiriitoja, mikäli urakoitsija ei ole yksiselitteisesti vastuussa myös materiaalien kunnosta.

Sellaisia seikkoja, jotka selkeästi olisivat pidempiaikaisten saneerausurakoiden aloittamisen esteenä, ei tässä case-tutkimuksessa varsinaisesti tunnistettu. Uudenlaisiin toimintamalleihin, kuten esimerkiksi pidempiaikaisiin saneeraussopimuksiin, siirtymisessä pallo on vesilaitoksilla: mikäli uudenlaisia palveluita ei tarjouspyynnöissä kysytä, palveluntarjoaja ei myöskään voi niitä tarjota.

### 8.5.6 Case Grundfos Pumput Oy: Pumppaamosaneerauksien riskit

Grundfos Pumput Oy:n kanssa tehdyn case-tutkimuksen tavoitteena oli luoda tarkastuslista pumppaamosaneeraustöiden riskienhallinnan työvälineeksi. Tarkastuslistan avulla Grundfosin edustajat voivat käydä saneerattavan kohteen läpi joko itsenäisesti tai tilaajan kanssa, ja sen avulla voidaan tunnistaa kohteessa mahdolliset riskit ja sopia niiden hallitsemiseksi tarvittavista toimenpiteistä.

Perinteisesti pumppaamoiden uusimishankkeista on käytetty nimeä saneeraus. Saneeraus-termissä on ongelmana se, että se tuo usein mieleen negatiivisia mielikuvia. Tässä yhteydessä pumppaamojen uusimisesta käytetään nimitystä modernisointi. Sana modernisointi liittyy siihen, että kohteessa kehitetään jotain entistä paremmaksi eikä pelkästään vaihdeta tiettyä osaa uuteen vastaavaan. Pumppaamoja uusimalla saavutetaan esim. energian säästöä, suurempaa kapasiteettia ja enemmän tietoa järjestelmän toiminnasta kaukovalvonnan ja itsediagnostiikan avulla. On siis perusteltua puhua modernisointihankkeesta jätevesipumppaamojen uusimisen yhteydessä.

Pohjana tutkimuksessa käytettiin yleistä koneen modernisointiprosessin mallia (kuva 7), joka on kehitetty alun perin vuonna 2006 tutkimushankkeessa "Turvallisuustietoinen koneen modernisointiprosessi" (Malm & Hämäläinen 2006) ja jatkokehitetty hankkeessa "Automaatiuusintojen turvallisuus konejärjestelmissä" (Malm et al. 2010). Malli kuvaa eri osapuolten tehtäviä projektin eri vaiheissa liittyen lähinnä turvallisuuteen, hallintoon, kunnossapitoon ja yleisiin asioihin. Mallia kehitettiin haastatteluiden perusteella sopimaan juuri jätevesipumppaamojen modernisointiin. Mallia kehitettiin kumulatiivisesti siten, että edellisen haastattelun perusteella kehitettyä mallia käytettiin pohjana seuraavassa haastattelussa. Viimeisissä haastatteluissa malli ei enää juurikaan muuttunut.



Kuva 7. Yleinen koneen modernisointiprosessin malli (sovellettu Malm & Hämäläinen 2006; Malm et al. 2010).

Tutkimus toteutettiin haastattelemalla Grundfos Pumpput Oy:n edustajia sekä kolmen eri vesilaitoksen jätevesipumppaamoista ja niiden saneerauksesta vastaavia henkilöitä. Haastattelu ei ollut kovin laaja, mutta valitut kohteet täydensivät toisiinsa hyvin. Vesilaitosten ja toimittajan välisen kumppanuuden syvyys ja toisaalta omatoimisuus vaihteli laitosten välillä selvästi ja tämä toi osaltaan haastatteluihin erilaisia näkemyksiä.

Kaikilla haastatelluilla vesilaitoksilla on käytössä pitkän tähtäimen suunnitelma pumppaamojen modernisointiin. Suunnitelma on joustava ja kiireellistä kunnostusta tarvitseva kohde voi ohittaa suunnitelmassa edellä olevia kohteita. Käytännössä pumppaamon käyttöikä on n. 30 vuotta ja joka vuosi vesilaitoksilla on modernisoinnin kohteena muutama jätevesipumppaamo. Haastateltujen mukaan kohteissa ei vielä tällä hetkellä ole paljon käyttöikänsä lopussa olevia pumppuja, mutta koska pumppujen lukumäärä on vuosien varrella kasvanut, aiempaa suurempi määrä pumppuja tulee saavuttamaan kypsän iän. Tulevaisuudessa pumppaamoja pitää uusia enemmän tai pumppaamojen elinikä pitenee. Tarvitaan siis keinoja,

joilla voidaan modernisoida useampia kohteita vuosittain. Käytännön keinoja voivat olla esimerkiksi:

- Laajempi toimintojen ulkoistaminen. Vesilaitoksilla on niukasti resursseja tehdä pumppaamojen modernisointeja omin voimin, joten monia tehtäviä pitää ulkoistaa volyymin kasvaessa. Tällä hetkellä vesilaitokset käyttävät saatavissa olevia palveluja vaihtelevasti. Osaltaan tähän vaikuttaa se, että toiminta (esim. huollot) ei saisi olla vain yhden palveluntarjoajan varassa. Vain yksittäiseen toimittajaan tukeutuminen toisi vesilaitoksille riskin hintojen noususta kilpailun puutteen takia ja toisaalta riskin myös palvelun laadun heikkenemisestä.
- Modernisointiprojektien toteuttaminen myös muulloin kuin syyskaudella. Talvella ja keväällä modernisointien toteutuksia ei yleensä tehdä jäätymisvaaran ja runsaiden sulamisvesien vuoksi, mutta kesällä niitä olisi mahdollista tehdä enemmän. Kesäloma-aika kuitenkin vaikuttaa käytettävissä oleviin resursseihin, mutta hiljainen aika on selvästi pidempi kuin kesälomat. Tulevaisuudessa on todennäköisesti tarpeen organisoida jätevesipumppaamojen modernisointeja enemmän myös kesäkaudelle. Tämä edellyttää luottamusta palveluntarjoajan työntekijöihin ja organisaation laaduntuottokykyyn, jos vesilaitoksen edustajien ei tarvitse olla paikalla valvontatöissä, kun modernisointiprojektia toteutetaan.

Erilaisten jätevesipumppaamojen kunnossapidon strategiat vaihtelevat kunnossapidon minimoinnista kattavaan ennakoivaan kunnossapitoon. Syrjäisissä pienissä, vähemmän kriittisissä kohteissa kunnossapito on minimoitu, koska jokainen huoltokäynti maksaa huomattavan osan uuden pumpun hinnasta. Joissain tapauksissa saattaa olla siis edullista ajaa pumppu loppuun ilman merkittävää kunnossapitoa. Yleensä pumppaamoissa on kaksi pumppua, jolloin toisen vikaantuessa toinen pumppu toimii niin kauan, että kohteeseen saadaan hankittua ja asennettua uusi pumppu. Kriittisemmissä kohteissa voi olla esim. kolme pumppua, riittävä kunnossapito ja hyvä itsediagnostiikka. Kaukovalvonta ja mobiilihälytykset mahdollistavat lähitulevaisuudessa useampien jätevesipumppaamojen jatkuvan valvonnan, mikä parantaa osaltaan riskien hallintaa. Kohteiden riskin arviointi ja arvottaminen on tärkeää, jotta riskit ja kustannukset saadaan optimoitu. Lisäksi pumppaamojen riskit voivat muuttua samalla kun asutus, ympäristö ja vesimäärät muuttuvat.

Haastattelujen mukaan jätevesipumppaamojen modernisointiprojektien resursointi on alkupainotteista. Jo ennen varsinaista pumppaamon esiselvitystä seurataan suunnitelmaa, jonka mukaan pumppaamo modernisoidaan tietyn joustavan aikataulun mukaisesti. Esiselvityksessä tarkennetaan ajankohtaa ja usein kohde suunnitellaan jo tuolloin varsin pitkälle. Tarjouksissa kerrotaan tarkemmin pumpputyypin, mutta monissa tapauksissa tarjouspyyntöön sopivia ratkaisuja on vähän. Käytännössä jo esiselvitysvaiheessa vesilaitokset keskustelevat potentiaalisten toimittajien kanssa ratkaisuista.

Luottamus eri osapuolten välillä on tärkeää ja luottamus syntyy, kun tilaaja ilmaisee selkeästi tarpeensa ja toimittaja toteuttaa onnistuneita projekteja. Kun

osapuolet luottavat toisiinsa, on mahdollista säästää ainakin tarjousten tekemisessä, suunnittelussa ja valvonnassa. Luottamuksen osalta isot toimijat ovat pumpptaamosaneerauksissa vahvoilla, koska niillä on resursseja panostaa kriittisiin kohteisiin myös ongelmatilanteissa. Maineen menettämisellä saattaisi olla laajat seuraukset ja se riski pyritään minimoimaan. Pienet toimijat sopivat täydentämään laitosten omia resursseja, mutta niiden voi olla vaikea taata jatkuvaa valmiudessa oloa.

Sähköön liittyvistä tekijöistä keskusteltiin kaikkien haastateltujen kanssa. Haastatteluissa mainittiin useita kohteita, joissa sähkön riittävyys on ollut niukkaa, ja siksi kohteessa on pitänyt rajoittaa pumppujen samanaikaista käyntiä tai rajoittaa käynnistykseen liittyviä virtapiikkejä. Uuden kaapelin veto on kallista, ja siksi on pyritty pärjäämään mahdollisimman pitkään olemassa olevia sähköliittymiä käyttäen. Tämä on osaltaan johtanut siihen, että sulakkeet palavat herkästi ja pumppujen toimimattomuus puolestaan heikentää luottamusta toimittajaan. On siis tärkeää tiedostaa mahdollinen sähkön riittävyyden ongelma ja tehdä yhteistyössä päätös toteutettavasta ratkaisusta.

Kaikki haastatellut totesivat, että vanhojen pumppaamojen dokumentointi on yleensä puutteellista, mutta jos pumppaamosta vaihdetaan lähes kaikki, ei vanhoilla piirustuksilla ole paljoa merkitystä. Puutteellinen dokumentointi on kuitenkin välillä tuonut yllätyksiä liittyen esim. putkien tai sähköjen sijaintiin tai maaston muotoihin (kalliot, kivet tai vanhat rakenteet).

### **8.5.7 Case Suomen Putkisto Tarvike Oy: Vesijohtoverkoston seuranta-, hallinta ja mittauspalvelu**

Suomen Putkisto Tarvike Oy:n kanssa laadittiin SerVesi-hankkeen puitteissa vesihuoltolaitokselle suunnattu mallisopimus vesihuoltoverkoston seuranta-, hallinta- ja mittauspalvelusta. Sopimus sisältää verkoston seurantaan tarvittavan laitteiston asentamisen, seurantatyön sekä löytyneiden vuotojen korjauksen. Mallisopimuksen tavoitteena oli paikantaa vuotojen seurannan avulla tehtävässä verkoston kunnossapidon ulkoistamisessa mahdollisesti piilevät riskit ja löytää ratkaisukeinot.

Sopimusmallia rakennettaessa pidettiin kaksi tapaamista, joissa läsnä olivat mukana SerVesi-tutkimushankkeen tutkijat, Suomen Putkisto Tarvike Oy:n edustaja sekä erään vesihuoltolaitoksen edustaja. Tapaamisten välillä mallisopimusta muotoiltiin esille tulleiden ongelmakohtien mukaisesti siten, että sopimuskumppanit välttyisivät mahdollisimman monelta riskiltä.

Sopimuksen kohteena oli vesihuoltoverkoston seuranta-, hallinta- ja mittauspalvelu. Palvelussa tuottaja vastaa sopimuksen mukaisten palveluiden tuottamisesta, toimien kuitenkin yhteistyössä tilaajan kanssa. Palveluun sisältyy tietty määrä mittauskaivoja ja vuotoääniloggereita, niiden asennus sekä niiden avulla tehtävä seurantapalvelu. Seurantapalvelu koostuu vuotojen etsinnästä, vuotojen paikannuksesta, kaivutyöstä, vuodon korjauksesta sekä kaivannon täytöstä.

Kustannusten osalta palvelut jakaantuivat kolmeen osaan. Kiinteään hintaan sisältyivät edellä mainitut laitteet, niiden asennus sekä vuotojen havainnointi. Vuoto-

jen korjauksessa vaadittavat työt perustuivat yksikköhintoihin. Vuodon havaitsemisen jälkeen tehtävä vuotokohtainen tarkempi paikantaminen olisi tuntiveloitukseen perustuvaa työtä. Kolmiosainen laskutusperuste takaa sen, että sopimuksessa säilyy joustavuus ja vuotojen korjaus voidaan tehdä tapauskohtaisesti sen mukaan, mikä menetelmä on kussakin tapauksessa sopivin.

Keskusteluissa tuli esiin tarve lisätä sopimukseen kohta, josta ilmenee, missä vaiheessa sopimuskautta tai kuinka monen maksuerän suorituksen jälkeen verkostoon asennettu seurantalaitteisto siirtyy tuottajalta tilaajan omistukseen. Näin ollen sopimuksen päättyessä (mahdollisesti ennenaikaisesti) voidaan määrittää seurantalaitteiston omistajuus.

Merkittävin palveluun liittyvä riski on kannustinjärjestelmä ja sen oikeudenmukaisuus ja toimivuus. Kannustinjärjestelmän tehtävänä on saada palvelun tuottaja palvelemaan parhaalla mahdollisella tavalla, ei pelkästään sopimuksen mukaisesti. Vesihuoltoverkoston hallinta- ja seurantapalvelussa tämä tarkoittaa sitä, että tuottaja tekee parhaansa löytääkseen verkostossa ilmenneet vuodot ja korjaa ne parhaiden taitojensa mukaan. Kannustinjärjestelmä voi perustua esimerkiksi vuotojen korjauksella säästetyn veden määrään eli vähentyneeseen laskuttamattoman veden määrään tai vuotojen kokoon. Erilaisiin perusteisiin liittyy kuitenkin omat haasteensa. Verkoston vuotovesiprosenttiin ja sen kehitykseen vaikuttavat tuottajan tekemän työn ohella muut seikat, kuten uusien vuotojen syntyminen, sääolot, sammutusveden tarve ja huoltotoimet, kuten verkoston huuhtelu. Lisäksi muutokset veden kulutuksessa vaikuttavat laskuttamattoman veden prosentiosuuteen, eli lisäys kulutuksessa vähentää laskuttamattoman veden osuutta. Vaikka tuottaja onnistuisi paikantamaan ja korjaamaan löydetyt vuodot, voi laskuttamattoman veden osuus pysyä muuttumattomana.

Vuotojen luokittelu niiden koon perusteella voi olla vaikeaa ja ainakin joissain tapauksissa epäreilua tuottajan näkökulmasta, sillä tuottajalta vaadittava työpanos on usein sama vuodon koosta riippumatta. Vuotojen määrän perusteella maksettava palkkio on kolmas vaihtoehto. Suuret vuotokohtat ovat usein helpommin havaittavissa kuin pienet, jolloin riski, että tuottaja panostaisi vain pienten vuotojen korjaamiseen, on erittäin pieni.

Pieni riski palvelussa liittyy lisätöinä laskutettavaan verkoston vuotojen etsintään ja korjaustyöhön. Sopimuksessa on huomioitava korjaustyössä käytettävät materiaalit sekä niiden laatu. Tilaaja voi myös osallistua tapauskohtaisesti vuotojen korjausmenetelmien valintaan. Tilaajan ja tuottajan välinen yhteistyö, molempien tietotaidon yhdistäminen ja hyödyntäminen ovat kautta sopimuksen keskeisessä roolissa verkoston seuranta-, hallinta- ja mittauspalvelussa.

## 9. Transaktiokustannukset kunnossapitopalveluiden ulkoistamisessa

*Tiia Luomanen, Tampereen yliopisto*

Transaktiokustannuksia koskeva osuus tehtiin opinnäytetyönä Tampereen yliopistossa talvella 2010–2011 (ks. Luomanen 2011). Pro gradu-tutkielmassa hyödynnettiin kirjallisuuden lisäksi vesihuoltolaitosten verkostopäälliköiden tai vastaavien asiantuntijoiden haastatteluja ja sähköpostitse lähetettyjä jatkokyselyitä. Tutkimus on luettavissa kokonaisuudessaan Tampereen yliopiston tutkielmatietokannasta (<http://tutkielmat.uta.fi/pdf/gradu05058.pdf>).

Pro gradu -tutkimuksessa transaktiokustannukset jaoteltiin viiteen pääluokkaan:

- ulkoistuksen suunnittelu ja valmistelu
- rakenteiden muutoksiin liittyvät transaktiokustannukset
- kilpailuttamisprosessi
- valvonta, vuorovaikutus ja tiedottaminen
- muut ulkoistamisesta syntyvät transaktiokustannukset.

### 9.1 Ulkoistuksen suunnittelu ja valmistelu

Tutkimuksessa ulkoistuksen suunnittelukokonaisuus jaettiin kahteen osaan: palvelukohteen inventointiin ja hankintaprosessin valmisteluun. Inventointiin kuluva aika, raha ja muut resurssit vaihtelevat merkittävästi riippuen hankinnan kohteen laajuudesta, olemassa olevan tiedon määrästä ja siitä, miten tarkkaan kohde on tarkoitettu inventoida. Siten transaktiokustannusten määrä ei ole vakio, vaan se vaihtelee kohteen ja tilanteen mukaan. Jotta tietty kohde voidaan antaa vesihuoltolaitoksesta riippumattomalle toimijalle, on sitä ennen tärkeää selvittää, mitä todellisuudessa ollaan ulkoistamassa. Mikä on kohde, joka sopimuksella siirretään toisen toimijan vastuulle sovituilta osin? Inventointiin satsaaminen on kuitenkin investointi tulevaisuuteen, sillä kuten koko ulkoistamisen suunnittelu, myös inventointiin käytetty aika maksaa itsensä takaisin, kun tulkinnanvaraisuus ja epävarmuus liittyen ulkoistuksen kohteeseen häviävät.

Hankittaessa vesihuoltoverkoston kunnossapitopalveluita oman organisaation ulkopuolelta lähtökunnon määrittely koskee verkostoa. Etenkin pienemmissä kunnissa verkostotieto voi perustua pelkkiin paperikarttoihin tai muuhun vähemmän systemaattiseen seurantadataan, jolloin lähtökunnon määrittelemisen sopimukseen ja erityisesti kunnan kehityksen seuraaminen sopimuskauden aikana ja sen jälkeen voi olla haastavaa. Verkoston lähtökunnon määrittelyn haastavuus johtuu muun muassa verkoston sijainnista (maan alla), kunnallisen palvelutuotannon aikaisemmasta luonteesta että mittareiden ja mittaustulosten tulkinnanvaraisuudesta.

Inventoinnin ohella varsinainen kilpailutusprosessi ja hankinnan tekeminen vaativat huolellista suunnittelua ja valmistelua. Huolellisella suunnittelulla minimoidaan hankinnasta aiheutuvat riskit ja rakennetaan pohja hyvin etenevälle hankintaprosessille. Hankinnan suunnittelun ja hankintaprosessin valmistelun roolit korostuvat sitä enemmän, mitä pidemmästä ja monimutkaisemmasta hankinnasta on kyse.

### **9.2 Rakenteiden muutoksiin liittyvät transaktiokustannukset**

Kun vesihuoltolaitos ryhtyy hankkimaan kunnossapitopalveluita oman organisaation ulkopuolelta, on todennäköisesti odotettavissa jonkinasteisia muutoksia tilaajaorganisaation rakenteissa ja osaamistarpeissa. Muutoksia voidaan nähdä sekä hallinto-, henkilöstö-, että organisaatorakenteissa. Mikäli ulkoistetaan vain harvoja pieniä ja yksittäisiä kohteita, eivät muutokset tule olemaan merkittäviä. Laajemmissa ulkoistuksissa rakenteisiin kohdistuvat muutokset ovat usein välttämättömiä.

Organisaation kokoon voi tulla muutoksia, mikäli palvelua tuottavat työntekijät siirtyvät palvelutuottajalle. Tämä voi johtaa muutoksiin esimerkiksi organisaation tilan tarpeessa. Samalla hankintayksikön on muutettava toimintansa ja organisaatorakenteet tilaajatoimintaa palvelevaksi. Tilajaitehtävistä suoriutuminen voi edellyttää lisäkoulutautumista ja aiheuttaa kuluja hankintayksikölle, sillä niin sanotun tuottamattoman työn osuuden huomattava lisääntyminen ja tuottavan työn väheneminen tai jopa loppuminen muuttavat tarvittavan osaamisen painopistettä. Työn sisältöön kohdistuva osaaminen jää vähemmälle, kun taas erilaisten johtamistaitojen tarve kasvaa. Vaikka työn painopiste siirtyy työn tekemisestä työn hallinnointiin, on tilaajan hallittava myös substanssiosaaminen. Osaamisen näkökulmasta katsottuna tilaajaan voi siten kohdistua jopa suurempi paine, kuin jos organisaatio toimii vain palvelun tuottajana.

### **9.3 Kilpailutusprosessi**

Lainsäädäntö asettaa tiettyjä vaatimuksia kilpailuttamisprosessille, jolloin siihen kuluva aika ja muut resurssit eivät ole täysin hankintayksikön itse määriteltävissä. Kilpailuttamisprosessin vaatimien resurssien rooli korostuu erityisesti silloin, kun hankintaa tehdään ensimmäisen kerran. Kilpailuttamisprosessin aiheuttamat kustannukset ovat suuremmat pienemmissä hankinnoissa, kun kulut suhteutetaan hankinnan arvoon.



Hankintamenettelyn (avoin, rajoitettu, neuvottelu-) valinta vaikuttaa siihen, miten paljon hankintayksikön on panostettava hankintaprosessin läpiviemiseen. Valinta on periaatteessa hankintayksikön käsissä, mutta käytännössä laajemmat hankinnat edellyttävät henkilötyötunteja ja muita resursseja enemmän vaativan neuvottelumenettelyn käyttöä, jotta tuloksena on laadukas ja kokonaistaloudellinen hankintasopimus.

Tarjouspyyntövaiheen eteneminen riippuu pitkälti myös hankintayksikön aikaisemmasta kilpailuttamiskokemuksesta ja tehdystä suunnittelusta. Mikäli jo suunnitteluvaiheessa esimerkiksi tehtävämäärittelyt, lähtökunnon kartoitus ja muut toimenpiteet on tehty huolella, voidaan kerätty tieto siirtää sellaisenaan tarjouspyyntöön. Ajoittain tarjouspyynnön muotoilua varten voidaan palkata ulkopuolinen asiantuntija, joka lisää kokonaiskustannusten määrää.

Tarjousten jättämisen jälkeen seuraa hankintapäätöksen tekeminen ja sopimusneuvottelut. Sopimusneuvottelut kulkevat hyvin pitkälti käsi kädessä tarjouspyyntövaiheen kanssa. Mikäli hankittava palvelu on kuvattu riittävän tarkasti jo tarjouspyyntövaiheessa eikä tarjouspyyntöön ole jätetty paljoa neuvotteluvaraa, voivat neuvottelut olla ohi hetkessä.

Koko kilpailuttamisprosessiin kuluva aika vaihtelee huomattavasti. Osittain vaatimukset tulevat lainsäädännöstä, mutta pääosin prosessin vaatima aika on kiinni itse hankinnasta, sen laajuudesta ja vaativuustasosta. Yleisesti arviot vaihtelevat kolmesta viikosta useaan kuukauteen kohteesta riippuen. Oman lisänsä tuo muun muassa poliittisten päätöksentekojen osallistuminen hankintapäätöksentekoon.

### **9.4 Valvonta, vuorovaikutus ja tiedottaminen**

Neljäs transaktiokustannusten ryhmä pitää sisällään valvonnan, vuorovaikutuksen ja tiedottamisen. Tilaajan näkökulmasta suuri osa vuorovaikutuksesta on eräänlaista palvelutuotannon sopimuksenmukaisuuden valvontaa. Myös omassa palvelutuotannossa ja hierarkkisessa organisaatiossa valvonta on luonnollinen osa palvelutuotannon laadunvarmistusta. Valvonta nousee kuitenkin uudelle tasolle, kun kyseessä on täysin ulkopuolinen palvelutuottaja.

Tilajaorganisaatiolla on olemassa monia vaihtoehtoisia valvontakeinoja, kuten tiukka raportointivelvollisuus, henkilökohtaiset kenttävierailut sekä erilaiset kokoukset ja neuvottelut. Raportointivelvollisuus ei kuitenkaan voi korvata täysin henkilökohtaista valvontaa. Lisäksi myös kansalaiset toimittavat eräänlaista valvojan virkaa vesihuollon osalta. Vesihuollon ominaispiirteet asettavat tiettyjä haasteita valvonnan toteutumiselle. Yksi merkittävimmistä valvontaan vaikuttavista tekijöistä on verkoston sijainti. Valvonnan vaikeus ja haastavuus osoittautuivat kuitenkin yhdeksi merkittävimmistä syistä sille, miksi ulkoistamista ei vesihuoltoverkoston kunnossapitopalveluiden osalta ole paljon hyödynnetty. Valvontaan panostettavaan aikaan vaikuttaa jonkin verran muun muassa kumppanin tuttuus tai tuntemattomuus.

Vuorovaikutukseen kuluva aika ja sen vaatimat resurssit vaihtelevat merkittävästi. Vuorovaikutusta ilmentää jo aikaisemmin esitetty muutos liittyen tilaajan rooliin päätöksentekijänä. Ulkoistuksen jälkeen tilaaja pitää yllä vuorovaikutusta tuottajaan ja päinvastoin. Useimmiten käytännön vuorovaikutus sopimuksen solmimisen jälkeen tapahtuu tilaajan ja operatiivisen työnjohdon välillä.

Vesihuoltolaitoksen velvollisuutena on tiedottaa asiakkailleen edessä olevista muutoksista ja palvelutuottajan muuttumisesta. Tiedottaminen voi ilmetä tilaajan ja asiakkaan välisenä, mutta myös sopimuskumppaneiden välinen tiedottaminen vaatii panostusta. Tiedottamisen keinoja on olemassa monia. Paikallisradion ilmoitus ja lehti-ilmoitus ovat hyviä keinoja tilaajalle tiedottaa palvelutuotannossa tapahtuvista muutoksista. Ulkoistamisesta tiedottaminen vaatii suurta tiedottamispanosta, jotta asiakkaat osaavat jatkossa ottaa yhteyttä oikeaan organisaatioon. Haastatteluiden perusteella paras tiedottamisen keino on itse tehty ilmoitus.

### 9.5 Muut transaktiokustannukset

Muut ulkoistuksista syntyvät transaktiokustannukset pitävät sisällään tuottajan puolelta tulevat transaktiokustannukset, kannustimet, sisäistämisestä ja uudelleenulkoistamisesta aiheutuvat kulut ja päällekkäisten ja lisätöiden aiheuttamat kustannukset. Tuottajan puolelta tulevilla kustannuksilla viitataan ns. riskikertoi-  
meen eli vastuiden aiheuttamaan lisäkustannuserään, jonka tuottaja voi lisätä ostohintaan. Riskikerroin on usein sitä suurempi, mitä enemmän palvelukuvauksessa on epäselviä kohtia. Kannustimet ovat hyvä keino tilaajalle varmistaa palvelutuotannon laatu etenkin ennaltaehkäisevää työtä tai muutoin laajaa kunnossapitopalvelua sisällään pitävässä sopimuksessa. Kannustinjärjestelmä voi tehostaa palvelun laatua myös omassa palvelutuotannossa. Sisäistämisestä ja uudelleenulkoistamisesta aiheutuvilla kustannuksilla tarkoitetaan tilannetta, jossa tilaaja on ulkoistanut palvelutuotannon, mutta joutuu esimerkiksi tuottajan sopimusrikkeen vuoksi ottamaan vastuun palvelutuotannosta takaisin itselleen tai etsimään uuden palvelutuottajan vanhan tilalle. Sisäistäminen voi aiheuttaa ylimääräisiä kuluja etenkin silloin, kun tilaajaorganisaatiossa on tehty muun muassa rakenteellisia muutoksia. Toisaalta myös uuden palvelutuottajan etsiminen vaatii aikaa ja muita resursseja.

Toimintojen päällekkäisyys voi koskea paitsi tilaajan ja tuottajan tekemien töiden päällekkäisyyttä myös ulkopuolisen tuottajan joustamattomuuden aiheuttamaa tehottomuutta. Epäselvä palvelukuvaus tai vastuutaulukko voi johtaa siihen, että osapuolet tekevät samoja töitä toisistaan tietämättä. Lisätyöt ovat seurausta toisaalta epätäydellisestä sopimuksesta, mutta myös tarpeesta jättää sopimukseen tilaa joustavuudelle ja maalaisjärjen käytölle. Mikäli hankintasopimukseen ei ole sisällytetty kaikkia vaadittavia tehtäviä, tilaaja joutuu ostamaan kyseessä olevat palvelut erikseen, usein korkeammalla hinnalla, mikä aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia.

## 9.6 Transaktiokustannusten jakaantuminen

Vesihuoltoverkoston kunnossapitopalveluiden osalta merkittävimmät transaktiokustannukset liittyvät valmisteluun ja suunnitteluun, varsinaiseen hankintaprosessiin sekä valvontaan. Transaktiokustannuksiin liitettävien yleistettävien arvioiden tekeminen on usein lähes mahdotonta monien eri muuttujien vuoksi. Yksittäiset transaktiokustannukset voivat vaihdella tilanteesta ja hankinnasta riippuen. Kokonaisuutena transaktiokustannusten määrän voidaan kuitenkin olettaa olevan lähes vakio, kun huomio kiinnitetään kaikkiin esillä olleisiin transaktiokustannuksiin yhtenä kokonaisuutena. Esimerkiksi suunnitteluun ja valmisteluun panostaminen helpottavat kilpailuttamisprosessin kulkua ja vähentävät sopimukseen liittyvää epävarmuutta jatkossa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että transaktiokustannusten huomioiminen olisi turhaa. Se on vain merkki siitä, että alussa tehdyt leikkaukset ovat harvoin avain menestykseen, tehokkaaseen palvelutuotantoon ja hyvään kumppanuuteen.

Merkittävimpiä transaktiokustannusten muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä alussa tehtyjen investointien lisäksi ovat hankinnan koko ja selkeys sekä joissain tapauksissa myös sijainti. Lisäksi aikaisempi kokemus ulkoistuskohteesta ja palveluntuottajasta pienentää transaktiokustannuksia, jolloin ensimmäisen ulkoistamisprosessin jälkeen transaktiokustannukset osittain pienenevät seuraavissa kilpailutuksissa.

Tutkimuksen perusteella ei voida tehdä yleistyksiä liittyen vesihuoltoverkoston kunnossapitopalveluiden tai muiden vesihuoltoalan tehtävien ulkoistamisen kannattavuuteen, tai siihen, milloin vesihuoltolaitoksen tai -yhtiön on järkevää ulkoistaa. Se antaa kuitenkin ulkoistamista harkitsevalle organisaatiolle tietoa ja näkökulmia arvioitaessa oman ja ulkopuolisen palvelutuotannon välisiä eroavaisuuksia vaadittavien resurssien näkökulmasta. Tutkimus voi siten helpottaa mahdollisesti kunnassa edessä olevan ulkoistamisprossin läpikäymistä. Lisäksi se auttaa hahmottamaan kunnallisen vesihuoltolaitoksen muuttuvaa roolia ja transaktiokustannusten merkitystä tilaajaorganisaatiossa.

## 10. Loppupäätelmät

Vesijohto- ja viemäriverkoston saneeraus tulee lisääntymään lähitulevaisuudessa merkittävästi. Saneeraustarve kasvaa hyvinkin pian kaksinkertaiseksi nykyisestä tasosta. Saneerauksen lisäksi myös muun kunnossapidon rooli tulee korostumaan, jotta verkostojen toimintavarmuus voidaan pitää riittävällä tasolla jatkossakin.

Toimintojen ulkoistaminen lisääntyy vesihuoltolaitoksilla. Kyselytutkimuksen mukaan vesilaitosten omissa käsissä pidettäviä töitä ovat jatkossakin asiakaspalvelu, vesimittarien vaihto, vesijohtojen vuodonetsinnät ja vuotokorjaukset sekä paineenkorotusasemien ylläpito ja päivystys. Eniten ulkoistettavat työt ovat kaivamattomia tekniikoita hyödyntävät vesijohto- ja viemärisaneeraustyöt, viemäreiden tv-kuvaukset sekä vesimittarikorjaukset. Yksityiset yritykset osallistuvat yhä enemmän vesihuoltolaitosten toimintojen toteuttamiseen, ja toisaalta vesihuoltolaitosten toiminnan painopiste siirtyy itse tekemisestä markkina- ja kilpailuperusteisempaan suuntaan. Jotta erilaiset hankintojen kilpailuttamisen menettelyihin ja sopimuksiin perustuvat ulkoistamiset voisivat onnistua, tulisi toimialojen saada luotua yhdessä otolliset olosuhteet tämäntyyppiselle toiminnalle. Suuressa mittakaavassa eri toimintojen ulkoistamisessa ei ole kyse kontrollin luovuttamisesta, vaan ennemminkin vesihuollon järjestämisvastuun toteuttamisen tehostamisesta kilpailua ja erilaisia valinnan mahdollisuuksia hyödyntämällä.

Olosuhteiden kehittäminen lienee yksi ratkaisevista tekijöistä tarkasteltaessa toimintaa muutaman vuosikymmenen aikajänteellä. Jos olosuhteet eivät ole suotuisat yksityisen sektorin voimakkaammalle osallistumiselle, tulee erilaisista kumppanuuskuvioista epäonnistumisherkkiä ja yksityisen sektorin osallistumista aletaan karttaa. Se voisi aiheuttaa vaikeuksia, sillä esimerkiksi ikääntyvien vesihuoltoverkostojen kunnossapitämiseksi olisi tarvetta innovatiivisille saneerausmenetelmille, yhteistyömalleille ja kustannustehokkaille ratkaisuille. Olosuhteiden luonti tapahtuu lopulta molemminpuolisen oppimisen kautta. Esimerkiksi vesihuoltolaitoksilta vaaditaan nykyistä parempaa tilaamisosaamista, ja toisaalta varsinkin pienyrityksillä on usein omat ongelmansa tarjousten laadinnan ja muun liiketoimintaosaamisen kanssa.

Ulkoistamisen myötä vesihuoltolaitoksen päivittäisessä toiminnassa painopiste siirtyy toimintojen tuottamisesta niiden tilaamisen ja valvomisen suuntaan. Tällöin myös osaamistarpeet muuttuvat. On huomattava, että monimutkaisuuden hallin-

nasta syntyy transaktiokustannuksia, joiden suuruutta tulisi pystyä arvioimaan ja suhteuttamaan ulkoistettujen palvelujen hankintahintoihin. Ainakin siirtymävaiheessa, kun kunnossapitotoimintoja aletaan ulkoistaa, etenkin valvonnan suhteen vesilaitos ja palveluntarjoaja tekevät todennäköisesti päällekkäistä työtä. Todellisten kustannussäästöjen aikaansaamiseksi luottamus ulkopuoliseen toimijaan pitää olla sellaisella tasolla, että vesilaitoksen edustajat voivat keskittyä muihin vesihuollon tehtäviin palveluntarjoajan hoitaessa omaa vastuualuettaan. Palveluntarjoajat voivat edesauttaa luottamuksen syntymistä oman toimintansa kautta. Esimerkiksi laatujärjestelmien soveltaminen antaa muodolliset puitteet laadukkaan työn tekemiselle. Myös hyvät referenssit auttavat kunnossapitokumppanuuksien yleistymisessä, mutta ensimmäisten referenssien luominen on varsin hankalaa. Erääksi haasteeksi vesihuoltoalan toimintojen ulkoistamisessa havaittu asia on palveluntarjoajien vähyyks.

Keskeiseksi haasteeksi jatkossa muodostuu se, miten saadaan hyödynnettyä yksityisen sektorin parhaita ominaisuuksia siten, että siitä koituisi vesilaitoksille paras mahdollinen hyöty. Kysymys lienee lopulta taitelua hallinnon ja hallinnan välillä: tulisi varmistaa toiminnan turvallisuus ja samalla edistää kehitystä. Eräs mahdollisuus on kunnossapitopalveluiden riskien analysointi avoimesti sekä palvelun tilaajan että tarjoajan tahoilta. Tuomalla riskit avoimesti esille analyysin avulla ja sopimalla niiden hallintamenettelyistä voidaan ongelmallisia tilanteita välttää jo sopimusjakson alkuvaiheessa ja siten luoda luottamusta puolin ja toisin kumppanuuteen.

Jatkossa tietojärjestelmien käyttö oleellisena osana kumppanuutta korostuu, koska rakentamis- ja saneerausaikaista tietoa tuottavat ulkopuoliset palveluntarjoajat eikä hiljaista tietoa verkosto-omaisuudesta kerry organisaation edustajille työn ohessa entiseen tapaan. Vesihuoltolaitosten on varmistettava, että mahdollisen kunnossapitokumppanin kanssa sovitaan tarkasti töiden dokumentoinnista ja verkostotietojen ajan tasalla pitämisestä, jotta omistajataholla on jatkuvasti käytettävissä oleva tieto verkosto-omaisuudesta, sen kunnosta ja arvosta. Vesihuoltojärjestelmän arvoa voidaan määrittää erilaisin menetelmin. On tärkeää saada tietoa siitä, miten verkoston kunto ja arvo ovat muuttuneet tai miten ne tulevat muuttamaan ajan mittaan. Saneeraus- ja kunnossapitotoimenpiteiden aiheuttaman kunnan- ja arvonmuutoksen mittaaminen on keskeisessä osassa kuntapäätäjien arvioidessa tulevaa saneerauspalveluiden tarvetta ja kumppanin tekemän kunnossapitotyön menestyksellisyttä.

Kunnossapitokumppanuuksien yleistymisessä pallo on vesihuoltolaitoksilla; mikäli vesihuoltolaitokset eivät pyri luomaan ja hyödyntämään kunnossapidon markkinoita, vaan pitäytyvät tarjouspyynnöissään lyhyitä ja tarkasti rajattuja urakoita suosivalla linjalla, ei yrityksillä ole mahdollisuuksia tarjota uudenlaisia, entistä kattavampia ja innovatiivisempia palveluita vesihuoltoverkostojen kunnossapitoon. Tässä raportissa esitettyjen taustatietojen ja riskienhallinnan menettelyjen myötä kynnys kumppanuuksien muodostamiseen toivottavasti vähenee ja vesihuoltoinfrastruktuurin ikääntymisestä huolimatta saamme jatkossakin nauttia Suomessa häiriöttömistä ja turvallisista vesihuoltopalveluista.

# Kirjallisuusluettelo

- 119/2001. Vesihuoltolaki.
- 349/2007. Laki vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankinnoista.
- 365/1995. Kuntalaki.
- Alegre, H. 1998. Performance indicators for water utilities. The IWSA proposal. International Conference on Master Plans for Water Utilities, IWSA. Praha.
- Aundhe, M. D. & Mathew, S. K. 2009. Risks in offshore IT outsourcing: A service provider perspective. *European Management Journal*, 27(6), ss. 418–428.
- Asheesh, M. 1998. Vesijohtojen saneerausajankohdan määrittäminen matemaattisen mallin avulla. Lisensiaattityö. Tampereen teknillinen korkeakoulu.
- Barraque, B. & Le Bris, C. 2007. Water Sector Regulation in France. *Journal of Institutional Comparisons*, 5(2), ss. 4–12.
- Bertolini, M., Bevilacqua, M., Braglia, M. & Frosolini, M. 2004. An analytical method for maintenance outsourcing service selection. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 21(7), ss. 772–788.
- Betoniviemärit 2003 – käsikirja. Suomen Betonitieto Oy & Rakennusteollisuus RT ry. [Viitattu 17.12.2012.]  
[www.betoni.com/Download/21764/Betoniviemärit.pdf](http://www.betoni.com/Download/21764/Betoniviemärit.pdf).
- Campbell, J. 1995. Outsourcing maintenance management: A valid alternative to self-provision. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 1(3), ss. 18–24.
- Castro, E. & Heller, L. (toim.) 2009. Water and Sanitation Services. Public Policy and Management. Lontoo: Earthscan.
- Chapman, C. & Ward, S. 2003. Project Risk Management – Processes, Techniques and Insights. Chichester: John Wiley & Sons.
- Cirkulation 2010. Kemab åter kommunalt. Circulation 2.2.2010.
- Congram, C. & Epelman, M. 1995. How to describe your service. An invitation to the structured analysis and design technique. *International Journal of Service Industry Management*, 6(2), ss. 6–23.

- CSIR 2004. Development of a framework for franchising in the water services sector in South Africa. Water Research Commission & CSIR Boutek.
- Danilenko, A. & Child, A. (toim.) 2005. Water Market Europe. Opportunities in the EU Accession, the Framework Directive & CIS. Oxford: Global Water Intelligence & Media Analytics Ltd.
- Dey, P. & Ogunlana, S. 2004. Selection and application of risk management tools and techniques for build-operate-transfer projects. *Industrial Management & Data Systems*, 104(4), ss. 334–346.
- Ebrahimnejad, S., Mousavi, S. M. & Seyrafianpour, H. 2010. Risk identification and assessment for build–operate–transfer projects: A fuzzy multi attribute decision making model. *Expert Systems with Applications*, 37(1), ss. 575–586.
- Egerton, A. J., 1996. Achieving reliable and cost effective water treatment. *Water Science and Technology*, 33(2), ss. 143–149.
- Enberg, M. 2002. Kuntien riskinhallinta. Suomen Kuntaliitto. [Viitattu 17.12.2012.] <http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/p040206152543Q.pdf>.
- Eskola, S. & Ruohoniemi, E. 2007. Julkiset hankinnat. Helsinki: WSOY.
- Farley, M. & Trow, S. 2003. Losses in water distribution networks – A Practitioners Guide to Assessment, Monitoring and Control. IWA Publishing.
- Garg, A. & Deshmukh, S. G. 2006. Maintenance management: literature review and directions. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 12(3), ss. 205–238.
- Grimsey, D. & Lewis, M. K. 2002. Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure projects. *International Journal of Project Management*, 20(2), ss. 107–118.
- Hall, D. & Lobina, E. 2010. Water companies in Europe. University of Greenwich, Public Services International Research Unit.
- Hassinen, A. & Hietaniemi, L. 2006. Ympäristöalan viennin rahoitus- ja liiketoimintamallit (FENEX). Toimintaympäristön selvitys. Baltian maiden, Venäjän ja Ukrainan vesi-, jäte- ja energiasektorin investointitarpeet ja niiden rahoitusmekanismit, palveluiden ulkoistaminen ja suomalaisten vientiyritysten kokemukset. Green Net Finland ry.
- HE69/1997. Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi julkisista hankinnoista annetun lain muuttamisesta. [Viitattu 17.12.2012.] <http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/1997/19970069>.

- HE 50/2006. Hallituksen esitys Eduskunnalle laeiksi julkisista hankinnoista sekä vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankinnoista. [Viitattu 17.12.2012.]  
<http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2006/20060050>.
- Heino O., Takala A., Katko T. 2011. Challenges to Finnish water and wastewater services in the next 20–30 years. E-Water 01/2011. [Viitattu 17.12.2012.]  
<http://www.ewaonline.de/portale/ewa/ewa.nsf/home?readform&objectid=60CAFA191D51F6CDC1257876002699C6>.
- Heino, O. & Pietilä, P. 2012. Vesihuoltotoimintojen ulkoistamisen nykytila ja tulevaisuuden näkymät Suomessa. 49 s. <http://www.tut.fi/idcprod/groups/public/@10214/@web/@p/documents/liit/p040754.pdf>
- Heinonen J. 2009. Akaan vesihuoltolaitoksen verkostojen saneerausvelan arviointi. Opinnäytetyö, HAMK University of Applied Sciences. [Viitattu 21.12.2012.] [https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/5260/Heinonen\\_Jukka\\_1.pdf?sequence=2](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/5260/Heinonen_Jukka_1.pdf?sequence=2).
- Hlaing, N. N., Singh, D., Tiong, R.L.K., Ehrlich, M. 2008. Perceptions of Singapore construction contractors on construction risk identification. Journal of Financial Management of Property and Construction, 13(2), ss. 85-95.
- Hokkanen, J. 2000. Sähkönjakeluverkon jälleenhankinta-arvon määrittäminen. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, energiatekniikan osasto.
- Huhtiniemi, K. 2004. Tina suojaa kupariputkea korroosiolta. Tekniikka & Talous 9.9.2004. [Viitattu 17.12.2012.] <http://www.tekniikkatalous.fi/metalli/tina+suojaa+kupariputkea+korroosiolta/a37110>.
- Hukka, J. & Katko, T. 2007. Vesihuollon haavoittuvuus. Kunnallisan kehittämissäätiö nro 58. Vammala. [Viitattu 11.1.2013.]  
[http://www.polemiikki.fi/files/1133-25459 TutkJulk58.pdf](http://www.polemiikki.fi/files/1133-25459_TutkJulk58.pdf).
- Hukka, J. & Katko, T. 1999. Yksityistäminen vesihuollossa? Kunnallisan kehittämissäätiön tutkimusjulkaisut, nro 19.
- Hunaidi, O. 2000. Detecting leaks in water-distribution pipes. Construction technology update, no. 40. [Viitattu 8.1.2013.]  
[http://archive.nrc-cnrc.gc.ca/obj/irc/doc/ctu-n40\\_eng.pdf](http://archive.nrc-cnrc.gc.ca/obj/irc/doc/ctu-n40_eng.pdf).
- Industry Commission. 1996. Competitive tendering and contracting by public sector agencies. Report No. 48. Australian Government Publishing Service Melbourne. [Viitattu 17.12.2012.]  
<http://uat.pc.gov.au/ic/inquiry/?a=6996>.



- Juvonen, M., Korhonen, H., Ojala V. M., Salonen, T. & Vuori, H. 2005. Yrityksen riskien hallinta. Helsinki: Suomen vakuutusalan koulutus ja kustannus Oy.
- Karlskoga Energi & Miljö AB. 2009. Årsredovisning 2008.
- Karttunen, E. 2004. RIL 124-2 Vesihuolto II. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.
- Kekki, T. K., Kaunisto, T., Keinänen-Toivola, M. M., & Luntamo, M. 2008. Vesijohdot materiaalien vauriot ja käyttöikä Suomessa. Vesi-Instituutin julkaisu 3. [Viitattu 17.12.2012.]  
<http://www.prizz.fi/linkkitiedosto.aspx?taso=2&id=547&sid=671>.
- Komulainen, M. 2010. Ulkoistaminen kunnissa. Väitöskirja. Tampereen yliopisto & Suomen Kuntaliitto.
- Kuusniemi-Laine, A. & Takala, P. 2007. Julkisten hankintojen käsikirja. Helsinki: Edita.
- Lag om allmänna vattentjänster 2006/412.
- Lancaster-Brooks, R. 2002. Water Terrorism: An Overview of Water and Wastewater Security Problems and Solutions. USA: Homeland security Studies & Analysis Institute.
- Lanz, K. 2005. Germany. Teoksessa Water, time and European Cities – History matters for the futures Juuti, P. & Katko, T. (toim.), ss. 79–91. [Viitattu 9.11.2012.]  
<http://www.watertime.net/Docs/WP3/WTEC.pdf>.
- Lapinlampi, T. & Raassina, S. 2002a. Vesihuoltolaitokset 1998–2000. Vesilaitokset. SY 541. Suomen ympäristökeskus SYKE.
- Lapinlampi, T. & Raassina, S. 2002b. Vesihuoltolaitokset 1998–2000. Viemärlaitokset. SY 542. Suomen ympäristökeskus SYKE.
- Lepik, U. & Kwast, E. 2009. Estonia. Teoksessa The water and waste water sector. A study of selected markets in Central and Eastern Europe, Asia and the Middle East. Kwast, E. & Bergsland, G. Innovation Norway, ss. 10–27 [Viitattu 9.11.2012.]  
<http://www.innovasjon Norge.no/PageFiles/4014/Markedsrapport%20Rent%20Ovann.pdf>.
- Lehmuskoski M. 1984. Koneiden vertailu- ja uusintalaskelmat. Juva. 174 s.
- Lonsdale, C. & Cox, A. 1997. Outsourcing: the risks and rewards. Supply Management, 2(14), ss. 32–34.

- Luomanen, T. 2011. Transaktiokustannukset vesihuoltoverkoston kunnossapito-  
palveluiden ulkoistamisessa. Pro gradu -tutkielma, Tampereen yliopisto.  
[Viitattu 8.1.2013.]  
<http://tutkielmat.uta.fi/pdf/gradu05058.pdf>.
- Luomanen, T. 2012. Kilpailu ja sopimusriskien hallinta ja läpinäkyvyysvaatimukset  
PPP-toiminnassa vesihuoltoalalla. OT 6 tutkimusraportti. [Viitattu  
11.1.2013.] Tampereen yliopisto.  
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-44-8937-2>.
- Luomanen, T., Hanski, J. & Oulasvirta, L. 2012. Vesihuoltoverkoston kunnan ja  
arvon määrittäminen. Tutkimusraportti VTT-R-08119-12. VTT Tampere.  
64 s. [http://www.tut.fi/idcprod/groups/public/@110214/@web/@p/docu  
ments/liit/p040759.pdf](http://www.tut.fi/idcprod/groups/public/@110214/@web/@p/documents/liit/p040759.pdf)
- Maailmanpankki 2006. Approaches to private participation in water services: a  
toolkit. Washington DC: World Bank.
- MacGillivray, B. H., Hamilton, P. D., Strutt, J. E. & Pollard, S. J. T. 2006. Risk  
analysis strategies in the water utility sector: an inventory of applications  
for better and more credible decision-making. Critical Reviews in Envi-  
ronmental Science and Technology, 36(2), ss. 85–139.
- Malm, T. & Hämäläinen, V. 2006. Turvallisuustietoinen koneiden ja tuotantolinjojen  
modernisointiprosessi. VTT Tiedotteita 2359. Espoo: VTT. [Viitattu  
17.12.2012.]  
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2006/T2359.pdf>.
- Malm, T., Venho-Ahonen & O., Vanhala, M. 2010. Automaatiuusintojen turvalli-  
suus konejärjestelmissä. VTT Tutkimusraportti: VTT-R-04369-10. Es-  
poo: VTT. [Viitattu 17.12.2012.]  
<http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2010/VTT-R-04369-10.pdf>.
- Martin, H. H. 1997. Contracting out maintenance and a plan for future research.  
Journal of Quality in Maintenance Engineering, 3(2), ss. 81–90.
- MMM 2008. Vesihuoltoverkostojen nykytila ja saneeraustarve. Yves-tutkimuksen  
päivitys 2008. Maa- ja metsätalousministeriö & FCG Planeko Oy [Viitattu  
17.12.2012.]  
[http://www.mmm.fi/attachments/vesivarat/5xAhDyJGF/YVES2008-  
raportti\\_300408.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/vesivarat/5xAhDyJGF/YVES2008-<br/>raportti_300408.pdf).
- Mustonen, H. 2010. Tietojen tuottaminen ja hallinta verkostosaneerauskohteiden  
valintaa varten. Vesitalous 6/2010.

- Murthy, D. N. P., Atrons, A. & Eccleston, J.A. 2002. Strategic maintenance management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 8(4), ss. 287–305.
- Murthy, D. N. P & Jack, N. 2008. Maintenance Outsourcing. Teoksessa *Complex system maintenance handbook*. Kobbacy, K. & Murthy D. N. P. (toim.). Lontoo: Springer, ss. 373–394.
- Newberry, D. M. 2000. Privatization, restructuring and regulation of network utilities. Cambridge: MIT Press.
- Ng, A., Loosemore, M. 2007. Risk allocation in the private provision of public infrastructure. *International Journal of Project Management*, 25(1), ss. 66–76.
- Oikari, R. 2009. Veden laadun on-line-mittausmenetelmät. Kalvosarja 12.6.2009. [Viitattu 17.12.2012.]  
<http://www.greenetfinland.fi/fi/images/a/a3/Vedenlaatu160609.pdf>.
- Oksanen, A., Laine, V. & Kaskiaro, K. 2010. Urakkasopimukset. Hämeenlinna: Lakimiesliiton kustannus.
- O'Neill, E. J. & Hais, A. 2010. Wastewater security. *Journal of Contemporary Water Research and Education*, 129(1), Water and Homeland Security. [Viitattu 17.12.2012.]  
<http://opensiuc.lib.siu.edu/jcwre/vol129/iss1/9>.
- Parmelee, M. 2002. Trends in outsourcing for water utilities. *Journal of American Water Works Association*, 94(9), ss. 54–56.
- Pekkala, E. 2007. Hankintojen kilpailuttaminen. 2. painos. Helsinki: Tietosanoma Oy.
- Pietarila, V. 2012. Oulun vesihuoltoverkoston saneerausvelan määrittäminen. Opinnäytetyö, Oulun seudun ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan koulutusohjelma.
- Pietilä, P. 2006. Role of municipalities in water services. Tampereen teknillinen yliopisto, Julkaisu 617.
- Pietilä, P. 2011. PPP-kehityssuunnat ja yhteistyörakenteet vesihuoltoalalla globaalisti. Tampereen teknillinen yliopisto, 30 s. <http://www.tut.fi/idcprod/groups/public/@10214/@web/@p/documents/liit/p040753.pdf>
- Plant Maintenance Resource Center 2001. Maintenance outsourcing survey results. [Viitattu 17.12.2012.]  
[http://www.plant-maintenance.com/articles/outsourcing\\_survey\\_2001.pdf](http://www.plant-maintenance.com/articles/outsourcing_survey_2001.pdf).

- Pöyry 2011. Verkostosaneerausten vaikuttavuuden arviointi. HSY Vesi, Tampereen Vesi & Vesi- ja viemärlaitosyhdistys. [Viitattu 17.12.2012.] [http://www.vvy.fi/files/1441/Loppuraportti\\_11042011\\_verkostosaneerauksen\\_vaikutustenarviointi.pdf](http://www.vvy.fi/files/1441/Loppuraportti_11042011_verkostosaneerauksen_vaikutustenarviointi.pdf).
- Rajala, T, Tammi, J. & Meklin, P. 2008. Kilpailutuksen näkyvät ja näkymättömät kustannukset. Kunnallissalan kehittämissäätöön Kunnat ja kilpailu -sarjan julkaisu nro 11. [Viitattu 17.12.2012.] [http://www.kaks.fi/sites/default/files/1200-KunnatJaKilp\\_11\\_web.pdf](http://www.kaks.fi/sites/default/files/1200-KunnatJaKilp_11_web.pdf).
- Redmill, F. 2002. Risk analysis – a subjective process. Engineering Management Journal, 12(2), ss. 91–96.
- Riihimäki, M., Grönfors, T. & Teerimo, S. 2011. Vesihuoltoverkostojen kunnossapitopalvelujen markkinapotentiaali Suomessa ja lähialueilla. Raportti VTT-O-114211-10. VTT Expert Services Oy, Tampere (julkaisematon). 46 s.
- Rosengrén, R. 2009. Heikkokuntoisten putkiliinjojen saneeraus teettää työtä. KunnallisSuomi 5/2009.
- ROTI 2011. Rakennetun omaisuuden tila 2011. [Viitattu 15.1.2013.] <http://www.roti.fi>.
- Sægrov, S., Melo Baptista, J. F., Conroy, P., Herz, R. K., LeGauffre, P., Moss, G., Oddevald, J. E., Rajani, B. & Schiatti, M. 1999. Rehabilitation of water networks – Survey of research needs and on-going efforts. Urban Water 1. [Viitattu 17.12.2012.] <http://0-www.sciencedirect.com/precise/petronas.com.my/science/article/pii/S1462075899000023>.
- Salo, M. & Saarikoski, K. 1988. Vesi- ja viemäriverkostojen ylläpitotarpeen määrittäminen. VTT Tiedotteita 860. Espoo: VTT.
- Sandelin, J. 2012. Vesijohtoverkoston hallinnan kehittäminen Akaassa. Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu, teknologiaosaamisen johtaminen. [Viitattu 27.9.2012.] <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201203293901>.
- SFS-IEC 60300-3-9. 2000. Luotettavuusjohtaminen osa 3: Käyttöopas. Luku 9: Teknisten järjestelmien riskianalyysi. 47 s. Suomen standardoimisliitto.
- Shostack, G.L. 1984. Designing services that deliver. Harvard Business Review, January–February, ss. 133–139.
- Skadsen, J., Janke, R., Grayman, W., Samuels, W., Tenbroek, M., Steglitz, B., Bahl, S. 2008. Distribution system on-line monitoring for detecting con-

- tamination and water quality changes. American Water Works Association, Jul, ss. 81–94.
- States, S. 2010. Security and Emergency Planning for Water and Wastewater Utilities. American Water Works Association.
- Le Strat 2010. Paris: an example how local authorities can regain control of water management. Lisäkappale kirjassa: Reclaiming Public Water. Transnational Institute & Corporate Europe Observatory. [Viitattu 27.9.2012.] [www.tni.org/tnibook/reclaiming-public-water-2](http://www.tni.org/tnibook/reclaiming-public-water-2).
- Suominen, A. 2003. Riskien hallinta. Helsinki: WSOY.
- TEM 4.12.2009. EU-kynnysarvot muuttuvat 1.1.2010 lukien. [Viitattu 17.12.2012.] [http://www.tem.fi/?92752\\_m=97650&s=903](http://www.tem.fi/?92752_m=97650&s=903).
- Tsang, A. 2002. Strategic dimensions of maintenance management. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 8(1), ss. 7-39.
- Tuominen, T. 2008. Venäläisen vesihuollon erikoisuuksia Karjalan kannaksen pienissä kylissä – nykytila ja kehittämismahdollisuudet. Turun ammattikorkeakoulu.
- Turun vesiliikelaitos 2011. Vesihuoltolaitosten käyttöomaisuuden tekniset nykykäyttöarvot. Turun Kaupunginhallituksen 10.10.2011 pöytäkirjan 026/2011 liite.
- Valkama P. 2008. Kilpailu kunnallishallinnossa – katsaus kilpailutustutkimuksen suuntauksiin ja kilpailutuksen jatkotutkimustarpeisiin. Kunnallistieteellinen aikakauskirja 2/2008.
- van der Hoop, G.W. 2010. A New Approach to Asset Management for Sewer Networks . MSc Thesis, Delft University of Technology. [Viitattu 26.9.2012.] [http://www.citg.tudelft.nl/fileadmin/Faculteit/CiTG/Over\\_de\\_faculteit/Afdelingen/Afdeling\\_Bouw/-\\_Secties/Sectie\\_Bouwprocessen/-\\_Onderwijs/-\\_MSc\\_Afstudeerprojecten/doc/AF-209\\_Van\\_der\\_Hoop\\_-\\_Asset\\_Management\\_for\\_Sewer\\_Networks.pdf](http://www.citg.tudelft.nl/fileadmin/Faculteit/CiTG/Over_de_faculteit/Afdelingen/Afdeling_Bouw/-_Secties/Sectie_Bouwprocessen/-_Onderwijs/-_MSc_Afstudeerprojecten/doc/AF-209_Van_der_Hoop_-_Asset_Management_for_Sewer_Networks.pdf)
- Water and Wastewater International. 2011. Worldwide Project Report. Water and Wastewater International, 25(6). ss. 20–24.
- Vesihuoltolaitosten tunnuslukujärjestelmän raportti 2010. 2011.Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 29. Helsinki. 2. painos. 63 s.

- Vikman, H., Arosilta, A. 2006. Vesihuollon erityistilanteet ja niihin varautuminen. Ympäristöopas 128, Suomen ympäristökeskus. [Viitattu 8.8.2012.] <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=50713&lan=fi>.
- Viron ympäristöministeriö 2011. Keit Pentus: Eestis on ühisveevärgi ja kanalisatsiooni arendamiseks suunatud ligi 860 miljonit eurot. [Viitattu 1.12.2011.] <http://www.envir.ee/1170714>.
- VM 2007. Valtion hankintakäsikirja. Valtiovarainministeriön julkaisuja 6/2007. [Viitattu 17.12.2012.] [http://www.vm.fi/vm/fi/04\\_julkaisut\\_ja\\_asiakirjat/01\\_julkaisut/08\\_muut\\_julkaisut/20070621Valtio/Valtion\\_hankintakasikirja\\_2007\\_netii.pdf](http://www.vm.fi/vm/fi/04_julkaisut_ja_asiakirjat/01_julkaisut/08_muut_julkaisut/20070621Valtio/Valtion_hankintakasikirja_2007_netii.pdf).
- Välisalo, T., Heino, O. & Luomanen, T. 2012. Metering of quality of water supply and sewage network maintenance services. IFME 2012 proceedings. 2012.
- Välisalo, T & Virolainen, K. 2011. Vesihuoltoverkoston kunnossapidon security-turvallisuus. Tutkimusraportti VTT-R-06906-11. Tampere: VTT (julkaisematon). 18 s.
- Välisalo, T., Räikkönen, M. & Lehtinen, E. 2006. Asset Management vesihuollossa. Kirjallisuustutkimus. VTT Working Papers 61. VTT: Espoo.

Nimeke	<b>Vesihuoltoverkostojen kunnossapitopalvelujen riskienhallinta</b>
Tekijä(t)	Tero Väälisalo, Jyri Hanski, Kimmo Virolainen, Timo Malm, Laura Salmela (toim.), Pekka Pietilä, Ossi Heino, Lasse Oulasvirta, Tiia Luomanen, Markku Riihimäki, Tuula grönfors, Seppo Teerimo
Tiivistelmä	<p>SerVesi-tutkimushankkeen tavoitteena oli kehittää toimintamalleja ja työkaluja vesihuolto-verkostojen kunnossapitopalveluiden riskienhallintaan. Riskienhallintamenetelmiä pyrittiin kehittämään sekä palvelun tilaajalle että palvelun toimittajalle parantaen samalla kumppanuussuhteen läpinäkyvyyttä.</p> <p>Monissa maissa on vesihuoltopalveluiden hintavalvontaa kiristetty ja toiminnasta saatavan voiton määrää rajoitettu. Vesihuoltolaitoksien omistaminen ei monin paikoin enää ole yrityksille houkuttelevaa, koska taloudellinen sääntely on tiukentunut. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että yksityisten yritysten mahdollisuudet olla mukana vesihuollossa olisivat heikentyneet. Vaikka vesihuollon omistus on julkisella sektorilla, vesilaitokset toimivat jatkossakin yhteistyössä yritysten kanssa. Vesilaitoksilla on entistä kovemmat paineet tuottavuuden parantamiseksi, jolloin ne ovat valmiita hakemaan uusia toimintatapoja yksityisen sektorin kanssa. Toisaalta tekniikan jatkuvasti kehittyessä ja monipuolistuessa eivät vesilaitokset enää kykene hallitsemaan kaikkea tarvittavaa osaamista itse, vaan joutuvat entistä enemmän turvautumaan ulkopuoliseen erikoisosaamiseen.</p> <p>SerVesi-hankkeen osatehtävässä toteutetun kysely- ja haastattelututkimuksen tulosten mukaan asiakaspalvelu, mittarinvaihto, vesijohtojen vuotokorjaukset, vesijohtovuotojen etsinnät, paineenkorotusasemien ylläpito ja päivystys ovat tällä hetkellä eniten vesihuoltolaitoksen omin voimin tehtäviä yksittäisiä toimintoja. Kaikki nämä tulevat olemaan myös tulevaisuudessa kaikkein tiiveimmin vesihuoltolaitosten omissa käsissä. Eniten yhteistyötä vesihuoltolaitokset tekevät yksityisten ja julkisten palveluntarjoajien kanssa kaivamattomien vesijohto- ja viemärisaneerausmenetelmien, viemäreiden tv-kuvausten sekä mittarikorjauksen osalta. Näiden toimintojen osalta myös tulevaisuus näyttää nykyisen kaltaiselta. Ne tullaan pääsääntöisesti tekemään joko kokonaan ulkoistetusti tai tiiviissä yhteistyössä ulkopuolisen toimijan kanssa.</p> <p>Vesihuoltoverkoston teknisen kunnan ja arvon määrittäminen on välttämätöntä kunnossapitotoimintoja ulkoistettaessa. Tieto verkoston kunnosta on ensiarvoisen tärkeää, jotta palvelun laatua voidaan seurata hankintasopimuksen aikana. Arviointimenetelmien avulla voidaan todeta verkoston kunto ja myös arvo sopimuskauden alussa, sen aikana ja edelleen sopimuskauden päätyttyä. Verkostotiedon lisääminen on avainasemassa verkosto-omaisuuden kunnan määrityksessä.</p> <p>Kunnossapitokumppanuuksien yleistymisessä pallo on vesihuoltolaitoksilla; mikäli vesihuoltolaitokset pitäytyvät tarjouspyynnöissään perinteisellä linjalla, ei yrityksillä ole mahdollisuuksia tarjota uudenlaisia, entistä kattavampia ja innovatiivisempia palveluita vesihuoltoverkostojen kunnossapitoon. Tässä julkaisussa esitettyjen taustatietojen ja riskienhallinnan menettelyjen myötä kynnys kumppanuuksien muodostamiseen toivottavasti alenee.</p>
ISBN, ISSN	ISBN 978-951-38-7903-7 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a> ) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (verkkojulkaisu)
Julkaisu aika	Tammikuu 2013
Kieli	Suomi, englanninkielinen tiivistelmä
Sivumäärä	84 s.
Avainsanat	Water services, maintenance, cooperation, public-private partnership
Julkaisija	VTT PL 1000, 02044 VTT, Puh. 020 722 111





Title	<b>Risk management in outsourcing of the network maintenance services</b>
Author(s)	Tero Väälisalo, Jyri Hanski, Kimmo Virolainen, Timo Malm, Laura Salmela (toim.), Pekka Pietilä, Ossi Heino, Lasse Oulasvirta, Tiia Luomanen, Markku Riihimäki, Tuula grönfors, Seppo Teerimo
Abstract	<p>The aim of the SerVesi research project was to develop methods and tools for managing risks faced by maintenance services in the water sector. The tools were developed for both customer and service provider to increase the transparency of the partnership.</p> <p>In many countries, water service prices are tightly controlled, and profitability is limited by law. Because economic regulation has been tightened, the ownership of water utilities is no longer attractive to companies. This does not mean, however, that the opportunities for private companies to provide services for the water sector have diminished. Although ownership of water utilities remains in the public sector, water utilities will continue to increase their cooperation with companies. Water utilities are obliged to improve their productivity, and are therefore ready to seek new ways of cooperating with the private sector. Unable to exploit new technologies and manage all necessary competencies by themselves, water utilities must hire outside expertise.</p> <p>A questionnaire survey was conducted as a subtask of the SerVesi research project. The results showed that water utilities wished to remain responsible for customer service, water meter replacement, water pipe leak detection and repair, maintenance of booster stations, and on-call services. The duties that water utilities have already outsourced to private and public service providers comprised water and sewer renovation using no-dig methods, TV-inspection of sewer lines, and water meter repair activities. In the future these duties will either be fully outsourced or carried out in close collaboration with an external operator.</p> <p>Where maintenance operations are outsourced it becomes necessary to perform an assessment of the technical condition and economic value of the water and sewer systems. In this way service quality and changes in value can be monitored at the beginning, during and at the end of the contract. Up-to-date network information is essential to enable value assessment of the network asset.</p> <p>If water utilities hold to the traditional line concerning invitations to tender, companies will be denied the opportunity of offering new, more comprehensive and innovative services for the maintenance of water and sewer networks. We hope that this publication will serve to promote partnership building.</p>
ISBN, ISSN	ISBN 978-951-38-7903-7 (URL: <a href="http://www.vtt.fi/publications/index.jsp">http://www.vtt.fi/publications/index.jsp</a> ) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (verkkojulkaisu)
Date	January 2013
Language	Finnish, English abstract
Pages	84 p.
Keywords	Water services, maintenance, cooperation, public-private partnership
Publisher	VTT Technical Research Centre of Finland P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland, Tel. 020 722 111



**VTT** on puolueeton, moniteknologinen tutkimusorganisaatio. VTT tuottaa yhdessä kotimaisten ja kansainvälisten asiakkaidensa ja yhteistyökumppaneidensa kanssa tieteelliseen tutkimukseen pohjautuvia innovaatioita ja luo näin edellytyksiä yhteiskunnan kestäväälle kehitykselle ja hyvinvoinnille.

Liikevaihto: 300 milj. euroa

Henkilöstö: 3 200

## **VTT:n julkaisut**

VTT:läiset julkaisevat tutkimustuloksia ulkomaisissa ja kotimaisissa tieteellisissä lehdissä, ammattilehdissä ja julkaisusarjoissa, kirjoina, konferenssisitelmänä, patenteina sekä VTT:n omissa sarjoissa. VTT:n julkaisusarjat ovat VTT Visions, VTT Science, VTT Technology ja VTT Research Highlights. Sarjoissa ilmestyy vuosittain noin sata korkeatasoista tiede- ja ammattijulkaisua. Julkaisut ilmestyvät verkossa ja suurin osa myös painettuna.

### **VTT Visions**

Sarja sisältää tulevaisuudennäkymiä ja ennakoiteja VTT:n näkemyksen mukaan merkittävistä teknologisista, yhteiskunnallisista ja liiketoiminnallisista teemoista. Sarja on suunnattu erityisesti yritysten ja julkishallinnon päättäjille ja asiantuntijoille.

### **VTT Science**

Sarja tuo esille VTT:n tieteellistä osaamista. Siinä ilmestyy väitöskirjoja ja muita vertais-arvioituja julkaisuja. Sarja on suunnattu erityisesti tutkijoille ja tiedeyhteisölle.

### **VTT Technology**

Sarja sisältää julkisten tutkimusprojektien tuloksia, teknologia- ja markkinakatsauksia, kirjallisuustutkimuksia, oppaita ja VTT:n järjestämien konferenssien esitelmää. Sarja on suunnattu ammattipiireille, kehittäjille ja soveltajille.

### **VTT Research Highlights**

Sarjassa esitellään tiiviissä muodossa VTT:n valittujen tutkimusalueiden uusimpia tuloksia, ratkaisuja ja vaikuttavuutta. Kohderyhmänä ovat asiakkaat, päättäjät ja yhteistyökumppanit.

ISBN 978-951-38-7903-7 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)  
ISSN-L 2242-1211  
ISSN 2242-122X (verkkojulkaisu)

