



**Aalto-yliopisto**  
Insinöörیتieteiden  
korkeakoulu

Anni Voutilainen

## **Kolme näkökulmaa vesiosuuskuntien teknisiin toimintaedellytyksiin**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi  
diplomi-insinöörin tutkintoa varten.

Espoossa 27.10.2014

Valvoja: Professori Riku Vahala  
Ohjaaja: TkT Anna Mikola

---

**Tekijä:** Anni Voutilainen

---

**Työn nimi:** Kolme näkökulmaa vesiosuuskuntien teknisiin toimintaedellytyksiin

---

**Laitos:** Yhdyskunta- ja ympäristötekniikka

---

**Professori:** Vesihuolto

---

**Professuurikoodi:** Yhd-73

---

**Työn valvoja:** Professori Riku Vahala

---

**Työn ohjaaja:** TkT Anna Mikola

---

**Päivämäärä:** 27.10.2014

---

**Sivumäärä:** 97 + 27

---

**Kieli:** suomi

---

### **Tiivistelmä**

Suomalaisella vesihuoltokentällä on tapahtumassa merkittäviä muutoksia, muun muassa kaupungistuminen, väestön ikääntyminen ja lainsäädännölliset muutokset, jotka edellyttävät vesihuoltolaitosten toimintaedellytysten arviointia yhä kriittisemmin. Suurimpien haasteiden edessä ovat yksityisoikeudelliset vesiosuuskunnat, jotka toimivat pääosin haja-asutusalueella. Perinteinen ajattelu vesiosuuskunnista itsenäisinä vesihuoltotoimijoina ei välttämättä ole enää mahdollista ja vesiosuuskunnat joutuvat kehittämään toimintaansa selvittääkseen kasvavista velvoitteista ja toimintaympäristön muutoksesta.

Diplomityö pyrkii tarjoamaan Suomen vesihuoltokentälle työkaluja vesiosuuskuntien toiminnan arviointia varten. Työ keskittyy olemassa olevien vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien tarkasteluun, mikä on toteutettu kolmea erilaista luokittelumenetelmää hyödyntäen. Valitut luokittelumenetelmät ovat riskinarviointi, kustannusanalyysi ja päätöspuumenetelmä. Kustannusanalyysi ja päätöspuumenetelmä kehitettiin tätä työtä varten. Luokittelun perusteella arvioidaan vesiosuuskuntien edellytyksiä jatkaa toimintaansa itsenäisesti tai liittyä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen. Vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien luokittelua sovellettiin työssä tapaustutkimukseen valituille 12 vesiosuuskunnalle, jotka sijaitsevat Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän, HSY, omistajakuntien ja Porvoon kunnan alueilla.

Luokittelun perusteella vesiosuuskuntien toiminnassa on kehitettävää niin riskitilanteisiin varautumisessa kuin varautumisessa järjestelmien kasvavaan saneerausvelkaan. Parhaan toimintaedellytysarvion saivat nuoret vesiosuuskunnat, joiden verkostorakentamisessa on noudatettu hyviä rakennustapoja ja verkosto on laajentunut hallittavasti. Suurimmat haasteet havaittiin omia laitoksia käyttävillä vesiosuuskunnilla, joilla ammattiosaamisen puute uhkaa turvallisen vesihuoltotoiminnan ylläpitoa. Tarkasteltaessa vesiosuuskunnan liittymistä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen tärkeäksi kriteeriksi muodostui vesiosuuskunnan toimintaympäristön soveltuvuus keskitetyn vesihuollon järjestämiselle. Paremmiin kiinteistökohtaiseen vesihuoltoon soveltuvia toimintaympäristöjä ei suositella liitettävän, jotta kunnallisen vesihuoltolaitoksen asiakkaat eivät joutuisi liiallisesti kustantamaan harvaan asuttujen alueiden vesihuoltoa. Pääsääntöisesti vesiosuuskuntien liittyminen tulisikin tapahtua muun kaupunkikehityksen yhteydessä.

Teknisten järjestelmien luokittelun avulla vesiosuuskuntien toiminnan arviointi onnistuu melko luotettavasti. Työkalu on muodostettu niin, että se on helposti muokattavissa eri vesihuoltolaitosten, kuntien, ELY-keskuksien tai vesiosuuskuntienkin tarpeita vastaavaksi.

---

**Avainsanat:** Vesiosuuskunta, riskinarviointi, saneeraus kustannus, päätöspuumenetelmä

---

---

**Author:** Anni Voutilainen

---

**Title of thesis:** Three requirements for the evaluation of technical activities of water cooperatives

---

**Department:** Department of Civil and Environmental Engineering

---

**Professorship:** Water Engineering

**Code of professorship:**Yhd-73

---

**Thesis supervisor:** Professor Riku Vahala

---

**Thesis advisor:** D. Sc. (Tech) Anna Mikola

---

**Date:** 27.10.2014

**Number of pages:** 97 + 27

**Language:** Finnish

---

### **Abstract**

Urbanization, aging of the population and changes in national legislation have forced Finnish Water and wastewater utilities to critically evaluate their ability to continue operations. Consumer-owned water cooperatives that operate mainly in the rural areas are facing the biggest challenges. Therefore, the traditional way of seeing the water cooperatives as an independent unit seems no longer possible and the water cooperatives are required to develop their activities and cooperation with more professional Water and wastewater utilities.

This study provides decision-making tools to analyze the operations in Finnish water cooperatives focusing on the technical aspects of water supply and sanitation systems. The possibilities for water cooperatives to continue independent activities or the viability for integration with municipal water supply facility is evaluated by utilizing three different classification methods: risk assessment, cost analysis and decision tree. The 12 water cooperatives locating in the Helsinki Metropolitan area and in Porvoo were chosen to be empirical cases of evaluating the decision-making tools in practice.

Based on the empirical research water cooperatives need to develop risk management and prepare for increasing financial challenges due to network rehabilitation. In general, the younger water cooperatives that have followed appropriate construction practices and have controllably expanded their networks are in the best position. In contrast the water cooperatives with own treatment plants and lack of professional competence are facing the biggest challenges in the future.

Prerequisite for the possible integration with municipal water supply facilities is to possess a suitable environment for centralized water supply. The environments that are more suitable for small-scale on-site water services seem to cause too much costs for reasonable integration. Typically, connecting the water cooperatives should align urban development.

Three decision-making tools provide a reliable way of evaluating operations in water cooperatives. The tool is designed to be easily customized for the need of various Water and wastewater utilities, municipalities, Centers for Economic Development, Transport and the Environment or water cooperatives.

---

**Keywords:** water cooperative, risk assessment, cost analysis, decision tree

---

## Alkusanat

Tämä diplomityö on tehty yhteistyössä Ramboll Finland Oy:n, Helsingin seudun ympäristöpalvelut – kuntayhtymän (HSY), Porvoon veden ja Vesilaitosyhdistyksen (VVY) kanssa. Työ lähti liikkeelle HSY:n tarpeesta selvittää omistajakuntiensa alueilla sijaitsevien vesiosuuskuntien edellytykset liittyä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen. Samankaltainen tarve esiintyi Porvoon vedellä. Tämä tutkimus tarjoaa apua näiden vesihuoltolaitosten tulevien kehittämishankkeiden suunnitteluun. Työ on laadittu kuitenkin niin, että se tukee koko Suomen vesihuoltokenttää ja työssä luotu menetelmä on laajennettavissa helposti muidenkin vesihuoltolaitosten käyttöön.

Tämän työn on ohjannut Tekniikan tohtori Anna Mikola Ramboll Finland Oy:stä ja työn valvojana on toiminut professori Riku Vahala Aalto-yliopistosta. Työn ovat rahoittaneet Ramboll Finland Oy, Helsingin seudun ympäristöpalvelut – kuntayhtymä (HSY), Porvoon vesi sekä Vesilaitosyhdistys (VVY).

Haluan kiittää työn rahoittajia mielenkiintoisen tutkimushankkeen mahdollistamisesta. Erityiskiitos ohjaajalleni Anna Mikolalle asiantuntevista näkökulmista ja ohjeista, joista oli korvaamaton apu työn kehittämisessä. Annan innostunut asenne loi kannustavan tutkimusilmapiirin läpi koko työn. Kiitos myös työn vastaavalle professorille Riku Vahalalle.

Lisäksi suuri kiitos kaikille haastatteluihin osallistuneille ja materiaalia toimittaneille aktiivisille vesiosuuskunnille. Erityiskiitos Länsi-Keimolan Vesiyhtymälle, Kallvikinniemen vesiosuuskunnalle, Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos osuuskunnalle sekä Nybackan vesiosuuskunnalle mukavista maastokatselmuksista. Kiitos lisäksi Ramboll Finland Oy:n, HSY:n, Porvoon veden ja VVY:n asiantuntijoille, jotka osallistuivat niin työn ideointiin kuin tulosten arviointiin ja menetelmän kehittämiseen.

Lopuksi suuret kiitokset perheelleni ja ystäväilleni, jotka olette kannustaneet minua koko opiskeluideni ajan. Suurin kiitos Laurille tuesta ja välittämisestä.

Espoo 27.10.2014

*Anni Voutilainen*

Anni Voutilainen

# Sisällysluettelo

Tiivistelmä	
Abstract	
Alkusanat	
Sisällysluettelo .....	1
Kuvat .....	3
Taulukot .....	3
Lyhenteet ja termien selitykset .....	4
1 Johdanto .....	5
1.1 Taustaa .....	5
1.2 Tutkimuskysymykset ja tavoitteet .....	6
1.3 Työn rakenne .....	7
2 Kirjallisuuskatsaus .....	8
2.1 Vesihuoltotoiminnan kehittyminen Suomessa .....	9
2.2 Vesiosuuskuntatoiminnan kehittyminen .....	9
2.3 Vesiosuuskuntatoiminnan järjestäminen .....	11
2.4 Muuttuva vesihuoltokenttä ja vesiosuuskunnat .....	12
2.5 Vesiosuuskuntatoiminnan kehittämisvaihtoehdot .....	12
2.6 Vesiosuuskuntatoimintaa säätelevä lainsäädäntö .....	14
2.6.1 Vesihuoltolaki .....	14
2.6.2 Osuuskuntalaki .....	18
2.6.3 Muu lainsäädäntö .....	19
2.7 Vesiosuuskuntatoiminta Tanskassa ja USA:ssa .....	20
3 Valitut tutkimusmenetelmät .....	22
3.1 Valittu kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimusmenetelmä .....	22
3.2 Aineiston keruu .....	23
3.3 Aineiston analysointi .....	24
3.4 Riskinarviointi .....	25
3.4.1 Riskinarviointi-menetelmä .....	26
3.4.2 Arviointia varten tehdyt oletukset .....	27
3.5 Kustannusperusteinen analyysi .....	28
3.5.1 Vesiosuuskuntien saneeraustason määrittäminen .....	29
3.5.2 Saneerauskustannusten arviointi .....	31
3.5.3 Laskennan eteneminen ja tehdyt oletukset .....	32
3.6 Yhdistelmätarkastelu .....	37
3.7 Päätöspuuanalyysi .....	39
3.7.1 Analyysiä varten tehdyt oletukset .....	40
4 Koealueen kuvaus .....	50
4.1 HSY:n omistajakuntien alueella toimivat vesiosuuskunnat .....	50
4.2 Porvoon kunnan alueella toimivat vesiosuuskunnat .....	51
4.3 Vesiosuuskuntien tekniset järjestelmät .....	52
5 Vesiosuuskuntien luokittelu .....	56
5.1 Länsi-Keimolan Vesiyhtymä .....	56
5.1.1 Riskinarviointi .....	58
5.1.2 Kustannusperusteinen analyysi .....	60
5.1.3 Päätöspuuanalyysi .....	61
5.2 Villingin vesiosuuskunta .....	62
5.2.1 Riskinarviointi .....	64
5.2.2 Kustannusanalyysi .....	65

5.2.3	Päätöspuuanalyysi .....	67
5.3	Nybackan vesiosuuskunta .....	68
5.3.1	Riskinarviointi.....	69
5.3.2	Kustannusanalyysi .....	70
5.3.3	Päätöspuuanalyysi .....	71
5.4	Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta .....	72
5.4.1	Riskinarviointi.....	74
5.4.2	Kustannusanalyysi .....	76
5.4.3	Päätöspuuanalyysi .....	78
6	Luokittelutulosten analysointi ja yhteenveto .....	80
6.1	Luokittelutulosten arviointi .....	80
6.2	Toimenpidesuosituksen arviointi .....	83
7	Käytettyjen menetelmien soveltuvuus ja luotettavuus .....	86
7.1	Tiedonkeruu.....	86
7.2	Luokittelumenetelmät.....	86
7.3	Tiedon luotettavuus .....	88
8	Johtopäätökset ja yhteenveto.....	90
9	Lähdeluettelo .....	93
	Liiteluettelo .....	98

Liitteet

## Kuvat

<i>Kuva 1. Tutkimuksen rakenne</i> .....	7
<i>Kuva 2. Vesiosuuskuntatoimintaa säätelevät keskeiset lait</i> .....	14
<i>Kuva 3. Vesihuollon toimijoiden vastuiden jakaantuminen</i> .....	15
<i>Kuva 4. Konstrukttiivinen lähestymistapa (Kasanen ym. 1993)</i> .....	23
<i>Kuva 5. Riskiarvioinnin vaiheistus (Modarres 2006)</i> .....	26
<i>Kuva 6. Kvalitatiivinen riskimatriisi</i> .....	28
<i>Kuva 7. Vesiosuuskunnan saneeraustason määrittäminen</i> .....	29
<i>Kuva 8. Periaatteet saneeraustarpeiden laskemiseksi</i> .....	32
<i>Kuva 9. Jätevedenpumppaamon kapasiteetin suhde jälleenhankintahinnan suuruuteen</i> .....	34
<i>Kuva 10. Vesiosuuskuntien toimintaedellytyksiä arvioiva matriisi</i> .....	39
<i>Kuva 11. Päätöspuu osa: juurikriteeri</i> .....	41
<i>Kuva 12. Päätöspuu osa 1: kriteeri 2</i> .....	41
<i>Kuva 13. Päätöspuu osa 1: kriteeri 3</i> .....	42
<i>Kuva 14. Päätöspuu osa 1: kriteeri 4</i> .....	42
<i>Kuva 15. Päätöspuu osa 1: kriteeri 5</i> .....	43
<i>Kuva 16. Päätöspuu osa 1: kriteeri 6</i> .....	43
<i>Kuva 17. Päätöspuu osa 1: kriteeri 7</i> .....	44
<i>Kuva 18. Päätöspuu osa 1: kriteeri 8</i> .....	45
<i>Kuva 19. Päätöspuu osa 2: kriteeri 1</i> .....	46
<i>Kuva 20. Päätöspuu osa 2: kriteeri 2</i> .....	46
<i>Kuva 21. Päätöspuu osa 2: kriteeri 3</i> .....	47
<i>Kuva 22. Päätöspuu osa 2: kriteeri 4</i> .....	47
<i>Kuva 23. Päätöspuu osa 2: kriteeri 5</i> .....	48
<i>Kuva 24. Päätöspuu osa 2: kriteeri 6</i> .....	49
<i>Kuva 25. HSY:n alueen vesiosuuskuntien vesihuoltopalveluiden järjestäminen</i> .....	51
<i>Kuva 26. Porvoon alueen vesiosuuskuntien vesihuoltopalveluiden järjestäminen</i> .....	52
<i>Kuva 27. Länsi-Keimolan Vesiyhtymän toimintaympäristö ja verkosto</i> .....	56
<i>Kuva 28. Länsi-Keimolan vedenottamo oikealla ja vasemmalla keräilykaivot</i> .....	59
<i>Kuva 29. Villingin vesiosuuskunta toimii Villingin saarella</i> .....	63
<i>Kuva 30. Villingin vesiosuuskunnan verkosto on vastikään rakennettu</i> .....	65
<i>Kuva 31. Nybackan toimintaympäristö ja vesijohtoverkosto</i> .....	68
<i>Kuva 32. Nybackan vesiosuuskunta sijaitsee maaseutumaisemissa</i> .....	70
<i>Kuva 33. Porvoon Saariston toimintaympäristö</i> .....	72
<i>Kuva 34. Porvoon Saariston vesiosuuskunnan jätevedenpuhdistamot toimivat panosperiaatteella</i> .....	73

## Taulukot

<i>Taulukko 1. Vesiosuuskuntien kehitys (Takala ym. 2011 (muokattu))</i> .....	11
<i>Taulukko 2. Tulosten luotettavuuden arviointi</i> .....	25
<i>Taulukko 3. Verkostojen saneerauskustannusten yksikköhinnat (Helminen ym., 2013)</i> .....	33
<i>Taulukko 4. Talousveden laatuongelmien vaikutus saneerauskustannuksiin</i> .....	34
<i>Taulukko 5. Jätevedenpuhdistusongelmien vaikutus saneerauskustannuksiin</i> .....	35
<i>Taulukko 6. Vuotovesimäärien raja-arvot</i> .....	35
<i>Taulukko 7. Vuotovesien vaikutus saneerauskustannuksiin</i> .....	35
<i>Taulukko 8. Vika- ja häiriötilanteiden vaikutus saneerauskustannuksiin</i> .....	36
<i>Taulukko 9. Verkostolaitetason vaikutus saneerauskustannuksiin</i> .....	36

<i>Taulukko 10. Instrumentaatiotason vaikutus saneerauskustannuksiin</i> .....	37
<i>Taulukko 11. Kaukovalvonnan vaikutus saneerauskustannuksiin</i> .....	37
<i>Taulukko 12. Luokituskriteerit</i> .....	38
<i>Taulukko 13. Vesiosuuskuntien liittyjät ja volyymit</i> .....	53
<i>Taulukko 14. Vesiosuuskuntien talousvesijärjestelmien tekniset tiedot</i> .....	53
<i>Taulukko 15. Vesiosuuskuntien jätevesijärjestelmien tekniset tiedot</i> .....	54
<i>Taulukko 16. Vesiosuuskunnilla käytössä olleet maksut vuonna 2012</i> .....	55
<i>Taulukko 17. Länsi-Keimolan Vesiyhtymän saneeraustaso</i> .....	61
<i>Taulukko 18. Villingin vesiosuuskunnan kriittinen saneeraustaso</i> .....	67
<i>Taulukko 19. Nybackan vesiosuuskunnan kriittinen saneeraustaso</i> .....	71
<i>Taulukko 20. Porvoon Saariston vesiosuuskunnan kriittinen saneeraustaso</i> .....	77
<i>Taulukko 21. Luokittelutulokset</i> .....	82
<i>Taulukko 22. Tulosten luotettavuuden arviointi</i> .....	88

## **Lyhenteet ja termien selitykset**

HSY	Helsingin seudun ympäristöpalvelut – kuntayhtymä
SSP	Sanitation Safety Plan
WSP	Water Safety Plan
Keskitetty vesihuolto	Talous- ja jäteveden siirtäminen verkostossa sekä talousvedenhankinta ja jätevesien puhdistus yhteisesti useamman kiinteistön tarpeisiin.
Kiinteistökohtainen vesihuolto	Talousvedenotto kiinteistön omasta kaivosta ja jätevesien puhdistus kiinteistöllä sijaitsevan puhdistuslaitteiston avulla.
Kunnallinen vesihuoltolaitos	Kunnan omistama, vesihuoltolain mukainen vesihuoltolaitos, joka pääosin vastaa keskitetyn vesihuollon järjestämisestä kunnan alueella.
Toiminta-alue	Vesihuoltolain (119/2001) mukainen kunnan vahvistamatoiminta-alue.
Toimintaympäristö	Alue, jossa vesihuoltotoimijalla on rakennettua verkostoa.
Vesihuoltolaitos	Vesihuoltolain (119/2001) mukainen vesihuoltolaitos.
Vesihuoltotoimija	Vesihuoltoa harjoittava yksikkö; kunnallinen vesihuoltolaitos, vesiyhtymä, vesiosuuskunta tai vesiyhtiö
Vesiosuuskunta	Osuuskuntamuotoinen vesihuoltotoimija, joka voi vastata sekä talous- että jätevesihuollosta. Voi olla myös vesihuoltolain mukainen vesihuoltolaitos.

# 1 Johdanto

## 1.1 Taustaa

Vesi on välttämätön aine niin ihmisille, luonnolle ja samalla koko yhteiskunnan toimivuudelle. Vesihuollon käsitteellä tarkoitetaan laajemmin ajateltuna vedenhankinnan ja jakelun, jätevesien poisjohtamisen ja käsittelyn ja näihin liittyvän ympäristönsuojelun järjestämistä (Hukka & Katko 1999). Toimivat vesihuoltopalvelut ovat nykyaikaisen yhteiskunnan elinehto, mikä mahdollistaa asumisen, elinkeinotoiminnan ja sosiaalisen hyvinvoinnin sellaisessa muodossa kuin se nykyään on mahdollista (Vehmaskoski 2002).

Vesihuolto voidaan toteuttaa joko keskitetysti tai kiinteistökohtaisesti. Keskitetyllä vesihuollolla tarkoitetaan vesien johtamista verkostoissa sekä talousvedenhankintaa ja jätevesien puhdistamista keskitetysti, niin että yksi talousvesilähde tai jätevedenpuhdistamo palvelee useampaa kiinteistöä (Luukkonen 2013b). Kiinteistökohtaisella vesihuollolla tarkoitetaan puolestaan veden hankinnan ja jätevesien käsittelyn järjestämistä omalla kiinteistöllä (Arosilta 2006).

Lainsäädäntö, kuntien maan- käytön ohjaus ja ympäristönsuojelumääräykset, valtakunnallinen viemäröintiohjelma sekä kunnalliset ja alueelliset vesihuollon kehittämissuunnitelmat sanelevat raamit vesihuollon järjestämiselle (Helminen et al. 2013). Tehtyjen ratkaisujen tulisi olla pitkällä tähtäimellä kestäviä ja tukea eheytyvää aluekehitystä.

Vesihuoltolain nojalla tiheään asuttujen alueiden vesihuolto on järjestettävä keskitetysti, jotta pystytään takaamaan asukkaille terveydellisesti ja ympäristöllisesti turvalliset vesihuollon palvelut. Haja-asutusalueilla usein ekologisesti kestävin ja kustannustehokkain ratkaisu ovat kiinteistökohtaiset vesihuoltojärjestelmät, mutta joskus terveydelliset tai ympäristölliset syyt voivat vaatia keskitetyn vesihuollon järjestämistä näillä alueilla (Luukkonen 2013b).

Suomessa keskitettyjen vesihuoltopalveluiden järjestäminen jakautuu kunnallisten vesihuoltolaitoksien ja yksityisten, asiakkaidensa omistamien osuuskuntien, yhtymien tai yhtiöiden kesken. Käytännössä jokaisella kunnalla on oma tai yhteisesti useamman kunnan kanssa omistettu vesihuoltolaitos, joita maassamme toimii runsaat 400 (Luukkonen 2013b). Pienempiä osuuskuntia, yhtymiä tai yhtiöitä on noin 1500 (Kuntaliitto 2007). Näistä 1100 luetaan lainsäädännöllisestikin vesihuoltolaitokseksi (Luukkonen 2013b). Tässä työssä vesiosuuskunta-nimitystä käytetään yleisnimenä asiakkaiden omistamista vesihuoltotoimijoista, jotka vastaavat pääsääntöisesti haja-asutusalueiden vesihuollosta.

Käytännössä keskitetyn vesihuollon järjestää asemakaavoitetuilla alueilla kunnallinen vesihuoltolaitos ja asemakaavoitettujen alueiden ulkopuolella usein alueelle perustettu vesiosuuskunta tai muu pienempi yksikkö. Vesiosuuskuntien järjestämien vesihuoltopalveluiden piiriin kuuluu noin 13 % Suomen väestöstä (Luukkonen 2013b). Näin ollen vesiosuuskunnilla on suuri vastuu palveluiden tuottajina.

Suomalaisessa yhteiskunnassa on havaittu merkittäviä aluekehityksen muutoksia kaupungistumisen ja väestön ikääntymisen seurauksena (Helminen et al. 2013). Väestön-

kasvu kohdistuu erityisesti isoihin kaupunkeihin ja niiden reuna-alueille samalla kun pienet kunnat menettävät väestöään (Vesi- ja viemärlaitosyhdistys 2010). Harveneilla alueilla väestön ikääntyminen myös näkyy voimakkaimmin (Helminen et al. 2013). Kasvaviin haasteisiin kunnat ovat vastanneet monin paikoin liittymällä yhteen kuntaliittoksin.

Nämä yhteiskunnan kehityssuunnat asettavat vesihuollon kehittämiseksi suuria haasteita erityisesti haja-asutusalueilla ja viime vuosina onkin alettu keskustella enenevässä määrin erityisesti vesiosuuskuntien mahdollisuuksista ylläpitää vesihuoltotoimintaa (Silfverberg 2007). Toiminnan uudelleen arviointi on tarpeen monilla alueilla, sillä esiin on tullut tapauksia, joissa toiminnan taloudellinen pohja on vaarantunut odotettua vähäisemmiksi jääneiden liittyjä- ja vedenkulutusmäärien vuoksi (Helminen et al. 2013).

Jatkossa vesihuoltoverkoston rakentamista haja-asutusalueille joudutaankin arvioimaan entistä kriittisemmin hankkeen koko elinkaari ja järjestävän vesihuoltolaitoksen toimintaedellytykset huomioiden (Maa- ja metsätalousministeriö 2012). Lisätietoja tarvitaan myös nykyisten vesiosuuskuntien toiminnasta ja näiden edellytyksistä selvittää järjestelmiensä kasvavasta saneerausvelasta.

## **1.2 Tutkimuskysymykset ja tavoitteet**

Yllä kuvatuista lähtökohdista on kehittynyt tutkimushanke, joka pyrkii tarjoamaan Suomen vesihuoltokentälle uutta tietoa ja aputyökaluja vesiosuuskuntien toiminnan arviointia varten.

Työ keskittyy olemassa olevien vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien kunnan ja tason tarkasteluun tarkoituksena löytää vesiosuuskuntien järjestelmien kriittiset kohdat. Työstä on rajattu pois vesiosuuskuntien hallinnollinen ja taloudellinen tarkastelu, josta on vastikään ilmestynyt tuoretta tutkimustietoa Henna Luukkosen (2013) julkaisussa ”Vesiosuuskunnat, kuntien vesihuoltolaitokset ja kunnat” sekä Helmisen ym. (2013) julkaisussa ”Haja-asutusalueen yhdyskuntarakenne ja vesihuoltopalvelut vuoteen 2030”.

Vesiosuuskuntien järjestelmien tarkastelu toteutettiin luokittelemalla vesiosuuskuntia näiden teknisten ominaisuuksien perusteella. Käytettäväksi luokittelumenetelmiksi pyrittiin valitsemaan menetelmiä, joiden avulla olisi mahdollista löytää erilaisia näkökulmia vesiosuuskuntien toiminnan arviointia varten. Harkinnan tuloksena tutkimusmenetelmiksi valikoituvat riskinarviointi, kustannusanalyysi sekä päätöspuumenetelmä.

Työn tavoitteena oli teknisen luokittelun avulla luoda työkalu, jonka avulla on

- Mahdollista arvioida vesiosuuskuntien teknisiä edellytyksiä jatkaa toimintaansa itsenäisinä
- Mahdollista arvioida vesiosuuskuntien liittymistä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen

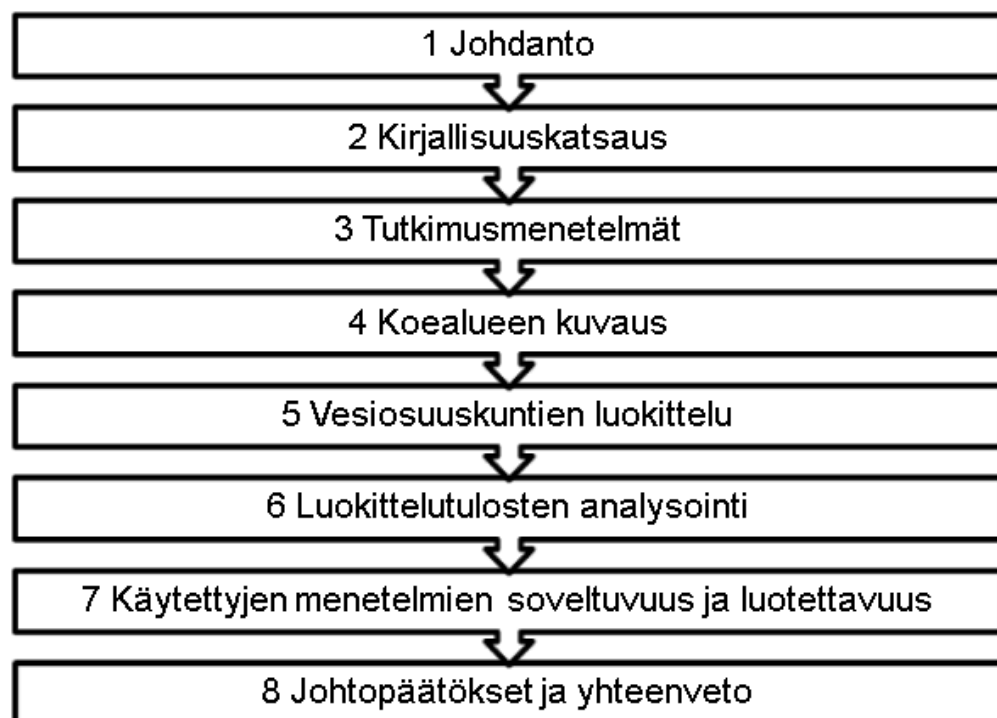
Kirjallisuusselvitysten perusteella vesiosuuskuntien toimintaedellytysten arviointi tekniestä näkökulmasta katsottuna on tutkimusasetteluna uusi eikä vastaavaa luokittelumenetelyä Suomessa toistaiseksi ole tehty. Näin ollen työ päätettiin toteuttaa kvalitatiivisena tapaustutkimuksena, joka noudatti konstruktiivista lähestymistapaa. Työn motii-

viksi muodostuikin tarkastella valittujen luokittelumenetelmien soveltuvuutta tutkittujen vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien tarkasteluun, mahdollistavat turvallisen ja toimintavarman vesihuollon järjestämisen pitkällä aikajänteellä. Koska kustannusanalyysi ja päätöspuumenetelmä ovat tämän työn aikana kehitettyjä menetelmiä, on jokaisen menetelmän soveltuvuutta luokitteluun tarkasteltu vielä erikseen omina tutkimuskysymyksinään:

- Voidaanko riskinarvioinnin avulla saatuja tuloksia hyödyntää vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien luokittelussa ja voidaanko saatujen tulosten perusteella arvioida vesiosuuskuntien toimintaedellytyksiä?
- Onko kustannusanalyysimenetelmän avulla mahdollista arvioida vesiosuuskunnille syntyneitä saneerauskustannuksia luotettavasti ja voidaanko niitä pitää luokittelun perusteena?
- Soveltuuko päätöspuumenetelmä vesiosuuskuntien liittymisedellytysten tarkasteluun ja voidaanko sen avulla saatuja suosituksia hyödyntää päätöksenteon tukena?
- Mitä epävarmuustekijöitä menetelmiin liittyy?
- Ovatko tulokset yleistettävissä Suomen vesihuoltokentällä?

### 1.3 Työn rakenne

Tutkimustyö jakautuu kahdeksaan kappaleeseen. Raportin rakenne on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Tutkimuksen rakenne

Ensimmäisessä kappaleessa on kuvattu työn tausta ja tavoitteet sekä määritelty tärkeimmät tutkimuskysymykset. Toisessa kappaleessa luodaan kehys tutkittavalle aiheelle käymällä läpi työn kannalta keskeisintä kirjallisuutta.

Kirjallisuusosio jakautuu kolmeen aihepiiriin. Alussa taustoitetaan vesiosuuskuntatoiminnan luonnetta kuvaamalla toiminnan kehittymistä, nykypäivän haasteita ja tulevaisuuden näkymiä. Toisessa osiossa käydään läpi vesiosuuskuntatoiminnan kannalta keskeisintä lainsäädäntöä, johon on lähiaikoina tullut tärkeitä päivityksiä. Viimeisenä verrataan lyhyesti suomalaisten vesiosuuskuntien toimintaa kansainvälisellä tasolla.

Kolmannessa kappaleessa esitellään tarkemmin tutkimusaineiston keruu ja luokittelussa käytetyt menetelmät. Neljäs kappale aloittaa työn empiirisen osion. Kappaleen alussa esitellään työn koalueet ja tutkitut vesiosuuskunnat. Lopussa kuvataan tarkemmin tutkimuksen aikana kerättyjä tietoja vesiosuuskuntien teknisistä järjestelmistä ja vertaillaan niitä keskenään.

Viidennessä kappaleessa esitellään työn tapausesimerkeiksi valitut vesiosuuskunnat ja käydään tarkemmin läpi näille vesiosuuskunnille suoritetun luokittelun perusteita ja saatuja tuloksia.

Kuudennessä kappaleessa arvioidaan ja analysoidaan saatuja luokittelutuloksia koko tutkimusaineistolle. Saatujen tuloksien avulla pyritään tekemään yleistyksiä myös koko Suomen vesihuoltokentälle.

Seitsemäs kappale arvioi käytettyjen tutkimusmenetelmien luotettavuutta ja soveltuvuutta tutkimusongelman käsittelyyn teoreettisista lähtökohdista. Lisäksi arvioidaan tulosten mahdolliset virhelähteet ja pohditaan, kuinka hyvin työn alussa asetetut tutkimuskysymykset täyttyivät. Viimeisessä kappaleessa kuvataan vielä lyhyesti yhteenvetona tutkimuksen kulku ja tehdyt johtopäätökset.

## 2 Kirjallisuuskatsaus

Seuraavassa kirjallisuusyhteenvedossa luodaan kattava ymmärrys vesiosuuskuntatoiminnan luonteesta tutustumalla toiminnan kehittymisen syihin alkaen 1800-luvun Suomesta aina nykypäivään asti. Lisäksi tarkastellaan toiminnan nykyistä luonnetta sekä arvioidaan tulevaisuuden haasteita ja kehittämisvaihtoehtoja.

Kirjallisuusosan loppupuolella käydään läpi vesihuoltotoimintaa säätelevää keskeistä lainsäädäntöä, josta pyritään nostamaan esille vesiosuuskuntatoiminnan kannalta tärkeimpiä lakeja ja asetuksia. Lopuksi Suomessa havaittuja vesiosuuskuntatoiminnan haasteita on verrattu vesiosuuskuntatoimintaan Yhdysvalloissa ja Tanskassa. Tarkastelemalla toimintaa kansainvälisellä tasolla on mahdollista arvioida suomalaisen vesiosuuskuntatoiminnan erityispiirteitä.

## **2.1 Vesihuoltotoiminnan kehittyminen Suomessa**

Hyvälaatuinen talousvesi ja asianmukainen jätevesien viemärointi ja puhdistus ovat yhteiskunnan elinehtoja. Ennen teollisen vallankumouksen alkua 1800-luvun lopussa Suomi oli maatalousyhteiskunta, jonka vesihuoltotoiminta perustui jo keskiajalla käytössä olleisiin yleisiin tai yksityisiin kaivoihin ja käymälöihin (Juuti & Katko 2005). Teollistumisen yhteydessä kiihtyvä kaupungistuminen ja lisääntynyt asukastiheys johtivat hygieniaoireiden kasvuun kaupungeissa. Perinteisten kaivojen veden määrä ei enää riittänyt palvelemaan kasvavaa väestöä ja heikko hygienian taso johti kaivovesien saastumiseen (Juuti & Katko 2005). Kaupungeissa riehui useita lavantauti- ja koleraepidemioita. Merkittävä lisäys vesihuollon kehittymiseen olivat kaupungeissa riehuvat tulipalot, jotka levisivät nopeasti puurakenteisista taloista toiseen (Juuti ym. 2009). Jano, terveys, tuli ja hygienian synnyttivät tarpeen vedenhankinnan ja viemäroinnin järjestämiselle (Katko ym. 2006)

Helsingin vesilaitos aloitti toimintansa ensimmäisenä vuonna 1876 ja vähitellen vesilaitoksia perustettiin myös muihin suurempiin kaupunkeihin (Katko 1996). Perustetut laitokset olivat tuolloin pääosin julkisessa omistuksessa. Vaikka jätevesiviemärit rakennettiin vesijohtojen kanssa samoihin aikoihin, ei jätevesiä alkuun juurikaan käsitelty. Ensimmäiset varsinaiset jätevedenpuhdistamot rakennettiin vasta 1900-luvun alussa (Katko ym. 2006). Vesilain ja sitä täydentävän asetuksen tultua voimaan vuonna 1962 alkoi jätevesien käsittelyn modernisoituminen (Juuti ym. 2009). Vesilaitostoiminnan kehittyessä imeväiskuolleisuus sekä kuolleisuus veden kautta välittyvien tautien johdosta laskivat (Juuti & Katko 2005).

## **2.2 Vesiosuuskuntatoiminnan kehittyminen**

Osuuskuntamuotoista toimintaa on pidetty Suomessa yhtenä 1900-luvun merkittävimmistä liikkeistä. Lähentyvät sortovuodet ja kärjistynyt yhteiskunnallinen tilanne Venäjän vallan alla loivat tavalliselle kansalle toimeentulo-ongelmia, johon osuustoiminta-  
aate antoi toivon muutoksesta (Laurinkari 2004) Lisäksi osuuskuntatoiminnan nähtiin korostavan kansallista identiteettiä suomalaisten omana yritystoimintana. Samoihin aikoihin alkoi suomalaisen työväestön ammatillinen ja poliittinen järjestäytyminen ja alussa nämä kaksi aatetta tukivatkin tiukasti toisiaan (Laurinkari 2004).

Vuonna 1901 hyväksyttiin ensimmäinen osuuskuntatoimintaa koskeva lainsäädäntö osuuskuntalain nimellä (Katko 1996). Ensimmäinen virallinen vesiosuuskunta perustettiin Tampereen Pispalaan vuonna 1907, vaikka epävirallisia vesiosuuskuntia oli tavattu Suomessa jo 1870-luvulta lähtien erityisesti Länsi-Suomen rannikkoalueilla (Katko ym. 2006).

Takala ym. (2011) mukaan suomalaisten vesiosuuskuntien historiasta 1800-luvun lopusta 2000-luvun alkuun voidaan erottaa viisi vaihetta. Taulukossa 1 on esitetty Takalan ym. ajatus hieman muokattuna. Ensimmäiseen vaiheeseen voidaan ajatella kuuluvan vesiosuuskunnat, jotka perustettiin ennen vuotta 1950. Näihin aikoihin alkoi maaseudulla vesihuollon kehitys. Keskitetyn vesihuollon rakentamisella pyrittiin turvaamaan talousveden laatu ja riittävyys myös kasvavan maataloustoiminnan tarpeisiin (Juuti & Katko 2005). Lisäksi vesihuollon kehittämisen avulla pyrittiin ehkäisemään nuorten naisten poismuutto maaseudulta (Herranen 2006).

Maaseutukuntiin perustettiin pääosin yksityisoikeudellisia vesiosuuskuntia tai osakeyhtiöitä, joiden perustamista vauhditti yhteiskunnassa vallinnut ajatus, jonka mukaan keskitetyn vesihuollon järjestäminen ei kuulunut kuntien vastuulle (Katko 1996). Kaupungeissa asuvat eivät halunneet osallistua sivukylien vesihuoltopalveluiden kustantamiseen ja toisaalta maaseutuväestö ei ollut halukas maksamaan vedestä, jota oli aiemmin saanut ottaa omasta pihakaivosta ilmaiseksi. Osuuskuntatoiminnasta oli saatu myös paljon hyviä kokemuksia puhelin-, meijeri- ja sähköosuuskuntien toiminnan kautta (Katko 1996).

Ensimmäiset vesiosuuskunnat rakennettiin ilman valtion taloudellista tukea, mahdollisimman pienillä kuluilla ja vapaaehtoistyöhön perustuen. Osasta näistä alkuperäisistä vesiosuuskunnista on muodostunut kunnallisen vesihuoltolaitoksen kaltaisia, itsenäisiä toimijoita, joita koskevat monin paikoin samat vastuut ja velvoitteet kuin kunnallisia vesihuoltolaitoksiakin (Takala ym. 2011). Suurin osa näistä sijaitsee Etelä-, Keski-, tai Pohjois-Pohjanmaan sekä Pohjanmaan maakunnissa.

Toisen vaiheen vesiosuuskuntia perustettiin 1950–70-luvuilla, jolloin Suomen vesihuollon kehitys oli vilkkaimmillaan (Takala ym. 2011). Laki lainoista ja avustuksista vedenhankinta- ja viemärlaitteiden rakentamista varten maalaiskunnissa (397/1951) hyväksyttiin vuonna 1951, jonka jälkeen vesihuoltorakentamiseen oli mahdollista saada kunnan tai valtion tukea. Tuen edellytyksenä oli vesiosuuskunnan rekisteröityminen ja rakentamissuunnitelmien teettäminen asiantuntijatyönä (Luukkonen 2013b). Taloudellinen tuki vähensi vapaaehtoisen työn osuutta vesiosuuskunnissa.

Kolmas vaihe vesiosuuskuntien historiassa alkoi 1970-luvun puolivälissä ja jatkui 1990-luvulle. Tänä aikana vesiosuuskuntia rakentui erityisesti harvaan asutuille alueille. Kunta kannusti ihmisiä järjestämään itse alueensa vesihuollon ja myös taloudellisesti tuki vesiosuuskuntien perustamista. Monella perustetulla vesiosuuskunnalla ei ollut omaa vesilähdettään, vaan nämä ostivat talousvettä kunnalliselta vesihuoltolaitokselta tai toiselta vesiosuuskunnalta (Takala ym. 2011). Vesiosuuskunnat olivat siis usein vahvasti sidoksissa kunnalliseen vesihuoltolaitokseen eikä niiden toiminta ollut yhtä itsenäistä kuin aikaisempina vuosina.

Neljännän vaiheen vesiosuuskunnat perustettiin alun perin talousveden jakelun mahdollistamiseksi, mutta 1990-luvulta lähtien ne ovat hoitaneet myös enenevässä määrin alueen viemärointiä (Kuntaliitto 2007). Kehitystä ovat vauhdittaneet paljolti haja-asutuksen vesihuollon kehittämiseen suunnattu valtion tuki ja haja-asutuksen jätevesien käsittelyä koskeva valtioneuvoston asetus (542/2003), jossa säädetään kiinteistökohtaisten jätevesien käsittelyjärjestelmien puhdistusvaatimuksista (Mynttinen & Taipale 2007). Kasvavien vaatimusten edessä kiinteistöjen on ollut tarpeen löytää taloudellisempia ja varmatoimisempia ratkaisuja jätevesien käsittelyyn, kuin mitä kiinteistökohtaisilla ratkaisulla saavutetaan (Kuntaliitto 2007).

**Taulukko 1. Vesiosuuskuntien kehitys (Takala ym. 2011 (muokattu))**

Ajanjakso	I. ryhmä -1950	II. ryhmä 1950-1970	III. ryhmä 1975-1990	IV. ryhmä 1990-
Vesiosuuskunnat	Pääasiassa maaseudulla -> turvasivat maaseudun kehitystä  Rakennettu ilman taloudellista tukea vapaaehtoistyöhön perustuen  Oma vedenottamo	Pääasiassa maaseudulla  Osuuskunnat saattoivat saada lainoja ja avustuksia -> rakentaminen ja suunnittelu asiantuntijatyönä  Oma vedenottamo	Pääasiassa haja- asutusalueille  Kuntien aktiivinen tukeminen vesiosuuskuntatoiminnalle  Vesiosuuskunnat ostivat talousvettä kunnalliselta laitokselta	Pääasiassa haja- asutusalueille  Valtion tuki haja-asutuksen jätevesien kehittämiseen  Vesiosuuskunnat ostivat talousvettä kunnalliselta laitokselta  Usein viemäröinti mukana

### 2.3 Vesiosuuskuntatoiminnan järjestäminen

Suomessa on pitkät perinteet vesihuoltopalveluiden järjestämisestä osuuskunta- tai -yhtymämuotoisesti erityisesti maaseudulla, jonne kunnallisella vesihuoltolaitoksella ei ole ollut velvollisuutta tai mahdollisuutta laajentaa verkostoaan (Kuntaliitto 2007). Vesiosuuskuntien määrä ja rooli vesihuoltopalveluiden järjestäjinä vaihtelee alueittain. Osassa kuntia vesiosuuskuntia voi olla kymmeniä - toisissa ei yhtään. Paineita uusien vesiosuuskuntien perustamiselle on erityisesti muuttovoittoisissa kunnissa, joissa asukkaat asettuvat asemakaavoitettujen alueiden ulkopuolelle. Suomessa toimii tällä hetkellä noin 1500 vesiosuuskuntaa ja vuosittain perustetaan 50 - 70 uutta (Mynttinen & Taipale 2007). Samaan aikaan muuttotappioalueilla alkuperäisten vesiosuuskuntien toimintaa uhkaa asukkaiden siirtyminen maaseudulta keskuksiin (Luukkonen 2013b).

Vesiosuuskunnat ovat monimuotoinen joukko vesihuollon toimijoita, joiden koko ja käyttötarkoitus vaihtelevat suuresti. Vesiosuuskunta voi palvella vain muutamaa kiinteistöä saman tien varrella tai suurempaa, jopa tuhansien asukkaiden muodostamaa aluetta. Suuremmat vesiosuuskunnat vastaavat kooltaan pieniä kuntien vesihuoltolaitoksia ja niiden toiminta on useimmiten myös samankaltaista (Luukkonen 2013b). Mikäli vesiosuuskunta luetaan vesihuoltolaitokseksi, koskevat sitä vesihuoltolain mukaiset oikeudet ja velvoitteet (Nummelin & Haliseva-Soila 2010).

Vesiosuuskunta voi huolehtia vain talousveden toimittamisesta tai jäteveden poisjohtamisesta ja käsittelystä tai kaikista näistä (Nummelin & Haliseva-Soila 2010). Vesiosuuskunta voi tuottaa vesihuoltopalveluita jäsenilleen itsenäisesti tai yhteistyössä toisen vesiosuuskunnan, kunnallisen vesihuoltolaitoksen tai yksityisen yrityksen kanssa (Takala ym. 2011). Yhteistyö vesihuoltolaitosten ja vesiosuuskuntien välillä vaihtelee alueittain. Vesiosuuskunta voi tuottaa palvelujaan myös muille kuin jäsenilleen. Joissakin vesiosuuskunnissa verkostoihin liittyneet kiinteistöt voivat olla suorassa asiakassuhteessa kunnalliseen vesihuoltolaitokseen (Luukkonen 2013b). Tällöin vesiosuuskunnan tehtäväksi jää ainoastaan omistamansa verkoston hallinta ja kunnossapito. Osa vesiosuuskunnista hankkii myös huolto- ja kunnossapitopalveluita sekä asiantuntijaosaaamista, kuten suunnitteluapua tai rakentamisen valvontaa, kunnalliselta vesihuoltolaitokselta (Mynttinen & Taipale 2007)

Vesiosuuskuntien toiminta perustuu suurelta osin osakkaiden vapaaehtoiseen talkootyöhön ja ostopalveluihin (Mynttinen & Taipale 2007). Tili- ja kirjanpito palvelut sekä verkoston huoltopalvelut hankitaan usein ostopalveluna. Palkattua työvoimaa vesiosuuskunnilla onkin käytössä vain harvoin. Vesiosuuskuntien hallituksen jäsenet, kuten muutkin osakkaat, ovat usein maallikkotoimijoita, joilla on harvoin vesihuoltoalaan liittyvää koulutusta.

## **2.4 Muuttuva vesihuoltokenttä ja vesiosuuskunnat**

Suomalaisella vesihuoltokentällä on tapahtumassa suuria muutoksia, jotka asettavat vesihuoltolaitokset monien haasteiden eteen. Vesihuoltoa säätelevässä lainsäädännössä on tapahtumassa uudistuksia ja lisäksi muutoksia tuovat muun muassa kuntaliitosten yhteydessä tapahtuvat uudet yhtiöjärjestelyt, ilmastonmuutoksen mukanaan tuomat vaikutukset ja muuttoliike maaseudulta kaupunkeihin (Silfverberg 2007). Vesihuoltoalalla on lisäksi alettu korostaa asiakasnäkökulmaa ja laatu- ja turvallisuusvaatimuksia, jotka asettavat niin ikään vesihuoltotoimijoille uusia velvollisuuksia (Ryynänen ym 2012).

Vesiosuuskuntien toiminnan järjestäminen tulevaisuudessa on Suomessa noussut ajan-kohtaiseksi myös siksi, että rakentamisvaiheesta on siirrytty ylläpitovaiheeseen, jonka vaatimukset ja velvoitteet ovat osoittautumassa liian haastaviksi osalle vesiosuuskunnista (Luukkonen 2013a). Vasta lähiaikoina on alettu tosissaan pohtia ja korostaa minkälaisia vastuita vesihuoltolaitoksesta huolehtiminen tuo sen vastuuhenkilöille. Tulevaisuuden investointeihin varautumista ei ole suurimmassa osassa vesiosuuskuntia otettu laajamittaisesti huomioon, sillä verkostot ovat monin paikoin vielä uusia ja toimivia. Tähän mennessä on vasta maksettu pois velkoja, jotka on otettu verkoston rakentamista varten (Kuntaliitto 2007). Verkoston saneeraaminen ja lisääntyvät velvoitteet luovat usealle vesiosuuskunnalle merkittäviä taloudellisia haasteita eikä kohtuuhintaisten vesihuoltopalveluiden ylläpito ole välttämättä enää mahdollista (Ryynänen ym. 2012).

Vesiosuuskuntien kohdalla merkittävä haaste on aktiivisen jäsenistön ikääntyminen, mikä vaikuttaa vesiosuuskuntien mahdollisuuksiin järjestää toimintaansa talkoopohjaisesti ja lisäksi löytää hallitukseen riittävästi vapaaehtoisia toimijoita (Silfverberg 2007). Yhä useampi vesiosuuskunta joutuu todennäköisesti jatkossa turvautumaan ostopalveluihin, joihin ei heikon taloudellisen varautumisen puolesta ole välttämättä varaa (Luukkonen 2013a). Toinen merkittävä haaste vesiosuuskuntatoiminnassa on toimijoiden heikko tuntemus vesihuoltotoimintaan asetetuista lakisääteisistä velvollisuuksista. Takalan (2007) tutkimuksessa vesiosuuskuntien toiminnan on nähty olevan usein puutteellisesti dokumentoitua, joten jatkossa toiminnan uhkana on myös tiedon siirtyminen vanhenevalta jäsenistöltä uusille toimijoille. Perinteinen ajattelu vesiosuuskunnasta itsenäisenä vesihuollon toimijana ei siis enää usein ole mahdollista.

## **2.5 Vesiosuuskuntatoiminnan kehittämisvaihtoehdot**

Vesihuoltolaitokset joutuvat kehittämään toimintaansa ja yhteistyötään selvittääkseen kasvavista velvoitteista ja toimintaympäristön muutoksesta. Kehittämistarve koskee erityisesti vesiosuuskuntia, joiden toiminta ei ole yhtä laaja-alaista kuin kuntien vesihuoltolaitoksilla (Luukkonen 2013b). Mikäli vesiosuuskunnalla ei ole edellytyksiä jatkaa toimintaansa itsenäisesti, mahdolliset kehittämistoimet ovat käytännössä toiminnan kehittäminen sopimus pohjaista yhteistyötä hyödyntäen toisen vesiosuuskunnan tai -

yhtymän, kunnallisen vesihuoltolaitoksen tai yksityisen yrityksen kanssa, vesiosuuskuntien sulautuminen yhteen tai vesiosuuskunnan liittäminen kunnalliseen vesihuoltolaitokseen (Luukkonen 2013a). Vesiosuuskunta on myös mahdollista purkaa, mikäli tilanne sitä todella vaatii. Tällöin jäsenet siirtyvät takaisin kiinteistökohtaiseen vedenhankintaan ja jäteveden käsittelyjärjestelmiin. Vesiosuuskunnan purkaminen on kuitenkin hyvin harvinaista ja vain harvoin järkevää (Takala 2007).

Vesiosuuskuntien elinkaaret ovat hyvin eripituisia riippuen niiden perustamistarkoituksesta. Erityisesti vanhat, toimintansa vakauttaneet vesiosuuskunnat ja -yhtymät voivat jatkossakin kyetä jatkamaan toimintaansa itsenäisesti. Näiden vesiosuuskuntien toiminta perustuu usein omaan vedenottamoon ja jätevesien käsittelyyn omaa järjestelmää käyttäen (Takala 2007). Usein tällaiset vesiosuuskunnat ja -yhtymät pystyvät tuottamaan jäsenilleen vettä hyvin edulliseen hintaan (Luukkonen 2013a). Alhaiset hinnat voivat kuitenkin koitua vesiosuuskunnalle ongelmaksi verkoston ylläpitovaiheessa, jos varoja ei ole kerätty varastoon saneerausinvestointeja varten (Heino ym. 2005). Mikäli vesiosuuskunnan talous on kuitenkin hyvässä kunnossa, on Luukkosen (2013a) mukaan toiminnan jatkaminen itsenäisesti perusteltua ja se voi olla merkittävä asia alueen identiteetin säilymiselle. Vesiosuuskunta onkin monesti toiminut merkittävänä kylän yhteisenä organisaationa, jonka kautta on hoidettu muitakin yhteisiä asioita (Kuntaliitto 2007). Tällainen tilanne vallitsee esimerkiksi Tampereen Lempäälässä, jossa vesiosuuskunnan lakkauttaminen uhkaisi koko kylän säilymistä.

Vesiosuuskunta voi sopia yhteistyöstä toisen vesiosuuskunnan, kunnallisen vesihuoltolaitoksen tai yksityisen yrityksen kanssa (Takala 2008). Yhteistyön muoto ja laajuus riippuvat täysin sopijaosapuolista ja se voi olla aika ajoin erilaista tarpeista riippuen. Lähellä sijaitsevat vesiosuuskunnat voivat tiivistää yhteistyötään jopa niin, että niiden toiminnat yhdistetään. Yhteistyön avulla voidaan saada aikaan merkittäviä kustannussäästöjä, parantaa laitosten toimintavarmuutta ja erityistilanteisiin varautumista (Luukkonen 2013a). Tavallisia yhteistyömuotoja ovat huolto- ja kunnossapitopalveluiden, asiakaspalveluiden, laskutuksen ja materiaalihankintojen yhdistäminen. Vesiosuuskunnan kannalta tärkein yhteistyöstä saatava etu on ammattitaitoisen henkilökunnan määrän lisääntyminen vesiosuuskunnan toiminnassa ja samalla oman asiantuntemuksen kartuttaminen (Luukkonen 2013a).

Osa vesiosuuskunnista on suunniteltu jo perustamisvaiheessa liitettävän alueella toimivaan kunnalliseen vesihuoltolaitokseen (Kuntaliitto 2007). Liittämisaajan kesto riippuu kunnallisen vesihuoltolaitoksen mahdollisuuksista ottaa vastaan uutta verkostoa ja toisaalta siitä, kuinka velaton liitettävä vesiosuuskunta on (Heino ym. 2005). Mikäli vesiosuuskunta on tarkoitus liittää kunnalliseen vesihuoltolaitokseen, tulisi vesiosuuskunnan suunnittelu ja rakennuttaminen tehdä yhteistyössä kunnallisen laitoksen kanssa. Verkostot ja laitteet tulisi suunnitella ja rakentaa mahdollisimman yhteensopiviksi kunnallisen vesihuoltolaitoksen vaatimuksiin nähden. Lisäksi kiinteistöjen liittymisehtojen ja käytetyn maksurakenteen tulisi olla yhteneviä (Kuntaliitto 2007). Tukemalla vesiosuuskunnan toimintaa kunta voi lykätä oman laitoksensa investointeja. Kunnallinen vesihuoltolaitos voi myös vastata heti alusta alkaen osasta vesiosuuskunnan toiminnoista.

## 2.6 Vesiosuuskuntatoimintaa säätelevä lainsäädäntö

Koska vesihuolto koetaan yhdeksi yhteiskunnan välttämättömyyspalveluksi, on sen jatkuminen ollut tarpeen turvata lainsäädännöllisestikin (Silfverberg 2007). Vesihuolto-toimintaa säätelevää lainsäädäntöä on sisällytetty moniin lakeihin ja asetuksiin, joista tärkein on vuonna 2001 voimaan tullut vesihuoltolaki, jonka ensimmäinen päivitys on hyväksytty eduskunnassa 3.6.2014 ja se on astunut voimaan 1.9.2014.

Vesihuoltolakia ei kuitenkaan ole tarkoitettu tyhjentäväksi, vesihuoltoa sääteleväksi laiksi, vaan sen rinnalla on tarkoitus soveltaa samanaikaisesti muuta lainsäädäntöä (Tolvanen et al. 2002). Muut vesihuoltotoiminnan kannalta merkitykselliset lait ovat erityisesti terveydensuojelulaki, ympäristönsuojelulaki, vesilaki ja maankäyttö- ja rakennuslaki. Vesiosuuskuntien kohdalla tärkeä organisaatiotoimintaa säätelevä laki on osuuskuntalaki. Erityisesti vesiosuuskunnissa lainsäädännölliset oikeudet ja velvoitteet tunnetaan yleensä heikosti.

Kuvassa 2 on esitetty vesiosuuskuntatoimintaa säätelevät keskeiset lait.



Kuva 2. Vesiosuuskuntatoimintaa säätelevät keskeiset lait

### 2.6.1 Vesihuoltolaki

Vesihuoltolakia sovelletaan asutuksen ja asutukseen rinnastuvan elinkeino- ja vapaa-ajantoiminnan vesihuoltoon (Tolvanen et al., 2002). Mikäli talousvettä toimittava laitos luokitellaan vesihuoltolain mukaiseksi vesihuoltolaitokseksi, koskevat sitä silloin vesihuoltolain mukaiset oikeudet ja velvoitteet laitoksen organisaatiomuodosta huolimatta.

Eräänä kriteerinä vesihuoltolaitoksen määrittelyssä on käytetty juomavesidirektiivin (98/83/EY) rajausta. Tällöin vesihuoltolain (119/2001) soveltamisalaan voidaan katsoa kuuluvan vesihuoltolaitokset, jotka toimittavat vettä tai vastaanottavat jätevettä yli 10 m<sup>3</sup> päivässä tai palvelevat yli 50 henkilöä. Vesihuoltolaitoksen määritelmä on kuitenkin aivan äskettäin muuttunut, sillä 1.9.2014 voimaan tulleen lainmuutoksen (681/2014)

mukaan vesihuoltolaitokseksi määritellään jatkossa laitos, joka huolehtii yhdyskunnan vesihuollosta kunnan hyväksymällä toiminta-alueella. Vesihuoltolain säädökset koskevat vesihuollon kehittämistä, järjestämistä ja hoitamista sekä laitoksen ja asiakkaan välisiä suhteita (Tolvanen et al. 2002).

### 2.6.1.1 Vesihuoltotoimijoiden vastuut ja velvoitteet

Vastuunjako vesihuoltopalveluiden jatkuvuudesta jakautuu kunnan, vesihuoltolaitoksen, kiinteistön omistajan tai haltijan sekä valvontaviranomaisten kesken (kuva 3). Kunnalle on määritelty vesihuollon järjestämis- ja kehittämisvelvollisuus, vesihuoltolaitokselle huolehtimisvelvollisuus ja kuitenkin kiinteistön omistaja tai haltija vastaa viime kädessä kiinteistönsä vesihuoltoratkaisuista (Kuntaliitto 2007). Valvontaviranomaisten tehtäväksi jää lakien ja asetusten täyttymisen seuranta.



*Kuva 3. Vesihuollon toimijoiden vastuiden jakaantuminen*

Kunnalla on velvollisuus ryhtyä toimenpiteisiin vesihuoltopalveluiden järjestämiseksi, mikäli suurehkon asukasjoukon tarve, terveydelliset taikka ympäristölliset syyt sitä alueella vaativat (Kuntaliitto 2007). Vesihuoltolain mukaan kunnan vesihuollon järjestämisvelvollisuus ei kuitenkaan tarkoita suoraan keskitettyjen vesihuoltopalveluiden järjestämistä, vaan kunta voi tukea myös kiinteistökohtaisia ratkaisuja alueilla, jonne kunnallisen vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen laajenemista ei pidetä taloudellisesti kannattavana tai mikäli alueella ei ole syntynyt innostusta vesiosuuskunnan perustamiseksi (Heino ym. 2005). Koska kunta vastaa viime kädessä alueensa vesihuoltopalveluiden saatavuudesta, tulisi kunnan tarkastella vesihuollon kehittämisvaihtoehtoja ja muodostaa strateginen linjaus kunnallisten vesihuoltopalveluiden järjestämiselle (Mynttinen & Taipale 2007).

Kunta hyväksyy lisäksi vesihuoltolaitokselle toiminta-alueen, joka lainmuutoksen (681/2014) nojalla tulee jatkossa määrittää toteutuneen ja suunnitellun yhdyskuntakehityksen mukaisesti. Vanhan vesihuoltolain (119/2001) mukaan toiminta-alueen tuli kat-

taa alueet, joilla kiinteistöjen liittäminen vesihuoltolaitoksen verkostoihin oli tarpeen asutuksen taikka vesihuollon kannalta asutukseen rinnastuvan elinkeino- ja vapaa-ajantoiminnan määrän tai laadun vuoksi (Tolvanen et al. 2002).

Vesihuoltolaitoksen vastuulla on huolehtia vesihuoltopalveluista toiminta-alueellaan, mikä velvoittaa vesihuoltolaitosta rakentamaan ja ylläpitämään keskitettyjä vesihuoltoverkostoja sekä toimittamaan kiinteistöille talousvettä alueen yhdyskuntarakenteen tarpeiden mukaisesti ja samalla pois johtaa syntyvät jätevedet (Luukkonen 2013b). Vesihuoltolaitos voi tarjota palveluita myös toiminta-alueen ulkopuolisille alueille mutta siellä sitä eivät koske vesihuoltolain mukaiset velvoitteet (Hukka & Katko 2007).

Vesihuoltolaitoksen on huolehdittava, että toimitettu talousvesi täyttää terveydensuojelulain mukaiset laatuvaatimukset. Tästä varmistuakseen vesihuoltolaitoksen tulee tarkkailla käytetyn raakaveden määrää ja laatua sekä vuotovesien osuutta verkostossa (Karttunen 2010). Vesihuoltolaitoksen on lisäksi tiedotettava, kuinka raakaveden laatuvaatimukset ja jäteveden puhdistusvaatimukset ovat laitoksella täyttyneet (Tolvanen et al. 2002).

Lainmuutoksessa (681/2014) esitetään uusi vaatimus vesihuoltolaitoksen velvollisuudesta laatia ja pitää ajan tasalla suunnitelma häiriö- ja erityistilanteisiin varautumisesta. Suunnitelma tulee laatia yhteistyössä muiden samaan verkostoon liittyneiden vesihuoltolaitosten, kunnan, pelastusviranomaisten, sopimuskumppanien ja asiakkaiden kanssa. Vesiosuuskuntien keskuudessa erityistilannesuunnitelmia ei ole toistaiseksi juurikaan tehty.

Kiinteistön omistajalla on aina viimekädessä vastuu kiinteistönsä vesihuollon järjestämisestä (Ympäristöministeriö 2011). Vesihuoltolain mukaiset velvoitteet koskevat pääsääntöisesti kiinteistöjä, jotka sijaitsevat vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella, jolloin kiinteistöllä on velvollisuus liittyä vesihuoltolaitoksen verkostoihin (Ympäristöministeriö 2011). Kiinteistön omistaja tai haltija vastaa liittämiskohtaan asti kiinteistönsä vesihuoltolaitteistosta, jonka on oltava yhteensopiva vesihuoltolaitoksen laitteiston kanssa.

Vesihuoltolain lainmuutoksen (681/2014) nojalla taajaman ulkopuolisilla toiminta-alueilla poistui kiinteistöjen liittämiselvelvollisuus vesihuoltolaitoksen verkostoihin, mikäli kiinteistön oma vesihuoltolaitteisto on rakennettu ennen laitoksen toiminta-alueen hyväksymistä ja toimii edelleen asianmukaisesti. Lisäksi näillä alueilla poistui kiinteistöjen liittämiselvelvollisuus jätevesiviemäriin, jos käytössä ei ole vesikäymälää (Luukkonen 2013b). Lainmuutos saattaa tuoda helpotusta erityisesti vesiosuuskuntien toimintaan, sillä Suomessa on tavattu muutamia tapauksia, joissa haja-asutusalueella toimiva vesiosuuskunta on joutunut ongelmiin odotettua pienemmän liittämäärän takia. Ongelma on osittain johtunut vesiosuuskuntien toiminta-alueiden määrittelystä, siihen liittyvistä käsittelyistä ja valvonnan puutteesta (Luukkonen 2013b).

Vesihuoltolain mukaisia valvontaviranomaisia ovat alueellinen ympäristökeskus sekä kunnan terveyden- ja ympäristönsuojeluviranomainen. Viranomaisille ei ole vesihuoltolaissa yksilöity valvontatehtäviä, vaan kukin viranomainen valvoo toimialallaan sekä kuntien että laitosten toimintaa (Hukka & Katko 2007). Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen valvoo esimerkiksi kiinteistöjen liittämiselvelvollisuuden toteutumista (Karttunen 2010).

Vesihuoltotoiminnan luonteen muuttuessa ja vaatimusten kiristyessä myös laitoksen ja kuluttajan välinen suhde on muuttunut. Vedenkuluttaja on alettu nähdä asiakkaana, jolla on kuluttajan oikeudet (Karttunen 2010). Näin ollen vesihuoltolain mukaisena valvontaviranomaisena toimii myös kuluttaja-asiamies, joka valvoo lain kuluttajansuojasääntösten noudattamista. Kilpailuviranomaisten vastuulla on puolestaan valvoa, etteivät laitokset käytä määräävää markkina-asemaansa hyväksi kilpailunrajoituslainsäädännön kieltämällä tavalla (Tolvanen et al. 2002).

### **2.6.1.2 Vesihuoltolaitoksen talous ja valvonta**

Vesihuoltolaitoksen toiminnan tulisi olla suunniteltu niin, että asiakkailta perittävillä kohtuullisilla maksuilla pystytään kattamaan vesihuoltolaitoksen suorittamat investoinnit ja ylläpitokustannukset. Tällä tavoin vesihuoltolaitoksen toiminnan voidaan katsoa olevan taloudellisesti kestäväällä pohjalla.

Varmistaakseen, että vesihuoltolain koskevat velvoitteet talouden ylläpidosta tulisivat täytetyiksi, tulisi vesihuoltolaitoksen laatia lyhyen ja pitkän aikavälin taloussuunnitelmat (Luukkonen 2013b). Vesihuoltolain (119/2001) mukaan vesihuoltopalvelut on eritettävä kunnan talouden kirjanpidosta. Lainmuutoksessa (681/2014) on tätä vielä korostettu niissäkin tapauksissa, että vesihuolto- ja energiapalveluita tuottaa sama yritys. Lisäksi vesihuoltolaitoksen tulee toimittaa Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään vesihuollon tietojärjestelmään tiedot käyttämästään vesihuollon hinnoittelusta sekä tarvittavat tiedot vesihuollon tehokkuutta, laatua ja kannattavuutta kuvaavien tunnuslukujen laskemiseksi.

Koska vesihuoltolaitokset toimivat monopoliasemassa tuottamiensa palvelujen tarjoajina, on laitosten keräämille maksuille ollut tarpeen määritellä lakiin perustuvia erityisiä vaatimuksia. Vesihuollon maksujen tulisi vastata mahdollisimman hyvin vesihuollon todellisia kustannuksia ja niihin saa sisältyä enintään kohtuullinen tuotto pääomalle (Tolvanen et al. 2002). Tämä on erityisesti huomioitava vesiosuuskuntien toiminnassa, sillä niiden tavoitteena on usein tarjota vesihuoltopalveluita jäsenilleen mahdollisimman edullisesti (Mynttinen & Taipale 2007).

Vesihuoltolaitoksen keräämät maksut ovat yleensä käyttömaksu, liittymismaksu, kiinteä perusmaksu sekä erinäiset palvelumaksut (Vehmaskoski 2002). Laitos voi periä maksuja vedelle, jätevedelle ja hulevedelle. Vesihuoltolain (119/2001) perusteella laitoksen tulee periä käyttömaksua kulutetun talousveden ja poisjohdetun jäteveden määrän ja laadun perusteella. Käyttömaksun tulee olla yhtä suuri kaikkien vesihuoltolaitoksen kuluttaja-asiakkaiden kohdalla.

Laitokset voivat lisäksi periä kiinteää, vuotuista perusmaksua ja liittymismaksua vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella tehtävistä liitoksista. Perus- ja liittymismaksuilla tulisi kattaa suuri osa vesihuoltopalveluiden järjestämisestä ja ylläpidosta aiheutuvista kiinteistä kustannuksista. Erityisesti vesiosuuskuntien kohdalla perusmaksun käyttöönotto on tärkeää, jotta kiinteät kustannukset saadaan katettua vedenkulutuksen vaihteluista huolimatta (Luukkonen 2013b).

Vesiosuuskuntien suorittamat investoinnit painottuvat usein perustamisvaiheeseen ja myöhemmin laitoksen tulojen ja menojen tulisi tasaantua. Määrittäessään perittävien maksujen suuruutta tulee vesiosuuskuntien ottaa huomioon myös kunnallisen laitoksen

maksut ja niiden kehitys, mikäli vesiosuuskunta toimii yhteistyössä kunnallisen laitoksen kanssa (Luukkonen 2013b). Vesiosuuskunnan käyttömaksun tulisi olla kunnalliselta laitokselta hankitun talousveden hintaa korkeampi, jotta talousveden siirtämisestä aiheutuvat kustannukset saataisiin katetuksi (Luukkonen 2013b).

Vaikka vahingonkorvausvelvollisuus ei vesiosuuskuntien toiminnassa useinkaan realisoitu etenkin, jos toiminta on hyvin pienimuotoista, on vesiosuuskuntien kuitenkin tärkeää tiedostaa asiakkaan oikeudet virhetilanteessa. Lainmuutoksen (681/2014) nojalla asiakkaalla on oikeus hinnanalennukseen, mikäli vesihuollossa tapahtuu yli 12 tunnin yhtäjaksoinen keskeytys. Korvauksen suuruus on vähintään 2 % asiakkaan vuotuisesta perus- ja käyttömaksusta.

## 2.6.2 Osuuskuntalaki

Osuuskunnat ovat jäseniensä omistamia, itsenäisiä yhteisöjä, jotka toimivat osuuskuntalain (421/2013) pohjalta. Ensimmäinen osuuskuntia koskeva lainsäädäntö astui Suomessa voimaan vuonna 1901 (Katko 1996). Osuuskuntalakia on myöhemmin muutettu ja viimeisin muutos on astunut voimaan vuonna 2013.

Osuuskunnat ovat perustettu jäsenien omasta aloitteesta huolehtimaan osuuskunnan perustamisasiakirjassa määritetyn toimialan tehtävistä (Pöyhönen 2005). Osuuskunnat ovat voittoa tavoittelemattomia yhteisöjä, joilla on tili- ja kirjanpitovelvollisuus.

Osuuskunnan säännöissä määritellään osuuskuntakokouksen ja hallituksen tehtävät sekä jäsenyyteen liittyvät oikeudet ja velvollisuudet (Pöyhönen 2005). Lisäksi säännöissä määritellään periaatteet osuus- ja liittymismaksujen perimisestä sekä käytettävät menettelytavat osuuskunnan purkautuessa.

Osuuskuntalain (421/2013) mukaan osuuskunnan ainoat pakolliset hallintoelimet ovat hallitus ja tilintarkastaja mutta osuuskunnalla voi olla myös hallintoneuvosto, toimitusjohtaja ja muita avustavia elimiä.

Osuuskunnissa ylintä päätösvaltaa käyttää jäsenistä koostuva osuuskuntakokous, joka kokoontuu vähintään kerran vuodessa (Heino ym. 2005). Osuuskuntakokouksen tehtävänä on vahvistaa osuuskunnan tilinpäätös, päättää tili- ja vastuuvapauden myöntämisestä hallituksen jäsenille ja toimitusjohtajalle sekä päättää ylijäämän tai tappion edellyttämistä toimenpiteistä tai mahdollisista sääntömuutoksista (Luukkonen 2013b). Lisäksi osuuskuntakokous valitsee hallituksen ja tilintarkastajat.

Osuuskunnan hallituksen tulee puolestaan huolehtia, että osuuskunnan hallinto ja toiminta on asianmukaisesti järjestetty ja toiminnassa noudatetaan voimassa olevia lakeja ja asetuksia (Heino ym. 2005). Hallituksen tehtävät on määrätty osuuskuntalaissa ja vesiosuuskunnan säännöissä mutta ne voivat poiketa osuuskuntakohtaisesti. Hallitukselle kuuluvia tehtäviä ovat esimerkiksi osuuskunnan jäsenten ja toimitusjohtajan valinta sekä osuuskunnan palveluista perittävistä maksuista ja palvelusopimuksista päättäminen (Pöyhönen 2005). Lisäksi hallitus tarkastaa, että osuuskunnan rahavaroja hoidetaan asiallisesti.

Osuuskuntalaissa (421/2013) määritelty vahingonkorvausvelvollisuus täyttyy tilanteissa, joissa osuuskunnan hallitus on huolimattomalla tai osuuskuntalain tai sääntöjen vastaisella toiminnalla aiheuttanut taloudellista haittaa joko osuuskunnalle, jäsenelle tai kolmannelle osapuolelle.

### 2.6.3 Muu lainsäädäntö

Seuraavassa on esitelty muita vesihuoltotoiminnan kannalta oleellisia lakeja ja asetuksia, jotka koskevat keskitetyn vesihuollon järjestämisen ohella vesihuollon kiinteistökohtaista järjestämistä vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen ulkopuolella.

Terveysuojelulaissa (763/1994) vesihuoltoa käsittelevät säädökset koskevat talousveden laatuvaatimuksia ja laadunvalvontaa ja jätevesien turvallista puhdistamista ja johtamista (Hukka & Katko 2007). Talousvetenä käytettävän veden on oltava terveydelle haitatonta ja tarkoitukseen soveltuvaa. Vesiosuuskunta luetaan terveydensuojelulain mukaiseksi talousvettä toimittavaksi laitokseksi, joka tarvitsee toiminnalleen kunnan terveydensuojeluviranomaisen hyväksynnän (Luukkonen 2013b). Laitos ja sen mahdollinen vedenottamo on suunniteltava, sijoitettava ja rakennettava niin, että sen toimittama talousvesi täyttää sille asetetut vaatimukset (Kuntaliitto 2007). Laitos vastaa talousveden laatuvaatimuksista kiinteistön liittämiskohtaan saakka (Tolvanen et al. 2002). Talousvettä toimittava laitos on velvollinen ilmoittamaan välittömästi kunnan terveydensuojeluviranomaiselle, mikäli talousvedessä on havaittu tai epäillä olevan epidemiariskiä. Laitoksen on lisäksi ryhdyttävä toimenpiteisiin veden laadun parantamiseksi. Lain mukaan jokaisella talousveden kanssa työskentelevällä on oltava voimassa oleva vesityökortti, mikä ei välttämättä vesiosuuskuntatoimijoilla ole kovin hyvin tiedossa.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (461/2000) säädetään tarkemmin talousveden laatuvaatimuksista, desinfiointivalmiudesta ja vaadittavista valvontatutkimuksista. Vesihuoltolaitoksen on yhdessä kunnan terveydensuojeluviranomaisen kanssa laadittava säännöllistä talousveden valvontaa varten laitokohtainen valvontatutkimusohjelma. Vastikään voimaan tulleen muutosasetuksen (442/2014) nojalla laitoksen tulisi kyetä aloittamaan verkostonsa desinfiointi kuuden tunnin kuluessa pilaantumisepäilystä. Mikäli vesiosuuskunnalla ei ole käytössä omaa desinfiointilaitteistoa, tulisi sen selvittää mahdollisuudet käyttää tarvittaessa kunnallisen vesihuoltolaitoksen välineistöä (Luukkonen 2013b).

Ympäristönsuojelulaissa (527/2014) annetaan ympäristön pilaamista torjuvia määräyksiä, jotka joissakin tapauksissa voivat vaatia keskitetyn vesihuollon rakentamista (Heino ym. 2005). Vuonna 2003 ympäristönsuojelulain nojalla annettu hajajätevesiasetus (542/2003) säätelee kiinteistökohtaisten jätevesien vähimmäispuhdistustasosta ja samoja määräyksiä voidaan soveltaa myös yhteispuhdistamoihin, joita pienissä vesiosuuskunnissa voi olla käytössä. Asukasvastineluvultaan yli 100 henkilön jätevesien käsittelemiseen tarkoitettu jätevedenpuhdistamo vaatii toimintaansa aina ympäristöluvan (Kuntaliitto 2007). Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen valvoo lupaehtojen toteutumista (Karttunen 2010).

Vesilain (587/2011) tavoitteena on edistää vesivarojen ja -ympäristön käyttöä ja ehkäistä käytöstä aiheutuvia haittoja. Vesihuoltotoiminnan kannalta oleellisimpia ovat säädökset veden ottamisesta, veden ottamista palvelevien vesijohtojen sijoittamisesta, vesistöjen suojelusta sekä jätevesien johtamisesta kiinteistön mailla (Hukka & Katko 2007).

Oman vedenottamon omistava vesiosuuskunta tarvitsee toiminnalleen luvan. Luvan yhteydessä voidaan antaa oikeus sijoittaa vedenottoa palveleva vesijohto toisen kiinteistön alueelle, siten että siitä aiheutuu mahdollisimman vähäinen haitta. Vedenottamon ympärillä oleva alue voidaan määrätä suoja-alueeksi, mikäli se on tarpeen veden laadun tai pohjavesiesiintymän antoisuuden turvaamiseksi. Mikäli vesiosuuskunnan jätevesien tarkoituksen mukainen johtaminen vaatii viemärin sijoittamista toisen kiinteistön maalle, voi vesiosuuskunta niin ikään hakea sijoittamiselle lupaa (Karttunen 2010).

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) ohjaa kuntien maankäytön suunnittelua ja kaavoitusta, jotka ovat merkittäviä vesihuollon sijoittumista ohjaavia tekijöitä. Maankäytön suunnittelun tulisi tukea kestävästä yhdyskuntarakennetta, joka huomioi myös vesihuollon tarkoituksenmukaisen järjestämisen (Helminen et al. 2013). Vesihuollon rakentaminen ei saa vaikeuttaa maankäyttö- ja rakennuslaissa tarkoitettujen kaavojen toteutumista.

## **2.7 Vesiosuuskuntatoiminta Tanskassa ja USA:ssa**

Yksityisoikeudellisia vesiosuuskuntia tavataan Suomen lisäksi esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Tanskassa. Näissä maissa vesiosuuskuntien nähdään kamppailevan hyvin samankaltaisten haasteiden kanssa kuin Suomessa.

Yhdysvalloissa toimii noin 3 300 yksityisoikeudellista vesiosuuskuntaa tai -yhtymää, jotka sijaitsevat pääosin haja-asutusalueilla, kauempana julkisten vesihuoltolaitosten verkostoista (University of Wisconsin Center for Cooperatives 2007). Jaottelu yksityisoikeudellisiin ja julkisiin laitoksiin muodostuu Yhdysvalloissa laitoksen koon mukaan (EPA 1999). Vesiosuuskuntamuotoiset toimijat ovatkin tyypillisin tapaan vesihuoltopalveluiden järjestämiseksi pienissä yhteisöissä, jotka Yhdysvaltojen mittakaavassa tarkoittavat 500 – 3 300 käyttäjän vesihuoltolaitoksia ja pienimmät alle 500 käyttäjän laitoksia (University of Wisconsin Center for Cooperatives 2007). Vesiosuuskunnat ovat osin saaneet valtion avusta toimintansa mahdollistamiseen.

Tanskaa pidetään Suomessa vesiosuuskuntien mallimaana, jossa toimii noin 2 700 vesiosuuskuntaa, jotka huolehtivat noin 40 % kansalaisten vesihuollosta (Jännes-Larsen 2007). Keskimääräinen vesiosuuskunnan jäsenmäärä on 100 – 500 jäsentä. Tanskassa vesiosuuskunnat ovat usein perustettu ilman valtion tai kuntien taloudellista tukea ja ne voivat olla joko kunnallisessa tai yksityisessä omistuksessa (Jännes-Larsen 2007). Vesiosuuskuntien aktiivisuudesta kertoo oma valtakunnallinen yhdistys, Tanskan vesiosuuskunnat, jonka tehtävänä on muun muassa kouluttaa jäseniään (Takala 2007).

Yhdysvalloissa ja Tanskassa vesiosuuskuntien kohdalla tavatut haasteet ovat hyvin samankaltaisia kuin Suomessakin (Takala 2007). Yhdysvalloissa haasteena ovat vesihuoltotoiminnan tiukentuneet standardit ja aktiivisen toimijaväestön ikääntyminen. Tiukentuneiden säädösten ohella vedenkäyttäjät ovat tulleet entistä tietoisemmiksi ympäristöstävällisistä ratkaisuista ja vaativat tämän huomioimista myös palveluiden tuottamisessa. Taloudelliset ongelmat koettelevat myös osaa vanhemmista, 1800-luvun lopussa ja 1900-luvun alussa rakennetuista, vesiosuuskunnista (University of Wisconsin Center for Cooperatives 2007)

Tanskassa on käynnissä Suomen tavoin vesihuollon keskittymiskehitys, jolloin pienemmät vesiosuuskunnat sulautuvat suurempien kokonaisuuksien yhteyteen (Jännes-

Larsen 2007). Kunnallisia vesiosuuskuntia pyritään muuttamaan osakeyhtiömuotoisiksi osuuskuntien talouden selkeyttämistä varten. Haasteiden ratkaisemiseksi Tanskassa on pyritty tehostamaan vesihuoltolaitosten välistä yhteistyötä perustamalla kuntiin niin sanottuja vesineuvostoja (Takala 2007). Keskustelun avulla laitosten toivotaan löytävän yhteistyömahdollisuuksia esimerkiksi hankintoja tehtäessä (Leth-Espensen 2003).

### 3 Valitut tutkimusmenetelmät

Työn tutkimuskohteeksi valittiin Helsingin seudun ympäristöpalvelut – kuntayhtymä, HSY:n, omistajakuntien ja Porvoon kunnan alueella sijaitsevat vesiosuuskunnat, joista 12 valittiin tarkempaan tapaustutkimukseen. Työssä käytetyt lähtötiedot kerättiin kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän sisältämiä tiedonkeruutapoja käyttäen. Laajemman aineiston saaminen olisi tämänkaltaisessa työssä ollut resursseihin nähden hyvin hankalaa.

Kvalitatiivinen eli laadullinen lähestymistapa pyrkii mahdollistamaan tutkittavan ilmiön kokonaisvaltaisen ymmärtämisen tilastollisen yleistämisen sijaan (Hirsjärvi & Hurme 2000). Työhön sovellettu tapaustutkimus on yksi kvalitatiivisen tutkimuksen muodoista. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa voidaan käyttää hyväksi useita tiedonkeruu- ja analysointimenetelmiä, kuten haastatteluja, dokumentteja ja avoimia havaintoja (Creswell 2002), jotka kaikki on sisällytetty tähän tutkimustyöhön. Pyrkimyksenä on lisäksi löytää teoreettisesti mielekäs tulkinta tutkittavalle ilmiölle (Tuomi & Sarajärvi 2002).

Vesiosuuskuntien teknisistä järjestelmistä saatuja tietoja pyrittiin luokittelemaan kolmea erilaista menetelmää hyväksi käyttäen. Luokittelussa käytetyt menetelmät olivat riskinarviointi, kustannusperusteinen analyysi sekä päätöspuumenetelmä. Tässä työssä riskinarvioinnin avulla on pyritty tunnistamaan vesiosuuskuntien teknisissä järjestelmissä esiintyviä uhkatekijöitä, arvioimaan niiden toteutumisen todennäköisyyttä sekä aiheuttamia vahinkoja. Kustannusperusteinen analyysi on työtä varten luotu menetelmä, jonka avulla on pyritty arvioimaan vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien saneeraustarpeita ja syntyviä kustannuksia. Riskinarviointi- ja kustannusanalyysi-menetelmiä on lisäksi tarkasteltu työssä yhteisesti tarkoituksena arvioida vesiosuuskuntien edellytyksiä jatkaa toimintaansa itsenäisinä. Päätöspuumenetelmä on niin ikään työtä varten luotu menetelmä, jonka tarkoitus on auttaa käyttäjää päätöksenteon tukena arvioitaessa keskitetyn vesihuollon järjestämistä vesiosuuskunnan alueella tai vesiosuuskuntien liittymisedellytyksiä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen. Menetelmien avulla saatuja tuloksia on esitelty tarkemmin kappaleissa 5 ja 6. Työn aikana saatujen tulosten luotettavuutta on arvioitu kappaleessa 3.3 esitetyn menetelmän mukaisesti.

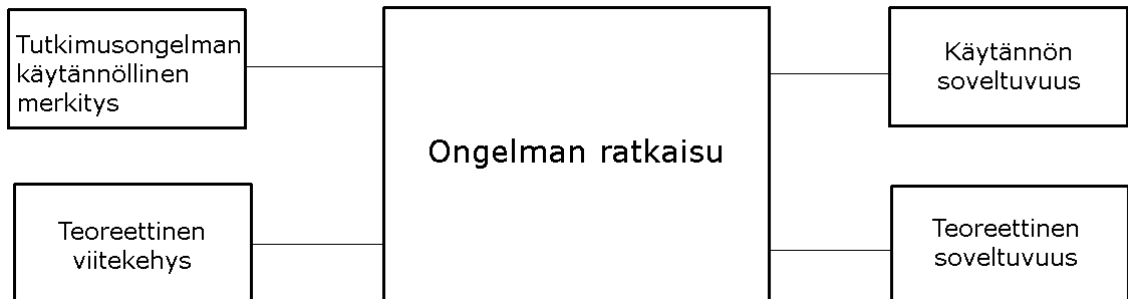
#### 3.1 Valittu kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimusmenetelmä

Työn tutkimusmenetelmäksi valittu tapaustutkimus soveltuu hyvin menetelmäksi suhteellisen uusille tutkimussektoreille ja tilanteisiin, joissa tutkittavaa tapausta ei ole välttämättä selvästi erotettavissa kontekstista (Yin 2009). Tapaustutkimuksen tarkoituksena on tutkia yleisten ilmiöiden sijaan yksittäisiä tapauksia niin, että tutkija ja tutkittava ovat vuorovaikutuksessa keskenään (Eisenhardt 1989). Tällä tavalla tutkijan on mahdollista saada yksityiskohtaisempaa tietoa tutkimusongelmasta (Williams 2007). Mitä useampi tapaus on sisällytetty tutkimukseen, sitä laajemmin tietoa tutkimusongelmasta on mahdollista saada (Yin 2009). Tapaustutkimuksessa itsetarkoitus ei ole tehdä yleistyksiä tutkimusaineistosta, mutta eri tapauksia yhdistävät seikat voivat auttaa näkemään yhteisiä linjoja (Eisenhardt 1989).

Konstruktiiivinen lähestymistapa on yksi keino tapaustutkimuksen suorittamiseksi ja sen ajatuksia hyödynnettiin myös tässä tutkimuksessa. Kasanen ym. (1993) kuvaavat konstruktiiivisen tutkimuksen ongelmanratkaisumetodiksi, jossa monien tutkimusmenetel-

mien avulla on mahdollista tuottaa uusia ratkaisuja, malleja ja suunnitelmia sekä käytännön että teoreettisiin ongelmiin.

Konstruktiiivinen lähestymistapa voidaan jakaa kuuteen vaiheeseen, jota on havainnollistettu kuvassa 4 (Kasanen ym. 1993):



Kuva 4. Konstruktiiivinen lähestymistapa (Kasanen ym. 1993)

1. Etsi käytännön ongelma, jossa on tutkimuspotentiaalia.
2. Luo kattava kuva ja ymmärrys tutkittavasta aiheesta.
3. Rakenna ongelmaan ratkaisu.
4. Osoita, että ratkaisu toimii.
5. Yhdistä tutkimusongelma ja esitetty ratkaisua teoreettiseen kehykseen.
6. Tutki saadun ratkaisun sovellettavuutta.

Vesiosuuskuntatutkimuksen ongelmaa lähestyttiin konstruktiiivisen polun avulla seuraavasti:

1. Tutkimusongelmana; Onko vesiosuuskuntien edellytyksiä jatkaa toimintaansa itsenäisinä vesihuoltolaitoksina tai liittyä kunnallisen vesihuoltolaitoksen toiminta-alueeseen mahdollista arvioida luokittamalla vesiosuuskuntia järjestelmien teknisten ominaisuuksien perusteella?
2. Kirjallisuuskatsauksen avulla kehitetty ymmärrys vesiosuuskuntien historiasta, toiminnan luonteesta ja nykypäivän haasteista sekä toimintaa säätelevästä lainsäädännöstä
3. Pyrkimys muodostaa luokittelumenetelmä vesiosuuskuntien arviointia varten
4. Luokittelumenetelmän testaus tapaustutkimusaineistolla
5. Mitä tietoa vesiosuuskuntien toiminta- tai liittymisedellytyksistä voidaan saada saatujen tulosten perusteella? Kuinka vesiosuuskuntien toimintaa tulisi kehittää jatkossa?
6. Luokittelumenetelmän validointi ja testaus

### 3.2 Aineiston keruu

Työssä käytetyt vesiosuuskuntia koskevat lähtötiedot kerättiin pääasiassa lähtötietokyselyiden ja teemahaastatteluiden avulla. Ennen haastattelua vesiosuuskuntia pyydettiin toimittamaan lähtötietoja oman vesiosuuskuntansa toiminnasta. Lähtötiedot käsittivät teknisiä tietoja vesiosuuskuntien vesihuoltoverkostoista, mahdollisista vedenotto- moista, paineenkorottamoista, jätevedenpuhdistamoista ja -pumppaamoista. Mahdoli-

simman kattavan yleiskuvan luomiseksi pyydettiin lisäksi tietoja vesihuoltojärjestelmien osalta esiintyneistä vika- ja häiriötilanteista ja suoritetuista huolto- ja kunnossapitotoimista sekä vesiosuuskutien hallinnollisista ja taloudellisista tiedoista. Kukin vesiosuuskunta toimitti lähtötietoja oman dokumentaatiotasonsa mukaisesti. Vesiosuuskunnille lähetetty lähtöaineistopyyntö ja lähtötietotaulukko on esitetty liitteissä 1 ja 2.

Henkilökohtaiset teemahaastattelut suoritettiin kaikissa käsitellyissä 12 vesiosuuskunnassa. Tiedonkeruumenetelmänä haastattelut koettiin joustaviksi, sillä haastattelun aikana haastattelijalla on mahdollisuus toistaa kysymys, korjata syntyneitä väärinymmärryksiä, esittää asioita ymmärrettävämmin tai keskustella mieleen heräävistä kysymyksistä vastaajan kanssa. Tällä tavalla pyrittiin mahdollistamaan tilanne, jossa vastaaja kykenisi antamaan kattavimman mahdollisen tiedon. Haastattelut suoritettiin teemahaastatteluina, jolloin haastattelun pohjana käytettiin erilaisia teemoja ja niitä tarkentavia kysymyksiä. Haastattelun teeman tulee olla pohdittu etukäteen mutta teemapohjan soveltaminen on haastattelutilanteessa sallittua esimerkiksi teemojen järjestystä vaihtamalla (Hirsjärvi & Hurme 2000). Käytetyt teemat olivat vesiosuuskunnan yleistiedot, teknisten järjestelmien taso, huolto- ja kunnossapitotoimien tila, hallinnolliset ja taloudelliset nykytilatiedot. Haastatteluissa käytetty kysymysrunko on esitetty liitteessä 3.

Haastattelija vei haastattelutilannetta eteenpäin ja tarpeen vaatiessa johdatteli vastaajaa oikeaan suuntaan, mutta ei ottanut itse kantaa kysymyksiin. Haastattelija seurasi haastattelutilanteen etenemistä ja muodosti lisäkysymyksiä sen mukaan, kuinka haastateltava reagoi eri teemoihin. Haastattelut kestivät tunnista kahteen ja puoleen tuntiin. Kaikki haastattelut kirjoitettiin jälkikäteen puhtaaksi. Työssä ei viitata kehenkään vastaajaan nimeltä.

Muutaman vesiosuuskunnan kanssa suoritettiin lisäksi maastokatselmus. Maastokatselmukseen valittiin vesiosuuskunnat, joiden järjestelmän ymmärtämiseksi oli tärkeää käydä paikan päällä havainnoimassa tilanne. Maastokatselmus suoritettiin Länsi-Keimolan Vesiyhtymässä Vantaalla, Kallvikinniemen vesiosuuskunnassa Helsingissä, Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnassa Porvoon Emäsalossa sekä Nybackan vesiosuuskunnassa Porvoon Epoossa. Maastokatselmuksen aikana otettiin havainnollisia valokuvia, joita on käytetty tämän työn materiaalina.

### **3.3 Aineiston analysointi**

Kerättyjen tietojen analysointia suoritettiin koko prosessin aikana. Tulosten luotettavuuden arvioinnissa käytettiin hyväksi alun perin Strauss & Corbin (1990) käyttämää luokittelu. Vesiosuuskuntatutkimuksessa saatuja tuloksia on validoitu taulukon 2 mukaisesti. Validoinnissa käytetyt kriteerit ovat tulosten sopivuus (fit), ymmärrettävyys (understanding), monipuolisuus (generality) ja hallinta (control). Näiden lisäksi saatuja tuloksia arvioitiin uskottavuuden (credibility), sovellettavuuden (transferability), riippumattomuuden (dependability), varmuuden (confirmability) ja oikeellisuuden (integrity) kriteerien valossa (Hirschman 1986).

*Taulukko 2. Tulosten luotettavuuden arviointi*

<b>Kriteeri</b>	<b>Selitys</b>	<b>Huomioitu tutkimuksessa</b>
<b>Uskottavuus</b>	Voidaanko saatuja tuloksia pitää aineiston perusteella uskottavina	
<b>Sovellettavuus</b>	Voidaanko saatuja tuloksia soveltaa muihin konteksteihin	
<b>Riippumattomuus</b>	Ovatko tulokset ajasta ja paikasta riippumattomia	
<b>Varmuus</b>	Onko tuloksiin voinut vaikuttaa tutkijan ennakkokäsitykset	
<b>Oikeellisuus</b>	Onko tuloksiin voinut sisältyä virheellistä tietoa	
<b>Sopivuus</b>	Sopivatko löydökset tutkimusalueelle	
<b>Ymmärrettävyys</b>	Onko saadut tulokset vastaajille ymmärrettäviä	
<b>Havaintojen monipuolisuus</b>	Edustavatko saadut tulokset ilmiötä monipuolisesta	
<b>Hallinta</b>	Ovatko osalliset organisaatiot voineet vaikuttaa syntyneeseen teoriaan	

### **3.4 Riskinarviointi**

Riskinarviointi on olennainen yritysten, yhteisöjen ja järjestelmien jatkuvuuden ja turvallisuuden edistämistä turvaava systemaattinen tapa tunnistaa ja arvioida vaarojen esiintymistä, todennäköisyyksiä ja syntyviä tappioita (Kaplan & Garrick 1980). Vesi- ja ympäristöministeriön toimialalla riskien tunnistaminen on välttämätöntä, sillä vesihuollolla on suora vaikutus ihmisten terveyteen ja ympäristöön (Silfverberg, 2008). Vesi- ja ympäristöministeriön lainmuutoksen (681/2014) uusi säännös velvoittaa vesihuoltolaitoksia jatkossa laatimaan suunnitelman häiriö- ja erityistilanteisiin varautumisesta.

Vuonna 2003 Maailman terveysjärjestö, WHO, julkaisi talousveden riskien arviointiin suunnatun Water Safety Plans (WSP) – konseptin, jonka tavoitteena on taata kuluttajille turvallinen ja terveysvaatimukset täyttävä talousveden laatu (Bartram ym. 2009). WSP-työkalun avulla pyritään tunnistamaan talousvedenhankintaan, -puhdistukseen ja -jakeluun liittyviä riskitekijöitä ja niitä ehkäiseviä toimenpiteitä.

WSP:n periaatteita mukaileva Sanitation Safety Plans (SSP) julkaistiin muutamaa vuotta myöhemmin vuonna 2006 (Bousquet 2014). Jätevesien käsittelyyn liittyvien riskien tunnistamista varten kehitetyn SSP:n avulla on mahdollista arvioida esiintyviä riskitekijöitä elinkaaren jokaisessa vaiheessa jätevesien syntysijoilta aina puhdistetun jäteveden poisjohtamiseen asti.

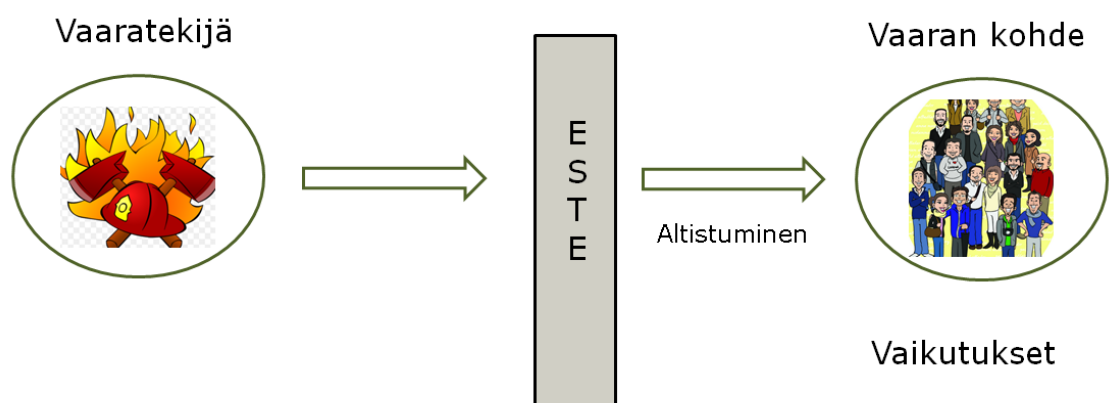
WSP ja SSP sisältävät koko riskianalyysiprosessin, johon riskinarvioinnin lisäksi kuuluu riskinhallinta ja riskiviestintä. Tässä työssä vesiosuuskuntien teknisissä järjestelmissä piilevien vaara- ja onnettomuustilanteiden tunnistamiseen ja ennalta ehkäisemiseen on hyödynnetty kuitenkin vain riskinarviointiosuutta, joka suoritettiin kvalitatiivista riskiarviointia hyödyntäen.

Koska kvalitatiivisen tutkimusaineiston kanssa ei useinkaan ole käytettävissä mittauksiin perustuvaa tietoa, tapahtuu havaittujen vaaratekijöiden todennäköisyyksien ja suuruuksien arviointi sanallisten ilmauksien avulla. Analyysissä käytetty riskimatriisi muodostetaan kvalitatiivisessa analyysissä usein riskien toistuvuuden ja syntyvien tappioiden suuruuksien suhteena (Grigg 2006).

### 3.4.1 Riskinarviointi-menetelmä

Työn riskinarviointi on suoritettu WSP:n ja SSP:n sekä Modarresin (2006) ajatuksia hyödyntäen ja menetelmää on havainnollistettu kuvassa 5. Arviointi voidaan nähdä etenevän parhaiten kolmen kysymyksen avulla (Kaplan & Garrick 1980):

1. Mitkä asiat voivat aiheuttaa järjestelmälle vaaratilanteita?
2. Kuinka todennäköistä nämä ovat?
3. Millaisia seurauksia voidaan odottaa tapahtuvan, jos vaara toteutuu?



Kuva 5. Riskiarvioinnin vaiheistus (Modarres 2006)

#### ***Vaarojen tunnistaminen***

Riskinarvioinnin ensimmäisenä osana on tunnistaa vaaratekijät, jotka voivat olla tutkitavalle järjestelmälle haitallisia. Vaaralla tarkoitetaan ei-toivotun tapahtuman toteutumisen mahdollisuutta ja riskistä puhuttaessa on puolestaan otettava huomioon vaaran esiintymistodennäköisyys ja syntyvän tappion suuruus (Vose 2008). Järjestelmää uh-

kaavat vaaratekijät voidaan jakaa systeemin sisäisiin ja ulkoisiin vaaroihin ja ne voidaan kategorisoida eri luokkiin (Modarres 2006).

Hukka & Katko julkaisussaan vuonna 2007 tunnistivat vesihuoltotoiminnasta neljä turvallisuuden kannalta keskeistä luokkaa:

1. Kriittisten omaisuuserien, kuten verkostojen ja laitosten, tuhoutuminen tai vaurioituminen
2. Talousveden saastuminen
3. Tiedonhallintajärjestelmien tai muiden elektroniikkajärjestelmien vioittuminen
4. Muista toimialoista aiheutuvat käyttöhäiriöt

### ***Esteiden tunnistaminen ja niiden suorituskyvyn arviointi***

Vaaratekijöiden tunnistamisen jälkeen tulee tunnistaa kaikki aktiiviset ja passiiviset esteet, jotka estävät, rajoittavat tai ennakoivat vaarojen toteutumista. Esteet voivat fyysisesti suojata järjestelmää tai eristää sen vaaratekijältä (esim. vesijohto, vesitorni), ne voivat sijaita vaaratekijästä tietyn matkan päässä minimoidakseen syntyviä vaikutuksia (esim. vedenottamon suoja-alue) tai ne voivat lieventää ympäröiviä olosuhteita välttääkseen vaaralle altistumista (esim. paineen säätö) (Modarres 2006). Yhtä vaaraa estämässä voi olla yhtäaikaaisesti useampikin este. Mikäli vaaralta suojaavan esteen suorituskyky pettää, seuraa vaaralle altistuminen.

### ***Seurausten ja altistuvien arviointi***

Mahdollisten vaarojen vaikutusten arvioinnissa käydään läpi eri tahoille syntyvät vaikutukset (Modarres 2006). Vesihuoltotoiminnan vaaratilanteille altistujia voivat olla esimerkiksi vedenkäyttäjät, vedenjakelujärjestelmät tai luonto. Seurausten vaikutusten arvioinnissa on huomioitava muun muassa haitan luonne, seurausten laajuus, järjestelmän palautuvuus/palautumattomuus sekä haitallisten vaikutusten kesto.

### ***Riskivaikutusten kuvaus***

Syntyvän riskin suuruus saadaan arvioimalla vaarojen toistuvuus ja seurausten vakavuus. Riskien lopullinen luokittelu muodostuu näiden kahden tekijän tulona. Mitä vakavammat seuraukset vaaran toteutumisella olisi ja mitä todennäköisempää sen toteutuminen on, sitä suurempi riski on kyseessä (Grigg 2006).

Riskien priorisoinnissa tärkeää on tunnistaa erityisesti ne riskit, joilla ei ole suojanaan estettä (Bartram ym. 2009). Suuremman prioriteetin riskit voivat vaatia akuutteja toimia samalla, kun alemman tason riskejä voi ehkäistä ja heikentää nykyistä toimintaa jatkamalla.

## **3.4.2 Arviointia varten tehdyt oletukset**

Työssä vesiosuuskuntien teknisissä järjestelmissä esiintyvien riskien suuruutta arvioitiin viiden eritasoisen riskiluokan avulla. Riskiluokat on esitetty kvalitatiivisen riskimatriisin avulla kuvassa 6. Riskin suuruutta on havainnollistettu värikoodien avulla niin, että vihreällä värillä on kuvattu järjestelmälle merkityksetöntä riskiä ja värin voimistuminen merkitsee riskin suuruuden kasvamista. Punainen väri kertoo sietämättömästä riskistä.

Vaaran esiintymistodennäköisyyttä on työssä arvioitu sanallisesti asteikolla epätodennäköinen, mahdollinen ja todennäköinen seuraavasti:

- Epätodennäköinen: Vaaran ei odoteta esiintyvän järjestelmän eliniän aikana
- Mahdollinen: Vaara saattaa esiintyä järjestelmän eliniän aikana
- Todennäköinen: Vaaran odotetaan esiintyvän useita kertoja järjestelmän eliniän aikana

Vaaran aikaan saamiin seurausten vakavuutta on niin ikään arvioitu asteikolla lievät, haitalliset ja vakavat seuraamukset:

- Vähäiset seuraamukset: Lievä vedenjakelukatko tai taloudellinen tappio
- Haitalliset seuraamukset: Vedenjakelun keskeytyminen, lievä ympäristön pilaantuminen tai merkittävä taloudellinen tappio
- Vakavat seuraamukset: Uhka ihmisten terveydelle, suuri ympäristön pilaantuminen, merkittävä uhka järjestelmän sietokyvyille tai suuri taloudellinen tappio

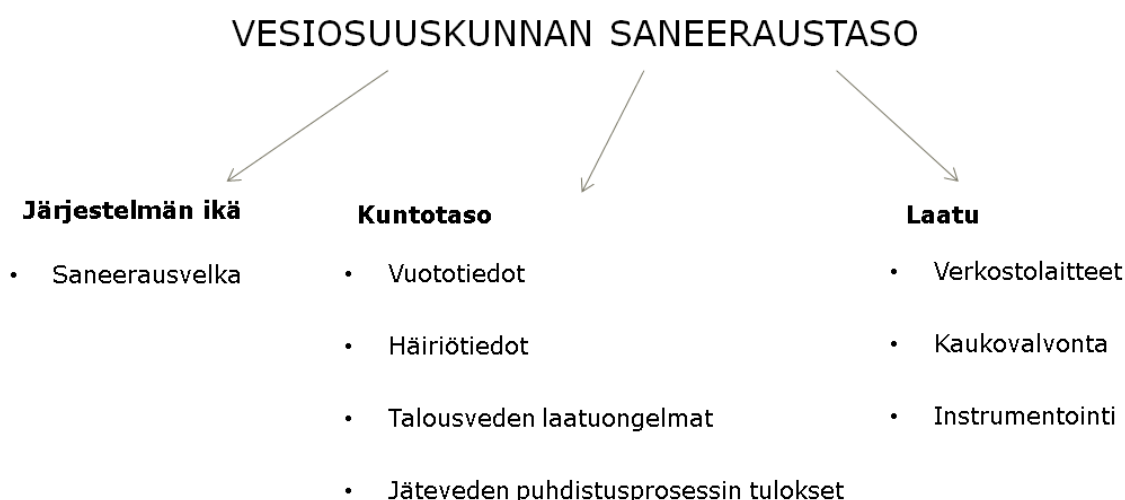
Esiintymistodennäköisyys	Seurausten vakavuus		
	Vähäiset	Haitalliset	Vakavat
Epätodennäköinen	<b>1 Merkityksetön riski</b>	<b>2 Vähäinen riski</b>	<b>3 Kohtalainen riski</b>
Mahdollinen	<b>2 Vähäinen riski</b>	<b>3 Kohtalainen riski</b>	<b>4 Merkittävä riski</b>
Todennäköinen	<b>3 Kohtalainen riski</b>	<b>4 Merkittävä riski</b>	<b>5 Sietämätön riski</b>

*Kuva 6. Kvalitatiivinen riskimatriisi*

### 3.5 Kustannusperusteinen analyysi

Vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien saneeraustason määrittämiseksi luotiin tämän työn yhteydessä alla kuvattu saneerauskustannusten laskentamenetelmä. Menetelmän tarkoituksena on laskea kriittinen saneeraustaso, johon vesiosuuskuntien tulisi toiminnassaan varautua, jotta välttämättömät saneeraustoimet saataisiin toteutettua ja vesihuoltojärjestelmä säilyisi toimintakuntoisena. Lähtökohtana on vesihuoltopalveluiden turvallinen ja kestävä ylläpitäminen.

Tässä menetelmässä vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien saneeraustarpeita on arvioitu ensisijaisesti järjestelmille niiden iän perusteella kertyneen saneerausvelan avulla. Saneerausvelan lisäksi on arvioitu järjestelmien kuntotasoja tarkoituksena löytää akuutteja saneeraustarpeita. Näiden lisäksi on vesihuoltojärjestelmien hyvien suunnittelukäytäntöjen pohjalta nostettu esiin muutama laatuksiteeri, joiden tulisi vesiosuuskuntien järjestelmissä täytyä. Vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien saneeraustarpeiden muodostumista on havainnollistettu kuvassa 7.



*Kuva 7. Vesiosuuskunnan saneeraustason määrittäminen*

### 3.5.1 Vesiosuuskuntien saneeraustason määrittäminen

#### *Saneerausvelka*

Saneerausvelka on yleisesti käytetty tunnusluku vesihuoltojärjestelmien saneeraustarpeiden arvioimiseksi. Lepolan (2014) mukaan saneerausvelkalla voidaan kuvata rahamääränä käyttöikänsä ylittäneitä järjestelmän osia. Saneerausvelka voidaan ajatella laskennalliseksi velaksi, joka vesihuoltolaitoksen tulisi vesihuoltojärjestelmäänsä investoida, jotta sen ylläpito säilyisi kohtuullisella tasolla. Saneerausvelan suuruus ei siis välttämättä kuvaa vesihuoltojärjestelmän akuuttia saneeraustarvetta, vaan ennemminkin auttaa vesihuoltolaitoksia hahmottamaan tulevien investointikustannusten suuruutta.

Saneerausvelka määritetään vesihuoltojärjestelmän teoreettisen käyttöiän, asennus- tai rakentamisvuoden sekä materiaalitietojen pohjalta (Luomanen ym. 2012). Näiden lisäksi erityisesti verkostojen käyttöikään vaikuttaa merkittävästi ympäröivän maaperän ominaisuudet.

Vesihuoltojärjestelmän teoreettista käyttöikää voidaan arvioida vesihuoltorakenteille määritettyjen pitoaikojen avulla. Suomessa vesihuoltojärjestelmien tekniset pitoajat vaihtelevat eri vesihuoltolaitosten välillä. Karttusen (2010) RIL-ohjeistuksessa on esitetty vesihuoltorakenteille joitakin pitoaikoja, jotka on esitetty hieman muokattuna alla. RIL-ohjeistuksessa johdoille on merkitty pitoajaksi 40 vuotta mutta vesihuoltolaitosten toteutunut saneeraustahti on osoittanut todellisten pitoaikojen olevan ennemminkin 100 vuotta. Työssä vesiosuuskuntien järjestelmien teoreettisen iän arviointi hyödyntää alla esitettyjä pitoaikoja.

### Rakennukset

- kiviset 40 vuotta
- puiset 20 vuotta

### Kiinteät rakenteet

- maarakenteet ja tunnelit 50 vuotta
- allasrakenteet 40 vuotta
- johdot 40 vuotta
- koneet ja laitteet 15 vuotta

Usein vesihuoltolaitoksen omistama vesihuoltoverkosto on rakennettu osissa, jolloin putkien asennusvuodet vaihtelevat keskenään. Mikäli vesihuoltoverkostojen eri osien ikä- ja materiaalijakauma on kuitenkin tiedossa, voidaan verkoston keskimääräisen iän avulla laskea verkoston teoreettinen saneerausvelka (Lepola 2014). Tätä ajattelua on hyödynnetty tässä työssä.

### ***Järjestelmän kuntotaso***

Vesihuoltojärjestelmän saneeraustarpeita arvioitaessa on lisäksi tarkasteltava järjestelmän kuntotaso, joka antaa luotettavimman kuvan järjestelmän nykytilasta ja, jonka avulla on mahdollista priorisoida saneerauskohteita. Vesihuoltojärjestelmien kuntotaso on mahdollista arvioida tehtyjen kuntokartoitusten, talous- ja jäteveden laatututkimusten, esiintyneiden vuoto- ja häiriötilanteiden sekä materiaali- ja mitoitustietojen perusteella (Karttunen ym. 2004).

Verkostovuotojen syynä voivat olla esimerkiksi putkimurtumat, syöpyminen tai asennusvirhe (Karttunen 2010). Vuodot voivat olla suuria, usein putkimurtumien yhteydessä esiintyviä, vuotoja, jolloin ne havaitaan nopeasti tai pieniä salavuotoja, jotka näkyvät usein verkostoon pumpatun ja käyttäjiltä laskutetun vesimäärän erotuksena (Karttunen 2010). Vesijohtovuodoista aiheutuu terveydellinen ja toiminnallinen riski, viemäri- vuodot kasvattavat lisäksi riskiä ympäristön saastumiselle (Helminen et al. 2013).

Vuototilanteiden ohella muita vesihuoltojärjestelmän häiriötilanteita ovat muun muassa tukkeumat, ylivuodot, sähkönjakeluhäiriöt, automaatiojärjestelmän rikkoutuminen ja hajuhaitat (Karttunen 2010).

Vedenottamoilta, jätevedenpuhdistamoilta tai verkostoista otettujen veden laadun valvontatutkimusnäytteiden perusteella voidaan arvioida muun muassa laitosten käsittelykapasiteetin riittävyyttä ja käytössä olevan puhdistusprosessin toimivuutta sekä veden viipymäaikoja ja huuhtelutarpeita verkostoissa. Esiintyvät talousveden laatu- ja jäteveden puhdistusongelmat voivat johtaa hyvin haitallisiin seurauksiin ja siksi vesihuoltolaitoksen tulisikin reagoida niihin välittömästi.

Vesihuoltojärjestelmien järkevät materiaalivalinnat ja oikeaoppinen mitoitus pidentävät rakenteiden käyttöikää ja ehkäisevät saneeraustarvetta. Käytettävien materiaalien tulisi säännösten mukaan olla vesihuoltokäyttöön soveltuvia, suomalaisten standardien mukaisia eikä niistä saisi irrota tai liueta terveydelle vaarallisia aineita (Raudasoja 2009).

Viemäriputkimateriaalien tärkeänä kriteerinä on kestävyys sekä jäteveden mekaanista kulutusta että kemiallista korroosiota vastaan (Karttunen & Heikkinen 2010). Vesihuoltojärjestelmän mitoitusta laadittaessa tulisi ottaa huomioon alueen väestökehitys ja vedenkäytön vaihtelut. Saneerausinvestointeja suunniteltaessa järjestelmän mitoitus tulisi tarkistaa.

### ***Järjestelmän laatutaso***

Vesihuoltopalveluiden turvallisen järjestämisen ja toimintavarmuuden takaamiseksi järjestelmien suunnittelussa ja toteutuksessa tulisi noudattaa vesihuollon hyviä suunnittelukäytäntöjä.

Hyviin suunnittelukäytäntöihin perustuen verkostolaitteita tulisi sijoittaa niin runsaasti, että putkivaurioiden tai korjaus- ja liitostöiden aiheuttamat jakeluhäiriöt saataisiin rajattua mahdollisimman pienelle alueelle (Karttunen et al. 2004). Sulkuventtiilejä tulisikin sijoittaa pääjohtoihin (500 - 800 m välein) sekä kaikkiin pääjohdon haaroihin niin, että vuotokohta olisi eristettävissä muutaman venttiilin sulkemisella. Lisäksi jokainen liittynyt kiinteistö tulisi kyetä eristämään vedenjakelusta omalla tonttisulkuventtiilillään (Karttunen & Heikkinen 2010).

Verkoston huuhdeltavuus ja sammutusveden saanti tulisi huomioida heti suunnittelu- vaiheessa. Huuhteluhaaroja tulisi sijoittaa erityisesti pintavettä kuljettaviin päävesijoh- toyhteyksien alaviin maastokohtiin 2 – 3 km välein tai jakeluverkon umpipäihin (Karttunen ym. 2004). Palopostien suositeltava etäisyys maastossa on 100 – 150 m (Karttunen ym. 2004). Muita verkostoon sijoitettavia laitteita ovat muun muassa tyh- jennyshaarat sekä ilmanpoisto- ja paineenalennusventtiilit (Karttunen & Heikkinen 2010). Tyhjennyshaaroja tulisi asentaa talveksi tyhjennettäviin kesävesiverkostoihin.

Laitoksien kapasiteettien riittävyyden, prosessihallinnan, verkostovuotojen ja ympäris- tövaikutusten arviointia varten vesihuoltojärjestelmien tulisi sisältää tärkeimmät mitta- ukset, joista yleisimmät ovat vedenpinnan korkeuden, paineen ja virtaaman mittaukset (Karttunen ym. 2004). Lisäksi laitoksilla ja jätevedenpumppaamoilla tulisi olla nykyai- kainen valmius kaukovalvontaan.

### **3.5.2 Saneerauskustannusten arviointi**

Vesihuoltojärjestelmien saneerauskustannuksien muodostumiseen vaikuttavat muun muassa vallitsevat olosuhdetekijät (alueen maaperä, ympäristötekijät, yhdyskuntaraken- ne), markkinatilanne, aikataulut ja valitun toteutuksen reunaehdot (Paris & Hampson 2007). Vallitsevalla markkinatilanteella voi paikallisten olosuhteiden ohella olla suuri vaikutus muodostuvaan kustannukseen ja sen vaikutus näkyy erityisesti materiaalikus- tannuksissa ja työn hinnassa (Lepola 2014). Näin ollen vesihuoltolaitosten teknisen jär- jestelmien saneeraamiselle ei ole mahdollista laskea valtakunnallisesti yleistettävää ar- voa.

### ***Vesihuoltoverkostot***

Vesihuoltoverkostojen saneeraus voidaan toteuttaa joko aukikaivamalla ja asentamalla uudet putket tai menetelmäsaneeraamalla, jolloin hyödynnetään aukikaivamattomia menetelmiä. Menetelmän valintaan vaikuttavat verkoston ja laitteiston rakenteellinen ja toiminnallinen kunto ja se on arvioitava tapauskohtaisesti (Kaunisto & Peltto-Huikko 2014).

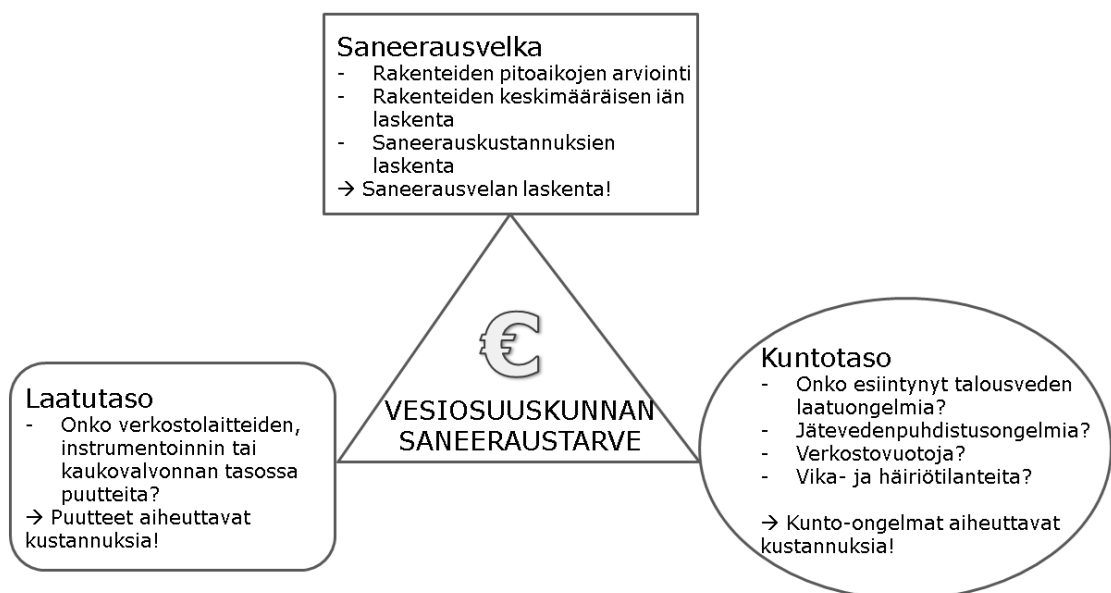
Aukikaivuukustannuksia arvioitaessa on Ryynäsen (2006) mukaan arvioitava erityisesti maarakentamisen ja putkimateriaalin kustannukset. Asennettaessa pieniä putkikokoja on maarakentamisen kustannusvaikutus työn kokonaishintaan usein yli puolet (Clark ym. 2002). Maatöiden kustannuksia voidaan arvioida maan kaivettavuuden perusteella (Ryynäsen 2006), jota voidaan arvioida tarkastelemalla toteutuneiden vesihuoltourakoiden kustannuksia. Putkimateriaalin vaikutus urakan kokonaiskustannuksiin kasvaa suurempia putkikokoja käytettäessä.

### ***Laitokset ja pumppaamot***

Vesihuoltolaitoksien ja pumppaamoiden saneerauskustannukset ovat vahvasti sidoksissa tarvittavaan kapasiteettiin, käsiteltävän veden laatuun ja sovellettuun käsittelyprosessiin ja ne tulisi arvioida aina tapauskohtaisesti. On kuitenkin havaittu, että matemaattisten sovitteiden avulla voidaan muodostaa karkeampia arvioita laitosten saneerauksen kokonaiskustannuksista, mikäli laitoksen kapasiteetti on tiedossa (Karttunen ym. 2004).

### **3.5.3 Laskennan eteneminen ja tehdyt oletukset**

Tämän työn aikana muodostuneet vesiosuuskuntien saneeraustason laskentaperiaatteet on esitetty kuvassa 8. Laskennan helpottamiseksi on tehty muutamia oletuksia, joita on tarkemmin esitelty alla.



***Kuva 8. Periaatteet saneeraustarpeiden laskemiseksi***

## ***Rakenteiden pitoajat***

Työssä saneerausvelan laskenta on suoritettu erikseen vesiosuuskuntien verkostoille, mahdollisille vedenottamoille, paineenkorottamoille, jätevedenpuhdistamoille ja -pumppaamoille. Saneerausvelan suuruus on arvioitu nykytilanteen mukaan.

Laskenta perustuu kappaleessa 3.5.1 kuvattuihin rakenteiden pitoaikoihin. Johdoille on valittu pitoajaksi 100 vuotta, mikä perustuu tietoihin verkostojen todellisesta saneeraustahdistista. Tällöin vesiosuuskunnan tulisi laskennallisesti vuosittain varautua saneeraamaan yksi prosentti verkostonsa kokonaispituudesta. Saneerausvelan laskennassa on käytetty hyväksi rakenteiden keskimääräistä ikää.

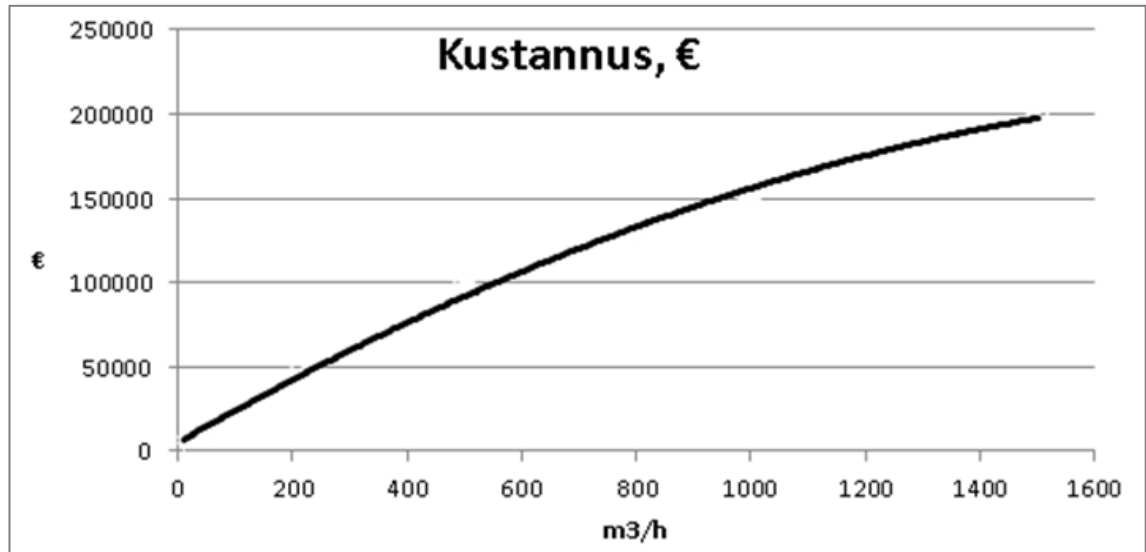
## ***Saneerauksen yksikkökustannukset***

Saneeraustarpeita vaativien vesihuoltojärjestelmän eri osien saneerauskustannuksia on pyritty arvioimaan parhaan mahdollisen tiedon valossa. Verkoston saneerausvelan laskemiseksi saneerauskustannuksia aukikaivamalla on tässä työssä arvioitu maaperän kaivettavuuden perusteella. Maaperä on luokiteltu kaivettavuudeltaan helpoksi, keskivaikeaksi tai vaikeaksi. Taulukossa 3 esitetyt saneerauksen yksikkökustannukset perustuvat Helmisen ym. (2013) julkaisuun, jossa on selvitetty muun muassa valtakunnallisia haja-asutusalueiden verkoston rakentamiskustannuksia. Vesijohdon ja jätevesiviemäriin saneerauskustannuksen on tässä työssä oletettu olevan yhtä suuria.

***Taulukko 3. Verkostojen saneerauskustannusten yksikköhinnat (Helmisen ym., 2013)***

	<b>Helppo maaperä, €/m</b>	<b>Keskivaikea maaperä, €/m</b>	<b>Vaikea maaperä, €/m</b>
Vesijohto	45	46	83
Jätevesiviemäri	45	46	83
Vj + Jv	59	60	96

Vesiosuuskuntien mahdollisten vedenottamoiden, paineenkorottamoiden, jätevedenpuhdistamoiden ja -pumppaamoiden toteutuneiden saneerauskustannustietojen perusteella on pyritty luomaan matemaattisia yhteyksiä tarvittavan kapasiteetin ja syntyvän kustannuksen välille. Kustannusten arviointi on tehty Ramboll Finland Oy:llä käytössä olleiden toteutuneiden kustannustietojen pohjalta. Kuvassa 9 on esitetty esimerkkinä jätevedenpumppaamolle muodostettu matemaattinen sovitus.



Kuva 9. Jätevedenpumppaamon kapasiteetin suhde jälleenhankintahinnan suuruuteen

### Järjestelmän kuntotaso

Vesiosuuskuntahaastatteluiden avulla saadun aineiston perusteella vesiosuuskuntien talous- ja jätevesijärjestelmien kunnonarviointi jaettiin neljään luokkaan. Kuntokriteerijä muodostettaessa huomioitiin vesihuoltolaitoksen tilan itsearviointimittaristo (Silfverberg 2008), jota hyödynnettiin soveltuvin osin. Arvioinnissa on käytetty sanallisia arviointiasteikkoja. Saneerauskustannuksen suuruus muodostui kuntoarvion pohjalta. Alla on esitetty luokittain kuntoarviokriteerit ja niiden perusteella muodostuvat saneerauskustannukset.

#### Kriteeri 1. Talusvesijärjestelmän kuntotaso talusvesinäytteiden perusteella

Arviointiasteikko:

- Hyvä taso: Talusvesi täyttää sille asetetut laatusuositukset
- Kohtalainen taso: Kohonneita arvoja tai muutamia laatusuosituksen ylityksiä
- Huono taso: Useita laatusuosituksen ylityksiä

Taulukossa 4 on esitetty kuntoarvion perusteella tarvittava saneerausinvestointi.

Taulukko 4. Talusveden laatuongelmien vaikutus saneerauskustannuksiin

Ongelman taso	Tarvittava saneeraus	Kustannusvaikutus
Hyvä taso	Ei saneeraustoimia	-
Kohtalainen taso	Lisätutkimukset, järjestelmän huuhtelu	1 €/ myyty talusvesi- m <sup>3</sup>
Huono taso	Lisätutkimukset, saneerauksen kohdentaminen	2 €/ myyty talusvesi- m <sup>3</sup>

## Kriteeri 2. Jätevesijärjestelmän kuntotaso jätevedenpuhdistustulosten perusteella

Arviointiasteikko:

- Hyvä taso: Puhdistettu jätevesi täyttää sille asetetut laatusuositukset
- Kohtalainen taso: Kohonneita arvoja tai muutamia laatusuosituksen ylityksiä
- Huono taso: Useita laatusuosituksen ylityksiä

Taulukossa 5 on esitetty kuntoarvion perusteella tarvittava saneerausinvestointi.

*Taulukko 5. Jätevedenpuhdistusongelmien vaikutus saneerauskustannuksiin*

Ongelman taso	Tarvittava saneeraus	Kustannusvaikutus
Hyvä taso	Ei saneeraustoimia	-
Kohtalainen taso	Lisätutkimukset, pienet parannustoimet	1 €/ puhdistettu jv- m <sup>3</sup>
Huono taso	Lisätutkimukset, saneerauksen kohdentaminen	2 €/ puhdistettu jv- m <sup>3</sup>

## Kriteeri 3. Talous- ja jätevesijärjestelmien kuntotaso verkostovuotojen perusteella

Tässä työssä verkostovuotojen raja-arvot perustuvat Uudenmaan alueen vesihuoltolaitoksia koskevan selvityksen tietoihin (Ramboll Finland Oy, 2013). Selvityksen perusteella vuotovesien tavoitetasona voidaan pitää taulukossa 6 esitettyjä raja-arvoja. Raja-arvojen ylittyessä verkoston voidaan olettaa vaativan saneeraustoimia.

*Taulukko 6. Vuotovesimäärien raja-arvot*

	Talousvesi/ m <sup>3</sup> /km/d	Jätevesi/ m <sup>3</sup> /km/d
Alhainen	< 2	< 10
Suuri	> 5	> 20

Arviointiasteikko:

- Hyvä taso: Verkostossa ei todennetusti ole havaittu vuotoja tai niiden määrä ei ylitä alhaisen vuototason raja-arvoa
- Kohtalainen / Epäselvä taso: Verkostovuotojen taso ei ylitä suuren vuototason raja-arvoa tai verkostovuotojen taso on epäselvä tai sitä ei ole tutkittu
- Huono taso: Vuotovesien määrä ylittää suuren vuototason raja-arvon

Taulukossa 7 on esitetty kuntoarvion perusteella tarvittava saneerausinvestointi.

*Taulukko 7. Vuotovesien vaikutus saneerauskustannuksiin*

Ongelman taso	Tarvittava saneeraus	Kustannusvaikutus
Hyvä taso	Ei saneeraustarpeita	-
Kohtalainen/Epäselvä	Vuotovesiselvitys, lisätutkimukset	1000 - 1500 €
Huono taso	Vuotovesiselvityksen perusteella verkoston saneerausten kohdentaminen	15 €/ verkosto-km

#### Kriteeri 4. Talous- ja jätevesijärjestelmien kuntotaso muiden vika- ja häiriötilanteiden perusteella

Tässä menetelmässä häiriötilanteita on arvioitu tehtyjen huolto- ja kunnossapitotoimien perusteella.

Arviointiasteikko:

- Hyvä taso: Vikatilanteita ei juurikaan ole esiintynyt
- Kohtalainen / Epäselvä: Vikatilanteita on esiintynyt jonkin verran tai tehtyjä huoltotoimia ei ole kirjattu ylös
- Huono taso: Vikatilanteita on esiintynyt verkoston ikään nähden paljon

Taulukossa 8 on esitetty kuntoarvion perusteella tarvittava saneerausinvestointi.

*Taulukko 8. Vika- ja häiriötilanteiden vaikutus saneerauskustannuksiin*

Ongelman taso	Tarvittava saneeraus	Kustannusvaikutus
Hyvä taso	Ei saneeraustarpeita	-
Kohtalainen/Epäselvä	Lisäselvitykset	1500 €
Huono taso	Lisäselvitykset, saneerausten kohdentaminen	15 €/ verkosto-km

#### Järjestelmän laatutaso

Vesiosuuskuntien järjestelmien nykyisten verkostolaitteiden, instrumentaatio- ja kaukovalvonnan tasoa on arvioitu vesihuollon hyviin suunnittelukäytäntöihin perustuen. Näiden laatuksien riittävä täyttyminen koettiin tärkeäksi myös vesiosuuskuntien kohdalla ja ne ovat nostettu yhdeksi saneerauksen perusteeksi tässä menetelmässä.

#### Kriteeri 1. Verkostolaitteiden taso

Arviointiasteikko:

- Hyvä taso: Tarvittavista verkostolaitteista puuttuu enintään 30 %
- Kohtalainen taso: Tarvittavista verkostolaitteista puuttuu 30 - 50 %
- Heikko taso: Tarvittavista verkostolaitteista puuttuu 50 - 100 %

Taulukossa 9 on esitetty laatutasoarvion perusteella tarvittava saneerausinvestointi.

*Taulukko 9. Verkostolaitetason vaikutus saneerauskustannuksiin*

Ongelman taso	Tarvittava saneeraus	Kustannusvaikutus
Hyvä taso	Ei saneeraustarpeita	-
Kohtalainen taso	Muutamien verkostolaitteiden lisäys	500 €/ verkosto-km
Huono taso	Tarvittavien verkostolaitteiden lisäys	1000 €/ verkosto-km

## Kriteeri 2. Laitosten ja pumppaamoiden instrumentaation taso

Arviointiasteikko:

- Hyvä taso: Järjestelmä sisältää tärkeimmät mittaukset
- Kohtalainen taso: Järjestelmässä on nykyisellään joitakin mittauksia mutta niiden taso ei ole riittävä
- Huono taso: Mittauksia ei ole ollenkaan

Taulukossa 10 on esitetty laatutasoarvion perusteella tarvittava saneerausinvestointi.

*Taulukko 10. Instrumentaatiotason vaikutus saneerauskustannuksiin*

Ongelman taso	Tarvittava saneeraus	Kustannusvaikutus
Hyvä taso	Ei saneeraustarpeita	-
Kohtalainen taso	Muutamien mittauspisteiden lisäys	600 €/ verkosto-km + 1500 €/laitos
Huono taso	Tärkeimmät mittaukset lisättävä	1000 €/ verkosto-km + 2000 €/laitos

## Kriteeri 3. Laitosten ja pumppaamoiden kaukovalvonnan taso

Arviointiasteikko:

- Hyvä taso: Kaukovalvonta käytössä
- Huono taso: Kaukovalvontamahdollisuutta ei ole

Taulukossa 11 on esitetty laatutasoarvion perusteella tarvittava saneerausinvestointi.

*Taulukko 11. Kaukovalvonnan vaikutus saneerauskustannuksiin*

Ongelman taso	Tarvittava saneeraus	Kustannusvaikutus
Hyvä taso	Ei investointitarpeita	-
Huono taso	Kaukovalvonnan lisäys	2000 €/laitos

### 3.6 Yhdistelmätarkastelu

Vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien luokittelussa hyödynnettyjen riskinarviointi- ja kustannusanalyysimenetelmien yhdistelmätarkastelun avulla on pyritty arvioimaan vesiosuuskuntien edellytyksiä jatkaa toimintaansa itsenäisesti.

#### **Luokitustasot**

Jotta vesiosuuskuntien toimintaedellytysten arviointi olisi mahdollista, on menetelmien arviointia varten pyritty muodostamaan luokitustasot. Taulukon 12 mukaisesti vesiosuuskuntien riski- ja kustannustasoa on arvioitu kolmeportaisesti tasoilla hyvä, kohtalainen sekä huono.

Taulukko 12. Luokituskriteerit

Luokitus	Riskitaso ( %)	Kustannustaso/ liittyyä (€)
<b>Hyvä taso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 1-3 -luokan riskejä <math>\geq</math> 70 % riskeistä</li> <li>◦ 4-luokan riskejä <math>\leq</math> 15 % riskeistä</li> <li>◦ ei ollenkaan 5-luokan riskejä</li> </ul>	< 2000 €
<b>Kohtalainen taso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 1-3 -luokan riskejä <math>\geq</math> 50 % riskeistä</li> <li>◦ 4-luokan riskejä <math>\leq</math> 25 % riskeistä</li> <li>◦ ei ollenkaan 5-luokan riskejä</li> </ul>	2000-5000 €
<b>Huono taso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 4-luokan riskejä <math>&gt;</math> 25 % riskeistä TAI</li> <li>◦ 5-luokan riskejä <math>\geq</math> 5 % riskeistä</li> </ul>	> 5000 €

Luokitusrajat on muodostettu arvioimalla kriittisten riskien prosenttiosuuksia suhteessa koko tunnistettuun riskijoukkoon. Tällöin arviointia on helppo soveltaa erikokoisten vesiosuuskuntien kesken. Idea riskitasojen arvioimiseen muodostui Silfverbergin (2008) ajatusta hyödyntäen mutta arviointi on muokattu työn tarpeita vastaavaksi.

Merkittävien (4-luokka) ja sietämättömien (5-luokka) riskien lukumäärä muodostuu arvioinnissa kriittiseksi. Sietämättömiksi luokitellut riskit vaativat akuutteja korjaustoimenpiteitä vesiosuuskuntien järjestelmässä eikä vesihuoltotoiminnan voida tällöin nähdä olevan turvallisesti järjestettyä. Merkittävät riskit eivät välttämättä vaadi toimenpiteitä heti mutta, mitä enemmän merkittäviä riskitekijöitä järjestelmässä esiintyy, sitä helpommin kokonaisuus muodostuu sietämättömäksi. Siksi merkittävien riskien taso tulisi niin ikään pitää alhaisena. Lievemät (1-3 – luokan) riskit on tärkeää tunnistaa mutta ne esiintyvät usein epätodennäköisemmin ja seuraukset ovat lievemät, jolloin vesihuoltojärjestelmän tila on helpommin palautettavissa.

Hyvän ja kohtalaisen riskitason saavuttamiseksi suurin osa vesiosuuskuntien järjestelmien tunnistetuista riskitekijöistä tulisi kuulua luokkiin 1-3. Lisäksi merkittävien riskien osuus tulisi pysyä asetettujen vaatimusten alapuolella eikä sietämättömiä riskejä saisi esiintyä ollenkaan.

Huonon riskiluokituksen voi saada vesiosuuskunta, jonka sietämättömien tai merkittävien riskien osuus ylittää niille asetetut raja-arvot. Riskien kokonaismäärästä riippuen huonon riskiluokituksen saamiseksi saattaa riittää yhden sietämättömän riskin esiintyminen vesiosuuskunnan järjestelmässä.

Liittyjäkohtaista saneerauskustannustasoa määritettäessä on huomioitu vesihuoltolain vaatimus, jonka nojalla vesihuollon kustannukset tulisivat säilyä liittyjille kohtuullisina. Kustannusten kohtuullisuutta arvioitaessa tulee käyttää aina tapauskohtaista harkintaa (Luukkonen, 2013b). Mikäli järjestelmän kustannukset nousevat kovin korkeiksi, muodostuu järjestelmän ylläpito haasteelliseksi. Taulukossa esitettyjä kustannusrajoja muodostettaessa on verrattu koalueen kunnallisten vesihuoltolaitosten liittymismaksuja ja pohdintojen perusteella huonon tason rajaksi on tarkastelussa valikoitunut 5000 €..

### ***Vesiosuuskuntien toimintaedellytysten tarkastelu***

Vesiosuuskuntien mahdollisuuksia jatkaa toimintaansa itsenäisiä on pyritty arvioimaan riskinarvioinnin ja kustannusanalyysin luokittelutasoista muodostetun matriisin avulla (kuva 10). Matriisissa vesiosuuskuntien toimintaedellytysten arviointi on jaettu viiteen luokkaan, jolloin riski- ja kustannustason korrelaatio on selkeästi havaittavissa.

<i>Riskitaso</i>	<i>Liittyjäkohtainen saneerauskustannustaso</i>		
	<i>Hyvä</i>	<i>Kohtalainen</i>	<i>Huono</i>
<i>Hyvä</i>	<b>1 Hyvät toimintaedellytykset</b>	<b>2 Tyydyttävät toimintaedellytykset</b>	<b>3 Kohtalaiset toimintaedellytykset</b>
<i>Kohtalainen</i>	<b>2 Tyydyttävät toimintaedellytykset</b>	<b>3 Kohtalaiset toimintaedellytykset</b>	<b>4 Haastavat toimintaedellytykset</b>
<i>Huono</i>	<b>3 Kohtalaiset toimintaedellytykset</b>	<b>4 Haastavat toimintaedellytykset</b>	<b>5 Heikot toimintaedellytykset</b>

*Kuva 10. Vesiosuuskuntien toimintaedellytyksiä arvioiva matriisi*

Luokituksen 1 saaneilla vesiosuuskunnilla on hyvät edellytykset vesihuoltotoiminnan jatkamiseen itsenäisesti toimintansa kriittisiä alueita kehittäen. Luokkiin 2 tai 3 kuuluvilla vesiosuuskunnilla nähdään olevan edellytyksiä itsenäisen toiminnan jatkamiselle, joka vaatisi kuitenkin järjestelmällistä kehittämistä. Vesiosuuskuntien olisi suositeltavaa laatia toiminnalleen kehittämissuunnitelma, jonka tavoitteiden etenemistä seurattaisiin aktiivisesti.

Luokkiin 4 tai 5 arvioitujen vesiosuuskuntien kohdalla turvallisen vesihuoltotoiminnan ylläpito nähdään haastavana ja ulkopuolinen ohjaus vesiosuuskuntien toiminnassa olisi tarpeen. Mikäli tilanne on ajautunut niin hankalaan tilanteeseen, että vesiosuuskunnalla ei ole mahdollisuutta siitä selvittää, tulisi tarkastella vaihtoehto vesiosuuskunnan purkamiseksi ja liittyneiden kiinteistöjen siirtämiseksi takaisin kiinteistökohtaisiin käsittelyjärjestelmiin.

### **3.7 Päätöspuuanalyysi**

Päätösanalyttisiä menetelmiä on viime vuosien aikana käytetty apuna useissa ympäristöpäätöstilanteissa ympäri maailmaa ja tässä työssä menetelmää on sovellettu vesihuollon toimialalla. Päätöspuuanalyysin (Decision Tree) tarkoitus on auttaa käyttäjäänsä kerätyn tiedon luokittelussa ja siten toimia päätöksenteon tukena (Rintala & Lillkung 2011). Menetelmän avulla monimutkainen päätöksentekoprosessi on mahdollista pilkkoa yksikertaisempiin päätöspalasiin, joiden avulla kokonaisuus on helpommin hallittavissa (Safavian & Landgrebe, 1991). Päätöspuuluokittelu voidaan nähdä kysymysketjuuna, jossa seuraava kysymys on riippuvainen edellisestä vastauksesta (Pärkkä 2011). Tällä tavalla asioiden syy-seuraussuhteet ja eri sidosryhmien tarpeet on tehokkaasti havainnollistettavissa (Marttunen ym. 2008).

Päätöspuu koostuu solmuista, haaroista ja lehdistä. Puun muodostus alkaa juurisolmuista, jonka tulisi soveltua koko käsiteltävälle aineistolle (Safavian and Landgrebe, 1991). Muodostuva puu kasvaa alaspäin siten, että jokaiseen solmuun asetettu kriteeri tai ky-

symys jakaa aineiston pienempiin osajoukkoihin (Pärkkä 2011). Puun rakenteesta riippuen joissakin tapauksissa sama kriteeri voi tulla testatuksi useampaan kertaan (Witten et al. 2011).

Puun alimpia solmuja kutsutaan lehdeksi, jotka kuvaavat aineiston jakautumista luokkiin juurisolmun ja lehtien välillä muodostuneita sääntöjä soveltaen (Witten et al. 2011). Samaan lehteen päätyvät aineistot saavat saman luokituksen. Lehtien arvot voivat olla esimerkiksi käsiteltyyn tapaukseen soveltuvia prosesseja tai antaa kyllä/ei-vastauksen haluttuun kysymykseen (Rintala & Lillkung 2011).

### **3.7.1 Analyysiä varten tehdyt oletukset**

Työn päätöspuuanalyysi muodostui kaksiosaiseksi. Muodostetut päätöspuut on laadittu vesihuollon kehittämistä ajatellen ja päätösanalyysi on sovellettavissa sekä nykyisten vesiosuuskuntien toiminta-alueiden että uusien, rakentamattomien alueiden kehittämiseen. Tässä työssä näkökulma on pidetty kuitenkin vain nykyisten toiminta-alueiden kehittämisessä.

Analyysin ensimmäinen vaihe keskittyi tarkastelemaan vesiosuuskuntien toimintaympäristöjä. Hyvin valikoitujen kysymyksien avulla on pyritty tunnistamaan sellaiset alueet, joiden luonteen ja aluekehityksen perusteella, keskitetty vesihuolto nähdään teknistaloudellisesti perusteltuna ratkaisuna. Toisena tavoitteena on tunnistaa alueet, joilla keskitetty vesihuolto voidaan järjestää, mutta on varauduttava siihen, että se on teknisesti ja taloudellisesti haastavaa.

Toisessa osiossa kriittisten kysymysten avulla on tarkasteltu vesiosuuskunnan liittymisedellytyksiä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen. Tässä osiossa on huomioitu ensimmäisestä vaiheesta saatu suositus.

Päätöspuiden solmuihin asetetut kriittiset kysymykset on muodostettu työn edetessä kirjallisuuslöydösten, käytyjen asiantuntijakeskusteluiden sekä työn aikana muodostuneen pohdinnan perusteella.

#### ***Keskitetyn vesihuollon järjestämisen kriteerit***

Liitteessä 4 on esitetty kokonaisuudessaan vesiosuuskuntien luokittelua varten muodostettu päätöspuun ensimmäinen vaihe. Alla on kuvattu tarkemmin perusteita puun solmukysymysten valinnoille. Käyttäjän antamien kyllä/ei - vastauksien perusteella puun solmukohtiin voi päätyä useammalla eri tavalla, jota on pyritty havainnollistamaan kuvissa 11–18.

Alueen luonteesta riippuen päätöspuu antaa vesiosuuskunnan toiminta-alueen vesihuollon järjestämiseksi joko keskitetyn tai kiinteistökohtaisen vesihuoltojärjestelmän tai näiden yhdistelmän.

## Kriteeri 1. Merkittävä terveydellinen tai ympäristöllinen syy

Vaatiiko vesiosuuskunnan ympärivuotinen vedenhankinta tai jätevesien käsittely merkittävän terveydellisen/ympäristöllisen syyn takia vesihuollon järjestämistä keskitetysti?

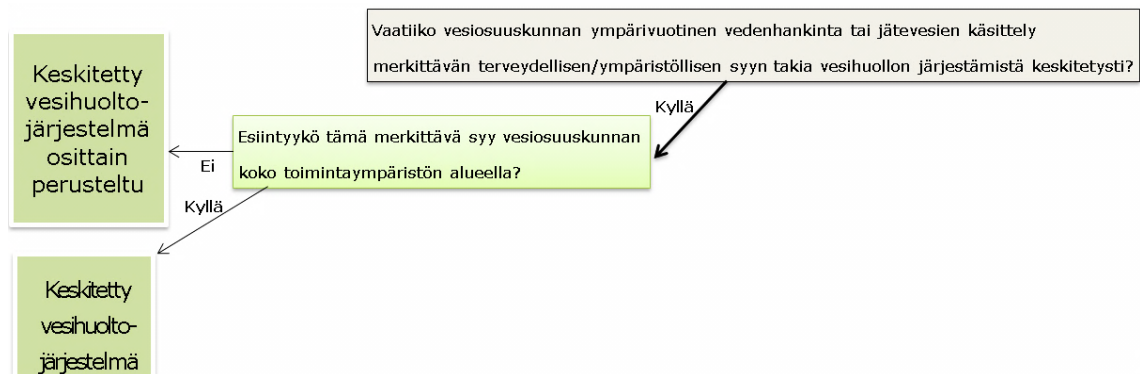
*Kuva 11. Päättöspuu osa: juurikriteeri*

Päättöspuun juurisolmuksi asetettu kysymys (kuva 11) viittaa vesihuoltolain (119/2001) 6§:ssä määriteltyyn kunnan velvollisuuteen ryhtyä toimenpiteisiin alueen vesihuollon järjestämiseksi, mikäli suurehkon asukasjoukon tarve taikka *terveydelliset tai ympäristölliset syyt* sitä vaativat.

Vesihuoltolain mukaisella terveydellisellä syyllä voidaan tarkoittaa esimerkiksi raudan, mangaanin tai suolaisuuden takia esiintyviä pohjaveden laatuongelmia (Helminen et al. 2013). Ympäristöllinen syy voi puolestaan laukaista kunnan vesihuollon järjestämisvelvollisuuden esimerkiksi pohjavesialueilla sijaitsevien kiinteistöjen turvallisen jätevesien käsittelyn varmistamiseksi (Helminen et al. 2013). Näiden syiden nojalla vesihuolto on usein turvallisinta toteuttaa keskitetyn järjestelmän avulla.

Päätösanalyysin tarkastelu on kohdistettu vesiosuuskunnan ympärivuotisesti asuttuun toimintaympäristöön, jotta pelkästään kesäasutut vesiosuuskunnat saataisiin rajattua tarkastelun ulkopuolelle.

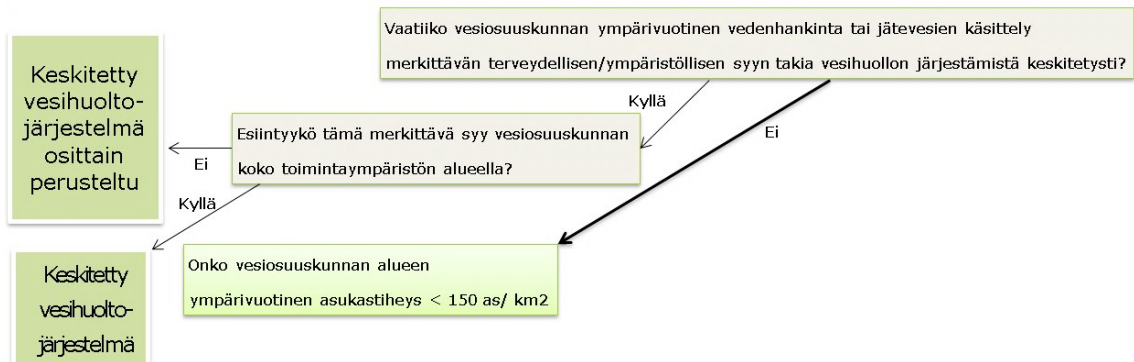
## Kriteeri 2. Terveydellinen/ympäristöllinen syy vesiosuuskunnan koko alueella



*Kuva 12. Päättöspuu osa 1: kriteeri 2*

Toisen solmukohdan jatkotarkastelun (kuva 12) tarkoituksena on tunnistaa vesiosuuskunnat, joiden toimintaympäristöistä voitaisiin rajata osa-alueita, joilla edellä kuvattua vesihuoltolain mukaista perustetta keskitetyn vesihuoltojärjestelmän rakentamiselle ei esiinny. Kustannustehokkaasti ajateltuna tällaiset osa-alueet olisivat soveltuneet paremmin kiinteistökohtaisen vesihuollon piiriin. Tällainen tilanne voi esiintyä esimerkiksi saaristossa, jossa keskitetty järjestelmä on haluttu vapaaehtoisesti laajentaa ympärivuotisesti asuttujen alueiden lisäksi myös kesäasutuille alueille. Näillä alueilla keskitetty vesihuolto voidaan nähdä osittain perusteltuna ja tarkempi arviointi tulisi tehdä osa-aluekohtaisesti. Vesiosuuskunnan toimintaympäristöllä tarkoitetaan tässä kohtaa koko sitä aluetta, jolla vesiosuuskunnalla on rakennettua verkostoa.

### Kriteeri 3. Alueen nykyinen asukastiheys

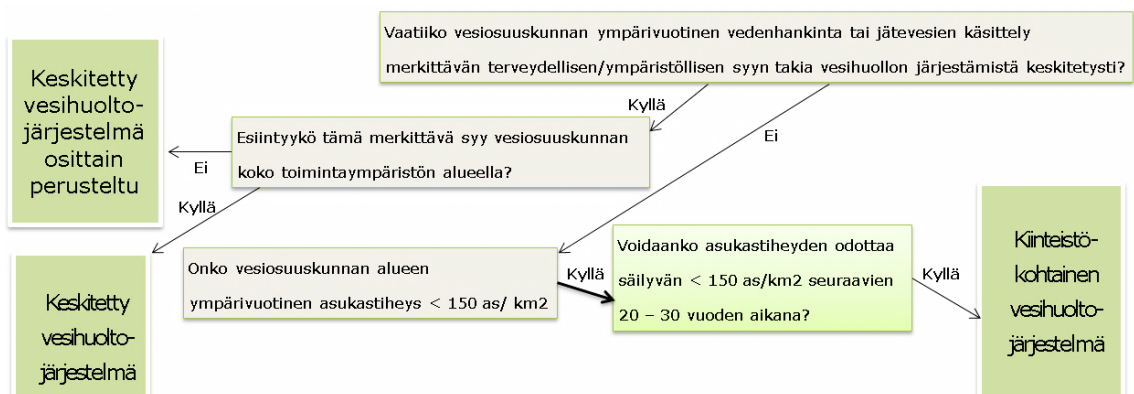


Kuva 13. Päättöpuu osa 1: kriteeri 3

Mikäli vesihuoltolain mukaista terveydellistä tai ympäristöllistä syytä ei vesiosuuskunnan alueella esiinny (kuva 13), tarkastellaan päätösanalyysissä vesiosuuskunnan alueen ympärivuotista asukastiheyttä tarkoituksena sulkea pois alueet, joilla asutus on selkeästi keskitetyn vesihuoltojärjestelmän rakentamiselle liian harvaa.

Työssä tarkastelun raja-arvoksi on HSY:n alueelle asetettu 150 asukasta/km<sup>2</sup> ja Porvoon alueelle 100 asukasta/km<sup>2</sup>. Raja-arvot ovat muodostuneet tutkitun vesiosuuskunta-aineiston perusteella ja Suomen tilastokeskuksen taajama-määritelmä huomioiden (Tilastokeskus). Raja-arvo tulee kuitenkin määrittää kunkin kunnan alueelle erikseen, sillä aluekohtaiset erot ovat Suomessa suuria eikä Etelä-Suomen kasvukeskittymälle määritettyä raja-arvoa voida verrata Pohjois-Suomen harvaan asuttuun seutuun.

### Kriteeri 4. Tuleva asukastiheys

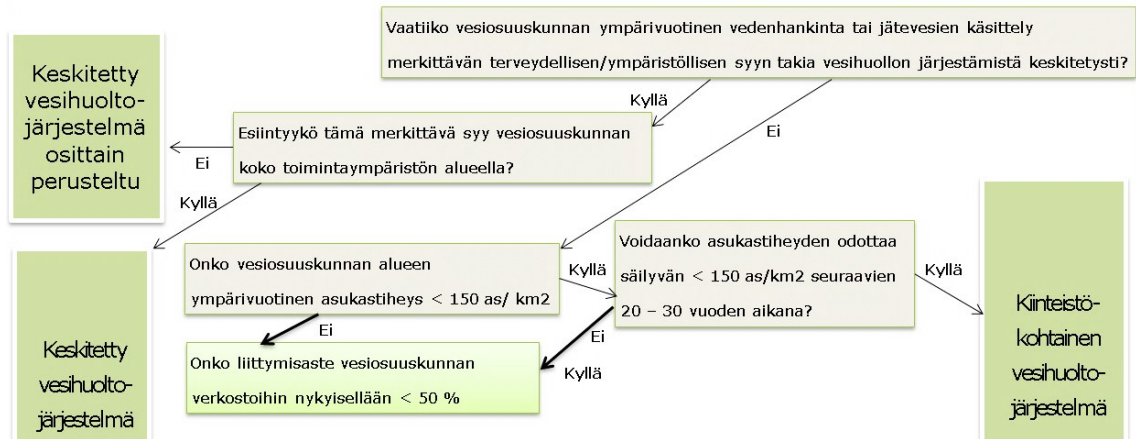


Kuva 14. Päättöpuu osa 1: kriteeri 4

Vesiosuuskunnan alueen asukastiheyden alittaessa sille asetetun raja-arvon, on kuvan 14 jatkokysymyksen avulla tarkasteltu vielä alueen kehitysnäkymiä, jotta voidaan huomioida alueet, jotka nykyisin ovat suhteellisen harvaan asuttuja mutta joiden voidaan odottaa tulevana vuosikymmeninä (20–30 vuoden kuluessa) kasvavan. Tällaisia alueita esiintyy erityisesti Etelä-Suomen suurissa kaupungeissa, joissa kasvava väestö luo kasvupaineita myös ympäröiville alueille, jotka rakentuvat vähitellen osaksi suurempaa kokonaisuutta (Maa- ja metsätalousministeriö 2012). Tarkastelun aikajaksoksi on valittu 20–30 vuotta, jota käytetään usein tarkastelujaksona asukaskehityksiä arvioitaessa.

Mikäli tarkasteltua aluetta ei kuitenkaan voida lukea tulevaisuuden kasvavaksi alueeksi, ei kunnan vesihuoltolain mukainen vastuu alueella täyty ja alueen luonne soveltuisi paremmin kiinteistökohtaiseen vesihuoltoon.

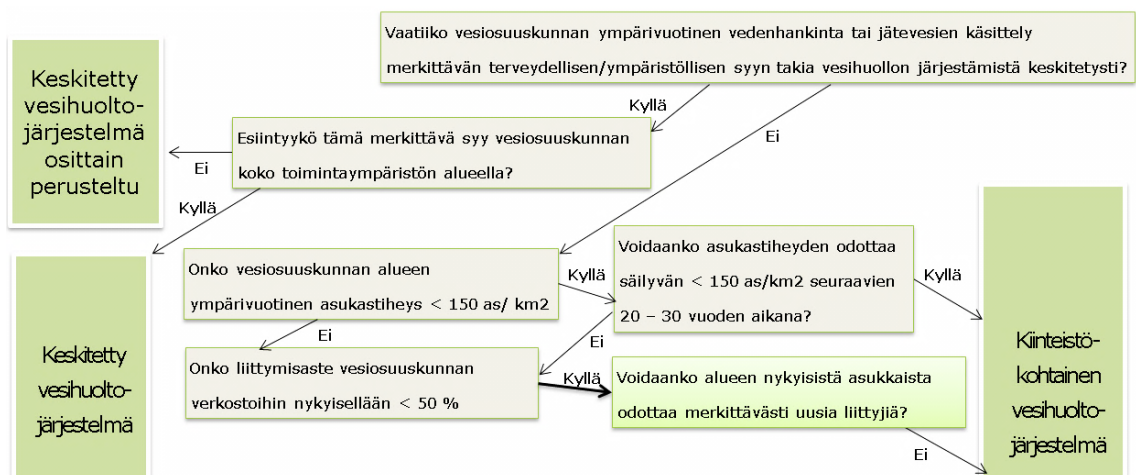
### Kriteeri 5. Verkostoihin liittymisaste



Kuva 15. Päätöspuu osa 1: kriteeri 5

Liittymisastetta käytetään usein kriteerinä arvioitaessa onnistunutta vesihuoltohanketta. Korkea liittymisaste paitsi mahdollistaa vesihuollon rakentamisen kustannustehokkaasti, myös ehkäisee muun muassa talousvesiveden laatuongelmia, kun kuluttajia on enemmän ja vesi ei pääse seisomaan pitkään verkostossa. Jätevesiviemärisä puolestaan hajuhaittoja havaitaan vähemmän, kun viipymät ovat lyhyempiä. Päätösanalyysissä liittymisastetta on arvioitu solmuun asetetun raja-arvon avulla (kuva 15).

### Kriteeri 6. Tuleva liittymisaste

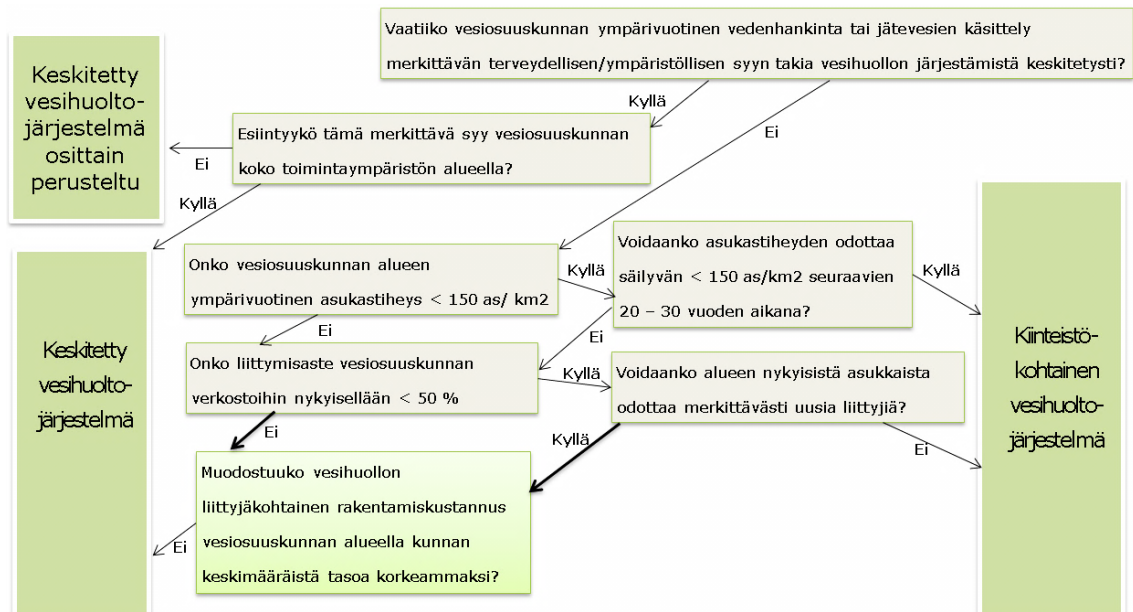


Kuva 16. Päätöspuu osa 1: kriteeri 6

Vastarakennetuilla alueilla, joilla kiinteistöjen omat järjestelmät ovat vesiosuuskunnan perustamisen aikaan vielä uusia ja vaatimukset täyttäviä saatetaan vesiosuuskunta rakentaa tiedostaen, että liittymisaste tulee kasvamaan vasta kiinteistöjärjestelmien käyttöönsä umpeutuessa (Maa- ja metsätalousministeriö 2012). Analyysin kuudes kriteeri pyrkii huomioimaan tällaiset vesiosuuskunnat (kuva 16).

Jos kuitenkin vesiosuuskunta on rakennettu alueelle, jossa liittymisaste voidaan nähdä säilyvän matalana myös jatkossa, on hanke alun perin toteutettu puutteellisten tietojen valossa tai vain muutamien kiinteistöjen halukkuudesta. Tällaisten alueiden vesihuolto olisi ollut suositeltavampaa säilyttää kiinteistökohtaisien järjestelmien piirissä.

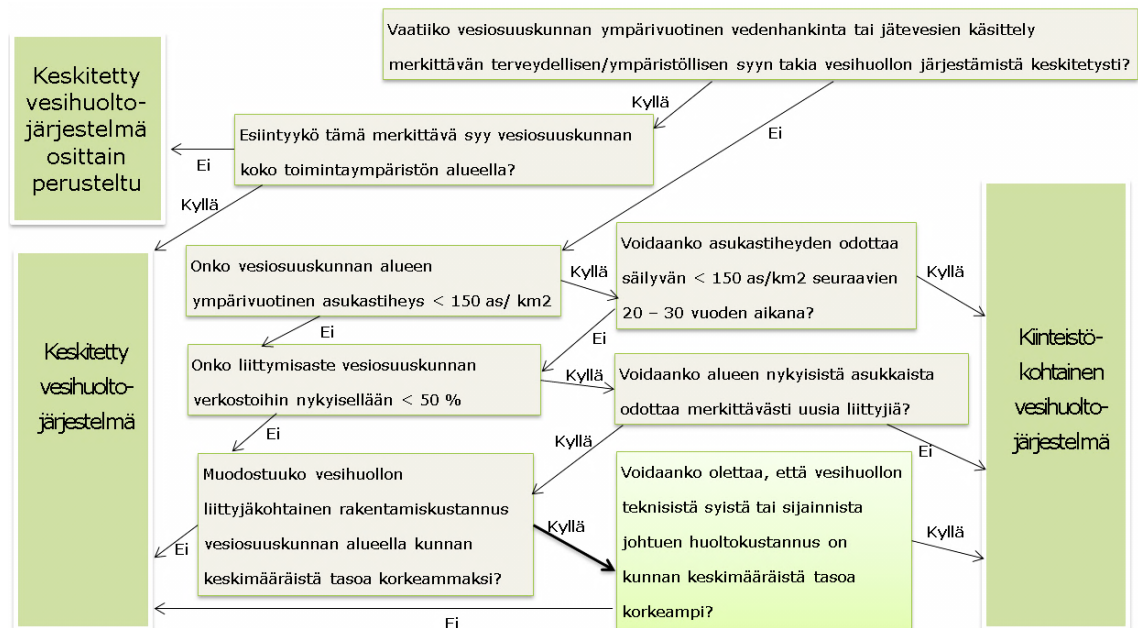
### Kriteeri 7. Vesihuoltojärjestelmän rakentamiskustannus



Kuva 17. Päätöspuu osa 1: kriteeri 7

Keskitetyn vesihuoltojärjestelmän rakentamiskustannuksia on tarkasteltu osana päätösanalyysiä kuvassa 17. Kappaleessa 3.5 kuvatun kustannusanalyysin avulla saatuja tietoja vesiosuuskunnan alueen maaperän kaivettavuudesta ja muodostuvista saneeraus- kustannuksista on hyödynnetty tässä solmukohdassa. Mikäli vesihuollon liittymäkohtaisen rakentamiskustannuksen voidaan arvioida alueella säilyvän kunnan keskimääräisellä tasolla tai matalampana, voidaan keskitetty vesihuoltojärjestelmä nähdä alueelle perusteltuna vaihtoehtona.

## Kriteeri 8. Vesihuoltojärjestelmän huoltokustannus



Kuva 18. Päättöpuu osa 1: kriteeri 8

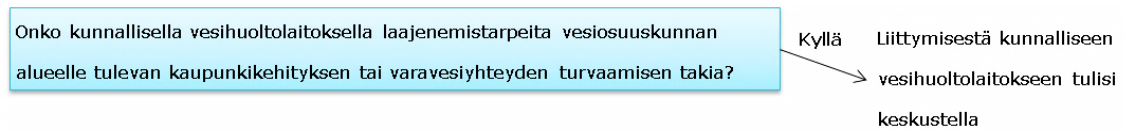
Päätösanalyysissä on koettu tärkeäksi korostaa keskitetyn järjestelmän arviointia sen koko elinkaarta ajatellen, sillä Suomessa vesihuoltopalvelut on monilla alueilla mahdollista toteuttaa edullisesti kiinteistökohtaisien menetelmien avulla terveydelliset ja ympäristölliset vaatimukset huomioiden (Maa- ja metsätalousministeriö 2012). Näin ollen vesihuoltohankkeiden kohdalla tulisivat arvioida myös vuosittaisia käyttö- ja huoltokustannuksia, jotka eivät saisi nousta asiakkaille kohtuuttoman suuriksi, jotta vesihuoltojärjestelmän ylläpito omin voimin olisi mahdollista. Mikäli vesiosuuskunnan toiminta-alueella sekä rakentamis- että huoltokustannukset voidaan olettaa muodostuvan kunnan keskimääräistä tasoa korkeammiksi (kuva 18), ei keskitetyn vesihuoltojärjestelmän rakentamista ja ylläpitoa nähdä alueella taloudellisesti kestävästä ratkaisuna.

### ***Vesiosuuskunnan liittymisedellytykset kunnalliseen vesihuoltolaitokseen***

Päätösanalyysin toisessa osiossa (liite 5) on tarkasteltu vesiosuuskunnan liittymisedellytyksiä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen. Kuvien 19–24 ja niiden selitysten avulla on alla havainnollistettu päätösprosessin etenemistä. Analyysin perusteella vesiosuuskunta voi saada suositukseksi jatkaa toimintaansa itsenäisenä, kehittää yhteistyötään kunnallisen vesihuoltolaitoksen kanssa tai liittyä kunnalliseen laitokseen.

Kirjallisuuslähteissä vesiosuuskunnan yhdistymisestä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen on käytetty sekä termiä liittyminen että liittäminen. Tässä työssä liittymisestä puhutaan, kun vesiosuuskunta tekee yhdistymispäätöksen aktiivisena toimijana ja liittämisestä puolestaan silloin, kun päätös on kunnallisen vesihuoltolaitoksen puolella.

## Kriteeri 1. Kunnallisen laitoksen laajenemistarpeet

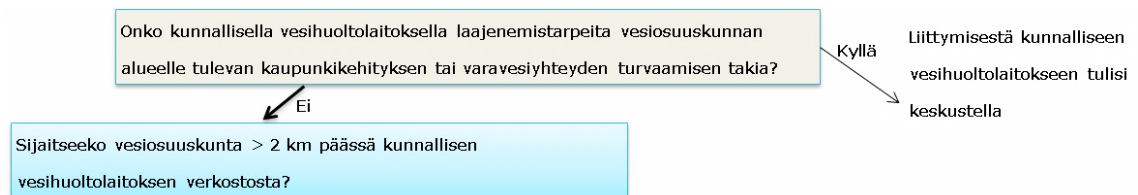


Kuva 19. Päättöpuu osa 2: kriteeri 1

Asemakaavoitushankkeet ohjailevat vahvasti kunnallisen vesihuoltolaitoksen laajenemista ja lähtökohtaisesti asemakaavoitetut alueet kuuluvatkin kunnallisen vesihuollon piiriin (Helminen et al. 2013). Näin ollen sekä kaavoitushankkeet että varaveden turvaaminen voidaan nähdä perusteltuina syinä vauhdittaa vesiosuuskunnan liittymisprosessia ja tämä tarkastelu on asetettu puun juurisolmuksi (kuva 19).

Mikäli edellä mainittujen syiden nojalla kunnallisella vesihuoltolaitoksella nähdään olevan laajentumistarpeita vesiosuuskunnan alueelle, tulisi liittymisestä vesiosuuskunnan kanssa ainakin keskustella. Päättöanalyysissä on kuitenkin lähdetty ajatuksesta, että innokkaan ja toimintansa hyvin hoitaneen vesiosuuskunnan ei tarvitse välttämättä liittyä osaksi isompaa kokonaisuutta, vaan vesiosuuskunnille tulisi antaa mahdollisuus jatkaa toimintaa itsenäisesti jatkossakin.

## Kriteeri 2. Vesiosuuskunnan sijainti nykyiseen verkostoon nähden

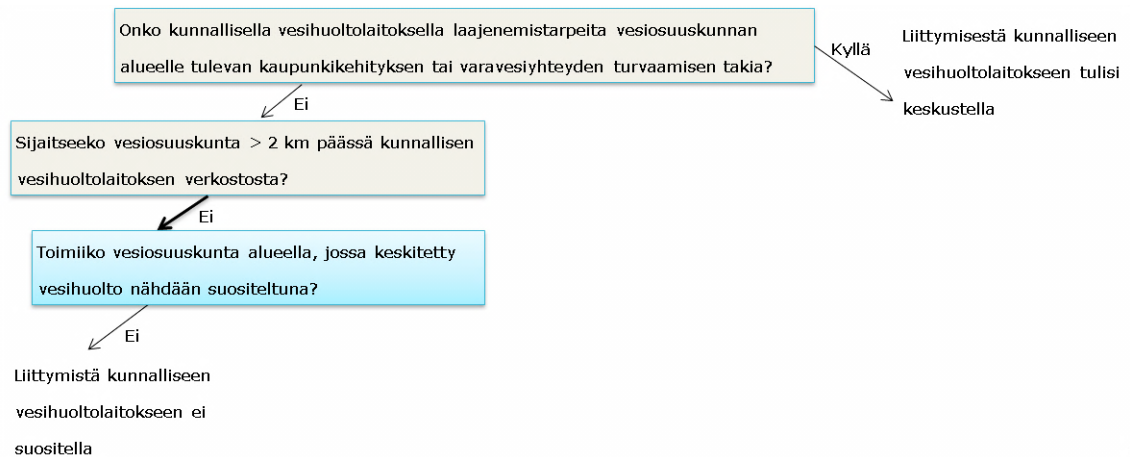


Kuva 20. Päättöpuu osa 2: kriteeri 2

Mikäli vesiosuuskunnan aluetta ei toistaiseksi ole tunnistettu kunnallisen vesihuollon kehittämisalueeksi, arvioidaan päättöpuun seuraavassa solmussa vesiosuuskunnan sijoittumista kunnallisen vesihuoltolaitoksen verkostoon nähden (kuva 20). Etäisyyden ollessa pitkä ei runkolinjan laajentamista usein nähdä taloudellisesti kannattavana (Helminen et al. 2013). Lisäksi vesihuoltolain (119/2001) mukaisten maksujen määräytyminen asettaa kunnallisen verkoston laajenemiselle rajoitteita. Lain mukaan vesihuollon maksujen tulisi säilyä kohtuullisina ja tasapuolisina kaikille liittyjille. Näin ollen ei ole moraalisesti oikein, että tiheämmällä alueella asuvat joutuisivat liiallisesti kustantamaan haja-asutusalueiden vesihuoltoa.

Työn aineiston perusteella on etäisyyden raja-arvoksi valittu kaksi kilometriä, mikä perustuu seudullisen vesihuollon kehittämissuunnitelman (HSY 2013) pohdintoihin. Raja-arvo on kuitenkin voimakkaasti sidonnainen alueen yhdyskuntarakenteeseen ja se tulee asettaa kuntakohtaisesti.

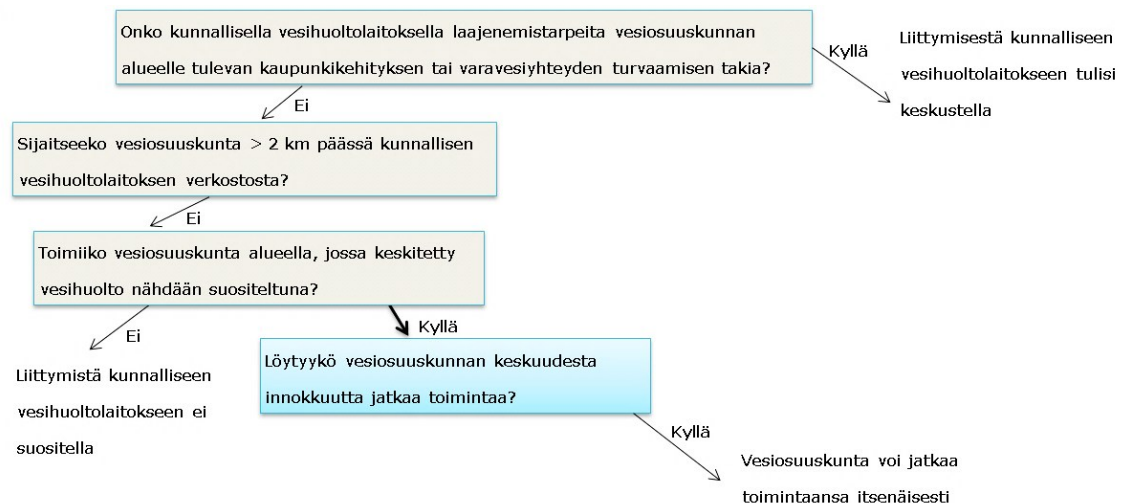
### Kriteeri 3. Toiminta-alueen soveltuvuus keskitetylle vesihuollolle



Kuva 21. Päättöspuu osa 2: kriteeri 3

Analyysin kolmas kriteeri (kuva 21) viittaa päätöspuun ensimmäiseen osioon, jossa alueen luonteen soveltuvuus keskitetyn vesihuollon järjestämiselle on tarkasteltu. Päätösanalyysissä on haluttu korostaa vesiosuuskuntien vastuuta tekemistään ratkaisuista ja ohjata näitä sitoutumaan pitkäjänteiseen vesihuoltotoimintaan. Näin ollen sellaisia vesiosuuskuntia, jotka ovat alun perin tehneet päätöksen rakentaa keskitetty vesihuoltajärjestelmä alueelle, joka luonteensa puolesta soveltuisi paremmin kiinteistökohtaiseen vesihuoltoon, ei suositella liitettävän kunnalliseen vesihuoltolaitokseen. Liittämättä jättämistä voidaan perustella myös vesihuoltolain tasapuolisuusperiaatteen nojalla.

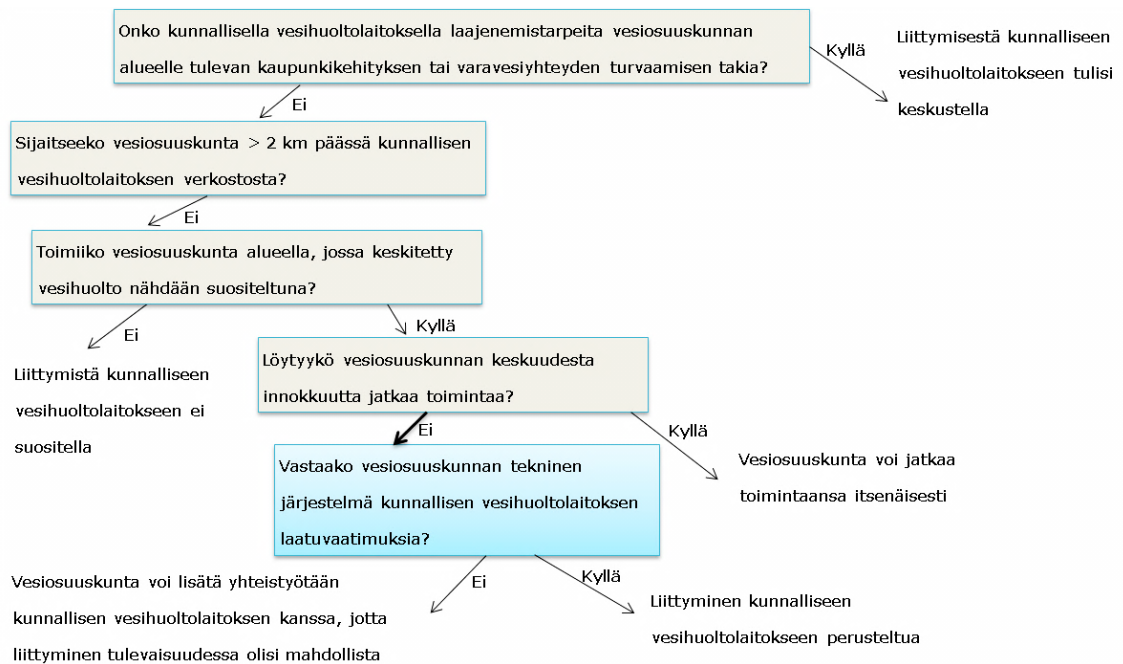
### Kriteeri 4. Innokkuus jatkaa toimintaa



Kuva 22. Päättöspuu osa 2: kriteeri 4

Päätösanalyysin neljänneksi kriteeriksi (kuva 22) on pohdintojen tuloksena valikoitunut kysymys vesiosuuskunnan omasta innokkuudesta jatkaa toimintaansa itsenäisesti. Analyysin kautta on haluttu tukea vesiosuuskuntien toimintaedellytyksiä, mikäli vesihuolto-toiminta on turvallisesti ja kestävästi ylläpidettävissä. Vesiosuuskuntien tulisi kuitenkin varmistua käytössä olevista henkilöresursseista.

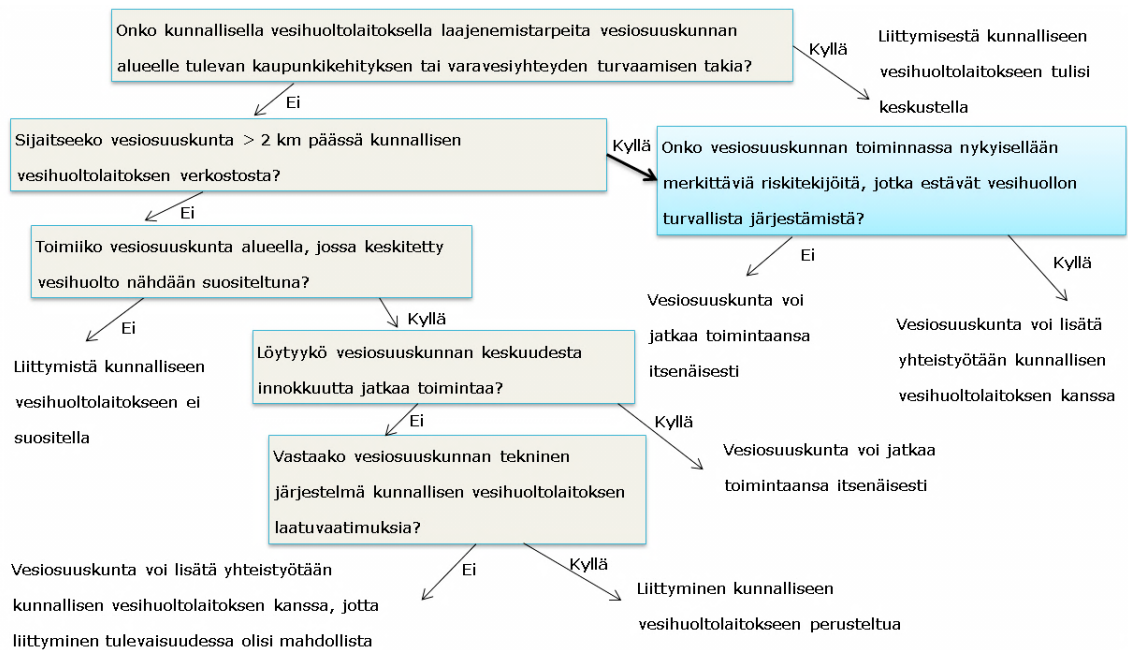
## Kriteeri 5. Teknisen järjestelmän nykytila



Kuva 23. Päätöspuu osa 2: kriteeri 5

Jos vesiosuuskunnan keskuudesta ei enää innokkuutta tai mahdollisuuksia toiminnan jatkamiseen löydy, arvioidaan seuraavaksi vesiosuuskunnan teknisen järjestelmän tasoa kunnallisen laitoksen standardeihin nähden (kuva 23). Mikäli nykyinen järjestelmä poikkeaa merkittävästi kunnallisen laitoksen laatustandardeista, saa vesiosuuskunta suositukseksi lisätä yhteistyötä kunnallisen laitoksen kanssa järjestelmän saattamiseksi haluttuun tasoon, jotta liittyminen voisi tulevaisuudessa olla mahdollista. Ajatuksena on, että vesiosuuskunnan tulisi ensin omilla investoinneilla korjata rakentamisvaiheen puutteelliset ratkaisut, jotta nämä eivät jatkossa koituisi kunnallisen laitoksen huoltokohteiksi. Jos taas teknisiä esteitä ei esiinny, nähdään liittyminen kunnalliseen laitokseen perusteltuna.

## Kriteeri 6. Nykyisen toiminnan riskit



Kuva 24. Päättöspuu osa 2: kriteeri 6

Vesiosuuskunnan toiminnan nykyisiä riskitekijöitä ja vesihuollon turvallista järjestämistä arvioidaan päätösanalyysin alussa käyttäjän antaman kyllä-vastauksen seurauksena kuvassa 24 esitetyllä tavalla. Tässä solmukohdassa hyödynnetään riskiarvioinnin avulla saatavia tuloksia vesiosuuskunnan toiminnasta.

Mikäli vesiosuuskunnan toiminnassa esiintyy nykyisellään vesihuollon turvallista järjestämistä uhkaavia tekijöitä, suosittaa päätösanalyysi yhteistyön lisäämistä kunnallisen vesihuoltolaitoksen ja vesiosuuskunnan välillä. Suosituksen taustalla on ajatus, että vesiosuuskunnat yrittäisivät ensin kunnallisen vesihuoltolaitoksen avustuksella kohentaa toimintaansa. Kunnallinen vesihuoltolaitos voi esimerkiksi tarjota asiantuntija-apua vesiosuuskunnan saneerauksien suunnitteluun. Lisäksi kaukana sijaitsevien vesiosuuskuntien liittymistä ei nähdä taloudellisesti kannattavana ja liittymisestä aiheutuvat kustannukset muodostuisivat todennäköisesti moninkertaisiksi vesiosuuskunnan järjestelmän vaatimiin investointeihin nähden. Jos vesiosuuskuntatoiminta on kuitenkin järjestetty asianmukaisesti, on toiminta perusteltua säilyttää jatkossakin osuuskuntamuotoisena.

## 4 Koealueen kuvaus

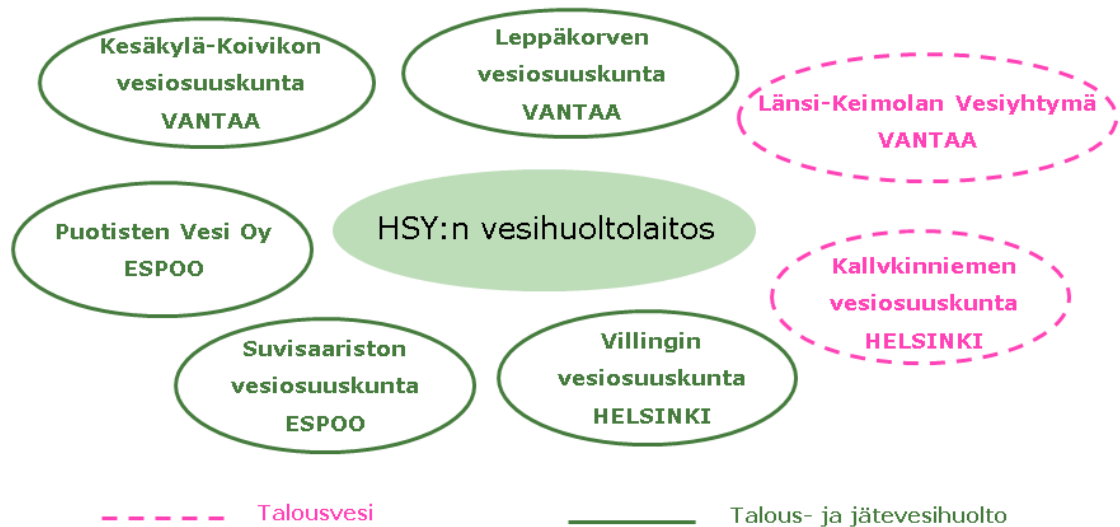
Seuraavissa kappaleissa on esitelty tapaustutkimuksessa mukana olleet HSY:n omistajakuntien ja Porvoon kunnan alueilla sijaitsevat vesiosuuskunnat. Kappaleen lopussa on keskitytty tarkemmin kuvaamaan haastatteluiden avulla saatuja teknisiä tietoja vesiosuuskuntien vesihuoltojärjestelmistä.

### 4.1 HSY:n omistajakuntien alueella toimivat vesiosuuskunnat

Helsingin seudun ympäristöpalvelut – kuntayhtymän, HSY, omistajakuntien (Helsinki, Espoo, Vantaa ja Kauniainen) alueella toimii kuntayhtymän omistama vesihuoltolaitos, joka vastaa pääosin pääkaupunkiseudun vesihuollon järjestämisestä. Lisäksi alueella toimii viisi vesiosuuskuntaa sekä kaksi osakeyhtiötä, vesiyhtymä ja säätiö, jotka tuottavat vesihuollon palveluita. Tutkimustyöstä on rajattu pois yksi osakeyhtiö ja yksi säätiö, sillä näissä osakeyhtiö ja säätiö omistavat käytössä olevan maa-alan ja siksi näiden toimintaa ei voida rinnastaa tyypilliseen vesiosuuskuntatoimintaan.

Helsingin kaupungin alueella toimivat Kallahdenniemessä toimiva Kallvikinniemen vesiosuuskunta ja Villingin saareen perustettu Villingin vesiosuuskunta. Espoon Suvisaaristossa toimii Suvisaariston vesiosuuskunta ja Bodomin järven rannalla Puotisten Vesi Oy. Vantaan Kesäkylässä toimii puolestaan Kesäkylä - Koivikon vesiosuuskunta ja Leppäkorven kaupungin osassa Leppäkorven vesiosuuskunta sekä Vestran alueella Länsi-Keimolan Vesiyhtymä. Vesiosuuskuntien tarkemmat sijainnit on esitetty kartalla liitteessä 6.

HSY:n alueelta tarkasteltujen vesiosuuskuntien vesihuoltoverkostoihin on liittynyt yhteensä noin 1300 asukasta, mikä tarkoittaa noin 80 % vesiosuuskuntien toiminta-alueiden asukkaista. Pääosin vesiosuuskuntien vedenhankinnasta vastaa HSY:n kuntayhtymän omistama vesihuoltolaitos. Länsi-Keimolan Vesiyhtymä on ainoa, jonka vedenhankinta perustuu omaan vedenottamoon. Kallvikinniemen vesiosuuskunnassa ja Länsi-Keimolan Vesiyhtymässä kiinteistöillä on käytössään kiinteistökohtaiset jäteveden käsittelymenetelmät. Muut vesiosuuskunnat johtavat jätevetensä käsiteltäväksi HSY:n omistamalle jätevedenpuhdistamolle. Kuvassa 25 on esitettyä vesiosuuskuntien jäsenilleen tarjoamien vesihuoltopalveluiden jakautuminen.



*Kuva 25. HSY:n alueen vesiosuuskuntien vesihuoltopalveluiden järjestäminen*

Pääosalla vesiosuuskunnista toiminta on alkanut kunnolla vasta 2000 –luvun puolella. Kallvikinniemen vesiosuuskunta ja Länsi-Keimolan Vesiyhtymä ovat vesiosuuskunnista vanhimmat ja ne on perustettu noin 30 vuotta sitten.

Kallvikinniemen, Villingin ja Leppäkorven vesiosuuskuntia ei lueta vesihuoltolain (119/2001) mukaisiksi vesihuoltolaitoksiksi toimittamansa vesimäärän tai liittyjämäärän perusteella. Muut vesiosuuskunnat luetaan virallisiksi vesihuoltolaitoksiksi. Vesihuoltolain lainmuutoksen (681/2014) nojalla vesihuoltolain mukaisiksi vesihuoltolaitoksiksi luetaan kunnan hyväksymällä toiminta-alueella toimivat vesihuoltolaitokset. Suvisaariston, Villingin ja Kesäkylä-Koivikon vesiosuuskunnat ovat ainoita, joille on tähän mennessä vahvistettu viralliset toiminta-alueet. Suvisaariston vesiosuuskunnan toiminta-alue ei kata kaikkia rakennetun verkoston alueita.

Tarkasteltujen vesiosuuskuntien hallinto on järjestetty hyvin samalla tavalla. Palkattua henkilökuntaa vesiosuuskunnilla ei ole ja taloushallinnon sekä tarvittaessa huolto- ja kunnossapitopalvelut ostetaan ulkopuolisena ostopalveluna. Vastikään perustetuissa vesiosuuskunnissa järjestelmien huolto- ja kunnossapitoperiaatteita ollaan vasta luomassa. Länsi-Keimolan Vesiyhtymässä koko toiminta toteutetaan talkoovoimin.

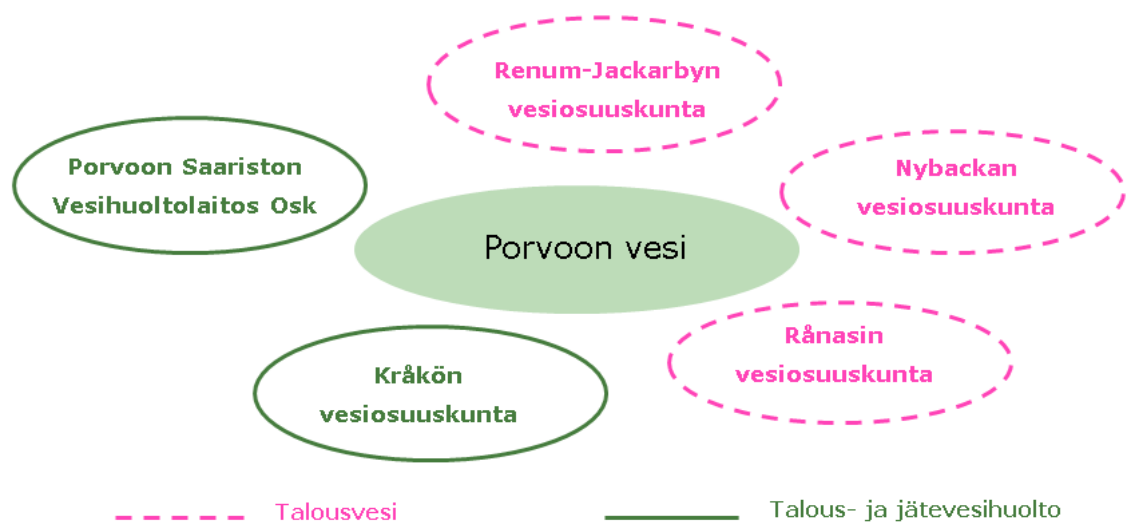
## **4.2 Porvoon kunnan alueella toimivat vesiosuuskunnat**

Porvoon kaupungin omistama kunnallinen liikelaitos, Porvoon vesi, huolehtii toiminta-alueensa keskitetystä vedenjakelusta ja viemärointipalveluista. Porvoon veden lisäksi Porvoon kunnan alueella toimii 11 vesiosuuskuntaa, joista tässä työssä on tarkasteltu tarkemmin viisi: Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta, Kråköns vesiosuuskunta, Renum-Jackarbyn vesiosuuskunta, Nybackan vesiosuuskunta sekä Rånasin vesiosuuskunta. Vesiosuuskunnat ovat saaneet nimensä Porvoon kunnan alueella sijaitsevien alueiden perusteella ja niiden tarkempi sijainti on esitetty kartalla liitteessä 7.

Vesiosuuskuntien vesihuoltoverkostoihin on liittynyt yhteensä noin 1 400 asukasta, mikä tarkoittaa noin 60 % vesiosuuskuntien toiminta-alueiden asukkaista. Kaikki vesiosuuskunnat ostavat käyttämänsä talousveden Porvoon vedeltä. Porvoon Saariston

Vesihuoltolaitos Osuuskunta sekä Kråkön vesiosuuskunta ovat ainoat, joilla on omistuksessaan viemäriverkostoja. Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta puhdistaa syntyvät jätevedet omien jätevedenpuhdistamoiden avulla, kun taas Kråkön vesiosuuskunta johtaa syntyvät jätevedet puhdistettavaksi Porvoon veden omistamalle jätevedenpuhdistamolle.

Renum-Jackarbyn, Nybackan sekä Rånasin vesiosuuskuntien käytössä on vain keskitetty talousvesiverkosto. Jätevesien käsittely tapahtuu toistaiseksi näiden vesiosuuskuntien alueilla kiinteistökohtaisten järjestelmien avulla. Viemäriverkoston rakentamisesta on kuitenkin keskusteltu jokaisessa vesiosuuskunnassa. Kuvassa 26 on esitettyä vesiosuuskuntien vesihuoltopalveluiden jakautuminen.



*Kuva 26. Porvoon alueen vesiosuuskuntien vesihuoltopalveluiden järjestäminen*

Rånasin vesiosuuskunta ei lukeudu vesihuoltolain (119/2001) mukaiseksi vesihuoltolaitokseksi toimittamansa vesimäärän tai liittymämäärän perusteella. Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta ja Kråkön vesiosuuskunta ovat ainoat, joille on vahvistettu virallinen toiminta-alue. Porvoon Saariston Vesihuoltolaitoksen toiminta-alue kattaa rakennetun verkoston alueen vain osittain.

Vesiosuuskunnat on perustettu 6-24 vuotta sitten. Toiminta vesiosuuskunnissa on edelleen aktiivista ja viemärintihankkeita on käynnistymässä ainakin Nybackan ja Rånasin vesiosuuskunnissa tulevina vuosina. Vesiosuuskunnat tekevät jo nykyisellään yhteistyötä Porvoon veden kanssa ja liittymisneuvotteluja on niin ikään jo käyty.

Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta on ainoa, jolla on voimassa oleva huoltosopimus huoltoyhtiön kanssa. Kråkössä mahdollisia vikatilanteita varten on nimetty huoltoryhmä. Muissa vesiosuuskunnissa huoltotoimia ei ole määritelty tarkemmin.

### **4.3 Vesiosuuskuntien tekniset järjestelmät**

Haastatteluiden ja lähtötietokyselyiden avulla saatuja tietoja vesiosuuskuntien teknisistä järjestelmistä on esitetty tässä kappaleessa. Taulukossa 13 on esitetty vuonna 2012 vesiosuuskuntien verkostoihin liitettyjen kiinteistöjen ja asukkaiden lukumäärät sekä ver-

kostojen liittymisasteet sillä alueella, jolla vesiosuuskunnalla on verkostoja. Lisäksi kuvassa on vertailtu vesiosuuskuntien jäsenilleen myytyä talous- ja jätevesimäärää. Osassa vesiosuuskunnista laskutetun jäteveden määrän mittausta ei ole käytössä. Tällöin taulukossa 13 laskutetun jäteveden on oletettu olevan yhtä suuri kuin myydyn talousvedenkin.

**Taulukko 13. Vesiosuuskuntien liittyjät ja volyymit**

Vesiosuuskunta	Perustamisvuosi	Vesijohdossa	Vesijohdossa	Liittymis-aste	Veden	Viemäriässä	Viemäriässä	Liittymis-aste	Jäteveden
	a	kiinteistöä	as	%	m <sup>3</sup> /a	kiinteistöä	as	%	m <sup>3</sup> /a
Suvisaariston vesiosuuskunta	1999	401	1 003	84 %	36 800	401	1 003	84 %	36 800 *
Puotisten Vesi Oy	1990	34	85	85 %	6 966	36	90	90 %	7 200
Kallvikinniemen vesiosuuskunta	1985	9	23	100 %	890	-	-	-	-
Villingin vesiosuuskunta	2007	11	28	14 %	48	11	28	14 %	48 *
Kesäkylä-Koivikon vesiosuuskunta	2007	40	100	33 %	2 400	40	100	33 %	2 400 *
Leppäkorven vesiosuuskunta	2013	9	30	100 %	155	9	30	100 %	HSY laskuttaa
Länsi-Keimolan Vesiyhtymä	1980	29	70	78 %	3 833	-	-	-	-
Nybackan vesiosuuskunta	2000	35	79	80 %	3 801	-	-	-	-
Ränasin vesiosuuskunta	1999	8	20	83 %	245	-	-	-	-
Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osk	2001	481	606	26 %	35 657	278	500	22 %	15 705
Kräkön vesiosuuskunta	1990	170	427	79 %	11 733	186	465	86 %	13 412
Renum-Jackarbyn vesiosuuskunta	1989	106	266	33 %	21 009	-	-	-	-

\* Arvio laskutetun jäteveden määrästä

Suvisaariston vesiosuuskunta ja Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta ovat tutkimuksessa mukana olleista vesiosuuskunnista selkeästi suurimmat niin liittymämääränsä kuin vedenkulutustietojenkin puolesta. Kallvikinniemen, Leppäkorven sekä Ränasin vesiosuuskunnat ovat puolestaan selkeästi muita pienempiä, vain muutamien kiinteistöjen käyttöön perustettuja vesiosuuskuntia.

Verkostoihin liittymisaste on vesiosuuskunnissa pääosin melko korkea. Vastikään perustetuissa Villingin ja Kesäkylä-Koivikon vesiosuuskunnissa, liittymämäärä tulee todennäköisesti vielä lähivuosina kasvamaan. Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnassa ja Renum-Jackarbyn vesiosuuskunnassa puolestaan verkostoihin liittymisaste on jäänyt verrattain alhaiseksi suhteessa vesiosuuskuntien laajaan verkostoon. Taulukoissa 14 ja 15 on esitetty tarkempia talous- ja jätevesijärjestelmien tietoja.

**Taulukko 14. Vesiosuuskuntien talousvesijärjestelmien tekniset tiedot**

Laitokset	Talousvedenotto	Verkoston	Vesijohtoa	Materiaali	Asennussyvyys	Linja-	Huuhtelu-	Vesistön
		keskimääräinen ikä						
		a			m	kpl	kpl	km
Suvisaariston vok	Liitos HSY:n verkostoon	12	38	Muovi	1 m, saattolämmitys	59	6	7
Puotisten Vesi Oy	Liitos HSY:n verkostoon	17	5,4	Muovi, PVC	2 m	6	3	-
Kallvikinniemen vok	Liitos HSY:n verkostoon	29	1,3	Muovi, PE	2 m	2	-	0,4
Villingin vok	Liitos HSY:n verkostoon	1	4,8	Muovi, PEH & PEM	Maan pinnalla suurin osa	7	3	0,7
Kesäkylä-Koivikon vok	Liitos HSY:n verkostoon	2	2,2	Muovi, PEH	1 m, eristelaatikossa	31	3	-
Leppäkorven vok	Liitos HSY:n verkostoon	1	0,95	Muovi, PE	1,8 m	4	1	-
Länsi-Keimolan Vesiyhtymä	Oma vedenotto	30	1,5	Muovi, PELM	1,5 - 1,7 m	1	1	-
Nybackan vok	Liitos Porvoon veden verkostoon	14	7,2	Muovi	1,5 - 2 m	14	1	-
Ränasin vok	Liitos Porvoon veden verkostoon	15	0,90	Muovi	1,5 - 2 m	1	-	0,3
Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osk	Liitos Porvoon veden verkostoon	6	152	Muovi, PEH	1,8 m	Jonkin verran	Jonkin verran	-
Kräkön vok	Liitos Porvoon veden verkostoon	24	9	Muovi	1,7-1,9 m	-	-	-
Renum-Jackarbyn vok	Liitos Porvoon veden verkostoon	23	35	Muovi, PVC	1,8 m	15	-	-

**Taulukko 15. Vesiosuuskuntien jätevesijärjestelmien tekniset tiedot**

Laitokset	Jätevesien käsittely	Verkoston keskimääräinen ikä	Viemäriä	Materiaali	Asennussyvyys	Linjasulkuventtiilit	Vesistön alitusjohtaja	Linja-pumppaamot	Kiinteistö-pumppaamot	Kaukoalvonta-järjestelmä
		a	km		m	kpl	km	kpl	kpl	
Suvisaariston vok	Liitos HSY:n verkostoon	12	38	Muovi	1 m, saattolämmitys	60	7	4	n. 400	Ei
Puotisten Vesi Oy	Liitos HSY:n verkostoon	17	6,3	Muovi, PVC	2 m	2	-	10	4	Ei
Kallvikinniemen vok	Kiinteistökohtainen käsittely	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Villingin vok	Liitos HSY:n verkostoon	1	4,8	Muovi, PEH & PEM	Maan pinnalla suurin osa	-	0,7	1	9	Ei
Kesäkylä-Koivikon vok	Liitos HSY:n verkostoon	2	2,2	Muovi, PEH	1 m, eristelaatikossa	-	-	-	40	Ei
Leppäkorven vok	Liitos HSY:n verkostoon	1	0,95	Muovi, PE	1,8 m	4	-	-	9	Ei
Länsi-Keimolan Vesiyhtymä	Kiinteistökohtainen käsittely	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nybackan vok	Kiinteistökohtainen käsittely	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rånasin vok	Kiinteistökohtainen käsittely	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osk	Yhteispuhdistamo	6	72	Muovi, PEH	1,8 m		Jonkin verran	5	280	Ei
Kräkön vok	Liitos Porvoon veden verkostoon	6	14	Muovi, PVC	1,7-1,9 m		-	1	186	Ei
Renum-Jackarbyn vok	Kiinteistökohtainen käsittely	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Länsi-Keimolan Vesiyhtymää lukuun ottamatta vesiosuuskunnat ostavat talousvetensä kunnalliselta vesihuoltolaitokselta. Länsi-Keimolan Vesiyhtymässä talousvesi otetaan omasta vedenottamosta, jonka vesi on suotautunutta jokivettä.

Kiinteistökohtaisia jäteveden käsittelymenetelmiä on käytössä Länsi-Keimolan Vesiyhtymässä, Kallvikinniemen, Nybackan, Rånasin sekä Renum-Jackarbyn vesiosuuskunnissa, joissa keskitettyä viemärointiä ei vielä ole. Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnalla on käytössään 13 yhteispuhdistamaa. Muut vesiosuuskunnat johtavat jätevedet käsiteltäväksi kunnalliselle jätevedenpuhdistuslaitokselle.

Pääosa tutkittujen vesiosuuskuntien järjestelmistä on vielä nuoria. Vain neljässä vesiosuuskunnassa verkoston keskimääräinen ikä on yli 20 vuotta ja puolestaan muutama vesiosuuskunta on vasta rakennettuja. Rakennetut verkostot ovat muutaman kilometrin pituisia, poikkeuksina Suvisaariston ja Renum-Jackarbyn vesiosuuskunnat sekä Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta, joiden verkostot ovat puolestaan muita selkeästi laajemmat ja vaativat ammattimaista kunnossapidon suunnittelua.

Vesiosuuskuntien verkostot on rakennettu muoviputkista ja käytössä olevat putkikoot ovat pääosin hyvin pieniä. Verkostot on pääosin asennettu roudattomaan syvyyteen, poikkeuksena Suvisaariston ja Kesäkylä-Koivikon vesiosuuskunnat, joissa verkosto on asennettu eristelaatikon sisälle louhinnan välttämiseksi. Suvisaariston vesiosuuskunnassa lisäksi noin 20 % ja Villingin vesiosuuskunnassa 75 % käytössä olevasta verkostosta on kesävesiverkostoa, joka on asennettu lähes maan pintaan.

Saarella tai niemellä sijaitsevilla vesiosuuskunnilla on verkostonsa osana meren alitusjohto-osuuksia. Pääosin näille johto-osuuksille on haettu asianmukaiset luvat ja niiden asennus ja painotus on suoritettu hyviä suunnittelukäytäntöjä noudattaen. Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnassa meren alitusjohto-osuudet ovat usein hyvin lyhyitä, niitä on varsin paljon eikä kaikkien tarkasta sijainnista ole täyttä varmuutta.

Muutamassa vesiosuuskunnassa putkien perustamisessa on käytetty asennusalustaa ja täyttönä hiekkaa. Pääosin kuitenkin putket on asennettu kaivannon pohjalle ja täyttönä on käytetty kaivumassoja.

Tutkituissa vesiosuuskunnissa verkostokartat ovat vielä pääsääntöisesti paperisia ja siksi tiedot muun muassa verkostolaitteiden lukumääristä ja sijainneista (taulukoissa 14 ja

15) perustuvat osin vesiosuuskuntien omiin arvioihin. Voidaan kuitenkin sanoa, että verkostolaitteiden lisäystarpeita on melkein jokaisessa vesiosuuskunnassa.

Viemäröidyissä vesiosuuskunnissa kiinteistöillä on käytössään kiinteistökohtaiset jätevedenpumppaamot. Suurempia linjapumppaamoita on näissä vesiosuuskunnissa lisäksi muutamia. Puotisten Vesi Oy:ssä, Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnassa sekä Kräkön vesiosuuskunnassa kiinteistöpumppaamoiden omistus, huolto- ja kunnossapito kuuluvat vesiosuuskunnan vastuulle. Pumppaamoiden tai laitosten kaukovalvontajärjestelmiä vesiosuuskunnilla ei ole käytössä.

Nykyisellään vesiosuuskuntien järjestelmien huolto- ja kunnossapitotoimia tehdään pääosin vikaperusteisesti eikä tehdyistä toimista ole pidetty säännöllistä kirjanpitoa. Vastikään perustetuissa vesiosuuskunnissa huolto- ja kunnossapitokäytäntöjä ollaan vielä selvittämässä.

Taulukossa 16 on esitetty vesiosuuskunnilla vuonna 2012 käytössä olleet maksut. Suurinta vaihtelu on ollut talous- ja jäteveden liittymismaksujen kohdalla, jotka ovat vaihdelleet välillä 850 – 7000 €. Tasaisinta vaihtelu on vesiosuuskuntien perimien käyttömaksujen kohdalla, jotka heijastelevat kunnallisella laitoksella käytössä olleita maksuja. Muutamalla vesiosuuskunnalla ei ole ollut käytössään perusmaksua tai osuusmaksua ollenkaan.

**Taulukko 16. Vesiosuuskunnilla käytössä olleet maksut vuonna 2012**

Vesiosuuskunta	Liittymismaksu, vesi	Liittymismaksu, jätevesi	Perusmaksu, vesi	Perusmaksu, jätevesi	Käyttömaksu, vesi	Käyttömaksu, jätevesi	Osuusmaksu
	€, alv 0 %	€, alv 0 %	€/v, alv 0 %	€/v, alv 0 %	€/m <sup>3</sup> , alv 0 %	€/m <sup>3</sup> , alv 0 %	€, alv 0 %
Suvisaariston vesiosuuskunta	3 307	3 307	49	49	1,07	1,29	100
Puotisten Vesi Oy	-	-	11 €/osake	11 €/osake	1,04	1,27	-
Kallvikinniemen vesiosuuskunta	ei tietoa	-	-	-	0,94	-	34
Villingin vesiosuuskunta	3 500	3 500	60	60	1,47	1,47	500
Kesäkylä-Koivikon vesiosuuskunta	850	850	-	-	1,14	1,37	240
Leppäkorven vesiosuuskunta	1 710	1 710	-	-	1,04	1,27	-
Länsi-Keimolan Vesiyhtymä	1 100	-	80	-	1,46**	-	-
Nybackan vesiosuuskunta	1 300	-	72	-	1,30	-	100
Rånasin vesiosuuskunta	2 000	-	90	-	1,18	-	-
Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osk	5 000	7 000	300	484	2,22	3,83	505
Kräkön vesiosuuskunta	950	4 100	40	40	1,10	1,73	10
Renum-Jackarbyn vesiosuuskunta	1 500	-	50	-	0,97	-	10

\*\* Käyttömaksu laskettu oletuksella, että vedenkulutus olisi 150 l/as/vrk

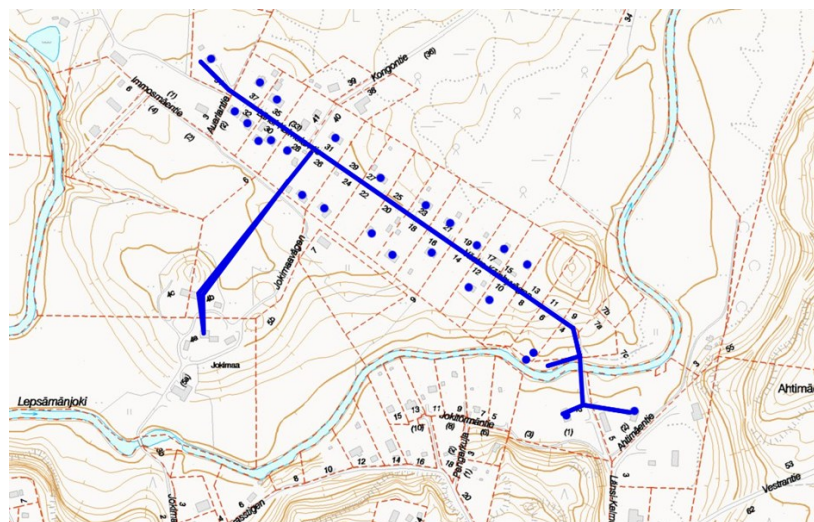
## 5 Vesiosuuskuntien luokittelu

Tapaustutkimuksessa tarkastelluista vesiosuuskunnista neljä on valittu tarkempaan kuvaukseen. Valitut vesiosuuskunnat ovat Länsi-Keimolan Vesiyhtymä, Villingin vesiosuuskunta, Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta sekä Nybackan vesiosuuskunta. Länsi-Keimolan Vesiyhtymä ja Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta edustavat vesiosuuskuntia, joilla on käytössä omia vedenottamoita tai jätevedenpuhdistamoita. Nybackan vesiosuuskunta on valittu edustamaan, erityisesti vanhempia vesiosuuskuntia, joilla on käytössään vain vesijohto ja jätevesien käsittely hoidetaan kiinteistökohtaisesti. Villinki puolestaan edustaa pääasiassa kesäasukuksen käyttöön rakennettua vesiosuuskuntaa. Näiden vesiosuuskuntien saamia luokittelutuloksia kappaleessa 3 kuvattujen menetelmien avulla tarkasteltuna on kuvattu tarkemmin tässä kappaleessa.

### 5.1 Länsi-Keimolan Vesiyhtymä

#### *Toiminta-alue ja liittyjät*

Vuonna 1980 perustettu Länsi-Keimolan Vesiyhtymä sijaitsee Länsi-Vantaalla Länsi-Keimolan tien varrella. Vesiyhtymään liittyneitä ympärivuotisia kiinteistöjä on 27 ja lisäksi liittyneinä on pari kesämökkiä. Yhteensä alueella asuu noin 90 asukasta. Yhdellä liittyjällä on kiinteistöllään hevostalli. Vesiyhtymälle ei ole määritetty virallista toiminta-aluetta. Kuvassa 27 on esitetty vesiyhtymän toimintaympäristö ja periaatekuva vesiyhtymän omistamasta vesijohtoverkostosta.



*Kuva 27. Länsi-Keimolan Vesiyhtymän toimintaympäristö ja verkosto*

#### *Vedenottamo ja verkosto*

Vesiyhtymän omistuksessa on oma vedenottamo, jonka vesi on suotautunutta Lepsämänjoen vettä. Vedenottamo sijaitsee Lepsämänjoen rannalla noin kymmenen metriä joen reunasta. Vedenottamoa ei ole aidattu.

Talousvesi otetaan kolmen metrin syvyydestä kolmen siiviläputkikaivon avulla ja johdetaan betonirengasrakenteisen keruukaivon kautta käyttökaivoon. Vesi pumpataan pai-

nesäiliön kautta kiinteistöille. Käytössä on kaksi pumppua, joista toinen on uusittu vuonna 2012. Vesiyhtymän mukaan vesi on loppunut lähdekaivosta vain kerran. Ongelma korjattiin puhdistamalla siiviläputket, joihin oli kertynyt sakkaa. Vesiyhtymä ei mittaa pumpattavan veden määrää, vaan kulutuksen on arvioitu olevan noin 150 l/vrk/asukas. Vesimittareita ei ole vesiyhtymän käytössä toistaiseksi ollenkaan.

Sateinen kesä vuonna 2011 aiheutti Lepsämänjoen tulvimisen. Joen tulvimisen yhteydessä jokivettä pääsi lähdekaivoon saastuttaen vesiyhtymän talousveden, joka asetettiin käyttökieltoon muutaman viikon ajaksi. Koska varavesilähdettä vesiyhtymällä ei ole, hankkivat kiinteistöt talousvetensä itse käyttökiellon aikana. Saastunut vesijohtoverkosto huuhdeltiin.

Vuoden 2011 lopulla vesiyhtymän talousveden käsittelyä päätettiin tehostaa UV-käsittelyllä, joka on sijoitettu vedenottamon viimeiseksi osaksi ennen verkostoon pumppausta. UV-laitteen puhdistus hoidetaan talkoovoimin vähintään kaksi kertaa vuodessa. Vuoden 2011 lopulla myös vedenottamon keruu- ja käyttökaivot verhoitiin huovalla ja eristettiin verkoilla vuotojen ehkäisemiseksi. Lepsämänjoki ei ole tulvinut kesän 2011 jälkeen.

Länsi-Keimolan Vesiyhtymän vesijohtoverkosto on rakennettu muutama vuosi vesiyhtymän perustamisen jälkeen noin vuonna 1984. Vesijohtoverkoston yhteispituus on noin 1,5 km ja keskimääräinen ikä noin 30 vuotta. Verkosto sijoittuu pääosin Länsi-Keimolantien varteen mutta kulkee myös yksityisen kiinteistöjen mailla. Putkien asennussyvyys on noin 1,5 – 1,7 m. Verkosto on tehty muovista, PELM. Runkolinjan koko on 63 mm ja tonttijohtojen 40 mm. Tonttijohtojen sulkuventtiilit sijaitsevat pääosin runkolinjassa. Muutamilla kiinteistöillä on yhteinen sulkuventtiili. Verkostossa vallitseva painetaso on noin 4-6 bar.

Vuonna 2000 vesiyhtymä rakensi käyttöönsä erillisen kasteluvesiverkoston, johon on liittynyt 13 kiinteistöä. Kasteluvesi otetaan Lepsämänjoesta laskemalla kasteluvesikäyttöön tarkoitetut pumput veteen painesäiliön läheisyydestä. Vesi pumpataan painesäiliön kautta maan pinnalla kulkevaan verkostoon. Kasteluvesiverkoston putkikoko on 40 mm ja sen pituus on noin 700 m.

Vesiyhtymän omistuksessa ei ole jätevesiviemäriverkostoa, vaan jätevesien käsittely tapahtuu kiinteistökohtaisesti. Jätevedelle käytössä on pääosin umpikaivot, jotka loka-auto käy tyhjentämässä kaupungin tyhjennysasemalle. Käytössä on myös sakokaivoja useammassa talossa sekä pienpuhdistamoita ja suodatuskenttiä. Harmaille vesille on käytössä pääasiassa sakokaivoja ja suodatuskenttiä.

### ***Huolto ja kunnossapito***

Vesiyhtymässä tehdään vuosittain talkoovoimin vedenottamon ja vesijohtoverkoston huolto- ja kunnossapitotöitä. Vuosittain tarkastetaan ja puhdistetaan vedenottamon kaivot ja siiviläputket, tarkistetaan pumppujen, moottorien ja painesäiliöiden kunto ja tiiveys sekä lisäksi tarkistetaan verkoston ja venttiilien kunto. Kolme vesiyhtymän jäsentä on suorittanut vesityökortin.

Länsi-Keimolan Vesiyhtymä on laatinut talousveden valvontatutkimusohjelman yhdessä terveydensuojeluviranomaisen kanssa vuosille 2011 - 2015. Valvontasuunnitelman

mukaan jatkuvan valvonnan näytteitä otetaan vuosittain yksi kappale huhtikuussa. Koska talousvesi on käsittelemätöntä pohjavettä, tehdään mikrobiologinen tutkimus kaksi kertaa vuodessa, huhtikuussa ja marraskuussa. Jaksottaisen seurannan näytteitä otetaan joka toinen vuosi.

Vuosien 2011 - 2013 valvontanäytetuloksien perusteella havaitaan, että talousvesi ei ole aina täyttänyt talousveden laatusuosituksia koliformisten bakteerien tai *Escherichia coli* osalta. Rauta on ollut myös näytteissä koholla, samoin kuin mangaani ja sameus. Talousveden pH on ollut seitsemän ja vesi on ollut puolikovaa.

Vesiyhtymällä ei ole laajentumissuunnitelmia Länsi-Keimolantien ulkopuolelle, sillä käytössä oleva vesihuoltojärjestelmä on mitoitettu tien varrella sijaitsevien kiinteistöjen tarpeisiin. Länsi-Keimolantien varrella sijaitsee 4 kiinteistöä, jotka eivät ole vielä liittyneet vesiyhtymään.

### ***Kaavoitustilanne***

Vesiyhtymän alueella, Länsi-Keimolantien varrella, on voimassa Vantaan yleiskaava 2007, jossa Länsi-Keimolantien kiinteistöt ovat määritelty pientaloalueeksi. Yleiskaavan mukaan osa Länsi-Keimolantien kiinteistöistä sijaitsee luonnonsuojelualueella, samoin kuin vesiyhtymän vedenottamo. Länsi-Keimolantien ympäröivä alue on luokiteltu maatalousalueeksi. Maataloustoimintaa ei kuitenkaan sijaitse vesiyhtymän välittömässä läheisyydessä.

#### **5.1.1 Riskinarviointi**

Länsi-Keimolan Vesiyhtymässä merkittävin osa häiriötilanteisiin varautumista koskee vesiyhtymän oman vedenottamon ja talousveden suojelua, joka nykyisellään ei täytä laatukriteerejä. Liitteessä 8 on esitetty Länsi-Keimolan Vesiyhtymän vedenottamon ja vesihuoltoverkoston riskinarviointi.

#### ***Vedenottamo***

Vesiyhtymän varautuminen talousveden kontaminoitumiseen on nykyisellään hyvin heikkoa. Vedenottamo sijaitsee noin kymmenen metrin päässä Lepsämänjoesta, joka on jo kerran kevättulvan aikaan tulvinut vedenottamoon ja saastuttanut talousveden. Nykyistä vedenottamoa ei ole aidattu, merkitty maastoon ja käytössä oleva kalusto on jo iäkästä. Lisäksi vesiyhtymän kasteluvesijohto kulkee noin kolmen metrin etäisyydellä raakavesilähteen ottopaikasta ja putken vioittuessa on olemassa suuri riski, että kasteluvesi pääsisi talousvedenottamoon. Näin ollen talousveden kontaminoitumisuhka on todellinen ja sen esiintymistodennäköisyyttä, erityisesti pintavesien osalta, voidaan pitää todennäköisenä, sillä käytännössä vedenottamoa ei nykyisellään suojaa mikään. Riskille altistujia olisivat kaikki vesiyhtymän talousvettä käyttävät kuluttajat. Kuvassa 28 on kuvattu Länsi-Keimolan vedenottamon nykytilanne.



*Kuva 28. Länsi-Keimolan vedenottamo oikealla ja vasemmalla keräilykaivot*

Vesiyhtymällä ei ole käytössään omaa desinfiointivalmiutta tai sopimusta laitteiston lainaamisesta toiselta laitoksesta. Varavesilähdettä tai vedenottamon kaukovalvontamahdollisuutta ei myöskään ole käytössä. Tärkeiden esteiden puuttuminen muodostaa sietämättömän tilanteen vesiyhtymässä ja mahdollisesta vedenjakelekatkosta voi muodostua hyvin pitkä. On hyvin todennäköistä, että tarvittavia laitteita ja huoltoyhtiötä ei saada heti tilattua paikalle. Vedenjakelekatkon aikana käyttäjien tulee hankkia talousvedensä omatoimisesti. Koska vesiosuuskunta on vastuussa jakeleman talousveden laadusta, voisi vesiosuuskunta pahimmassa tapauksessa joutua rikosoikeudelliseen vastuuseen aiheuttamistaan terveydellisistä seuraamuksista. Vedenjakelekatko aiheuttaisi lisäksi taloudellisia kuluja kuin myös luottamuspulaa laitoksen toimintavarmuutta kohtaan.

### **Vesijohtoverkosto**

Riski-arvioinnin tuloksena vesijohtoverkostoon kohdistuvana suurimpana riskinä voidaan pitää talousveden kontaminoitumista verkoston heikentyneen hygieniatason seurauksena. Muita verkostoon kohdistuvia lievempiä riskejä ovat muun muassa putkirikko, putken jäätyminen tai sulkuventtiilin pettäminen.

Vesiyhtymän toimittamien talousveden valvontatutkimusnäytteiden perusteella on tarkasteltu käyttäjien hanasta saatavaa talousveden laatua, joka ei ole aina täyttänyt sille asetettuja laatuksia erityisesti bakteerikannan osalta. Talousvesinäytteiden perusteella myös sameus on ollut näytteissä tavallista korkeampi, joten ongelma saattaa johtua raakaveden laadusta, johon UV-desinfiointi ei ole tehonnut parhaalla tavalla. Vesiyhtymän vesijohtoverkosto on kuitenkin jo melko iäkäs ja verkoston huuhtelu on suoritettu kerran, joten on myös mahdollista, että laatuongelmat ovat osittain peräisin verkostosta, etenkin kun veden kulutus on suhteellisen pientä. Arvioidut seuraukset talousveden laadun heikkenemiselle ovat vakavat, sillä veden laadun muutoksia ei välttämättä silmämääräisesti huomaa ja vedenkäyttäjien altistuminen riskille voi olla pitkäaikaista.

Nykyisellään vesiyhtymässä vallitsee melko aktiivinen talkoohenki ja vedenottamon ja verkoston huoltotöitä tehdään vuosittain. Huoltotöiden luonne ei kuitenkaan ole kovin säännönmukaista eikä vastuuta ole kohdistettu kellekään yksittäiselle taholle. On olemassa riski, että tarvittavia huoltokohteita jää huomaamatta tai ne havaitaan liian myöhään, jolloin tilanne on jo ehtinyt pahentua. Yhdessä puutteellisten verkostotietojen kanssa huoltokohteen havaitseminen saattaa muodostua hyvin hankalaksi.

### **5.1.2 Kustannusperusteinen analyysi**

Länsi-Keimolan vesiyhtymän teknisen järjestelmän tiedot kriittisen saneeraustason laskemiseksi on esitetty liitteessä 9. Vesiyhtymällä on käytössään oma vedenottamo ja 1,5 km pituinen vesijohtoverkosto, jotka on rakennettu vesiyhtymän perustamisen yhteydessä noin 30 vuotta sitten. Vesiyhtymä ei nykyisin mittaa verkostoon pumpattua vesimäärää tai laskuta liittyjiä käytön perusteella. Näin ollen laskennassa vedenottamon kapasiteetti on arvioitu niin, että asukaskohtaisen kulutuksen on oletettu olevan 150 l/vrk/as.

Vesiyhtymällä on käytössään myös erillinen kasteluvesijärjestelmä, jonka tarkastelu on kuitenkin jätetty laskennan ulkopuolelle, sillä sen saneerauskustannus muodostuisi pääosin materiaalikuluista. Niin ikään kiinteistökohtaisten jäteveden käsittelyjärjestelmien tarkastelu on jätetty laskelman ulkopuolelle.

Länsi-Keimolan vesiyhtymän vedenottamo kuin myös osa liitetyistä kiinteistöistä sijaitsee Vantaan yleiskaavan mukaan luonnonsuojelualueella. Näillä alueilla saneeraustöitä tehtäessä on pyrittävä minimoimaan ympäristölle aiheutuvat kustannukset. Alue on kuitenkin pääosin rauhallinen, maaseutumainen alue, joten laskennassa sen maaperä on arvioitu kaivettavuudeltaan helpoksi.

#### ***Järjestelmän kuntotaso***

Vesiyhtymä on saneerannut vedenottamoaan talousveden saastumistapauksen jälkeen vuonna 2011. UV-laitteen asentaminen ei kuitenkaan vaikuta olevan tehonnut laatuongelmiin täysin, sillä bakteerikanta on ylittänyt laatusuositukset vielä vuonna 2013. Vesiyhtymän tulisi ehdottomasti selvittää, mistä laatuongelmat ovat peräisin ja sen perusteella ryhtyä jatkotoimiin. Vedenottamo on tosin jo 30 vuotta vanha, joten saneeraustarve olisi iänkin puolesta tarpeen selvittää. Järjestelmä on nykyisellään sellainen, että se olisi kannattavaa uusia kokonaisuudessaan.

Vedenottamon huoltotöitä lukuun ottamatta muita vika- ja häiriötilanteita ei vesiyhtymän vesihuoltajärjestelmässä ole saatujen tietojen perusteella esiintynyt. Verkostovuotojen taso on tosin arvioitu laskelmassa epäselväksi, sillä vesiyhtymällä ei ole nykyisellään käytössään vesimittareita tai pumpatun veden mittausta. Näin ollen olisi mahdollista, että verkostossa saattaisi esiintyä pieniä vuotokohtia, joita ei ole havaittu.

#### ***Järjestelmän laatutaso***

Vesiyhtymän verkostolaitteiden taso on saanut laatuluokituksen kohtalainen. Hyvien suunnittelukäytäntöjen mukaisesti jokainen liitetty kiinteistö tulisi voida sulkea vedenjakelun piiristä omalla tonttisulkuventtiilillään. Näin ollen muutamat käytössä olevat

kiinteistöjen yhteiset sulkuventtiilit tulisi korvata omilla venttiileillä. Lisäksi haaroittuvaan runkolinjaan olisi tarpeen lisätä oma sulkuventtiili.

Vaikka vesiyhtymä on tähän asti kokenut, että tarvetta kiinteistöjen vedenkulutuksen seurannalle ei ole ollut, olisi verkostovuotojen arvioimiseksi tarpeen asentaa kiinteistöille vesimittarit. Vedenottamon yhteyteen tulisi lisäksi lisätä virtausmittaus, jonka perusteella vesiyhtymä voisi tarkastella verkostoon pumpattua vesimäärää.

Vesiyhtymällä ei nykyisellään ole käytössään vedenottamon kaukovalvontajärjestelmää. Suoritettua riskinarvioinnissa tämä on kuitenkin luokiteltu yhdeksi vesiyhtymän talousvesijärjestelmän suurimmaksi puutteeksi, joka edesauttaa sietämättömän riskitilanteen syntymistä vedenottamon kontaminoitumistilanteessa. Kaukovalvontajärjestelmän ja veden laadun mittauksen avulla vesiyhtymän vastuuhenkilö saisi välittömästi hälytysviestin matkapuhelimeen häiriötilanteen syntyessä. Näin mahdolliset vikatilanteet pystyttäisiin havaitsemaan paljon nykyistä nopeammin ja samalla vesihuollon palvelutasoa kohentuisi.

### ***Vesiosuuskunnan saneeraustaso***

Taulukossa 17 on esitetty Länsi-Keimolan Vesiyhtymälle laskettu saneeraustaso. Kustannuksia on tarkasteltu myös liittymäkohtaisesti sekä verkostokilometriä kohden. Suurin osa vesiyhtymän saneerauskustannuksesta muodostuu järjestelmälle kertyneestä saneerausvelasta. Vesiyhtymän tulisi varautua saneeraamaan järjestelmänsä lähivuosina.

**Taulukko 17. Länsi-Keimolan Vesiyhtymän saneeraustaso**

Saneerausvelka (€)	Järjestelmän kuntotaso (€)	Järjestelmän laatutaso (€)	YHTEENSÄ (€)	Liittymää kohden (€)	Verkostokilometriä kohden (€)
50 250	9 166	6 250	65 666	2 264	43 777

## **5.1.3 Päätöspuuanalyysi**

### ***Keskitetyn vesihuollon järjestämisen perusteltavuus***

Liitteessä 10 esitettyssä päätöspuuanalyysissä on tarkasteltu keskitetyn vesihuoltojärjestelmän rakentamisen perusteltavuutta Länsi-Keimolan Vesiyhtymän toiminta alueella.

Päätösanalyysin perusteella sellaista terveydellistä tai ympäristöllistä syytä, mikä laukaisisi vesihuoltolain nojalla kunnan vesihuollon järjestämisvelvollisuuden, ei vesiyhtymän toimintaympäristössä esiinny.

Alueen asukastiheys sekä nykyinen liittymisaste vesiosuuskunnan verkostoon ylittävät analyysissä asetetut raja-arvot, sillä nykyinen asukastiheys vesiyhtymän alueella on noin 400 asukasta/ km<sup>2</sup> ja liittymisaste noin 80 %. Vantaa ja muu pääkaupunkiseudun alue on nopeimmin kasvavinta aluetta Suomessa, joten Länsi-Keimolan Vesiyhtymän alue voidaan nähdä kuuluvan niiden alueiden joukkoon, joiden liittäminen keskitetyn vesihuoltojärjestelmän piiriin olisi tulevaisuudessa ajankohtaista.

Vesiyhtymän alueen maaperä on kustannusanalyysin perusteella luokiteltu kaivettavuudeltaan helpoksi ja alueen haja-asutusmainen luonne mahdollistaa keskitettyjen vesihuoltopalveluiden rakentamisen HSY:n keskimääräistä tasoa selkeästi alemmin kustan-

nuksin. Näin ollen myös päätöspuun viimeinen kysymys antaa vastaukseksi ”ei” ja vesiyhtymän alue täyttää tunnusmerkit alueelle, jossa vesihuolto voidaan järjestää keskitetysti nykyisin sekä arvioitaessa vesihuollon kehittymistä pidemmällä tähtäimellä.

### ***Vesiyhtymän liittymisedellytykset HSY:hyn***

Päätöspuuanalyysin toisessa osiossa (liitteessä 11) on tarkasteltu vesiyhtymän liittymisedellytyksiä HSY:n kuntayhtymän omistamaan vesihuoltolaitokseen. HSY:n tai Vantaan kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelman perusteella ei HSY:llä tässä vaiheessa nähdä olevan laajenemistarpeita Länsi-Keimolan alueelle, joka sijaitsee reilun kahden kilometrin päässä HSY:n nykyisestä verkostosta. Tilanne on tarkasteltava uudelleen, mikäli HSY laajentaisi toiminta-alueitaan Vestran alueelle.

Edellisten vastauksien nojalla päätöspolku kääntyy arvioimaan vesiosuuskunnan toiminnan nykyisiä riskitekijöitä. Vesiyhtymälle tehdyn riskitarkastelun ja haastattelutietojen perusteella vesiyhtymän nykyisessä järjestelmässä esiintyy vedenottamoon liittyen sietämätön riskitilanne ja useita merkittäviä riskejä, jotka vaatisivat akuutteja toimenpiteitä.

Päätösanalyysi antaa kuitenkin Länsi-Keimolan Vesiyhtymälle tässä vaiheessa suositukseksi jatkaa toimintaansa itsenäisenä yhteistyötä kuntayhtymän vesihuoltolaitoksen kanssa lisäten. Koska vesiyhtymällä on intoa edelleen kehittää toimintaansa, olisivat nykyiset vedenottamon ongelmakohdat todennäköisesti melko helposti ratkaistavissa HSY:n ja Länsi-Keimolan Vesiyhtymän yhteistyökuvion avulla. HSY:n puolelta yhteistyö voisi tarkoittaa asiantuntijakonsultointia vesiyhtymän suuntaan. Lisäksi vesiyhtymän kannalta tärkeää olisi sopia mahdollisen käyttökatkon aikaisesta varavedenhankinnasta ja desinfiointilaitteiston lainaamisesta. Nämä voisivat luontevasti niin ikään olla järjestettävissä yhteistyössä HSY:n kanssa.

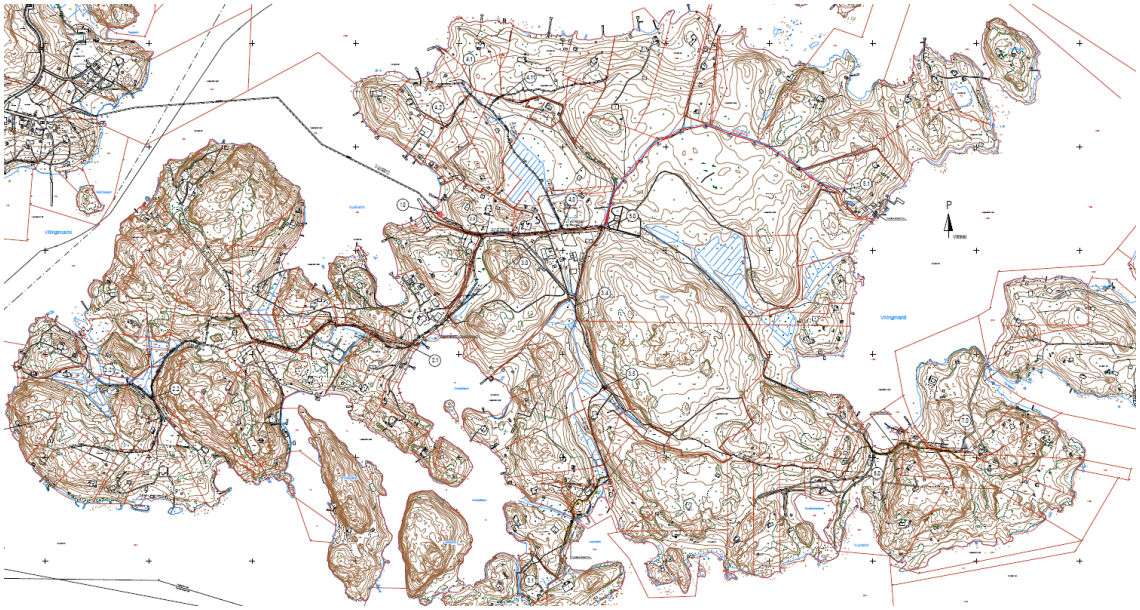
## ***5.2 Villingin vesiosuuskunta***

### ***Toiminta-alue ja liittyjät***

Villingin vesiosuuskunta sijaitsee Helsingin itäosassa Villingin saarella, jonne ei ole ajoyhteyttä. Kesähuvilasaarena toimivassa Villingissä on kiinteistöjen lisäksi myös virkistys- ja viljelytoimintaa. Villingin saari on kasvillisuudeltaan vehreää lehtoa mutta paikoin löytyy myös avokallioita.

Vesiosuuskunta on perustettu vuonna 2007 ja sen toiminta-alue on vahvistettu Helsingin kaupungin hallituksessa helmikuussa 2014. Kuvassa 30 on esitetty Villingin vesiosuuskunnan toiminta-alue ja periaatekuva saarella sijaitsevasta verkostosta.

Vesiosuuskunnalla on 23 jäsentä, joista 11 on liitetty verkostoon. Osuuskunnan tavoitteena on liittää kaikki osuuskunnan jäsenet vesihuoltojärjestelmän piiriin ja pidemmällä tähtäimellä kasvattaa vesiosuuskuntaa 60 jäsenen osuuskunnaksi. Villingin vesiosuuskunnan vuonna 2012 kuntayhtymältä ostama talousvesimäärä oli noin 50 m<sup>3</sup>.



*Kuva 29. Villingin vesiosuuskunta toimii Villingin saarella.*

### **Verkosto**

Vesiosuuskunnan vesijohto- ja paineviemäriverkosto on rakennettu vuosien 2011 ja 2012 aikana. Verkoston yhteispituus on noin 4,8 km, josta Villingin saarella on 3,9 km. Noin 1,2 km verkostosta on upotettu roudattomaan syvyyteen ja tähän osuuteen ovat liittyneet kaksi vesiosuuskunnan ainoaa ympärivuotista liittijää.

Vesiosuuskunta ostaa käyttöveden ja johtaa jätevedet HSY:n verkostoon. HSY:n liitospisteeltä, Jollaksesta, vesi johdetaan Villingin salmen alitse saarelle 720 m pituisia merenalitusjohtoja pitkin, joiden painotus on 100 %.

Koska suurin osa vesiosuuskunnan liittyjistä on kesävesiliittyjä, on verkosto rakennettu suurimmaksi osaksi maan pinnalle. Putkimateriaalina on käytetty muovia, PEH ja PEM – PN10. Vesijohtoverkosto on pääosin rakennettu putkikokoja 63 mm ja 90 mm ja paineviemäri 63 mm ja 50 mm käyttäen.

Vesijohtoverkostossa sulkuventtiilejä sijaitsee paikoin runkolinjassa ja kiinteistöjen tonttihaaroissa. Vesijohdon tyhjennysventtiilejä on verkostossa 3 kappaletta, joiden kautta verkostoa on myös mahdollista huuhdella. Kiinteistöjen vesimittarit ovat vesiosuuskunnan omaisuutta.

### **Jätevedenpumppaamot**

Vesiosuuskunnan omistuksessa on yksi vuonna 2011 rakennettu linjapumppaamo. Pumppaamossa on hajunpoisto mutta ei kaukovalvontavalmiutta. Kiinteistökohtaisia pumppaamoita vesiosuuskunnan alueella on yhdeksän. Näiden omistus, hoito ja kunnossapito kuuluvat kiinteistöjen vastuulle. Suurin osa kiinteistöpumppaamoista on keskikopumppuja, joissa on takaikuventtiilit.

## ***Huolto ja ylläpito***

Ensimmäisen urakan takuu-aika päättyi maaliskuussa 2014, jonka jälkeen vesiosuuskunnan on tarkoitus selvittää huolto- ja kunnossapitoperiaatteet. Kesävesijohtojen tyhjentäminen ja vesimittarien irrotus talvea varten kuuluvat vesiosuuskunnan vastuulle, mutta varsinaisia verkoston tai pumppaamon huoltotöitä ei vielä ole ollut.

Villingin vesiosuuskunnan on tarkoitus laatia valvontatutkimusohjelma yhdessä terveys- ja suojeluviranomaisen kanssa. Lisäksi vuonna 2015 on tarkoitus rakentaa uusi noin 620 m pitkä vesijohto- ja paineviemäri- ja saaren pohjoisosaan.

## ***Kaavoitustilanne***

Helsingin kaupunki kehittää virkistys- ja loma-asutusalueita erityisesti saaristossa. Villingin saari kuuluu itäisen saariston alueeseen, jonka alustava asemakaavaluonnos on ollut nähtävillä keuhällä 2012. Uusi asemakaava mahdollisesti kaksinkertaistaisi saaren rakennusoikeuden, mutta kaavoitusluonnos on vasta tarkastettavana ja sen todellisista vaikutuksista ei ole vielä tässä vaiheessa tarkempia tietoja.

### **5.2.1 Riskinarviointi**

Liitteessä 12 esitetyn riskinarvioinnin perusteella Villingin vesiosuuskunnan vesihuoltojärjestelmässä ei nykyisellään esiinny sietämättömiä riskitilanteita, joiden ehkäisemistä varten olisi ryhdyttävä välittömiin toimenpiteisiin. Villingin vesiosuuskunnan kohdalla kyse on enemmänkin potentiaalisten uhkien tiedostamisesta ja varautumisesta niin, ettei niitä pääsisi jatkossakaan syntymään. Erityisesti on tunnistettava vesiosuuskunnan sijainti saarella, jonne ei ole käytössä ajo-yhteyttä. Vesijohto- ja jätevesiverkostojen riskinarviointi on liitteessä jaettu verkoston sisäisten ja ulkopuolisten riskitekijöiden tarkasteluun.

## ***Vesijohtoverkosto***

Villingin vesiosuuskunnan verkosto on vastikään rakennettu ja rakentaminen on suoritettu asiantuntevan urakoitsijan toimesta (kuva 31). Näin ollen verkoston voidaan olettaa olevan nykyisellään hyvässä kunnossa, eikä havaittujen uhkatekijöiden realisoitumista lähitulevaisuudessa pidetä kovin todennäköisenä.

Järjestelmän uhkatekijöitä on kuitenkin arvioitu verkoston koko elinikää ajatellen. Tällöin vesijohtoverkoston sisäisistä riskeistä merkittäväksi voidaan luokitella talousveden kontaminoitumisuhka verkoston sisäpuolisen hygieniatason heikkenemisen myötä. Vesiosuuskunnan varautuminen tulisikin käsittää verkoston ja talousveden laadun säännöllistä kunnan seurantaa, etenkin kesävesiverkoston käyttöönoton yhteydessä keuhäisin, jolloin verkostoon kerääntynyt sakka saattaa lähteä liikkeelle.

Vesiosuuskunnan nykyinen kesävesiverkosto on asennettu lähes maan pinnalle. Verkoston vanhetessa putken rakenteeseen ja keuhvyyteen liittyvien riskitekijöiden; putkiriikon, putken painumisen, jääntymisen tai verkostolaitteiden vaurioitumisen esiintymistodennäköisyyksien voidaan nähdä kasvavan, mutta niiden realisoitumista voidaan pitää mahdollisina jo nyt verkoston ollessa altis esimerkiksi pakkasen vaikutuksille. On myös mahdollista, että kesävesiverkostojen tyhjentäminen jää osin puutteelliseksi, mikä

edesauttaa putkien jäätyksiä ja putkirikkojen syntymistä. Vedenkäyttäjille ja vesiosuuskunnalle syntyvät haitalliset tai lievät seuraamukset käsittävät lyhyitä vedenjake-lukatkoksia ja taloudellisia tappioita.



*Kuva 30. Villingin vesiosuuskunnan verkosto on vastikään rakennettu.*

Järjestelmän ulkopuolisista riskitekijöistä kohtalaisena riskinä voidaan pitää vesiosuuskunnan ostaman talousveden kontaminaatiomahdollisuutta, joka voisi pahimmillaan aiheuttaa vakavia terveydellisiä seurauksia vedenkäyttäjille. Uhan toistuvuutta voidaan kuitenkin pitää epätodennäköisenä HSY:n tuottaman vakaan talousveden laadun vuoksi. Varautukseen talousveden kontaminaatiotilanteeseen vesiosuuskunnan tulisi kuitenkin selvittää, mistä varavettä saadaan ja, kuinka sen toimitus saarelle onnistuu erityisesti talviaikana.

### **Jätevesiverkosto**

Jätevesiverkoston puolella havaitut riskitekijät ovat hyvin samankaltaisia kuin vesijohtopuolellakin. Kohtalaiset riskit liittyvät jätevesiverkoston ja osuuskunnan omistaman pumppaamon kuntotason ja niiden esiintymistodennäköisyyksien voidaan odottaa kasvavan verkoston ikääntyessä.

Villingin vesiosuuskunnan sijainti saarella asettaa lisäpaineita vesiosuuskunnalle huolehtia syntyvien jätevesien asianmukaisesta poisjohtamisesta, sillä suuret jätevesivuodot saattavat aiheuttaa saaristoluonnolle vakavia seuraamuksia esimerkiksi merenalitusjohdon vuototilanteessa.

Vesiosuuskunnan sisällä on tarkoitus sopia lähiaikoina tulevista huoltokäytännöistä ja laatia talousveden valvontatutkimusohjelma. Mikäli vesiosuuskunnan verkosto säilyy jatkossakin pääosin kesäkäyttöisenä, on huoltotoille tarvetta ainakin keväisin ja syksyisin. Vesiosuuskunnan hankala, autoton sijainti, saarella asettaa kuitenkin rajoitteita huoltotoimille ja hidastaa avun saapumista.

### **5.2.2 Kustannusanalyysi**

Villingin vesiosuuskunnan saneeraustason määrittäminen perustuu liitteessä 13 esitettyihin vesiosuuskunnan järjestelmän tietoihin, jotka käyttäjä on määrittänyt laskentasovelluksen lähtötiedoiksi. Verkostojen laskuttamattomasta talous- ja jäteveden määrästä ei vesiosuuskunnan nykyisillä mittaustiedoilla ole saatavissa luotettavaa kuvaa, sillä vesiosuuskunta ei mittaa laskutetun jäteveden määrää ja myös pumpatun ja laskutetun talousveden määrissä on merkittäviä eroja.

Vesiosuuskunnan omistama 4,8 km vesijohto- ja paineviemäriverkosto on asennettu samaan kaivantoon. Verkoston lisäksi vesiosuuskunnan omistuksessa on yksi linja-

pumppaamo, jonka kapasiteetin avulla on arvioitu pumppaamon saneerauskustannusta. Järjestelmän keskimääräiseksi iäksi on laskettu kaksi vuotta.

Villingin saaren maaperä on luokiteltu kaivettavuudeltaan vaikeaksi laajojen avokallio-alueiden takia. Lisäksi hankalan kulkuyhteyden vuoksi työn hinnan voidaan olettaa kasvavan joka tapauksessa.

### ***Järjestelmän kuntotaso***

Vesiosuuskunnalta saatujen tietojen mukaan talousveden laatututkimuksia ei ole vielä tähän mennessä tehty mutta saneeraustason arvioinnissa HSY:ltä ostettu talousvesi on kuitenkin oletettu hyvälaatuiseksi, eikä vesiosuuskunnan verkoston oleteta vaikuttavan talousveden laatuun. Vesiosuuskunta johtaa syntyvät jätevedet puhdistettavaksi HSY:n omistamalle jätevedenpuhdistamolle, joten järjestelmän kuntotaso on näiden kriteerien puolesta oletettavasti hyvä.

Koska vesiosuuskunnan vuototiedoista ei ole saatavilla tarkkoja tietoja, on verkostovuotojen taso luokiteltu epäselväksi ja oikean tason selvittämiseksi verkostossa tulisi tehdä lisämittauksia. Näin ollen vuototason selvittäminen vaatiikin vesiosuuskunnalta järjestelmänsä teknisen tason parantamista ja sen tuleekin lisätä järjestelmän saneeraustarpeita. Vika- ja häiriötilanteita ei järjestelmässä ole toistaiseksi vielä syntynyt, joten niiden taso on arvioitu hyväksi eivätkä ne tällöin lisää vesiosuuskunnan saneeraustasoa.

### ***Järjestelmän laatutaso***

Vesijohtoverkostossa sijaitsee nykyisellään sulkuventtiilejä jonkin verran mutta niiden tarkasta sijainnista tai lukumäärästä ei ole varmuutta. Lisäksi verkostoon on asennettu 3 huuhteluyhdyttä, joiden kautta verkosto tyhjennetään syksyllä. Takaiskuventtiilejä on asennettu jätevedenpumppaamoihin, mutta ei verkostoon. Epävarmojen tietojen perusteella verkostolaitteiden taso on laskennassa arvioitu kohtalaiseksi.

Vesiosuuskunnan järjestelmän instrumentoinnin taso ei ole nykyisellään riittävä, mikä voidaan todeta puutteellisista talous- ja jäteveden laskutustiedoista. Verkostoon olisi tarpeen lisätä ainakin yksi jäteveden mittauspiste ja lisäksi toinen talousveden mittauspiste vuotokohtien paikallistamiseksi.

Vesiosuuskunnan omistamaa linjapumppaamoja ei nykyisellään ole liitetty kaukovalvonnan piiriin. Kaukovalvontaohjaus nähtäisiin kuitenkin tärkeäksi, jotta pumppaamon vioituessa häiriötieto saataisiin välitetyksi mahdollisimman nopeasti etenkin, kun Villingin saari voidaan nähdä haastavana huoltokohteena.

### ***Vesiosuuskunnan saneeraustaso***

Laskentasovelluksen avulla saatu Villingin vesiosuuskunnan vesihuoltojärjestelmän kriittinen saneeraustaso on esitetty taulukossa 18. Laskelma sisältää sekä talous- että jätevesipuolen kustannukset, koska kaikki liittyjät ovat liittyneet molempiin verkostoihin. Pääosa kustannuksesta muodostuu järjestelmälle kertyneestä saneerausvelasta ja toiseksi suurin osa järjestelmän laadullisista puutteista. Liittyjää kohden syntyviä kustannuksia voidaan kuitenkin pitää vielä kohtalaisina.

**Taulukko 18. Villingin vesiosuuskunnan kriittinen saneeraustaso**

Saneerausvelka (€)	Järjestelmän kuntotaso (€)	Järjestelmän laatutaso (€)	YHTEENSÄ (€)	Liittyjää kohden (€)	Verkostokilometriä kohden (€)
10 247	3 000	12 560	25 807	2 346	5 376

### 5.2.3 Päätöspuuanalyysi

#### *Keskitetyn vesihuollon järjestämisen perusteltavuus*

Villingin vesiosuuskunnalle suoritettua päätöspuuanalyysin (liite 14) perusteella nykyistä keskitettyä vesihuoltojärjestelmää ei nähdä parhaiten soveltuvana vaihtoehtona vesihuoltopalveluiden järjestämiseksi Villingin saarella.

Villingin vesiosuuskunnalta saatujen tietojen mukaan saaren kaivovesissä on paikoin havaittu suolaisuutta ja ennen kesävesijärjestelmän rakentamista osa saaren kesäasukkaista toi talousvetensä mantereelta. Talousveden laadullisten ongelmien määrästä tai tasosta ei analyysiä tehtäessä kuitenkaan käytössä ole ollut tarkempia tietoja.

Villingin verkostoon on nykyisellään liittynyt kaksi ympärivuotista liittijää. Muut liittyneet kiinteistöt ovat kesäkäyttöisiä. Koska vesiosuuskunnan ympärivuotinen toimintaympäristö ei täytä vesihuoltolain määritelmää suurehkon asukasjoukon tarpeesta ja koska näiden todellisesta ympärivuotisesta asumistarpeesta ei ole ollut täyttä varmuutta, ei päätösanalyysissä keskitetyn vesihuoltojärjestelmän rakentamista voida terveydellisten syiden nojalla Villingissä vielä perustella.

Tarkasteltu Villingin saaren nykyinen ympärivuotinen asukastiheys (12 as/km<sup>2</sup>) jää selkeästi analyysissä asetettua raja-arvoa (150 as/km<sup>2</sup>) harvemmaksi. Kaavoitustietojen perusteella Helsingin kaupunki on kehittämässä Villingin aluetta, mutta maankäytön oleellinen muuttuminen vaatisi todennäköisesti ensin ajoyhteyden rakentamista saareen. Näin ollen kaavoituksen mahdollisten vaikutuksien voisi olettaa näkyvän vasta pitkän ajan kuluttua.

Villingin saarta voidaankin pitää esimerkkinä alueesta, jonne keskitetty järjestelmä on haluttu asukasvetoisesti rakentaa, vaikka alueen voidaan nähdä soveltuvan paremmin kiinteistökohtaiselle vesihuollolle. Villingin vesiosuuskunnan verkosto on kuitenkin vasta juuri rakennettu, joten nykyinen järjestelmä tulisi ainakin ylläpitää käyttökänsä päähän ja sen jälkeen arvioida uudestaan maankäytön kehittyminen ja osuuskunnan jatkamisedellytykset.

#### *Vesiosuuskunnan liittymisedellytykset HSY:n vesihuoltolaitokseen*

Villingin vesiosuuskunnan liittymisedellytyksiä HSY:n vesihuoltolaitokseen on arvioitu päätösanalyysin toisessa osassa liitteessä 15. HSY:llä ei toistaiseksi nähdä olevan Villingin alueelle laajenemistarpeita, vaikka vesiosuuskunta on jo nykyisellään HSY:n asiakas. Villingin saari toimii pääosin kesäasukkuna, eikä saaren käyttötarkoituksen oleteta muuttuvan tarkastelun aikajaksona. Päätösanalyysin ensimmäisen osan perusteella Villingi nähdäänkin alueena, jossa keskitetty vesihuolto ei ole välttämätön ja näin ollen liittymisedellytyksiä HSY:n vesihuoltolaitokseen ei tässä vaiheessa nähdä olevan. Vesiosuuskunnan rooli tulisi tarkastella uudestaan, mikäli saaren maankäyttö oleellisesti muuttuu.

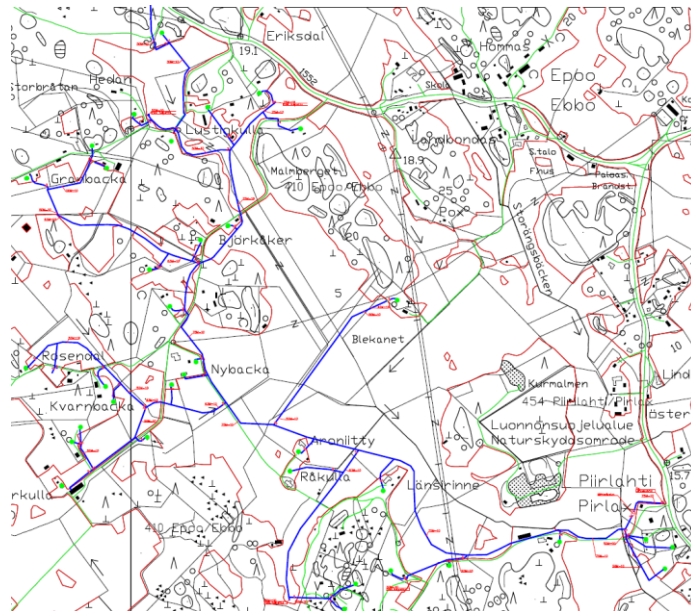
### 5.3 Nybackan vesiosuuskunta

#### *Toiminta-alue ja liittäjät*

Vuonna 2000 perustettu Nybackan vesiosuuskunta toimii Porvoon Nybackan alueen maalaismaisemissa. Virallista toiminta-aluetta vesiosuuskunnalle ei ole määritely.

Vesiosuuskunnan omistuksessa on vesijohtoverkosto, johon on liittynyt 35 kiinteistöä. Talousvesi ostetaan Porvoon vedeltä. Vuonna 2012 ostetun talousveden määrä oli noin 3 800 m<sup>3</sup>. Yksi vesiosuuskunnan verkostoon liittyjistä on hevostalli, jonka vedenkulutus on muita suurempaa. Jätevesien käsittely tapahtuu osuuskunnan alueella kiinteistökohtaisesti umpisäiliöiden, maasuodattamoiden ja pienpuhdistamoiden avulla.

Vesiosuuskunnalla on suunnitteilla rakentaa alueelle jätevesiviemäri lähivuosina ja liittää Porvoon veden rakenteilla olevaan Epoon-alueen runkolinjaan. Kuvassa 33 on esitetty vesiosuuskunnan vesijohtoverkoston rakenne.



**Kuva 31. Nybackan toimintaympäristö ja vesijohtoverkosto**

#### **Vesijohtoverkosto**

Vesiosuuskunnan omistama 7,2 km pituinen vesijohtoverkosto on rakennettu vesiosuuskunnan perustamisen yhteydessä vuonna 2000. Putket on asennettu pääosin peltojen reunaan 1,5 – 2 m syvyyteen. Osa vesiosuuskunnan verkostoon liittyneistä kiinteistöistä käyttää vesihuoltopalveluita vain kesäisin, mutta verkosto on rakennettu kuitenkin roudattomaan syvyyteen koko alueella. Kaivannot on täytetty kaivuumassoilla.

Vesijohtoverkosto on rakennettu muovista putkikokoja 50 mm, 63 mm ja 75 mm käyttäen. Vesijohtoverkoston runkolinjan haaroissa ja kiinteistöliittymissä sijaitsee sulkuventtiilejä. Jokainen liitetty kiinteistö on suljettavissa omalla tonttisulkuventtiilillään. Verkoston huuhtelu on mahdollista Porvoon veden mittarikaivon kautta.

## ***Huolto- ja kunnossapito***

Vesiosuuskunnalla ei ole voimassaolevaa huolto- ja kunnossapitosopimusta eikä verkoston huolto- ja kunnossapitotöitä ole vesiosuuskunnan mukaan esiintynyt. Verkosto on huuhdeltu käyttöönoton yhteydessä.

Porvoon kaupungin terveydensuojeluviranomainen käy vuosittain ottamassa talousveden valvontatutkimusnäytteen, mutta virallista talousveden valvontatutkimusohjelmaa vesiosuuskunta ei ole kuitenkaan tehnyt. Valvontatutkimusnäytteissä on havaittu sameuden olevan hieman koholla, mutta vesiosuuskunta ei ole toistaiseksi saanut toimenpide-ehdotuksia.

### **5.3.1 Riskinarviointi**

Nybackan vesijohtoverkostolle suoritetun riskinarvioinnin perusteella (liite 16) vesiosuuskunnan teknisen järjestelmän riskitaso voidaan nähdä olevan nykyisellään hyväksyttävällä tasolla. Sietämättömiä riskitilanteita järjestelmässä ei esiinny ollenkaan. Pääosin tunnistetut riskit on arvioitu suuruudeltaan kohtalaisiksi tai lieviksi ja akuuteille varautumistoimille ei nähdä olevan tarvetta. Riskinarviointi on kuitenkin tärkeä osa vesiosuuskunnan tulevaisuuteen varautumista ja se tulisi päivittää tasaisin väliajoin.

### ***Vesijohtoverkosto***

Nybackan vesiosuuskunnan vesijohtoverkosto on rakennettu 14 vuotta sitten ja sen nykyisen kuntotason voidaan olettaa olevan saatujen tietojen perusteella kohtalainen. Vesijohtoverkoston tunnistetuista riskitekijöistä merkittäväksi on luokiteltu talousveden kontaminaatiomahdollisuus, mikäli vesiosuuskunnan verkoston hygieniataso pääsisi heikentymään niin, että se voisi aiheuttaa käyttäjilleen terveystarve. Kontaminaatiouhka on toistuvuudeltaan arvioitu verkoston ikääntyessä mahdolliseksi, ellei verkoston huuhdelluita ja saneerauksia toteuteta suunnitelmallisesti. Nykyisellään vesiosuuskunnan suunnitelmallinen kunnon seuranta käsittää vain Porvoon kaupungin terveydensuojelutarkastajan vuosittaisen talousvedenvalvontatutkimusnäytteenoton. Valvontanäytteissä on havaittu lieviä laatuongelmia.

Verkoston suunnitelmallisella kunnon seurannalla voidaan pidentää verkoston käyttöikä ja ehkäistä tulevia saneeraustarpeita. Vesiosuuskunnan tulevien huoltotoimien tasolla onkin merkittävä vaikutus siihen, tulevatko kohtalaisiksi ja haitallisiksi riskeiksi luokitellut verkoston kunto-ongelmat, muun muassa putkirikot tai verkoston jäätyminen, realisoitumaan ja, kuinka vakaviksi muodostuvat seuraukset voivat kasvaa.

Vesiosuuskunnan vesijohtoverkostoa uhkaavan ilkeivallan mahdollisuutta on myös arvioitu järjestelmän ulkopuolelta tulevana riskitekijänä. Koska vesiosuuskunnan toiminta-alue sijaitsee maaseudulla liittyneiden kiinteistöjen välittömässä läheisyydessä ja verkosto sijaitsee maan alla, ei ilkeivallan mahdollisuutta voida pitää todennäköisenä.

### 5.3.2 Kustannusanalyysi

Nybackan vesiosuuskunnan saneeraustason määrittäminen perustuu liitteessä 17 esitettyihin vesihuoltojärjestelmän tietoihin, jotka käyttäjä on määrittänyt laskentasovelluksen lähtötiedoiksi. Nybackan vesiosuuskunnan omistuksessa on 7,2 km vesijohtoverkosto, jonka keskimääräinen ikä on 14 vuotta. Syntyvät jätevedet käsitellään kiinteistökohtaisesti, mutta niiden tarkastelu on rajattu tämän laskennan ulkopuolelle.

Vesiosuuskunnalta saatujen talousveden laskutustietojen perusteella vesiosuuskunnan kiinteistöiltä laskuttama talousveden määrä on ollut suurempi kuin Porvoon veden vesiosuuskunnan verkostoon pumppaama vesimäärä. Mittausero johtuu todennäköisesti mittareiden tarkkuudesta ja kalibroinnista.

Nybackan vesiosuuskunta toimii maaseutumaisemissa (kuva 34) ja nykyinen verkosto on rakennettu suurimmaksi osin peltojen reunaan. Näin ollen saneeraustason laskennassa maaperän kaivettavuus on luokiteltu helpoksi.



Kuva 32. Nybackan vesiosuuskunta sijaitsee maaseutumaisemissa.

#### ***Järjestelmän kuntotaso***

Porvoon kaupungin ottamien vuosittaisten talousvesinäytetulosten perusteella vesiosuuskunnan verkoston loppupäässä on havaittu todennäköisesti pienestä kulutuksesta johtuvia laatuongelmia. Näin ollen talousveden laatutaso on arvioitu kohtalaiselle tasolle.

Talousveden laskutustietojen perusteella vesiosuuskunnan verkostossa ei ole vuoto-ongelmia. Vesiosuuskunnalta saatujen tietojen mukaan verkostossa ei käyttöönoton jälkeen ole myöskään esiintynyt vika- ja häiriötilanteita, joten molemmat kuntokriteerit on arvioitu olevan hyvällä tasolla.

#### ***Järjestelmän laatutaso***

Vesiosuuskunnan verkostolaitteiden taso on arvioitu kohtalaiseksi. Verkostotietojen mukaan vesijohtoverkoston runkolinjan haaroissa ja kiinteistöjen tonttijohdoissa on riittävästi sulkuventtiilejä. Verkostoa on käyttöönoton yhteydessä huuhdeltu Porvoon veden mittarikaivon kautta. Verkoston haaraisesta rakenteesta johtuen huuhteluyhteitä olisi kuitenkin tarpeen lisätä verkoston umpipäihin, jotta huuhtelu voitaisiin toteuttaa tehokkaammin ja vettä säästäen.

Vesiosuuskunnalla nykyisin käytössä oleva virtausmittaustieto perustuu Porvoon veden mittarikaivon lukemiin ja kiinteistöjen kulutustietoihin. Nybackan verkosto on kuitenkin useampia kilometrejä pitkä, joten mahdollisten vuotokohtien havaitsemisen helpottamiseksi olisi verkostoon tarpeen lisätä toinen virtausmittauskaivo.

### ***Vesiosuuskunnan saneeraustaso***

Laskentasovelluksen avulla saatu Nybackan vesiosuuskunnan talousvesijärjestelmän kriittinen saneeraustaso on esitetty taulukossa 19. Saneeraustason liittyjäkohtaiset kustannukset jäävät alle 2000 €, mitä voidaan pitää vielä kohtalaisen alhaisena tasona.

**Taulukko 19. Nybackan vesiosuuskunnan kriittinen saneeraustaso**

Saneerausvelka (€)	Järjestelmän kuntotaso (€)	Järjestelmän laatutaso (€)	YHTEENSÄ (€)	Liittyjä kohden (€)	Verkostokilometriä kohden (€)
45 360	3 801	7 920	57 081	1 631	7 928

### **5.3.3 Päätöspuuanalyysi**

#### ***Keskitetyn vesihuollon järjestämisen perusteltavuus***

Keskitetyn vesihuollon perusteltavuutta Nybackan vesiosuuskunnan alueella on arvioitu päätöspuuanalyysissä liitteessä 18. Nybackan vesiosuuskunnan alueella kiinteistöjen kaivovesissä on tavattu kohonneita rautapitoisuuksia, jonka vuoksi Porvoon vedeltä saadun arvion mukaan alueen turvallinen vesihuollon järjestäminen vaatii keskitetyn järjestelmän rakentamista. Näin ollen vesiosuuskunnan alueen vesihuoltoratkaisut voidaan nähdä perusteltuina.

#### ***Vesiosuuskunnan liittymisedellytykset Porvoon veden vesihuoltolaitokseen***

Nybackan vesiosuuskunnan liittymisedellytyksiä Porvoon veden kunnalliseen vesihuoltolaitokseen on tarkasteltu nelivaiheisesti päätöspuun toisessa osiossa liitteessä 19. Porvoon veden vesihuollon kehittämissuunnitelman mukaan Nybackan alue ei toistaiseksi kuulu kunnallisen vesihuollon kehittämisalueiden piiriin. Liitospiste kunnallisen vesihuoltolaitoksen verkostoon on jo tosin nykyisellään olemassa, sillä vesiosuuskunta ostaa talousveden Porvoon vedeltä.

Kolmantena kriteerinä on tarkasteltu päätösanalyysin ensimmäisen osion perusteella vesiosuuskunnan saamaa suositusta, jonka mukaan nykyinen keskitetty vesihuoltojärjestelmä voidaan nähdä alueelle perusteltuna ratkaisuna. Haastattelutiedon perusteella vesiosuuskunta vaikuttaa olevan edelleen kiinnostunut jatkamaan toimintaansa ja suunnitteilla on ensi kesänä rakentaa alueelle jätevesiviemäri. Liitospiste Porvoon veden verkostoon tulisi sijoittaa Epooseen suuntautuvassa paineviemärin runkolinjassa, jota Porvoon vesi parhaillaan rakentaa. Näin ollen vesiosuuskunnalla voidaan edelleen nähdä olevan hyvät toimintaedellytykset jatkaa toimintaansa itsenäisesti. Liittymistarkastelu Porvoon veteen tulisikin uusua, mikäli Nybackan alueen maankäyttö tai vesiosuuskunnan omat jatkamismahdollisuudet, esimerkiksi aktiivisten toimijoiden ikääntyessä, muuttuvat oleellisesti.

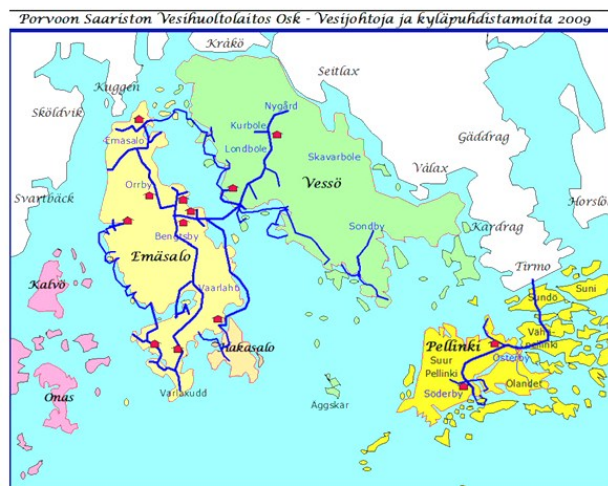
## 5.4 Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta

### Toiminta-alue ja liittäjät

Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta toimii Vessön, Emä- ja Hakasalon sekä Pellingin saarilla Porvoossa tuottaen talous- ja jätevesipalveluita saariston asukkaille (kuva 36). Alue on arvokasta saaristoluontoa, jossa sijaitsee useita luonnonsuojelukohteita.

Vesiosuuskunta on perustettu vuonna 2001 ja sen toiminta-alue on vahvistettu Porvoon kunnan toimesta vuonna 2007. Vesiosuuskunnalla on jäseniä noin 600, joista noin 481 on liittynyt vesijohtoverkoston ja noin 278 jätevesiverkoston. Osa liittyneistä kiinteistöistä käyttää vesihuoltopalveluita vain kesäisin. Vesiosuuskunta on kärsinyt koko toimintansa ajan heikosta liittymisasteesta, joka ei toiminta-alueen määrittämisen myötä ole kasvanut.

Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta ostaa käyttämänsä talousveden Porvoon vedeltä, jonka määrä vuonna 2012 oli noin 48 000 m<sup>3</sup>. Jäteveden puhdistamista varten vesiosuuskunnalla on käytössä omia jätevedenpuhdistamoja.



Kuva 33. Porvoon Saariston toimintaympäristö

### Verkosto

Vesiosuuskunnan vesijohtoverkoston rakentaminen on aloitettu vesiosuuskunnan perustamisen yhteydessä vuonna 2001 ja jätevesiverkoston rakentaminen muutamaa vuotta myöhemmin vuonna 2004. Yhteensä verkosto käsittää vesijohtoa 152 km ja paineviemäriä 72 km. Verkosto jakautuu vesiosuuskunnan toimintasaarille seuraavasti:

Emäsalo: 80 km vesijohtoa ja 46 km paineviemäriä

Pellinki: 34 km vesijohtoa ja 19 km paineviemäriä (+ lisäksi kiinteistöjen rakentamia ja omistamia kimpajohtoja noin 10 km)

Vessö: 42 km vesijohtoa ja 7 km paineviemäriä

Verkosto on rakennettu suurimmaksi osin yksityisten kiinteistöjen omistamalle maalle. Johtojen asennussyvyys on vähintään 1,8 m, ja mikäli asennussyvyys on jäänyt alle ta-

voitetason, on johtojen asennuksissa käytetty lämpöeristystä. Kaivantojen täyttöinä on käytetty hiekkaa.

Verkosto on rakennettu kokonaisuudessaan muovista, PEH- PN10. Käytössä on putkikokoja väliltä 40 – 110 mm. Muutamilla verkosto-osuuksilla on putkikokoa jouduttu pienentämään pitkien viipymien takia.

Vesijohtoverkostoon on asennettu mittarikaivoja noin 26 kpl ja sulkuventtiilejä sekä huuhteluyhteitä runkolinjan haaroihin. Osalla kesävettä käyttävillä kiinteistöillä on käytössään vesiposteja.

Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnalla on omistuksessaan useita merenalitusosuuksia, joiden tarkkaa pituutta vesiosuuskunta ei ole mitannut. Merenalitusten painotuksissa on käytetty 100 % betonipainotusta. Vesiosuuskunnalta saatujen tietojen mukaan merenalitusosuuksien molemmin puolin on asennettu sulkuventtiilit, yhtä alitusosuutta lukuun ottamatta.

Vesiosuuskunta on tehnyt liittymissopimuksen verkostoon liittyneiden kiinteistöjen kanssa, joille on määritelty liitospiste ja -korkeus. Kiinteistöjen tonttiliitoksiin on asennettu sulkuventtiilit.

### ***Jätevedenpuhdistamot***

Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnan jätevesien käsittely tapahtuu 13 Wehoputs - yhteispuhdistamon avulla, joiden sijainnit on esitetty kuvassa 36. Luonnonsuojelualueilla puhdistamoiden rakentaminen on vaatinut toimenpideluvan mutta ympäristölupaa ei alle 100 ALV:n kuormitusasteella toimiville puhdistamoille ole haettu.

Puhdistamot toimivat panosperiaatteella ja käytössä oleva puhdistusprosessi perustuu biologis-kemiallisiin käsittelyihin (kuva 37). Saatujen tietojen mukaan kaikki puhdistamot on asetettu kaukovalvontaan. Osassa puhdistamoista vesiosuuskunta on kehittänyt puhdistamon ajotapaa valmistajan perusmallista pidemmälle ja näissä puhdistamoissa on myös valmius siirtää prosessitietoja tietokoneelle.



***Kuva 34. Porvoon Saariston vesiosuuskunnan jätevedenpuhdistamot toimivat panosperiaatteella.***

Vesiosuuskunnan puhdistamot toimivat nykyisellään alimitoituksella ja toiminnan ongelmana on paikoin ollut puhdistusprosessin pysähtyminen vähäisen käytön myötä. Vesiosuuskunnan mukaan puhdistamot saattavat välillä olla muutaman viikon pysähtyneinä. Mikäli puhdistusprosessi on pysähtynyt niin kauan, että puhdistamon mikrobitointi ehtii kuolla, vie prosessilta uuden käyttöönoton jälkeen viikkoja ennen kuin se

alkaa toimia taas kunnolla. Prosessissa kuivattu liete toimitetaan kaatopaikoille kerran kuukaudessa. Puhdistamoilla ei ole tulevan jäteveden mittausta. Käytössä on ainoastaan pinnan korkeuden mittausta.

Yhteispuhdistamoiden ensimmäisinä käyttövuosina vesiosuuskunta seurasi puhdistustuloksia. Vuosien 2009 – 2011 analyysitulosten mukaan orgaanisen aineen ja fosforin poistumat eivät ole täyttäneet jätevesiasetuksen vaatimuksia. Viime vuosina Porvoon kaupungin ympäristönsuojelutarkastaja on käynyt tarkastamassa puhdistamoita, mutta osuuskunta ei itse ole tutkituttanut puhdistustuloksia taloudellisten vaikeuksien takia.

### ***Jätevedenpumppaamot***

Vesiosuuskunnan omistuksessa on 5 linjapumppaamaa ja 280 kiinteistöpumppaamaa. Kaikki pumppaamot ovat kapasiteetiltaan 0,4 l/s. Kiinteistöpumppaamoiden huolto- ja kunnossapito kuuluu niin ikään vesiosuuskunnan vastuulle. Pumppaamoihin on asennettu takaiskuventtiilit.

### ***Huolto ja kunnossapito***

Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnan vesihuoltojärjestelmän huolto- ja kunnossapitotoimista vastaa Porvoon Saariston Hoitokunta Oy. Pääsääntöisesti tehdyt huolto- ja kunnossapitotyöt ovat olleet puhdistamoiden ja pumppaamoiden huoltotöitä. Joitakin vuoto- ja jäätymistapauksia verkostossa on esiintynyt. Tukosten yhteydessä pieniä verkosto-osuuksia on huuhdeltu mutta pääsääntöisesti huuhteluita ei ole tehty. Porvoon vedeltä saatujen tietojen mukaan vesiosuuskunnan talousvedessä on havaittu pieniä laatuongelmia verkoston latvoilla, mikä on johtunut pitkistä veden viipymäajoista vesiosuuskunnan laajassa verkostossa.

### ***Kaavoitustilanne***

Vesiosuuskunnan toiminta-alueella on voimassa vuonna 2000 hyväksytty Emäsalon ja Hakasalon osayleiskaava. Pellingin saareen ollaan niin ikään laatimassa osayleiskaavaa. Emäsalon ja Pellingin saarissa sijaitsee myös alueita, jonne on hyväksytty ranta-asemakaava. Alueella sijaitsee useita luonnonsuojelualueita sekä luontoarvoja omaavia maatalousalueita.

## **5.4.1 Riskinarviointi**

Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnan vesihuoltojärjestelmälle suoritettu riskinarviointi on esitetty liitteessä 20. Riskinarvioinnin perusteella suurimmat riskitekijät liittyvät vesiosuuskunnan jätevesijärjestelmään, jossa voidaan nähdä olevan kehittämistarpeita. Vesihuoltolaitoksena toimivalla vesiosuuskunnalla on velvoite taata syntyvien jätevesien turvallinen sekä hallittu poisjohtaminen ja puhdistaminen, ja siksi pienimpiinkin ongelmiin tulisi suhtautua hyvin vakavasti.

### ***Vesijohtoverkosto***

Vesijohtoverkoston mahdollisia riskitekijöitä arvioitaessa merkittävän riskiluokituksen ovat saaneet putkirikko ja talousveden kontaminaatiomahdollisuus putkessa. Porvoon vedeltä saadun tiedon mukaan vesiosuuskunnan talousvesinäytteissä on havaittu pieniä

ongelmia, jotka johtuvat veden pitkistä viipymäajoista verkostossa vähäisen käytön seurauksena. Koska huuhteluita ei vesiosuuskunnan verkostossa ole käytännössä tehty, saattaa kuitenkin olla mahdollista, että myös putken sisäpuolinen hygienia voisi vaikuttaa talousveden laatuun. Ongelmien välttämiseksi vesiosuuskunnan verkostossa olisi tarpeen suorittaa huuhteluita.

### ***Jätevedenpuhdistamot***

Vesiosuuskunnan sisällä syntyvät jätevedet jaetaan nykyisin puhdistettavaksi tarpeettoman monen eri pienpuhdistamon kesken, jolloin puhdistamokohtainen kuormitusaste on jäänyt varsin pieneksi, noin 20–30 % puhdistamon kapasiteetista. Monet nykyisistä puhdistamoiden ongelmakohdista olisivat helpommin hallittavissa, jos vesiosuuskunnan jätevedet kerättäisiin parille suuremmalle puhdistamolle.

Sietämättömäksi riskitekijäksi on arvioitu puhdistusprosessin pysähtyminen, mikä johtuu juurikin puhdistamoiden alhaisesta kuormitusasteesta. Vesiosuuskunnan mukaan vuoden aikana saattaa esiintyä muutaman viikon jaksoja, jolloin osa puhdistamoista on pysähtyneinä. Näinä aikoina puhdistamon aktiivilietteen mikrobit saattavat kuolla, jolloin uudelleen käynnistyvä puhdistusprosessi jää puhdistusteholtaan merkittävästi puutteelliseksi. Prosessi toimii vajavaisena muutaman viikon ajan. Syntyvät seuraamukset saattavat aiheuttaa merkittävää ympäristöllistä vahinkoa ja siksi vesiosuuskunnan tulisi harkita keinotekoisien jätevesiliuoksen syöttämistä prosessiin, jotta puhdistusprosessi voitaisiin pitää käynnissä jatkuvasti.

Merkittäviksi riskeiksi on arvioitu puhdistamoille tulevan jätevesikuorman pitoisuuden laimeneminen tai sen sisältämä myrkyllinen tai haitallinen kuorma, jota ei käytössä olevan puhdistusprosessin avulla kyetä poistamaan. Koska puhdistamoiden nykyinen liittymäluku vaihtelee 7-48 liittymän välillä, on todennäköistä, että näin pienessä joukossa ja lyhyellä viemärintiverkostolla puhdistamolle tuleva kuorma ei ole tasainen. Poikkeukselliset kuormat eivät myöskään ehdi laimenemaan pienessä kokonaisjätevesimäärässä. Mikäli ongelmia jätevesikuormien laadussa esiintyy, voisi vesiosuuskunta järjestää jätevesivalistusta liitetuille kiinteistöille sekä toisaalta kehittää vuotovesien seuranta verkostossa.

### ***Jätevesiverkosto***

Vesiosuuskunnan toiminta-alueella sijaitsee muutamia luonnonsuojelukohteita, joten jätevesien turvalliseen siirtämiseen tulee erityisesti näillä alueilla kiinnittää tarkempaa huomiota. Rakennettu jätevesiverkosto sisältää useita merenalitusosuuksia ja saarillakin verkosto kulkee paikoin lähellä merta. Näillä alueilla on olemassa riski, että jätevedet pääsevät virtaamaan hallitsemattomasti mereen, jolloin seurauksena voi olla merkittäviä ympäristöllisiä vaikutuksia. Joitakin putkirikkoja on jo verkostossa esiintynyt ja vesiosuuskunnan laajassa verkostossa niitä voidaan odottaa esiintyvän jatkossakin. Jätevesiputken sijainnista ja vuototilanteen kestoista riippuen syntyvät seuraukset voivat olla haitallisia tai vakavia. Kriittisissä paikoissa sijaitsevat johdot ja pumppaamot tulisi tunnistaa ja niiden kunnon seurantaan kiinnittää erityistä huomiota.

## 5.4.2 Kustannusanalyysi

Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnan kriittisen saneeraustason määrittämiseksi on laskentasovellukseen määritelty liitteessä 21 esitetyt vesihuoltojärjestelmän lähtötiedot.

Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnan omistuksessa on 152 km vesijohtoa ja 72 km paineviemäriä. Vesiosuuskunnan verkostotietojen perusteella johdot sijaitsevat osin samassa kaivannossa mutta esimerkiksi Pellingin saarissa rakennettu viemäriverkosto ei ole yhtä laaja kuin vesijohtoverkosto. Näin ollen saneerausvelan laskennassa on johtojen kaivuukustannukset laskettu erillisinä.

Vesiosuuskunnan jätevesijärjestelmä koostuu verkoston ohella 13 yhteispuhdistamosta ja jätevedenpumppaamoista. Kiinteistökohtaiset jätevedenpumppaamot (280 kpl) ovat nykyisellään vesiosuuskunnan omaisuutta, joten ne ovat niin ikään sisällytetty saneeraustason laskentaan. Puhdistamoiden ja pumppaamoiden saneerauskustannusta on arvioitu käsittelykapasiteetin perusteella. Vesiosuuskunnalta saatujen talous- ja jäteveden laskutustietojen perusteella vesiosuuskunnan verkostoissa esiintyy vuotovesiä.

Porvoon Saariston vesiosuuskunnan toiminta-alue on osin luonnonsuojelu- ja avokallio- aluetta, mikä on vaatinut vesihuollon järjestämiseltä paikoin erityistä varovaisuutta. Näin ollen maaperän kaivettavuus on luokiteltu vaikeaksi. Lisäksi osaan työkohteista kulkuyhteys on hankala, minkä vuoksi työn hinnan voidaan olettaa kasvavan.

### *Järjestelmän kuntotaso*

Vesiosuuskunnan verkoston talousvesinäytteissä on muutamia kertoja havaittu pieniä laatuongelmia, jonka perusteella vesiosuuskunnan vesijohtoverkoston kuntotaso on laskennassa arvioitu kohtalaiseksi. Vaikka vesiosuuskunnan talous- ja jätevesiverkossa esiintyy laskutustietojen perusteella vuotovesiä, säilyy niiden taso kuitenkin kappaleessa 3.5.3 määriteltyjen vuotovesiraja-arvojen alapuolella seuraavasti:

Vesijohtoverkoston vuotovedet  $0,22 \text{ m}^3/\text{km}/\text{d} < 2 \text{ m}^3/\text{km}/\text{d} \rightarrow$  Hyvä taso  
 Jätevesiverkoston vuotovedet  $0,17 \text{ m}^3/\text{km}/\text{d} < 10 \text{ m}^3/\text{km}/\text{d} \rightarrow$  Hyvä taso

Vesiosuuskunnan yhteispuhdistamoiden puhdistustuloksia on tarkasteltu vuosilta 2009–2011. Muun muassa fosforin ja orgaanisen aineksen puhdistustasot eivät ole aina täyttäneet niille asetettuja vaatimuksia. Käytössä olevat puhdistustulokset ovat kuitenkin jo useita vuosia vanhoja, joten niiden perusteella ei puhdistamoiden nykytilaa voida arvioida luotettavasti. Uudempia tuloksia vesiosuuskunnalla ei ole käytössään. Vesiosuuskunnalta saatujen tietojen mukaan Porvoon kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen kiertää tarkastamassa puhdistamoiden tilaa useita kertoja vuodessa. Tästäkin huolimatta vesiosuuskunnan tulisi ehdottomasti tutkituttaa puhdistamoidensa nykyinen kunto ja seurata saavutettua puhdistustasoa. Näin ollen vesiosuuskunnan jätevesijärjestelmän kuntotasolle on annettu kohtalainen luokitus, mikä lisää vesiosuuskunnan saneeraustasoa. Mikäli lisätutkimusten perusteella paljastuisi, että puhdistamot eivät täytä niille asetettuja vaatimuksia, vaativat puhdistamot suuremman saneerauksen.

Vika- ja häiriötilanteita on järjestelmässä esiintynyt melko vähän ottaen huomioon verkoston laajuuden. Joitakin putkirikkoja, jäätyksiä ja puhdistamon toimintahäiriöitä on

esiintynyt. Häiriötietojen raportoinnissa vesiosuuskunnalla olisi kehitettävää, sillä nykyisin tietojen raportointi ei ole järjestelmällistä.

### **Järjestelmän laatutaso**

Vesiosuuskunnan verkostolaitteiden taso on arvioitu olevan riittävällä tasolla. Vesijohdoverkoston runkolinjassa sulkuventtiilejä ja huuhteluyhteitä on jonkin verran. Merenalitusjohtoihin on yhtä alitusta lukuun ottamatta asennettu sulkuventtiilit alitusosuiden molemmin puolin. Vesijohdoverkoston on lisäksi asennettu paineenalennusventtiilejä Porvoon veden rakentaman paineenkorottamon käyttöönoton jälkeen. Tonttiliittymiin on asennettu sulkuventtiilit ja kiinteistöpumppaamoihin takaiskuventtiilit.

Jätevedenpuhdistamoilla ei nykyisellään ole käytössä tulevan veden mittausta, minkä vuoksi järjestelmä on saanut instrumentointitason tarkastelussa luokituksen kohtalainen. Tulevan veden mittaukset tulisi lisätä nykyisten puhdistamoiden yhteyteen, jotta puhdistustuloksen arviointi olisi mahdollista. Lisäksi paineviemäriverkoston olisi tarpeen lisätä joitakin virtausmittauspisteitä vuotokohtien paikallistamiseksi. Muuten puhdistamoiden instrumentointi voidaan nähdä olevan hyvällä tasolla ja prosessiastioissa on käytössä pinnan korkeuden mittaukset. Vesijohdoverkoston on asennettu 26 virtausmittauskaivoa.

Jätevedenpuhdistamot ovat kaikki liitetty kaukovalvonnan piiriin ja osassa puhdistamoissa on myös mahdollisuus siirtää vikatietoja tietokoneelle. Vesiosuuskunnan tulisi kuitenkin siirtää omistamansa jätevedenpumppaamot niin ikään kaukovalvonnan piiriin, minkä vuoksi nykyistä kaukovalvonnan tasoa ei voida vielä pitää riittävänä vesiosuuskunnan hyvin laajalle järjestelmälle.

### **Vesiosuuskunnan saneeraustaso**

Laskentasovelluksen avulla saatu Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnan vesihuoltojärjestelmän kriittinen saneeraustaso on esitetty taulukossa 20. Talusvesijärjestelmälle muodostuneita kustannustaso on vielä kohtalaisen alhainen mutta viemäröinnin ja jätevedenkäsittelyn kustannukset muodostuvat hyvin korkeiksi. Jätevesipuolen kustannuksia tarkasteltaessa tulee kuitenkin huomioida, että laskennassa kiinteistöpumppaamot on huomioitu vesiosuuskunnan omaisuutena, mikä lisää saneerausvelan ja järjestelmän laatutason kustannusta.

**Taulukko 20. Porvoon Saariston vesiosuuskunnan kriittinen saneeraustaso**

<i>Talusvesi</i>					
<i>Saneerausvelka (€)</i>	<i>Järjestelmän kuntotaso (€)</i>	<i>Järjestelmän laatutaso (€)</i>	<i>YHTEENSÄ (€)</i>	<i>Liittyjää kohden (€)</i>	<i>Verkostokilometriä kohden (€)</i>
756 960	37 157	91 200	885 317	1 841	5 824
<i>Jätevesi</i>					
<i>Saneerausvelka (€)</i>	<i>Järjestelmän kuntotaso (€)</i>	<i>Järjestelmän laatutaso (€)</i>	<i>YHTEENSÄ (€)</i>	<i>Liittyjää kohden (€)</i>	<i>Verkostokilometriä kohden (€)</i>
1 505 016	21 119	658 700	2 184 835	7 859	30 345

### 5.4.3 Päätöspuuanalyysi

#### *Keskitetyn vesihuollon järjestämisen perusteltavuus*

Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnan alueelle suoritetun päätösanalyysin nojalla (liite 22) keskitetty vesihuoltojärjestelmä voidaan nähdä osittain perusteltuna vesiosuuskunnan nykyisellä alueella. Vesiosuuskunnan talousvesiverkoston rakentamista perusteltiin aikoinaan saariston huonolla talousvesitilanteella ja alueen viemärointi päätettiin toteuttaa saman urakan yhteydessä. Porvoon veden arvion mukaan terveydellinen peruste vesijohdon rakentamiselle oli todennäköisesti ainakin osittain olemassa. Vesiosuuskunnan nykyinen vesihuoltoverkosto on kuitenkin rakennettu hyvin laajalle alueelle, käsittäen kolme suurta saarta. Porvoon saaristo on melko harvaan asuttua seutua, jolla kiinteistöjen väliset etäisyydet ovat pitkiä.

Lisäksi osuuskunnan toimintaa on alusta asti hankaloittanut alhaiseksi (26 %) jäänyt liittymisaste. Aikoinaan nopealla tahdilla rakennettuun verkostoon ei lopulta saatukaan suunniteltua liittymämäärää edes vesihuoltolain mukaisen toiminta-alueen hyväksyminen myötä. Porvoon kaupungilla ei ole ollut riittävästi resursseja valvoa liittymisvelvollisuuden täyttymistä, jolloin verkostoihin liittymättömiä kiinteistöjä ei ole tarpeeksi kehoitettu liittymään tai hakemaan liittämisen velvollisuudesta vapautusta. Tilanne saaristossa onkin monin paikoin riitautunut ja vesiosuuskunta on joutunut taloudellisiin vaikeuksiin.

Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnan tilanne voidaankin nähdä esimerkkinä alueesta, jossa kunnan ohjausta ja valvontaa olisi tarvittu ennen verkostojen rakentamispäätöstä paljon enemmän. Tällöin nykyiset vesiosuuskunnan hallitsemattoman laajenemisen seurauksena syntyneet ongelmat olisivat todennäköisesti olleet ehkäistävissä. Jälkikäteen päätösanalyysin nojalla tarkasteltuna saariston vesihuolto olisi ollut tarpeen tarkastella pienempinä osa-alueina, jolloin osa alueista olisi varmaankin ollut perusteltua saattaa keskitetyn vesihuoltojärjestelmän piiriin ja osa puolestaan jättää kiinteistökohtaisiin menetelmiin. Tätä ajatusta tukee liittymisasteen tarkastelu. Selkeästikään pavoja terveydellisiä ongelmia ei koko alueella esiinny, kun suuri osa kiinteistöistä kokee selviävänsä oman kaivon varassa.

#### *Vesiosuuskunnan liittymisedellytykset Porvoon veteen*

Päätösanalyysin toisen osion avulla on tarkasteltu Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunnan liittymisedellytyksiä Porvoon veteen liitteessä 23. Taloudellisista ongelmista kärsivä vesiosuuskunta ei koe olevansa enää kykenevä jatkamaan vesihuoltotoimintaa ja on esittänyt toiveensa liittymisestä Porvoon veteen. Porvoon vedellä ei kuitenkaan ole kaavoituksen tai varavesiyhteyden turvaamisen tuomia tarpeita laajentua vesiosuuskunnan alueelle, vaikka yhteys vesiosuuskunnan vesijohtoverkostoon on jo nykyisin olemassa.

Päätösanalyysin ensimmäisessä osiossa tarkasteltu Porvoon saariston luonne voidaan nähdä soveltuvan osin keskitetylle vesihuollolle. Tehdyt verkostoratkaisut erityisesti merenalitusjohtojen ja jätevedenpuhdistamoiden osalta poikkeavat kuitenkin merkittävästi kunnallisen laitoksen laatustandardeista. Taloudellisten ongelmien takia vesiosuuskunnalla ei ole omia edellytyksiä investoida järjestelmäänsä ja tämä jäisikin kunnallisen vesihuoltolaitoksen vastuulle, mitä ei voida vesihuoltolain tasapuolisuuspe-

riaatteen nojalla pitää hyväksyttävänä. Näiden syiden perusteella liittymisedellytyksiä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen ei päätösanalyysin nojalla nähdä olevan.

Mikäli vesiosuuskunnan tilanne muodostuu kuitenkin niin hankalaksi, että liittäminen nähdään ainoana vaihtoehtona, tulisi tarkastella vaihtoehto, että vain joitakin osia vesiosuuskunnan nykyisestä toimintaympäristöstä liitettäisiin kunnalliseen vesihuoltolaitokseen ja liittämätön osa jatkaisi toimintaansa edelleen osuuskuntamuotoisesti tai verkostojen käyttöään umpeutuessa siirtyisi takaisin kiinteistökohtaisiin järjestelmiin.

## 6 Luokittelutulosten analysointi ja yhteenveto

Jokainen tapaustutkimuksessa mukana ollut vesiosuuskunta luokiteltiin kappaleessa 3 esitettyjen kolmen menetelmän avulla. Luokittelutulosten (kappale 6.1) perusteella on pyritty antamaan toimenpidesuosituksia (kappale 6.2) vesiosuuskuntien edellytyksille jatkaa toimintaansa itsenäisesti tai liittyä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen.

### 6.1 Luokittelutulosten arviointi

Tässä kappaleessa käsitellyt vesiosuuskuntien saamat luokitustulokset on koottu taulukoon 21.

#### *Riskinarviointi*

Arvioinnin perusteella vesiosuuskunnan riskitason on nähty olevan yhteydessä järjestelmän ikään ja laajuuteen. Vesihuoltojärjestelmien kriittisiksi kohteiksi tunnistettiin samoja tekijöitä, joita Hukka & Katko nostivat esiin tutkimuksessaan vuonna 2007:

1. Talousveden saastuminen tai jätevedenpuhdistuksen vioittuminen
2. Verkostojen, laitosten tai muiden merkittävien rakenteiden vaurioituminen
3. Ulkopuolinen uhka muun muassa sähkökatkos, toimitushäiriöt tai ilkkivalta

Tutkituista vesiosuuskunnista vastikään perustetut tai pienet vesiosuuskunnat, jotka osavat talousveden kunnalliselta vesihuoltolaitokselta ja johtavat jätevedet käsiteltäväksi kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle, saivat tarkastelussa hyvän riskiluokituksen. Näissä vesihuoltojärjestelmissä ei nähdä nykyisellään esiintyvän akuutteja toimia vaativia uhkatekijöitä. Tarkastelun tuloksia voidaankin pitää odotettuina, koska kunnallisen vesihuoltolaitoksen talous- ja jätevedenkäsittelyprosessin voidaan nähdä toimivan luotettavan vakaasti, jolloin vesiosuuskunnan vastuulle jää oman verkoston ylläpito. Pienen järjestelmän kohdalla turvallinen ylläpito on mahdollista toteuttaa hieman passiivisemminkin. Lisäksi nuorien vesiosuuskuntien järjestelmissä ei kuuluisikaan esiintyä suuria riskitekijöitä, mikäli järjestelmän suunnittelu ja rakentaminen on toteutettu hyviä tapoja noudattaen. Tämän riskiluokan vesiosuuskunnat edustavat hyvin 1990-luvun jälkeen perustettuja suomalaisia vesiosuuskuntia (Takala ym. 2011).

Kohtalaiseen riskiluokkaan nähdään kuuluvan kahden tyyppisiä vesiosuuskuntia. Osa vesiosuuskunnista on iältään keski-ikäisiä, joilla ei ole käytössä omia käsittelylaitoksia mutta joiden verkosto on laaja-alainen. Näissä järjestelmissä verkostojen riskialttiimmat tekniset ratkaisut (esim. pitkät vedenalitusosuudet) korostuvat, sillä järjestelmän kokonaisuuden hallinta heikkenee. Lisäksi mahdolliset huoltotoimien ja dokumentaation puutteet kasvattavat edelleen mahdollisuutta riskien realisoidumiselle. Toisaalta kohtalaisen arvion ovat saaneet pienet ja vanhemmat vesiosuuskunnat, joiden järjestelmien riskitaso on kasvanut ikääntymisen myötä.

Suurimmat riskitekijät esiintyvät vesiosuuskunnissa, joilla on käytössään omia vedenottoja tai jätevedenpuhdistamoita. Tilanne muodostuu entistä sietämättömäksi, mitä laajempi verkosto vesiosuuskunnalla on huolehdittavanaan. Huomio on odotettu, sillä omien laitosten ylläpito ja muu vaativampi vesihuoltorakentaminen vaatii suurempaa

vesihuoltoalan asiantuntemusta ja lainsäädännöllisten velvoitteiden omaksumista, minkä on todettu muodostuvan usein vesiosuuskuntien ongelmaksi (Luukkonen, 2013).

### ***Kustannusanalyysi***

Erot tarkasteltujen vesiosuuskuntien järjestelmien teknisessä toteutuksessa näkyvät kertyneissä saneerauskustannuksissa, joiden liittyjäkohtaiset kustannukset vaihtelevat välillä 400 – 6000 €. Kustannustaso voidaan nähdä realistisena, jos verrataan kiinteistökohtaisen vesihuollon (jätevesijärjestelmä + kaivo) kustannuksia, jotka vaihtelevat 10 000 – 20 000 € välillä järjestelmän käyttöiän ollessa 30–50 vuotta (Helminen ym. 2013).

Kustannusanalyysitarkastelun lähtökohtana on ollut kriittisen saneeraustason arviointi. Syntyvä saneeraustaso muodostui pääosin järjestelmille kertyneestä saneerausvelasta ja osin nykyisen kunto- ja laatutason vaatimista parannuksista. Kunto- ja laatutason parannukset ovat järjestelmien akuutteja saneeraustarpeita, kun taas saneerausvelka on tulevaisuudessa toteutuva kustannus.

Kertynyt saneerausvelka muodostui vanhimmilla ja laajoilla vesiosuuskunnilla suurimmaksi, koska saneerauksia ei toistaiseksi ole tehty. Osalla vesiosuuskunnista kiinteistökohtaiset jätevedenpumppaamot kuuluvat vesiosuuskunnan omistukseen, mikä kasvattaa merkittävästi järjestelmän saneerausvelkaa. Yleisesti vesiosuuskuntien olisi suositeltavaa siirtää kiinteistöpumppaamot kiinteistöjen omistukseen sekä huolto- ja kunnossapitovastuulle. Tarkastelun perusteella voidaankin todeta, että osan vesiosuuskunnista olisi jo pitänyt alkaa toiminnassaan varautua saneerausvelan kustannuksiin, jotta tarvittavat saneeraustoimenpiteet saataisiin ajallaan tehtyä ja verkosto säilyisi toimintakuntoisena myös jatkossa. Tutkitut vesiosuuskunnat edustavat hyvin suomalaisen vesiosuuskuntatoiminnan nykyistä tilaa, jonka jatkamisen edellytyksiä on tarpeen arvioida kriittisesti (Kuntaliitto 2007).

Järjestelmien kuntotason arviointia ei saatujen tietojen perusteella ollut aina mahdollista suorittaa luotettavasti. Muun muassa vuotovesien määrän luotettava arviointi ei monen vesiosuuskunnan kohdalla ollut puutteellisten vedenkulutus- tai huolto- ja kunnossapitotietojen nojalla mahdollista. Saman huomion vesiosuuskuntien dokumentaation tasosta teki myös Takala vuonna 2007. Näin ollen vesiosuuskunnilla nähdään olevan edelleen tässä kehitettävää. Lisäksi verkostovuotojen seurantaan tulisi kiinnittää jatkossa enemmän huomiota.

Toinen kuntotietohuomio koskee talousveden laatuongelmia, joita havaittiin muutaman vesiosuuskunnan kohdalla. Osa laatuongelmista on todennäköisesti seurausta pienestä vedenkulutuksesta mutta ongelmien syy olisi joka tapauksessa tarpeen selvittää. Haastatteluiden perusteella vesiosuuskunnat eivät vaikuttaneet suhtautuvan kovin kriittisesti esiintyviin laatuongelmiin ja kertoivat ryhtyvänsä toimenpiteisiin, mikäli kunnan terveydensuojelutarkastaja näin toteaa. Vesiosuuskunnan rooli veden jakelijana ei selkeästi ollut haastateltaville täysin selvä. Tarvetta vesiosuuskuntien vastuuasioiden kertaamiselle esiintyy varmasti muissakin kunnissa.

Järjestelmien laatutason arvioinnin perusteella vesiosuuskuntien verkostoihin asennettujen linjasulkuventtiilien, huuhteluyhteiden ja virtausmittareiden määrä ei täytä Karttusen ym. (2004) ohjeistuksia. Lisäksi kiinteistöillä on paikoin käytössä yhteisiä tonttisulkuventtiilejä ja vesimittareita, mikä ei ole hyvien suunnittelukäytäntöjen mukaista (Karttunen & Heikkinen 2010). Kaukovalvontajärjestelmää ei ole käytössä yhdelläkään

vesiosuuskunnalla, vaikka sen voitaisiin nähdä tarjoavan merkittävää apua huoltotoimien hallintaan. Tämän aineiston perusteella suurimmat laatutason puutteet esiintyvät suurimmissa vesiosuuskunnissa. Vaikka muutama tutkituista vesiosuuskunnista onkin kooltaan melko suuria, ei toiminnan luonne vaikuta vielä ylittäneen ammattimaisuuden rajaa. Tilanne on toinen esimerkiksi Pohjanmaan suurissa vesiosuuskunnissa, joissa toiminta on hyvin samankaltaista kuin kunnallisella vesihuoltolaitoksella (Takala ym. 2011).

## Yhdistelmätarkastelu

Yhdistelmätarkastelussa huomioitiin sekä vesiosuuskunnan järjestelmälle määritetty riskitaso että kriittinen saneeraustaso. Näiden kahden menetelmän avulla on arvioitu vesiosuuskuntien edellytyksiä jatkaa toimintaansa itsenäisinä. Taulukossa 21 on esitetty tarkasteltujen vesiosuuskuntien saamat toimintaedellytysarviot.

**Taulukko 21. Luokittelutulokset**

Laitokset	Riskitaso	Vaadittu saneeraustaso liittijää kohden	Vesiosuuskuntien toimintaedellytykset	Keskitetyn vesihuollon järjestämisen perusteltavuus vesiosuuskunnan alueella	Vesiosuuskunnan liittymisedellytykset kunnalliseen vesihuoltolaitokseen
Suvisaariston vok	Kohtalainen	Hyvä	Tyydyttävät toimintaedellytykset (luokka 2)	Kekitetty vesihuoltojärjestelmä osittain perusteltu	Liittymisestä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen tulisi keskustella
Puotisten Vesi Oy	Hyvä	Huono	Kohtalaiset toimintaedellytykset (luokka 3)	Keskitetty vesihuoltojärjestelmä perusteltu	Vesiosuuskunta voi lisätä yhteistyötään kunnallisen laitoksen kanssa, jotta liittyminen olisi tulevaisuudessa mahdollista
Kalvikinniemen vok	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalaiset toimintaedellytykset (luokka 3)	Keskitetty vesihuoltojärjestelmä perusteltu	Liittymisestä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen tulisi keskustella
Villingin vok	Hyvä	Kohtalainen	Tyydyttävät toimintaedellytykset (luokka 2)	Kiinteistökohtaiset vesihuoltojärjestelmät soveltuvampia	Liittymistä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen ei suositella
Kesäkytä-Koivikon vok	Hyvä	Hyvä	Hyvät toimintaedellytykset (luokka 1)	Keskitetty vesihuoltojärjestelmä perusteltu	Vesiosuuskunta voi lisätä yhteistyötään kunnallisen laitoksen kanssa, jotta liittyminen olisi tulevaisuudessa mahdollista
Leppäkorven vok	Hyvä	Hyvä	Hyvät toimintaedellytykset (luokka 1)	Keskitetty vesihuoltojärjestelmä perusteltu	Vesiosuuskunta voi lisätä yhteistyötään kunnallisen laitoksen kanssa, jotta liittyminen olisi tulevaisuudessa mahdollista
Länsi-Keimolan Vesiyhtymä	Huono	Kohtalainen	Haastavat toimintaedellytykset (luokka 4)	Keskitetty vesihuoltojärjestelmä perusteltu	Vesiosuuskunta voi lisätä yhteistyötään kunnallisen vesihuoltolaitoksen kanssa
Nybackan vok	Hyvä	Hyvä	Hyvät toimintaedellytykset (luokka 1)	Keskitetty vesihuoltojärjestelmä perusteltu	Vesiosuuskunta voi jatkaa toimintaansa itsenäisesti
Ränasin vok	Kohtalainen	Hyvä	Tyydyttävät toimintaedellytykset (luokka 2)	Kiinteistökohtaiset vesihuoltojärjestelmät soveltuvampia	Liittymistä kunnalliseen laitokseen ei suositella
Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osk	Huono	Huono	Heikot toimintaedellytykset (luokka 5)	Kekitetty vesihuoltojärjestelmä osittain perusteltu	Liittymistä kunnalliseen laitokseen ei suositella
Kråkön vok	Hyvä	Huono	Kohtalaiset toimintaedellytykset (luokka 3)	Keskitetty vesihuoltojärjestelmä perusteltu	Liittyminen kunnalliseen laitokseen perusteltua
Renum-Jackarbyn vok	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalaiset toimintaedellytykset (luokka 3)	Kiinteistökohtaiset vesihuoltojärjestelmät soveltuvampia	Liittymistä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen ei suositella

Arvioinnin perusteella tarkasteltujen vesiosuuskuntien joukosta löytyy esimerkkejä, joiden itsenäiset toimintaedellytykset on arvioitu olevan hyvät (luokka 1). Nämä vesiosuuskunnat ovat pääosin nuoria ja niiden tekniset järjestelmät on toteutettu alueiden luonteeseen ja käyttötarkoitukseen nähden soveltuvasti. Tällöin verkostojen laajeneminen on pysynyt hallittuna. Lisäksi teknisiä järjestelmiä rakennettaessa on huomioitu kunnallisen vesihuoltolaitoksen laatuvaatimuksia. Näitä ratkaisuja voidaankin pitää esimerkkeinä hyvin järjestetystä osuuskuntamuotoisesta vesihuollosta.

Tyydyttävät tai kohtalaiset toimintaedellytykset (luokat 2-3) on arvioitu olevan seitsemällä vesiosuuskunnalla. Näihin luokkiin on arvioitu kuuluvan melko kirjava vesiosuuskuntien joukko. Luokituksen syynä on oikeastaan joko kohtalaiseksi noussut riskitaso tai liian korkeaksi noussut saneeraustaso. Näillä vesiosuuskunnilla kasvanut saneerausvelka on pääsyy kustannusten nousuun, mutta myös merkittäviä laatutason puutteita havaittiin muutamissa vesiosuuskunnissa. Vesiosuuskuntien tulisikin alkaa järjestelmällisesti varautua tuleviin saneerausinvestointeihin.

Muutaman vesiosuuskunnan toimintaedellytykset on arvioitu haastaviksi tai huonoiksi (luokat 4-5). Näiden vesiosuuskuntien järjestelmät vaatisivat pikaisia saneeraustoimia ja toiminta asiantuntijaohjausta. Näillä vesiosuuskunnilla on käytössään omia käsittelylaitoksia, jotka tutkimusaineiston perusteella nähdään hyvin riskialttiina ratkaisuina ja joiden käyttöönottoon ja toimintaan tulisi suhtautua jatkossa kriittisesti. Ennen laitoksen rakentamista vesiosuuskuntien tulisi varmistua laitosten ylläpitoa koskevista lainsäädännöllisistä velvoitteista ja vastuista. Tutkimusaineisto sisältää kuitenkin vain kaksi laitoksellista vesiosuuskuntaa, joten kovin yleistäviä johtopäätöksiä ei aineiston perusteella voida vielä tehdä. Tulos on lisäksi päinvastainen kuin Takalan (2007) tutkimuksessa, jossa vanhojen, omia laitoksia käyttävien vesiosuuskuntien itsenäiset toimintaedellytykset nähtiin vakaimpina. Eriävä tutkimustulos saattaa selittyä osittain sillä, että tutkitut vesiosuuskunnat ovat suhteellisen nuoria eikä näille ole vielä muodostunut vankkaa, vuosien saatossa kertynyttä, osuuskuntatoiminnan pohjaa. Lisäksi ammattimaisuuden lisääntyminen vesiosuuskuntien toiminnassa muuttaisi varmasti tuloksia. Kun vesihuoltotoiminta on riittävän ammattitaitoisesti järjestettyä, ei omien laitoksien käytöllä tulisi olla suurta merkitystä toimintaedellytysten arvioinnissa.

Tarkasteltaessa näiden vesiosuuskuntien saamia riski- ja kustannustason arvioita havaitaan, että korrelaatiota ei ole suoraan havaittavissa. Riskialttiit käsittelylaitokset eivät välttämättä heijastu saneerauskustannuksiin suoraan, sillä osa riskitarkasteluissa esiin tulleista uhkatekijöistä ei ole helposti rahassa mitattavia. Esimerkiksi Porvoon Saarisossa käytössä olevat jätevedenpuhdistamot olisivat tekniseltä tasoltaan, pienin parannuksin, toimivia, mutta suurimmat puhdistamoihin kohdistuvat riskitekijät muodostuvatkin pienen, tulevan jätevesikuorman ja prosessin ajotavan seurauksena. Vesiosuuskunnan korkea kustannustaso on puolestaan seurausta pääosin verkoston ja pumppaamoiden saneerausvelasta. Näin ollen riski- ja kustannustarkastelut täydentävät hyvin toisiaan ja tarjoavat erilaista tietoa toimintaedellytysten arviointiin.

## **6.2 Toimenpidesuosituksen arviointi**

### ***Keskitetyn vesihuollon järjestämisen perusteltavuus vesiosuuskunnan alueella***

Päätösanalyysin ensimmäisessä osassa tarkasteltiin keskitetyn vesihuoltojärjestelmän rakentamisen ja ylläpitämisen perusteltavuutta vesiosuuskuntien alueella. Vesihuollon kehittämistä varten olisi tärkeää tunnistaa alueet, joilla vesihuoltolain mukaista perustetta keskitetyn vesihuollon järjestämiselle ei esiinny ja lisäksi alueet, joilla peruste voidaan nähdä täyttyvän osittain. Tämä voi olla merkittävä tieto arvioitaessa olemassa olevien vesiosuuskuntien liittymisedellytyksiä tai uusien vesiosuuskuntien perustamista. Lisäksi päätösanalyysitarkastelua voidaan hyödyntää arvioitaessa perusteita haja-asutusalueiden viemärintihankkeisiin kohdistetun valtion tuen saamiselle (Maa- ja metsätalousministeriö 2012).

Suurin osa tarkastelluista toimintaympäristöistä soveltuu keskitetyn vesihuollon järjestämiselle joko terveydellisten tai ympäristöllisten syiden tai alueen asukastiheyden ja rakentamisympäristön puolesta. Muutaman vesiosuuskunnan nykyinen toimintaympäristö voidaan nähdä soveltuvan keskitetylle vesihuollolle vain osittain. Samankaltainen tilanne voi esiintyä useassa suomalaisessa vesiosuuskunnassa. Esimerkkivesiosuuskunnilla talousveden laatuongelmia on aikoinaan käytetty perusteena keskitetyn järjestelmän rakentamiselle, mikä on pitkälti pitänyt paikkansa. Kuitenkin rakentamispäätöksen jälkeen järjestelmä on laajentunut yli tarpeiden, jolloin verkostoihin liittymisaste on jäänyt matalaksi. Toisaalla vesiosuuskunta on laajentanut verkostoaan useita kilometrejä pelkästään kesäasutuille saarille. Tällaisista toimintaympäristöistä olisi perustellusti rajattavissa osa-alueita, jotka olisi voitu jättää kiinteistökohtaisen vesihuollon piiriin. Tarkasteltuun vesiosuuskuntajoukkoon sisältyi lisäksi esimerkkejä toimintaympäristöistä, jossa keskitetyn vesihuollon rakentamista ei alueen luonteen vuoksi nähdä välttämättömänä. Tällaisilla alueilla keskitetty vesihuolto on vapaaehtoisesti haluttu alueelle rakentaa ja jatkotarkasteluissa se tulisi myös huomioida.

### ***Vesiosuuskuntien liittymisedellytykset kunnalliseen vesihuoltolaitokseen***

Päätösanalyysin toisessa osiossa arvioitiin vesiosuuskuntien liittymisedellytyksiä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen. Vesiosuuskunnan tilanteesta riippuen suositellut kehittämistoimet olivat toiminnan jatkaminen itsenäisesti, toiminnan jatkaminen itsenäisesti yhteistyötä kunnallisen vesihuoltolaitoksen kanssa lisäten tai vesiosuuskunnan liittyminen kunnalliseen vesihuoltolaitokseen. Vesiosuuskunta saattoi myös saada suosituksen, jossa liittymistä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen ei suositella.

Päätösanalyysin perusteella on havaittu kaksi tapausta, joissa vesiosuuskunnan liittyminen nähdään perusteltuna:

1. Kunnallisella vesihuoltolaitoksella on laajenemistarve vesiosuuskunnan alueelle muun kaupunkikehityksen yhteydessä
2. Vesiosuuskunta on esittänyt toiveen liittymisestä ja seuraavat ehdot täyttyvät
  - vesiosuuskunta sijaitsee hyväksyttävällä etäisyydellä kunnallisen vesihuoltolaitoksen verkostosta
  - vesiosuuskunnan toimintaympäristö soveltuu keskitetyn vesihuoltojärjestelmän ylläpitämiselle
  - vesiosuuskunnan tekninen järjestelmä vastaa riittävästi kunnallisen vesihuoltolaitoksen laatuksiteereitä

Mitään automaattia liittymiseen ei kuitenkaan voida määritellä ja se tulisikin tarkastella aina tapauskohtaisesti.

Tarkastelun perusteella toiminnan jatkaminen itsenäisesti nähdään suositeltuna vaihtoehtona ensisijaisesti kaukana sijaitseville vesiosuuskunnille, joiden alueet eivät toistaiseksi kuulu kunnallisen vesihuollon kehittämisalueisiin ja joiden liittymistä ei nähdä teknistaloudellisesti kannattavana. Mikäli vesiosuuskunnan omat toimintaedellytykset ovat vaarantuneet, suositellaan vesiosuuskunnan silloin lisäävän yhteistyötä kunnallisen vesihuoltolaitoksen kanssa.

Muutaman, nykyisin kunnallisen vesihuoltolaitoksen asiakkaana toimivan, vesiosuuskunnan kohdalla liittyminen voi aktivoitua myöhemmin kuntien kaavoitushankkeiden myötä. Tällöin vesiosuuskuntien rooli ja nykyisen verkoston mitoitus tulisi tarkastella uudestaan. Tässä vaiheessa näiden vesiosuuskuntien suositellaan lisäävän yhteistyötä kunnallisen vesihuoltolaitoksen kanssa, mikäli tekninen järjestelmä ei vastaa vaadittua laatutasoa.

Yleisohjeena voidaankin todeta samoin kuin Kuntaliiton (2007) julkaisussa, että vaikka vesiosuuskuntaa ei vielä perustamisvaiheessa olisi suunniteltu liitettäväksi kunnalliseen vesihuoltolaitokseen, olisi vesiosuuskunnan tekninen järjestelmä joka tapauksessa suositeltavaa rakentaa kunnallisen vesihuoltolaitoksen laatuvaatimukset huomioiden. Hyvät toteutusratkaisut helpottavat paitsi mahdollisia liittymisneuvotteluja, niin myös mahdollistavat järjestelmän turvallisemman ylläpidon.

Tarkastellussa vesiosuuskuntajoukossa esiintyy myös muutama vesiosuuskunta, joiden liittämistä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen ei suositeltaisi. Näiden vesiosuuskuntien toimintaympäristö on nähty päätösanalyysin ensimmäisen osion perusteella soveltuvan, ainakin osittain, paremmin kiinteistökohtaiseen vesihuoltoon ja lisäksi vesiosuuskuntien tekniset järjestelmät eroavat kunnallisen vesihuoltolaitoksen käytännöistä sen verran, että liittymisedellytyksiä ei tässä vaiheessa nähdä olevan. Päätösanalyysin ensimmäisestä osiosta saatu suositus on nostettu tärkeäksi kriteeriksi liittymistarkastelussa, jotta vältettäisiin tilanteita, joissa kunnallisen vesihuoltolaitoksen hoitovastuulle siirtyy alun perin kyseenalaisin perustein rakennettuja vesiosuuskuntia, joiden oma innostus toiminnan jatkamiseen on loppunut. Kunnallisen vesihuoltolaitoksen muiden asiakkaiden ei tulisi joutua kustantamaan näiden alueiden vesihuoltoa. Mikäli arvioinnin perusteella näiden vesiosuuskuntien itsenäiset toimintaedellytykset on arvioitu olevan huonot, tulisi siinä tapauksessa tarkastella myös vaihtoehto liittää vain osa vesiosuuskunnan alueesta tai purkaa vesiosuuskunta. Tällöin liittyneet kiinteistöt siirtyisivät takaisin kiinteistökohtaisen vesihuollon piiriin nykyisen järjestelmän tullessa teknisen käyttöikänsä päähän.

## 7 Käytettyjen menetelmien soveltuvuus ja luotettavuus

Valittujen tutkimusmenetelmien tarkastelu muodostui yhdeksi työn keskeisimmäksi tutkimuskysymykseksi, sillä vastaavaa teknistä luokittelua ei vesiosuuskuntien järjestelmille ole aiemmin Suomessa tehty. Seuraavassa on arvioitu työhön sisällytettyjen kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien sekä teknisessä luokittelussa käytettyjen menetelmien soveltuvuutta tutkimusongelman käsittelyyn. Lisäksi on arvioitu saatujen tutkimustulosten luotettavuutta ja mahdollisia virhelähteitä.

### 7.1 Tiedonkeruu

Tapaustutkimukseen valittiin suurehko joukko erilaisia vesiosuuskuntia, joissa suoritettiin haastattelututkimuksia. Haastattelujen aikana esitettyjen lisäkysymysten avulla vesiosuuskuntien järjestelmistä oli mahdollista muodostaa kokonaisvaltainen kuva. Lisäksi ymmärrys toiminnan lähtökohdista ja toteutusratkaisuista kehittyi vastaajan kertomuksien perusteella. Vaikka kvalitatiivisia tiedonkeruumenetelmiä on kirjallisuudessa arvosteltu muun muassa siitä, että ne mahdollistavat usein tutkijalle vapautta tulkita ja tehdä omia johtopäätöksiä saatujen haastatteluiden tuloksista (Yin 2009), voidaan saadun aineiston perusteella kuitenkin todeta, että joustavana tiedonkeruumenetelmänä haastattelut mahdollistivat todennäköisesti monipuolisemman aineiston muodostumisen kuin mitä muilla menetelmillä olisi ollut mahdollista saavuttaa.

Lisäksi tutkimuksen aiheen käsittely nähtiin soveltuvan hyvin konstruktiiivisen tapaustutkimuksen ideologiaan ja Kasanen ym. (1993) kuvaama konstruktiiivinen kysymyspolku (kappale 3.1.1) jäsensi tutkimusongelmaa ja tuki työn alussa asetettuja tavoitteita. Konstruktiiivisena innovaationa työn aikana muodostettiin luokittelutyökalu vesiosuuskuntien toimintaedellytysten arviointia varten. Luokittelutyökalun muokkaus eteni yhdistellen kirjallisuudesta saatavaa tietoa, yhteiskunnan yleisiä trendejä ja empiirisesti kerättyjä havaintoja ja se päättyi sisältämään kolme erilaista tarkastelua.

### 7.2 Luokittelumenetelmät

Yhteistä kaikille kolmelle luokittelumenetelmälle on, että saadut tulokset muodostuvat käyttäjän antamien sanallisten arvioiden perusteella. Tällaisen kvalitatiivisen arvioinnin katsottiin helpottavan työkalun käyttöä, mutta se myös tarkoituksellisesti pyrkii yksinkertaistamaan asioita. Lisäksi työkalun muunneltavuutta pidettiin tärkeänä, jotta se voisi palvella vesihuoltolaitoksien tarpeita mahdollisimman kattavasti. Siksi käyttäjällä on mahdollisuus muokata menetelmän lähtöoletuksia ennen arvioinnin aloittamista. Syvin ymmärrys vesiosuuskuntien järjestelmistä on mahdollista muodostaa kolmen menetelmän yhdistelmänä, mutta menetelmiä on mahdollista käyttää myös erillisesti. Seuraavassa on arvioitu kunkin luokittelumenetelmän luotettavuutta erikseen.

#### *Riskinarviointi*

Riskinarviointi toteutettiin kvalitatiivisen riskimatriisin avulla, joka on usein helppo ja suhteellisen nopea tapa arvioida yksinkertaisen järjestelmän riskejä (Grigg, 2006). Sen heikkoutena on kuitenkin saatujen tulosten subjektiivisuus. Luotettavin riskiarvio ve-

siosuuskuntien järjestelmistä todettiin muodostuvan, kun arviointi pilkottiin pienempiin osiin (talous- ja jätevesijärjestelmät arvioituna erikseen).

### ***Kustannusanalyysi***

Kustannusanalyysi-menetelmän lähtökohdaksi valittiin kriittinen saneeraustaso. Menetelmän käyttö pyrittiin mahdollistamaan käyttäjälle mahdollisimman helpoksi, jolloin saneeraustasoa arvioitiin muutamien kriittisten lähtötietojen perusteella. Jotta laskentamenetelmä tarjoaisi käyttäjälleen hyvän kokonaiskuvan vesiosuuskunnille kertyneistä saneerauskustannuksista suhteellisen nopeasti ja helposti, oli laskennassa tehtävä joitakin yksinkertaistuksia. Esimerkiksi vesiosuuskuntien kunto- ja laatutason puutteista muodostuvat saneerauskustannukset määrittyvät käyttäjän antamien sanallisten arvioiden perusteella. Lisäksi järjestelmän saneerausvelka on arvioitu rakenteiden keskimääräisen iän perusteella. Todellisuudessa rakenteiden käyttöikä muodostuu monen tekijän summana.

Tällainen asioiden yksinkertaistaminen muodostaakin laskelmiin virhemarginaalia, ja siksi tuloksia arvioitaessa on tiedostettava, että tarkempi arviointi tulisi tehdä aina paikakohtaisesti (Luomanen ym. 2012). Virhemarginaalin kaventamiseksi, käyttäjälle on kuitenkin mahdollistettu oikeus muokata laskennan lähtötietoja, esimerkiksi saneerauskustannusten yksikköhintoja. Tällä mahdollistetaan kuntakohtaisten erojen huomioiminen kustannustasossa.

### ***Päätöspuuanalyysi***

Vesiosuuskuntia arvioivia päätöspuita rakennettaessa on yhteen pyritty kasaamaan tärkeimpiä kriteereitä pohdittaessa keskitetyn vesihuollon järjestämistä tai vesiosuuskuntien liittymisedellytyksiä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen. Päätöspuuanalyysin tärkein tarkoitus on tarjota tukea käyttäjälle päätöksenteossa, ja siksi itse tuloksia tärkeämpänä voidaankin nähdä menetelmän mukanaan tuoma oppimisprosessi, jonka aikana käyttäjät hahmottavat ongelman luonteen ja eri osapuolten näkökulmat (Marttunen ym. 2008).

Kuten päätöspuun koekäytökkin todistavat, on puun rakenne kriittinen päätöksenteon onnistumiselle, sillä kahden solmukriteerin paikan vaihtaminen voi muuttaa analyysin tarjoamaa suositusta merkittävästi (Rintala & Lillkung 2011). Eri kriteerit eivät myöskään kaikissa tapauksissa ole toisiaan poissulkevia ja saatuja suosituksia arvioitaessa tulisikin muistaa, että analyysin tarkoitus on yksinkertaistaa ja helpottaa ongelman käsittelyä. Monitahoiseen ongelmaan soveltuvan, kaiken kattavan, päätöspuun rakentaminen olisi hyvin hankalaa (Marttunen ym. 2008). Lisäksi päätöspuun käyttäminen edellyttää, että käyttäjällä on saatavissa kaikki vastaamiseen tarvittavat tiedot. Eri tiedoilla varustettu käyttäjä voi saada menetelmän avulla erilaisia tuloksia.

Vesiosuuskuntien tilanteita tuleekin arvioida aina tapauskohtaisesti kokonaisuus huomioiden ja vastuu päätöksenteosta jää lopulta aina käyttäjälle. Jatkoa ajatellen paras anti luokittelumenetelmästä voitaisiinkin saada irti, jos vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien arviointi suoritettaisiin yhteistyössä eri sidosryhmien kesken (kunnalliset vesihuoltolaitokset, vesiosuuskunnat, kunnat). Yhteisesti vesiosuuskuntien teknistä tasoa arvioitaessa sidosryhmien erilaiset intressit tulisi huomioitua ja keskusteluyhteys niiden yhteensovittamiseksi avattua jo suunnitteluvaiheessa.

### 7.3 Tiedon luotettavuus

Edellä kuvatut virhelähteet tiedostaen on taulukon 22 avulla pyritty arvioimaan tutkimustulosten luotettavuutta yhdeksän luotettavuuskriteerin avulla. Koska luokittelumenetelmä pyrittiin muodostamaan vesihuollon kehittämisen aputyökaluksi, erityisesti kunnallisten vesihuoltolaitoksien, kuntien ja ELY-keskuksien käyttöön soveltuvaksi, on menetelmän kehityksessä pyritty huomioimaan erityisesti kunnallisen vesihuollon näkökulmat. Saatuja tutkimustuloksia arvioitiin yhdessä tutkimusalueiden kunnallisten vesihuoltolaitosten edustajien kanssa ja luokittelumenetelmää kehitettiin eteenpäin saadun palautteen perusteella. Näin ollen osuuskuntalähtöinen ajattelutapa on saattanut haastatteluiden jälkeen jäädä vähäisemmälle huomiolle.

*Taulukko 22. Tulosten luotettavuuden arviointi*

<b>Kriteeri</b>	<b>Selitys</b>	<b>Huomioitu tutkimuksessa</b>
<b>Uskottavuus</b>	Voidaanko saatuja tuloksia pitää aineiston perusteella uskottavina	Haastatteluja tehtiin kattavasti 12 vesiosuuskunnassa, jotka edustivat monipuolisesti suomalaista vesiosuuskuntakenttää. Myöhemmin saatuja tuloksia arvioitiin yhdessä vesihuollon asiantuntijoiden kesken, joten on mahdollista, että osuuskunta- ja kuluttajanäkökulma on saattanut hämärtyä haastatteluiden jälkeen.
<b>Sovellettavuus</b>	Voidaanko saatuja tuloksia soveltaa muihin konteksteihin	Tutkimuksessa on käsitelty erilaisia vesiosuuskuntia, joiden erityispiirteet on pyritty huomioimaan menetelmän sovellettavuuden varmistamiseksi. Menetelmää testattiin myös muutaman eri käyttäjän avulla.
<b>Riippumattomuus</b>	Ovatko tulokset ajasta ja paikasta riippumattomia	Tutkimusaihe on Suomen vesihuoltoalalla ajankohtainen ja luokittelumenetelmää muodostettaessa on tarkoituksellisesti pyritty huomioimaan nykyinen yhteiskuntakehitys. Ajattelumalli on todennäköisesti heijastunut myös saatuihin tuloksiin.
<b>Varmuus</b>	Onko tuloksiin voinut vaikuttaa tutkijan ennakkokäsitykset	Kvalitatiivisin arvioiden perusteella muodostuvat tulokset ovat väkisin hieman subjektiivisia. Saatuja tuloksia on kuitenkin arvioitu yhdessä vesihuollon asiantuntijoiden kanssa.
<b>Oikeellisuus</b>	Onko tuloksiin voinut sisältyä virheellistä tietoa	Haastattelut suoritettiin ammattitaitoisesti ja mahdollisia väärinymmärryksiä pyrittiin ehkäisemään haastattelun aikana. Haastateltavien nimiä ei ole liitettävissä tulkintoihin. Luokittelutulokset muodostuvat niiden näkemyksien perusteella, jotka käyttäjälle on tutkituista vesiosuuskunnista muodostunut. Haastatelluilla vesiosuuskunnilla oli kuitenkin mahdollisuus kommentoida saatuja tuloksia ja myöhemmin tulosten oikeellisuutta arvioitiin

---

		yhdessä asiantuntijoiden kanssa.
<b>Sopivuus</b>	Sopivatko löydökset tutkimusalueelle	Tuloksia verrattiin kirjallisuustietoon ja ne heijastavat hyvin niitä näkemyksiä, joita tuoreissa tutkimusjulkaisuissa on suomalaisen vesiosuuskuntatoiminnan nykytilasta esitetty.
<b>Ymmärrettävyys</b>	Onko saadut tulokset vastaajille ymmärrettäviä	Vastaajilla oli mahdollisuus haastattelun aikana ja jälkikäteen kommentoida saatuja tuloksia.
<b>Havaintojen monipuolisuus</b>	Edustavatko saadut tulokset ilmiötä monipuolisesta	Haastattelut olivat pitkiä ja avoimia ja niiden teemat oli suunniteltu niin, että kaikki tärkeät näkökulmat tuli käytyä läpi. Haastattelutiedot on huomioitu monipuolisesti luokittelumenetelmän eri osioissa.
<b>Hallinta</b>	Ovatko osalliset organisaatiot voineet vaikuttaa syntyneeseen teoriaan	Vesihuollon asiantuntijoilla oli mahdollisuus kommentoida tuloksista tehtyjä löydöksiä mutta tutkimuksen näkökulma on pidetty puolueettomana.

---

## 8 Johtopäätökset ja yhteenveto

Tutkimustyö keskittyi vesiosuuskuntien toimintaedellytysten arviointiin teknisestä näkökulmasta tarkasteltuna. Työn tavoitteena oli vesiosuuskuntien teknisiä vesihuoltojärjestelmiä tarkastelemalla luoda työkalu, jonka avulla vesiosuuskuntia olisi mahdollista luokitella järjestelmien teknisten ominaisuuksien perusteella. Saatujen tulosten avulla arvioitiin vesiosuuskuntien edellytyksiä jatkaa toimintaansa itsenäisinä vesihuoltolaitoksina tai liittyä kunnallisen vesihuoltolaitoksen toiminta-alueeseen. Lisäksi työn aikana arvioitiin käytettyjen tutkimusmenetelmien soveltuvuutta tutkimusongelman käsitteeseen.

Työ toteutettiin konstruktiiivisena tapaustutkimuksena, johon valittiin yhteensä 12 vesiosuuskuntaa Helsingin seudun kuntayhtymä, HSY:n, omistajakuntien (Helsinki, Espoo, Vantaa, Kauniainen) ja Porvoon kaupungin alueilta. HSY:n omistajakuntien alueella tutkittuja vesiosuuskunta oli seitsemän ja Porvoossa viisi. Vesiosuuskuntien ikäkauma, koko, sijainti ja tekniset ratkaisut edustivat hyvin erityyppisiä vesiosuuskuntia Suomessa.

Tutkimusaineisto kerättiin kustakin vesiosuuskunnasta lähtötietokyselyn ja teemahaastatteluiden avulla. Haastatteluiden avulla kerättiin ja kartoitettiin tietoja vesiosuuskuntien teknisistä järjestelmistä, tehdyistä huoltotoimista sekä hallinnollisesta ja taloudellisesta tilasta. Kvalitatiivisten tiedonkeruumenetelmien nähtiin soveltuvan hyvin tutkimusaineiston keruuseen ja aineisto muodostuikin hyvin kattavaksi.

Työssä vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien luokittelu toteutettiin kolmen menetelmän avulla. Käytetyt menetelmät olivat riskinarviointi, kustannus- ja päätöspuuanalyysi. Kustannus- ja päätöspuuanalyysimenetelmät muodostettiin työn yhteydessä vesiosuuskuntien tekniseen luokitteluun soveltuviksi menetelmiksi. Järjestelmien luokittelu toteutettiin kaikille tutkituille vesiosuuskunnille, mutta tapausesimerkeiksi valittiin neljä vesiosuuskuntaa, joiden saamia luokittelutuloksia on tekstissä kuvattu tarkemmin.

Kvalitatiivisen riskinarvioinnin avulla pyrittiin tunnistamaan vesiosuuskuntien teknisissä järjestelmissä esiintyviä riskitilanteita. Saatujen tulosten perusteella vesiosuuskuntien riskitason on nähty kasvavan, mitä vanhempi tai laajempi järjestelmä on. Suurin riskitaso esiintyi vesiosuuskunnissa, joilla on käytössään omia vedenottamoita tai jätevedenpuhdistamoita. Lisäksi erityisesti pitkät vedenalitusosuudet ja muut riskialttiimmat verkostoratkaisut nähtiin kasvattavan riskitasoa.

Kustannusanalyysimenetelmässä tarkastelun lähtökohtana oli kestävä vesihuoltojärjestelmä, jonka ylläpitämiseksi vesiosuuskunnille laskettiin vaadittava kriittinen saneeraus-taso. Lasketut saneerauskustannukset muodostuivat vesiosuuskuntien teknisten järjestelmien ikääntymisen muodostamasta saneerausvelasta sekä kuntotason ja toiminnallisuuden parannuksista. Kustannusanalyysin perusteella vesiosuuskuntien järjestelmien kehittämiskohteiksi havaittiin muun muassa verkostovuotojen ja talousveden laatuongelmien seurannan kehittäminen sekä kaukovalvontajärjestelmien käyttöönotto. Saadun tiedon perusteella erityisesti vanhemmissa vesiosuuskunnissa varautuminen tuleviin saneerauskustannuksiin ei ole riittävällä tasolla. Riski- ja kustannustarkastelun nähtiin tukevan hyvin toisiaan ja tarjoavan monipuolisesti tietoa vesiosuuskuntien toiminnasta. Riskitarkastelussa tunnistetut uhkatekijät eivät välttämättä tulleet esiin saneerauskustannuksia laskettaessa ja toisaalta riskitarkastelun tulos ei aina indikoinut suuresta saneeraustarpeesta.

Riskinarviointi ja kustannusanalyysin avulla saatujen tulosten perusteella arvioitiin vesiosuuskuntien edellytyksiä itsenäisen toiminnan jatkamiseksi. Arvioinnin perusteella

- Hyvät toimintaedellytykset nähdään olevan erityisesti nuorilla vesiosuuskunnilla, joiden verkostorakentaminen on toteutettu hyviä rakennustapoja noudattaen ja verkosto on laajuudeltaan hallittava.
- Haastavat tai huonot toimintaedellytykset nähdään muodostuvan helpoiten vesiosuuskunnille, joilla on käytössään omia käsittelylaitoksia.

Tutkimustulosten perusteella vesiosuuskuntien omat käsittelylaitokset nähdään hyvin riskialttiina ratkaisuina ja jatkossa tulisi huolehtia, että vesiosuuskunnilla olisi paremmat valmiudet laadukkaamman vedenhankinnan ja jäteveden käsittelyn järjestämiseksi. Laitosten ylläpitoa koskevat lainsäädännölliset velvoitteet ja vastuut eivät aineiston perusteella ole vesiosuuskunnilla riittävästi hallussa. Kunnallisen vesihuoltolaitoksen ja vesiosuuskunnan suositeltaisiinkin toimivan yhteistyössä vesiosuuskuntien laitoshankkeita suunniteltaessa. Voimaan astunut vesihuoltolainmuutos tarjoaa jatkossa kuitenkin helpotusta ongelmaan, kun vesihuoltolaitoksiksi lukeutuvien vesiosuuskuntien tulisi laatia suunnitelma häiriö- ja erityistilanteisiin varautumisesta.

Työn päätösanalyysi muodostui kaksivaiheiseksi. Ensimmäisessä osiossa tarkasteltiin nykyisten vesiosuuskuntien toimintaympäristöjä tarkoituksena arvioida, kuinka perusteltuna nykyistä, keskitettyä vesihuoltojärjestelmää alueella voidaan pitää. Toinen osio keskittyi arvioimaan vesiosuuskuntien liittymisedellytyksiä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen. Vesiosuuskunnan tilanteesta riippuen päätösanalyysi suositti toiminnan jatkamista itsenäisesti, toiminnan jatkamista itsenäisesti yhteistyötä kunnallisen vesihuoltolaitoksen kanssa lisäen tai vesiosuuskunnan liittymistä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen. Päätösanalyysi otti kantaa myös siihen, millaisten vesiosuuskuntien kohdalla liittymistä ei suositella.

Päätösanalyysin kaltaiselle tarkastelulle nähdään jatkossa olevan enemmänkin tarvetta, mikäli nykyisten vesiosuuskuntien toimintaedellytyksiä joudutaan arvioimaan yhä laajemmassa mittakaavassa. Tarkastelu olisi tarpeen toteuttaa myös uusia vesiosuuskuntia perustettaessa. Alla on esitetty analyysin perusteella muodostettuja huomioita vesiosuuskuntien liittymisestä. Yksiselitteistä vastausta liittymiseen ei kuitenkaan voida määrittellä, ja kukin vesiosuuskunta tulisi tarkastella aina tapauskohtaisesti.

- Vesiosuuskuntien liittyminen kunnalliseen vesihuoltolaitokseen tulisi tapahtua pääsääntöisesti muun kaupunkikehityksen yhteydessä.
- Kaukana kunnallisen vesihuoltolaitoksen verkostosta sijaitsevia vesiosuuskuntia kannustetaan jatkamaan itsenäisinä, tarvittaessa yhteistyötä kunnallisen vesihuoltolaitoksen kanssa lisäen.
- Vesiosuuskuntien, joiden toimintaympäristö soveltuisi paremmin kiinteistökohtaiseen vesihuoltoon, liittymistä ei suositella.

Kuten työn alussa on kuvattu, on Suomen vesihuoltokentällä tapahtumassa paljon suuria muutoksia, mikä vaatii vesiosuuskuntien toimintaedellytysten arviointia uudella tavalla. Kolme luokittelussa käytettyä menetelmää tukevat hyvin toisiaan ja tarjoavat yhdessä kokonaisvaltaisen kuvan vesiosuuskuntien teknisestä tasosta. Työkalu on muodostettu

niin, että se on helposti muokattavissa eri vesihuoltolaitosten, kuntien, ELY-keskusten tai vesiosuuskuntienkin tarpeisiin. Lisäksi menetelmän anti nähdään suurimpana, mikäli vesiosuuskuntien tekninen luokittelu tehtäisiin yhteistyössä eri sidosryhmien kesken. Tällöin erilaiset intressit tulisi huomioida ja yhdessä olisi mahdollista pohtia soveltuvia ratkaisuja vesiosuuskuntien toiminnan kehittämiseksi.

## 9 Lähdeluettelo

Arosilta, A. 2006. Erityistilanteisiin varautuminen kiinteistökohtaisessa vesihuollossa. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 126. 69 s. ISBN 952-11-2154-8. ISBN 952-11-2155-6 (pdf).

Bartram, J., Corrales, L., Davison, A., Deere, D., Drury, D., Gordon, B., Howard, G., Rinehold, A., Stevens, M. 2009. Water Safety Plan Manual: Step-by-step Risk Management for Drinking-water Suppliers. Geneva: World Health Organization. ISBN 978 92 4 156263 8 (sähköinen).

Bousquet, A. 2014. Water Safety Plans and Sanitation Safety Plans : the role of GWOPA. Luentomateriaali. [Viitattu 1.8.2014]. Saatavissa: <http://www.gwp.org/Global/Events/Africa%20Water%20Week%202014/Water%20safety%20plans%20and%20sanitation%20safety%20plans.pdf>

Clark, R. Sivaganesan, M., Selvakumar, A. & Sethi, V. 2002. Cost Models for Water Supply Distribution Systems. Journal of Water Resources Planning and Management. Vol: 128:5. s. 312–321.

Creswell, J.W. 2009. Research Design : Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 3<sup>rd</sup> ed., Los Angeles, CA: Sage, s. 251.

Eisenhardt, K. 1989. Building Theories from Case Study Research. The Academy of Management Review. Vol: 14:4, s.532–550.

EPA. 1999. National Characteristics of Drinking Water Systems Serving Populations Under 10, 000. United States Environmental Protection Agency. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 1.7.2014]. Saatavissa: <http://www.epa.gov/safewater/ndwac/smallsys/smallsys.pdf>

Grigg, N. 2006. Ready or not? Disaster preparedness and emergency response in the water industry. Journal AWWA, Vol: 98: 3. s. 242–255.

Heino, M., Vanhala, P., Vilonen, K. & Yli-Tolppa, H. 2005. Vesiosuuskunnan ABC. Helsinki: Uudenmaan Ympäristökeskus. ISBN 952-463-092-3(pdf).

Helminen, V., Vienonen, S., Ristimäki, M., Maunula, M., 2013. Haja-asutusalueen yhdyskuntarakenne ja vesihuoltopalvelut vuoteen 2030. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. s.103.

Herranen, T. 2006. 50 vuotta vesihuollon asialla. Helsinki: Vesilaitosyhdistys. s. 192.

Hirschman, E. 1986. Humanistic Inquiry in Marketing Research: Philosophy, Method, and Criteria. Journal of Marketing Research. Vol: 23:3, s. 237–249.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino. ISBN 951-570-458- 8.

Hukka, J. & Katko, T. 1999. Yksityistäminen vesihuollossa?. Kunnallisan kehittämissäätien tutkimusjulkaisut, nro 19. s.92.

Hukka, J. & Katko, T. 2007. Vesihuollon haavoittuvuus, Tampere: Kunnallisan kehittämissäätiön tutkimusjulkaisut, nro 58. s. 134.

HSY. 2013. Pääkaupunkiseudun vesihuollon kehittämissuunnitelma 2013-2022.

[Viitattu 13.7.2014]. Saatavissa:

[http://www.hsy.fi/vesi/Documents/Vesihuollon%20kehitt%C3%A4missuunnitelmat/Seudullinen\\_vesihuollon\\_kehittamissuunnitelma\\_raporttiluonnos.pdf](http://www.hsy.fi/vesi/Documents/Vesihuollon%20kehitt%C3%A4missuunnitelmat/Seudullinen_vesihuollon_kehittamissuunnitelma_raporttiluonnos.pdf)

Juuti, P., Katko, T., Persson, K. & Rajala, R. 2009. Shared history of water supply and sanitation in Finland and Sweden , 1860 – 2000. Vatten. Vol: 65. s.165–175.

Juuti, P. & Katko, T. 2005. From a Few to All, Long-term Development of Water and Environmental Services in Finland. Tampere: Tampere University Press, ePublications-Verkkojulkaisut.

Jännes-Larsen, H. 2007. Vakavaraiset vesiosuuskunnat Tanskan ylpeys. Pellervo.

[WWW]. [Viitattu 1.7.2014]. Saatavissa:

[http://www.pellervo.fi/otlehti/ot5\\_07/vesiosk\\_tanskan.htm](http://www.pellervo.fi/otlehti/ot5_07/vesiosk_tanskan.htm)

Kaplan, S. & Garrick, B. 1980. On The Quantitative Definition Of Risk. Risk Analysis. Vol: 1:1, s.11.

Karttunen, E., 2010. RIL 237-1-2010: Vesihuoltoverkkojen suunnittelu - Perusteet ja toiminnallisuus. Helsinki: Rakennusinsinöörien liitto RIL ry. s.177. ISBN 978-951-758-526-2.

Karttunen, E. & Heikkinen, M. 2010. RIL 237-2-2010: Vesihuoltoverkkojen suunnittelu - Mitoitus ja suunnittelu. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. s. 162. ISBN 978-951-758-521-7.

Karttunen, E., Tuhkanen, T. & Kiuru, H. 2004. RIL 124-2 Vesihuolto II. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. s. 684. ISBN 951-758-438-5.

Kasanen, E., Lukka, K. & Siitonen, A. 1993. The Constructive Approach in Management Accounting Research. Journal of Management Accounting Research. Vol: 5. s .243–264.

Katko, T., 1996. Vettä! - Suomen vesihuollon kehitys kaupungeissa ja maaseudulla, Helsinki: Vesi- ja viemärlaitosyhdistys.

Katko, T., Juuti, P. & Pietila, P. 2006. Key long-term strategic decisions in water and sanitation services management in Finland , 1860 – 2003. Boreal Environment Research. s. 389–400.

Kaunisto, T. & Peltö-Huikko, A. 2014. Viemäreiden sisäpuoliset saneerausmenetelmät. Vesi-instituutin julkaisu 2. ISSN 2323-8356 (verkkojulkaisu) ISBN 978-951-633-128-0

Kuntaliitto. 2007. Kunnat ja vesihuolto huomisen Suomessa. Kuntaliiton kannanotto. Helsinki: Kuntaliitto, s. 35.

Laki lainoista ja avustuksista vedenhankinta- ja viemärlaitteiden rakentamista varten maalaiskunnissa (397/1951).

Laurinkari, J. 2004. Osuustoiminta – Utopiasta kansainvälisen yrittämisen muodoksi, Kuopio: Pellervo-Seura.

Lepola, K. 2014. Vesihuoltolaitosten arvonmääritys -verkostojen jälleenhankinta-arvon määritys yhtenevin periaattein. Tampereen teknillinen yliopisto. s. 76.

Leth-Espensen, J. 2003. Vandværkssamarbejde mellem private vandforsyninger. Miljøstyrelsen. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 23-7-2014]. Saatavissa: <http://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2003/87-7972-916-9/pdf/87-7972-917-7.pdf>

Luomanen, T., Hanski, J. & Oulasvirta, L. 2012. Vesihuoltoverkoston kunnan ja arvon määrittäminen – tulosityhteenvedo. [Verkkojulkaisu]. Tampere: VTT. [Viitattu 1.7.2014]. Saatavissa: [www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2012/VTT-R-08119-12.pdf](http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2012/VTT-R-08119-12.pdf)

Luukkonen, H. 2013a. Vesihuoltolaitosten yhteistyön kehittäminen. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 97. ISBN 978-952-257-877-8.

Luukkonen, H. 2013b. Vesiosuuskunnat, kuntien vesihuoltolaitokset ja kunnat, Helsinki: Suomen Kuntaliitto. ISBN 978-952-293-093-4 (sähköinen).

Maa- ja metsätalousministeriö, Ympäristöministeriö. 2012. Valtakunnallinen viemärointiohjelma. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö 4/2012.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132 /1999.

Marttunen, M., Mustajoki, J., Verta, O-M., Hämmäläinen, R. 2008. Monitavoitearviointi vuorovaikutteisessa ympäristösuunnittelussa. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. ISBN 978-952-11-3044-1 (pdf).

Modarres, M. 2006. Risk Analysis in Engineering: Techniques, Tools and Trends, Taylor & Francis Group. ISBN 1-57444-794-7 (sähköinen).

Mynttinen, M. & Taipale, P. 2007. Kuntien ja osuuskuntien yhteistyö vesihuoltopalveluissa Yhteenvedo ja johtopäätökset. Kyselyraportti. Helsinki.

Nummelin, M. & Haliseva-Soila, M., 2010. Haja-asutuksen vesihuolto, vesihuolto-osuuskunta. Ympäristöopas. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Varsinais-Suomi.

Osuuskuntalaki 421/2013

Paris, M. & Hampson, L. 2007. Rising Water and Wastewater Pipeline Construction Costs: A Survey of the DFW Metropolex Marketplace. Pipelines 2007: Advances and Experiences with Trenchless Pipeline Projects. ASCE, s. 203–211.

Pärkkä, J. 2011. Analysis of Personal Health Monitoring Data for Physical Activity Recognition and Assessment of Energy Expenditure, Mental Load and Stress. Helsinki: VTT Publications 765. ISBN 978-951-38-7741-5.

Pöyhönen, S. 2005. Osuuskunnan hallinto ja osuuskuntalaki, Helsinki: Talentum.

Ramboll Finland Oy. 2014. Uudenmaan ELY-keskus, vesihuollon kehittämisohjelman päivitys, osa 1.

Raudasoja, N. 2009. Vesiosuuskuntien laatukäsikirja, Jyväskylä: Keski-Suomen ympäristökeskus. [Viitattu 1.7.2014]. Saatavissa: [www.ymparisto.fi/ksu](http://www.ymparisto.fi/ksu)

Rintala, L. & Lillkung, K., 2011. Päätösmetodit hydrometallurgisen yksiköprosessin valinnassa, Helsinki: Kemian tekniikan korkeakoulu, Aalto-yliopisto.

Ryynänen, A. 2006. Varsinais-Suomen ja Satakunnan potentiaaliset viemärintialueet, Turku: Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2/2006.

Ryynänen, E., Lehti, R., Raivio, T. & Vahala, R. 2012. Vesihuoltoalan kehitystarpeet Suomessa. [Verkkodokumentti]. Gaia Consulting & Aalto-yliopisto, s.52. [Viitattu 8.7.2014]. Saatavissa: [http://www.vvy.fi/files/2425/VVY\\_kehittamistarveselvitys\\_Loppuraportti.pdf](http://www.vvy.fi/files/2425/VVY_kehittamistarveselvitys_Loppuraportti.pdf)

Safavian, R. & Landgrebe, D. 1991. A survey of decision tree classifier methodology. Institute of Electrical and Electronics Engineers Transactions on Systems, Man, & Cybernetics. Vol: 21: 3. s. 660-674.

Silfverberg, P. 2007. Vesihuollon kehittämisen suuntaviivoja. Vesi- ja viemäriulaitosyhdistyksen monistesarja, nro 20. Helsinki: Vesi- ja viemäriulaitosyhdistys. s. 39

Silfverberg, P. 2008. Vesihuoltolaitoksen tilan itsearviointimittaristo. Vesi- ja viemäriulaitosyhdistyksen monistesarja, nro 22. Helsinki: Vesi- ja viemäriulaitosyhdistys. s. 21

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000

Sosiaali- ja terveysministeriön asetustalousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista annetun sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen muuttamisesta 442/2014.

Strauss, A. & Corbin, J. 1990. Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques. SAGE Publications Inc.

Takala, A. 2007. Vesi-yhtymien toiminnan kehittäminen. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto.

Takala, A. 2008. Vesi-yhtymien toiminnan kehittäminen, tiivistelmä. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2008.

Takala, A., Arvonon, V., Katko, T., Pietilä, P. & Åkerman, M. 2011. The International Journal Of Co-operative Management.. New Harmony Press Ltd, Vol: 5:2, s.18. ISSN 1741-4814

Terveydensuojelulaki 763/1994.

Tilastokeskus. Tilastollinen taajama. [WWW]. [Viitattu 26.7.2014]. Saatavissa: [http://www.stat.fi/meta/kas/tilastoll\\_taj.html](http://www.stat.fi/meta/kas/tilastoll_taj.html)

Tolvanen, J., Kaatra, K. & Maunula, M., 2002. Vesihuoltolakiopas.Maa- ja metsätalousministeriö, MMM:n julkaisuja 1/2002.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi, Helsinki: Tammi.

University of Wisconsin Center for Cooperatives, 2007. Research on the Economic Impact of Cooperatives. University of Wisconsin Center for Cooperatives.[WWW]. [Viitattu 12.7.2014]. Saatavissa: <http://reic.uwcc.wisc.edu/water/>

Valtioneuvoston asetustalousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 542/2003.

Vehmaskoski, T. 2002. Vesihuollon alueellinen operointi. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu.

Vesihuoltolaki 119/2001.

Vesihuoltolainmuutos 681/2014.

Vesilaki 587/2011.

Vesi- ja viemäriulaitosyhdistys, 2010. Vesi- ja viemäriulaitosyhdistys ry ( VVY ) strategia 2010 - 2015. Hyväksytty VVY:n hallituksessa 9.12.2010. Helsinki: VVY.

Vose, D., 2008. Risk Analysis: A Quantitative Guide 3rd ed., John Wiley & Sons.ISBN 978-0-470-51284-5 (sähköinen)

Williams, C., 2007. Research Methods. Journal of Business & Economic Research. Vol: 5:3. s. 65–72.

Witten, I., Frank, E. & Hall, M. 2011. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Vol: 3 Morgan Kaufmann publications. ISBN 978-0-12-374856-0 (sähköinen)

Yin, R.K., 2009. Case study research: design and methods 4th ed. Applied social research methods series. SAGE Publications Inc. ISBN 978-1-4129-6099-1 (sähköinen).

Ympäristöministeriö, 2011. Haja-asutuksen jätevedet, lainsäädäntö ja käytännöt. Ympäristöopas. Helsinki: Ympäristöministeriö. ISBN 978-952-11-3945-1 (pdf).

Ympäristönsuojelulaki (527/2014).

## Liiteluettelo

Liite 1	Lähtöaineistopyyntö
Liite 2	Lähtötietotaulukko
Liite 3	Haastattelurunko
Liite 4	Päätösanalyysi, vaihe 1
Liite 5	Päätösanalyysi, vaihe 2
Liite 6	Kartta, HSY:n omistajakuntien alueen vesiosuuskunnat
Liite 7	Kartta, Porvoon kunnan alueen vesiosuuskunnat
Liite 8	Riskinarviointi, Länsi-Keimolan Vesiyhtymä
Liite 9	Kustannusanalyysi, Länsi-Keimolan Vesiyhtymä
Liite 10	Päätöspuuanalyysi osa 1, Länsi-Keimolan Vesiyhtymä
Liite 11	Päätösanalyysi osa 2, Länsi-Keimolan Vesiyhtymä
Liite 12	Riskinarviointi, Villingin vesiosuuskunta
Liite 13	Kustannusanalyysi, Villingin vesiosuuskunta
Liite 14	Päätöspuuanalyysi osa 1, Villingin vesiosuuskunta
Liite 15	Päätösanalyysi osa 2, Villingin vesiosuuskunta
Liite 16	Riskinarviointi, Nybackan vesiosuuskunta
Liite 17	Kustannusanalyysi, Nybackan vesiosuuskunta
Liite 18	Päätöspuuanalyysi osa 1, Nybackan vesiosuuskunta
Liite 19	Päätösanalyysi osa 2, Nybackan vesiosuuskunta
Liite 20	Riskinarviointi, Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta
Liite 21	Kustannusanalyysi, Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta
Liite 22	Päätöspuuanalyysi osa 1, Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta
Liite 23	Päätösanalyysi osa 2, Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta

## Liite 1. Lähtöaineistopyyntö



VESI &amp; YMPÄRISTÖ

## LÄHTÖAINEISTOPYYNTÖ

Projekti **Porvoon alueen vesiosuuskuntien teknisten edellytysten tarkastelu**  
Päivämäärä **6.2.2014**

Hei,

Pyydämme toimittamaan seuraavassa esitetyt valmiit dokumentit allekirjoittaneelle joko **sähköisesti tai postitse 26.2.2014 mennessä**. Seuraavassa on pyydetty lähtöaineistoja sekä **talousveden että jäteveden** osalta. Excel-taulukot pyydetään toimittamaan ensisijaisesti täytettyinä sähköisessä muodossa. Excelissä pyydetty tiedot voi kuitenkin toimittaa myös postitse tai ilmoittaa tietoja puhelimitse. Huomioitahan, että Excel-taulukossa on **kolme välilehteä**.

### Vesiosuuskunnat

#### Tekniset ja toiminnalliset yleistiedot

Päivämäärä 6/2/2014

- Verkostokartat
- Verkoston rakentamis- ja saneeraussuunnitelmat
- Verkoston tarkemittaukset
- Vesiosuuskunnan yleistiedot (Excel, tiedot 2012)
  
- Toimintakertomus 2012
- Vesiosuuskunnan perustamisasiakirjat
  
- Erilliset myynti- ja hankintasopimustekstit: laitosten kesken, kuntien kanssa, teollisuuden kanssa (vedentoimitusta ja jätevesien johtamista koskevat sopimukset)
- Verkostojen huuhtelutiedot
- Tiedot putkiston ongelma- ja vikatilanteista ja huoltopäiväkirjat
- Jätevedenpumppaamoiden huoltosopimukset (kiinteistö/vesiosuuskunta)
- Jätevedenpumppaamoiden omistus (vastuu: kiinteistö/vesiosuuskunta)

Ramboll  
Säterinkatu 6  
PL 25  
02601 Espoo

Puh. 040 541434  
anni.voutilainen@ramboll.fi  
www.ramboll.fi

#### Taloudelliset tiedot

- Vesiosuuskuntien tilinpäätöstiedot vuosilta 2011-2012 (tuloslaskelma ja tase)
- Taksat 2012 ja nyt: liittymis-, perus- ja käyttömaksut, Osuusmaksu.
- Luettelo kunnalta ostettavista palveluista

Mahdollisia muita lähtötietoja täydennetään tarpeen mukaan.

Ystävällisin terveisin,

**Anni Voutilainen**  
Suunnittelija, vesihuolto

M +358 405541434  
[anni.voutilainen@ramboll.fi](mailto:anni.voutilainen@ramboll.fi)

## Liite 2. Lähtötietotaulukko

Vesiosuuskunnan nimi	
<b>TEKNISET YLEISTIEDOT</b>	
31.12.2012 tilanteen mukaan	
Kiinteistöjen lukumäärä	kiinteistöä
Osuuskunnan alueen väkiluku	asukasta
Vesijohtoon liittyneitä	asukasta
Viemäriin liittyneitä	asukasta
#JAKO/0i	%
#JAKO/0i	%
<b>Vesi</b>	
Pumpattu vesi	0 m3/d
Laskutettu vesi	0 m3/d
Laskuttamaton vesi	%
#JAKO/0i	%
<b>Jätevesi</b>	
Laskutettu jätevesi	0 m3/d
Vastaanotettu jätevesi	0 m3/d
Vuotovedet	%
#JAKO/0i	%
<b>Verkosto</b>	
Osuuskunnan omistama vedenotto	kpl
Kiinteistökohtainen vedenotto	kpl
Jätevedenpuhdistamo	kpl
Kiinteistökohtainen jätevedenpuhdistamo	kpl
Osuuskunnan omistamat linjapumppaamot	kpl
Kiinteistöjen omistamat kiinteistöpumppaamot	kpl
Osuuskunnan omistamat kiinteistöpumppaamot	kpl
Paineenkorotusasemat	kpl
Säiliöt	kpl
<b>Vesijohdot:</b>	
Yhteispituus	km
Keskimääräinen ikä	vuotta
<b>Jätevesiviemärit:</b>	
Yhteispituus	km
Keskimääräinen ikä	vuotta
<b>Jätevesiviemärimateriaalit:</b>	
Kilometriä kokonaisverkostopituudesta	Muovi/km
	Betoni/km
	Savitiili/km
	Muu/km
<b>Automaatio- ja kaukovalvontajärjestelmät</b>	
	On
	Ei

Vesiosuuskunnan nimi				TÄYTTÄ VIHREÄT SOLUTI
<b>TALouden YLEISTIEDOT</b>				
Vuoden 2012 mukaan				
<b>Vesi</b>				
Liikevaihto		€		
Toimintakulut		€		
Poistot		€		
Veden liikevaihdosta				
- perusmaksuina		€	#####	
- käyttömaksuina		€	#####	
Lisäksi liittymismaksuina		€	0,0 %	joka
				kirjautuu taseeseen on osa liikevaihtoa (pyyhi turha pois)
<b>Jätevesi</b>				
Liikevaihto		€		
Toimintakulut		€		
Poistot		€		
Jäteveden liikevaihdosta				
- perusmaksuina		€	#####	
- käyttömaksuina		€	#####	
Lisäksi liittymismaksuina		€	0,0 %	joka
				kirjautuu taseeseen on osa liikevaihtoa (pyyhi turha pois)

Vesiosuuskunnan nimi		TÄYTTÄ VIREÄT SOLUT												
OMASUUDENHALLINNAN YLEISTIEDOT														
Verkostotiedot sähköisessä muodossa, noin														
Investointiohjelmat														
Vesi, 1000 €		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Verkostojen saneeraus														
Muu saneeraus														
Uusi verkosto														
Muut uudiskohteet		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jätevesi, 1000 €		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Verkostojen saneeraus														
Muu saneeraus														
Uusi verkosto														
Muut uudiskohteet		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Yhteensä		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Huolto- ja kunnossapito-ohjelmat</b>														
Onko olemassa huolto- ja kunnossapitosopimus?														
		ON	Yhtiö: <input type="text"/>											
		EI												
Onko olemassa ennakko-huolto-ohjelmaa?														
		ON												
		EI												
Kuinka huolto- ja kunnossapitotöitä tehdään?														
		Säännöllisesti												
		Ongelmatilanteissa												
Kuinka huolto- ja kunnossapito-ohjelmia dokumentoidaan?														
Onko vikoja eritelty esim. rikkoutumiset, tulokset sähkökatkot jne.?														
Onko pumpunpujen huollot, vaihdot ja vaihtoväil kirjattu?														

## Liite 3. Haastattelurunko



# VESIOSUUSKUNTIEN HAASTATTELUKYSYMYKSET

### Yleistiedot

1. Milloin vesiosuuskunta on perustettu? Onko virallista toiminta-aluetta määritelty?
2. Paljonko vesiosuuskunnan koko toiminta-alueella on asukkaita?
3. Kuinka paljon vesiosuuskunnan verkostoihin (talous-/ jätevesi) on liittynyt kiinteistöjä?
4. Onko liittyneistä kiinteistöistä osa kesäkäyttöisiä? Kuinka moni?
5. Kuinka paljon vesiosuuskunnan laskutettu talousveden määrä oli vuonna 2012? Entä verkostoon pumpattu talousvesi? Laskutettu jätevesi? Vastaanotettu jätevesi?
6. Sijaitseeko vesiosuuskunnan toiminta-alueella pohjavesi- tai luonnonsuojelualueita?
7. Mikä on vesiosuuskunnan toiminta-alueen kaavoitustilanne?

### Teknisten järjestelmien taso

#### *Talouvesijärjestelmä*

1. Vesiosuuskunnan omistamat vedenottamot
  - Onko käytössä? Milloin rakennettu?
  - Minkälainen käsittelymenetelmä on käytössä?
  - Millaisia mittauksia on käytössä?
  - Onko kaukovalvontamahdollisuutta?
  - Onko saneerauksia tehty? Mitä? Milloin?
  - Onko vedenottamon kanssa havaittu ongelmia tai huoltotarpeita? Millaisia? Milloin?
  - Tutkitaanko talousveden laatua säännöllisesti? Miten?
2. Kiinteistökohtaiset vedenottamot
  - Onko kiinteistöillä käytössä? Millaisia?
  - Onko vedenottamoiden kanssa havaittu ongelmia?
3. Vesijohtoverkosto
  - Onko vesiosuuskunnalla talousvesiverkosto? Kuinka paljon?
  - Milloin verkosto on rakennettu?
  - Mitä putkimateriaaleja on käytössä?

- Mikä on käytössä oleva asennussyvyys? Onko asennuksissa käytetty asennusalustaa tai täyttöjä?
- Kuinka kiinteistöliitokset on tehty? Missä kiinteistöjen liittymiskohta sijaitsee? Määritteleekö vesiosuuskunta liitospaikan?
- Onko jokainen kiinteistö suljettavissa omalla sulkuventtiilillään?
- Sijaitseeko runkolinjassa sulkuventtiilejä? Huuhteluyhteitä? Paloposteja? Tyhjennysshaaroja? Paineenkorottamoita? Säiliöitä?
- Onko verkostossa virtausmittauksia
- Onko verkosto rakennettu aukikaivamalla vai onko käytössä ollut muitakin menetelmiä?
- Onko merenalitusosuuksia? Kuinka painotettu? Onko sijoittamiselle haettu lupa?
- Mikä on vesijohtoverkoston paine?
- Onko kesävesiverkostoa?

#### *Jätevesijärjestelmä*

4. Vesiosuuskunnan omistamat jätevedenpuhdistamot
  - Onko käytössä? Milloin rakennettu?
  - Minkälainen käsittelymenetelmä on käytössä?
  - Millaisia mittauksia on käytössä?
  - Onko kaukovalvontamahdollisuutta?
  - Onko saneerauksia tehty? Mitä? Milloin?
  - Onko jätevedenpuhdistamon kanssa havaittu ongelmia tai huoltotarpeita? Millaisia?Milloin?
  - Tutkitaanko puhdistusprosessin laatua säännöllisesti? Miten?
5. Kiinteistökohtaiset jäteveden käsittelymenetelmät
  - Onko käytössä? Millaisia?
  - Onko näiden kanssa havaittu ongelmia?
6. Vesiosuuskunnan omistamat jäteveden linjapumppaamot
  - Onko käytössä? Kuinka monta?
  - Milloin pumppaamot on rakennettu?
  - Tyyppi? Tuotot? Nostokorkeus? Pumppujen lukumäärä? Asennustapa?
  - Onko pumppaamot liitetty kaukovalvontaan?
7. Kiinteistökohtaiset jätevedenpumppaamot
  - Onko kiinteistöillä käytössä? Kuinka monta?
  - Kenelle pumppaamoiden omistus, huolto- ja kunnossapitovastuu kuuluu?
  - Tyyppi? Tuotot? Nostokorkeus? Pumppujen lukumäärä? Asennustapa?
  - Onko pumppaamot liitetty kaukovalvontaan?
8. Jätevesiviemäriverkosto
  - Onko vesiosuuskunnalla jätevesiverkostoa? Kuinka paljon?
  - Milloin verkosto on rakennettu?

- Onko paineviemäreitä? Viettoviemäreitä?
- Mitä putkimateriaaleja on käytössä?
- Mikä on käytössä oleva asennussyvyys? Onko asennuksissa käytetty asennusalustaa tai täyttöjä?
- Kuinka kiinteistöliitokset on tehty? Missä kiinteistöjen liittymiskohta sijaitsee? Määrittelekö vesiosuuskunta liitospaikan?
- Onko jokainen kiinteistö suljettavissa omalla sulkuventtiilillään?
- Sijaitseeko runkolinjassa sulkuventtiilejä? Takaiskuventtiilejä? Huuhteluyhteitä?
- Onko verkostossa virtausmittauksia?
- Onko verkosto rakennettu aukikaivamalla vai onko käytössä ollut muitakin menetelmiä?
- Onko merenalitusosuuksia? Kuinka painotettu? Onko sijoittamiselle haettu lupa?

### **Huolto- ja kunnossapitotoimien tila**

1. Millaisia vika- ja häiriötilanteita järjestelmässä on esiintynyt?
2. Onko vesiosuuskunnalla voimassa oleva huolto- ja kunnossapitosopimus? Onko käytössä ennakkohuolto-ohjelmia?
3. Kuinka säännöllisesti huolto- ja kunnossapitotoimia tehdään? Kuinka huoltotoimet raportoidaan?
4. Onko vesiosuuskunta tehnyt talousveden valvontatutkimusohjelman kunnan terveydensuojeluviranomaisen kanssa?
5. Kuinka kesävesiverkoston huolto tapahtuu?

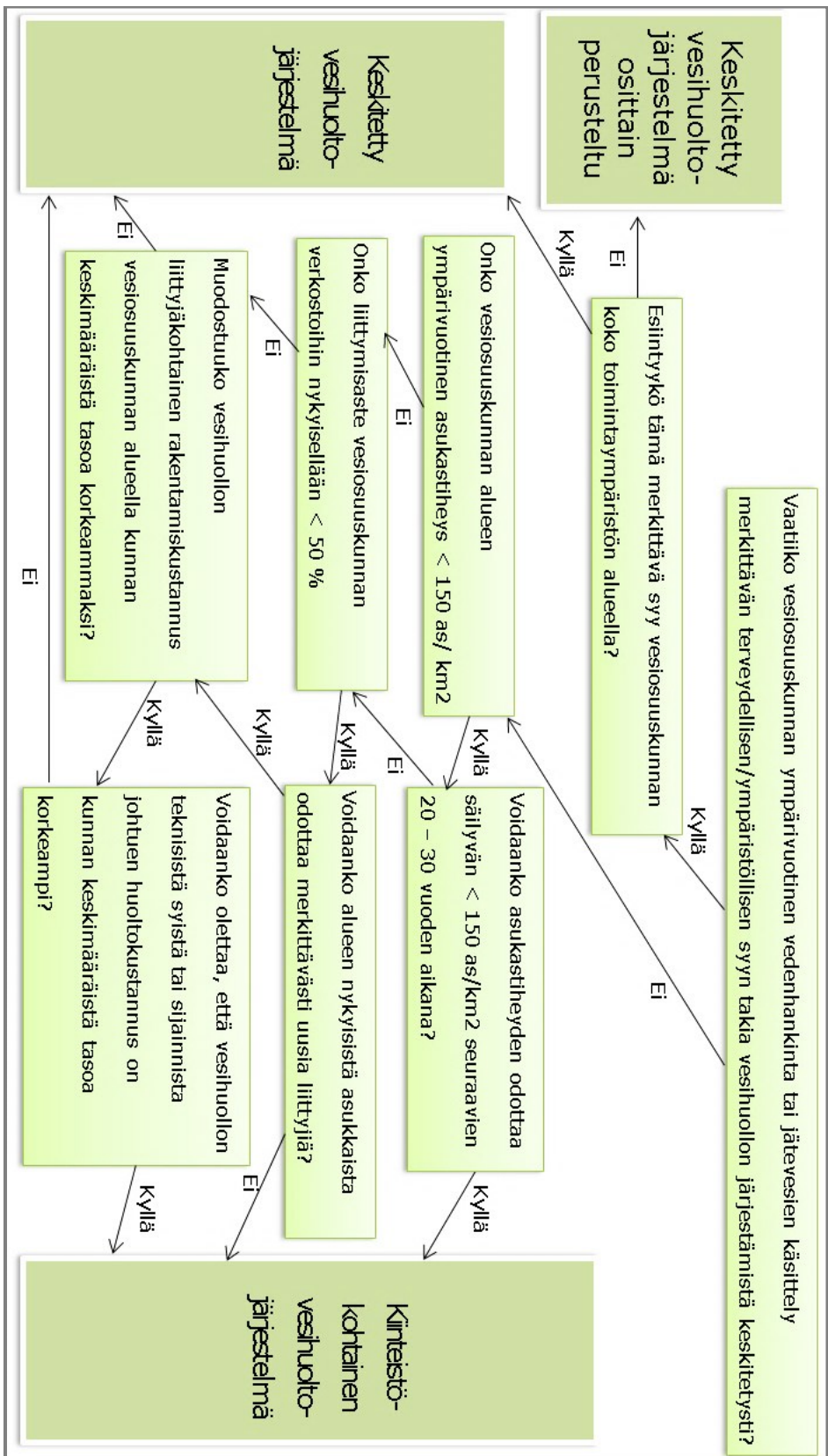
### **Hallinnolliset nykytilatiedot**

1. Kuinka monta henkilöä vesiosuuskunnan hallitukseen kuuluu?
2. Kuinka usein hallitus kokoontuu?
3. Onko vesiosuuskunta halukas jatkamaan toimintaansa itsenäisesti?

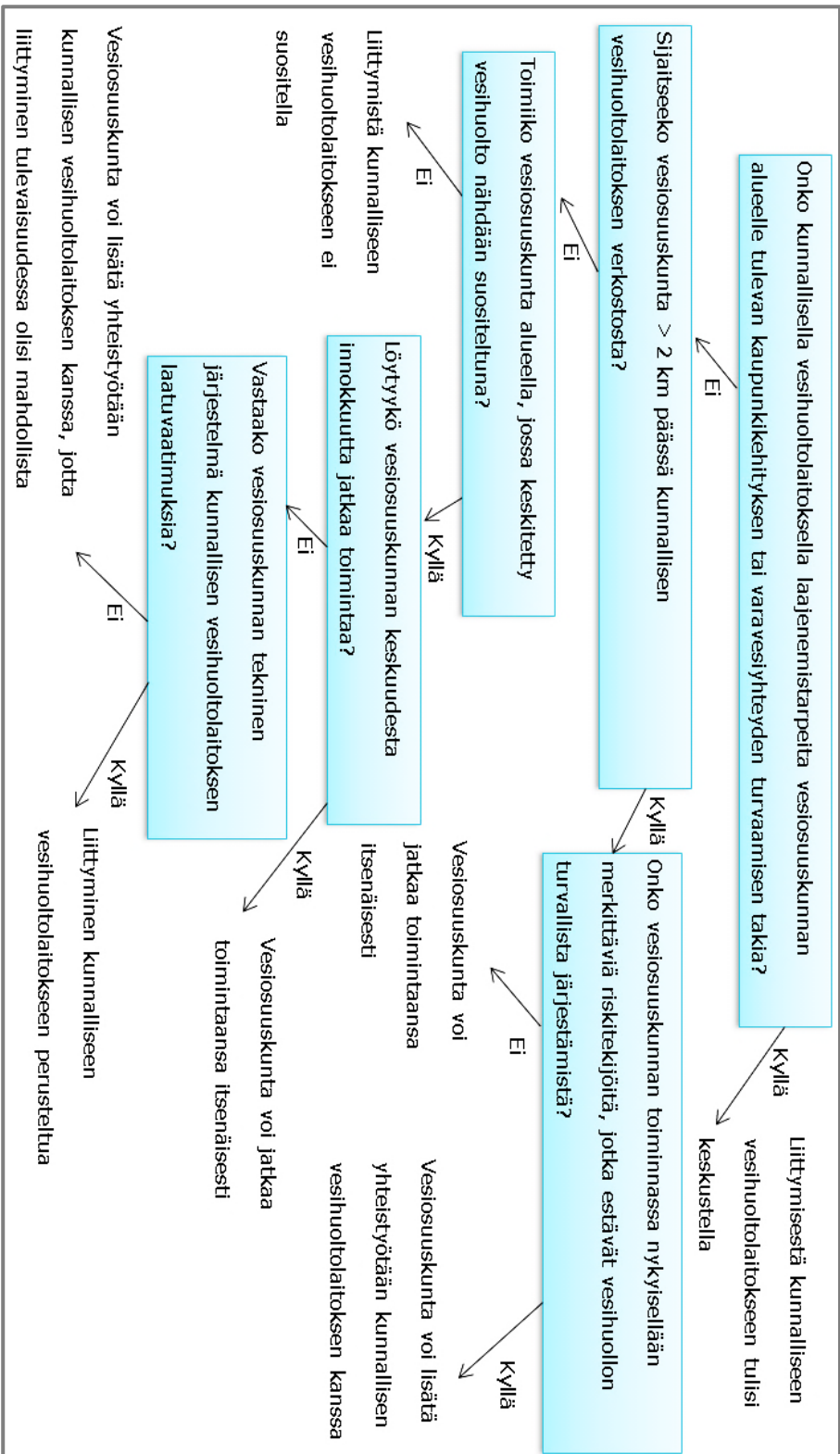
### **Taloudelliset nykytilatiedot**

1. Vesiosuuskunnalla käytössä olevat maksut? Liittymismaksu? Perusmaksu? Käyttömaksu? Kesävesimaksu?
2. Onko kesävesiasiakkaiden toimitusehdoissa eroja?
3. Nykyinen taloudellinen tila?

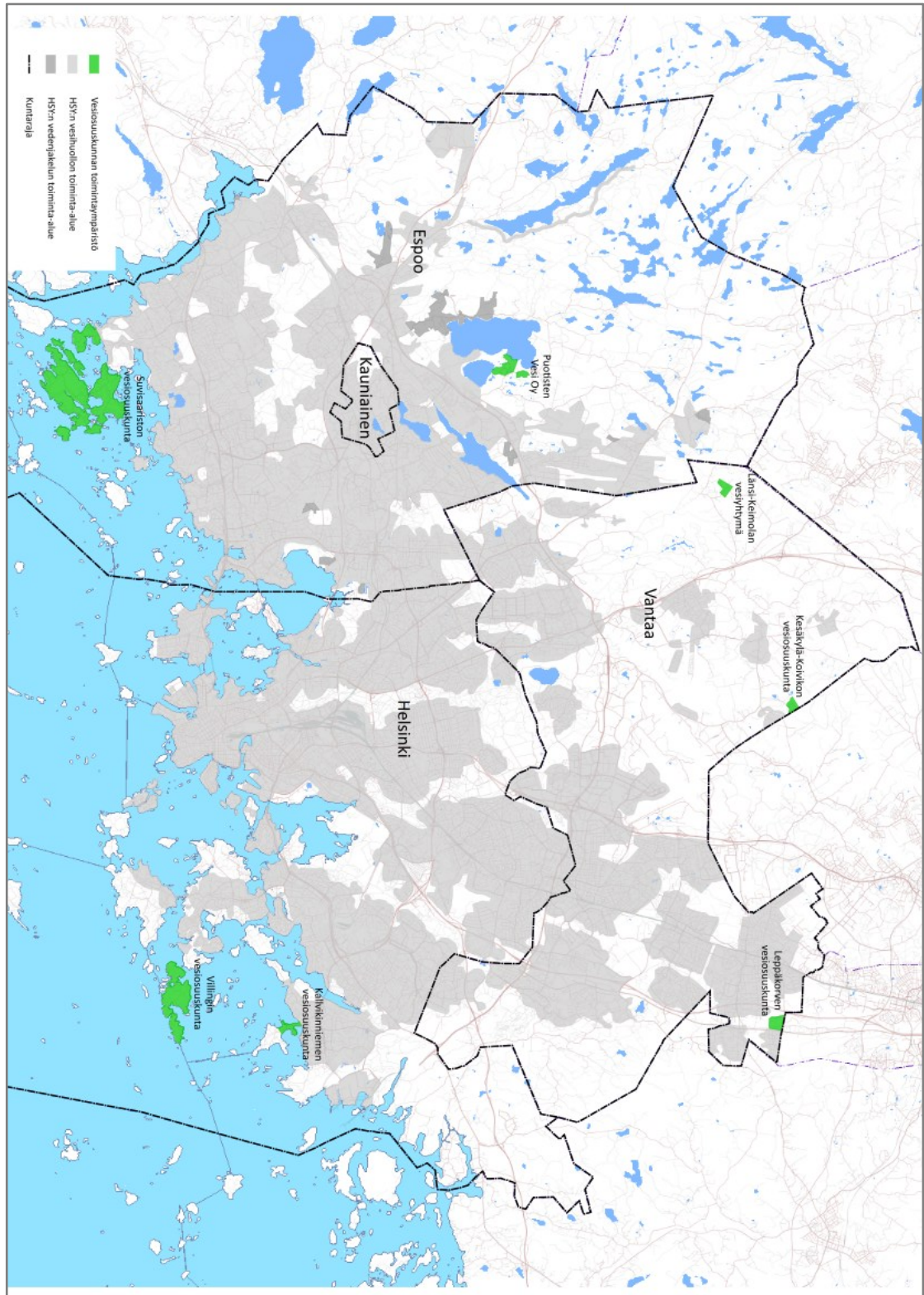
Liite 4. Päätösanalyysi, vaihe 1



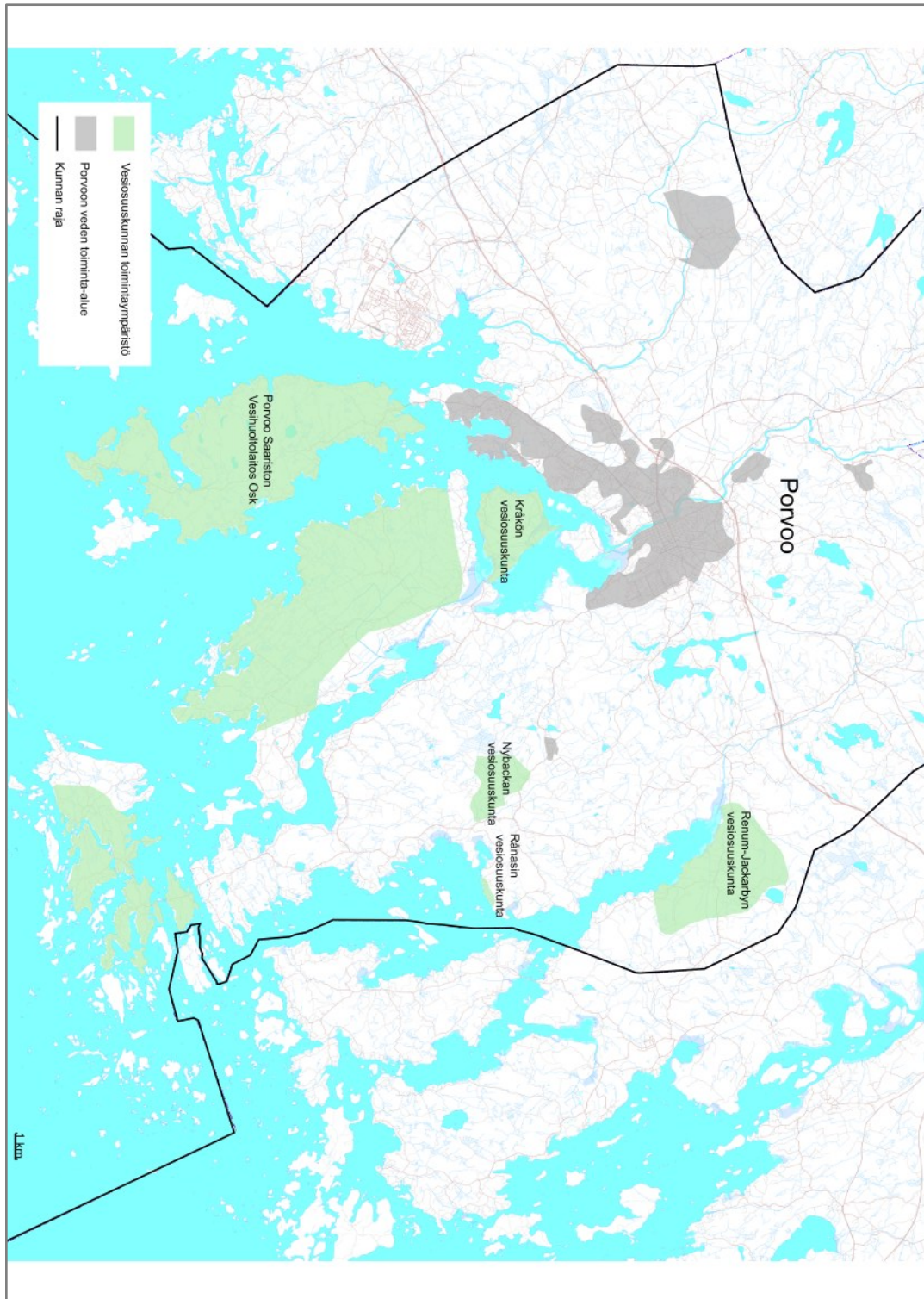
## Liite 5. Päätösanalyysi, vaihe 2



Liite 6. Kartta, HSY:n omistajakuntien alueen vesiosuuskunnat



### Liite 7. Kartta, Porvoon kunnan alueen vesiosuuskunnat

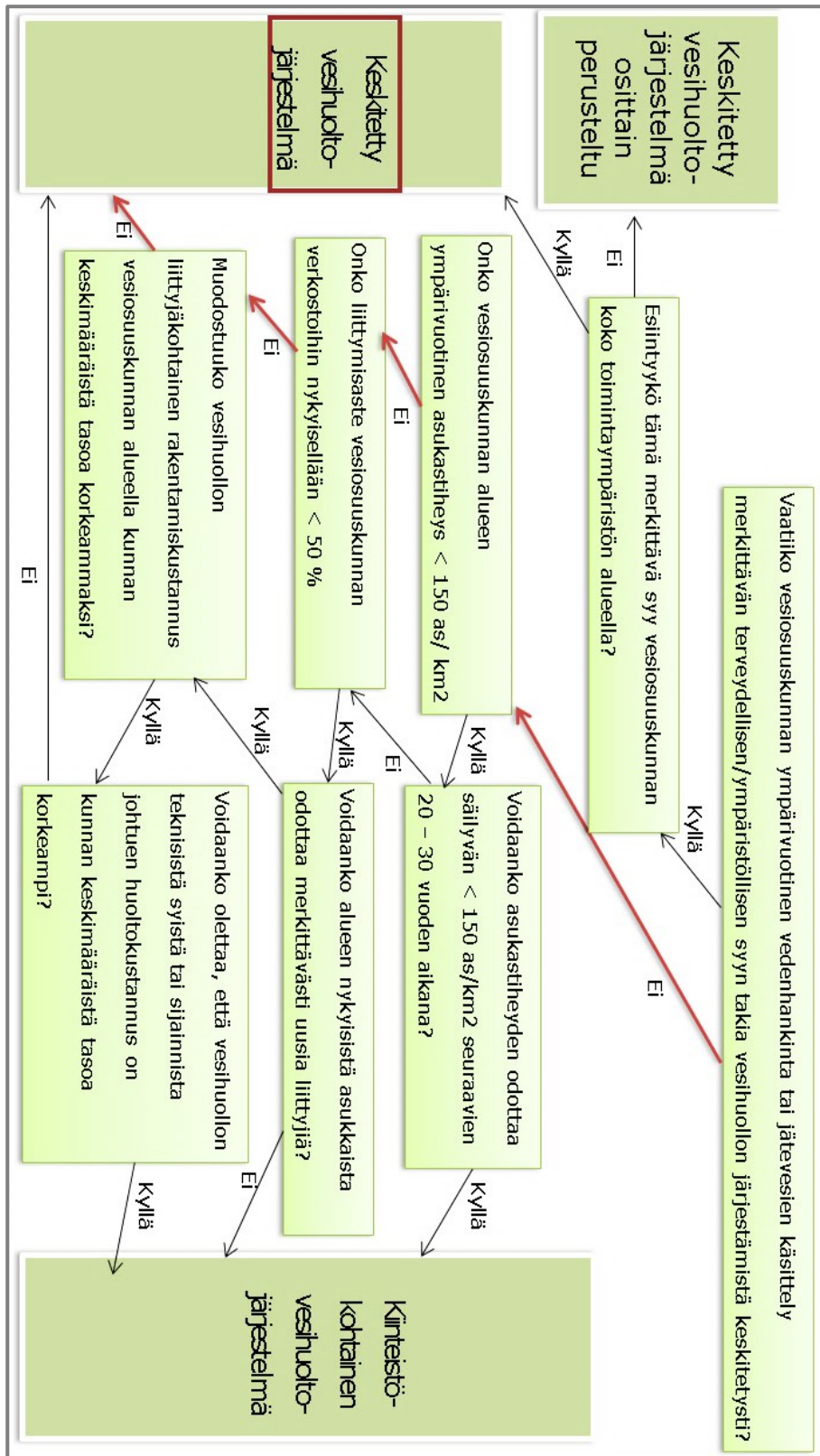


## Liite 8. Riskinarviointi, Länsi-Keimolan Vesi-yhtymä

Vaara	Este	Esteen suorituskyky	Alttuudet	Seuraukset	Toistuvuus	Seurausten vakavuus
<b>Järjestelmän sisäiset riskit</b>						
Veden riittämättömyys raakavesilähteessä	Lahde, vedenotolaitteiston huolto	Hyvä	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
Talovesipumpun rikkoontuminen	Varapumppu	Kohdallinen	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Lievät
UV-laitteen rikkoontuminen	Kunnan seuranta	Kohdallinen	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Talovesi ei täyriä laatuvaatimuksia vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
<b>Järjestelmän ulkoiset riskit</b>						
Raakaveden kemiallinen saastuminen	Vedenottoa ei sijaitse ajoiden vieressä	Heikko	Vedenkulutajat, luonto, vesiosuuskunta	Talovesiden kontaminaation, maaperän saastuminen, vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Vakavat
Raakaveden biologinen saastuminen	-	Heikko	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Talovesiden kontaminaation, vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Vakavat
Pinnaveden pääsy talousvedenottoon	-	Heikko	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Talovesiden kontaminaation, vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Todennäköinen	Vakavat
Eläimen pääsy talousvedenottoon	-	Heikko	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Talovesiden kontaminaation, vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Vakavat
Sähkökatkos	-	Heikko	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Ilkivälia	-	Heikko	Vedenkulutajat, luonto, vesiosuuskunta	Talovesiden kontaminaation, maaperän saastuminen, vedenjakelun keskeytyminen	Epätodennäköinen	Haitalliset
<b>Vesijohde/rakoste</b>						
<b>Järjestelmän sisäiset riskit</b>						
Talovesivedelle keipaamaton putkimateriaali	Vesihuoltoajan asiantuntemus, ajantasaiset verkostotiedot	Hyvä	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Talovesiden kontaminaation, vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Vakavat
Talovesiveden kontaminointuminen putkessa	Välikontaminointiohjelma, verkoston huuhdit	Kohdallinen	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Talovesiden kontaminaation, vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Vakavat
Putkirkko	Kunnan seuranta, ajantasaiset verkostotiedot	Kohdallinen	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Putken jaatuminen	Riittävä asennusvyöry, kunnan seuranta, ajantasaiset verkostotiedot	Hyvä	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Lievät
Putken painuminen	Huollellinen asennusvyö, kunnan seuranta	Hyvä	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Lievät
Sulkuventtiilillä peittää	Huollellinen asennusvyö, kunnan seuranta	Hyvä	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Lievät
Verkostopaineen vaihtelu	Paineen saatu ja tarkkailu	Kohdallinen	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Huononnut vedenjakelun palvelutaso kuluttajilla, painesikat	Mahdollinen	Lievät
<b>Järjestelmän ulkoiset riskit</b>						
Ilkivälia	Kunnan seuranta	Kohdallinen	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Talovesiden kontaminaation, vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
Huoltovirve	Asiantunteva huoltovyö/ urakoitsija	Kohdallinen	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Talovesiden kontaminaation, vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset



Liite 10. Päätösanalyysi osa 1, Länsi-Keimolan Vesi-yhtymä





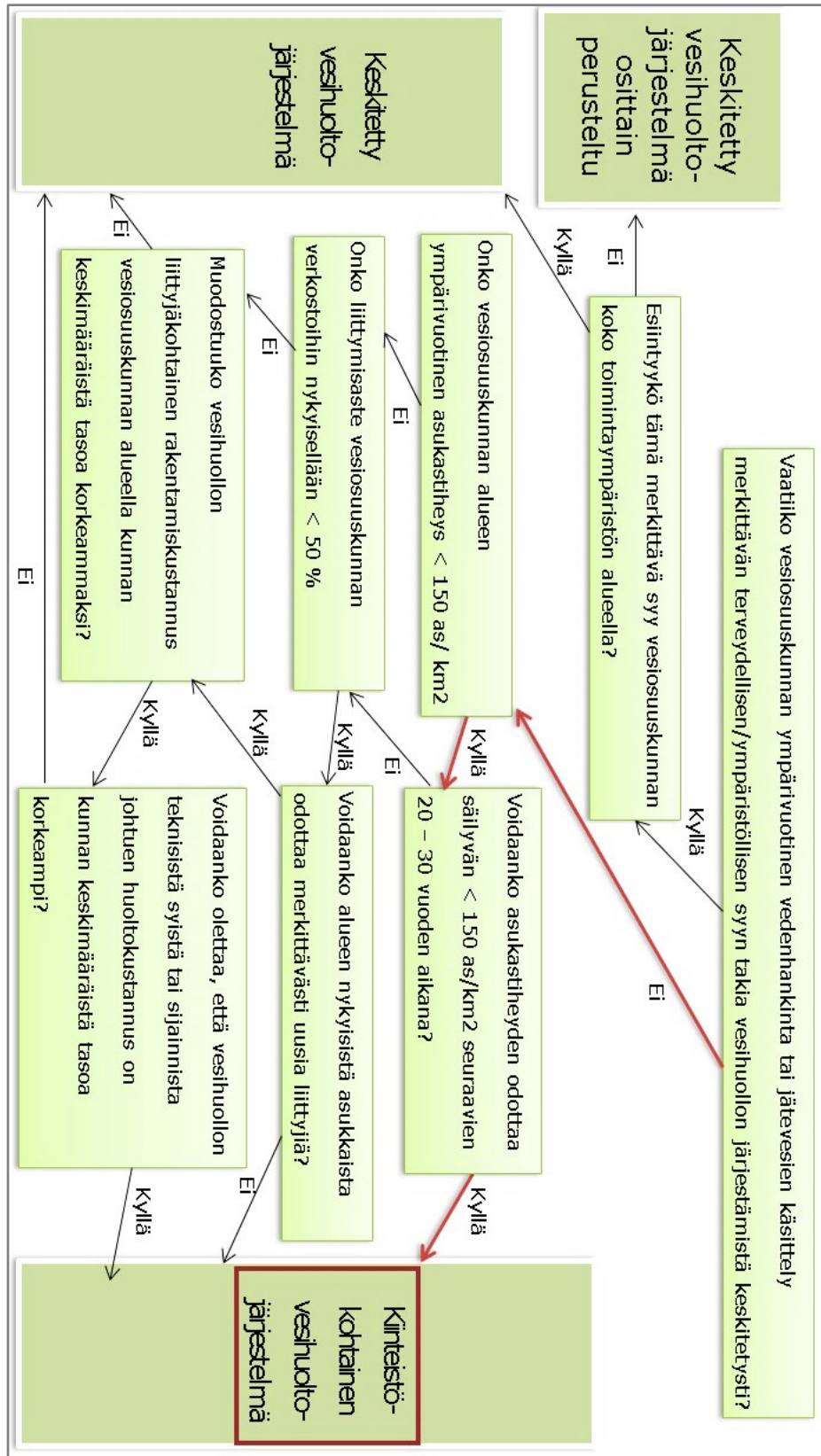
## Liite 12. Riskinarviointi: Villingin vesiosuuskunta

Vaara	Este	Esteen suortuskyky	Ahdistajat	Seuraukset	Toistuvuus	Seurauksen vakavuus
<i>Vesijohdonverkosto</i>						
<b>Järjestelmän sisäiset riskit</b>						
Talousvedelle kelppaamaton putkimateriaali	Vesihuoltolan asiantuntemus, ajantasaiset verkostolehdet	Hyvä	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminoituminen, vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Vakavat
Talousveden kontaminoituminen putkessa	Kunnallisen vesihuoltolaitoksen puhdistusprosessi, kunnan seuranta, putkien huhtelu	Hyvä	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminoituminen, vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Vakavat
Putkirikko	Kunnan seuranta, ajantasaiset verkostolehdet	Kohalainen	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Putken jaatuminen	Riittävä asennusvyvyys, kunnan seuranta, ajantasaiset verkostolehdet	Kohalainen	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Putken painuminen	Huolellinen asennusvyö, kunnan seuranta	Hyvä	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Leivät
Sulkuventtiili peittää	Huolellinen asennusvyö, kunnan seuranta	Hyvä	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Verkostopaheen vaihtelu	Kunnallisen laitoksen paineensäätö ja tarkkailu	Hyvä	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Huonontunut vedenjakelun palvelutaso, kuluttajilla, paineskut	Mahdollinen	Leivät
<b>Järjestelmän ulkoiset riskit</b>						
Vesiosuuskunnalle myyvä talousvesi ei täytä laatuvaatimuksia	Kunnallisen vesihuoltolaitoksen talousvedenkäsittelyprosessi, varavedenhankinta	Kohalainen	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminoituminen, vedenjakelun keskeytyminen	Epätodennäköinen	Vakavat
Ilkivälia	Kunnan seuranta, ajantasaiset verkostolehdet	Kohalainen	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminaationriski, vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
Huoltovirhe	Asiantunteva huoltotyö, ajantasaiset verkostolehdet	Hyvä	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminaationriski, vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
Merentulussjohdon vahingoittuminen	Huolellinen asennusvyö, putken merkittäminen, kunnan seuranta	Hyvä	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
<b>Jätevesiverkosto</b>						
<b>Järjestelmän sisäiset riskit</b>						
Putkirikko	Kunnan seuranta, ajantasaiset verkostolehdet	Kohalainen	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Putken jaatuminen	Riittävä asennusvyvyys, kunnan seuranta	Luonto, vesiosuuskunta	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Putken painuminen	Huolellinen asennusvyö, kunnan seuranta	Kohalainen	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Leivät
Sulkuventtiili peittää	Huolellinen asennusvyö, kunnan seuranta	Hyvä	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Vuotovesien määrän kasvu	Kunnan seuranta, riittävä jätevesiputken saneerausaste	Kohalainen	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, lämmentunut tilava jätevesi puhdistamolla	Mahdollinen	Haitalliset
Linjapumppaamon vikoituminen	Huoltomenet, valvonta	Kohalainen	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
<b>Järjestelmän ulkoiset riskit</b>						
Sähkökatkos	-	Heikko	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Ilkivälia	Kunnan seuranta, ajantasaiset verkostolehdet	Kohalainen	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
Huoltovirhe	Asiantunteva huoltotyö, ajantasaiset verkostolehdet	Hyvä	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
Merentulussjohdon vahingoittuminen	Huolellinen asennusvyö, putken merkittäminen, kunnan seuranta	Hyvä	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Vakavat

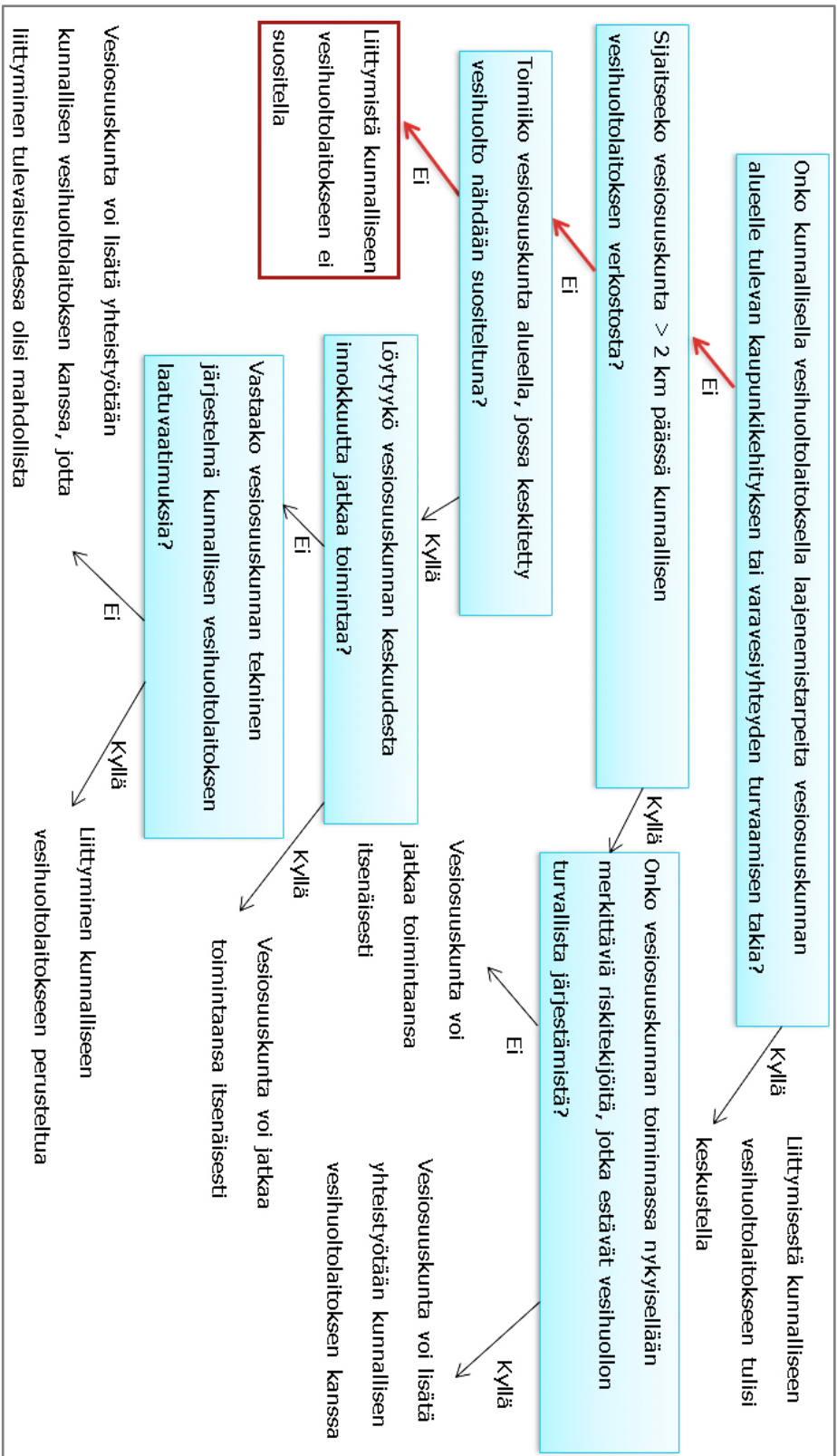
# Liite 13. Kustannusanalyysi: Villingin vesiosuuskunta

Täyvä vesiosuuskuntien tiedot		Rakskita sopiva vaihtoehto	
		Järjestelmän kunto-taso:	
<b>Järjestelmä: Villingin vesiosuuskunta</b>			
<b>Talousvesi</b>		<b>1. Talousvesinjärjestelmän perusteella havaittu ongelman taso:</b>	
Liittyy	11 kpl	<input type="checkbox"/> Hyvä	<input type="checkbox"/> Hyvä
Pumpattu vesi	m3/v	<input checked="" type="checkbox"/> Kohtalainen	<input type="checkbox"/> Kohtalainen
Laskutettu vesi	3515 m3/v	<input type="checkbox"/> Huono	<input type="checkbox"/> Huono
Laskuttamaton vesi	m3/v		
<b>Jätevesi</b>		<b>2. Jätevedenpuhdistusjärjestelmän perusteella havaittu ongelman taso:</b>	
Liittyy	11 kpl	<input type="checkbox"/> Hyvä	<input type="checkbox"/> Hyvä
Laskutettu jätevesi	m3/v	<input checked="" type="checkbox"/> Kohtalainen	<input type="checkbox"/> Kohtalainen
Vastanotettu jätevesi	m3/v	<input type="checkbox"/> Huono	<input type="checkbox"/> Huono
Vuotovedet	m3/v		
<b>Maaperän kaivettavuus</b>		<b>3. Verkostovuotojen perusteella havaittu ongelman taso:</b>	
<input type="checkbox"/>	Helppo	<input type="checkbox"/> Hyvä	<input type="checkbox"/> Hyvä
<input type="checkbox"/>	Keskevalkeaa	<input checked="" type="checkbox"/> Kohtalainen / Epäselvä	<input type="checkbox"/> Kohtalainen
<input checked="" type="checkbox"/>	Vaikeaa	<input type="checkbox"/> Huono	<input type="checkbox"/> Huono
<b>Verkosto</b>		<b>4. Muiden viika- ja häirijälähteiden perusteella havaittu ongelman taso:</b>	
Pituus (km)	Keskimääräinen ikä (a)	<input type="checkbox"/> Hyvä	<input type="checkbox"/> Hyvä
VI + JV samassa kaivannossa	4,8	<input checked="" type="checkbox"/> Kohtalainen / Epäselvä	<input type="checkbox"/> Kohtalainen
VI	2	<input type="checkbox"/> Huono	<input type="checkbox"/> Huono
JV			
<b>Jätevedenpumpaus</b>			
Kapasiteetti (m3/h)	Keskimääräinen ikä (a)		
Tiedot	14,4	2	1
			Kpl

Liite 14. Päätösanalyysi osa 1: Villingin vesiosuuskunta



## Liite 15. Päätösanalyysi osa 2: Villingin vesiosuuskunta



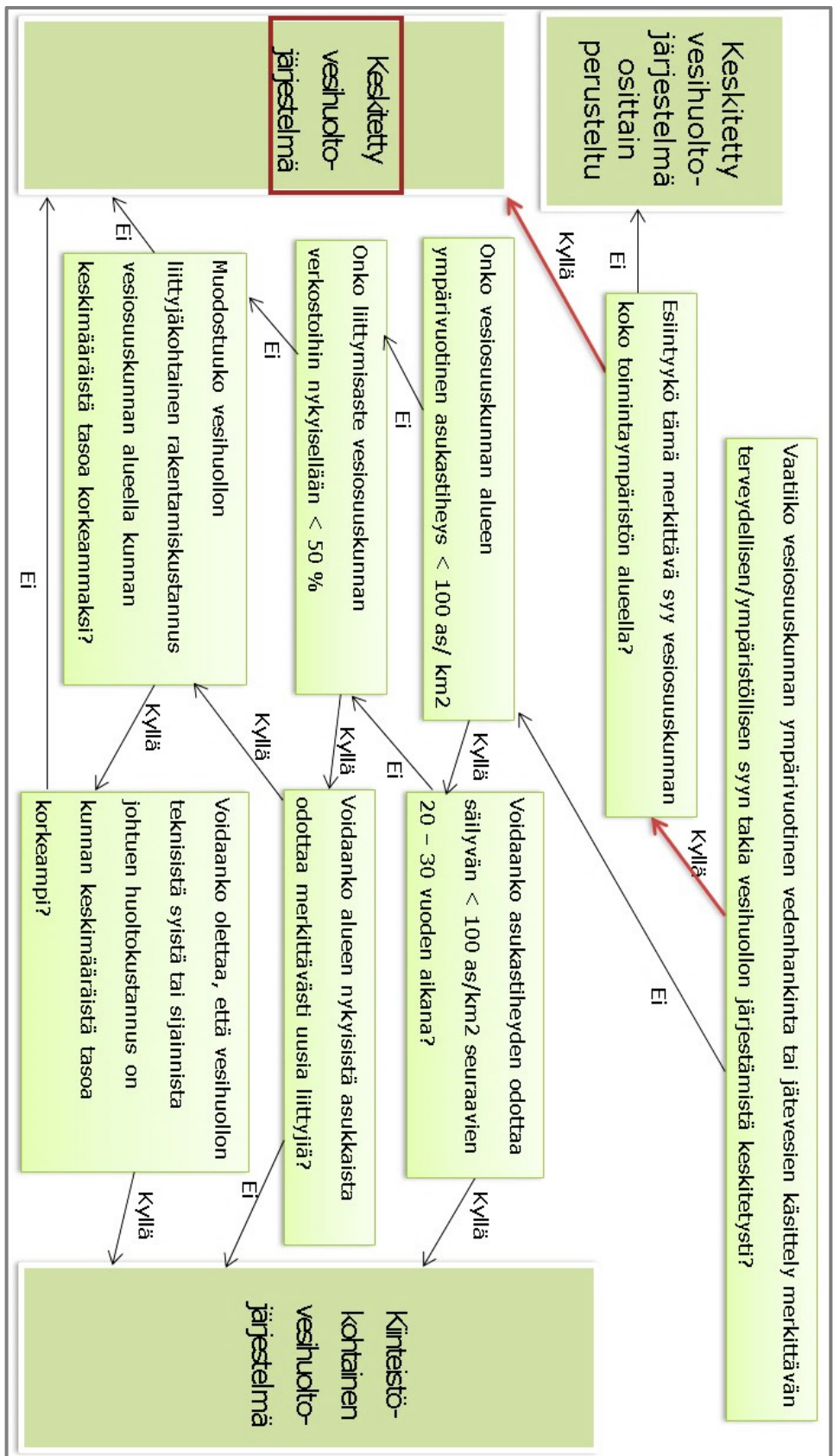
## Liite 16. Riskinarviointi: Nybackan vesiosuuskunta

Vaara	Este	Esteen suoruuskyky	Ainutajat	Seuraukset	Toistuvuus	Seurausten vakavuus
<b>Vesijohdoverkosto</b>						
<b>Järgestelmän sisäiset riskit</b>						
Talousvedelle keipaman putkimateriaali	Vesihuoltoalan asiantuntemus, ajantasaiset verkostotiedot	Hyvä	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminoituminen, vedenjälkelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Väkevä
Talousveden kontaminoituminen putkessa	Kunnallisen vesihuoltolaitoksen puhdistusprosessi, kunnan seuranta, huutheilit	Kohdallinen	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminoituminen, vedenjälkelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mandollinen	Väkevä
Putkirikko	Kunnan seuranta, ajantasaiset verkostotiedot	Kohdallinen	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Vedenjälkelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mandollinen	Haitalliset
Putken jäätyminen	Riittävä asennusvyvyys, kunnan seuranta, ajantasaiset verkostotiedot	Hyvä	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Vedenjälkelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
Putken pauruminen	Huollellinen asennustyö, kunnan seuranta	Kohdallinen	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Vedenjälkelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Lievät
Sulkuventtiili peittää	Huollellinen asennustyö, kunnan seuranta	Kohdallinen	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Vedenjälkelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mandollinen	Haitalliset
Verkostopaineen vaihtelu	Kunnallisen laitoksen paineensäätö ja tarkkailu	Hyvä	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Huonontunut vedenjälkelun palvelutaso kuluttajilla, paineiskut	Mandollinen	Lievät
<b>Järgestelmän ulkoiset riskit</b>						
Vesiosuuskunnalle myyvä talousvesi ei täytä laatuvaatimuksia						
	Kunnallisen vesihuoltolaitoksen talousvedenkestävyysprosessi, varavedenhanhinta	Kohdallinen	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminoituminen, vedenjälkelun keskeytyminen	Epätodennäköinen	Väkevä
Ilkivalta	Kunnan seuranta	Kohdallinen	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminaattoriksi, vedenjälkelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
Huoltovirhe	Asiantunteva urakoitsija, ajantasaiset verkostotiedot	Kohdallinen	Vedenkuluttajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminaattoriksi, vedenjälkelun keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset

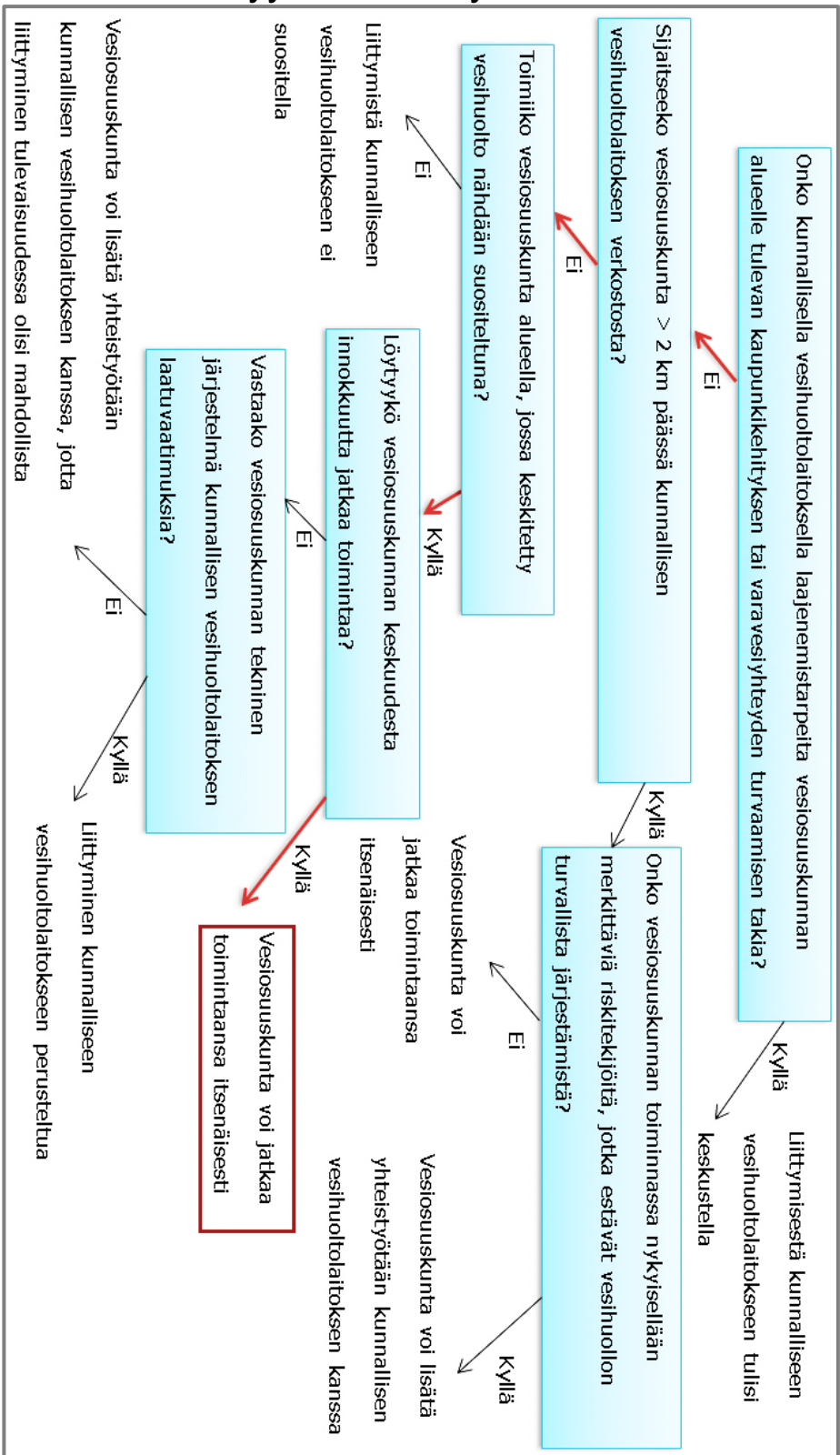
# Liite 17. Kustannusanalyysi: Nybackan vesiosuuskunta

Täyvä vesiosuuskuntien tiedot	solunimi	Rakstia sopiva vaihtoehto	Järjestelmän laatuaso:
<b>Järjestelmä: Nybackan vesiosuuskunta</b>			
<b>Talousvesi</b>			
Liittyy	36 kpl		
Pumpattu vesi	3754 m <sup>3</sup> /v		
Laskettu vesi	3801 m <sup>3</sup> /v	<input checked="" type="checkbox"/>	Hyvä Kohdallinen Huono
Laskutamon vesi	m <sup>3</sup> /v		
<b>Jätevesi</b>			
Liittyy	kpl		
Laskettu jätevesi	m <sup>3</sup> /v		
Vastaanotettu jätevesi	m <sup>3</sup> /v	<input checked="" type="checkbox"/>	Hyvä Kohdallinen Huono
Vuotovedet	m <sup>3</sup> /v		
<b>Maaperän kalvettavuus</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/>		Helppo Keskivaikea Vaikea
<b>Verkosto</b>			
	Pituus (km)		Keskimääräinen ika (a)
Vj + Jv samassa kaivannossa	7,2		14
Jv			
<b>Rakstia sopiva vaihtoehto</b>			
<b>Järjestelmän kuntoaso:</b>			
<b>1. Talousvesinjärjestelmien perusteella havaittu ongelman taso:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/>		Hyvä Kohdallinen Huono
<b>2. Jätevedenpuhdistusjärjestelmien perusteella havaittu ongelman taso:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/>		Hyvä Kohdallinen Huono
<b>2. Verkostovarojen perusteella havaittu ongelman taso:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/>		Hyvä Kohdallinen / Epäselvä Huono
<b>3. Muiden vika- ja häiriötilanteiden perusteella havaittu ongelman taso:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/>		Hyvä Kohdallinen / Epäselvä Huono
<b>Rakstia sopiva vaihtoehto</b>			
<b>Järjestelmän laatuaso:</b>			
<b>1. Verkostolaitteiden taso</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/>		Hyvä Kohdallinen Huono
<b>2. Järjestelmän instrumentoinnin taso:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/>		Hyvä Kohdallinen Huono
<b>3. Järjestelmän kaukoyhteyden taso:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/>		Hyvä Huono

Liite 18. Päätösanalyysi osa 1: Nybackan vesiosuuskunta



Liite 19. Päätösanalyysi osa 2: Nybackan vesiosuuskunta



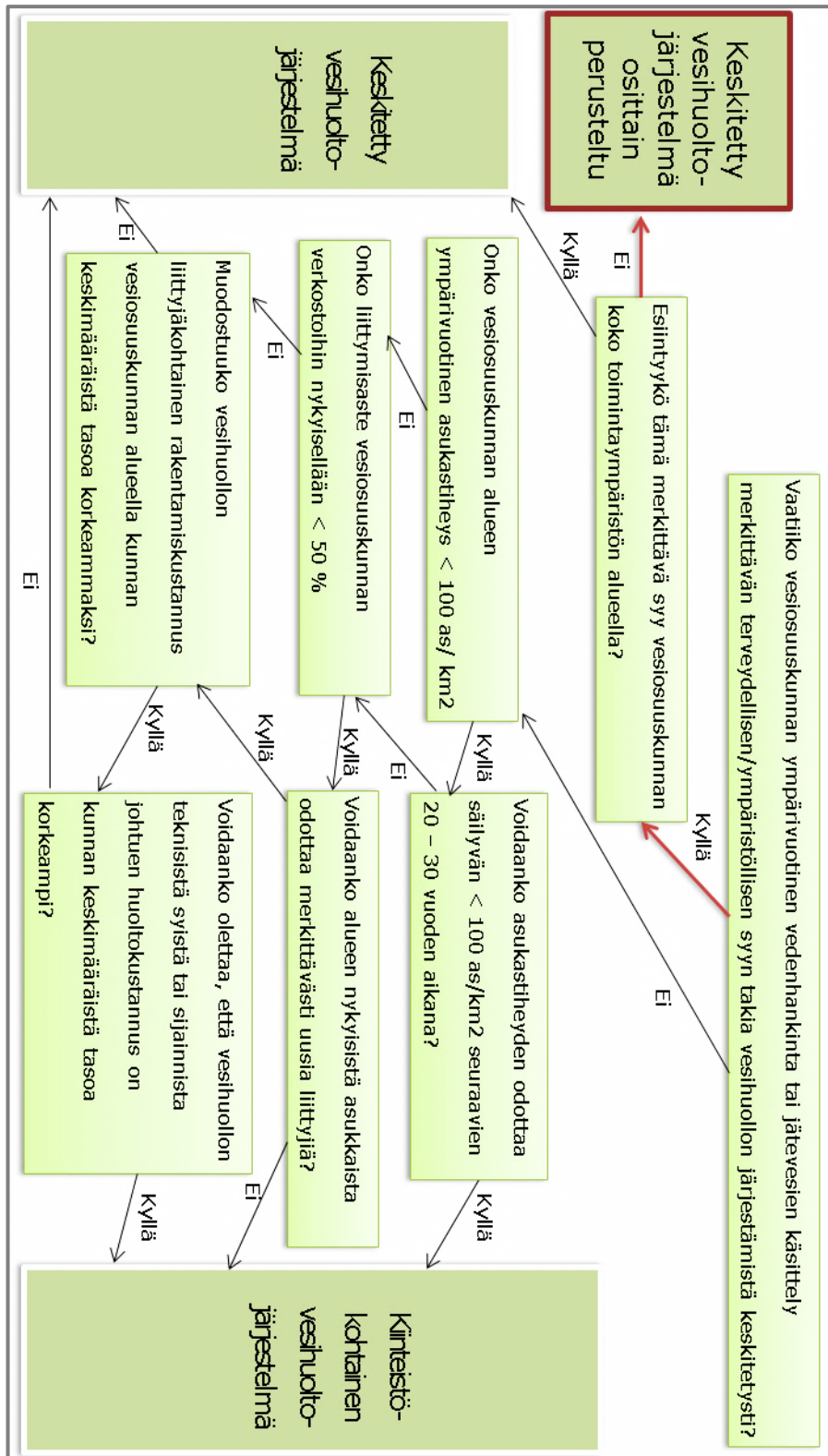
# Liite 20. Riskinarviointi: Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta

Vaara	Esite	Esteen suorituskyky	Alitustajat	Seuraukset	Toistuvuus	Seurauksen vakavuus
<b>Järjestelmän sisäiset riskit</b>						
Talousvedelle keppaanon putkimateriaali	Vesihuolteen asiantunneus, ajantasaiset verkostoliedot	Hyvä	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminoituminen, vedenjakelelu keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Vakavat
Talousveden kontaminoituminen putkessa	Kunnallisen vesihuoltolaitoksen puidistusprosessin, kunnan seuranta, putkien huutit	Hyvä	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminoituminen, vedenjakelelu keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Vakavat
Putkinrako	Kunnan seuranta, ajantasaiset verkostoliedot	Kohdallinen	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelelu keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Todennäköinen	Haitalliset
Putken jäätyminen	Riittävä asennusryitys, kunnan seuranta, ajantasaiset verkostoliedot	Hyvä	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelelu keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Putken pahaneminen	Huollon asennusryitys, kunnan seuranta	Kohdallinen	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelelu keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Levää
Suikuvntilli petäta	Huollon asennusryitys, kunnan seuranta	Hyvä	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Vedenjakelelu keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
<b>Järjestelmän ulkoiset riskit</b>						
Vesiosuuskunnalle myydyt talousvesi ei täyvä kaatuvuudelta	Kunnallisen vesihuoltolaitoksen talousvedenhuuhteluprosessi, varavedenhankinta	Hyvä	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminoituminen, vedenjakelelu keskeytyminen	Epätodennäköinen	Vakavat
Huoltovirhe	Asiantuntija huoltovirhöt	Hyvä	Vedenkulutajat, vesiosuuskunta	Talousveden kontaminoituminen, vedenjakelelu keskeytyminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
<b>Yhteisöuhdat</b>						
<b>Yhteisöuhdat</b>						
<b>Järjestelmän sisäiset riskit</b>						
Puidistuslaitosten voittuminen	Prosessin valvonta, huoltomenetelmät, etävalvonta	Hyvä	Luonto, kiinteistö, vesiosuuskunta	Heikentyneet puidistusolosuhteet, ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Etävalvonnan voittuminen	Prosessin valvonta	Kohdallinen	Luonto, vesiosuuskunta	Taloudelliset tappiot, puidistusprosessin mahdollinen voittuminen	Mahdollinen	Levää
Puidustuskemikaalin loppuminen	Säännölliset korjaukset, prosessin valvonta	Hyvä	Luonto, vesiosuuskunta	Heikentyneet puidistusolosuhteet, ympäristön saastuminen	Mahdollinen	Haitalliset
Laimentunut tuleva jätevesi	Tarpeeksi suuri käytettävä, vaktunen asutus, vuotoväsen varantaminen	Heikko	Luonto, vesiosuuskunta	Heikentyneet puidistusolosuhteet, ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Todennäköinen	Haitalliset
Myyntihäiriöiden jätevesikuorma	Väivonta, käytettävien väivontien	Kohdallinen	Luonto, vesiosuuskunta	Heikentyneet puidistusolosuhteet, ympäristön saastuminen	Mahdollinen	Vakavat
Puidistusprosessin pysähtyminen	Tarpeeksi suuri käytettävä, vaktunen asutus	Heikko	Luonto, vesiosuuskunta	Heikentyneet puidistusolosuhteet, ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Todennäköinen	Vakavat
Suuri määrä yhteispuhdistamolta	-	Heikko	Luonto, vesiosuuskunta	Heikentyneet puidistusolosuhteet, ympäristön saastuminen, lisääntyneet käyttökuormat	Todennäköinen	Haitalliset
<b>Järjestelmän ulkoiset riskit</b>						
Sähkökatkos	-	Heikko	Luonto, vesiosuuskunta	Puidistusprosessin voittuminen, ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Huoltovirhe	Asiantuntija huoltovirhöt	Hyvä	Luonto, vesiosuuskunta	Puidistusprosessin voittuminen, ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
Ilkivalta	Puidistusprosessi lukuissa tiloissa, etävalvonta	Hyvä	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
<b>Jätevesiverkosto</b>						
<b>Jätevesiverkosto</b>						
<b>Järjestelmän sisäiset riskit</b>						
Putkinrako	Kunnan seuranta, ajantasaiset verkostoliedot	Kohdallinen	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Todennäköinen	Haitalliset
Putken jäätyminen	Riittävä asennusryitys, kunnan seuranta	Hyvä	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Putken pahaneminen	Huollon asennusryitys, kunnan seuranta	Kohdallinen	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Suikuvntilli petäta	Huollon asennusryitys, kunnan seuranta	Kohdallinen	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Vuotoväsen määrän kasvu	Kunnan seuranta, ajantasaiset verkostoliedot	Kohdallinen	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, laimentunut tuleva jätevesi puhdistamolla	Mahdollinen	Haitalliset
Uljajumpaan voittuminen	Huoltoloinet, väivonta	Kohdallinen	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Todennäköinen	Haitalliset
Kiinteistöpuhjan voittuminen	Huoltoloinet, väivonta	Kohdallinen	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Todennäköinen	Haitalliset
<b>Järjestelmän ulkoiset riskit</b>						
Sähkökatkos	-	Heikko	Luonto, vesiosuuskunta	Puidistusprosessin voittuminen, ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Haitalliset
Huoltovirhe	Asiantuntija huoltovirhöt	Hyvä	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Epätodennäköinen	Haitalliset
Merentullisuuden vahingoittuminen	Huollon asennusryitys, putkien merkittämien, kunnan seuranta	Kohdallinen	Luonto, vesiosuuskunta	Ympäristön saastuminen, taloudelliset tappiot	Mahdollinen	Vakavat

# Liite 21. Kustannusanalyysi: Porvoon Saariston Vesihuolto- laitos Osuuskunta

Täytä vesiosuuskuntien tiedot	sotunimi	Rakssia sopiva vaihtoehto	Rakssia sopiva vaihtoehto
<b>Järjestelmä: Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osk</b>			
<b>Järjestelmän kuntataso:</b>			
<b>1. Talousvesinäytteen perusteella havaittu ongelman taso:</b>			
<b>Talousvesi</b>			
Liittyy	481 kpl		X
Pumpattu vesi	47817 m <sup>3</sup> /v	Hyvä	Kohtalainen
Laskuttettu vesi	35657 m <sup>3</sup> /v		Huono
Laskuttamaton vesi	12160 m <sup>3</sup> /v		
<b>Jätevesi</b>			
Liittyy	278 kpl		
Laskuttettu jätevesi	15705 m <sup>3</sup> /v		
Vastanotettu jätevesi	19619 m <sup>3</sup> /v	Hyvä	Kohtalainen
Vuotovedet	3914 m <sup>3</sup> /v		Huono
<b>Maaperän kalvettavuus</b>			
		Helppo	
		Keski vaikea	
	X	Vaikea	
<b>Verkosto</b>			
	Pituus (km)	Keskimääräinen ikä (a)	
<b>Vj + Jv samassa kaivannossa</b>			
Vj	152	6	
Jv	72	6	X
<b>Jätevedenpumppaamo</b>			
	Kapasiteetti (m <sup>3</sup> /h)	Keskimääräinen ikä (a)	Kpl
<b>Tiedot</b>			
	1,44	8	280
	7,2	8	5
<b>Jätevedenpuhdistamo</b>			
	Kapasiteetti (m <sup>3</sup> /h)	Keskimääräinen ikä (a)	Kpl
<b>Tiedot</b>			
	0,59	6	8
	0,31	9	3
	0,19	8	2
<b>1. Talousvesinäytteen perusteella havaittu ongelman taso:</b>			
	X	Hyvä	Kohtalainen
			Huono
<b>2. Jätevedenpuhdistusnäytteen perusteella havaittu ongelman taso:</b>			
	X	Hyvä	Kohtalainen
			Huono
<b>3. Verkostuotujen perusteella havaittu ongelman taso:</b>			
	X	Hyvä	Kohtalainen / Epäselvä
			Huono
<b>4. Muiden vika- ja häiriötilanteiden perusteella havaittu ongelman taso:</b>			
	X	Hyvä	Kohtalainen / Epäselvä
			Huono
<b>1. Verkostolaitteiden taso</b>			
	X	Hyvä	Kohtalainen
			Huono
<b>2. Järjestelmän instrumentoinnin taso:</b>			
	X	Hyvä	Kohtalainen
			Huono
<b>3. Järjestelmän kaukovalvonnin taso:</b>			
	X	Hyvä	Huono

Liite 22. Päätösanalyysi osa 1: Porvoon Saariston Vesihuoltolaitos Osuuskunta



## Liite 23. Päätösanalyysi osa 2: Porvoon Saariston Vesihuolto- laitos Osuuskunta

