

**LAPIN VESIHUOLLON ALUEELLISET  
YLEISSUUNNITELMAT VUOSILTA 2004-2006**  
Kehittämis ehdotusten toteutumisen tarkastelu

Ollila-Niva Saana

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus  
Insinööri (AMK)

2020

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
Insinööri (AMK)

---

<b>Tekijä</b>	Saana Ollila-Niva	<b>Vuosi</b>	2020
<b>Ohjaaja</b>	Pekka Uutela		
<b>Toimeksiantaja</b>	Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
<b>Työn nimi</b>	Lapin vesihuollon alueelliset yleissuunnitelmat vuosilta 2004–2006 – kehittämis ehdotusten toteutumisen tarkastelu		
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b>	44		

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä tilannekatsaus vuosina 2004–2006 Lapin alueella valmistuneisiin vesihuollon alueellisiin yleissuunnitelmiin. Tarkoituksena oli selvittää, kuinka moni alueellisissa yleissuunnitelmissa tehdyistä kehittämis ehdotuksista on toteutunut ja kuinka moni ei. Lisäksi työssä tarkasteltiin mahdollisia syitä ehdotusten toteutumisen tai toteutumatta jäämisen taustalla. Vesihuollon alueellisia yleissuunnitelmia tarkasteltiin tässä työssä erityis- ja häiriötilanteisiin varautumisen työkaluna, näkökulmana erityisesti ilmastonmuutoksen mukanaan tuomat muutokset ja haasteet vesihuollolle.

Tarkasteltavat vesihuollon alueelliset yleissuunnitelmat käsittivät kuntia Alakemijokivarren, Yläkemijokivarren, Ounasjokivarren, Simojokivarren, sekä Tornion-Muonionjoen jokivarren alueilla. Suunnitelmat ulottuivat kaikkien Lapin kuntien, paitsi Utsjoen, Inarin ja Sallan alueille. Opinnäytetyössä käytiin läpi näissä suunnitelmissa alun perin esitetyt kehitysehdotukset, ja tarkasteltiin niiden toteutumista tai toteutumatta jäämistä. Työtä varten kerätyt tiedot perustuvat haastatteluihin. Tutkielma toteutettiin yhteistyönä Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kanssa.

Työn tulosten mukaan valtaosa toteutuneista vesihuollon kehitysehdotuksista sijoittui suurempien taajamien ja asutuskeskusten alueille, joissa vesihuoltopalveluista vastaa pääosin yksi vesihuoltolaitos. Sen sijaan pienemmillä paikkakunnilla ja haja-asutusalueilla, missä toimijoina on useammin pieniä vesiosuuskuntia ja vesihuolto-osuuskuntia, oli valtaosa kehitysehdotuksista jäänyt toteutumatta. Yksi mahdollinen syy vesihuollon investointien vähyyteen ovat vesihuoltolakiin ja haja-asutusta koskevaan jätevesilainsäädäntöön tehdyt muutokset. Näitä lakeja koskevat muutokset ja lievennykset poistivat suurelta määrältä kiinteistöjä velvollisuuden liittyä kunnalliseen vesi- ja viemäriverkostoon, vaikeuttaen verkoston ylläpitoa ja rahoitusta. Toinen todennäköinen syy on rahoituksen puute. Vesihuollosta vastaavat laitokset ja osuuskunnat rahoittavat toimintansa asiakasmaksuina kerätyistä varoista, mutta koska vesi- ja viemärijohtojen saneeraustarve ja korjausvelka ovat suuria, eivät maksut riitä kattamaan kuluja, ja etenkin pienet toimijat ovat usein taloudeltaan alijäämäisiä. Aiemmin investointeihin oli mahdollista hakea julkista rahoitusta, mutta tukien myöntäminen on sittemmin loppunut.

Avainsanat                      vesihuolto, alueellinen yleissuunnitelma, varautuminen

Degree Programme in Civil  
Engineering  
Bachelor of Engineering

---

<b>Author</b>	Saana Ollila-Niva	Year	2020
<b>Supervisor</b>	Pekka Uutela		
<b>Commissioned by</b>	Centre for Economic Development, Transport, and the Environment for Lapland		
<b>Subject of thesis</b>	Regional water services master plans in Lapland in 2004–2006 – an overview of the execution of development proposals		
<b>Number of pages</b>	44		

---

The aim of this thesis was to examine the regional water services master plans prepared in Lapland area in 2004–2006. The focus was on determining whether the development proposals presented in the regional master plans have been put into practice or not. In addition, the goal was to consider the possible reasons behind executing the development proposals or the lack of it. In this thesis the emphasis was on examining regional water services plans as a means of contingency planning; the viewpoint was especially on preparing for the challenges that climate change will bring about in water services.

The regional water services master plans were originally prepared in the area that covers the riversides of Alakemijoki river, Yläkemijoki river, Ounasjoki river, Simojoki river and Tornion-Muonionjoki river. The plans concerned areas that included parts of all the municipalities of Lapland, excluding the municipalities of Utsjoki, Inari and Salla. The thesis contains an overview of the original development proposals presented for these areas, and an account of the proposals which have been executed and which have not. The data compiled for this study was derived from interviews. The thesis was commissioned by and conducted with the collaboration of the Centre for Economic Development, Transport, and the Environment of Lapland.

According to the results, most of the recommendations and investment ideas that had been put into practice, had been implemented by waterworks that operate in larger towns, population centers and densely populated areas. In contrast, in sparsely populated areas and smaller villages only a few of the proposals had been put into practice. One possible reason is the changes that have been made into the Water Services Act and the Government Decree on Treating Domestic Wastewater in Areas Outside Sewer Networks. Alleviations in these laws have made it harder for waterworks to get new clients. Another plausible reason is the lack of public finance; earlier it was possible to apply for financial support for water services investments, but this possibility is no longer available.

Key words                      water services, regional master planning, contingency planning

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	6
2 VESIHUOLLON ALUEELLINEN YLEISSUUNNITTELU .....	7
2.1 Tarkoitus ja tavoitteet .....	7
2.2 Merkitys, osapuolet ja suunnitteluprosessi .....	9
3 VESIHUOLLON HÄIRIÖ- JA ERITYISTILANTEET JA NIIHIN VARAUTUMINEN .....	12
3.1 Normaali- ja poikkeusolot sekä häiriö- ja erityistilanteet .....	12
3.2 Lainsäädäntöä ja erilaisia varautumiseen liittyviä suunnitelmia .....	13
3.3 Erityistilanteet ja uhkatekijät .....	15
3.3.1 Luonnonilmiöt .....	15
3.3.2 Ympäristöonnettomuudet .....	17
3.3.3 Saatavuushäiriöt .....	18
3.3.4 Vesihuoltojärjestelmän toimintahäiriöt ja muut uhkatekijät .....	18
3.3.5 Ennalta ehkäiseviä toimenpiteitä käytännön tasolla .....	19
3.4 Sään ja ilmastonmuutoksen vaikutukset vesihuollon erityistilanteisiin Suomessa .....	20
3.4.1 Lämpötila ja kuivuus .....	22
3.4.2 Sademäärä .....	24
3.4.3 Lumipeite ja roudan syvyys .....	26
3.4.4 Tuulennopeus ja myrskyt .....	27
4 LAPIN VESIHUOLLON YLEISSUUNNITELMIEN KEHITYSEHDOTUKSET JA NIIDEN TOTEUTUMINEN .....	29
4.1 Alakemijokivarsi .....	29
4.2 Yläkemijokivarsi .....	30
4.3 Ounasjokivarsi .....	32
4.4 Simojokivarsi .....	32
4.5 Tornion-Muonionjoen jokilaakso .....	33
5 TEKIJÖITÄ KEHITYSEHDOTUSTEN TOTEUTUMISEN TAI SEN PUUTTEEN TAUSTALLA .....	36
6 POHDINTA .....	40
LÄHTEET .....	42

## ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen vesitalousyksikössä. Haluan kiittää työn ohjaajaa Pekka Uutelaa, ja erityisesti vesitalousyksikön päällikköä Arto Seppälää, joka mahdollisti opinnäytetyön teon, ja antoi paljon apua, näkökulmia ja kommentteja liittyen niin vesihuollon alueellisiin yleissuunnitelmiin kuin vesihuoltoon ja sen tilaan yleisesti ottaen.

## 1 JOHDANTO

Vuosina 2004–2006 valmistuivat Lapin alueella vesihuollon alueelliset yleissuunnitelmat käsittäen Alakemijokivarren, Yläkemijokivarren, Ounasjokivarren, Simojokivarren sekä Tornion-Muonionjoen jokivarren. Suunnitelmat ulottuvat kaikkien Lapin kuntien, paitsi Utsjoen, Inarin ja Sallan alueille. Osa suunnitelmista on tehty oppilastyönä ja osa on konsulttitoimiston koostamia. Suunnitelmat on laadittu yhteistyössä kyseisen suunnittelualueen kuntien sekä Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kanssa. Alueellisten yleissuunnitelmien tavoitteina oli tuolloin vähentää vesistökuormitusta taloudellisesti mutta tehokkaasti, turvata riittävän ja hyvän talousveden saanti koko suunnittelualueelle, kehittää vesiosuuskuntien ja –yhtymien yhteistyötä vesihuoltolain edellyttämien tehtävien hoidossa taloudellisesti kestävästi sekä löytää kokonaistaloudellinen ratkaisumalli suunnittelualueen vesihuoltoon.

Tämä opinnäytetyö perustuu yllä mainittuihin vesihuollon alueellisiin yleissuunnitelmiin. Työn tarkoituksena on päivittää tilanne suunnittelualueen vesihuollon suhteen tekemällä tilannekatsaus siihen, kuinka hyvin yleissuunnitelmissa esitetyt kehittämissuhteet ovat toteutuneet. Tarvittavat tiedot kehittämissuhteiden tilanteesta on saatu haastattelemalla Lapin ELY-keskuksen vesitalousyksikön päällikköä ja vesihuoltolaitosten ja -toimijoiden edustajia. Selvyiden vuoksi tässä työssä viitataan suunnitelmiin *Lapin vesihuollon alueelliset yleissuunnitelmat* -ilmaisulla, vaikka kolme Lapin kuntaa on tarkastelun ulkopuolella. Tämän työn tarkastelunäkökulmana on etenkin vesihuollon toimintavarmuus, sekä riittävän ja kriteerit täyttävän veden toimittamisen ja toimintavarmuuden kehittäminen. Vesihuollon kehittämissuhteiden toteutumista tarkastellaan erityisesti varautumisen näkökulmasta ja siitä, kuinka ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan tulevaisuudessa vesihuollon varautumiseen. Varautuminen häiriötilanteisiin ja vesihuollon toimintavarmuuden tarkastelu ilmastonmuutos huomioon ottaen on valittu työn näkökulmaksi, sillä ilmastonmuutoksen vaikutukset vesihuollon toimintavarmuuteen on ajankohtainen jo nyt ja kasvavassa määrin tulevaisuudessa.

## 2 VESIHUOLLON ALUEELLINEN YLEISSUUNNITTELU

### 2.1 Tarkoitus ja tavoitteet

Vesihuoltolaissa (119/2001, muutettu 681/2014) keskeiset vesihuollon toimijat ovat kunta, vesihuoltolaitos ja kiinteistön omistaja tai haltija. Lain mukaan kunnan vastuulla on vesihuollon yleinen kehittäminen ja järjestäminen alueellaan, kun taas vesihuoltolaitoksen kuuluu huolehtia vesihuoltopalveluista kunnan sille hyväksymällä toiminta-alueella, ja kiinteistön omistajan tai haltijan vastuulla on huolehtia kiinteistönsä vesihuollosta (Vesihuoltolaki 119/2001 2:5–9 §.) Vesihuoltolaki korostaa etenkin kuntien vastuuta vesihuollon järjestämisestä alueellaan: ”Kunnan tulee kehittää vesihuoltoa alueellaan yhdyskuntakehitystä vastaavasti tämän lain tavoitteiden toteuttamiseksi yhteistyössä alueensa vesihuoltolaitosten, laitoksille vettä toimittavien ja niiden jätevesiä käsittelevien sekä muiden kuntien kanssa sekä osallistua vesihuollon alueelliseen yleissuunnitteluun.” (Vesihuoltolaki 119/2001 5 § (22.8.2014/681).) Kuntien velvoittamisella alueelliseen yleissuunnitteluun, jos sellainen on meneillään, halutaan varmistaa, että kaikki kunnat saadaan mukaan kehitysprosessiin. Vesihuoltolain (119/2001 3 §) määritelmien mukaan *vesihuollolla* tarkoitetaan veden johtamista, käsittelyä ja toimitamista talousvetenä käytettäväksi sekä jäteveden poisjohtamista ja käsittelyä. Tässä työssä käytetään kyseistä määritelmää viitatessa yleisesti ottaen vesihuoltoon.

Vesihuollon alueellisella yleissuunnitelmalla viitataan usean kunnan kattavaan ylikunnalliseen, seudulliseen, maakunnalliseen tai sitäkin laajempaan, muulla tavoin rajattuun alueelliseen vesihuollon suunnitteluun. Kunnat tekevät suunnittelua yleensä yhteistyössä alueellisen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksen ja maakunnan liiton kanssa. (Santala & Vikman 2001, 7.) Vesihuollon alueellisesta yleissuunnitelmasta tulisi käydä selväksi tarvittavat vesihuollon kehittämistoimenpiteet noin 5–10 vuodeksi eteenpäin riittävän varmana siitä, että investoinnit eivät osoittaudu hukkainvestoinneiksi muuttuvissakaan olosuhteissa. Suunnitelman on oltava riittävän yksikäsitteinen ja soveltamiskelpoinen, ja sen tarkkuustaso voi olla hyvin vaihteleva riippuen mm. suunnittelualueen laajuudesta ja tapauskohtaisista tavoitteista. Suunnitelman on kuitenkin aina oltava kokonaisuus,

joka sisältää kaikki vesihuollon päätoiminnot: vedenhankinta ja -jakelu, viemäröinti ja jätevedenkäsittely. Vaikka suunnitelmassa keskityttäisiinkin ongelmalähtöisesti tarkastelemaan vain jotain näistä osa-alueista, on suunnitelmasta silti tultava ilmi, kuinka muut toiminnot on hoidettu ja tullaan hoitamaan (Santala & Vikman 2001, 10.)

Yleisesti ottaen suunnitelmissa selvitetään suunnittelualueen vesihuollon ratkaisuvaihtoehdot, joiden avulla vesihuoltolaitosten vedenhankinta ja jakelu sekä viemäröinti ja jätevesien käsittely voidaan järjestää parhaalla mahdollisella tavalla. Tarve laatia vesihuollon yleissuunnitelma ilmenee usein ainakin seuraavissa tapauksissa (Santala & Vikman 2001, 9–10):

- kokonaistaloudellisesti edullisimpien ja kestävien vesihuolto- ja vesiensuojeluratkaisujen edistäminen eli usein ylikunnalliset ja niitä laaja-alaisemmat seudulliset tarkastelut
- suurten vesiensuojeluongelmien ratkaiseminen
- vesihuoltolaitosten toimintavarmuuden parantaminen
- laitospaikkaisten vesiensuojelun tavoitteiden asettaminen ja toimenpideohjelmien laatiminen
- vesihuoltopalveluiden kehittäminen ja tehostaminen
- haja-asutusalueiden vesihuollon kehittäminen yli kuntarajojen
- vesihuollon huomioon ottaminen maakunta- ja yleiskaavoissa
- lietteiden keräilyyn, käsittelyyn, sijoittamiseen ja hyötykäytön suunnittelu ja kehittäminen yli kuntarajojen.

Suunnitelmissa voidaan siis tarkastella vesihuollon kehittämistä joko vesiensuojelullisista tai taloudellisista syistä tai tehokkuuden ja toimintavarmuuden näkökulmasta, ja monesti näihin näkökulmiin liittyen on aiheellista miettiä myös kuntien ja vesihuoltolaitosten alueellisia yhteistyömuotoja ja organisaatiomalleja sekä vesihuolto-osuuskuntien yhteistyön lisäämistä, osuuskuntien yhdistämistä keskenään tai niiden liittymistä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen (Belinskij 2015, 11). Usein vesihuollon yleissuunnitelmissa nämä osa-alueet nivoutuvat toisiinsa.

## 2.2 Merkitys, osapuolet ja suunnitteluprosessi

Vesihuollon alueellisia yleissuunnitelmia on pidetty tärkeinä välineinä kuntien rajat ylittävän yhteistyön edistämisessä ja kuntien välistä yhteistyötä koskevien päätösten valmistelussa liittyen vesihuoltoon ja vesihuoltohankkeisiin. Alueellisen yleissuunnitelman laatiminen on käytännössä myös edellytys, kun haetaan vesihuollon hankkeiden toteutukseen rahoitustukea, kuten avustuksia valtiolta tai EU:lta. (Santala & Vikman 2001, 7.) Alueelliset yleissuunnitelmat myös tuottavat tietoa, jota voidaan hyödyntää erilaisten lausuntojen pohjana, sillä niillä on kosketuspintaa useaan lakiin ja asetukseen, kuten ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999) sekä EU:n vesipuitediuktiiviin (2000/60/EY) (Santala & Vikman 2001, 8). Suunnitelman pohjalta on voitu myös jatkaa tarkempien suunnitelmien valmistelua kunnissa, kuten kunta-kohtaisen vesihuollon kehittämissuunnitelmaa, jonka pakottavuus tosin poistui vesihuoltolaista lainsäädännön muutoksen myötä vuonna 2014. Ennen lakimuutosta useat kunnat kuitenkin ehtivät tehdä omat vesihuollon kehittämissuunnitelmansa, joiden pohjana vesihuollon yleissuunnitelmaa pystyi käyttämään.

Alueellisen yleissuunnittelun osapuolet ovat tilaaja/työn teettäjä sekä tekijä. Tilaajina ovat yleensä ainakin suunnitteluun osallistuvat kunnat, vesihuoltolaitokset sekä paikallinen ELY-keskus tai -keskukset, jos suunnittelualue kattaa useamman ELY-keskuksen alueen. Suunnitelman tarkoituksesta ja laajuudesta riippuen prosessissa voivat olla mukana myös maakuntien liitot, alueen suurimmat vedenkäyttäjät ja/tai -likaajat (esim. elintarvikelaitos) tai jos kyseessä on suppean alueen suunnitelma, myös esim. kylätoimikunnat voivat olla mukana. Tilaajat perustavat työryhmän, jonka osapuolet edustavat kutakin tilaajaosapuolta. Työryhmä määrittelee toimeksiannon, ohjaa ja valvoo suunnittelua, hoitaa yhteydenpidon muihin asianosaisiin sekä tiedottaa suunnittelusta sen eri vaiheissa. Itse suunnitelman tekee yleensä kilpailutuksen perusteella valittu konsulttitoimisto. (Santala & Vikman 2001, 11.) Tekijä voi olla myös jokin muu ulkopuolinen taho, kuten tässä työssä tarkasteltavista alueellisista suunnitelmista osa on opiskelijatöinä teetetettyjä. Koko suunnitteluprosessin olisi oltava avoin ja osallistava, jotta kaikki asianomaiset tahot voisivat sitoutua suunnitelmiin. Tämän vuoksi ohjaus- ja työryhmien ulkopuolisia asianosaisia, kuten kuntien johtohenkilöitä, pitäisi saada

mukaan esimerkiksi esittelytilaisuuksien ja kuulemismenettelyn avulla. Tällä tavoin saataisiin lisäksi mukaan vesihuoltolaitoksen asiakkaat, haja-asutusalueiden asukkaat ja maanomistajat. (Santala & Vikman 2001, 12.)

Kun yleissuunnitelmaan ryhtymisestä on päätetty, tilaajaosapuolet määrittelevät yhdessä suunnitelman tarkoituksen ja tavoitteet. Tässä vaiheessa myös selvitetään ja määritellään suunnittelun lähtökohta ja -tarve, suunnittelualue, suunnitelman tavoitteet ja tarkkuustaso. Lisäksi päätetään työn ohjauksen ja valvonnan järjestämisestä ja suunnittelukustannusten jaosta sekä laaditaan suunnitteluohjelma. Suunnitteluohjelmasta tulee ilmi suunnittelualue, suunnitteluprosessi, tilaajan ja suunnittelutyön tekijän välinen vastuiden jako sekä aikataulu. (Santala & Vikman 2001, 13.) Jos työ tilataan ulkopuoliselta konsultilta, alustava suunnitteluohjelma liitetään konsulttitoimistoille lähetettävän tarjouspyyntöön (Santala & Vikman 2001, 25). Kun sopimus konsultin kanssa on solmittu, konsultti aloittaa suunnitelman laatimisen. Suunnitelmaa tehdessä konsultti laatii useita kirjallisia osaraportteja:

- Perusselvitykset
- Ennusteet ja tavoitteet
- Suunnitteluvaihtoehdot
- Alustava yleissuunnitelma
- Yleissuunnitelmaluonnos (tiivistelmä)
- Vastineet annettuihin lausuntoihin
- Lopullinen yleissuunnitelma suosituksineen.

Työryhmä seuraa ja ohjaa suunnittelutyön edistymistä säännöllisten, ennalta sovittujen suunnittelukokouksien avulla. Lopullisen suunnitelmaraportin valmistumisen ja esitlemisen jälkeen vastuu esitettyjen ehdotuksien ja suositusten varsinaisesta toteuttamisesta jakautuu yleensä eri tahoille: suunnittelualueen kunnille, vesihuoltolaitoksille ja muille osapuolille. Toteuttamisen ohella on aiheellista myös seurata suunnitelman toteutumista ja toimintaympäristön muutoksia säännöllisesti ainakin muutaman vuoden välein. Koska suunnitelmat perustuvat hyvin pitkälti toimintaympäristöön liittyviin ennusteisiin, joiden toteutumisvarmuudesta ei ole takeita, on säännöllinen seuranta tärkeää. Osapuolet voivat halutessaan

sopia keskenään, että jokin osapuoli hoitaa seurannan ja mahdollisesti tiedottaa ainakin merkittävistä poikkeamista muille osallisille tahoille. (Santala & Vikman 2001, 23.)

Vuosien 2004–2006 Lapin vesihuollon yleissuunnitelmissa päätavoitteina oli vähentää vesistökuormitusta taloudellisesti mutta tehokkaasti, turvata riittävän ja hyvän talousveden saanti koko suunnittelualueelle, kehittää vesiosuuskuntien ja -yhtymien yhteistyötä vesihuoltolain edellyttämien tehtävien hoidossa taloudellisesti kestävästi sekä löytää kokonaistaloudellinen ratkaisumalli suunnittelualueen vesihuoltoon. Vaikka Lapin vesihuollon yleissuunnitelmien tavoitteissa ei suoranaisesti mainittu ilmastonmuutoksen aiheuttamia muutoksia vedenjakeluun ja jäteveden käsittelyyn eikä niihin varautumiseen, on suunnitelmissa mainittu ”talousveden saannin turvaaminen sekä vesiosuuskuntien ja -yhtymien yhteistyön kehittäminen” kytköksissä aiheeseen. Ilmastonmuutos vaikuttaa jo nyt ja myös tulevaisuudessa vesihuoltoon, sillä vesihuollon häiriötilanteiden mahdolliseen lisääntymiseen ilmastonmuutoksen vuoksi on valmistauduttava. Myös vesihuoltolaki edellyttää vesihuoltolaitoksilta kattavaa riskienhallintaa ja varautumista sekä järjestelmällistä varautumisen suunnittelua. Varautumisella tavoitellaan vesihuoltolaitoksen toimintakyvyn ylläpitoa ja häiriötilanteiden kielteisten vaikutusten minimointia. Vuonna 2014 vesihuoltolakiin (Vesihuoltolaki 119/2001 15 § (22.8.2014/681)) tehtiin tarkennus, joka käsitteli vesihuoltolaitosten häiriötilanteisiin varautumista; sen mukaan vesihuoltolaitoksen on laadittava ja pidettävä ajan tasalla suunnitelmaa häiriötilanteisiin varautumisesta, sekä tarvittaessa ryhdyttävä toimenpiteisiin sen perusteella. Vaikka ilmastonmuutosta ei ole vesihuoltolaissa erikseen mainittu, voidaan sää- ja ilmastoriskien ajatella kuuluvan häiriötilanteisiin.

### 3 VESIHUOLLON HÄIRIÖ- JA ERITYISTILANTEET JA NIIHIN VARAUTUMINEN

Vesihuolto on yksi ihmisten hyvinvoinnin ja yhteiskunnan toimintojen kannalta välttämätön palvelu, jonka toiminta on turvattava kaikissa oloissa. Tästä syystä lainsäädännössä on kiinnitetty erityisesti huomiota vesihuoltoon ja sen toimintavarmuuden takaamiseen. Vesihuollon erityistilanteiden varautumissuunnittelussa keskeistä on riskien ja uhkien tunnistaminen, ja sitä kautta niitä voidaan etukäteissuunnittelulla ja -toimenpiteillä hallita. Tässä kappaleessa käydään ensin lyhyesti läpi vesihuollon varautumiseen liittyviä käsitteitä, sitten käsitellään lainsäädäntöä ja tehdään lyhyt katsaus erilaisiin varautumiseen liittyviin suunnitelmiin, jonka jälkeen tarkastellaan erilaisia vesihuollon uhka- ja erityistilanteita. Lopuksi tarkastellaan toimenpiteitä, joilla erityistilanteisiin voi konkreettisesti varautua.

#### 3.1 Normaali- ja poikkeusolot sekä häiriö- ja erityistilanteet

Arosillan ja Vikmanin (2006, 10) mukaan *varautuminen* on ”toiminta, jonka tarkoituksena on luoda ja ylläpitää organisaation riittävä valmius normaaliolojen erityis- ja häiriötilanteiden sekä poikkeusolojen varalta. Varautuminen käsittää suunnittelun sekä tarvittavat etukäteisvalmistelut.” Varautumisesta puhuttaessa tulee vastaan useita aiheeseen liittyviä käsitteitä, mutta tässä kappaleessa käydään niistä läpi vain muutama. *Normaalioloilla* viitataan tilanteeseen, jossa esiintyvät uhat voidaan ehkäistä ennalta tai tarvittaessa torjua siten, että niiden vaikutuksista voidaan toipua normaaliolojen säädöspohjalla ja voimavaroilla. Tällöin viranomaiset toimivat normaalivaltuuksin, mutta voivat tarvittaessa ottaa käyttöön erityistoimia. *Poikkeusoloilla* taas tarkoitetaan valmiuslaissa ja puolustustilalaissa säädettyä tilannetta, jonka hallitseminen ei ole mahdollista viranomaisten säännönmukaisin toimivaltuuksin, vaan poikkeusoloihin siirtyminen vaatii valtioneuvoston valmiuslain nojalla annetun asetuksen käyttöönottoa. *Häiriötilanteet* ovat tilanteita, joissa valtionjohdon ja viranomaisten on mahdollisesti otettava käyttöön lisäresursseja ja erityisiä toimivaltuuksia, jotka sisältyvät normaaliolojen säädöksiin, jotta voidaan joko ehkäistä uhka tai selvitä siitä. Vesihuollon *erityistilanteilla*

taas tarkoitetaan ylipäättään kaikkia vesihuoltoa vaikeuttavia tai vaarantavia tilanteita, lukuun ottamatta normaaleja toimintahäiriöitä. (Arosilta & Vikman 2006, 8-9.) Normaaleilla toimintahäiriöillä taas tarkoitetaan tavanomaisia toimintahäiriöitä, kuten satunnaisia sähkökatkoksia, putkirikkoja, käyttövirheitä yms. pieniä häiriöitä. (Raassina 1998, 11). *Uhkalla* viitataan tiettyyn kohteeseen kohdistuvan vahingon tai häiriön mahdollisuuteen (Arosilta & Vikman 2006, 10).

Selkeyden vuoksi tässä työssä käytetään termejä erityistilanteet ja uhkatekijät. Uhkatekijät on jaoteltu luonnonilmiöihin, ympäristöonnettomuuksiin, saatavuushäiriöihin, vesihuoltojärjestelmän häiriöihin sekä muihin uhkatekijöihin (Arosilta & Vikman 2006). Monenlaiset uhkatekijät vaikuttavat vesihuoltoon ja sen toimivuuteen, ja vaikutukset voivat kohdistua sen jokaiseen toimintoon: raakaveden saatavuuteen, laatuun, käsittelyyn ja jakeluun sekä jäteveden johtamiseen, käsittelyyn ja purkuun.

### 3.2 Lainsäädäntöä ja erilaisia varautumiseen liittyviä suunnitelmia

Vesihuoltoon ja sen erityistilanteisiin liittyy useita lakeja ja asetuksia. Näihin kuuluvat mm. vesihuoltolaki (119/2001), ympäristönsuojelulaki (527/2014), talousvesiasetus (683/2017), valmiuslaki (1552/2011) ja valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä (888/2006). Vesihuoltolaki (119/2001) velvoittaa vesihuoltolaitokset huolehtimaan verkostoihinsa liitettyjen kiinteistöjen vesihuoltopalvelujen saatavuudesta häiriötilanteissa sekä mm. laadittava varautumissuunnitelma häiriötilanteita varten. Ympäristönsuojelulaissa (527/2014) edellytetään luvanvaraiselta toiminnan harjoittajalta, esimerkiksi jätevedenpuhdistamolta, ennakko-varautumista riittävin toimenpitein onnettomuuksien ja poikkeuksellisten tilanteiden estämiseksi ja niiden haitallisten seurausten rajoittamiseksi. Tätä varten toiminnanharjoittajan on laadittava riskinarviointiin perustuva varautumissuunnitelma. Talousvesiasetuksen (683/2017) mukaan talousvettä toimittavalla laitoksella on oltava riittävä osaaminen ja valmius talousveden desinfiointiin kuuden tunnin kuluessa siitä, kun laitos saa käyttötarkkailun, talousveden säännöllisen valvonnan tai muun seikan perusteella tiedoksi epäilyn raaka-

veden tai toimittamansa talousveden mikrobiologisesta saastumisesta. Valmiuslaki (1552/2011) taas säättää, että mm. kuntien, kuntayhtymien ja muiden kuntien yhteenliittymien tulee valmiussuunnitelmin ja etukäteisvalmisteluin sekä muilla toimenpiteillä varmistaa tehtäviensä hoitaminen myös poikkeusoloissa. Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä (888/2006) taas koskee erityisesti jätevedenpuhdistamoja; sen mukaan huomiota kiinnitetään erityisesti vuotojen estämiseen ja yliviesivuotovesistä aiheutuvaan pilaantumisen rajoittamiseen.

Sen lisäksi, että mainitut lakisäädökset velvoittavat kuntia ja vesilaitoksia yleisesti ottaen, osa laeista velvoittaa myös laatimaan erillisiä suunnitelmia erityistilanteita varten. Mainittuun vesihuoltolakiin (119/2001 (22.8.2014/681) 3: 15 §) lisättiin vuonna 2014 velvoite, jonka mukaan vesihuoltolaitoksen on laadittava ja pidettävä ajan tasalla varautumissuunnitelmaa, jonka tarkoituksena on varmistaa palveluiden toimivuus mahdollisimman hyvin kaikissa tilanteissa. Laitos toimittaa suunnitelman valvontaviranomaisille, pelastusviranomaiselle ja kunnalle. Myös valmiuslaki (1552/2011 3: 12§) velvoittaa kuntia ja kuntayhtymiä tekemään oman valmiussuunnitelman, joka on kooste kunnan jokaisen toimialan omasta toimialasuunnitelmasta; velvoite koskee siten myös kunnan vesihuoltoa. Valmiussuunnitelmasta tulee käydä ilmi, miten kunnan välttämättömät tehtävät voidaan hoitaa käytettävissä olevin voimavaroin mahdollisimman häiriöttömästi kaikissa turvallisuustilanteissa. Lisäksi kunnan terveydensuojeluviranomaisen on talousveden laadun turvaamiseksi laadittava ja pidettävä ajan tasalla erityistilannesuunnitelma, joka on sidoksissa kunnan valmiussuunnitelmaan. Talousvesiasetukseen tehdyn muutosasetuksen (683/2017 12§) mukaan ”Kunnan terveydensuojeluviranomaisen on laadittava ja pidettävä ajan tasalla häiriötilannesuunnitelma talousveden laadun turvaamiseksi. Suunnitelma on osa terveydensuojelulain 8 §:n 1 momentissa tarkoitettua varautumista.” Häiriötilannesuunnitelman laatimisessa kunnan on tehtävä yhteistyötä muiden tahojen kanssa, mm. alueen vesihuoltolaitoksen.

Muita, valinnaisia välineitä riskien tunnistamiseen ja niihin varautumiseen ovat mm. kuntakohtainen vesihuollon kehittämissuunnitelma, pohjavesialueen suojelusuunnitelma sekä vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma. Vesihuollon kehittä-

tämissuunnitelmassa kunta voi koota yhteen vesihuollon nykytilan, määritellä vesihuoltonsa kehittämistarpeet ja niihin tarvittavat toimenpiteet (Arosilta & Vikman 2006, 48–49). Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on niin ikään vapaaehtoinen, ja kunta voi laatia sen vedenhankintakäytössä oleville pohjavesialueille sekä pohjavesialueille, joilla on runsaasti pohjaveden laatua tai määrää vaarantavia toimintoja. Suunnitelman tavoite on ennaltaehkäistä pohjavesialueen pohjaveden laadun heikkeneminen sekä turvata alueen pohjaveden tila siten, että alueen maankäyttösuunnitelmat otetaan huomioon. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2020b). Kuten sanottu, vesihuollon alueellinen yleissuunnitelma on myös mainittu vesihuoltolaissa, ja kuntien on osallistuttava suunnitteluun, jos sellainen on meneillään niiden alueella.

### 3.3 Erityistilanteet ja uhkatekijät

Tässä työssä käytetään käsitteitä *erityistilanteet* ja *uhkatekijät*, ja niillä viitataan yleisesti kaikkiin vesihuoltoon vaikeuttaviin tai vaarantaviin tilanteisiin, lukuun ottamatta normaaleja toimintahäiriöitä. Uhkatekijöillä tarkoitetaan tiettyyn kohteeseen kohdistuvan vahingon tai häiriön mahdollisuutta (Arosilta & Vikman 2006, 8–10). Erityistilanteet ja uhkatekijät on jaettu luonnonilmiöihin, ympäristöonnettomuuksiin, saatavuushäiriöihin sekä vesihuoltojärjestelmän toimintahäiriöihin ja muihin uhkatekijöihin. Nämä käydään läpi mainitussa järjestyksessä, jonka jälkeen tarkastellaan erityistilanteita ja uhkia ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä käytännön tasolla. Viimeisimpänä käsitellään ilmastonmuutoksen vaikutuksia häiriötilanteisiin ja niiden esiintyvyyteen.

#### 3.3.1 Luonnonilmiöt

Yksi erityistilanteita aiheuttava tekijä on luonnonilmiöt. Vesihuollon kannalta oleellisiin luonnonilmiöihin kuuluvat kuivuus, korkeat lämpötilat, tulvat, myrskyt, pakkanen sekä avaruussää (Arosilta & Vikman 2006, 21). Etenkin pidempiaikainen kuivuus laskee pohjaveden pintaa, mikä voi johtaa ongelmiin veden riittävyy-

dessä, mutta kuivuus voi myös heikentää veden laatua etenkin pienissä pohjavesilaitoksissa ja vesistöissä. Pitkien hellekausien ja kuivuuden seurauksena pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuus voi kohota, haju- ja makuhaittoja voi ilmetä sekä humuspitoisuus voi nousta. Pohja- ja pintavedet ovat vuorovaikutuksessa, ja kuivuuden vallitessa sekä pohjavedenpinnan ollessa alhaalla rantaimentyminen voi lisääntyä, jolloin pintavedet voivat heikentää pohjaveden laatua. Veden laadun heikkeneminen voi lisätä vedenkäsittelyn tarvetta vesilaitoksilla, ja veden riittävyyden turvaamiseksi on otettava käyttöön varavesilähde, jos sellainen on, ensisijaisen vesilähteen huvetessa. Lämpötilan kohotessa myös siilevien kasvuolosuhteet vesistöissä paranevat, heikentäen tekopohjavesi-, rantaimetytys- ja pintavesilaitosten vedenlaatua. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2019c; Vienonen, Rintala, Orvomaa, Santala & Maunula 2012, 43.)

Toisaalta myös tulvat, pitkät sateiset kaudet ja rankkasateet voivat vaikuttaa vesihuoltoon. Pintavedet voivat päästä vedenottoaivojen rakenteisiin ja siten huonontaa veden mikrobiologista ja kemiallista laatua. Tulva tai rankkasade saattaa myös nostaa valumavesien määrää niin paljon, että jätevesijohtojen ja jätevedenpuhdistamoiden kapasiteetti ei riitä siirtämään ja käsittelemään vuotovesien ja hulevesien (sekaviemäröinti) paisuttamaa jätevesimäärää. Tällöin esikäsiteltyä jätevettä joudutaan juoksuttamaan suoraan vesistöön, ohi lopullisen puhdistusprosessin. (Vienonen ym. 2012, 43; Arosilta & Vikman 2006, 22.) Vuoto- ja hulevedet myös laimentavat jätevettä ja laskevat sen lämpötilaa, jolloin jätevedenpuhdistusprosessi voi hankaloitua.

Pohjoisella pallonpuoliskolla on havaittu tilastollisesti myrskyisyyden lisääntymisen, ja ilmastonmuutos on voimistanut tilastollisesti merkittävästi myös katastrofaalisia myrskyjä vuoden 1990 jälkeen alueella, joka kattaa Länsi-, Keski- ja Pohjois-Euroopan (Arosilta & Vikman 2006, 22; Ilmasto-opas 2020a). Talvimyrskyt tulevat myös todennäköisesti lisääntymään ja roudan paksuus ohenemaan (Ilmasto-opas 2020c). Jos talvi on leuto ja sateinen, maaperä voi olla roudaton, jolloin talvimyrsky saattaa kaataa puita sähkölinjoille ja siten hankaloittaa vedenjakelua (Orvomaa, M. 2020). Myös myrskytuulet, ukkoset ja tulvat voivat aiheut-

taa häiriöitä sähköjakelussa ja vaikeuttaa vedentuotantoa ja -jakelua. Ilman varavirtalähdettä olevissa puhdistamoissa jäteveden pumppaamot ja käsittelytoiminta pysähtyvät, jolloin jätevesi voi tulvia ympäristöön (Vienonen ym. 2012, 43).

Pakkanen voi puolestaan aiheuttaa etenkin pientaloalueilla vesijohtojen jääymistä, ja jääytymisen jälkeinen nopea lauhtuminen voi helposti rikkoa vesijohdon. Myös vesi- ja viemärlaitoksilla pakkanen voi aiheuttaa ongelmia, esim. lietteen käsittely voi hankaloitua kovilla pakkasilla. Avaruussää taas voi aiheuttaa vesihuoltolaitosten tietojärjestelmiin ja automatiikkaan suuriakin ongelmia, sillä esimerkiksi voimakkaat magneettiset myrskyt voivat aiheuttaa sähköjakelun kantaverkossa laajoja jännitteenhallintaongelmia sekä sähkökatkoja ja muuntajavaurioita, sekä katkoa tietoliikenneyhteyksiä. (Arosilta & Vikman 2006, 24; Ilmatieteenlaitos 2020.)

### 3.3.2 Ympäristöonnettomuudet

Ympäristöonnettomuudet aiheuttavat merkittävän uhan etenkin pohjavesille. Pohjavesien pilaantumisvaaraa voivat aiheuttaa kaikki toiminnot, joiden yhteydessä käsitellään, varastoidaan, kuljetetaan, tai syntyy pohjaveden laadulle haitallisia yhdisteitä. Näitä ovat mm. vaarallisten aineiden kuljetus ja varastointi, kaatopaikat, liukkaudentorjunta (maantiesuola), maa- ja metsätalous oheistoimintoineen, kauppapuutarhat, huoltoasemat ja muut polttonesteiden jakelupisteet, ampuaradat ja jätevesien hallitsematon maahan pääsy sekä maa-ainesten otto. Sisävesiliikenne muodostaa riskin etenkin pintavesilaitoksille ja tekopohjavesilaitoksille, joiden raakavedestä valtaosa on rantameytynyttä pintavettä. Siviili-ilmailuun liittyvät riskit liittyvät kenttäalueiden liukkaudentorjunta-aineisiin sekä ilma-alusten polttoaineisiin ja jäänestoon. Myös teollisuuden merkittävät kemikaalivarastot, ja näiden kemikaalien päätyminen hule- ja jätevesiverkostoon sekä ilmaan joutuneiden epäpuhtauksien laskeutuminen ja pääsy pinta- ja pohjavesiin muodostavat riskin. Todennäköisyydeltään pienemmän uhan muodostavat ydinvoimalaitosonnettomuudet ja ydinaseen käyttö sekä näistä seuraavat radioaktiivisten aineiden kulkeutuminen ympäristöön. (Arosilta & Vikman 2006, 24–29.)

### 3.3.3 Saatavuushäiriöt

Sähkönjakelun saatavuushäiriöt ovat kriittinen uhka vesihuollolle, ja pitkät sähkökatkokset aiheutuvat yleensä sääoloista. Myrskyt, ukkoset, runsaat lumisateet yhdistettynä sateiden jälkeiseen lauhtumiseen, jäätävät sateet, kovat pakkaset ja tulvat voivat kaikki vaikeuttaa sähkönjakelua. Pitkäaikaiset ja laaja-alaiset sähkökatkokset vaikeuttavat niin vedenjakelua kuin -puhdistustakin kun pumppaamot ja puhdistamot pysähtyvät, jos varavirtaa ei ole saatavilla. Myös terroriteot ja ilki-valta sekä tietojärjestelmäviat uhkaavat energiahuoltoa ja sitä kautta vesihuoltoa. Lisäksi vesilaitoksilla käytettävien kemikaalien ja prosessilaitteiston saatavuushäiriöt sekä tietojärjestelmiin kohdistuneet hyökkäykset ja tietomurrot ovat konkreettisia uhkia vesihuollolle. Osaavan ja ammattitaitoisen henkilöstön pula vesihuoltolaitoksilla voi myös muodostaa riskin. (Arosilta & Vikman 2006, 28–30.)

### 3.3.4 Vesihuoltojärjestelmän toimintahäiriöt ja muut uhkatekijät

Vesihuoltojärjestelmän toimintahäiriöt voivat liittyä mm. suunnittelu- ja/tai rakennusvirheisiin, kunnossapidon laiminlyöntiin, vesihuoltolaitosten liiketaloudelliseen kannattavuuteen ja avo-ojitukseen perustuvaan kuivatukseen. Suunnittelu- tai rakennusvirheet voivat aiheuttaa mm. paineiskuvaurioita vedenjakelujärjestelmissä tai vedenottamoiden virheellistä sijoittamista riskialttiisiin paikkoihin, kun taas kunnossapidon laiminlyönnit koskevat useimmiten maanalaisia johtoverkkoja. Verkostojen ikääntyessä vaurioiden määrä ja niiden esiintymistodennäköisyys kasvavat. Samoin kemikaalinsyötön virheet ja laitehäiriöt vesilaitoksilla voivat aiheuttaa laajoja vedenjakelun häiriöitä. Vesilaitosten muuttuminen liiketoimintayksiköiksi voi myös mahdollisesti muodostaa uhkan, mistä syystä taloudellisen voitontavoittelun ja toimintavarman vesihuoltopalvelun tarjoamisessa ja näiden yhteensovittamisessa ei saisi syntyä ristiriitaa. Toimimaton avo-ojitus voi myös olla asuinalueilla ongelma tilanteissa, joissa hulevesimäärä kasvaa äkillisesti suureksi esimerkiksi rankkasateen vuoksi. (Arosilta & Vikman 2006, 30–32.) Muita vesihuoltoa uhkaavia tekijöitä ovat mm. onnettomuudet ja tulipalot, tahalliset tulipalot (tuhopoltot), räjähdykset, kaukolämmönjakelun häiriöt (putkivauriot, jotka

voivat vaikuttaa myös vesi- ja viemäriputkiin), sabotaasi ja terroriteot sekä sotatila (Arosilta & Vikman 2006, 33–35).

### 3.3.5 Ennalta ehkäiseviä toimenpiteitä käytännön tasolla

Erilaisten varautumissuunnitelmien laatiminen on sekä suositeltavaa että joissain tapauksissa lain mukaan pakollista, mutta niiden toimeenpanon lisäksi on myös muita ennakko-toimenpiteitä, joiden avulla erityistilanteisiin voi varautua. Yksi näistä on viranomaisyhteistyö, joka on välttämätöntä silloin, kun vesihuoltolaitoksen omat toimintavaltuudet eivät riitä; tällaisia tapauksia ovat esimerkiksi pohjavesien suojeleminen, joka on otettava huomioon mm. maankäytön suunnittelussa ja rakennusluvituksessa. Myös vesilaitokset voivat tehdä yhteistyötä, esimerkiksi yhteisiä yhdysvesijohtoja rakentamalla ja sopimalla keskinäisestä talousveden toimittamisesta tai kaluston lainaamisesta erityistilanteessa. Toinen konkreettinen ennaltaehkäisykeino ovat investoinnit, esimerkiksi: varavedenottamot, yhdysvesijohdot, desinfiointilaitteisto, varavirtalähteet, kemikaalivarastojen suurentaminen, sammutusvesiasemat ja seuranta- ja hälytysjärjestelmät. Nämä investoinnit kuuluvat vesihuollon normaaleihin kustannuksiin, jotka peritään asiakasmaksuina vesihuoltolaitosten asiakkailta. Yhdysvesijohtojen avulla voidaan turvata vedensaantia etenkin, jos omia vedenottoja on useita ja jokin vedenottojoutuu poistamaan käytöstä. Desinfiointilaitteet varmistavat, että verkostoon päästettävän talousveden kemiallinen ja mikrobiologinen laatu on vaatimusten mukainen, ja nykyään vedenlaadun tarkkailu on useimmiten jatkuvatoimista. Varavirran saatavuuden varmistaminen pitkäjaksoisten sähkönjakelun katkosten varalta on myös hyvin oleellinen osa varautumista. (Arosilta & Vikman 2006, 55–57.)

Muita ennaltaehkäisykeinoja ovat vesihuollon kriittisten kohteiden suojaaminen asiattomilta mm. kulunvalvonnalla, turvakameroilla, hälytysjärjestelmillä ja kiinteillä rakenteilla (aidat, lukot) ilkivallan ja sabotaasin ehkäisemiseksi. Lisäksi rekrytoitavan henkilöstön taustojen tarkistamisella (turvallisuusselvitys), henkilöstön turvallisuuskoulutuksella sekä pakollisten henkilökorttien käyttämisellä voidaan

pienentää riskejä. Nykyään myös kyberuhat ja tietoturvariskit on otettava huomioon vesihuollon toimintavarmuutta tarkastellessa. Virustorjunta-ohjelmien ja salasanojen päivittäminen, arkaluontoisen tiedon suojaaminen ja turvallinen säilyttäminen, internetistä suljetut automaatio- ja ohjausjärjestelmät, sekä sähkönsyötön varmistaminen kriittisiin tietoteknisiin järjestelmiin ovat keskeisiä vesihuollon varautumiskeinoja. Myös riittävä laitteisto, sen koekäyttö ja ylläpito, saneraukset sekä tulvavesien hallinnan huomioiminen kaavoituksessa ja suunnittelussa ovat osa erityistilanteisiin varautumista. (Arosilta & Vikman 2006, 58–61.)

### 3.4 Sään ja ilmastomuutoksen vaikutukset vesihuollon erityistilanteisiin Suomessa

Sanalla sää viitataan paikallisiin, lyhytaikaisiin muutoksiin ilmakehässä. Säätilaan vaikuttavia tekijöitä ovat mm. ilmanpaine, lämpötila, kosteus, tuulennopeus- ja suunta sekä monet muut tekijät. *Ilmasto* taas viittaa jonkin tietyn alueen tyypilliseen säähän pidemmällä aikavälillä, ja sitä tarkastellaan yleensä keskiarvojen avulla; sadantaa, lämpötilaa, auringonpaistetta, tuulta ja muita säätilan mittareita seuraamalla voidaan tehdä pidemmällä aikavälillä päätelmiä jonkin alueen ilmastosta. (National Centers for Environmental Information 2018.) *Ilmastomuutoksesta* puhuttaessa viitataan yleisesti ottaen ihmisen toiminnasta aiheutuneisiin muutoksiin ilmastossa, vaikka ilmasto on toki muuttunut kautta maapallon historian. Ilmasto ovat muuttaneet mm. ilmakehän muutokset, maapallon kiertoradan muutokset ja mantereiden sijainti sekä siten muutokset merivirroissa. (Ilmasto-opas 2020b.)

Varsin yleisesti hyväksytyn näkemyksen mukaan kuitenkin myös ihmisen toiminta on vaikuttanut maapallon pintalämpötiloihin, jotka ovat kohonneet 1900-luvun alusta vuoteen 2005 mennessä noin 0,65 astetta. Tosiasia on, että maapallon pintalämpötilat ovat nousussa, ja ihmisen vaikutusta ilmaston lämpötilan nousuun pidetään merkityksellisenä 1800-luvun jälkipuoliskolta lähtien, vaikkakin on ongelmallista osoittaa tarkasti, kuinka suuri osa ilmaston lämpenemisestä lähimenneisyydessä ja lähitulevaisuudessa on ihmistoiminnan seurausta ja kuinka suuri osuus on luonnollisella ilmastovaihtelulla. (Ympäristöhallinnon yhteinen

verkkopalvelu, 2019a.) Ihmiskunnan toiminnan takia ilmakehän hiilidioksidipitoisuus sekä muiden kasvihuonekaasujen pitoisuus on noussut merkittävästi, mikä on voimistanut sinänsä luonnollista ja maapallon elämän kannalta oleellista ilmiötä, *kasvihuoneilmiötä*. Maapallon ilmakehä päästää auringosta tulevan säteilyn maan pinnalle, mutta estää samalla valtaosaa maapallon lähettämästä lämpösäteilystä karkaamasta avaruuteen; periaate on sama kuin kasvihuoneessa ja siitä nimitys. Ilmakehän kasvihuonekaasut, joista tärkeimpinä vesihöyry ja hiilidioksidi, pidättävät valtaosan maapallon lähettämästä säteilystä, ja niiden lisääntyminen ilmakehässä voimistaa kasvihuoneilmiötä sekä muuttaa ilmakehän koostumusta. Tällä hetkellä ihmiskunta muuttaa ilmakehän koostumusta päästämällä ilmakehään suuria määriä kasvihuonekaasuja, mikä voimistaa kasvihuoneilmiötä ja lämmittää maapalloa tehden ihmisestä osallisen ilmastonmuutoksessa. (Ilmasto-opas, 2020d.)

Ilmastonmuutoksen ennustaminen perustuu ilmastomalleihin; ilmastomallit kuvaavat ilmastojärjestelmää matemaattisten yhtälöiden avulla, jotka muodostetaan fysiikan lakien perusteella. Ilmastomalleja muodostettaessa otetaan huomioon yhtenä tärkeänä tekijänä ihmiskunnan tuottamat kasvihuonekaasupäästöt. Ilmastomallien pohjana käytetään yleisesti kolmea päästöskenaariota, jotka kuvaavat kasvihuonepäästöjen maailmanlaajuisen määrän kasvua tulevaisuudessa; päästömäärien voimakas rajaaminen, voimakas kasvu ja näiden kahden välimuoto. (Ilmasto-opas 2020h.) Tässä kappaleessa kuitenkin käsitellään arvioituja ilmastonmuutoksen tuomia muutoksia Suomessa vain yleisellä tasolla, sekä niiden vaikutusta veden ja jäteveden johtamiseen ja käsittelyyn, eri ilmastomalleja ja päästöskenaarioita tarkemmin erittelemättä. Kappale käsittelee niihin teijöihin liittyviä muutoksia, jotka ovat etenkin vesihuollon kannalta oleellisimpia: lämpötilaa, sademäärää, lumipeitteen paksuutta, roudan syvyyttä ja tuulisuutta. Koska alueelliset yleissuunnitelmat on tehty Pohjois-Suomen alueella, kappaleessa eritellään hieman myös ilmastonmuutoksen vaikutuksia Etelä- ja Pohjois-Suomessa.

### 3.4.1 Lämpötila ja kuivuus

Ennusteiden mukaan lämpötila kohoaa ilmastonmuutoksen myötä Suomessa kaikkina vuodenaikoina, mutta eniten nousevat talvilämpötilat - lämpötila kohoaa talvella lähes kaksi kertaa niin paljon kuin kesällä. Pohjois-Suomessa talven keskilämpötila kohoaa jonkin verran nopeammin kuin Etelä-Suomessa. Pakkaspäivien eli päivien, jolloin vuorokauden alin lämpötila jää nollan alapuolelle, määrä vähenee koko Suomessa sitä mukaa, kun ilmasto lämpenee, ja talven alimmat lämpötilat kohoavat. Kireät pakkaset myös vähenevät. Nollapistepäivät eli päivät, jolloin lämpötila vaihtelee pakkasen ja suojasään välillä, yleistyvät aluksi koko maassa, mutta vuosisadan loppupuolella nollapistepäivien vuotuinen määrä on osassa maata nykyistä pienempi talvien lyhenemisen ja lämpenemisen vuoksi. (Ilmasto-opas 2020f.) Lämpötiloihin liittyvistä muutoksista on yhteenveto Taulukossa 1, Pohjois- ja Etelä-Suomi eriteltynä.

Kesälämpötilojen kohoamisessa ei ilmastomallien mukaan ole suurta eroa maan eri osien välillä. Ilmastonmuutos lisää helteisten päivien määrää kesäisin, ja kuumat jaksot myös pitenevät. Vuosisadan loppuun mennessä hellepäivien määrän arvioidaan kolmin- tai nelinkertaistuvan, ja kuluvan vuosisadan lopulla arvioidaan esiintyvän useammin kuin joka toinen vuosi hyvin kuumia päiviä, jolloin vuorokauden keskilämpötila ylittää 24 astetta. Myös tulevaisuuden keväiden ja syksyjen lämpötiloissa tulee ennusteiden mukaan olemaan nousua, ja muutokset ovat samansuuntaisia sekä Pohjois- että Etelä-Suomessa. Lämpötilojen nousu tulee ilmastonmuutoksen myötä olemaan suurempaa Suomessa kuin maapallolla keskimäärin, ja nousu tulee lisäksi tapahtumaan nopeammin kuin muualla. (Ilmasto-opas 2020f.)

Lämpenevä ilmasto lisää haihduntaa maaperästä, mikä kuivattaa maan pintakerrosta. Sademäärien lisääntymisestä huolimatta vettä myös haihtuu lämpimässä ilmastossa maaperästä aiempaa tehokkaammin, kuivattaen maaperää. Ennusteiden mukaan maaperä kuivuu Suomessa keskimäärin kaikkina vuodenaikoina, mutta etenkin keväällä. Pohjois-Suomessa maa kuivuu tulevaisuudessa suhteellisesti eniten toukokuussa ja Etelä-Suomessa huhtikuussa. Maaperän keväiseen

kuivumiseen vaikuttavat lumen ja roudan esiintyvyyden väheneminen, minkä lisäksi lumi ja routa myös sulavat entistä aikaisemmin. Tästä huolimatta maaperä voi toisaalta olla ajoittain myös hyvin märkä runsastuvien sateiden vuoksi etenkin talvisin, toisin sanoen ääri-ilmiöt yleistyvät. Vaikka kesä on todennäköisesti jatkossakin Suomen sateisin vuodenaika, ilmaston lämmetessä myös erittäin kuivat kesät yleistyvät. Helleaaltojen yleisyys lisääntyy ilmaston lämmetessä muutenkin, ja kuivuusjaksot voimistavat niitä vielä lisää, kun maan pintakerros on kuiva eikä lämpöä sitoudu veden haihduttamiseen, jolloin valtaosa auringon lämpösäteilystä lämmittää ilmaa. (Ilmasto-opas 2020g.)

Lämpötilan nousu voi aiheuttaa mm. sinilevien kasvua vesistöissä, mikä heikentää sekä veden laatua että happipitoisuutta, ja siten vaikeuttaa vedenhankintaa tekopohjavesi-, rantaimeytys- ja pintavesilaitoksilla. Myös mikrobien kasvu vesisysteemeissä vilkastuu lämpötilojen noustessa ja voi vaikeuttaa laitosten vedenhankintaa. Kohoavat lämpötilat ja pitenevät hellejaksot sekä etenkin niihin liittyvät pitkät kuivuusjaksot voivat laskea pohjaveden pintoja ja aiheuttaa vesivarojen niukkuutta, minkä lisäksi pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet voivat nousta (lisääntynyt veden käsittelytarve). Ongelmia aiheutuu myös viemäriverkostolle, jos vedenjakelua joudutaan rajoittamaan, kun vähentynyt virtaama nostaa viemäritukosten riskiä. (Vienonen ym. 2012, 43; Meriläinen, Lanki, Miettinen, Hokajärvi, Simola, Tiittanen, Yli-Tuomi 2019, 15.)

Taulukko 1. Lämpötiloihin liittyvät muutokset Etelä- ja Pohjois-Suomessa (Ilmasto-opas 2020f)

Muuttuja	Alue	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi
<b>Keskilämpötila</b>	Pohjois-Suomi	Kohoa huomattavasti	Kohoa huomattavasti	Kohoa	Kohoa huomattavasti	Kohoa huomattavasti
	Etelä-Suomi	Kohoa huomattavasti	Kohoa huomattavasti	Kohoa	Kohoa huomattavasti	Kohoa huomattavasti
<b>Vuorokauden ylin lämpötila</b>	Pohjois-Suomi	Kohoa huomattavasti	Kohoa huomattavasti	Kohoa	Kohoa huomattavasti	Kohoa huomattavasti

	Etelä-Suomi	Kohoaa huomattavasti	Kohoaa huomattavasti	Kohoaa	Kohoaa huomattavasti	Kohoaa huomattavasti
<b>Vuorokauden alin lämpötila</b>	Pohjois-Suomi	Kohoaa huomattavasti	Kohoaa huomattavasti	Kohoaa	Kohoaa huomattavasti	Kohoaa huomattavasti
	Etelä-Suomi	Kohoaa huomattavasti	Kohoaa huomattavasti	Kohoaa	Kohoaa huomattavasti	Kohoaa huomattavasti
<b>Pakkaspäivien lukumäärä</b>	Pohjois-Suomi	Vähenee	Vähenee	Vähenee	Vähenee	Vähenee
	Etelä-Suomi	Vähenee	Vähenee huomattavasti	Vähenee	Vähenee huomattavasti	Vähenee huomattavasti
<b>Nollapistepäivien lukumäärä</b>	Pohjois-Suomi	Lisääntyy	Vähenee	Vähenee	Vähenee	Säilyy lähes ennallaan
	Etelä-Suomi	Säilyy lähes ennallaan	Vähenee	Vähenee	Vähenee	Vähenee

### 3.4.2 Sademäärä

Kuluvalla vuosisadalla sademäärät kasvavat Suomessa ennusteiden mukaan jonkin verran, mutta muutos tapahtuu hitaasti, ja sademäärien suuren luontaisen vaihtelun vuoksi aivan lähivuosikymmeninä ilmastomuutoksen vaikutus sademääriin ei välttämättä näy selvästi. Sademäärät kasvavat todennäköisesti kaikkina vuodenaikoina, mutta suhteellisesti eniten muutosta tapahtuu talvisateissa. Keskimääräiset sademäärät kasvavat suhteellisesti eniten talvella, ja myös sadepäivien määrä lisääntyy talvisin. Sateettomien poutajaksojen määrä pienenee jonkin verran, mutta kokonaissademäärä tulee olemaan edelleenkin talvella pienempi kuin kesällä. Lämpötilojen kohotessa entistä suurempi osa talvisateista saadaan tulevaisuudessa vetenä, ja lisäksi talviset rankkasateet yleistyvät suhteellisesti eniten. Suurin osa rankkasateista saadaan kuitenkin jatkossakin kesällä, ja tulevat rankkasateet ovat kaikkina vuodenaikoina myös nykyistä voimakkaampia niin Etelä- kuin Pohjois-Suomessakin. (Ilmasto-opas 2020j.)

Sademäärät kasvavat todennäköisesti hieman nopeammin Pohjois-Suomessa kuin etelässä, ja pohjoisessa sademäärät kasvavat huomattavimmin talvella. Sadepäivien määrä myös lisääntyy pohjoisessa lukuun ottamatta kesää, ja sateettomat poutajaksot todennäköisesti lyhenevät. Etelässä taas kesän sademäärä pysyy lähes ennallaan, kun taas muina vuodenaikoina sateet lisääntyvät. Myös etelässä sadepäivien määrä lisääntynee talvella, mutta sateettomien poutajaksojen pituus pysynee pitkälti samana. (Ilmasto-opas 2020j.)

Taulukko 2. Sateisiin liittyvät muutokset Etelä- ja Pohjois-Suomessa (Ilmasto-opas 2020j)

Muuttuja	Alue	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi
<b>Keskimääräinen sademäärä</b>	Pohjois-Suomi	Kasvaa huomattavasti	Kasvaa	Kasvaa	Kasvaa	Kasvaa
	Etelä-Suomi	Kasvaa	Kasvaa	Ennallaan	Kasvaa	Kasvaa
<b>Sadepäivien määrä</b>	Pohjois-Suomi	Kasvaa	Ennallaan	Ennallaan	Kasvaa	Kasvaa
	Etelä-Suomi	Kasvaa	Ennallaan	Ennallaan	Ennallaan	Kasvaa
<b>Rankkasateiden voimakkuus</b>	Pohjois-Suomi	Kasvaa	Kasvaa	Kasvaa	Kasvaa	Kasvaa
	Etelä-Suomi	Kasvaa	Kasvaa	Kasvaa	Kasvaa	Kasvaa
<b>Sateettomien poutajaksojen pituus</b>	Pohjois-Suomi	Lyhenee	Ennallaan	Ennallaan	Lyhenee	Lyhenee
	Etelä-Suomi	Lyhenee	Ennallaan	Ennallaan	Ennallaan	Ennallaan

Rankkasateet ja tulvat voivat huuhtoa epäpuhtauksia sekä ravinteita yhdyskuntien ja kiinteistöjen vedenottoaivoihin, ja siten heikentää veden laatua. Lisäksi jätevedenpumppaamoissa ylivuotoriski kasvaa, jätevedenlaitoksilla käsittelykapasiteetti kuormittuu ja ohijuoksutukset lisääntyvät. (Vienonen ym. 2012, 43; Meriläinen ym. 2019, 15.) Rankkasateiden arvioidaan voimistuvan ja yleistyvän eri-

tyisesti talvella Etelä- ja Keski-Suomessa, jossa kesätulvien lisäksi tullaan todennäköisesti kokemaan enenevässä määrin myös talvitulvia, joten veden pilaantumisen riski kasvaa tulevaisuudessa myös talvella (Vienonen ym. 2012, 18).

#### 3.4.3 Lumipeite ja roudan syvyys

Ennusteiden mukaan ilmaston lämmetessä yhä suurempi osa sateista tulee vetenä ja pienempi osa lumena, minkä lisäksi nollapistepäivien määrä ja suojasäät lisääntyvät sulattaen lumia. Pohjois-Suomessa sademäärien lisääntyminen talvi-kuukausina kumoaa osittain lämpenemisen vaikutusta; lumipeite ei siellä ohene yhtä paljon kuin etelässä, missä lumiset päivät saattavat vähentyä sadan vuoden aikana jopa vajaaseen puoleen. Kuitenkin myös pohjoisessa lumipäivät vähenisivät 20–30 %. Ennusteiden mukaan pysyvä lumipeite saadaan vuosisadan lopulla vain Pohjois-Suomessa, kun taas etenkin Etelä- ja Länsi-Suomessa lunta tulee olemaan maassa vain ajoittain, lumen sulaessa useimmiten nopeasti pois. Runsaslumisista talvia tulee todennäköisesti olemaan myös jatkossa, mutta sitä harvemmin mitä pidemmälle tulevaisuudessa mennään. (Ilmasto-opas 2020e.)

Keskimääräisten ennusteiden mukaan routakerroksen paksuus ohenee tulevaisuudessa ilmaston lämpenemisen myötä, ja muutos on todennäköisesti selvempi etelässä kuin pohjoisessa. Routakerros ohenee vuosisadan loppuun mennessä lumettomilla alueilla Pohjois-Suomessa 30–40 % nykyisestä, ja Etelä-Suomen sisämaassa vajaa 50 %. Tässäkin tapauksessa tilanne vaihtelee vuodesta toiseen, ja roudan paksuuteen vaikuttavat etenkin kunkin talven pakkaset. Eri ilmastoskenaarioiden välillä on eroja koskien roudan paksuutta, joten tuloksissa on epävarmuuksia. Tämän lisäksi on otettava huomioon, että roudan syvyyteen vaikuttaa etenkin lumipeitteen paksuus ja sen lämpöä eristävä vaikutus; paksun lumipeitteen alla maa ei jäädy yhtä syväälle kuin paljailla alueilla, eikä routakerros siten ole siellä yhtä paksu kuin lumettomilla alueilla. (Ilmasto-opas 2020i.)

Lumen määrän väheneminen Etelä- ja Keski-Suomessa voi kuitenkin aiheuttaa tulevaisuudessa myös roudan ulottumisen syvemmälle maaperässä, jos talvi on

kylmä mutta lumeton, jolloin etenkin vesijohtojen rikkoutumisen riski kasvaa. Toisaalta talvien muuttuessa lauhemmiksi routa-aika lyhenee, mikä lisää pohjavesien likaantumisaikaa. Lumen määrän väheneminen ja sen vesiaron pieneminen voi aiheuttaa yhdessä voimistuvan haihtumisen kanssa etenkin Etelä- ja Keski-Suomessa kevätaikaista kuivuutta pohjavesien pintojen pysyessä alhaalla. (Vienonen ym. 2012, 18; Meriläinen ym. 2019, 15.)

#### 3.4.4 Tuulennopeus ja myrskyt

Myrskyjen ei arvioida ilmastonmuutoksen myötä voimistuvan merkittävästi Suomessa, mutta paikallisiin myrskyihin ja myrskyreitteihin tulee todennäköisesti muutoksia. Tuulennopeudet voivat tosin kasvaa talvisin Etelä- ja Kaakkois-Suomessa sekä Perämerellä (Vienonen ym. 2012, 17). Myrskyjen aiheuttamat vahingot kuitenkin tulevat todennäköisesti lisääntymään: talvimyrskyt kaatavat lämpimänä ja roudattomana talvena puita ja sähköpylväitä herkemmin, koska maaperä on kosteaa ja pehmeää. Myrskyistä ja ukkosista johtuvat sähkökatkot taas voivat aiheuttaa ilman varavirtaa jääneissä vesihuoltolaitoksissa laajoja ongelmia niin vedenottamoiden automaatioissa ja kaukovalvonnassa, kuin vedenjakelussa ja -käsittelyssäkin. Myös jätevedenpumppaamoiden pysähtyminen lisää riskiä jäteveden tulvimiselle ympäristöön, jäteveden käsittelytoiminta keskeytyy puhdistamoilla, ja mahdolliset jäteveden ohijuoksutukset lisääntyvät. (Vienonen ym. 2012, 43.) Myös hyvin laajat, useita vesihuoltolaitoksia ja laajoja alueita koskevat sähkökatkokset ovat mahdollisia; tällöin varavoiman saatavuus muualta voi olla vaikeaa. Valtaosa Suomen keskijänniteverkosta koostuu ilmajohdoista, ja huomattavasti pienempi osa sähköstä kulkee maakaapelien kautta. Ilmajohdot ovat hyvin alttiita myrskyjen vaikutuksille.

Vesivarasektorilla tehtyjen tutkimusten pohjalta on arvioitu, että hulevesitulvien kasvaminen, vesistötulvien muutokset, äärisään aiheuttamat riskit (rankkasateet, tulvat, myrskyt) sekä kuivuuden lisääntyminen tulevat olemaan suurimmat riskitekijät, joita ilmastonmuutos tuo mukanaan (Tuomenvirta, Haavisto, Hildén, Lanki, Luhtala, Meriläinen, Mäkinen, Parjanne, Peltonen-Sainio, Pilli-Sihvola, Pöyry, Sorvali, Veijalainen 2018, 17). Voimistuvat rankkasateet voivat taajama-

alueilla aiheuttavaa enenevässä määrin hulevesiverkoston ylikuormittumista ja hulevesitulvia, kun kaupunkialueet tiivistyvät entisestään ja rakennettujen, läpäisemättömien pintojen määrä sekä pintavalunnan määrä ja intensiteetti lisääntyy. Vesistöjen suurtulvat taas ovat Suomessa harvinaisia, ja erot eri alueiden suurtulvariskissä ovat hyvin suuria. Myös ilmastonmuutoksen vaikutus tulviin vaihtelee merkittävästi eri vesistöjen välillä. Tulvien ennakoitaan kasvavan suurten vesistöjen keskusjärvissä ja laskujoissa, mutta myös pienten vesistöjen rankkasadetulvien todennäköisyys kasvaa. Etelä- ja Keski-Suomessa oheneva lumipeite todennäköisesti pienentää kevättulvia, mutta Lapissa lumisateet tulevat joko pysymään samana tai kasvavat, joten kevättulvat tulevat edelleen olemaan Lapissa ongelma. (Tuomenvirta ym. 2018, 18.) Sään ääri-ilmiöt, eli rankkasateet, tulvat ja myrskyt, tulevat lisääntymään ilmastonmuutoksen myötä, joten myös niiden mukanaan tuomat vesihuollon toimintahäiriöiden sekä pohja- ja pintaveden pilaantumisen aiheuttamat riskit lisääntyvät tulevaisuudessa. Kuivuuden riskin suuruus ja sen seuraukset vaihtelevat mm. pohjavesiesiintymien koosta ja varavesilähteiden läheisyydestä riippuen, mutta etenkin Etelä- ja Lounais-Suomessa kuivuuden riski on suurin. (Tuomenvirta ym. 2018, 19–20.) Muita arvioituja riskejä ovat hyöde- ja merivesitulvien lisääntyminen, veden laadun heikkeneminen ja leväkukintojen lisääntyminen (Tuomenvirta 2018, 17).

#### 4 LAPIN VESIHUOLLON YLEISSUUNNITELMIEN KEHITYSEHDOTUKSET JA NIIDEN TOTEUTUMINEN

Lapin vesihuollon alueelliset yleissuunnitelmat oli alun perin jaettu Alakemijokivarren, Yläkemijokivarren, Ounasjokivarren, Simojokivarren ja Tornion-Muonionjoen jokilaakson suunnittelualueisiin. Jokainen suunnittelualue ulottui usean kunnan alueelle, ja toisaalta osa suuremmista kunnista on mukana useassa suunnittelualueessa. Alakemijokivarren suunnittelualue sijoittui Rovaniemen kaupungin (ent. Rovaniemen maalaiskunta), Tervolan kunnan ja Keminmaan kunnan alueille. Yläkemijokivarren suunnittelualue sisältää osia Savukosken, Pelkosenniemien ja Sodankylän kunnista sekä osia Rovaniemen ja Kemijärven kaupungista (Rovaniemen keskustan vesihuollon kehittäminen ei ollut osa tätä yleissuunnitelmaa.) Ounasjokivarren suunnittelualue koostui Ounasjoen ranta- ja lähialueista ulottuen Rovaniemen kaupungin (ent. maalaiskunnan) sekä Kittilän ja Enontekiön kuntien alueille. Simojokivarren suunnittelualue sijoittui Ranuan ja Simon kunnan alueille, ja Tornion-Muonionjoen jokilaakson suunnittelualue taas Enontekiön, Muonion, Kolarin, Pellon, Ylitornion ja Tornion kuntien alueille. Tässä kappaleessa käydään läpi suunnittelualueet siten, että niille ehdotetut kehittämistoimenpiteet esitellään ensin lyhyesti, jonka jälkeen tarkastellaan sitä, mitkä ehdotuksista ovat toteutuneet suunnittelualueiden kunnissa ja mitkä eivät. Suunnittelualueet käydään läpi mainitussa järjestyksessä.

##### 4.1 Alakemijokivarsi

Yleissuunnitelman Rovaniemen alueen kehitysehdotuksiin kuuluivat Rautiosaaren kaava-alueen viemäröinti (vaiheet 3 ja 4), viemäröinnin laajennus Niskanperän, Alakorkalon ja Ternujoen alueilla sekä Petäjäskosken pohjoisosaan, kahden eri siirtoviemärin rakentaminen, Petäjäskosken jätevedenpuhdistamon saneeraus sekä UV-desinfiointilaitteiden asennus vedenottamoille (5 kpl). Näistä on toteutunut Rautiosaaren kaava-alueen viemäröinti, vaiheet 3 ja 4.

Tervolan alueella kehitysehdotuksiin kuuluivat uuden vedenottamon rakentaminen Petäjämaalle ja Kauvonkankaalle, sekä neljän siirtoviemärin ja kolmen yhdysvesijohdon rakentaminen. Myös vedenottamon rakentamista Reutuaavan vesiosuuskunnalle sekä UV- desinfiointilaitteiden asennusta vedenottamoille oli ehdotettu. Näistä on toteutunut Petäjämaan ja Kauvonkankaan vedenottamoiden rakentaminen, yhden yhdysvesijohdon rakentaminen sekä UV-desinfiointilaitteiden asentaminen kaikille vedenottamoille. (Seppälä 2020.)

Keminmaan alueen kehitysehdotuksiin kuuluivat UV-desinfiointilaitteiden asennus vedenottamoille (5 kpl), kunnan vesijohtoverkoston vuotovesiselvityksen tekeminen, jätevedenpuhdistamon korjausten toteuttaminen vuosina 2005–2007, kahden siirtoviemärin rakentaminen, sekä Maulan Vesihuolto Oy:n verkoston liittäminen kunnan verkostoon sen vedenjakelun varmistamiseksi. Näistä ovat toteutuneet UV-desinfiointilaitteiden asentaminen osalle vedenottamoista, vuotovesiselvitys, jätevedenpuhdistamon korjaukset sekä yhdysvesijohto Maulan Vesihuolto Oy:stä kunnan verkostoon. (Seppälä 2020.)

#### 4.2 Yläkemijokivarsi

Savukosken kirkonkylälle ehdotettiin toisen vedenottamon rakentamista ja jätevedenpuhdistamon toiminnan parantamista. Lisäksi kunnan muutamaa kylää ehdotettiin erillisselvityksen tekemistä kiinteistökohtaisten tai useamman kiinteistön kattavista jätevesienkäsittelyjärjestelmistä sekä keskitetyn viemäröinnin ja vedenhankinnan ja -jakelun tarpeesta ja liittymishalukkuudesta. Näistä kirkonkylän puhdistamon parantaminen on toteutunut.

Pelkosenniemen kirkonkylän vesijohtoverkostoa suositeltiin liitettäväksi Pyhä-Luosto vesijohtoverkostoon vedenhankinnan varmistamiseksi, ja uusi jätevedenpuhdistamo oli tuolloin suunnitteilla. Kahdelle vesihuolto-osuuskunnalle suositeltiin suunnitelman laatimista vedenjakelun ja -hankinnan varmistamisesta ongelmatilanteessa. Muutamaa kylää koskien ehdotettiin erillisselvityksen tekoa koko alueen kattavan, useamman kiinteistön yhteisen pienpuhdistamon ja runko-

viemärin rakentamisesta sekä sisäisen jätevesiverkoston rakentamisesta ja siirtolinjan rakentamisesta kirkonkylälle. Näistä vesijohtoverkon liittäminen Pyhä-Luosto-vesijohtoverkoston ja Pelkosenniemen uuden jätevedenpuhdistamon rakentaminen ovat toteutuneet, samoin yksi erillisselvitys useamman kiinteistön yhteisen pienpuhdistamon ja runkoviemärin rakentamisesta tehtiin, mutta itse rakentaminen ei edennyt. (Seppälä 2020).

Alueellisen yleissuunnitelman laatimisen aikaan Sodankylässä oli suunnitteilla Pittiövaaran vedenottamolta tulevan syöttöjohdon uusiminen sekä kirkonkylän puhdistamon II-vaiheen saneeraus bioroottorilaitokseksi. Lisäksi kunnan alueella ehdotettiin kahden vedenottamon rakentamista ja niihin liittyvien yhdysvesijohtojen rakentamista eri vesihuolto-yhtymien välille, yhden runkoverkoston uudelleen rakentamista, viemäriverkoston laajentamista ja eri kylissä useiden erillisselvitysten tekemistä useamman kiinteistön kattavista jätevesienkäsittelyjärjestelmistä. Sodankylässä Pittiövaaran vedenottamolta tulevan syöttöjohdon uusiminen on toteutunut, samoin kirkonkylän puhdistamon II-vaiheen saneeraus bioroottorilaitokseksi. Myös yhden uuden vedenottamon rakentaminen toteutui, mutta muut ehdotukset eivät. (Seppälä 2020.)

Kemijärvellä Suomun ja keskustaajaman alueille kehitysehdotuksissa mainittiin siirtoviemärin rakentaminen Suomu-keskustaajama välille, uuden vedenottamon rakentaminen Suomun matkailualueen läheisyyteen sekä toisen, Kemijoen alittavan, syöttöjohdon rakentaminen talousveden johtamisen varmentamiseksi. Kemijärven osalta kaikki ehdotukset ovat toteutuneet. (Seppälä 2020).

Rovaniemen alueen kehittämissuunnitelmiin kuului viiden yhdysvesijohdon rakentaminen eri alueiden välille, ja syöttövesijohdon rakentaminen yhdeltä pohjavesialueelta Napapiirin Energia ja Vesi Oy:n (ent. Napapiirin Vesi) verkostoon. Lisäksi ehdotettiin usealle alueelle erillisselvityksen tekemistä useamman kiinteistön kattavasta jätevesienkäsittelyjärjestelmästä. Näistä on toteutunut vesijohdon rakentaminen pohjavesialueelta Napapiirin Energia ja Vesi Oy:n verkostoon, ja yhdelle alueelle on rakennettu useamman kiinteistön kattava jätevedenpuhdistamo. (Seppälä 2020).

### 4.3 Ounasjokivarsi

Rovaniemen alueella kehittämissuunnitelmissa mainittiin kolme yhdysvesilinjaa, yksi siirtoviemäriyhteys, yhden alueen viemäröinnin laajentaminen, yksi yhdysvesijohto, sekä puhdistamolla varustettujen viemäriverkostojen laajennustarpeen selvittäminen useassa kylässä. Näistä on toteutunut yksi yhdysvesilinja kahden kylän välille. (Seppälä 2020).

Kittilään ja sen kylille ehdotettiin uutta puhdistamoa ja seitsemää uutta vedenottamoa, vesi- ja viemäriverkoston laajentamista usealla alueella, yhtä siirtoviemäriä ja yhdysvesijohtoa, kahta puhtaan veden liitosputkea, usean puhdistamon tehostamista tai laajennusta sekä selvitystä ja toimenpiteitä jätevesien käsittelyn hoitamisesta joko keskitettynä järjestelmänä tai kiinteistökohtaisesti useassa kylässä. Näistä on toteutunut yhden uuden biologis-kemiallisen puhdistamon rakentaminen, yhden vedenottamon rakentaminen, yhden pienpuhdistamon rakentaminen, yhden alueen kiinteistöjen liittäminen alueella toimivan vesihuoltoyhtiön verkostoon osittain sekä yhden jätevedenpuhdistamon laajennus. (Seppälä 2020).

Enontekiölle ehdotettiin uuden jätevedenpuhdistamon rakentamista, Hetan keskustan alueen viemäriverkoston laajennusta, vuotovesiselvityksiä sekä yhtä uutta vedenottamoa. Lisäksi muiden kylien suhteen ehdotuksiin kuului useampi selvitys keskitetyn viemäröinnin tarpeesta ja liittymishalukkuudesta sekä keskitetyn vedenjakelun tarpeesta, ja yhden vedenottamon rakentaminen. Näistä on toteutunut Hetan keskustan alueen viemäriverkoston laajennus sekä uuden vedenottamon rakentaminen. (Seppälä 2020).

### 4.4 Simojokivarsi

Ranuan kunnan alueella ehdotuksiin kuuluivat kahden vedenottamon rakentaminen, muutamien viemäriverkostoon liittyneiden kiinteistöjen sakokaivojen poistaminen käytöstä, viemäröinnin rakentaminen eräälle alueelle (Laivalan alue), sel-

vitys keskitetyn viemäröinnin ja vedenjakelun tarpeesta sekä liittymishalukkuudesta usean kylän alueella, usean kiinteistön yhteisen jätevesienkäsittelyjärjestelmän rakentaminen usealle alueelle, sekä useiden runkolinjojen ja yhdysvesijohtojen rakentaminen. Ehdotuksista toteutuivat yksi uusi vedenottamo ja sen runkovesijohto yhdelle alueelle, Laivalan alueen viemäröiminen sekä joidenkin kiinteistöjen sakokaivojen käytöstä poistaminen Ranuan kirkonkylältä (viemäröityjen kiinteistöjen). (Seppälä 2020).

Simon alueen toimenpide-ehdotuksiin sisältyivät ehdotus uuden vedenottamon rakentamisesta Hangassalmenahoon (mikäli veden tarve on lisääntynyt), keskustaaajan jätevesien johtaminen tulevaisuudessa Kemin jätevedenpuhdistamolle, selvityksen tekeminen viemäriverkoston laajentamisen tarpeellisuudesta keskustaaajan lähialueille sekä viemäriverkoston laajentaminen keskustaaajamasta lähtien eräälle lähialueelle. Näiden lisäksi mainittiin yhdysvesijohdon rakentaminen kahden verkoston välille, useamman kiinteistön yhteisen jätevesienkäsittelyjärjestelmän rakentaminen kahdelle alueelle, yksi selvitys keskitetyn jätevesijärjestelmän rakentamisesta sekä yhden runkolinjan rakentaminen ja sen varrella olevien kiinteistöjen liittäminen linjaan. Näistä keskustaaajan jätevesien johtaminen Kemin jätevedenpuhdistamolle on toteutunut ja osittain myös selvitys viemäriverkoston laajentamisen tarpeellisuudesta keskustaaajan lähialueille. Hangassalmenahoon ei ole rakennettu uutta vedenottamoa. (Seppälä 2020).

#### 4.5 Tornion-Muonionjoen jokilaakso

Enontekiön Karesuvantoon ehdotettiin uuden, Ruotsin Karesuandon kanssa yhteisen keskuspuhdistamon rakentamista, siihen liittyvän siirtoviemärin ja yhdysvesijohdon rakentamista välille Karesuando-Karesuvanto, viemäriverkoston saneerausta, lisävedenottamon rakentamista sekä vesijohtoverkoston saneerausta. Kilpisjärvellä oli suunnitelman mukaan aiheellista suorittaa pohjavesitutkimuksia uuden vedenottamopaikan löytämiseksi ja rakentamiseksi. Muissa kyllissä ehdotettiin tehtävän selvityksiä keskitetyn vesihuollon järjestämisestä, pohjavesitutkimuksia uuden vedenottamopaikan määrittämiseksi sekä toimenpiteitä kahden tutkitun vedenottamopaikan suhteen. Ruotsin Karesuandon ja Suomen

Karesuvannon yhteinen keskuspuhdistamo ja kylät yhdistävä siirtoviemäri ovat toteutuneet, ja samalla rakennettiin kylät yhdistävä yhdysvesijohto. Karesuvannon vesi- ja viemäriverkosto on osittain saneerattu. Kilpisjärvellä on tehty pohjavesitutkimuksia uuden vedenottamopaikan löytämiseksi, mutta vedenottamo ei ole rakennettu. (Seppälä 2020.)

Kehittämissuunnitelman mukaan Muonion kirkonkylälle oli aiheellista rakentaa uusi jätevedenpuhdistamo sekä siirtoviemäri välille Olos-kirkonkylä, Oloksen jätevesien käsittelemiseksi kirkonkylällä. Samalla Oloksen puhdistamo olisi muutettu tasausallas- ja pumppaamotilaksi. Lisäksi katsottiin, että kirkonkylän viemäriverkko vaatisi saneerausta, ja Särkijärven puhdistamo laajennusta, tai vaihtoehtoisesti Särkijärven jätevedet johdettaisiin Oloksen kautta kirkonkylän puhdistamolle. Yli-Muonion suhteen nähtiin aiheelliseksi vesijohto- ja viemäriverkostojen sekä oman pienpuhdistamon rakentaminen alueelle, ja pienpuhdistamon rakentaminen Kangosjärvelle. Uusi jätevedenpuhdistamo kirkonkylälle, Olos-kirkonkylä siirtoviemäri ja Oloksen vanhan puhdistamon muuttaminen tasausallas- ja pumppaamotilaksi ovat toteutuneet. Lisäksi Särkijärven jätevesien johtaminen Oloksen kautta kirkonkylän puhdistamolle on toteutettu. (Seppälä 2020.)

Yleissuunnitelmissa ehdotettiin Kolarin kirkonkylälle uutta jätevedenpuhdistamoja ja sen viemäriverkoston saneerausta. Lisäksi kahdelle keskustaaajaman lähialueelle esitettiin viemäröinnin rakentamista, jolloin olisi myös rakennettu siirtoviemärit näiltä alueilta kirkonkylälle. Muiden kylien osalta ehdotettiin, että Sieppijärvellä viemäriverkosto saneerattaisiin ja sinne rakennettaisiin uusi puhdistamo, viemäriverkko rakennettaisiin Kurtakon kylälle, jätevedet johdettaisiin Kurtakosta Ylläksen viemäriverkostoon ja Vaattojärven ja Venejärven alueille järjestettäisiin keskitetty vedenhankinta. Kolarin kirkonkylälle oli tämän työn kirjoittamisen aikaan suunnitteilla uusi jätevedenpuhdistamo, ja osa alueen viemäriverkostosta on saneerattu. Sieppijärven puhdistamo ei ole kokonaan uusittu, mutta se on saneerattu, samoin kuin osa Sieppijärven verkostosta. (Seppälä 2020.)

Pellon osalta ehdotuksiin kuuluivat uuden keskuspuhdistamon rakentaminen kirkonkylälle, viemäröinnin laajentaminen kuntakeskuksesta läheiselle alueelle, si-

säisen viemäröinnin rakentaminen kahteen taajamaan sekä niihin liittyvien siirtoviemärien rakentaminen, keskitetyn viemäröinnin rakentaminen yhdelle alueelle, sekä yksi yhdysvesijohto, joka yhdistäisi kaksi verkostoa. Näistä ehdotuksista ovat toteutuneet kuntakeskuksen viemäröinnin laajentaminen, sisäisen viemäröinnin rakentaminen yhdelle lähialueelle osittain sekä sieltä lähtevä siirtoviemäri ja vesijohto. (Seppälä 2020).

Ylitornion alueella yleissuunnitelmissa ehdotettiin usean alueen sisäistä viemäröintiä sekä useaa siirtoviemäriä niihin liittyen. Mikään suunnitelmaehdotuksista ei ole toteutunut. (Seppälä 2020).

Tornion osalta ehdotuksiin kuuluivat yhden suuremman alueen sisäisen viemäriverkon rakentaminen, siihen liittyvän siirtoviemärin rakentaminen, yhden alueen viemäriverkon peruskunnostus, sekä yhden kylän jätevesien johtaminen siirtoviemärillä Tornionjokivarren siirtoviemäriin. Ehdotuksista on toteutunut sisäinen viemäriverkko, sekä siihen liittyvä siirtoviemäri. (Seppälä 2020).

## 5 TEKIJÖITÄ KEHITYSEHDOTUSTEN TOTEUTUMISEN TAI SEN PUUTTEEN TAUSTALLA

Vesihuollon alueellisissa yleissuunnitelmissa ehdotetuista toimenpiteistä valtaosa ei tämän katsauksen perusteella ole toteutunut, ja ne ehdotukset, jotka ovat toteutuneet, on pääsääntöisesti toteutettu suuremmilla vesihuoltolaitoksilla ja isommissa väestökeskittymissä. Ilmeisimmät syyt yhdyskuntien vesi- ja viemärihuollon toimintaa ylläpitävien ja edistävien hankkeiden vähyydelle liittyvät lainsäädäntöön ja projektien rahoitukseen. Syksyyn 2014 asti vesihuoltolain 10 §:n mukaan vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella oleva kiinteistö oli liitettävä laitoksen vesijohtoon ja jätevesiviemäriin, ja velvoitteesta oli mahdollista saada vapaus vain hakemuksesta. Vuonna 2014 lakiin tuli kuitenkin muutos, jonka mukaan haja-asutusalueella sijaitsevalla kiinteistöllä ei ole velvollisuutta liittyä vesijohtoverkostoon, jos kiinteistön vesihuoltolaitteisto on rakennettu ennen vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen hyväksymistä, ja jos kiinteistön kaivon talousvesi täyttää pienten yksikköjen terveysvaatimukset. Jos taas kiinteistön voimassa olevan ympäristönsuojelulain mukainen jätevedenkäsittelymenetelmä ei aiheuta ympäristö- ja/tai terveyshaittoja, ei viemäriin liittäminen ole pakollista. Uusi laki tuli voimaan 1.9.2014, ja niillä vesihuoltolaitoksen toiminta-alueilla, joilla oli ryhdytty toimenpiteisiin vesihuollosta huolehtimiseksi ennen tätä ajankohtaa, kiinteistön liittämisen velvollisuus määräytyi vuoden 2018 loppuun asti (siirtymäaika) vanhan lain mukaisesti. Siirtymäajan loputtua myös näillä alueilla noudatetaan muutetun lain säännöksiä. Siten kesken jääneet riitautetut liittämisprosessit raukesivat, eikä tällaisilla kiinteistöillä ole velvollisuutta liittyä verkostoon, jos kaikki vesihuoltolain 10 §:ssä säädetyt edellytykset täyttyvät. (Vesihuoltolaki 2001/119 3:10 § (22.8.2014/681); Lammila 2019, 32.)

Lakimuutos aiheutti ongelmia etenkin niille vesihuollon toimijoille, joille ei ollut 1.9.2014 mennessä määritelty toiminta-aluetta sekä niille toimijoille, jotka eivät olleet ryhtyneet toimenpiteisiin viemäröinnistä huolehtimiseksi jo hyväksytyillä toiminta-alueilla. Vaikeuksia aiheutui myös niille osuuskunnille, joille toiminta-alue oli ehditty määrittää ja viemäröinti toteutettu. Lisäksi vuonna 2017 haja-asutuksen jätevesilainsäädäntöön tehtiin lievennyksiä, ja uuden laintulkinnan mukaan käytännössä ennen vuotta 2004 rakennetulla kiinteistöllä ei tarvita saostussäiliöitä ja

maaperäkäsittelyä tehokkaampaa jätevedenpuhdistusta, mikäli kiinteistö ei sijaitse pohjavesialueella tai alle 100 metrin päässä vesistöstä. Näillä kiinteistöillä jätevedenkäsittelyuudistus on tehtävä seuraavan ison remontin yhteydessä. (Lammila 2019, 32.) Nämä kaksi lakisäännöstä yhdessä aiheuttivat sen, että aiempien säännösten perusteella tehdyt laskelmat potentiaalisista liittyjästä ja kyselyiden tulokset liittymishalukkaista eivät enää päteneet lakimuutoksen jälkeen. Suurelta osalta suunnittelualueiden kiinteistöistä poistui muutosten myötä tarve liittyä jo valmisteilla olleeseen tai rakennettuun viemäriverkostoon. Täten liittyjiä on säästöjen muutoksien jälkeen voinut olla moninkertaisesti vähemmän kuin alun perin oli suunniteltu, jolloin jäljelle on voinut jäädä ylimitoitettu verkosto, jolle ei ole varsinaisesti maksajia. Monessa tapauksessa on käynyt niin, että liittymismaksut on etukäteen määritetty ja sopimukset tehty ennen säännösmuutoksia, joten liittymismaksua ei ole voitu nostaa kulujen kattamiseksi, minkä lisäksi kaksin- tai kolminkertaiseksi korotettu liittymismaksu vähentäisi liittyjiä entisestään. Näiden säännösten lievennysten vuoksi huomattavalla osalla kiinteistöistä ei ollut muutosten jälkeen enää tarvetta liittyä jo valmisteilla olleeseen tai rakennettuun vesi- ja viemäriverkostoon. (Lammila 2019, 32–33.)

Toinen merkittävä syy vesihuollon investointien vähenemiselle on julkisen tukirahoituksen loppuminen. Aiemmin vesihuoltohankkeille pystyi hakemaan harkinnanvaraisia valtion tukia; vesihuoltoavustusta, valtion vesihuoltotyöavustusta ja tukia EU:n aluekehitysmäärärahoista. Kunnat, kuntayhtymät tai vedenhankintaa ja/tai viemärointiä varten perustettu yhteisö tai kiinteistön haltija pystyivät hakemaan vesihuoltoavustusta alueen ELY-keskukselta vesihuoltotoimenpiteiden suunnittelua ja toteutusta varten, kun taas valtion vesihuoltotyönä ELY-keskus saattoi tietyin edellytyksin rakentaa esim. syöttövesijohtoja, yhdysvesijohtoja tai haja-asutusta palvelevia merkittäviä runkovesijohtoja. EU:n aluekehitysmäärärahoilla oli mahdollista tukea vesihuollon kehittämistä erityisesti silloin, kun hankkeilla oli matkailua, yritystoimintaa ja maaseudun elinkeinorakennetta vahvistava vaikutus. Tällä hetkellä tilanne on kuitenkin se, että nämä tukimuodot ovat loppuneet, ja kaikki vesihuollon projektit on rahoitettava vesihuoltolaitoksen maksuista kerätyillä varoilla. Vesihuoltolaitoksilla arvioidaan olevan Suomessa paljon saaneerausvelkaa, eikä vuosittaisten investointien määrä riitä kattamaan sitä, vaan

uudistamis- ja korjaustarve kasvaa vuosi vuodelta. Usein etenkin pienissä laitoksissa tilanne on kuitenkin se, että tulot eivät riitä kattamaan edes kiinteitä menoja, jolloin mahdollisuuksia vesi- ja viemäriverkoston uusimiseen ei ole. Haja-asutusalueiden väestökato vaikeuttaa ongelmaa lisää. Tiheissä, kasvavissa taajamissa suurten laitosten toiminta-alueet ovat laajempia ja liittyjiä, eli vesihuollon toiminnan maksajia on myös huomattavasti enemmän.

Ehdotettuja toimenpiteitä vesilaitosten taloudellisen tilanteen kohentamiseksi voisivat olla mm. laitosten yhdistäminen resursseiltaan riittävän suuriksi kokonaisuuksiksi, käytännössä alueellisiksi laitoksiksi. Toinen mahdollinen toimenpide voisi olla yhtiöittäminen tai selkeiden sopimuksiin perustuvien yhteistyömallien kehittäminen. Sopimuksiin perustuvissa yhteistyömalleissa pienempi laitos voisi hankkia tukipalveluita suuremmalta laitokselta. Yhteistyösopimuksilla voitaisiin turvata resurssien saatavuus esimerkiksi juuri erityis- ja ongelmatilanteissa. Lisäksi sopimuksilla voitaisiin saada pienempien laitosten käyttöön asiantuntijatukea, tai harvoin tarvittavaa laitteistoa lainaan. (Silfverberg 2017, 25–26.)

Myös yksityistämistä on aika ajoin esitetty ratkaisuksi vesilaitosten taloudellisiin ongelmiin. Kesällä 2020 valmistuneessa, Maa- ja metsätalousministeriön asettamaan hankkeeseen liittyvässä selvityksessä tutkittiin kokemuksia eri Euroopan maista liittyen erilaisiin vesihuollon toimintamalleihin, regulaatioon, yksityistämiseen ja/tai toimintojen ulkoistamiseen sekä vesihuoltolaitosten kansainväliseen yhteistyöhön. Tulosten mukaan kokemukset vesihuollon yksityistämisestä ovat kuitenkin pääosin kriittisiä, joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta. Vesihuolto on luonnollinen monopoli, joka ei ole voittoa tavoitteleville yksityisille yrityksille luonteva toimintakenttä, minkä lisäksi Suomen nykyiset toimintamallit tuottavat korkealaatuisia vesihuoltopalveluita jo nyt. (Silfverberg 2020, 39.) Selvityksen mukaan vesihuollon yksityistämisessä/operoinnin ulkoistamisessa on ollut merkittäviä ongelmia monissa maissa, mikä on joissain tapauksissa johtanut vesihuollon palauttamiseen julkiseksi palveluksi. Esimerkiksi Yhdysvalloissa yksi syy laitosten ottamiseen takaisin julkiseen operointiin ja hallintaan on ollut kustannusten kohtuullisuuden varmistaminen; usein yksityisen/ulkoistetun vesihuollon kustannukset/tariffit ovat kasvaneet merkittävästi, vaikka palvelun laatu ei ole parantunut eikä investointeja lisätty. Muita syitä vesihuollon palauttamiseen julkiseksi

palveluksi ovat olleet mm. palvelutason turvaaminen ja nostaminen, paikallisen hallinnan ja kontrollin vahvistaminen, sekä oman vesihuolto-osaamisen turvaaminen. (Silfverberg 2020, 36.) Myös Suomessa on erityisesti pelätty sitä, että yksityistämisen myötä vesimaksut/tariffit nousevat kontrolloimattomasti, mutta vesihuoltopalvelun taso ei nouse, pikemminkin päinvastoin. Muun muassa tästä syystä julkisuudessa puidut aiheet myydä vesihuoltotoimintoja yksityisille toimijoille ovat Suomessa kohdanneet suurta vastustusta. Vesihuoltolain mukaan vesihuollon ja huleveden viemäroinnin maksuihin saa sisältyä enintään kohtuullinen tuotto. (Vesihuoltolaki 119/2001 4: 18 §, muutettu 681/2014). Pykälän ongelma on sen epämääräisyys; kohtuullista tuottoa ei määritetä missään tarkasti. Lisäksi tuoton kohtuullisuutta ei Suomessa valvota, ja tuoton kohtuullisuus myös muuttuu ajan myötä korkotilanteen muuttuessa. Yksityistäminen siis vaatisi mm. tariffien osalta selvennyksiä lakiin ja lisää valvontaa.

Selvityksen mukaan vesihuollon nykyiset ongelmat, jotka liittyvät korjausvelkaan ja taloudellisiin ongelmiin sekä henkilöstöressurssien puutteeseen, eivät ratkeaisi yksityistämisellä ja operoinnin ulkoistamisella. Toimiva yksityistäminen tai operoinnin ulkoistaminen voisi olla toimiva ratkaisu vain, jos kuntien oma vesihuolto ja hankintaosaaminen on vahvaa, regulaatio (valvonta ja ohjaus) on kattavaa ja sisältää vahvasti sekä laadulliset että taloudelliset osiot (mm. tariffit), toimintamallit ovat selkeitä vastuiltaan ja rooleiltaan, ja kuluttajat hyväksyvät nämä muutokset laajalti. Tällä hetkellä tilanne ei kuitenkaan ole Suomessa tällainen. Selvityksen mukaan kuitenkin rajattua toimintojen ulkoistamista voitaisiin sen sijaan kehittää nykyisestäään luomalla toimintamalleja (ml. kilpailutus ja sopimukset) selkeästi kohdennettujen toimintojen ulkoistamiseen. Lisäksi laitosten välistä yhteistyötä voisi kehittää, ja laitokset voisivat tuottaa myös toisilleen palveluita. (Silfverberg 2020, 39.)

## 6 POHDINTA

Toimiva vesihuolto on yksi yhteiskunnan välttämättömistä ja kriittisistä toiminnoista, minkä vuoksi siitä säädetään monessa eri laissa. Vesihuoltoon myös liittyy monta suunnitelmaa, joista osa on velvoittavia ja osa vapaaehtoisia. Vuosina 2004–2006 valmistuneissa vesihuollon alueellisissa yleissuunnitelmissa tavoitteet olivat taloudellisia ja ympäristöllisiä, mutta myös riittävän ja hyvän talousveden turvaaminen suunnittelualueelle oli asetettu tavoitteeksi. Erityis- ja häiriötilanteita ei voi täysin tarkasti ennustaa, mutta ilmastonmuutoksen tapauksessa tutkijoiden kesken on melko yleinen konsensus; ilmastonmuutos on jo täällä ja siihen joudutaan sopeutumaan, muun muassa vesihuollossa. Sopeutumisesta ilmastonmuutokseen onkin tullut tärkeä osa vesihuollon varautumista. Vesihuollon erityistilanteista luonnonilmiöt ja saatavuushäiriöt liittyvät läheisesti ilmastonmuutokseen, joka on vääjäämätön uhka. Vesihuoltoa uhkaavia luonnonilmiöitä, joita ilmastonmuutos tulee voimistamaan tai lisäämään, ovat korkeat lämpötilat, kuivuus, rankkasateet, tulvat, ja myrskyt. Näistä tekijöistä etenkin rankkasateet, tulvat ja myrskyt liittyvät myös vesihuollon saatavuushäiriöuhkiin, etenkin sähkönsaannin ongelmiin. Mainitut uhkat, joihin voi varautua mm. yleissuunnittelun avulla, ovat ainakin saatavuushäiriöt, luonnonilmiöt ja vesihuoltojärjestelmän toimintahäiriöt. Näihin voidaan vaikuttaa mm. vesi- ja jätevesijohtojen saneerauksella, varavesiyhteyksiä rakentamalla, yhdysvesijohtoja rakentamalla, raakaveden käsittelyä parantamalla (esim. UV-desinfiointi), useamman vedenottamon rakentamisella, ja jätevedenkäsittelylaitoksia saneeraamalla (laitteiston uusiminen ja päivittäminen).

Vesihuollon alueellisia kehittämissuunnitelmia tarkastellessa silmiinpistävää oli se, että kehitysinvestointien ja varautumisen suhteen oli alueellisesti selvä kahliajako. Suuremmilla paikkakunnilla ja isoilla laitoksilla oli tehty eniten investointeja kuten uusittu vedenkäsittelyjärjestelmiä, rakennettu uusia vedenottamoita, saneerattu putkistoja ja uusittu jätevedenpuhdistamoja, kun taas monella pienellä laitoksella tai vesiosuuskunnalla tilanne oli usein päinvastainen; mitään investointeja ei ollut tapahtunut vajaassa 20 vuodessa, tai ne olivat vähäisiä. Todennäköisimmät syyt tälle löytyvät rahoituksen puutteesta ja myös lainsäädännöstä. Julkisen rahoituksen loppumisen myötä vesihuollon toimijat rahoittavat toimintansa

yksinomaan asiakkailta perimillään vesimaksuilla. Etenkin monien pienten toimijoiden talous on jo valmiiksi alijäämäinen, kun samaan aikaan vesi- ja viemäriverkosta pitäisi saneerata moninkertainen määrä nykyiseen uusimistahtiin verrattuna. Vesimaksuissa onkin tästä syystä monella paikkakunnalla korotuspaineita. Tilanne vesimaksujen korotusten suhteen on kuitenkin hankala, sillä korkeat taksat mm. vähentävät halukkaiden liittyjien määrää, ja saavat liittyjät myös säästämään vettä, mikä on ristiriitaista; luonnon kannalta hyvä, mutta vesihuoltolaitoksen talouden kannalta huono.

Alueellisessa yleissuunnittelussa voidaan kartoittaa laajemman alueen kuntien ja vesilaitosten sekä muiden toimijoiden tarpeita monesta eri näkökulmasta, joista varautuminen on yksi. On kuitenkin selvää, että pelkkä suunnittelu ja riskien tunnistaminen eivät enää auta silloin, kun vakava vesihuollon erityistilanne on jo meillä, kuten pitkittyneestä kuivuudesta seurannut ainoan vedenottamon poistaminen käytöstä. Nämä riskit ja uhkakuvat ovat hyvin pitkälti jo laitosten ja osuuskuntien tiedossa, mutta käytännön toimet niiden suhteen uupuvat, koska taloudellinen tilanne ei mahdollista niitä. Vaihtoehtoina laitosten talouspohjan ja osaamisen vahvistamiseen on esitetty mm. laitosten yhdistämistä suuremmiksi alueellisiksi yksiköiksi, laitosten keskinäisiin sopimuksiin perustuvan yhteistyön kehittämistä, laitosten toisilleen tarjoamia palveluita tai laitosten yhtiöittämistä. Rajattua toimintojen ulkoistamista voitaisiin myös kehittää nykyisestään luomalla toimintamalleja (ml. kilpailutus ja sopimukset) selkeästi kohdennettujen toimintojen ulkoistamiseen. Sen sijaan laajamittaista vesilaitosten yksityistämistä tuskin on näkyvissä, sillä toimiakseen se vaatisi mm. vahvaa laadullista ja taloudellista ohjaamista ja valvontaa (kenties erillinen toimielin regulaatiota varten), mahdollisuutta kunnille puuttua epäkohtiin ja tarvittaessa päättää yksityistäminen/ulkoistus, laajaa kuluttajien hyväksyntää yksityistämiselle sekä toiminnan läpinäkyvyyttä ja kansalaisille mahdollisuutta osallistua regulointiin.

## LÄHTEET

Arosilta, A. & Vikman, H. 2006. Vesihuollon erityistilanteet ja niihin varautuminen. Helsinki. Suomen ympäristökeskus, Maa- ja metsätalousministeriö ja Huoltovarmuuskeskus.

Belinskij, A. 2015. Vesihuoltolakiopas. Helsinki. Maa- ja metsätalousministeriö.

Ilmasto-opas 2020a. Ennustettu ilmastomuutos Suomessa. Viitattu 9.6.2020 <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/74b167fc-384b-44ae-84aa-c585ec218b41/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa.html>

Ilmasto-opas 2020b. Ilmasto ja ilmastojärjestelmä. Viitattu 9.6.2020 <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/38587818-0832-4835-8c1b-3e33315c240f/ilmasto-ja-ilmastojarjestelma.html>

Ilmasto-opas 2020c. Ilmastomuutos vaikuttaa liikenneolosuhteisiin Pohjois-Suomessa. Viitattu 18.6.2020 <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaikutusset/-/artikkeli/5135561a-bef9-433e-b4d5-73ccb5279c4b/pohjois-suomi.html>

Ilmasto-opas 2020d. Kasvihuoneilmiö ja ilmakehän koostumus. Viitattu 9.6.2020 <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/420c4ca3-a128-4ae7-882e-3d06e1ea24f5/kasvihuoneilmio-ja-ilmakehan-koostumus.html>

Ilmasto-opas 2020e. Lumi vähenee Suomessa. Viitattu 9.6.2020 <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/4dbb7860-1c3c-4da1-b024-a653585f1024/lumi-vahenee.html>

Ilmasto-opas 2020f. Lämpötilat kohoavat. Viitattu 9.6.2020 <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/dfe79a73-08ea-4686-8463-811b87f53e44/lampotilat-kohoavat.html>

Ilmasto-opas 2020g. Maaperä kuivuu. Viitattu 9.6.2020 <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/0f67f1b8-281d-4d53-a84f-08e209b5a09f/maapera-kuivuu.html>

Ilmasto-opas 2020h. Mallinnuksella tietoa ilmastosta. Viitattu 9.6.2020 <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/8d4dfda0-b3c0-4a0a-b578-8f2432f4c09b/mallinnuksella-tietoa-ilmastosta.html>

Ilmasto-opas 2020i. Routakerros ohenee. Viitattu 9.6.2020 <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/dfe1c8dc-1b3e-4072-9f86-7dc5b717e651/routakerros-ohenee.html>

Ilmasto-opas 2020j. Sademäärät kasvavat ja rankkasateet voimistuvat. Viitattu 9.6.2020 <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/27922915-7ee5-4122-ae60-51f58e6aef9a/sademaarat-kasvavat.html>

Ilmatieteenlaitos 2020. Geomagneettiset myrskyt. Viitattu 18.6.2020 <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/geomagneettiset-myrskyt>

Lammila, J. 2019. Lainsäädännön muutosten vaikutukset vesihuoltolaitosten ja -osuuskuntien toimintaedellytyksiin. *Vesitalous* 6/2019, 32–34.

Meriläinen, P., Lanki, T., Miettinen, I., Hokajärvi, A., Simola, A., Tiittanen, P., Ylituomi, T. 2019. Ilmastonmuutos ja vesihuolto – Varautuminen ja terveysvaikutukset. Suomen ilmastopaneeli. Raportti 10/2019.

Orvomaa, M. 2020. Ilmastonmuutoksen vaikutukset pohjaveteen. *Vesi.fi*. Viitattu 9.6.2020 <https://www.vesi.fi/ilmastonmuutoksen-vaikutukset-pohjaveteen/>

Raassina, S. 1998. Suomen vesilaitosten turvallisuusluokitus 1.1.1997. Helsinki. Suomen ympäristökeskus.

Santala, E. & Vikman, H. 2001. Vesihuollon alueellinen yleissuunnittelu. Helsinki. Suomen ympäristökeskus, Maa- ja metsätalousministeriö ja Ympäristöministeriö.

Seppälä, A. 2020. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. *Vesitalous* yksikön päällikön haastattelu 8.6.2020.

Silfverberg, P. 2020. Vesihuollon regulaatio (valvonta ja ohjaus). Maa- ja metsätalousministeriö.

Silfverberg, P. 2017. Vesihuollon suuntaviivat 2020. Helsinki. Suomen Vesilaitosyhdistys ry. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 44.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 6.10.2017/683. Viitattu 9.6.2020 <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170683>

Tuomenvirta, H., Haavisto, R., Hildén, M., Lanki, T., Luhtala, S., Meriläinen, P., Mäkinen, K., Parjanne, A., Peltonen-Sainio P., Pilli-Sihvola K., Pöyry, J., Sorvali, J., Veijalainen, N. 2018. Sää- ja ilmastoriskit Suomessa - Kansallinen arvio. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 43/2018.

Valmiuslaki 29.12.2011/1552. Viitattu 9.6.2020 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20111552>

Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006. Viitattu 9.6.2020 <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060888>

Vesihuoltolaki 9.2.2001/119. Viitattu 9.6.2020 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=vesihuoltolaki>

Vienonen S., Rintala J., Orvomaa M., Santala E. & Maunula M. 2012. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa. Helsinki. Suomen ympäristökeskus.

What's the Difference Between Weather and Climate? 2018. National Centers for Environmental Information. Viitattu 25.5.2020 <https://www.ncei.noaa.gov/news/weather-vs-climate>

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2020a. Ilmastohistoria ja ilmastonmuutos. Viitattu 9.6.2020 [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/PohjoisPohjanmaan\\_ymparistohistoria/Luonnonolot\\_ilmasto\\_ja\\_aluekehitys/Ilmastohistoria\\_ja\\_ilmastonmuutos](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/PohjoisPohjanmaan_ymparistohistoria/Luonnonolot_ilmasto_ja_aluekehitys/Ilmastohistoria_ja_ilmastonmuutos)

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2020b. Pohjavesialueen suoje-lusuunnitelma. Viitattu 24.6.2020 [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuo-jelu/Pohjaveden\\_suojelu/Pohjavesialueen\\_suojelusuunnitelma](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuo-jelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueen_suojelusuunnitelma)

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2020c. Pohjavesi ja ilmastonmuu-tos. Viitattu 9.6.2020 [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pohjavesien\\_tila/Pohja-vesi\\_ja\\_ilmastonmuutos](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pohjavesien_tila/Pohja-vesi_ja_ilmastonmuutos)

Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527. Viitattu 9.6.2020 <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140527?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ymp%C3%A4rist%C3%B6nsuojelulaki>