

Kaisa Tarhonen

JÄTEVESIPUMPPAAMOIDEN KARTOITUS JA KUNNOSSAPIDON ENNAKOINTI

Ruokolahden kunta

Opinnäytetyö

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Ympäristötekniologia

2022



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Kaisa Tarhonen
Työn nimi	Jätevesipumppaamoiden kartoitus ja kunnossapidon ennakointi
Toimeksiantaja	Ruokolahden kunta
Vuosi	2022
Sivut	37 sivua, liitteitä 1 sivu
Työn ohjaaja(t)	Hannu Poutiainen & Antti Suvanto

TIIVISTELMÄ

Ruokolahden kunnan vesihuoltolaitokseen liittyi vuosien 2021 ja 2022 vaihteessa neljä vesiosuuskuntaa ja niiden mukana 26 jätevesipumppaamo. Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa jätevesipumppaamot ja tehdä kuntoarvio niille ja niiden ympäristöille. Tavoitteena oli luoda kuntoarvio raportti ja sitä tukemaan Excel-taulukko. Taulukkoon koottiin jätevesipumppaamot sijaintiansa mukaan, listattiin niiden tekniset tiedot sekä tehtiin kuntoarvio. Tulevaisuudessa kuntoarvio helpottaa pumppaamoiden kunnossapidon suunnittelua sekä talousarvioinnin tekoa. Jatkossa vesihuollon toimihenkilöiden on helppo ylläpitää ja muokata taulukkoa kunnostustöiden perusteella.

Pumppaamoiden kuntoarviokierrot toteutettiin yhdessä vesihuoltolaitoksen toimihenkilöiden kanssa ja tiedot koottiin yhteen tietokantaan, jokainen vesiosuuskunta omalle välilehdelle. Pumppaamoiden tekniset tiedot kerättiin vesiosuuskunnilta saaduista materiaaleista ja kunnan omista materiaaleista. Kiertojen lisäksi haastateltiin neljää vesiosuuskuntien vastuuhenkilöitä ja he kertoivat yleisesti vesiosuuskunnasta, sen historiasta sekä mielipiteen vesiosuuskunnan liittymisestä kunnan vesihuoltolaitokseen.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin luotua Ruokolahden kunnalle kuntoarvio raportti liittyneistä 26 jätevesipumppaamosta ja koottua pumppaamot yhteen tietokantaan. Ruokolahden kunta voi tulevaisuudessa hyödyntää raporttia kunnossapidon suunnitteluun ja talousarvioinnin tekoon. Ennakoivalla kunnossapidon suunnittelulla varmistetaan pumppaamoiden turvallisesta toiminnasta. Vikaantuneen pumppaamon takia jätevettä voi päätyä ympäristöön tai tulvia alueen kiinteistöihin sisälle, mikä voi aiheuttaa ympäristön pilaantumista tai tautiepidemioita.

Asiasanat: Jätevesipumppaamo, jätevesi, vesiosuuskunta

Degree	Bachelor of Engineering
Author (authors)	Kaisa Tarhonen
Thesis title	Survey of wastewater pumping stations and prediction of maintenance
Commissioned by	Municipality of Ruokolahti
Time	May 2022
Pages	37 pages, 1 page of appendices
Supervisor	Hannu Poutiainen & Antti Suvanto

ABSTRACT

At the turn of 2021 and 2022, four water cooperatives joined the Ruokolahti Municipality Water Supply Facility with 26 wastewater pumping stations. The purpose of this thesis was to examine the wastewater pumping stations and to make a condition assessment for these stations, as well as for their environment. The goal was to create a condition assessment report supported by an Excel table. In the Excel table, the location and technical specifications of the wastewater pumping stations were listed and a condition assessment of the stations was carried out. Condition assessment of this thesis helps with budget estimates and the planning the maintenance of the stations. In the future, it will be easy for the water supply staff to maintain and modify the table based on renovations.

For the condition assessment, the pumping stations were inspected with the staff members of the water supply plant and the data was compiled in an Excel table, each water cooperative on its own tab. In addition to the inspections, people in charge of the water cooperatives were interviewed. The interviewees told condition about the water cooperative, its history, as well as shared opinions on the water cooperative joining the municipal water supply facility.

As a result of this thesis, a condition assessment report was developed for the municipality of Ruokolahti on the 26 associated wastewater pumping stations and the details of the pumping stations were compiled in to a single database. In the future, Ruokolahti Municipality will be able to use the report to plan maintenance and budgetary estimates. Proactive maintenance planning ensures safe operation of pumping stations. Due to a failing pumping station, wastewater can end up in the environment or flood inside properties in the area, this can cause environmental contamination hazards or disease epidemics.

Keywords: Wastewater pumping station, wastewater, water cooperative

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	LAINSÄÄDÄNTÖ	7
2.1	Vesihuoltolaki.....	7
2.2	Talousvesiasetus	7
2.3	Ympäristönsuojelulaki	8
3	JÄTEVESIVERKOSTO	9
3.1	Jätevesiviemärointi	10
3.2	Jätevesipumppaamo.....	11
3.3	Pumpputyypit	13
4	VESIHUOLTO RUOKOLAHDELLA	14
4.1	Talousvesi	15
4.2	Jätevesi	16
4.3	Meltolan jätevedenpuhdistamo	16
4.4	Vesihuollon automaatio	18
4.5	KeyAqua	20
5	VESIOSUUSKUNNAN YHDISTÄMINEN VESIHUOLTOLAITOKSEEN	20
5.1	Vesiosuuskunta	21
5.2	Liiketoimintakauppa	21
5.3	Ruokolahden vesiosuuskuntien yhdistyminen	22
5.3.1	Uusi vesihuoltolaitos	23
6	MATERIAALIT JA MENETELMÄT	23
6.1	Kuntoarvio	23
7	HAASTATTELUT	24
7.1	Haloniemi.....	25
7.2	Koholanmäki	25
7.3	Puntala-Kuokkalampi.....	25
7.4	Virmutjoki	26

8	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	26
8.1	Haloniemi	27
8.2	Koholanmäki	27
8.3	Puntala-Kuokkalampi	28
8.4	Virmutjoki	29
8.5	Toimenpiteet ja kustannusarvio	30
9	YHTEENVETO	31
	LÄHTEET	33
	LIITTEET	

Liite 1. Liittyneet jätevesipumppaamot

1 JOHDANTO

Ruokolahden kunnan vesihuoltolaitokseen yhdistyi vuosien 2021 ja 2022 vaihteessa neljä vesiosuuskuntaa ja niiden mukana 26 viemäriverkoston runkojätevesipumppaamo (liite 1). Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa ja tehdä kuntoarvio vesihuoltolaitokseen liittyneistä jätevesipumppaamosta. Ruokolahden kunta voi hyödyntää tuloksia tulevaisuudessa kunnossapidon suunnittelussa ja talousarvioinnissa. Ennakkosuunnittelulla voidaan ehkäistä ennalta arvaamattomia laite- ja putkistorikkoja, joiden takia jätevettä voisi päätyä ympäristöön tai tulvia alueen kiinteistöihin, sekä välttämään korjausvelan syntymistä. Suunnittelulla pyritään takaamaan laadukas vesihuolto koko kunnan alueella.

Ruokolahdella on asukkaita noin 5 000, joista 85 % eli 4 250 asukasta oli liittynyt vesihuoltolaitokseen. Vesiosuuskuntien liitoksen jälkeen liittymisaste nousi yli 90 %:iin, mikä tarkoittaa sitä, että merkittävä osa kuntaa on ammattimaisesti järjestetyn vesihuollon piirissä ja jatkuvuus, palvelutaso, laatu sekä riskienhallinta ovat turvattuja. Oikeanlaisella vesihuollolla haja-asutusalueet pysyvät elinvoimaisina. Ruokolahden kunnan alueesta suurin osa on haja-asutusalueita, joka ei ennen liittymistä kuulunut kunnan vesihuoltolaitokseen. Keskitetty vesihuolto perustuu omaan veden tuotantoon, verkostoihin sekä kuntayhteistyöhön, joista Ruokolahden kunnalla on yhteistyösopimukset naapurikuntien kanssa. Jätevesien käsittely perustuu yhteisviemäröintisopimukseen ja jätevesien käsittelyyn Imatran Veden kanssa. Lisäksi kunnalla on veden rajamyyntisopimuksia Imatran kanssa sekä talous- ja jätevesisopimuksia Rautjärven kunnan kanssa. Ruokolahden jätevedet johdetaan Imatran Meltolan yhteispuhdistamolle käsiteltäväksi. Meltolan jätevedenpuhdistamo käsittelee noin 30 000 ihmisen jätevedet, jotka tulevat Ruokolahden lisäksi Imatralta, Lappeenrannan Korvenkylästä, Tiuruniemestä ja Rautjärven asemanseudun alueelta. Jätevedenpuhdistamo on kaksilinjainen rinnakkaissaostuslaitos ja käsitelty jätevesi johdetaan Vuokseen. Puhdistamon saneeraus aloitettiin vuonna 2021 ja sen on määrä valmistua vuoteen 2023.

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa vesiosuuskunnilta liittyvät jätevesipumppaamot ja tehdä niistä kuntoarvio raportti ja raporttia tukemaan Excel-

taulukko. Taulukossa tuodaan esiin pumppaamoiden tekniset tiedot, sekä kuntoarvio pumppaamosta ja sen ympäristöstä.

2 LAINSÄÄDÄNTÖ

2.1 Vesihuoltolaki

Vesihuoltolain tavoitteena on turvata sellainen vesihuolto, että kaikilla on mahdollisuus riittävän terveydelliseen ja moitteettomaan talousveteen sekä terveyden- ja ympäristösuojelun kannalta asianmukaiseen viemärointiin (Vesihuoltolaki 9.2.2001/119, 1. luku 1. §).

Kunnan vastuulla on kehittää alueensa vesihuoltoa yhdyskuntakehitystä vastaavasti alueensa vesihuoltolaitosten, laitoksille vettä toimittavien ja niiden jätevesiä käsittelevien laitosten kanssa, muiden kuntien kanssa sekä osallistua alueelliseen vesihuollon suunnitteluun. Kunnan tulee järjestää vesihuolto silloin, kun sille on suurehkon asukasjoukon tarve tai se on perusteltua terveys- tai ympäristönsuojelusyistä. (Vesihuoltolaki 9.2.2001/119, 2. luku 6. §.) Kunta vahvistaa alueensa vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen, jonka tulee olla sellainen, että vesihuoltolaitos kykenee huolehtimaan vesihuollosta taloudellisesti sekä asianmukaisesti. Vesihuollon perittävät vesihuollon maksut eivät saa muodostua liian suuriksi ja niiden on oltava tasapuolisia kaikille. Vesihuoltolain mukaan vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella olevan kiinteistön on liityttävä laitoksen vesijohtoon ja viemäriin. Vapautus liittamisestä voidaan kuitenkin myöntää, jos liittäminen muodostuisi kohtuuttomaksi kustannuksien puolesta, palvelujen käyttö olisi vähäistä tai vapauttaminen ei vaaranna vesihuollon taloudellista ja asianmukaista hoitamista toiminta-alueella. (Vesihuoltolaki 9.2.2001/119, 2. luku 8. §.)

2.2 Talousvesiasetus

Talousvesiasetuksen soveltamisohjeessa säädetään talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset sekä menettelyt, jos laatuvaatimukset eivät täyty. Asetuksessa säädetään talousveden valvonnasta, riskien arvioinnista ja hallinnasta sekä radioaktiivisista aineista johtuvan säteilyaltistuksen rajoittamisesta ja häiriötilanteiden varautumissuunnitelmasta. (Talousvesiasetuksen soveltamisohje osa 2 2020, 5.)

Talousveden tulee olla käyttötarkoitukseensa soveltuvaa ja se ei saa aiheuttaa saostumia tai syöpymistä vedenjakeluverkostossa tai kiinteistön vesilaitteistoissa. Talousvedessä ei saa olla pieneliöitä, loisia tai mitään aineita sellaisina pitoisuuksina, joista voi aiheutua ihmiselle terveydellisiä haittoja. Talousvettä toimittava laitos on vastuussa laatuvaatimusten täyttymisestä aina siihen saakka, kun kiinteistön tonttijohto liittyy laitoksen vedenjakeluverkostoon. Toimittavan laitoksen viranomaisvalvontaan kuuluu talousveden säännöllinen tutkiminen. Tutkimiseen sisältyy jatkuva valvonta, jolla saadaan säännöllisesti tietoa veden mikrobiologisesta laadusta, aistein havaittavista ominaisuuksista ja desinfioinnin tehokkuudesta. Lisäksi tehdään jaksoittaista seurantaa, jonka avulla selvitetään täyttääkö vesi laatuvaatimukset eri raja-arvojen osalta. Viranomaisvalvontaan kuuluu myös kunnan valvontasuunnitelmaan sisältyvät talousvettä toimittavan laitoksen, vedentuotantoketjun ja vedenjakelualueen tarkastukset, joilla varmistetaan, että talousvettä toimittavan laitoksen riskinarviointi ja riskienhallinta ovat ajantasaiset ja hyväksyttävät. (Talousvesiasetuksen soveltamisohje osa 2 2020, 41.) Riskien arvioinnin ja hallinnan hyväksymistä varten talousvettä toimittavan laitoksen on esitettävä terveydensuojeluviranomaiselle selvitys riskien arviointiin ja hallintamenetelmiin, luettelo vedenjakelualueiden tunnistetuista riskeistä, toimenpideohjelma riskien poistamiseksi, seurantaohjelma riskienhallintaan sekä yhteenveto riskinhallinnan tuloksista vedenkäyttäjien tiedottamista varten. (Talousvesiasetuksen soveltamisohje osa 2 2020, 72.)

Kunnan terveydensuojeluviranomainen laatii valvontatutkimusohjelman vedenjakelualueille, joille talousvettä toimittava laitos vettä toimittaa. Ohjelma laaditaan yhdessä toimittavan laitoksen ja sille vettä toimittavan laitoksen kanssa. Valvontatutkimusohjelma tarkastetaan vähintään viiden vuoden välein ja siihen voidaan sisällyttää useamman kuin yhden vedenjakelualueen valvonta. Valvontatutkimusohjelma toimitetaan tiedoksi aluehallintovirastolle sekä elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. (Talousvesiasetuksen soveltamisohje osa 2 2020, 71–74.)

2.3 Ympäristönsuojelulaki

Ympäristönsuojelulain tarkoituksena on ehkäistä ympäristön pilaantuminen, sekä vähentää päästöjä ja poistaa pilaantumisesta aiheutuvia haittoja ja torjua

ympäristövahinkoja. Lain toisessa luvussa määrätään, että toiminnanharjoittajan tulee olla selvillä toimintansa aiheuttamista ympäristövaikutuksista ja -riskeistä sekä niiden hallinnasta ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista. Jätevesiin liittyvä toiminta on siis järjestettävä siten, että ympäristön pilaantuminen voidaan estää ennakolta. Lisäksi jokaisella kiinteistöllä tulee olla käyttöön ja olosuhteisiin soveltuva jätevesien käsittelyjärjestelmä. Ympäristönsuojelulaki määrittelee perustason puhdistusvaatimuksen siitä, kuinka puhtaaksi jätevedet tulee käsitellä. Lisäksi valtioneuvoston asetuksella säädetään ohjeellinen puhdistustaso, mikäli kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä annetaan perustasoa vaativampi puhdistusvaatimus pilaantumiselle herkille alueille. Puhdistustasovaatimukset on esitetty taulukossa 1. Puhdistustasovaatimuksilla ehkäistään ympäristön pilaantumista sekä turvataan terveellinen ja monipuolinen ympäristö. (Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527.)

Ympäristönsuojelulaissa määrätään myös pohjaveden pilaamiskielto. Pilaamiskiellon mukaan aineita, energiaa tai pieneliöitä ei saa laskea sellaiseen paikkaan, jossa tärkeällä pohjavesialueella pohjaveden laadun muutos voi aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle tai sen laatu muutoin huonontua. (Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527, 2.luku 17. §.)

Taulukko 1. Kuormitusluvut ja puhdistustasovaatimukset (Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 157/2017 4. §; Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527, 16.luku 154. b §).

	Kuormitus asukasta kohti vuorokaudessa (g/p d)	Perustason puhdistusvaatimus (%)	Ohjeellinen puhdistusvaatimus, (%)
Orgaaninen aine	50	80	90
Kokonaisfosfori	2,2	70	85
Kokonaistyyppi	14	30	40

3 JÄTEVESIVERKOSTO

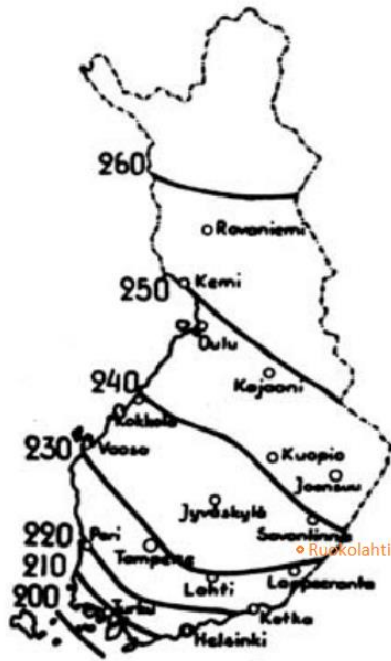
Jätevedet johdetaan jätevesiverkostoja pitkin pumppaamoja apuna käyttäen jätevedenpuhdistamolle. Jätevedet pyritään johtamaan painovoiman avulla viettoviemäreitä pitkin syntysijoiltaan loppukäsittelypaikalle. Maaston muodot, rakennukset ja vesistöt voivat kuitenkin estää viettoviemärin rakentamisen ja

jätevedet johdetaan viettoviemärillä pumppaamoon ja siitä paineen avulla eteenpäin paineviemärissä. (Paineviemäri s.a.)

3.1 Jätevesiviemäröinti

Viemäriverkostoja voidaan rakentaa erilaisin tekniikoin. Taajama-alueilla käytetään usein viettoviemäriä, jossa jätevesi kulkeutuu painovoimaisesti eteenpäin. Viemäriputkilla tulee olla riittävä vietto 1,0–1,5 cm/m, jotta painovoimaan perustuva viettovirtauksen nopeus riittää pitämään siellä olevan aineksen liikkeellä. Tämän takia tasaisessa maastossa oleva viettoviemäri laskeutuu nopeasti sen verran syvälle maahan, että jäteveden nostaminen pumppaamalla ylemmältä tasolta jatkuvaan viemäriin on edullisempi vaihtoehto kuin viemärin rakennuttaminen syvemmälle. (Viemärivedenpumppaamoiden suunnittelu- ja hankintaohje 2019, 13.) Haja-asutusalueilla käytetään usein viettoviemärin ja paineviemärin yhdistelmää. Paineviemäröinti on kustannustehokkain pitkillä välimatkoilla tai tasaisessa ja vaihtelevassa maastossa. Kiinteistöistä johdetaan jätevedet viettoviemärillä linjapumppaamoon, josta se pumpataan repijäpumpulla paineviemäriin. Repijäpumppu pilkkoo kiinteän aineen hienoksi lietteeksi ja se voidaan pumpata pienellä paineella jopa 50 mm putkella eteenpäin. Matka jätevedenpumppaamolle on usein pitkä, joten matkalle tarvitaan usein useampi linjapumppaamo. (Käsikirja vesiosuuskunnan osakkaalle 2011.)

Maahan asennettavat viemäriputket tulee asentaa routarajan alapuolelle (kuva 2), jos asennus kuitenkin tehdään sen yläpuolelle, on viemärit syytä lämpöeristää. Ruokolahden roudaton syvyys on 230 cm. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärilaitteistoista 1047/2017, 3. luku 15. §.)

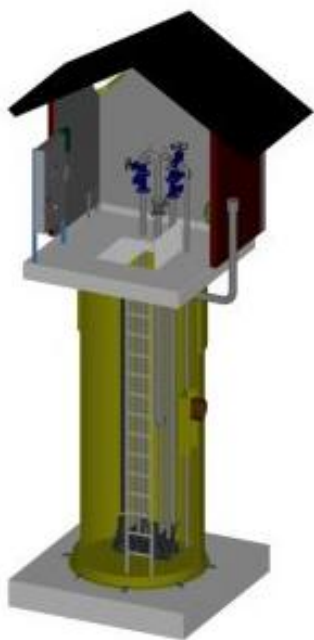


Kuva 2. Suomen roudaton syvyys hietamaassa (cm) (Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot 2007).

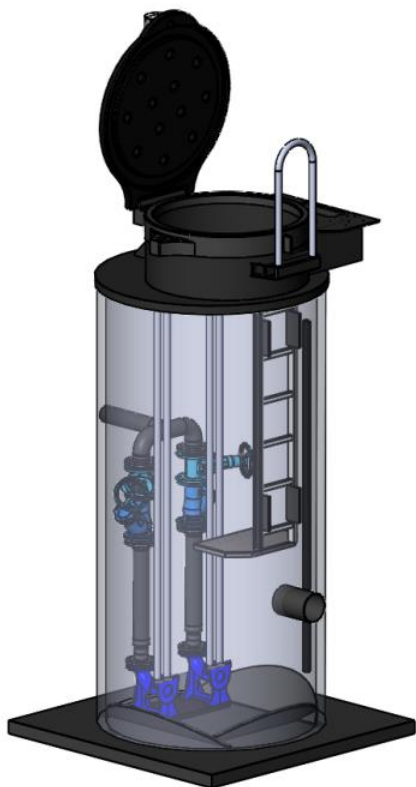
3.2 Jätevesipumppaamo

Jätevesipumppaamo tulee olla vesitiivis maanpaineen kestävä eikä siitä saa aiheutua hajuhaittoja. Pumppaamon tulee olla tuuletettu ja sellaisessa paikassa, että se voidaan tarkastaa ja huoltaa helposti. (Ympäristöministeriön asetus vesi- ja viemärlaitteistoista 1047/2017, 5.luku 27. § mom. 1.) Pumppaamon pumppu ja laitteet voidaan asentaa pumppukaivoon tai maanpäälliseen huoltorakennukseen. Huoltorakennuksella pumppaamolla huoltotyöt tehdään usein rakennuksessa. Huoltorakennuksen ylläpito kustannukset nousevat usein korkeiksi, sillä rakennus vaatii lämmityksen sekä riittävän ilmanvaihdon. Rakennuksen koon määrittää sinne asennettavat koneet, laitteet ja pumput (kuva 3). Mikäli pumppu sijaitsee pumppukaivossa, käynti sinne käy luukun kautta (kuva 4). Pumppukaivossa huoltotöissä puuttuu kokonaan luonnonvalo ja työskentely ahtaassa kaivossa ei ole yhtä turvallista kuin huoltorakennuksessa. Yleensä pumppaamoiden maanalainen osa tehdään muovista, lasikuidusta tai betonista, mutta myös kokonaan teräslevyistä valmistettuja pumppaamoja on saatavilla. (Karttunen ym. 2004, 487–488.) Pumppaamoiden sisälle on rakennettu vesiliittymiä huoltotöitä, kuten pumppaamojen pesuja varten. Nykyisin ne tulisi poistaa ja korvata erillisellä palovesipostilla

pumppaamoiden viereen. Tällä vältetään, ettei jätevesi voi joutua tulvimistilanteessa puhtaan veden verkostoon.



Kuva 3. Maanalainen pumppaamo huoltorakennuksella (Pro-Group Finland s.a)



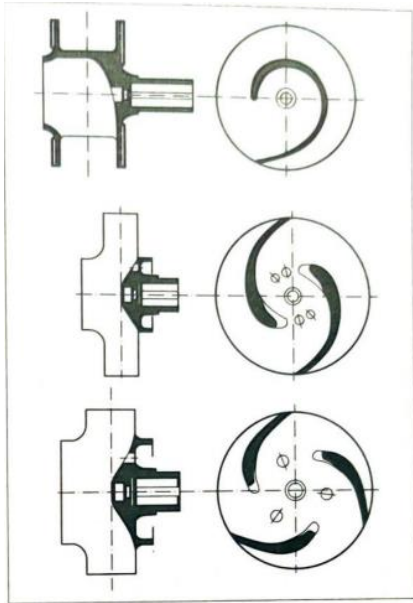
Kuva 4. Maanalainen jätevesipumppaamo (Oy Lining Ab 2015)

3.3 Pumpputyypit

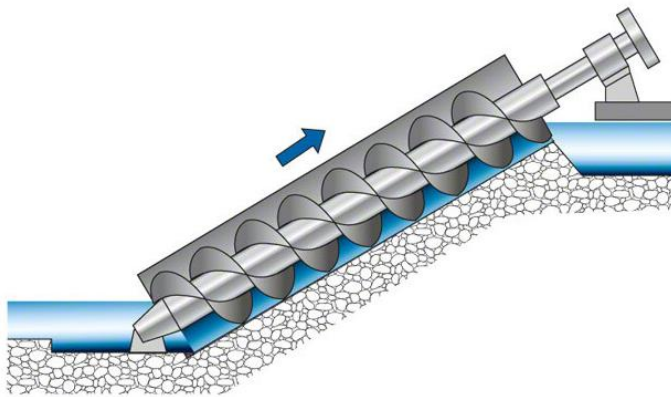
Viemärivereden jätevesipumppuina käytetään useimmiten keskipakopumppuja. Keskipakopumpun toiminta perustuu juoksupyörän aiheuttamasta keksipakovoimasta. Jätevesi johdetaan juoksupyörän napaan, josta se syöksyy siipisolien läpi ja poistuu ulkokehän kautta putkea pitkin. Tyypillisesti pumpuissa on suurikokoiset juoksupyörien solat ja pienet siipiluvut. (Viemäriveredenpumppaamoiden suunnittelu- ja hankintaohje 1993, 37.) Tavallisimmin käytetään kaksisiipistä juoksupyörää, jossa juoksupyörän muodostaa yksi jatkuva sola. Lisäksi on kehitetty jätevesipumppuihin soveltuva pyörrevirtausjuoksupyörä, jossa solat on korvattu matalilla rivoilla (kuva 1). Juoksupyörä on virtaustilan ulkopuolella, jolloin tukkeutumisriski on pienempi. (Karttunen ym. 2004, 489.)

Keskipakopumppuja ovat kuivan ja märän asennuksen pumpput sekä uppopumput. Kuivan asennuksen pumpput ovat usein asennettu erilliseen maanpinnan alapuolella olevaan pumpputilaan ja moottorit on nostettu moottoritasolle tai ne ovat heti pumppujen yläpuolella. Märän asennuksen pumpput ovat märkätilassa ja moottori imukaivon yläpuolella olevassa huoneessa. Uppopumppuja käyttäessä sekä pumppu että moottori ovat märkätilassa. Märän asennuksen pumppuja ja uppopumppuja käytetään usein pienissä pumppaamoissa. (Karttunen ym. 2004, 487.)

Jätevesipumppujen pumpput eivät yleensä käy jatkuvasti, vaan käyntiajat ja käyntikerrat määritetään kaukovalvonnan avulla. Mikäli pumppaamossa on kaksi pumppua, ne säädetään käymään vuorotellen. Lisärajalla voidaan säätää toinen pumppu käynnistymään jo käynnissä olevan pumpun rinnalle, jos vesimäärä kasvaa liian suureksi. Suurien jätevesimäärien pumppaamoiden pumpput käyvät usein jatkuvatoimisina. Jatkuvatoimisina pumppuina käytetään yleisimmin ruuvipumppua. Pumpun toimintaperiaatteena on syrjäytyselin, joka syrjäyttää pesässä olevan nesteen paineenalaiseseen poistoputkeen (kuva 2.). Ruuvipumppu on varmatoiminen ja sillä voidaan käsitellä runsaasti kiinteitä epäpuhtauksia sisältävää jätevettä. (Karttunen 2004, 34.) Mikäli pumppaamon kapasiteetti ylittyy ja aiheutuu ylivuoto, on riskinä jäteveden aiheuttama ympäristön pilaantuminen (Viemäriveredenpumppaamoiden suunnittelu- ja hankintaohje 1993, 82.)



Kuva 1. Keskipakopumpun juoksupyörättyyppejä (Karttunen ym. 2004, 489)



Kuva 2. Ruuvipumpun rakenne, jossa veden virtaussuunta on merkitty nuolella. (KSB Inc. s.a)

4 VESIHUOLTO RUOKOLAHDELLA

Ruokolahden kunnan talousveden hankinta perustuu hyvälaatuisen pohjaveden käyttöön. Ruokolahden talousvedestä neljäsosa on pintavettä, vaihdellen Saimaan pinnankorkeuden mukaan ja loput on pohjavettä Lampsiinlammen ja Oritlamen vedenottamoilta. Vedenjakelualueet on jaettu eteläiseen ja pohjoiseen vedenjakelualueeseen, Lampsiinlammen vedenottamo tuottaa pohjoiselle vedenjakelualueelle veden ja Oritlammen vedenottamo eteläiselle. Jätevedet johdetaan Imatran Meltolan yhteispuhdistamolle käsiteltäväksi ja siellä puhdistettu vesi lasketaan Vuokseen. (Vesihuolto s.a.)

Ruokolahden vesihuoltolaitoksen riskienarvioinnin työryhmä on kartoittanut yli 450 mahdollista riskikohdetta ja niiden pohjalta on laadittu talousvesiasetuksen velvoittama riskienarviointi. Riskienarvioinnin perusteella on laadittu

erilaisia hallinta- ja seurantakeinoja, joilla havaittuja riskejä hallitaan. Riskienarvioinnin raportin perusteella Ruokolahden vesihuoltoon kohdentuneet riskit ovat hallinnassa ja riskitaso on matala. Riskienarviointi on laadittu syksyllä 2018 ja päivitetty syksyllä 2021. Arviointi päivitetään vuosittain riskienarviointityöryhmän toimesta. (Varautumissuunnitelma 2022.)

4.1 Talousvesi

Talousvedellä tarkoitetaan kaikkea vettä, joka on tarkoitettu juomavedeksi, ruoan valmistukseen tai muihin kotitaloustarkoituksiin, riippumatta toimitaanko se jakeluverkon kautta, tankeista, pulloista tai säiliöistä. Lisäksi talousvettä on vesi, jota käytetään elintarvikehuoneistoissa ja julkisessa toiminnanharjoittajan toiminnassa ihmisten käyttöön ja elintarvikkeiden valmistukseen, jalostukseen, säilytykseen ja markkinoille saattamiseen. (Talousvesi 2020.) Vesiosuuskuntien liittyessä Ruokolahden vesihuoltolaitokseen vedenjakelun toiminta-alue laajeni koskemaan osuuskuntien aluetta osana vanhaa Ruokolahden kunnan vesihuoltolaitoksen toiminta-aluetta. Toiminta-alueet nimettiin uudelleen; Ruokolahden pohjoinen vedenjakelualue ja Ruokolahden eteläinen vedenjakelualue. Pohjoiseen vedenjakelualueeseen kuuluu Kirkonseutu, Salosaari, Haloniemi ja Virmutjoki ja eteläiseen vedenjakelualueeseen Koholamäki, Huhtasenkylä sekä Puntala-Kuokkalampi. (Varautumissuunnitelma 2022, 4.)

Pohjoisen alueen vesi tuotetaan Lampsinlammen vedenottamolla pohjavedestä. Vedenottamolla on otettu käyttöön vuonna 2022 painesuodatusjärjestelmä, jossa vesi alkaloidaan kalkkikiven avulla ja poistetaan pohjavedessä olevaa rautaa (Fe) ja mangaania (Mn) sekä säädetään pH. Pohjoisenvedenjakelualueen verkostossa on oma vesitorni, joka palvelee koko jakelualueen verkostoa. (Varautumissuunnitelma 2022, 7.) Eteläisen alueen vesi tuotetaan myös pohjavedestä, mutta Oritlammen vedenottamolla. Oritlammen pohjavesi on hyvälaatuista ja vaatii ainoastaan pH säädön, joka toteutetaan natriumhydroksidilla eli helmilipeällä. Molemmilla vedenottamoilla lähtevä vesi desinfioidaan vielä UV-valolla. Sekä Lampsinlammen että Oritlammen vedenottamolla on yhdysvesiputki Imatralle, josta voidaan poikkeustilanteessa tuoda tai viedä vettä toiseen verkostoon. (Varautumissuunnitelma 2022, 5.)

4.2 Jätevesi

Jätevedellä tarkoitetaan käytöstä poistettua vettä, pilaantuneelta alueelta johdettavaa vettä tai muuta vettä, josta voisi aiheutua ympäristön pilaantumista (Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527, 1. luku 5. §). Ruokolahden kunnan jätevesien käsittely perustuu yhteisviemäröintisopimukseen ja jätevesien käsittelyyn Imatran kaupungin kanssa. Jätevedet johdetaan kolmen pisteen kautta Imatran jätevesiverkostoon ja johdetaan sieltä Imatran Meltolan yhteispuhdistamolle käsiteltäväksi. Ruokolahden kunnalla on 6,3 % kapasiteettivaraus jätevedenpuhdistamosta. (Varautumissuunnitelma 2022, 5.)

4.3 Meltolan jätevedenpuhdistamo

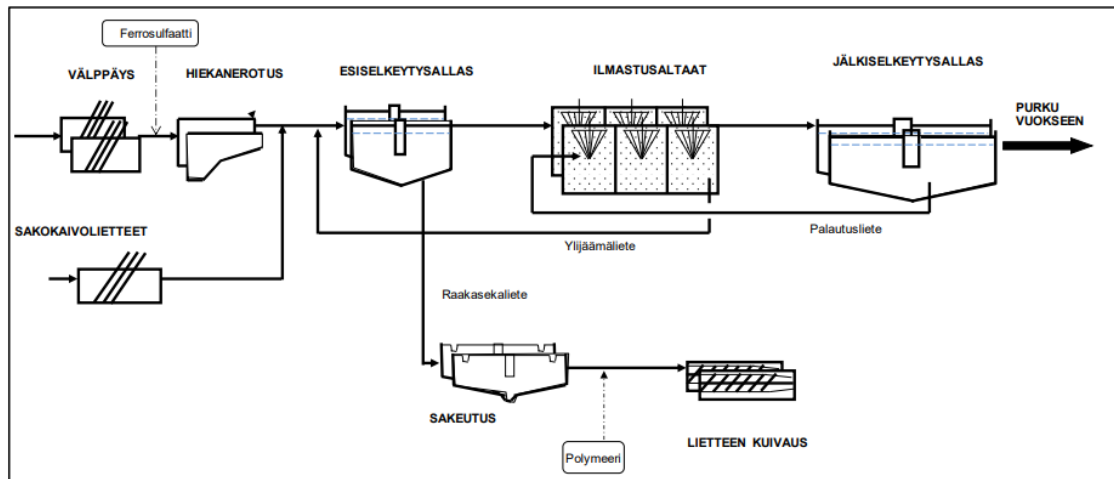
Imatran Meltolan jätevedenpuhdistamo käsittelee noin 30 000 ihmisen jätevedet, jotka tulevat Ruokolahden ja Imatran lisäksi Lappeenrannan kaupungin Korvenkylän, Tiuran ja Rauhan alueelta sekä Rautjärven asemaseudun alueelta. Lisäksi alueen teollisuudesta johdetaan jätevesiä puhdistamolle, kuten leipomoilta ja pesuloilta. (Venejärvi 2017, 2–3.) Meltolan jätevedenpuhdistus prosessi sisältää välppäyksen, hiekan- ja rasvanerotuksen, esiselkeytyksen, ilmastuksen ja jälkiselkeytyksen (kuva 5).

Välppäys tehdään porrasvälppiä käyttäen, jolloin jätevedestä poistetaan putkistoja tukkivat aineet. Välppäyksessä syntynyt välpejäte pestään, puristetaan mäntäpuristimella ja lopuksi sijoitetaan välpelavalle. Tämän jälkeen jätevesi johdetaan ilmastettuun hiekan- ja rasvanerotukseen. Hiekanerotuksessa jätevedestä poistetaan kiviaines, joka aiheuttaa pumppujen ja putkien kulumista tai aiheuttaa tukkeita painejohtoon (Viemärivedenpumppaamoiden suunnittelu- ja hankintaohje s.a., 112). Hiekanerotukseen menevään jäteveteen lisätään ferrosulfaattia fosforin saostamiseen, jolloin ferrorauta hapettuu ferrimuotoon. Hiekanerotuksessa pohjalle painunut hiekka pumpataan hiekkapesurille, josta se kuljetetaan samalle lavalla välpejätteen kanssa. Esiselkeytyksessä jätevedestä poistetaan kiintoaines laskeutukseen perustuvassa kaksilinjaisessa esiselkeytysaltaassa. Esiselkeytykseen johdetaan myös aktiivilieteprosessista poistettu biologinen ylijäämäliete. Raakasekaliete painuu esiselkeytysaltaan pohjalle, josta se siirretään kaapimalla altaan keskellä oleviin lietetaskuihin ja sieltä pumppaamalla sakeuttamoon. (Venejärvi 2017, 2–3.)

Kaksilinjainen aktiivilieteprosessi koostuu ilmastuksesta ja jälkiselkeytyksestä. Ilmastusaltaat on jaettu kolmeen lohkoon väliseinien avulla ja ilmastus toteutuu pintailmastuksella (Venejärvi 2017, 2–3). Pintailmastinta käytetään hapen lisäämistä veteen, jolloin lietteen mikrobit pystyvät tekemään biologista hajotusta (Jätevesien puhdistus laitepuhdistamossa s.a.). Liette-vesisuspensio johdetaan ilmastuksen jälkeen jälkiselkeytysaltaisiin, jossa pohjalle laskeutunut liete kaavitaan lietetaskuun. Lietetaskusta liete nostetaan ruuvilla palautuslietkouruun, jossa se johdetaan ilmastusaltaan alkuun. Ylijäämäliete pumpataan ilmastusaltaista esiselkeytykseen ja edelleen raakasekalietteenä sakeuttamoon. Jälkiselkeytyksessä puhdistettu jätevesi johdetaan purkuputkella Vuokseen. (Venejärvi 2017, 2–3.)

Liete käsitellään kaksilinjaisessa painovoimaisessa sakeuttamossa, jonka jälkeen pohjalle tiivistynyt pumpataan kuivauslinkoon. Esiselkeytyksessä poistettu raakasekaliete pumpataan myös sakeuttamoon. Lietteen sekaan syötetään polymeeria kuivaustuloksen parantamiseksi. Kuivattu liete pumpataan lietelavoille, joista se kuljetetaan jätteenkäsittelykeskukseen kompostoitavaksi. Kuivauksessa ja sakeutuksessa syntyneet rejektivedet johdetaan laitoksen hiekanerotukseen. (Venejärvi 2017, 2–3.)

Tällä hetkellä jätevedenpuhdistamolla on käynnissä saneeraus, jossa uusitaan kaikki tekniikka ja tehostetaan puhdistusprosessia (Kaskinen 2021, 4). Tekniikan lisäksi myös rakennuksia uusitaan esimerkiksi puhdistamon suurin rakennus, jäteveden esikäsittelyrakennus peruskorjataan kauttaaltaan ja siihen asennetaan aurinkopaneelit. Uusimisen johdosta kokonaisenergiankulutus tulee pienenemään noin 250 megawattituntia vuodessa. Saneeraus valmistuu vuoden 2023 loppuun mennessä. (Vesilaitosyhdistys 2021).



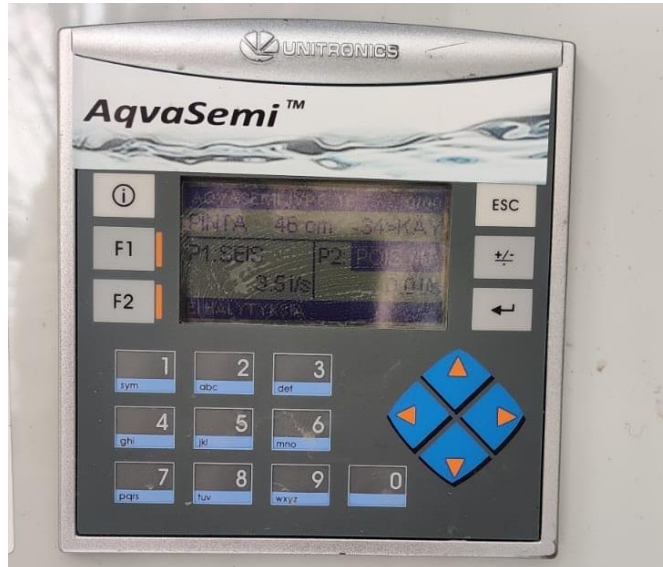
Kuva 5. Meltolan jätevedenpuhdistamon prosessikaavio (Ramboll 2017)

4.4 Vesihuollon automaatio

Ruokolahdella on käytössä vesihuoltoverkostojen pumppaus- ja valvontakohteisiin Lining Oy:n toimittama AqvaRex kaukovalvontajärjestelmä. Järjestelmän avulla valvotaan helposti jatkuvasti etänä tietokoneella kenttäkohteita ja etäohjataan niitä sekä ohjataan Lampsiinlammen ja Oritlammen vedenottoa. Järjestelmä kerää asemakohteiden historiatiedot tuntitasolla, joita voi jälkikäteen tarkastella. AqvaRexin ala-asemina käytetään AqvaSemi (kuva 6) AqvaMini (kuva 7) ja AqvaMaxi (kuva 8) ohjaus- ja valvontayksiköitä. AqvaSemi ja AqvaMini yksiköillä ohjataan 1–2 pumppua pinnankorkeuden mukaan. Pinnanmittaus tapahtuu paineanturilla jatkuvana mittauksena. Pumput on ohjattu käymään vuorotellen säädettävien käynnistys- ja pysäytysrajojen mukaisesti. Tarvittaessa säädettävä lisäraja käynnistää toisen pumpun käyvän pumpun rinnalle. Valikosta voidaan selata pumppujen käyntiaikaa, käyntikertoja, yhtäkaisten käyntiajan laskuria, yhtäkaisten käyntikertojen laskuria, ylivuotojen laskuria, pumppujen virranmittausta ja pumpattua vesimäärä. Lisäksi voidaan muokata pumppuohjauksen, pintahälytysten ja ylivuotolaskennan pintarajoja sekä pumppujen virranmittauksien hälytysrajoja. Pumput sammuvat, kun pinta laskee asetettuun arvoon. Häiriötilanteessa yksikkö käynnistää kaukohälytyksen ja ilmoittaa häiriöistä määrättyihin numeroihin sekä AqvaRex järjestelmään. (Lining AqvaMini 2011; Lining AqvaSemi 2014.)

AqvaMaxi tarjoaa laajan prosessinohjauksen vedenottamoille, alkalointilaitoksille ja puhdistamoille. AqvaMaxi on selkeä ja helppokäyttöinen suuren kokeutusnäyttönsä ansiosta. Prosessien toimintarajat ja säädöt tapahtuvat näytöltä.

Prosessin osa-alueet ovat helposti hallittavissa symboloitujen näppäinten ansiosta. Ruokolahdella AqvaMaxi on käytössä Lampsiinlammen vedenottamolla. (AqvaMaxi prosessiohjausyksikkö s.a.)



Kuva 6. AqvaSemi näyttö ja näppäimistö



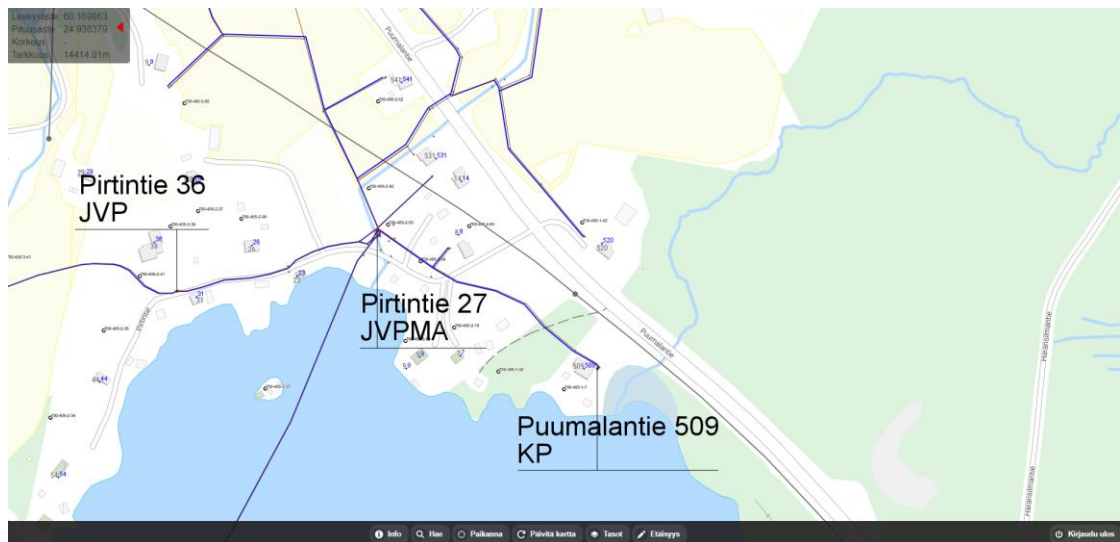
Kuva 7. AqvaMini näyttö ja näppäimistö



Kuva 8. AqvaMaxi näyttö ja näppäimistö (AqvaMaxi prosessiohjausyksikkö s.a.)

4.5 KeyAqua

Ruokolahden kunnalla on käytössä Keypro Oy:n KeyAqua verkkotietojärjestelmä, johon on kartoitettu koko kunnan vesihuoltoverkostot, runkoventtiilit, kaivot, pumppaamot, palovesipostit sekä lisäksi on näkymä Imatran verkostoon. Järjestelmä on suunniteltu vesilaitosammattilaiselle, jossa verkostot ja asiakkaat näkyvät samalla karttapohjalla. Järjestelmässä verkostojen sijainti- ja ominaisuustiedot ovat paikasta riippumatta helposti saatavilla, sillä KeyAqua toimii selaimessa (kuva 8) ja puhelimen applikaatiossa. KeyAqualla voidaan etsiä ja paikantaa kohteita alueisiin ja ominaisuustietoihin perustuen, kuten asennusvuosiin. (Keyaqua 2020.)



Kuva 8. KeyAqua näkymä selaimessa

5 VESIOSUUSKUNNAN YHDISTÄMINEN VESIHUOLTOLAITOKSEEN

Kunnissa suurimmissa osin vesihuoltopalveluista huolehtii kunnallinen vesihuoltolaitos, joka toimii pääosin asemakaava- ja taajama-alueilla. Kunnallisen vesihuoltolaitoksen lisäksi vesihuoltoa voi tarjota myös yksityiset vesiosuuskunnat. Vesiosuuskunnat ovat rakentaneet verkostoja sellaisille alueille, joille kunnalla ei ole ollut mahdollisuutta niitä rakennuttaa. Vesiosuuskunnat voivat huolehtia talous- tai jätevesihuollosta tai molemmista. (Luukkonen 2014.)

5.1 Vesiosuuskunta

Osuuskuntalain mukaan osuuskunnan tarkoituksena on jäsenten taloudenpidon tai elinkeinon tukemiseksi harjoittaa taloudellista toimintaa niin, että jäsenet käyttävät hyväkseen näitä palveluita (Osuuskuntalaki 14.6.2013/421, 1.luku 5. §). Tällä hetkellä vesiosuuskuntia on Suomessa noin 1 300, millä on keskeinen rooli haja-asutusalueiden vesihuoltopalveluiden järjestämisessä (Osuustoimintakeskus Pellervo 2019). Asiakkaat omistavat itse vesiosuuskunnan ja ylläpitävät sen vesihuollonpalveluita, mistä syystä toiminta ei useimmiten ole täysin ammattimaista. Kunta voi avustaa vesiosuuskuntaa investoinneissa, suunnittelussa, lainantakauksessa ja materiaalien hankinnassa (Luukkonen 2014). Ruokolahden kunta esimerkiksi myi vettä ja otti jätevettä vastaan vesiosuuskunnille -25 %, mutta etuus poistui liittymisien myötä 1.1.2022.

5.2 Liiketoimintakauppa

Vesiosuuskuntia yhdistetään kunnalliseen vesihuoltolaitokseen erilaisista syistä, joita voivat olla vastuuhenkilöiden uupuminen, toiminnan vakiintuminen investointien jälkeen, raakaveden laadun ongelmat, toiminta-alueen jääminen kunnallisen vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen sisälle tai väestönkasvun aiheuttama verkostoalueen laajennustarve ja järjestelmien parannus (Luukkonen 2013).

Vesiosuuskunnan yhdistyessä kunnalliseen vesihuoltolaitokseen käytetään useimmiten liiketoimintakauppaa, jossa osuuskunnan omaisuus ja liiketoiminta luovutetaan vesihuoltolaitokselle. Kauppa perustuu kauppakirjaan, jossa yksilöidään kaupan ehdot sekä luovutettava omaisuus niin tarkasti, että epäselvyyksiä ei tule. Yhdistymisprosessin alussa on tärkeää neuvotella kaupankohteenä olevasta omaisuudesta sekä kaupan hinnasta, jonka jälkeen vasta laaditaan kauppakirja ja sopimukset. (Luukkonen 2013.)

Vesiosuuskunta tulee purkaa luovutuksen jälkeen selvitysmenettelyn kautta, joka on kolmivaiheinen prosessi; selvitystila, haasteen hakeminen ja purkautusilmoitus. Selvitystilaan asettamisesta päättää osuuskunnan kokous, jossa kannattavia ääniä tulee saada 2/3 kaikista annetuista äänistä. Tämän jälkeen valitaan selvitysmiehet, jotka ilmoittavat selvitystilän kaupparekisteriin patentti- ja rekisterihallitukseen. Jatkossa selvitysmiehet edustavat osuuskuntaa.

Selvitysmiehet hakevat julkista haastetta patentti- ja rekisterihallitukseen ja siitä tehdään merkintä kaupparekisteriin. (Osuuskuntalaki 14.6.2013/421). Haasteen käsittelyn jälkeen osuuskunnan velat maksetaan ja jäljelle jäänyt omaisuus jaetaan osuuskunnan jäsenille. Mikäli vesiosuuskunnan koko omaisuus ja velat siirtyvät vesihuoltolaitokselle, ei tätä vaihetta luonnollisesti ole. Viimeisenä tehtävänä on laatia lopputilitys ja vahvistaa se jäsenten kokouksessa. Kokouksen jälkeen osuuskunta purkautuminen ilmoitetaan rekisteröitäväksi patentti- ja rekisterihallitukseen, tällöin osuuskunta on poistettu kauppa- ja verottajan rekisteristä ja samalla lakkaa olemasta. (Luukkonen 2013.)

5.3 Ruokolahden vesiosuuskuntien yhdistyminen

Ruokolahden vesihuoltolaitokseen liittyi vuosien 2021–2022 vaihteessa neljä vesiosuuskuntaa; Virmutjoki, Puntala-Kuokkalampi, Haloniemi sekä Koholanmäki. Kaikkien osuuskuntien suurimpia ongelmia oli taloudellinen asema, lain-säädännön ja velvoitteiden tiukentaminen sekä osuuskuntien vastuunkantajien ikääntyminen. Asianomaiset ovat esittäneet selvityksen käynnistämistä kunnalle alkuvuonna 2018. Selvitystyö yhdistymisestä käynnistyi tarjouksen pohjalta neuvottelulla Ruokolahden kunnassa syyskuussa 2019. Neuvottelussa selkiintyi tavoite, työn sisältö sekä tarvittavat lähtötiedot ja aikataulu valmistelulle. Kunnan ja osuuskuntien lähtötiedoista koostettiin raportti, joka eteni ensin kuntaan, sitten vesiosuuskuntien yhteiseen esittelytilaisuuteen ja lopuksi päättäviin elimiin näiden jälkeen. (Lipponen 2020.)

Yhdistäminen toteutettiin liiketoiminta kaupalla jokaisen vesiosuuskunnan ja vesihuoltolaitoksen välillä. Kaupat toteutettiin siten, että vesihuoltolaitoksen taseeseen siirrettiin osuuskuntien käyttöomaisuus velattomana ja vesihuoltolaitos rahoitti kaupat ottamalla vastaan vesiosuuskuntien liittymismaksuvastuut. Nettokauppahinta oli nolla euroa, eikä vesiosuuskuntien saamien avustusten ehdoissa ollut esteitä omistuksen siirrolle kunnan vesihuoltolaitokselle. Osuuskuntien käyttöomaisuus siirrettiin vesihuoltolaitoksen taseeseen ja osuuskuntien liiketoiminta sekä omaisuus siirtyivät kunnan vesihuoltolaitokselle. (Lipponen 2020.)

5.3.1 Uusi vesihuoltolaitos

Yhdistämisen jälkeen Ruokolahden kunnan vesihuoltolaitos vastaa vesihuollosta koko uudella toiminta-alueella. Ainut itsenäinen vesiosuuskunta yhdistymisen jälkeen Ruokolahdella toimii Salosaari Toivialantie alueella. Kunta pysyy takaamaan vesihuoltolain edellyttämän ammattimaisen vesihuollon kattaen riskien hallinnan, toimintavarmuuden ja laadunvalvonnan kaikille. Kuntalaiset saavuttavat yhdenvertaisen aseman, kun vesihuolto on kaikille samanlainen. Vesihuoltolaitos sai vesiosuuskuntien yhdistymisessä 194 uutta liittyjää ja 85 kilometriä lisää vesihuoltoverkostoa. (Lipponen 2020.)

6 MATERIAALIT JA MENETELMÄT

Opinnäytetyössä kartoitettiin ja tehtiin kuntoarvio 26 jätevesipumppaamosta, jotka liittyivät Ruokolahden kunnan vesihuoltolaitokseen vuosien 2021 ja 2022 vaihteessa. Menetelminä käytettiin neljän vesiosuuskunnan vastuuhenkilöiden haastatteluja, jotka toteutettiin puhelinhaastatteluina. Pumppaamoiden kierrot toteutettiin kunnan vesihuoltolaitoksen työntekijöiden kanssa ja tiedot koottiin suoraan tietokantaan. Tekniset tiedot kerättiin vesiosuuskunnilta saaduista materiaaleista ja kunnan omista materiaaleista. Työ toteutettiin syksyn 2021 ja kevään 2022 aikana yhdessä vesihuoltolaitoksen toimihenkilöiden kanssa.

6.1 Kuntoarvio

Kuntoarvio helpottaa pumppaamoiden kunnossapitoa ja talousarvioinnin suunnittelua. Kuntoarviossa tuodaan esiin pumppaamon ja sen ympäristön lisäksi tekniset tiedot. Teknisten tietojen avulla seurataan pumppaamoiden ja pumpujen ikää. Normaalisti pumppaamo kestää perushuolloilla noin 20–25 vuotta. Jätevesipumppu itsessään kestää noin 15 vuotta, mutta sitä ei tarvitse vaihtaa, jos se on toimintakuntoinen. Pumpun käyttöikä voi alentaa niiden yli- tai alikuormitus, jos pumppu käynnistyy tiheästi ja lyhytkestoisesti. Vialliset pumppaamot ovat riski jäteveden tulvimiselle ympäristöön sekä talouksiin sisälle. (Karttunen ym. 2004.) Jäteveden joutuminen ympäristöön voi aiheuttaa muun muassa vesien rehevöitymistä ja yleisille uimarannoille joutuessaan tautiepidemioita (Jäteveden ympäristövaikutukset s.a.).

Pumppaamon sisällä on monia komponentteja, joiden tulee olla kunnossa, jotta pumppaamot voivat toimia turvallisesti. Joidenkin pumppaamoiden sisälle on rakennetut vesiliittymä pumppaamon huoltotöitä varten. Vesiliittymät tulee korvata pumppaamon viereen tai poistaa kokonaan. Tällä vältetään, että jätevesi ei joudu tulvimistilanteessa puhtaan veden verkostoon. Johdinputket ja ketjut täytyvät olla kunnossa, jotta pumpun saa nostettua turvallisesti ylös huoltoja tai vaihtoa varten. Ketjut ja johdinputket eivät saa olla liian ruosteessa ja niiden tulee olla tarpeeksi vahvat. Jokaista pumppua kohden pumppaamossa on kaksi johdinputkea ja yksi ketju. Ketjua varataan vaihtoon aina yksi metri enemmän mitä pumppaamon syvyys on. Ketjuna käytetään haponkestävää ruostumatonta ketjua. Pumppaamon sisällä olisi hyvä olla tikkaat, jolloin huollot pumppaamon sisällä on helppo suorittaa. Sähkökaappi sekä kaapelit ja niiden läpiviennit tulee olla asianmukaiset ja tiiviit, jolloin varmistutaan laitteiden ja automaation toimivuudesta. Sähkölaitteistot ovat hyvin herkkiä jäteveden sisältämälle syövyttävälle rikkivedylle. (Aaltola 2007.)

Pumppaamon luukun ja lukituksen tärkeys on siinä, että ulkopuoliset eivät pääse pumppaamon sisälle ja että pumppaamoon ei päädy mitään sinne kuulumatonta. Lisäksi pumppaamon sähkökaappi tulee olla lukossa samoista. Pumppaamon ympäristön ollessa kunnossa, pumppaamon huolto onnistuu vaivatta. Pumppaamolle tulisi päästä huoltotietä pitkin nostolaitteella varustetulla huoltoautolla tekemään huoltotöitä, jolloin huoltotie ja sen auraus on oltava kunnossa. Ympäristön tulee olla siisti, eikä siinä saa kasvaa ylimääräistä puustoa, risukkoa tai heinää, jotka vaikeuttavat huoltotoimenpiteitä. Lisäksi puuston ja risukon juuristot saattavat kaivautua viemäriputkien ja kaivojen sisälle tai ympärille. Huoltotien tekeminen ja ympäristön kunnostaminen vaatii pumppaamon maanomistajan luvan. (Pumppaamoiden suunnittelu, käyttö ja huolto s.a.)

7 HAASTATTELUT

Opinnäytetyöhön haastateltiin entisten vesiosuuskuntien vastuuhenkilöitä. Yhteensä haastateltavia oli neljä, jokaisesta vesiosuuskunnasta haastateltiin yhtä henkilöä. Haastattelussa haastateltavat saivat vapaasti kertoa vesiosuuskunnasta, sen historiasta sekä mielipiteen vesiosuuskunnan liittymisestä kunnan vesihuoltolaitokseen.

7.1 Haloniemi

Haloniemen vesiosuuskuntaa aloitettiin perustamaan vuosien 2004 ja 2005 vaihteessa Ruokolahden kunnan avustuksella, kun osalla kylän asukkaista oli omien kaivojen kanssa ongelmia. Vesiosuuskunnalla oli liittyjiä 20. Vesiosuuskunnan hallituksen jäsenet olivat sitä mieltä, että liittyminen kunnan vesihuoltolaitokseen oli helpotus, koska vastuuhenkilöt alkoivat eläköityä ja nuoria ei saatu innostumaan vesiosuuskunnan toiminnasta. Vesiosuuskunnalta tuli kunnalle kolme jätevesipumppaamoa, joista jätevesi kulkeutuu Rantalinnan siirtoviemäriä pitkin linjapumppaamoiden kautta kohti Meltolan jätevedenpuhdistamoa. (Viholainen 2022.)

7.2 Koholanmäki

Koholanmäen vesiosuuskunta perustettiin vuonna 2009 ja siinä oli 14 osakasta. Kaikki osakkaat olivat sitä mieltä, että kunnan vesihuoltolaitokseen liittyminen on hyvä asia, koska vesihuollon vastuu saadaan ammattilaisille. Koholanmäeltä kunnalle tuli kolme jätevesipumppaamoa, joista jätevesi kulkeutuu Ruokolahti-Imatra siirtoviemäriä pitkin Meltolan jätevedenpuhdistamolle. (Virolainen 2022.)

7.3 Puntala-Kuokkalampi

Puntala-Kuokkalammen vesiosuuskunta perustettiin vuonna 2002 kunnan ehdotuksesta. Vuonna 2005 aloitettiin verkoston rakennuttaminen ja samana vuonna saatiin ensimmäinen liittymä kunnalliseen verkostoon. Aluksi vesiosuuskunnalla oli 47 liittyjää, mutta myöhemmin liittyjiä saatiin lisää. Liittyminen kunnan vesihuoltolaitokseen oli suuri helpotus, koska toimivahenkilöstö alkoi eläköityä. Puntala-Kuokkalammin vesiosuuskunnalta tuli kunnalle 17 jätevesipumppaamoa, joista jätevesi kulkeutuu Puntalan teollisuusalueen jätevesipumppaamon kautta Ruokolahti-Imatra siirtoviemäriä pitkin Meltolan jätevedenpuhdistamolle. (Keltanen 2022.)

7.4 Virmutjoki

Virmutjoen vesiosuuskunta perustettiin 1993 ja siinä oli aluksi vain 20 osakasta. Aluksi vesiosuuskunnalla oli vain talousveden toimitus, mutta viemäröinti rakennettiin myöhemmin vuonna 2010 ja sen mukana osakasmäärä kasvoi 88:aan. Liittyminen kunnan vesihuoltolaitokseen oli osakkaiden mielestä hyvä juttu ja ilman liittymistä vesihuoltolaitokseen vesiosuuskunta olisi saattanut joutua palkkaamaan ulkopuolista apua talkoovoimien lisäksi. Virmutjoelta kunnalle tuli kolme jätevesipumppaamoja, joista jätevesi kulkeutuu myös Rantalinnan siirtoviemäriä pitkin linjapumppaamoiden kautta kohti Meltolan jätevedenpuhdistamoa. (Vertanen 2022.)

8 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Työn tuloksena saatiin kuntoarvio raportti liittyneistä jätevesipumppaamoista ja raporttia tukemaan Excel-taulukko, jossa on esitetty jokainen liittynyt vesiosuuskunta omalla välilehdellään. Jokaisella välilehdellä on lueteltu pumppaamot sijaintiensa mukaan, koottu niiden tekniset tiedot ja tehty kuntoarvio pumppaamosta sekä sen ympäristöstä. Pumppaamon teknisiin tietoihin koottiin:

- pumppaamon valmistaja
- pumppu tyyppi
- pumpun tuotto
- pumpun vuosimalli
- johdinputkien lukumäärä
- rakennusvuosi
- onko pumppaamo saneerattu
- automaatio tyyppi
- pinnanohjaus
- säiliön materiaali
- pumppaamon halkaisija
- pumppaamon syvyys
- pumppaamon sisäputken halkaisija
- pumpun nostokorkeus
- linjan pituus
- sähköliittymän tyyppi ja omistajuus
- sähkökaapin tyyppi
- varavoiman saanti
- vesiliittymän sijainti

Taulukko 2 on ote Excel-taulukon kuntoarvio osuudesta. Kuntoarvio tehtiin asteikolla 0-3, jossa 0=puuttuu täysin, 1=huono kunto, 2=tyytyttävä kunto ja

3=hyvä kunto. Exceliin lisättiin muistiinpanolla, mitä korjauksia pumppaamo tai sen ympäristö vaatii. Muistiinpanoja on tulevaisuudessa helppo muokata, lisätä tai poistaa korjaustarpeiden puitteissa. Lisäksi Excel-taulukkoon laadittiin suuntaa antava kustannusarvio tämän hetkilisille korjaustarpeille.

Taulukko 2. Ote Excel-taulukon kuntoarviosta

Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	
Kunto											
Johdinputket	Ketjut	Tikkaat	Sähkökaappi	Kaapelienviennit	Kansi	Lukitus	Huoltotie	Auraus	Alue	Yleinen kunto	
3	3	3	2	1	3	0	3	3	2	2	
3	2	3	1	-Alusta ruosteessa -Kaapeleille suoja pumppaamon välissä	kaapin ja	0	0	0	2	1	
3	2	3	3			0	0	0	2	2	

8.1 Haloniemi

Haloniemen Pirtintien pumppaamot ovat tyydyttävässä kunnossa ja Tontersillan pumppaamo hyvässä, missään kolmessa pumppaamossa ei ole vesiliittymiä sisällä. Pumppaamoiden kuntoarvio on esitetty taulukossa 3. Jokaisen pumppaamon ketjut ovat vaihtokuntoiset. Pumppaamot ovat 3,5 metriä syviä ja Pirtintie 27 pumppaamossa on kaksi pumppua ja muissa yksi pumppu, joten ketjua tulee vaihdettavaksi yhteensä 18 metriä. Pirtintien molempiin pumppaamoihin tulee hankkia tikkaat. Jokaiseen pumppaamoon ja sähkökaappiin tulee asentaa lukitus sekä Tontersillantien pumppaamolle tehdä huoltotie.

Taukukko 3. Haloniemen pumppaamoiden kuntoarvio

Sijainti	Vesiliittymä	Johdinputket	Ketjut	Tikkaat	Sähkökaappi	Kaapelienviennit	Luukku	Lukitus	Huoltotie	Auraus	Alue	Yleinen kunto
Pirtintie 27	ei sisällä	3	1	3	3	3	3	0	2	3	3	3
Pirtintie 36	ei sisällä	3	1	0	3	3	3	0	3	3	3	2
Tontersillantie 30	ei sisällä	3	1	0	3	3	3	0	0	0	2	2

8.2 Koholanmäki

Koholanmäen pumppaamot on yleiseltä kunnoltaan tyydyttäviä ja yksi on hyvässä kunnossa. Koholanmäen pumppaamoiden kuntoarvio on esitetty taulukossa 4. Ketjut ovat vaihtokuntoisia Koholanlammentien 4 ja Kohontien 127

pumppaamoissa, joissa molemmissa on yhdet pumput. Pumppaamot ovat 3,2 metriä syviä, joten ketjua tulee vaihdettavaksi 8,4 metriä. Tikkaat puuttuvat Kohontie 127 pumppaamosta. Koholanlammentien 4 pumppaamon kannen lukonreikä on haljennut, mutta kansi on muutoin ehjä. Kanteen on tehtävä uusi lukkoreikä tai hankittava uusi kansi. Jokaisesta kolmesta pumppaamosta sekä sähkökaapista puuttuu lukitus, jotka tulee hankkia. Koholanlammentien 4 ja Kohontien 76 pumppaamoiden ympäristöstä on raivattava heinikkoa ja risukkoa. Lisäksi Kohontie 76 pumppaamon ympärille on ajettava mursketta, jotta pumppaamo saadaan huoltotien kanssa samalle tasolle. Murskeen ajolla työturvallisuus parantuu, kun pumppaamo ei sijaitse notkossa verrattuna huoltotiehen.

Taulukko 4. Koholanmäen pumppaamoiden kuntoarvio

Sijainti	Vesiliittymä	Johdinputket	Ketjut	Tikkaat	Sähkökaappi	Kaapeliä läpiviennit	Luukku	Lukitus	Huoltotie	Auraus	Alue	Yleinen kunto
Koholanlammentie 4	ei sisällä	3	1	2	2	1	2	0	3	3	2	2
Kohontie 76	ei sisällä	3	3	3	3	1	3	0	3	3	2	3
Kohontie 127	ei sisällä	3	1	0	3	3	3	0	3	3	3	2

8.3 Puntala-Kuokkalampi

Kuten taulukosta 5 nähdään, Puntala-Kuokkalammen alueella on ainoat pumppaamot, joissa vesiliittymiä on pumppaamon sisällä. Vesiliittymiä tulisi poistaa ja siirtää pumppaamon viereen 13 pumppaamosta. Ketjut ovat vaihtokuntoisia 12 pumppaamossa. Pumppaamot ovat 3,5 metriä syviä ja ketjuja tarvitaan 15 pumppuun, eli yhteensä 67,5 metriä ketjua. Tikkaat puuttuvat kymmenestä pumppaamosta. Niskapietiläntien 536 ja Rinteentien pumppaamoiden sähkökaapit on vinossa ja lisäksi Rinteentien 130 sähkökaapin jalusta on ruosteessa. Vinot sähkökaapit on oikaistava ja ruostunut jalusta vaihdettava uuteen. Kaapeliä läpiviennit tulee tiivistää kuudesta pumppaamosta. Huoltotie on tehtävä 14 pumppaamolle. Niskapietiläntie 802 pumppaamolle on huoltotie, mutta pumppaamo sijaitsee kumpareella, joten viereen ei pääse huoltoautolla. 15 pumppaamon ympäristöstä on raivattava risukkoa ja heinikkoa. Lukitus on hankittava jokaiseen pumppaamoon ja sähkökaappiin. Lisäksi

kierroksella havaittiin Niskapietiläntie 536 pumppaamon pumppusäiliön olevan halki, jonka kunto tulee tarkistaa. Toimenpide-ehdotuksena säiliön korjaaminen muovihitsaamalla tai uuden säiliön hankinta.

Taulukko 5. Puntala-Kuokkalammen pumppaamoiden kuntoarvio

Sijainti	Vesiliittymä	Johdinputket	Ketjut	Tikkaat	Sähkökaappi	Kaapelien läpiviennit	Kansi	Lukitus	Huoltotie	Auraus	Alue	Yleinen kunto
Kuokkalammintie 4	sisällä	3	1	0	3	3	3	0	0	0	1	1
Kuokkalammintie 53	sisällä	3	3	0	3	3	3	0	0	0	3	2
Kuokkalammintie 146	sisällä	3	3	3	3	1	3	0	0	0	3	2
Kuokkalammintie 147	sisällä	3	1	3	3	1	3	0	0	0	1	1
Kuokkalammintie 227	sisällä	3	2	3	3	3	3	0	0	0	1	2
Mäntymäentie 16	sisällä	3	1	0	3	3	3	0	0	0	3	2
Niskapietiläntie 536	sisällä	3	1	0	1	1	3	0	0	0	1	1
Niskapietiläntie 590	sisällä	3	1	0	3	1	3	0	0	0	1	1
Niskapietiläntie 802	ei sisällä	3	3	3	3	3	3	0	2	0	3	3
Puntalantie 241	sisällä	3	1	0	3	3	3	0	0	0	0	1
Puntalantie 409	ei sisällä	3	3	3	3	3	3	0	0	0	1	2
Puntalantie 427	ei sisällä	3	3	3	3	3	3	0	3	1	2	3
Rinteentie 88	sisällä	3	1	0	1	3	3	0	3	2	1	2
Rinteentie 130	sisällä	3	1	0	1	3	3	0	0	0	1	1
Sopenmäentie 80	sisällä	3	1	3	3	1	3	0	0	0	1	1
Uitsolantie 39	sisällä	3	1	0	3	1	3	0	0	0	1	1
Vaarasmäentie 51	sisällä	3	1	0	3	3	3	0	0	0	2	2

8.4 Virtutjoki

Virtutjoen pumppaamoiden kuntoarvio on esitetty taulukossa 6. Kaikkiin kolmeen pumppaamoon on vaihdettava ketjut. Pumppaamoiden syvyydet ovat 3,5 metriä. Alakyläntien pumppaamoissa on kaksi pumppua ja

Pohjalankilantien pumppaamossa yksi. Ketjua tarvitaan yhteensä siis 22,5 metriä. Alakyläntien pumppaamoihin on asennettava suoja sähkökaapin ja pumppaamon välisille sähköjohdoille, jotka altistuvat tällä hetkellä sateille. Lisäksi Alakyläntie 17 pumppaamon sähkökaapin jalusta on melko ruosteessa, joka tulisi vaihtaa uuteen. Jokaisen pumppaamon kaapelien läpiviennit ovat vaillinaiset ja ne tulee tiivistää. Alakyläntie 17 ja Pohjalankilantie 17 pumppaamoilta puuttuu huoltotie kokonaan ja jokaisella pumppaamolla on suoritettava ympäristön raivausta. Lukitus on hankittava jokaiseen pumppaamoon ja sähkökaappiin.

Taulukko 6. Virtutjoen pumppaamoiden kuntoarvio

Sijainti	Vesiliittymä	Johdinputket	Ketjut	Tikkaat	Sähkökaappi	Kaapelien läpiviennit	Kansi	Lukitus	Huoltotie	Auraus	Alue	Yleinen kunto
Alakyläntie 128	ei sisällä	3	3	3	2	1	3	0	3	3	2	3
Alakyläntie 17	ei sisällä	3	3	3	1	1	2	0	0	0	2	2
Pohjalankilantie 17	ei sisällä	3	3	3	3	1	3	0	0	0	2	2

8.5 Toimenpiteet ja kustannusarvio

Taulukossa 7 on kuvattu kustannusarvio tämänhetkisille kunnostustöille. Huoltotien toteuttamiselle ei laskettu kustannusarviota, koska niihin vaikuttaa muun muassa maanomistajan lupa. Yhteensä kunnostustöiden arvioidaan maksavan Ruokolahden kunnalle noin 50 000 euroa.

Yhden vesiliittymän poisto ja siirtäminen pumppaamon viereen maksaa 2 500 euroa. Hinta-arvio sisältää vanhan vesiliittymän poiston, uuden palopostin hankinnan ja sen kytkennän sekä kaivuutyöt, johon sisältyy kaivu työ ja maa-aineksen täytön. Vesiliittymän työt voidaan hoitaa kunnan omalla henkilöstöllä, mutta konetyöt toteutetaan aliurakoitsijalla. Pelkkä vesiliittymän poisto maksaa 1 000 euroa, jolla voidaan säästää kustannuksissa. Tulevaisuudessa huoltotöihin käytettäisiin imupaineautoa, jonka käynti vuosittain maksaa 150 euroa. Tällöin kunta säästäisi 1 500 euroa ja samalla kustannuksella käytetään imuautoa kymmenen vuotta.

Ketjujen vaihto onnistuu kokonaan kunnan omalla henkilöstöllä, jolloin kustannusarvio perustuu pelkästään ketjun hinnasta. Ketjua varataan aina metri enemmän, mitä pumppaamon syvyys on.

Sähkökaapin kunnostuksessa uuden jalustan hankinta ja sen vaihto maksaa noin 500 euroa. Jalustan vaihto voidaan toteuttaa kunnan omalla henkilöstöllä tai aliurakoitsijalla.

Kunnan oma henkilöstö voi asentaa pumppaamoon tikkaat ja uuden pumppaamon kannen. Tikkaat kustantavat 1 000 euroa ja kansi 200 euroa.

Lukituksen hankinta ja asennus pumppaamoon sekä sähkökaappiin maksaa 100 euroa. Asennus onnistuu kunnan omalta henkilöstöltä, mutta lukkojen sarjoitus on tehtävä alihankkijalta.

Haljenneen pumppaamosäiliön vaihtaminen uuteen maksaa 5 000 euroa. Säiliön vaihto on isotöinen ja kallis urakka, joka sisältää paljon konetöitä. Mahdollisuus säiliön kunnostamiseen tulee siis selvittää, jolloin kustannukset ja työ määrä pysyvät alhaisempina.

Taulukko 7. Kunnostustöiden kustannusarvio

	Hinta (alv 0%)	Määrä	yht. (€)
Vesiliittymän poisto	2500	13	32500
Ketju /metri	15	116,4	1746
Sähkökaappi	500	2	1000
Tikkaat	1000	13	13000
Kansi	200	1	200
Lukko kansi + sähkökaappi	100	26	2600
Pumppaamo säiliö	5000	1	5000
			yhteensä (€): 56046

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tuloksena saatiin koottua Ruokolahden kunnalle kuntoarvio raportti vesihuoltolaitokseen liittyneistä 26 jätevesipumppaamoista ja raporttia tukemaan Excel-taulukko. Taulukossa tulee ilmi pumppaamoiden tekniset tiedot, kuntoarvio sekä kunnostustoimenpiteet ja niille kustannusarvio. Taulukko toimii tulevaisuudessa hyvänä tukena kunnostustöissä ja talousarvioinnin suunnittelussa. Vesihuoltolaitoksen toimihenkilöiden on helppo ylläpitää

taulukkoa. Taulukkoon voidaan päivittää tehdyt kunnostustyöt sekä lisätä havaittuja puutoksia tarpeen tullen.

Pumppaamoiden teknisiin tietoihin jäi joitakin tyhjiä kohtia ja suosituksena on, että tulevaisuudessa tyhjät kohdat selvitetään, jotta pumppaamoiden tiedot ovat helposti saatavilla yhdestä ja samasta paikasta. Tyhjiä kohtia jäi pumppujen malleista ja vuosimalleista, pumppaamoiden sisäputkien halkaisijoista, pumppujen nostokorkeudesta sekä linjan pituudet jäivät selvittämättä. Ehdotuksena on myös, että tulevaisuudessa kuntokartoitus tehtäisiin kaikille kunnan omistamille jätevesipumppaamoille.

LÄHTEET

Aaltola, L. 2007. Viemärihajujen synty ja hallintamenetelmät. Tampereen teknillinen yliopisto. Ympäristö- ja energiatekniikan koulutusohjelma. Diplomityö. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://docplayer.fi/7909804-Laura-aatola-viemarihajujen-synty-ja-hallintamenetelmat-diplomityo.html> [viitattu 21.3.2022].

AqvaMaxi prosessiohjausyksikkö s.a. Oy Lining Ab. WWW-sivu. Saatavissa: <https://www.lining.fi/tuotteet/digi-ja-automaatio/automaatio/automaatioyksikot/3691/aqvamaxi-prosessiohjausyksikko> [viitattu 30.3.2022].

Jäteveden ympäristövaikutukset s.a. Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto ry. Jätevesiopas. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://vesiensuojelu.fi/jatevesi/etusivu/jateveden-ymparisto-vaikutukset/> [viitattu 21.3.2022].

Jätevesien puhdistus laitepuhdistamossa s.a. Suomen Vesiensuojeluyhdistysten Liitto ry. Jätevesiopas. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://vesiensuojelu.fi/jatevesi/jateveden-kasittely/kaikkien-jatevesien-yhteiskasittely/laitepuhdistamo/> [viitattu 9.12.2021].

Karttunen, E., Kiuru, H. & Tuhkanen, T. 2004. Vesihuolto: 2. Helsinki: Suomen rakennusinsinöörien liitto.

Kaskinen, P. 2021. Meltolan nelikymppiselle hurja muodonmuutos. *Uutisvuoksi* 7.9.2021, 4.

Keltanen, A. Vastuuhenkilö. Haastattelu 14.2.2022. Puntala-Kuokkalampi vesiosuuskunta.

Keypro Oy. 2020. Keyaqua. WWW-sivu. Saatavissa: <https://www.keypro.fi/fi-fi/keyaqua> [viitattu 21.3.2022].

Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot. 2007. Suomen rakentamismääräyskokoelma. 24.1.2007. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://docplayer.fi/917699-D1-suomen-rakentamismaarayskokoelma.html> [viitattu 28.1.2022].

KSB SE & Co s.a. Archimedean screw pump. WWW-sivu. Saatavissa:

<https://www.ksb.com/en-global/centrifugal-pump-lexicon/article/archimedean-screw-pump-1117986> [viitattu 28.3.2022].

Käsikirja vesiosuuskunnan osakkaalle. 2001. Vesijohdon ja paineviemärin

käyttö. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys r.y. WWW-dokumentti. Saata-

vissa: <https://docplayer.fi/594868-Vesijohto-3-vesijohdon-asennuksessa-huomioitavaa-5-vesimittari-7-veden-jako-kiinteiston-sisalla-8-veden-kaytto-ja-puh-taus.html> [viitattu 28.1.2022].

Lining AqvaMini. 2011. Lining AqvaMini Ohjaus- ja valvontayksikkö käyttöohje.

Oy Lining Ab. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://docplayer.fi/1433580-Li-](https://docplayer.fi/1433580-Lining-aqvamini-tm-ohjaus-ja-valvontayksikko-kayttoohje-versio-2-2-aqvamini-ohjelmistoversio-jvp1-06.html)

[ning-aqvamini-tm-ohjaus-ja-valvontayksikko-kayttoohje-versio-2-2-aqvamini-ohjelmistoversio-jvp1-06.html](https://docplayer.fi/1433580-Lining-aqvamini-tm-ohjaus-ja-valvontayksikko-kayttoohje-versio-2-2-aqvamini-ohjelmistoversio-jvp1-06.html) [viitattu 1.2.2022].

Lining AqvaSemi. 2014. Lining AqvaSemi Ohjaus- ja valvontayksikkö käyttö-

ohje. Oy Lining Ab. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.lining.fi/tuot-](https://www.lining.fi/tuotteet/digi-ja-automaatio/automaatio/automaatioyksikot/3690/aqvasemi-ohjaus-ja-valvontayksikko#)

[teet/digi-ja-automaatio/automaatio/automaatioyksikot/3690/aqvasemi-ohjaus-ja-valvontayksikko#](https://www.lining.fi/tuotteet/digi-ja-automaatio/automaatio/automaatioyksikot/3690/aqvasemi-ohjaus-ja-valvontayksikko#) [viitattu 1.2.2022].

Lipponen, M. 2020. Selvitys vesiosuuskuntien liittämiseksi Ruokolahden kunnan vesi- ja viemärlaitokseen. Sujutek Oy. PowerPoint-esitys. 22.1.2020.

Luukkonen, H. 2014. Vesihuollon organisointi kunnissa ja vesiosuuskunnat.

Kuntaliitto. PowerPoint-esitys. Saatavissa: [https://www.kuntaliitto.fi/sites/de-](https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/02Vesihuollon%20organisointi%20ja%20vesiosuuskunnat.pdf)

[fault/files/media/file/02Vesihuollon%20organisointi%20ja%20vesiosuuskunnat.pdf](https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/02Vesihuollon%20organisointi%20ja%20vesiosuuskunnat.pdf) [viitattu 14.11.2021].

Luukkonen, H. 2013. Vesihuoltolaitosten yhteistyön kehittäminen. ELY-kes-

kus. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.doria.fi/bitstream/han-](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/93216/raportteja_97_2013.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

[dle/10024/93216/raportteja_97_2013.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/93216/raportteja_97_2013.pdf?sequence=2&isAllowed=y) [viitattu 8.11.2021].

Luukkonen, H. 2013. Vesiosuuskunnat, kuntien vesihuoltolaitokset ja kunnat.

Kuntaliitto. PDF-dokumentti. Saatavissa:

<https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2013/1572-vesiosuuskunnat-kuntien-vesi-huoltolaitokset-ja-kunnat> [viitattu 8.11.2021].

Luukkonen, H. 2014. Kuntien mahdollinen tuki vesiosuuskunnille. PowerPoint-esitys. Saatavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/O4Kuntien%20tuki%20vesihuoltolaitoksille.pdf> [viitattu 18.2.2022].

Osuuskuntalaki 14.6.2013/421.

Oy Grundfos Pumput Ab s.a. SEG. WWW-sivu. Saatavissa: <https://product-selection.grundfos.com/fi/products/seg?tab=models> [viitattu 21.3.2022].

PA-VE yhdyskuntatekniikka s.a. WWW-sivu. Saatavissa: <https://pa-ve.fi/> [viitattu 22.3.2022].

Paineviemäri s.a. Vesienhoitoyhdistys. Pdf-tiedosto. Saatavissa: <https://vesienhoitoyhdistys.files.wordpress.com/2014/02/paineviemc3a4ri.pdf> [viitattu 28.1.2022].

Pumppaamoiden suunnittelu, käyttö ja huolto 2019. Helsingin seudun ympäristöpalvelut. 30.9.2019. Pdf-tiedosto. Saatavissa: <https://www.hsy.fi/globalassets/ymparistotieto/projektisivustot-ja-hanke-esittelyt/kuvat/vippa/vippa-pumppaamoraportti-liitteineen.pdf> [viitattu 21.2.2022].

Pumppaamot s.a. Pro-Group Finland. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://pro-group.fi/tuotteet/pumppaamot/> [viitattu 4.12.2021].

Ruokolahden kunta. 2022. Terveystieteiden osasto. Päätös. 25.1.2022.

Suomen 1300 vesiosuuskunnalla keskeinen rooli haja-alueiden vesihuollossa. 2019. Osuustoimintakeskus Pellervo. 1.2.2019. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://pellervo.fi/uutiset/2019/02/01/suomen-1300-vesiosuuskunnalla-keskeinen-rooli-haja-alueiden-vesihuollossa/> [viitattu 26.11.2021].

Talousvesiasetuksen soveltamisohje osa 2. 2020. Säännöskohtaiset soveltamisohjeet. 6.10.2020. Valvira. WWW-dokumentti. Saatavissa:

https://www.valvira.fi/documents/14444/6739502/Talousvesiasetuksen_soveltamisohje_osa_2.pdf/ba3128f8-8697-8132-9834-65a2920a3492 [viitattu 7.2.2022].

Talousvesi. 2020. Valvira. WWW-dokumentti. Päivitetty 30.6.2020. Saatavissa: <https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/talousvesi> [viitattu 29.1.2022].

Tyypikuva pe säiliöpumppaamo. 2015. Oy Lining Ab. 8.6.2015. PDF-tiedosto. Saatavilla: <https://www.lining.fi/tuotteet/pumput-ja-pumppaamot/kunnallistekniset-jatevesipumppaamot#> [viitattu 4.12.2021].

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 16.3.2017/157.

Varautumissuunnitelma. 2022. Ruokolahden kunta. Ruokolahden vesihuoltolaitos. Moniste.

Venejärvi, V. 2017. Meltolan jätevesipuhdistamo esisuunnitelma. Ramboll. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.imatra.fi/sites/default/files/atoms/files/3---4.12.2017-ESISUUNNITELMA%20JA%20AIKATAULU.pdf> [viitattu 20.10.2021].

Vesihuolto s.a. Ruokolahti.fi. WWW-sivu. Saatavissa: <https://www.ruokolahti.fi/suomeksi/Palvelut/Vesihuolto/b0c898c5-8b62-47d9-8948-1008a9d37632> [viitattu 17.2.2022].

Vesihuoltolaki 9.2.2001/119.

Vesilaitosyhdistys 2021. Imatran jätevedenpuhdistamon saneerauksen rakennustyöt ovat alkaneet. 9.11.2021 WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vvy.fi/ajankohtaista/uutiset/imatran-jatevedenpuhdistamon-saneerauksen-rakennustyot-ovat-alkaneet/> [viitattu 1.2.2022].

Vertanen, K. 2022. Vastuuhenkilö. Haastattelu 21.2.2022. Virmutjoki vesiosuuskunta.

Viemäriverdenpumppaamoiden suunnittelu- ja hankintaohje. 1993. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien liitto.

Viholainen, P. 2022. Vastuuhenkilö. Haastattelu 21.2.2022. Haloniemi vesi-
osuuskunta.

Virolainen, J. 2022. Vastuuhenkilö. Haastattelu 14.2.2022. Koholanmäki vesi-
osuuskunta.

Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista
1047/2017.

Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527.

Liittyneet jätevesipumppaamot

Haloniemi

-  Pirtintie 27
-  Pirtintie 36
-  Tontersillantie 30

Koholanmäki

-  Kohontie 76
-  Kohontie 127
-  Koholanlammentie 4

Puntala-Kuokkalampi

-  Kuokkalammintie 4
-  Kuokkalammintie 53
-  Kuokkalammintie 146
-  Kuokkalammintie 147
-  Kuokkalammintie 227
-  Mäntymäentie 16
-  Niskapietiläntie 536
-  Niskapietiläntie 590
-  Niskapietiläntie 802
-  Puntalantie 241
-  Puntalantie 409
-  Puntalantie 427
-  Rinteentie 88
-  Rinteentie 130
-  Sopenmäentie 80
-  Uitsolantie 39
-  Vaarasmäentie 51

Virmutjoki

-  Alakyläntie 128
-  Alakyläntie 17
-  Pohjalankilantie 17

