

Turun ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Energia- ja ympäristötekniikka

Opinnäytetyö

2024

Anna Rouhiainen

**Jätevesipumppaamojen
kunnossapito ja elinkaarenhallinta
Tietojärjestelmäkokonaisuuden kehittäminen**



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Energia- ja ympäristötekniikka

25.3.2024 | 59 sivua

Anna Rouhiainen

Jätevesipumppaamojen kunnossapito ja elinkaarenhallinta

- Tietojärjestelmäkokonaisuuden kehittäminen

Vuoden 2023 alussa Raision Vesi Oy laati vesilaitoksen toiminnan kehittämisen tavoitteita, joista yksi oli pumppaamojen kunnossapidon ja elinkaarenhallinnan kehittäminen. Tavoitteen saavuttamisen monivaiheisuuden ja resurssi-intensiivisyyden takia työstä tehtiin opinnäytetyön toimeksianto. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on sujuvoittaa jätevesipumppaamojen ennakoivaa kunnossapitoa ja elinkaarenhallintaa, edistämällä vesilaitoksen digitalisaatiota.

Työn perusta luotiin pumppaamojen kattavalla omaisuus- ja kuntokartoituksella, jonka avulla määritettiin oleellimmat haasteet ja projektin osatavoitteet. Suunnittelun tukena toimivat Suomen Vesilaitosyhdistyksen julkaisut ja oppaat sekä lähikuntien vesilaitoksien haastattelut.

Tulokset on jaettu kolmeen osaan: pumppaamojen prioriteettiluokittelu, kunnossapidon vuosikello sekä tietojärjestelmäkokonaisuus.

Omaisuuskartoituksen havaintojen perusteella pumppaamot jaettiin prioriteettiluokkiin, jotka määrittävät kunnossapidon vuosikellon esittämien tehtävien operoinnin tarpeen. Tietojärjestelmäkokonaisuutta kehittämällä on pyritty sujuvoittamaan ennakoivan kunnossapidon toimia sekä parantamaan omaisuuden- ja elinkaarenhallintaa.

Asiasanat: vesihuolto, jätevesi, pumppaamo, tietojärjestelmä, kunnossapito, elinkaarenhallinta, omaisuudenhallinta

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Energy and Environmental Engineering

2024 | 59 pages

Anna Rouhiainen

Maintenance and life cycle management of wastewater pumping stations

- Development of a data and operation processing system

In the beginning of year 2023, The Raisio Water Utility (Raisio Vesios Oy) planned goals to develop their level of operation. One of the goals was the development of pump station maintenance and life cycle management. Due to the resource-intensive nature of achieving the goal, the work package was turned into a thesis assignment. The goal of this thesis is to endorse proactive maintenance and life cycle management by advancing the digitalization of the water utility.

The most relevant challenges and steps of the project were determined by executing a comprehensive asset and condition investigation of the pumping stations. The investigation findings found the base for the whole project. Guides of the Finnish Waterworks Association and interviews with nearby municipalities support implementation of this thesis.

The results are divided in three parts: priority classification of pumping stations, quarterly plan of maintenance, and the data and operation processing system. Based on the asset investigation findings, the pumping stations were sorted into priority categories, which determine the demand for operations presented in the quarterly plan. Developing the data and operation processing system aims to facilitate preventive maintenance activities and life cycle management.

Keywords: water supply, wastewater, sewage, pumping station, maintenance, life cycle management, asset management

Sisältö

Johdanto	8
Vesihuolto Raisiossa	9
1.1 Yhteistyö naapurikuntien kanssa	9
1.2 Raisiolaisen vesihuollon lähihistoria	9
1.3 Raisionjoen ennallistaminen	10
1.4 Lähtötilanne ja työn tarve	10
Opinnäytetyön perusta ja työmenetelmät	13
2.1 Lainsäädäntö	13
2.2 Pumppaamojen omaisuus- ja kuntokartoitus	14
2.3 Yhteistyö Raision Veden henkilöstön kanssa	15
2.4 Benchmarking	15
Työn tavoitteet	16
3.1 Ennakoiva kunnossapito	17
3.2 Elinkaarenhallinta	17
3.3 Digitaalisen työohjauksen käyttöönotto	18
3.4 Toimiva tietojärjestelmäkokonaisuus	18
3.5 Omaisuudenhallinta	19
Kerätyt tiedot	20
4.1 Pumppaamotyypit	22
4.2 Pumppaamojen omaisuus- ja kuntokartoitus	29
4.3 Henkilöstöressit ja yhteistyökumppanit	41
4.4 Käytössä olevat tietojärjestelmät	42
4.5 Benchmarking	43
Työn tulokset	46
5.1 Pumppaamojen prioriteettiluokittelu	46
5.2 Kunnossapidon vuosikello	47
5.3 Tietojärjestelmäkokonaisuus	49
5.3.1 Projektinhallintajärjestelmä Buildie	50

5.3.2 Omaisuudenhallintajärjestelmä KeyAqua	52
5.3.3 Valvonta- ja etäohjausjärjestelmän päivitys Aquavisioon	52
Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet	54
Lähteet	55

Liitteet

Liite 1: Pumppaamojen kunnossapidon päiväkirjapohja.

Kuvat

Kuva 1: Pumppaamon säiliön kannen päälle oli kertynyt kasvustoa, josta päätellen säiliön kuntoa ei oltu tarkistettu lähiaikoina.	11
Kuva 2: Opinnäytetyön osatavoitteet. Kokonaisuus mahdollistaa ennakoivan kunnossapidon sekä omaisuuden- ja elinkaarenhallinnan.	16
Kuva 3: Omaisuudenhallinnan tukikysymyksiä (mukaillen Crabol et al. 2023, s. 13).	20
Kuva 4: Säiliöpumppaamon ulkorakenteet. Kuvassa näkyy säiliön luukku, jonka takana on sähkökeskusta suojaava sähkökaappi.	22
Kuva 5: Säiliöpumppaamo sisältä kuvattuna. Pumput ovat uppoasenteisina veden alla, ja ne voidaan nostaa ylös ketjujen avulla. Pumppaamon sisällä tehtäviä huoltotöitä varten säiliöön on asennettu tikkaat sekä huoltotaso.	23
Kuva 6: Turvapumppaamon ulkorakenteet.	24
Kuva 7: Turvapumppaamon kuivan puolen yläkerta, eli huoltotaso.	25
Kuva 8: Turvapumppaamon kuivan puolen alakerta, jossa kuiva-asenteiset pumput sijaitsevat.	25
Kuva 9: Turvapumppaamon säiliö.	26

Kuva 10: Mökkipumppaamon huoltorakennus, jonka takana näkyy imusäiliö.	27
Kuva 11: Mökkipumppaamon pumput.	28
Kuva 12: Betonisäiliö. Kuvassa näkyy betonirenkaiden liitokset.	32
Kuva 13: 33 vuotta vanha pumppu. Vaikka pumpussa on runsaasti ruostetta, se toimii ja ajaa tehtävänsä. Tällaisissa kohteissa on kuitenkin tarpeen suorittaa tarkistuskierroksia riittävän usein.	34
Kuva 14: Töhryjä sähkökeskuksessa.	35
Kuva 15: Sähkökaapin oven edessä kasvaa koivun alkuja, jotka estävät kaapin oven avaamisen.	36
Kuva 16: Joskus pumppaamo saattaa sijaita pihapiirin välittömässä läheisyydessä. Tällöin pumppaamon ulkopuolisten rakenteiden turvallisuus on ehdottomasti taattava.	37
Kuva 17: Turvapumppaamon kuivan puolen vuotovesipumppu oli rikki, ja lattialle oli siksi kertynyt paljon vettä.	39
Kuva 18: Pumppaamon sisällä ei saisi olla sinne kuulumatonta tavaraa. Irtonaisille esineille tulee löytyä säilytyspaikka.	40
Kuva 19: Pumppaamon tulon välppään saattaa kertyä jätettä, joka aiheuttaa hajuhaittoja.	44
Kuva 20: Kunnossapidon vuosikello.	47
Kuva 21: Raison Veden tietojärjestelmäkokonaisuus.	49
Kuva 22: Pumpun attribuuttalista, eli ominaisuudet ja tekniset tiedot. Arvosarakkeeseen viedään pumppukohtaiset tiedot (näyttökuvana Raison Veden Aquavisio-konekortistosta).	53

Kaaviot

Kaavio 1: Raision Veden jätevesipumppaamot tyypeittäin.....	29
Kaavio 2: Rakennettujen ja saneeraustarpeessa olevien pumppaamojen määrä rakennusvuosikymmenittäin. Raision Veden hallinnassa olevista pumppaamoista lähes puolet on saneerauksen tai laajan huollon tarpeessa. ..	30
Kaavio 3: Raision Veden pumppaamojen säiliöiden materiaalit.....	31
Kaavio 4: Vuosikymmenten aikana rakennetut pumppaamot ja niiden nykyinen kunto.	33

Taulukot

Taulukko 1: Suomen vesihuoltoa ohjaava lainsäädäntö (vesihuoltolaki 9.2.2001/119, vesilaki 27.5.2011/587, ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527, terveydensuojelulaki 19.8.1994/763, maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132 & laki yleisistä vesi- ja viemärlaitoksista 982/1977).	13
Taulukko 2: Pumppaamojen prioriteettiluokitukset.	46

Johdanto

Jätevesipumppaamot ovat vesihuoltojärjestelmän olennaisia, mutta helposti huomiotta jääviä osia. Niitä on kaikkialla, missä on tarve siirtää jätevesiä, ja ne ovat ehdottoman tärkeitä puhtaan veden kierron ja ympäristön suojelun kannalta. Pumppaamot mahdollistavat jäteveden siirtämisen syntypaikalta puhdistamoille, tehokkaasti ja huomaamattomasti. Kuten kaikki tekniset laitteistot, myös pumppaamot vaativat säännöllistä tarkkailua, huoltoa ja ylläpitoa. Liian vähäiset toimet voivat ajan myötä johtaa vakaviin ongelmiin ja kalliisiin vahinkoihin. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

Tämä opinnäytetyö on tehty Raision Vesi Oy:n toimeksiantona, ja sen perustana on tarve kokonaisvaltaiselle jätevesipumppaamojen kunnossapidon ja elinkaarenhallinnan suunnitelmalle. Käytännön työ maastokatselmuksineen ja niihin liittyvine selvityksineen on suoritettu työsuhteessa, energia- ja ympäristötekniikan insinöörin (AMK) ammattiharjoittelun aikana.

Työ alkoi omaisuus- ja kuntokartoituksella sekä naapurikuntien vesilaitoksien kokemuksia keräämällä, joiden perusteella alettiin pohtimaan Raision Veden jätevesipumppaamojen kunnossapito- ja elinkaarenhallintasuunnitelman tavoitteita. Tavoitteiksi asetettiin kunnossapidon ja elinkaarenhallinnan keskeisimpien tehtävien määrittäminen sekä omaisuudenhallinnan parantaminen. Työn edetessä todettiin, että tavoitteiden saavuttamisen takaamiseksi myös Raision Veden tietojärjestelmäkokonaisuutta tulisi kehittää. Henkilöstöressurssien takia on todennäköistä, että pumppaamojen kunnossapidon tehtävistä merkittävä osa on ulkoistettava. Jotta tehtävien hallinta, dokumentaatio, tiedonjako sekä tarjouspyyntöjen teko toimisivat sujuvasti, on digitaaliset työkalut otettava käyttöön entistä laajemmin. Siksi tämä opinnäytetyöprosessi on päätetty esittää erityisesti tietojärjestelmäkokonaisuuden kehittämisen näkökulmasta.

Vesihuolto Raisiossa

Opinnäytetyön toimeksiantaja Raision Vesi Oy on Raision kaupungin omistama, vuonna 2016 perustettu osakeyhtiö, joka vastaa kaupungin vesihuollosta sekä toistaiseksi myös hulevesien hallinnasta. Organisaation muodostaa 13 henkilöä. Raisiossa ei enää toimi omia vedenkäsittelylaitoksia, joten Raision Veden henkilöstön työtehtävät liittyvät pääosin toiminnan kehittämiseen, omaisuuden hallintaan ja kunnossapitoon sekä erilaisiin rakennus- ja saneeraushankkeisiin. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

1.1 Yhteistyö naapurikuntien kanssa

Raision sijainti alavilla mailla ja lähellä merta lisää vesihuollon haavoittumisen riskejä. Lisäksi kaupungin läpi kulkee lähikuntien; Naantalın, Maskun, Mynämäen, Nousiaisten ja Turun vesiä, joten kaupungin rajojen sisäisen verkoston hallinnalla on merkittävä vaikutus. Raision Vesi on Turun Seudun Veden sekä Turun Seudun Puhdistamon osakas, jonka ansiosta talousveden saanti ja jätevesien puhdistaminen toimii sujuvasti ja turvallisesti. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

1.2 Raisiolaisen vesihuollon lähihistoria

Raision vanha jätevedenpuhdistamo lopetti toimintansa vuonna 2009, josta lähtien kaikki kaupungin jätevedet on johdettu Turun Seudun Puhdistamoon. Kun Turun Seudun Veden Virttaankankaan tekopohjavesilaitos valmistui vuonna 2011, myös Raision-Naantalın Vesilaitosta alettiin ajamaan alas ja Raision kaupunki siirtyi täysin käyttämään Virttaankankaan tekopohjavettä. Ennen tätä muutosta raakavesi kerättiin Raisionjoesta sekä Haunisten tekoaltaasta ja puhdistettiin Haunisissa, Ruskonjoen varressa, mutta kuivien kausien aikana ilmenevän raakavesipulan takia talousvettä jouduttiin johtamaan Turusta. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

1.3 Raisionjoen ennallistaminen

Raisionjokea on ennallistettu mittavasti, tavoitteena purkaa säännöstelypadot ja palauttaa joelle sen luonnollinen virtaus. Raision kaupungin ja ELY-keskuksen yhteistyöprojekti, joka on poikkeuksellisen laaja Suomen mittakaavassa, tähtää joen luonnontilan palauttamiseen. Tämä on tärkeää, jotta joki voi palvella paremmin sekä ekologisia että virkistyskäyttöön liittyviä tarpeita. Padot rakennettiin aikoinaan varmistamaan raakaveden saanti, mutta ne estivät kalakantojen nousun ja heikensivät joen ekologista tilaa. Ennallistamistyö on parantanut vesieliöiden elinolosuhteita, lisännyt rantakasvillisuuden monimuotoisuutta, ja samalla luonut mahdollisuuksia virkistyskäytölle. Jokeen on lisätty kalaportaita ja pohjapato, jotta vedenpinta pysyy sopivana, kuitenkin huomioiden alueen asutuksen ja tulvien hallinnan. (Raision kaupunki, 2022)

1.4 Lähtötilanne ja työn tarve

Pumppaamojen kunnossapito ja elinkaarenhallinta ovat toistaiseksi olleet alueita, joille ei ole pystytty antamaan riittävästi huomiota (kuva 1). Lähtötilanteessa olemassa ei ollut suunnitelmaa, joka ohjaisi pumppaamojen kunnossapitoa sekä elinkaarenhallintaa, ja jota voisi jatkokehittää. Pumppaamojen kunnossapidon töitä kuvailtiin henkilöstön puolesta ”tulipalojen sammutteluksi”, koska työtehtäviä ja vastuita ei oltu selkeästi määritelty. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)



Kuva 1: Pumppaamon säiliön kannen päälle oli kertynyt kasvustoa, josta päätellen säiliön kuntoa ei oltu tarkistettu lähiaikoina.

Organisaatio tunnisti tarpeen tehostaa toimintaansa ja päätti vuoden 2023 alussa asettaa kehitystavoitteita, joista yksi oli pumppaamojen elinkaarenhallinnan ja kunnossapidon kehittäminen (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023). Jotta varsinaisen toimintasuunnitelman suunnittelu olisi mahdollista, täytyisi aloittaa laatimalla perusteellinen kartoitus pumppaamojen nykytilasta. Tarve kartoitukselle oli ilmeinen, sillä dokumentaatioissa oli aukkoja etenkin vanhempien pumppaamojen osalta. Puutteita havaittiin esimerkiksi teknisten yksityiskohtien, materiaalien, korkojen ja muiden mittojen sekä rakennusvuosien tiedoissa.

Kartoituksen pohjalta voidaan luoda kokonaisvaltainen elinkaarenhallintasuunnitelma, joka toimisi apuvälineenä palveluiden tilaamisessa, ulkoistamisessa, tarjouspyyntöjen tekemisessä sekä oman henkilöstön työskentelyn suunnittelussa ja ennakoinnissa. (Aurola et al. 2021, s. 7, 20 & 54)

Vaikka tarvittavat tiedot ovat teoriassa helposti saatavilla, käytännössä niiden kerääminen olisi aikaa vievää, koska niitä pitäisi etsiä monista eri lähteistä. Myös pumppaamoilla vierailu ja niiden kattava digitaalinen dokumentointi sekä tietopankin rakentaminen on resurssi-intensiivistä. Niinpä tavoitteesta tehtiin opinnäytetyön toimeksianto, jotta kehitystyön loppuun saattaminen voidaan varmistaa, ja vastuu määrittää selkeästi. (Ikäheimo et al. 2020, s. 7)

Opinnäytetyön perusta ja työmenetelmät

2.1 Lainsäädäntö

Euroopan Unionin juomavesidirektiivi 2020/2184 ja Yhdyskuntajätevesidirektiivi 91/271/ETY ovat merkittävimmin Suomen vesihuoltoon vaikuttavat lainsäädäntöohjeet. Näiden lisäksi YK:n kestävän kehityksen tavoiteohjelman vesihuoltoa koskevat tavoitteet on Suomessa pantu toimeen Sosiaali- ja terveysministeriön määräyksellä, Vesi ja terveys -pöytäkirjan myötä (Aurola et al. 2021, s. 5). Suomen lainsäädännön kuusi merkittävimmin vesihuoltoa ohjaavaa lakia on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1: Suomen vesihuoltoa ohjaava lainsäädäntö (vesihuoltolaki 9.2.2001/119, vesilaki 27.5.2011/587, ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527, terveydensuojelulaki 19.8.1994/763, maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132 & laki yleisistä vesi- ja viemärlaitoksista 982/1977).

Laki	Millä tavoin ohjaa vesihuoltoa
Vesihuoltolaki 119/2001	Kattaa yleiset periaatteet vesihuollon järjestämisestä, vesihuollon suunnittelusta ja vesihuoltolaitosten toiminnasta
Vesilaki 287/2011	Säätää vesien käyttöä ja hoitoa, vesirakentamista, vesistöjen suojelua ja vesien omistusoikeuksia.
Ympäristönsuojelulaki 527/2014	Sisältää säännökset ympäristön pilaantumisen ehkäisemisestä, mukaan lukien jätevesien käsittelyyn liittyvät vaatimukset.
Terveydensuojelulaki 763/1994	Säätää muun muassa talousveden laatuvaatimuksia ja valvontaa, varmistamaan veden turvallisuuden ja terveellisyyden.
Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999	Ohjaa kaavoitusta ja rakentamista siten, että vesihuoltoon liittyvät tarpeet tulee huomioida alueiden käytön suunnittelussa.
Laki yleisistä vesi- ja viemärlaitoksista 982/1977	Käsittää vesihuoltolaitosten omaisuutta, velvollisuuksia ja toimintavarmuutta.

Kaikissa ohjeistoissa korostuu monin eri tavoin halu saavuttaa turvallinen, huoltovarma, kaikille saatavilla oleva, kestävä kehitystä tukeva sekä tehokkaasti toimiva vesihuolto. Lainsäädäntö muodostaa pohjan hyvän vesihuollon perustason tavoitteille. Hyvän vesihuollon kriteerit- hankkeen raportissa (Aurola et al. 2021, s. 5) nykyisten lainsäädännöllisten tavoitteiden kuitenkin kuvaillaan olevan epätarkkoja ja puutteellisesti ohjeistettuja. Lisäksi vesihuoltolaitokset eivät kohtaa seuraamuksia, jos ne eivät noudata säädettyjä velvoitteita, joka entisestään madaltaa kynnystä jättää ne huomioimatta. Em. hankkeen myötä lainsäädännön tavoitteet on konkretisoitu koostamalla eri tasoilta tulevat ohjeet yhteen, ja määrittelemällä toimet, jotka suorittamalla hyvän vesihuollon taso saavutetaan. Näitä toimia sekä muita Suomen Vesilaitosyhdistyksen ohjeita on käytetty tämän opinnäytetyön perustana.

2.2 Pumppaamojen omaisuus- ja kuntokartoitus

Pumppaamojen omaisuus- ja kuntokartoitus dokumentaatioineen on kriittisin ja eniten aikaa vievä työvaihe. Kartoituksen avulla pumppaamojen kunnan lisäksi tietoa kerätään niiden varusteista ja esimerkiksi ympäristön siisteydestä. Maastokäyntien jälkeen tiedonhakua jatketaan toimistolla, hyödyntäen saatavilla olevia dokumentteja, kuten vanhoja suunnitelmia ja huoltoraportteja. Pumppujen teknisiä tietoja, esimerkiksi nostokorkeus, tuotto, nimellisvirta ja öljynvaihtoväli, selvitetään verkkohauilla valmistajan sekä pumpun mallin tunnuksen perusteella. Kerätty tieto dokumentoidaan huolellisesti, jotta se on helposti hyödynnettävissä ja jaettavissa digitaalisessa muodossa, sujuvan tiedonkulun sekä saumattoman yhteistyön saavuttamiseksi eri toimijoiden välillä. (Ikäheimo & Metsävuori 2020, s. 19–20)

2.3 Yhteistyö Raision Veden henkilöstön kanssa

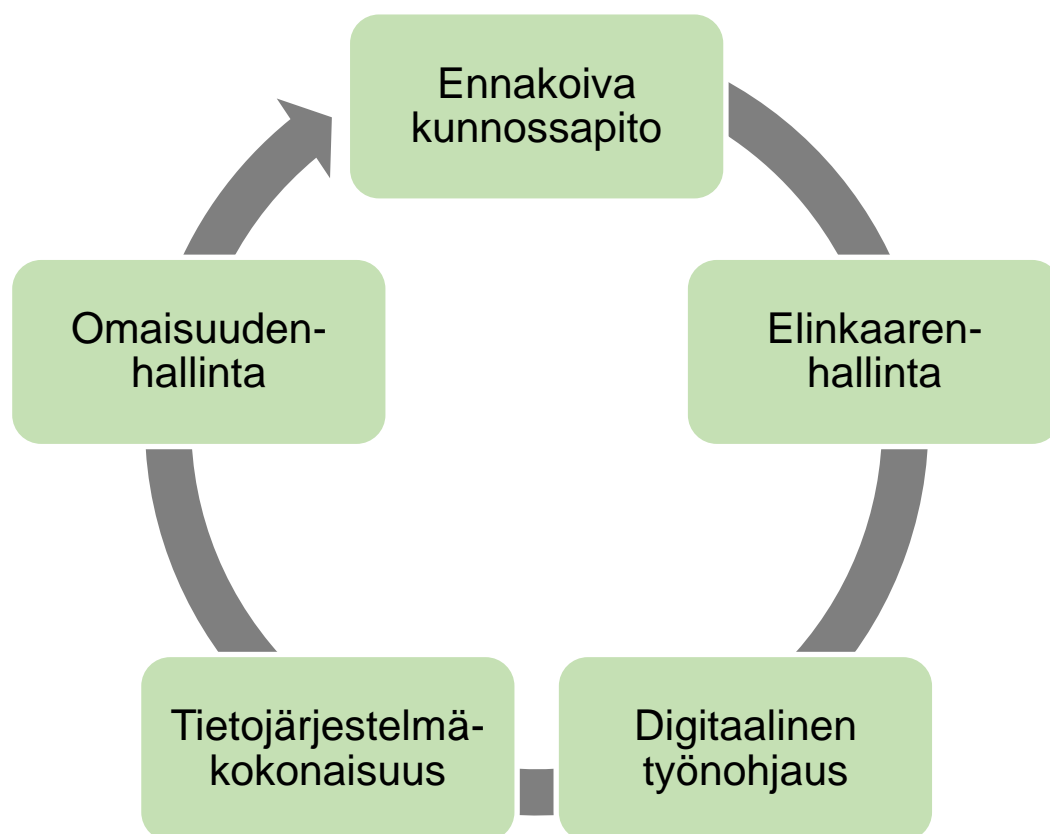
Elinkaarenhallinnan ja kunnossapidon suunnitelmaa tehdessä on tietysti tärkeää varmistaa, että tulos vastaa toimeksiantajan tarpeisiin. Tämän vuoksi Raision Veden henkilöstöä haastatellaan ja yhteistyötä ylläpidetään koko projektin ajan. Valtaosa pumppaamovierailuista tehdään parina turvallisuussyistä, mutta myös siksi, että samalla voidaan helposti käydä vuoropuhelua tarpeista, haasteista ja onnistumisista. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

2.4 Benchmarking

Koska Raision Vedellä ei ennestään ole varsinaista pumppaamojen kunnossapitosuunnitelmaa, jota lähteä kehittämään, koetaan lähikuntien vesilaitosten haastattelu hyväksi tavaksi aloittaa rungon ideointi (Aurola et al. 2021, s. 2). Kolme Turun Seudun Puhdistamon osakasta kertoo kokemuksistaan, toimintamenetelmistään ja käyttämistään tietojärjestelmistä liittyen pumppaamojen kunnossapitoon. Haastatteluissa kartoitetaan myös henkilöstön määrä, onko työ ulkoistettu täysin tai osittain, millaisia haasteita vesilaitos on kohdannut ja miten ne on ratkaistu.

Työn tavoitteet

Sopimusvaiheessa työn alkuperäinen aihe ja tavoite oli pumppaamojen elinkaarenhallinnan kehittäminen. Tämän saavuttamiseksi oli kuitenkin määritettävä osatavoitteita (kuva 2), jotka muotoutuivat työn edetessä. Kokonaisuus on laaja, eikä aivan kaikkea tehtyä työtä ole mahdollista tuoda esiin opinnäytetyössä. Opinnäytetyön lopulliseksi aiheeksi, tai näkökulmaksi, valittiin tietojärjestelmän kehittäminen, sillä ilman toimivaa tietojärjestelmäkokonaisuutta, omaisuuden- ja elinkaarenhallintaa ei voi toteuttaa nykypäivän standardien mukaisesti (Aurola et al. 2021, s. 49 & Crabol et al. 2023, s. 35 &.)



Kuva 2: Opinnäytetyön osatavoitteet. Kokonaisuus mahdollistaa ennakoivan kunnossapidon sekä omaisuuden- ja elinkaarenhallinnan.

Raision Veden henkilöstön haastatteluissa korostui tarve ennakointiin sekä rutiinien kehittämiseen. Heidän kokemuksiansa perusteella on selvää, että tarvitaan kokonaisvaltainen suunnitelma, jonka avulla huoltotyöt voidaan suunnitella ja tarvittaessa ulkoistaa mahdollisimman tehokkaasti ja vaivattomasti. Koska organisaation henkilöstöressurssien ei voida taata riittävän suunnitelman mukaisiin toimiin, digitaalisten työkalujen käyttöönottoa täytyy lisätä. (Aurola et al. 2021, s. 47–48.)

3.1 Ennakoiva kunnossapito

Tulipalojen sammuttelusta, eli reaktiivisesta kunnossapidosta, halutaan siirtyä ennakoivaan kunnossapidon toimintatapaan. Kun uusi tai saneerattu verkosto-osuus liitetään toiminnassa olevaan verkostoon, kunnossapito alkaa, ja se jatkuu aina verkosto-osuuden sulkemiseen saneerausta tai käytöstä poistoa varten. Kunnossapito tarkoittaa toimenpiteitä ja prosesseja, joilla pyritään säilyttämään tai palauttamaan omaisuuden toiminta- ja suorituskyky. Niitä voivat olla muun muassa säännölliset tarkastukset, korjaukset, huollot ja varaosien vaihdot. Ennakoiva kunnossapito ei ainoastaan varmista laitteiden ja verkoston toimintakuntoa, vaan se voi myös edistää kestävästä kehitystä vähentämällä ympäristön kuormitusta, tukemalla taloudellista tehokkuutta sekä parantamalla työntekijöiden viihtyvyyttä. (Aksela 2023, s. 1 & Aurola et al. 2021, s. 20–21 & 47–50)

3.2 Elinkaarenhallinta

Myös elinkaarenhallinnan suhteen pyritään tekemään päätöksiä, jotka parantavat omaisuuden tehokkuutta ja kestävyyttä pitkällä aikavälillä. Ero kunnossapidon ja elinkaarenhallinnan välillä korostuu siinä, että kunnossapito keskittyy pääasiassa olemassa olevan omaisuuden ylläpitoon ja korjaukseen, kun elinkaarenhallinta puolestaan ottaa laajemman perspektiivin. Lisäksi se sisältää suunnittelun ja hankinnan vaiheet sekä tarkastelee omaisuutta sen koko elinkaaren ajan, luopumiseen, mahdolliseen uusiokäyttöön ja hävittämiseen saakka. (Aurola et al. 2021, s. 18–20)

3.3 Digitaalisen työohjauksen käyttöönotto

Digitalisaation myötä työtehtävien suunnittelu, kirjaaminen ja hyväksyminen voidaan viedä sähköiseen muotoon. Arjen toimiin saadaan sujuvuutta ja tavoitteiden saavuttamiseen varmuutta, kun uusien työkalujen käyttöönottoon perehdytään. Pilotointivaiheessa luodaan perusta digitaaliselle työohjaukselle tehtävienhallinnalle. Sen on tarkoitus toimia käytännön testialustana ennen mahdollista laajempaa käyttöönottoa ja sopimuksen laatimista palveluntarjoajan kanssa. Organisaation on tärkeää arvioida pilotin tuloksia ja kerätä palautetta työntekijöiltä, jotta voidaan tehdä tarvittavia muutoksia ja varmistaa ohjelmiston vastaaminen vesihuoltolaitoksen toiminnan tarpeisiin. Digitaaliset työkalut mahdollistavat yksinkertaisemmat ja nopeammat työkirjaukset, vähentäen sekaannuksia sekä ylimääräistä ja päällekkäistä työtä. Toteutuneiden töiden seuranta ja hyväksyntä tehostuvat, mikä parantaa omaisuudenhallintaa sekä organisaation toiminnan läpinäkyvyyttä ja hallittavuutta. (Ikäheimo & Metsävuori 2020, s. 59)

3.4 Toimiva tietojärjestelmäkokonaisuus

Kehitysmyönteinen, kustannustehokas ja toimintavarma vesihuoltolaitos tunnistaa digitalisaation mahdollisuudet ja valitsee itselleen sopivat työkalut, joita hyödynnetään myös pumppaamojen kunnossapidossa ja elinkaarenhallinnassa. Tietojärjestelmäkokonaisuudessa yhdistyvät omaisuudenhallinta, digitaalinen tehtävienhallinta ja työohjaus sekä dokumentaatio. Tämän kokonaisuuden avulla kaikki tieto on helposti löydettävissä ja jaettavissa. Järjestelmä tehostaa suunnitelmallisuutta, ennakoitua, aikataulutusta, helpottaa vastuiden määrittämistä ja parantaa työturvallisuutta. (Aurola et al. 2021, s. 3, 27 & 49–50)

3.5 Omaisuudenhallinta

Hyvin suunnitellut rutiinit ja toimivat tietojärjestelmät mahdollistavat omaisuuden tehokkaan, pitkäjänteisen hallinnan sekä dokumentoinnin, tarjoten kattavan näkymän omaisuuseristä kaikille organisaation tasoille. Omaisuudenhallinnan toimia kehitettäessä erityistä huomiota kiinnitetään systemaattisuuteen, suunnitelmallisuuteen sekä selkeyteen. (Aurola et al. 2021, s. 20–21 & 47–50.) Hyödynnettävien ohjelmistojen ja mobiiliapplikaatioiden käytön mielekkyys varmistetaan tekemällä yhteistyötä toimiston henkilöstön, työnjohdon sekä asentajien kanssa. Erityisesti kentällä käytettävien digitaalisen dokumentoinnin työkalujen tulee olla helposti ja nopeasti käytettävissä, jotta esimerkiksi valokuvauksen ja raportoinnin ei koeta vaikeuttavan tai hidastavan työtä.

Kerätyt tiedot

Tässä osiossa esitetään opinnäytetyön kannalta olennaiset, kerätyt omaisuus- sekä kuntotiedot, henkilöstöresurssit, ja käydään tiivistetysti läpi benchmarkingin tulokset. Esitettävät tiedot ja tulokset on valittu niin, että lukija saa yleistasoisen kuvan tekijöistä, jotka on huomioitu suunniteltaessa kunnossapidon ja elinkaarenhallinnan toimia. Osiossa pyritään vastaamaan Vesihuoltolaitosten verkosto-omaisuudenhallinnan toteutusoppaassa (Crabol et al. 2023, s. 13) esitettyihin tukikysymyksiin (kuva 3), joita ovat mm. Mitä omistetaan? Missä omaisuus sijaitsee? Millaisessa kunnossa omaisuus on? Miten omaisuus priorisoidaan? Mikä on omaisuuden käyttöikä? Miten omaisuuden kunnossapidosta huolehditaan?



Kuva 3: Omaisuudenhallinnan tukikysymyksiä (mukailten Crabol et al. 2023, s. 13).

Kerättyjen tietojen ja havaintojen perusteella voidaan tarkemmin määrittää asiat, jotka on huomioitava kunnossapidon ja elinkaarenhallinnan toimia sekä tietojärjestelmäkokonaisuutta kehittäessä.

Raision Veden hallinnassa on 44 jätevesipumppaamoja, tyypeiltään säiliö-, turva- ja mökkipumppaamoja (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023). Jokaisen pumppaamon kuntokartoituksen aikana tehdyt havainnot ja mahdolliset jälkiselvitykset on koottu Excel-taulukkoon, jotta ne voidaan myöhemmin viedä tietojärjestelmiin. Pumppaamot, sähkökeskukset ja niiden ympäristöt on lisäksi dokumentoitu valokuvoin, paikkatietoa hyödyntäen, kohdekohtaisesti projektikansioihin. Ennen kartoituksen havaintojen esittämistä käydään läpi Raision Veden jätevesiverkostossa käytettyjen pumppaamotyyppien yleispiirteet.

4.1 Pumppaamotyypit

Säiliöpumppaamo

Säiliöpumppaamoja (kuva 4 ja 5) valmistetaan eri kokoisina, ja niitä voidaan käyttää niin yksittäisten kiinteistöjen kuin kokonaisten asuinalueidenkin jäteveden siirrossa (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023).



Kuva 4: Säiliöpumppaamon ulkorakenteet. Kuvassa näkyy säiliön luukku, jonka takana on sähkökeskusta suojaava sähkökaappi.



Kuva 5: Säiliöpumppaamo sisältä kuvattuna. Pumput ovat uppoasenteisina veden alla, ja ne voidaan nostaa ylös ketjujen avulla. Pumppaamon sisällä tehtäviä huoltotöitä varten säiliöön on asennettu tikkaat sekä huoltotaso.

Yksinkertaisimmillaan säiliöpumppaamo koostuu maahan upotetusta säiliöstä, uppoasennetuista pumpuista sekä maan pinnalla sijaitsevista rakenteista, kuten sähkökeskuksen kaappi, pumppaamon kansi sekä tikkaiden turvakaiteet. Uppoasenteisten pumppujen kunnossapito voi olla haastavaa ja epämiellyttävääkin, sillä pumppuja ei voi tarkistaa tai huoltaa ilman, että ne nostetaan ylös jäteveden seasta. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

Turvapumppaamo

Turvapumppaamo (kuva 6) on yleensä kooltaan suurempi kuin säiliöpumppaamo, pienempi kuin mökkipumppaamo ja rakenteeltaan kaksiosainen. Sen ulkopuoliset rakenteet usein muistuttavat säiliöpumppaamoja. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)



Kuva 6: Turvapumppaamon ulkorakenteet.

Turvapumppaamossa on erillinen kuiva puoli sekä säiliön puoli. Kuivalla puolella on kaksi kerrosta: yläkerrassa on huoltotaso (kuva 7) ja alakerrassa sijaitsevat kuiva-asenteiset pumput (kuva 8), joiden imuputket kulkevat läpivientinä säiliön (kuva 9) pohjaan. Näin ollen pumppujen huolto ja ylläpito on helpompaa, kuin uppoasenteisten pumppujen. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)



Kuva 7: Turvapumppaamon kuivan puolen yläkerta, eli huoltotaso.



Kuva 8: Turvapumppaamon kuivan puolen alakerta, jossa kuiva-asenteiset pumput sijaitsevat.



Kuva 9: Turvapumppaamon säiliö.

Nykyisissä turvapumppaamoissa sähkökeskus sijoitetaan usein kuivan puolen yläkertaan, kun taas vanhemmissa malleissa se on maan pinnalla sähkökaapissa, yleensä pumppaamon välittömässä läheisyydessä. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

Mökkipumppaamo eli pumppaamo huoltorakennuksella

Mökkipumppaamo-nimitys voi antaa vaikutelman pienestä, yhden kiinteistön pumppaamosta, mutta todellisuudessa sillä usein tarkoitetaan suurta pumppaamoa, jossa säiliö ja huoltotilat ovat erillä toisistaan. Pumput sijaitsevat kuiva-asenteisina huoltorakennuksessa, eli ”mökissä” (kuva 10 ja 11), maan päällä. (Raisio Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)



Kuva 10: Mökkipumppaamon huoltorakennus, jonka takana näkyy imusäiliö.

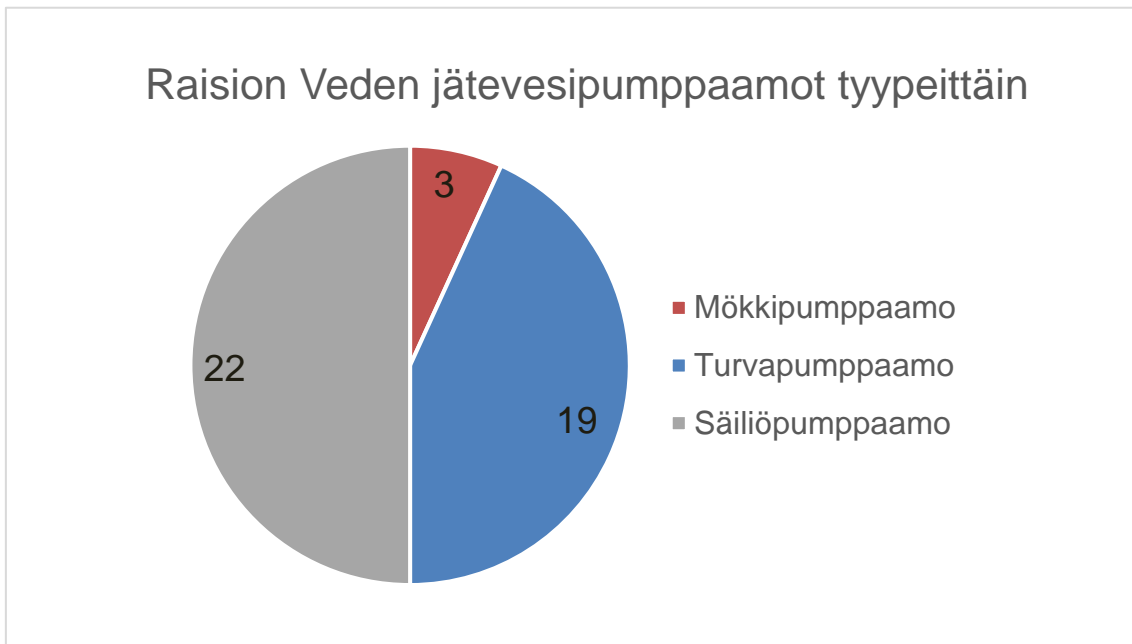


Kuva 11: Mökkipumppaamon pumput.

Tämä mahdollistaa pumppujen nopean ja turvallisen tarkastelun sekä helpottaa huoltotoimenpiteitä ja pääsyä laitteistoon häiriötilanteiden aikana. Jätevesi siirtyy säiliöstä imuputkien kautta pumppuihin, jotka työntävät veden edelleen paineputkeen. (Raisio Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

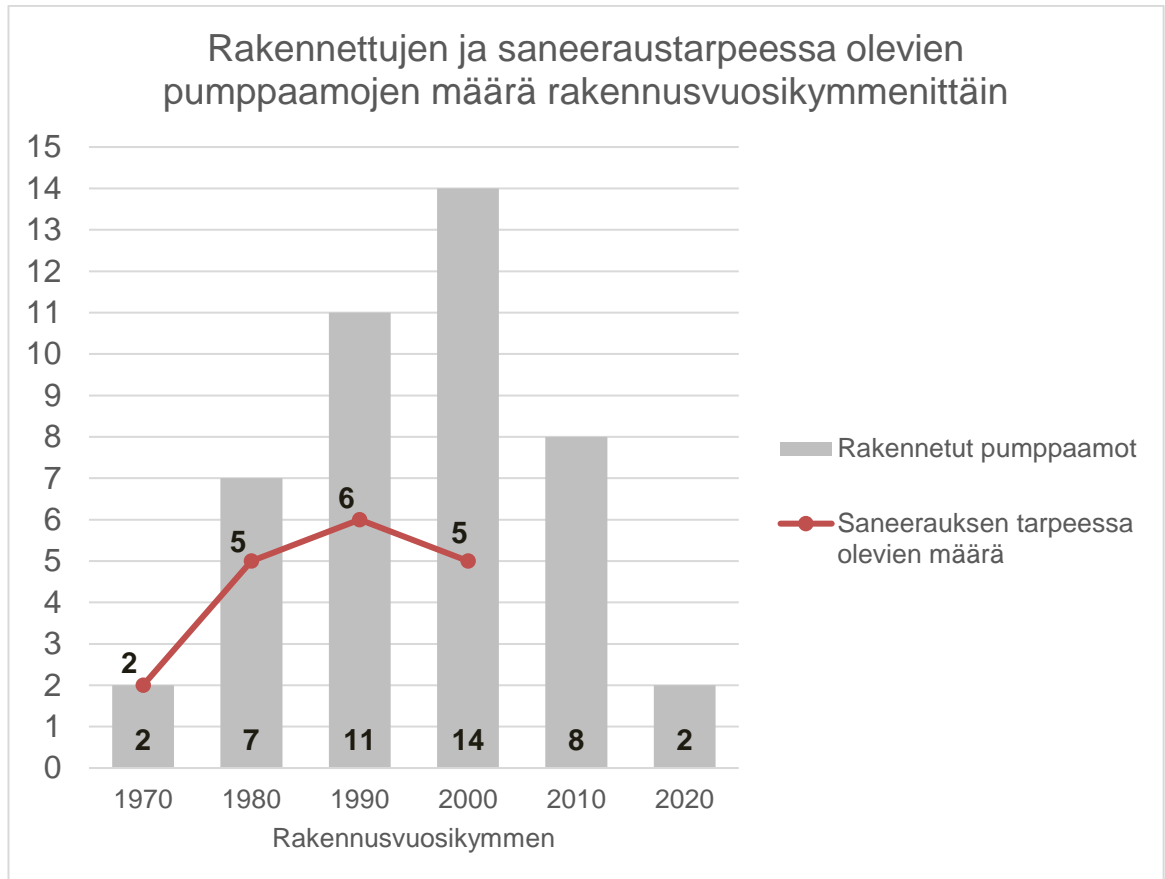
4.2 Pumppaamojen omaisuus- ja kuntokartoitus

Raision Veden hallinnassa on yhteensä 44 jätevesipumppaamo, joista 3 on mökkipumppaamoja, 19 turvapumppaamoja ja 22 eri kokoisia säiliöpumppaamoja (kaavio 1).



Kaavio 1: Raision Veden jätevesipumppaamot tyypeittäin.

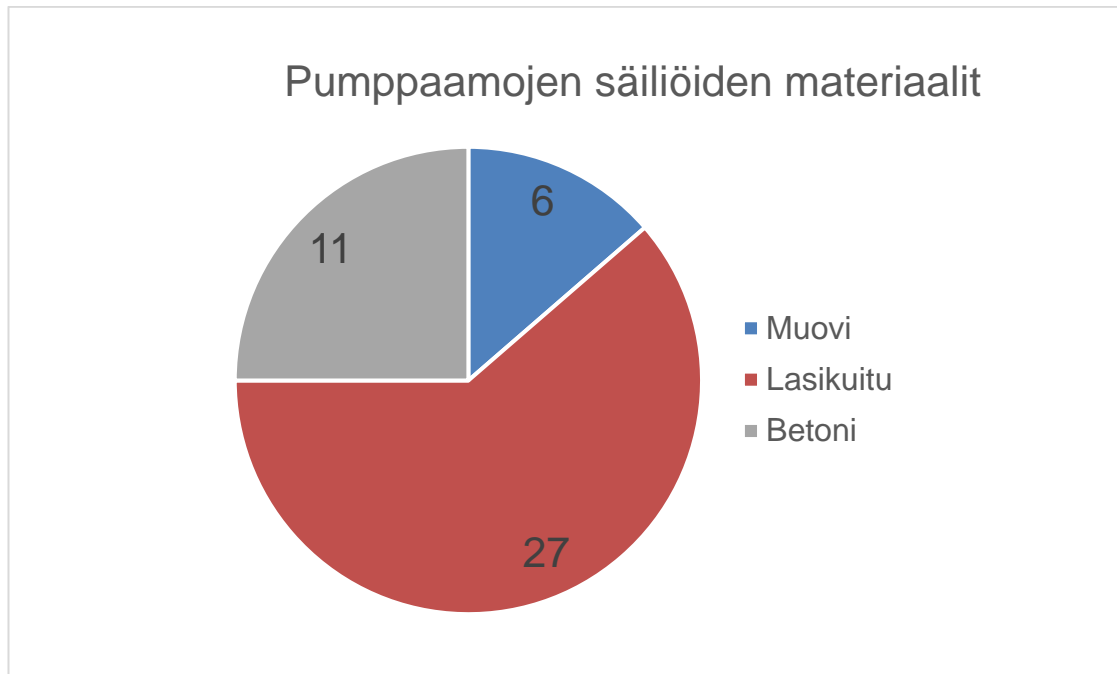
Joidenkin rakennusvuosista ei ole tarkkaa tietoa, mutta pisimpään palvelleiden pumppaamojen ja pumppujen tiedetään olevan 40–50 vuotta vanhoja (kaavio 2). Tällä hetkellä 18, eli lähes puolet kaikista pumppaamoista, tarvitsee laajamittaisen huollon tai saneerauksen (kaavio 2).



Kaavio 2: Rakennettujen ja saneeraustarpeessa olevien pumppaamojen määrä rakennusvuosikymmenittäin. Raision Veden hallinnassa olevista pumppaamoista lähes puolet on saneerauksen tai laajan huollon tarpeessa.

Saneeraustarpeen määrittelyyn vaikuttaa useat tekijät, joita arvioitiin omaisuus- ja kuntokartoituksen yhteydessä. Näitä ovat esimerkiksi pumppaamon ikä, tulevat maankäytön muutokset, pumppaamon työturvallisuuteen vaikuttavat seikat, rakennusmateriaalit (kaavio 3) sekä itse pumppujen kunto. Vaikka tässä työssä ei syvennytä pumppujen tekniikan yksityiskohtaiseen tarkasteluun, on selvää, että asia on huomioitava pumppaamon toimintakyvyn kannalta. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

Valtaosa Raision Veden pumppaamojen säiliöistä on lasikuitua tai muovia (kaavio 3).



Kaavio 3: Raision Veden pumppaamojen säiliöiden materiaalit.

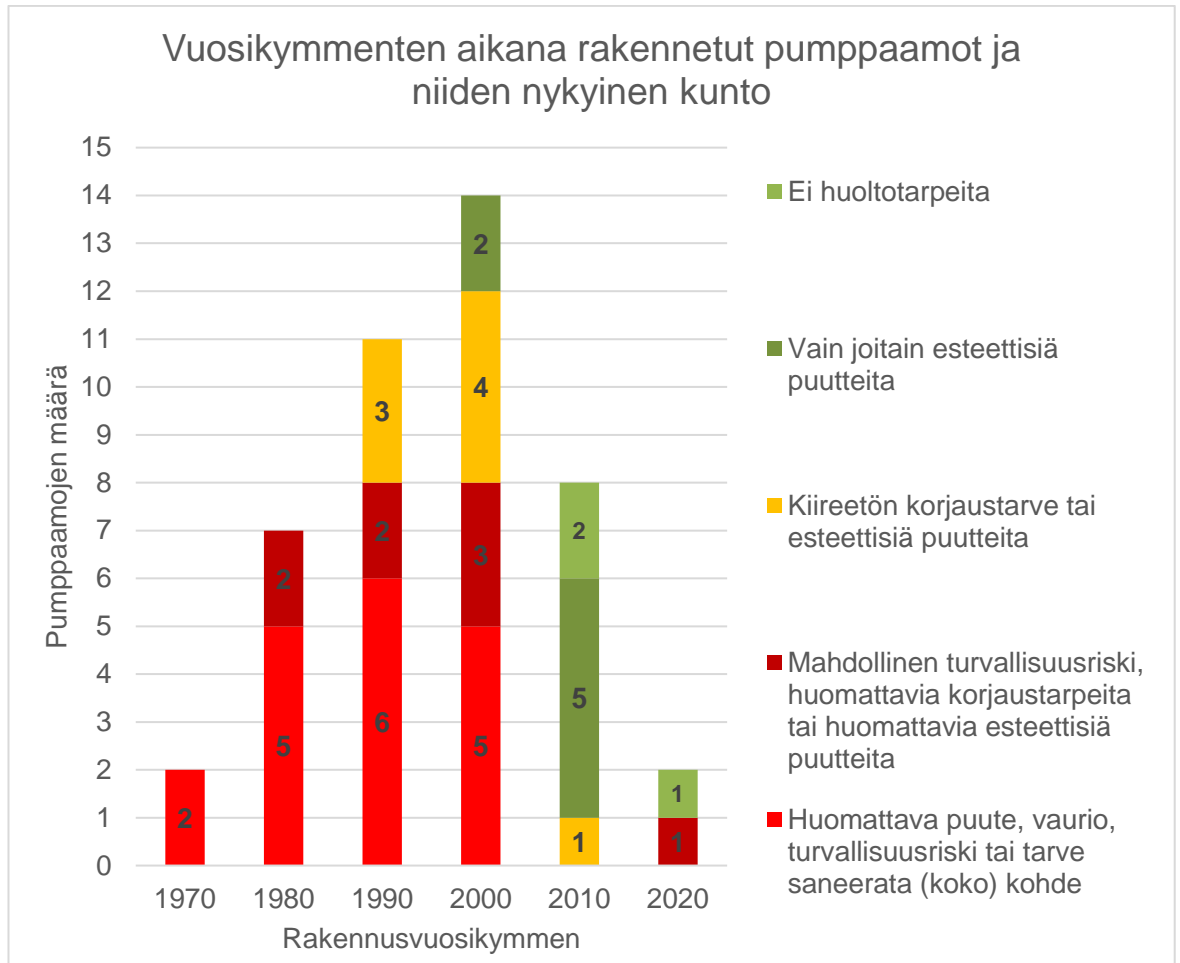
Kaaviossa 3 pumppaamojen materiaalit esitetään säiliön mukaan, sillä maan pinnalla sijaitsevien rakenteiden materiaali ei tässä kontekstissa ole merkittävä. Yleisesti Raisiossa turvapumppaamot ovat lasikuitua ja mökkipumppaamojen säiliöt betonia. Säiliöpumppaamojen materiaali vaihtelee kaikkien kolmen kaaviossa 3 mainitun materiaalin välillä. Betoniset pumppaamot ja säiliöt (kuva 12) määriteltiin suoraan saneerausta tarvitseviksi, sillä usein ne ovat vanhoja.



Kuva 12: Betonisäiliö. Kuvassa näkyy betonirenkaiden liitokset.

Raision Vedellä betoni koetaan epämieliseksi viemäriverkoston materiaaliksi myös vaurioitumisherkkyytensä takia. Jäteveden kitka sekä mahdolliset rikkikaasut kuluttavat betonia huomattavasti nopeammin kuin esimerkiksi polyeteeniä tai lasikuitua, jotka ovat nykyaikaisempia rakennusmateriaaleja. Lisäksi betonisäiliön renkaiden liitokset (kuva 12) saattavat pettää maan routimisen tai muun liikkeen takia, jolloin säiliöön ja sieltä ulos pääsee vuotovesiä. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

Kuntokartoituksen perusteella 18:sta pumppaamossa on huomattava turvallisuusriski tai kunto vaatii saneerausta, 8:ssa on mahdollisia turvallisuusriskejä tai huomattavia puutteita, 8:ssa on kiireettömiä korjaustarpeita tai esteettisiä puutteita, 7:ssä on joitain esteettisiä puutteita ja vain 3 pumppaamo on ei tarvitse lainkaan huoltotarpeita (kaavio 4).



Kaavio 4: Vuosikymmenten aikana rakennetut pumppaamot ja niiden nykyinen kunto.

Yleisimmät tekijät, joiden perusteella pumppaamo on luokiteltu korkeimman huoltotarpeen kohteeksi, olivat betonisäiliö, turvallisuus, korkea ikä, pumppujen kunto sekä maankäytön muutokset, kuten esimerkiksi E18-hankkeen myötä tehtävät johtosiirrot. Toiseksi korkeimman huoltotarpeen kohteeksi on määriteltä mm. pumppaamot, joissa on havaittu suuria siistimisen tarpeita, kiireettömiä turvallisuuteen liittyviä puutteita tai pumppujen kunto saattoi silmämääräisesti arvioituna viitata lähestyvään vaihdon tai huollon tarpeeseen (kuva 13).



Kuva 13: 33 vuotta vanha pumppu. Vaikka pumpussa on runsaasti ruostetta, se toimii ja ajaa tehtävänsä. Tällaisissa kohteissa on kuitenkin tarpeen suorittaa tarkistuskierroksia riittävän usein.

Keskitalon ja sitä alemman huoltotarpeen kohteiden puutteet liittyvät pieniin huoltotarpeisiin, graffiteihin, vesakon raivaamiseen tai muihin, ensisijaisesti esteettisiin puutteisiin.

Pumppaamojen ympäristö

Pumppaamojen ulkoasuun liittyvät haasteet, kuten graffitit (kuva 14), sammaloituminen, rikkakasvit ja vesakko, voivat heikentää kaupunkikuvaa ja antaa vaikutelman laiminlyödyistä ympäristöistä. Säännöllinen ympäristön siistiminen ja kunnossapito ovat tärkeitä toimia, joiden avulla viestitään pumppaamon tärkeydestä ja että siihen panostetaan. Siisti ja hyvin hoidettu pumppaamon ympäristö luo mielikuvan, että laitos on arvostettu ja sen toimintakyky on varmistettu säännöllisellä huolenpidolla. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)



Kuva 14: Töhryjä sähkökeskuksessa.

Pumppaamojen ympäristön kunnossapidon tärkeys voi helposti jäädä huomiotta, kunnes törmätään ongelmiin. Pumppaamon ympärille kasvaneet puiden taimet (kuva 15) voivat aiheuttaa haasteita, esimerkiksi estäen sähkökeskuksen oven avaamisen tai vaikeuttaen pääsyn pumppaamolle. Korkea vesakko voi tehdä pumppaamon huomaamattomaksi tai löytämisen hankalaksi, erityisesti niille, jotka eivät ole aiemmin kohteessa vierailleet. Huoltovälineistön, kuten imuauton, pääsy riittävän lähelle pumppaamo on ehdottoman tärkeää, ja mieluiten niin, ettei asukkaille aiheudu suuria esteitä tai haittaa. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)



Kuva 15: Sähkökaapin oven edessä kasvaa koivun alkuja, jotka estävät kaapin oven avaamisen.

Talvikauden huoltotien kunnossapito on myös erityistä huomiota vaativa tekijä. Joskus huoltotie voi olla epäselvä tai jopa havaitsematon, mikäli pumppaamo sijaitsee asuintonttien takana tai niiden välissä. Huoltotien auraus ja hiekoitus on varmistettava, ja tärkeys korostuu erityisesti, jos tie on jyrkkä. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

Turvallisuus

Pumppaamon kansi ja sen luukku ovat turvallisuuden kannalta kriittisiä osia, niin työturvallisuuden kuin ulkopuolisten ihmistenkin suhteen. Luukun on pysyttävä tukevasti auki, jotta pumppaamoon kiipeäminen on turvallista. Luukun varustaminen saranoilla ja pitävällä lukolla estävät luukun siirtymisen pois paikaltaan ilman tarkoituksellista lukon avaamista. Tämä on erityisen tärkeää alueilla, joilla asuu tai liikkuu paljon lapsia (kuva 16). (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

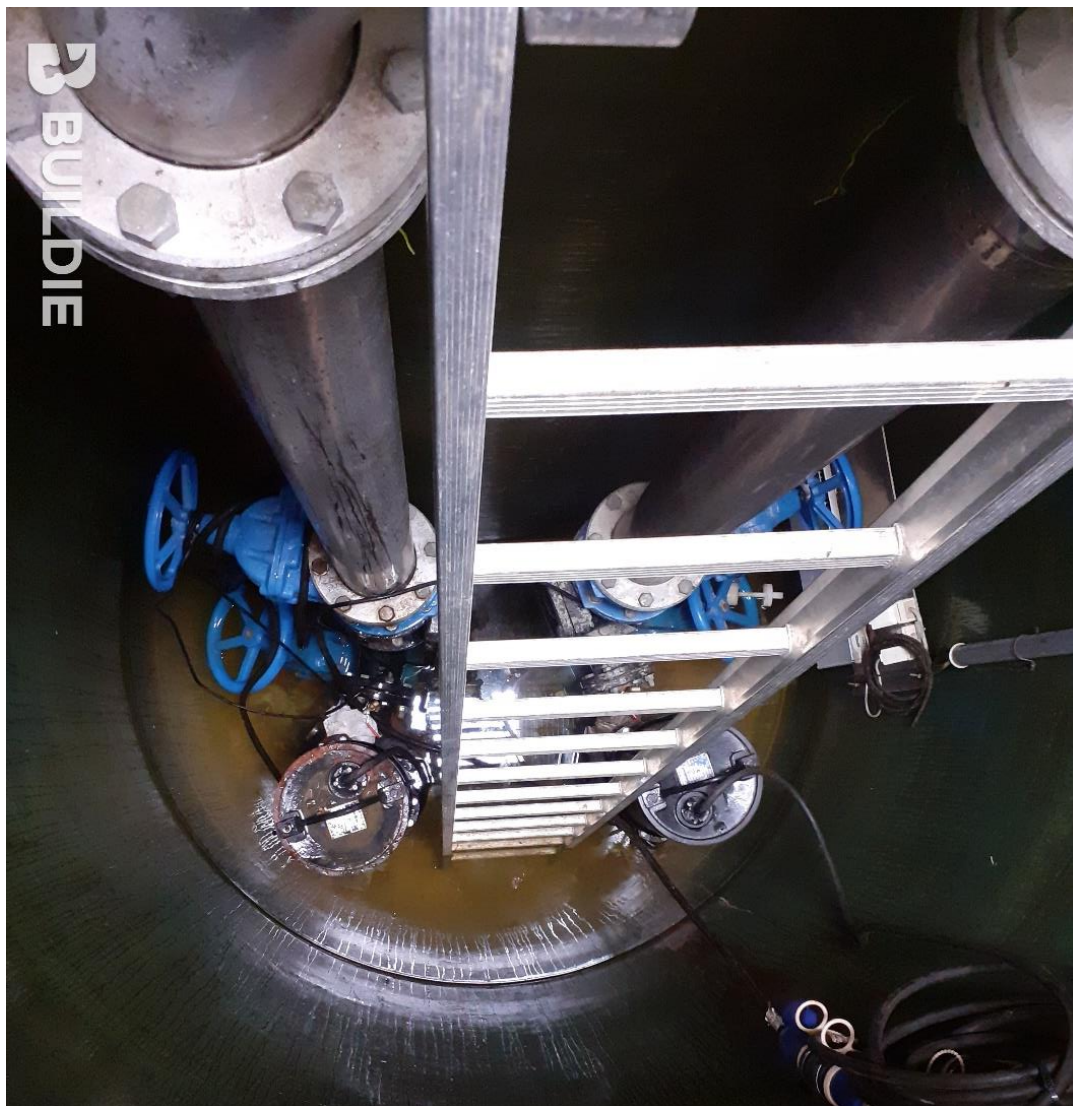


Kuva 16: Joskus pumppaamo saattaa sijaita pihapiirin välittömässä läheisyydessä. Tällöin pumppaamon ulkopuolisten rakenteiden turvallisuus on ehdottomasti taattava.

Turvallisuuden suhteen voi joskus ilmetä hyvinkin yllättäviä tilanteita.

Esimerkiksi pienten eläinten pesintä sähkökeskuksessa tai pumppaamossa on tilanne, jota ei pitäisi tapahtua. Eläinten pääsy sähkökeskukseen voi aiheuttaa merkittävän riskin johdotukselle ja laitteiston toimivuudelle. Sähkökeskukset tulee suunnitella ja ylläpitää siten, että ne ovat turvallisesti lukittuja ja riittävän tiiviitä estämään eläinten ja uteliainen ihmisten pääsyn sisään. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

Tikkaat, kaiteet ja huoltotasot ovat työturvallisuuden peruspilareita. Huoltotason luukun tulee olla yhden ihmisen liikuteltavissa, ja sille pitää olla varattu sopiva säilytystila, kun se on avattu. Tikkaiden on oltava jämäkät ja tukevat, ja kansi on varustettava kaiteilla, jotka mahdollistavat turvallisen kulkemisen. Joissain tapauksissa pumppaamot voivat olla niin ahtaita, ettei kuka tahansa mahdu työskentelemään sisällä. Tämä asia on oltava tiedossa ja huomioitava tarpeen tullen. Pumppaamon lämmitin on asennettava niin, ettei se aiheuta vaaraa vuoto- tai kondenssiveden (kuva 17) vuoksi. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)



Kuva 17: Turvapumppaamon kuivan puolen vuotovesipumppu oli rikki, ja lattialle oli siksi kertynyt paljon vettä.

Joissain pumppaamoissa ja sähkökaapeissa on valaistus, mutta niiden toimivuutta ei aina voi taata. Henkilöstöllä tulee olla käytettävissään kannettava valonlähde, kuten taskulamppu tai otsalamppu. Toinen hyödyllinen, irrallinen varuste on kaasuhälytin tai -mittari, jonka avulla voidaan havaita mahdolliset vaaralliset kaasut tai hapenpuute. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

Jokaisessa pumppaamossa tulee olla säilytyspiste tärkeitä dokumentteja varten. Esimerkiksi seinälle kiinnitetty postilaatikko (kuva 18) ajaa asian mainiosti. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)



Kuva 18: Pumppaamon sisällä ei saisi olla sinne kuulumatonta tavaraa. Irtonaisille esineille tulee löytyä säilytyspaikka.

Tarvittavien letkujen, johtojen ja muiden tarvikkeiden on oltava siististi kelattu ja järjestetty, mieluiten seinälle, jotteivat ne aiheuta kompastumisvaaraa. Selkeä järjestys ja siisteys ovat pumppaamon turvallisen ja sujuvan käytön perusedellytyksiä. (Raisio Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

4.3 Henkilöstöressurit ja yhteistyökumppanit

Raision Vedellä työskentelee 13 henkilöä, joista 4 on pääosin toimistotehtävissä ja 9 vastaa kenttätöistä. Vaikka pumppaamoille ei ole erikseen määritelty vastuuhenkilöitä, käytännössä vesijohtoverkoston kunnossapidon työnjohtaja sekä hänen tiimensä asentajat vastaavat niiden ylläpidosta. Työnjohtaja ohjaa tarpeen mukaan tehtäviä joko omille asentajille tai yhteistyökumppaneille. Verkostotiimi toivoo tämän työn myötä saavansa selkeyttä työnohjaukseen, tehtävien hallintaan ja vastuiden jakoon. Digitaalisten työkalujen käyttöönottoon suhtaudutaan osittain varautuneesti, ymmärrettävistä syistä, sillä digilaitteiden käyttö ei ole kaikille yhtä intuitiivista. Uusien järjestelmien omaksuminen saattaa tuntua haastavalta niille, jotka eivät ole kasvaneet teknologian ympäröimänä. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023). Tämä asia tunnustetaan, ja kaikkia työntekijöitä tuetaan uusien työvälineiden käyttöönotossa. On myös keskusteltu mahdollisuudesta valita ns. ”digivastuuasentajat”, jotka perehdyttäisiin ensin, jotta he voivat tarvittaessa toimia muun tiimin apuna digitaalisten työkalujen käytössä.

Pumppaamoihin liittyvä yhteistyö kattaa erilaisia toimijoita, kuten laitetoimittajat, pumppujen huolloista sekä pesuista vastaavat yritykset ja suunnittelijat. Tämän yhteistyöverkoston sujuva toiminta on keskeistä, ja sen kehittämistä suunnitellaan digitaalisten työkalujen avulla. Tavoitteena on helpottaa töiden ohjaamista, tilaamista ja ulkoistamista, joka edellyttää, että omaisuustiedot ovat ajantasaisia, helposti jaettavissa ja päivitettävissä (Crabol et al. 2023, s. 26–28)

Dokumentointi on tärkeää, jotta kaikista suunnitelluista ja erityisesti toteutetuista toimenpiteistä jää jälki. Digitaalinen seuranta mahdollistaa myös toistuvuuden tarkastelun, joka auttaa havaitsemaan huoltotarpeita ja muita toistuvia haasteita. Käytännön esimerkkinä tapaus, jossa erääseen pumppaamoon kertyi toistuvasti jätevesiverkoston kuulumattomia rättejä. Syyksi paljastui julkisen WC:n siivouksessa, koronapandemian myötä käyttöön otetut kertakäyttörätit. Käytön jälkeen rätit heitettiin WC-pönttöön. Kun tällaiset tapaukset kirjataan ylös, ongelmien juurisyyt on mahdollista selvittää ja ratkaista tehokkaasti. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

4.4 Käytössä olevat tietojärjestelmät

Buildie

Buildie on mobiililaitteella ja selaimella käytettävä projektinhallintasovellus, jonka työkalut voidaan monipuolisesti valita ja muokata organisaation tarpeiden mukaan. Sen on suunniteltu soveltuvan erityisen hyvin maastotöissä käytettäväksi, mutta hallinnollisten tehtävien hoitaminen tietokoneella onnistuu myös vaivattomasti. Buildie mahdollistaa saumattoman tiedonjaon projektissa toimivien organisaatioiden ja henkilöiden välillä. (Buildie Oy, 2024b.) Raision Vedellä Buildie on otettu käyttöön v. 2019, mutta ajan puutteen takia sitä ei ole pystytty hyödyntämään täysin. Sovelluksen sujuvan käytön harjoittelu sekä räätälöinti vievät aikaa, ja siksi ne päätettiin sisällyttää osaksi kunnossapidon kehitystyötä. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

KeyAqua

KeyAqua on selaimen ja mobiiliapplikaation kautta käytettävä vesihuollon ja hulevesiverkoston omaisuudenhallintajärjestelmä, joka on em. järjestelmien tapaan myös räätälöitävissä asiakkaan toiveiden mukaisesti. Palvelun ja järjestelmän tarjoajan (Keypro Oy, 2024) mukaan KeyAqua auttaa omaisuudenhallinnassa, verkoston toiminnan ymmärtämisessä, kunnossapidon ja investointien suunnittelussa sekä asiakkaille viestimisessä. Raision Vedellä KeyAqua hyödynnetään eniten juurikin verkoston kunnossapidon töihin liittyen. Verkostokohteita on mahdollista hakea erilaisten attribuuttien, kuten materiaalin, halkaisijan, iän tai saneeraustarpeen perusteella. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

Vaikka erityisesti vanhojen, saneeraamattomien verkoston osuuksien omaisuustieto saattaa olla puutteellista, vähästäkin tiedosta on pumppaamojen omaisuuskartoituksessa apua. Esimerkiksi vanhan pumppaamon rakennusvuotta voi suurpiirteisesti arvioida ympäröivän verkoston putkimateriaalien avulla, sillä vuoden 1975 jälkeen Raisiossa ei ole rakennettu betoniviemäreitä. (Crabol et al. 2023, s. 22 & Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

AqvaRex

AqvaRex on selaimen kautta käytettävä vesilaitosten sekä vesihuollon verkoston kaukovalvontajärjestelmä. Sen avulla voi seurata mm. veden kulutusta ja verkoston painetta, virtaamia, pumppujen käyntiaikoja ja energian kulutusta. Järjestelmään voi luoda valvontasivuja kohdekohtaisesti, jolloin perinteinen valvomo ja pilvipalveluun kerätty data voidaan ikään kuin yhdistää yhteen palveluun. (Oy Lining Ab, 2024.) Rasion Veden kaikkiin jätevesipumppaamoihin asennettiin AqvaRex-ohjaus- ja valvontayksiköt pääosin vuosien 2012–2014 aikana. (Rasion Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

4.5 Benchmarking

Lähikuntien vesilaitosten haastatteluissa ilmeni jätevesipumppaamojen kunnossapidon menetelmissä olevan paljon vaihtelevuutta. Haasteiksi koettiin esimerkiksi resurssien puute, ylivuodot sekä vuotovedet, hajuhaitat (kuva 19), jätevesiverkoston kuulumattomat esineet ja jätteet, tuholaiset ja joissain tietyissä pumppaamokohteissa vaaralliset jätteet, kuten lääkeruiskut neuloineen. Yhteinen havainto oli, ettei millään haastatellulla laitoksella ollut kattavaa pumppaamojen kunnossapidon ja elinkaarenhallinnan suunnitelmaa. Tästä huolimatta haasteita ei koettu ylitsepääsemättömiksi, vaan ratkaisut löytyivät ongelmien ilmetessä. (Vesilaitos 1, 2 & 3, haastattelu, 2023.) Alueellisesta yhteistyöstä ja kokemusten vaihtamisesta voisi kuitenkin olla hyötyä. Työn ennakoitua ja tehokkuutta parantaisi, jos edes toistuvien haasteiden ratkaisuille olisi olemassa valmiita työsuunnitelmia, tarkistuslistoja ja yhteistyösopimuksia.



Kuva 19: Pumppaamon tulon välppään saattaa kertyä jätettä, joka aiheuttaa hajuhaittoja.

Yksi laitoksista oli siirtymässä digitaalisen työnohjauksen käyttöön ja henkilöstöllä oli muutenkin kiinnostusta digitaalisten työkalujen laajempaan hyödyntämiseen. Tämä laitos on myös tehnyt päätöksen pumppaamojen kunnossapidon töiden ulkoistamisesta lähes täysin, mikä koettiin heille hyvin sopivaksi toimintatavaksi. (Vesilaitos 1, haastattelu, 2023)

Toisella laitoksella pumppaamoille on organisaation omasta henkilöstöstä määritetty vastuussa olevia henkilöitä. Kunnossapitoon liittyvät tarkistukset suoritetaan työpareittain. Tarkistuskäyntien toistuvuudet määrittyivät tarpeen sekä pumppaamon koon ja kriittisyyden mukaan. Tällä laitoksella ei ole siirretty

digitaaliseen dokumentointiin ja työnohjaukseen, eikä sellaisia ole suunnitteilla otettavaksi käyttöön ainakaan pumppaamojen kunnossapidon osalta.

(Vesilaitos 2, haastattelu, 2023)

Kolmannella laitoksella pumppaamojen kunnossapito suoritetaan samankaltaisesti kuin Raision Vedellä, käyttäen omia henkilöstöresursseja ja ulkopuolista apua toimien tarpeen mukaan. Tällä laitoksella digitaalisen dokumentoinnin ja työnohjauksen sovelluksen käyttöönottoa suunnitellaan.

(Vesilaitos 3, haastattelu, 2023)

Työn tulokset

Työn tulokset on jaettu kolmeen osioon: pumppaamojen prioriteettiluokittelu, kunnossapidon vuosikello ja tietojärjestelmäkokonaisuus. Koko työn perusta on kunto- ja omaisuuskartoitus, jonka havaintojen avulla pumppaamot on jaettu prioriteettiluokkiin (Crabol et al. 2023, s. 37.) Pumppaamoilla on tulevaisuudessa tarkoitus suorittaa tarkistuskiertoja, joiden toistuvuus määräytyy prioriteettiluokan perusteella. Kunnossapidon vuosikello (Aksela 2023, s. 19) on visuaalinen tapa esittää pumppaamojen kunnossapidon yleiset toimet vuosikvartaaleittain. Se toimii runkona, jonka ympärille voidaan suunnitella yksityiskohtaisempia kokonaisuuksia ennakoivasti, mutta myös tarkistuskiertoilla tarpeiden ilmetessä. Kierrokset ja muut tehtävät ajoitetaan, ohjataan ja dokumentoidaan tietojärjestelmäkokonaisuuden avulla. Valmiit, kohdekohtaiset projektikansiot, työpäiväkirjat sekä raporttipohjat mahdollistavat sujuvan dokumentaation ja ovat siten tärkeä osa tietojärjestelmäkokonaisuutta. (Aksela et al. 2023, s. 28)

5.1 Pumppaamojen prioriteettiluokittelu

Pumppaamot on jaettu prioriteettiluokkiin 1, 2 ja 3 toiminnan kriittisyyden sekä kunnan perusteella (taulukko 2).

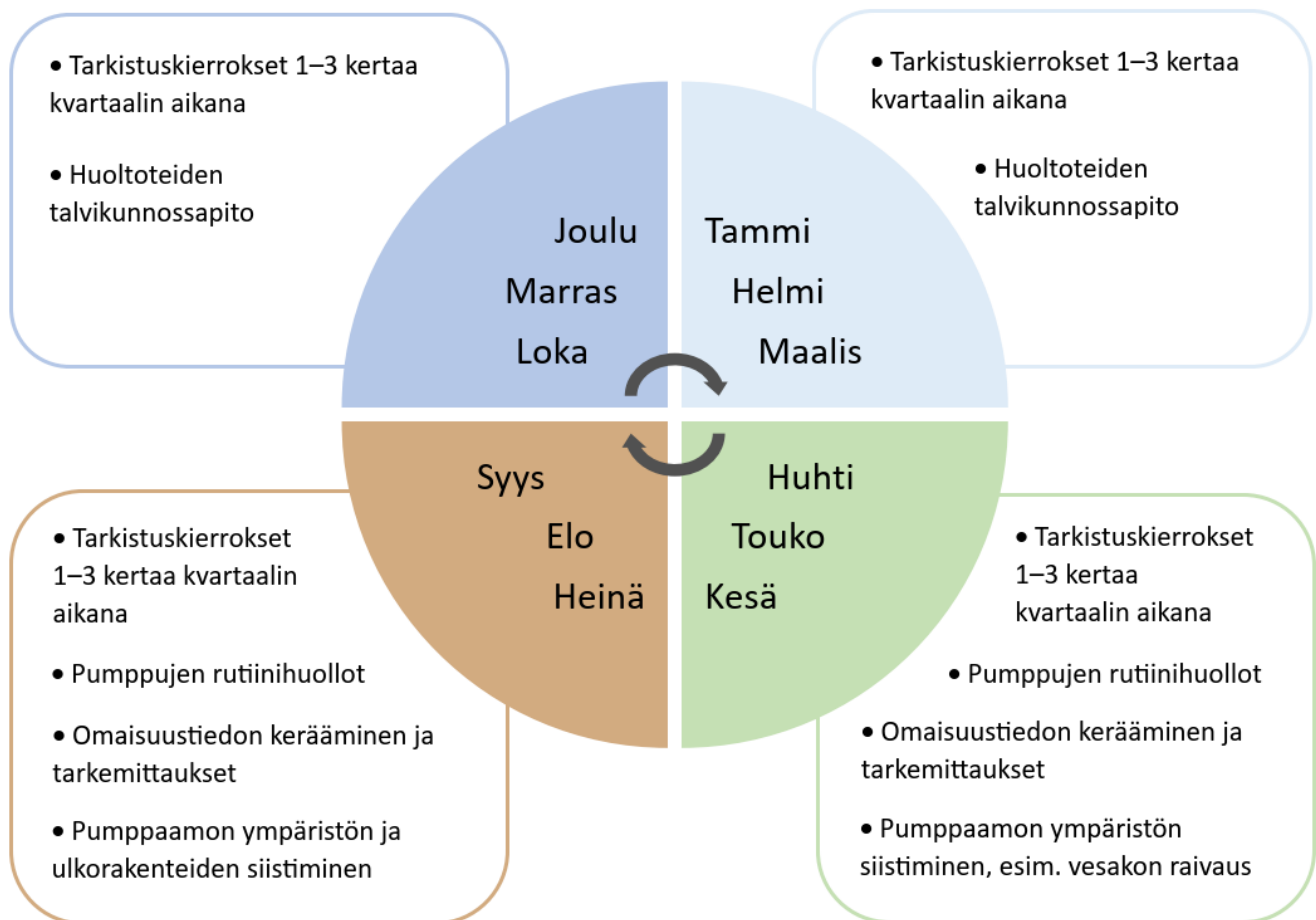
Taulukko 2: Pumppaamojen prioriteettiluokitukset.

Prioriteetti	Selite	Tarkistusväli	Pumppaamojen määrä
1 Korkea	Korkea toiminnan kriittisyys ja/tai korkea huollon tai saneerauksen tarve	1 kk	15
2 Keskitaso	Keskitason toiminnan kriittisyys ja/tai keskitason huollon tarve	2 kk	14
3 Matala	Matala toiminnan kriittisyys ja matala huollon tarve	3 kk	15

Prioriteettiluokitus määrää pumppaamalla suoritettavien rutiinitarkistuksien välin. Korkea huolto- tai saneeraustarve nostaa seurannan tarvetta, jotta mahdollisiin vikoihin tai muihin haasteisiin voidaan reagoida ajoissa. Huoltojen, saneerauksen tai muun syyn myötä pumppaamon luokitusta voidaan muuttaa (Crabol et al. 2023, s. 37).

5.2 Kunnossapidon vuosikello

Omaisuuuden ja sen kunnon sekä priorisoinnin määrittämisen jälkeen kunnossapidon rutiinitehtävät on tiivistetty visuaaliseksi kokonaisuudeksi kunnossapidon vuosikelloon (kuva 20) (Aksela 2023, s. 19–20).



Kuva 20: Kunnossapidon vuosikello.

Vuosikello luo rungon, jonka ympärille voidaan tarpeen mukaan suunnitella yksityiskohtaisempia kokonaisuuksia. Sitä voidaan myös hyödyntää esimerkiksi tarjouspyynnön liitteenä töitä ulkoistettaessa. Tässä vaiheessa on tärkeää tunnistaa kohteet, joissa on selvilläolovelkaa, jotta selvitykset voidaan sisällyttää työsuunnitelmaan. Kiireettömiä huoltoja, selvityksiä ja tarkemittauksia voidaan olettaa tehtävän keväällä, kesällä ja syksyllä lumettomaan aikaan. Pumpaamokohtaiset tarkistuskierrokset suoritetaan edellisessä kappaleessa esitetyn suunnitelman mukaan. Kunnossapidon tehtävät ajoitetaan ja dokumentoidaan digitaalisesti projektinhallintasovellus Buildiella. (Aksela 2023, s. 47)

Säännölliset tarkistuskierrokset

Toiminnan kehittäminen vaatii koko organisaatiolta päättäväistä sitoutumista ja aktiivista asennetta uusien työtapojen opetteluun ja käyttöönottoon. Siirtyminen reaktiivisesta kunnossapidosta ennakoivaan, edellyttää suunnitelmallista toimintaa. Ihanteellisessa tilanteessa muutoksen tukena toimii henkilö tai henkilöitä, jotka ohjaavat digitalisaatioon liittyvissä prosesseissa, tiedon siirrossa ja hallinnassa, IT-laitteiden käytössä sekä tietoturvallisuudessa. Onnistunut muutosprosessi voi johtaa siihen, että olemassa olevilla tai jopa pienemmillä kustannuksilla saavutetaan merkittäviä hyötyjä riskienhallinnan parantamisessa sekä akuuttien häiriötilanteiden ja niiden jälkipuintien vähentämisessä. (Aksela 2023, s. 66)

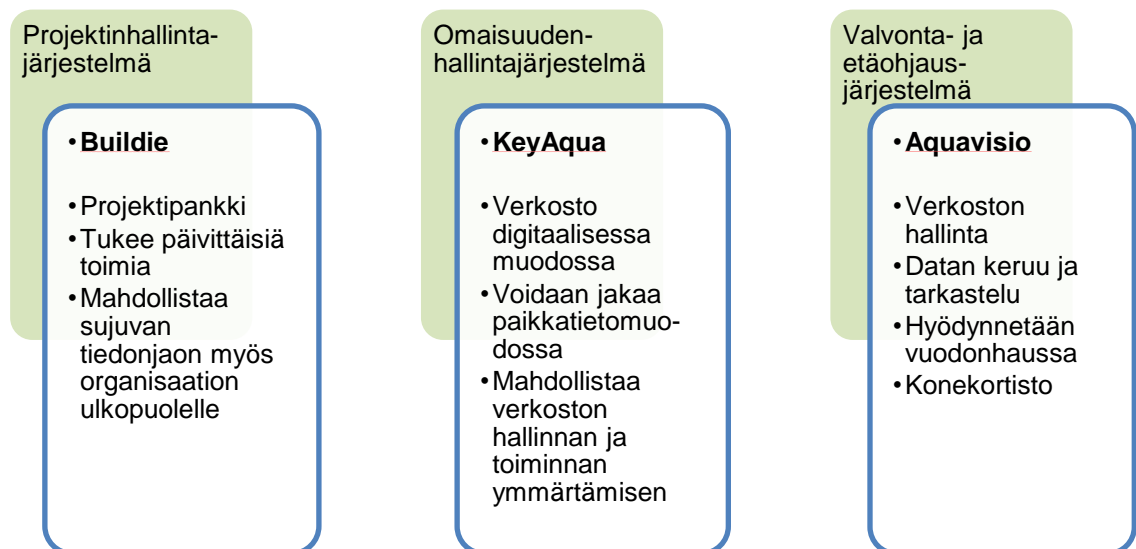
Kunnossapitotarkistukset aloitetaan heti aikataulujen sekä vastuuhenkilöiden ja -organisaatioiden määrittämisen jälkeen. Resurssihaasteita kohdatessa keskitytään ensisijaisesti niiden pumppaamojen seurantaan ja huoltoon, jotka on luokiteltu korkeimpaan prioriteettiluokkaan. Prioriteettiluokitus ja tarkistuskierrosten aikana tehdyt havainnot ohjaavat seurannan ja operoinnin vaatimustasoa. Tarkistuskierrosten ensisijaisia tavoitteita on vahinkojen minimointi sekä jo mahdollisesti ilmenneiden häiriöiden pahenemisen estäminen. (Aksela 2023, s. 46–48)

Tarkistuskierrosten havainnot tallennetaan digitaaliseen muotoon, mikä mahdollistaa tarkan, pitkän aikavälin tiedonhallinnan yksittäisten sekä laajojen verkoston osuuksien seurantaan. Työpäiväkirjan valmiiksi suunniteltu pohja tekee dokumentoinnista vaivatonta ja toimii samalla muistilistana suoritettaville

toimille. Näin pumppaamoista saadaan yksityiskohtaista tietoa, joka auttaa tulevaisuudessa parantamaan ja kohdentamaan kunnossapidon toimenpiteitä. Esimerkiksi seuraamalla pumppaamojen säiliöiden pesutarvetta vuoden ajan, voidaan määritellä optimaaliset pesuvälit ja ajoittaa pesut ennakkoon yhdessä yhteistyökumppaneiden kanssa. Samoin voidaan toimia pumppujen huoltojen suhteen. (Aurola et al. 2021, s.19 & 49–50)

5.3 Tietojärjestelmäkokonaisuus

Tietojärjestelmät toimivat tiedonhallinnan perustana. Nykyaikainen lähestymistapa ei edellytä, että kaikki omaisuuteen liittyvä tieto keskitetään yhteen järjestelmään. Useamman tietojärjestelmän käyttö voi tarjota kustannusetuja, mutta samalla se asettaa vaatimuksia rajapintojen ja erilaisten tietorakenteiden yhteen sovittamiselle. Yhdistämällä eri järjestelmiä hyödynnetään niiden parhaita puolia ja rakennetaan kattava tietojärjestelmäkokonaisuus (kuva 21), joka palvelee vesihuoltolaitoksen yksilöllisiä tarpeita. (Ikäheimo & Metsävuori 2020, s. 27)



Kuva 21: Raison Veden tietojärjestelmäkokonaisuus.

Digitalisaation edistämässä on olennaista ymmärtää, etteivät teknologiat itsessään ole päämäärä, vaan välineet haasteiden ratkaisemiseen. Teknologian käyttöönotto auttaa estämään hiljaisen tiedon katoamisen ja tukee uuden osaajasukupolven kehittymistä. Hiljainen tieto ei saa vain siirtyä henkilöltä toiselle, vaan se täytyy tallentaa ja jakaa digitaalisiin järjestelmiin, jotta tiedon säilyminen ja saavutettavuus voidaan varmistaa. (Ikäheimo & Metsävuori 2020, s. 27–28 & 85)

5.3.1 Projektinhallintajärjestelmä Buildie

Projektinhallintajärjestelmä Buildie on Raision Veden ensisijainen projektipankki, ja päivittäisiä toimia tukeva kenttätyökalu. KeyAqua ja Aquavisio tarjoavat joitain samankaltaisia käyttömahdollisuuksia, mutta Buildieta hyödynnetään erityisesti maastotöissä sen käyttäjäystävällisyyden ja saavutettavuuden takia. Ennen kehitystyötä Buildien ominaisuuksia hyödynnettiin Raision Vedellä melko suppeasti, sillä henkilöstöllä ei ollut resursseja syventyä järjestelmään. Kehitystyön myötä sitä alettiin käyttää kattavammin, ja organisaatio päätti myös investoida uuteen järjestelmän osaan, sähköiseen tehtävienhallintaan ja työnohjaukseen. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

Työkohteet

Jokaiselle pumppaamolle on luotu oma työkohdekansio, joka toimii projektipankkina. Kansio sisältää kohteen valokuvat, työpäiväkirjan, raportit, MVR-mittaukset ja tehtävät. Kansiorakennetta voi käyttöoikeuksien rajoissa vapaasti muokata, ja tarkastelu- sekä muokkausoikeuksia voidaan rajata erilaisin ehdoin esimerkiksi urakoitsijalle, suunnittelijalle tai muulle yhteistyökumppanille. Vaihtoehtoisesti kansion sisältämiä tiedostoja voidaan pakata ja välittää tahoille, joille ei ole tarpeen tarjota pääsyä kansioon Buildien järjestelmän kautta. (Buildie Oy, 2024a)

Valokuvadokumentointi

Mobiiliapplikaatiolla valokuvatessa sovellus hyödyntää paikkatietoa, jolloin kuva tallentuu kartalle ja valitun työkohteen työkohdekansioon. Näin kuvia tai muita tiedostoja ei tarvitse tallentaa omalle laitteelle tai lähettää yhteistyökumppaneille sähköpostitse. Jotta vanhoihin kuviin on helppo palata, ne lajitellaan pääotsikon ja alaotsikon avulla, ja niille voidaan kirjoittaa kuvateksti. (Buildie Oy, 2024a)

Työmaapäiväkirja

Työmaapäiväkirjan pohja on todella monipuolisesti räätälöitävissä, ja erilaisia pohjia voi luoda useita. Kuitenkin yhdelle työkohteelle voi määrittää vain yhdenlaisen päiväkirjan. Pumppaamojen kunnossapidossa hyödynnetään siis pumppaamojen kunnossapito -nimistä pohjaa (liite 1). Se on suunniteltu rutiinitarkistuskierroksia tukevaksi dokumentiksi ja muistilistaksi. Päiväkirjan, kuten kaikkien muidenkin työkalujen, muokkausoikeuksia voi rajata. On mahdollista määrittää, kuka pystyy muokkaamaan pohjaa, kuka täyttämään päiväkirjan, ja kuka vain tarkastelemaan. Päiväkirjan täyttöä ja tarkistusten dokumentointia sujuvoittaa mahdollisuus sanella päiväkirjamerkinnyt, liittää kohteesta päivän aikana otetut valokuvat, sekä kopioida edellisen kierroksen merkintä. Jos edeltävällä kierroksella esimerkiksi tikkaiden on todettu olevan kunnossa, ja sama asia todetaan jälleen, voidaan merkintä tuoda uuteen päiväkirjaan yhdellä napin painalluksella. Valmis päiväkirjamerkintä tallentuu työkohteen kalenteriin. (Buildie Oy, 2024a)

Raportit

Rutiinitarkistuskierroksia virallisempia tai harvemmin suoritettavia toimia dokumentoidaan raportein. Pohjia voi luoda rajattomasti, mutta Buildie tarjoaa myös valmiita vaihtoehtoja monipuolisesti. Esimerkkejä valmiista pohjista ovat mm. vesihuollon korjausraportti, valvontaraportti, työmaan riskikartoitus ja turvallisuushavainto. Raportin täyttäminen päiväkirjasta eroaa siten, että raportti allekirjoitetaan esimerkiksi sormella tai kosketusnäyttökynällä, jonka jälkeen sen voi vahvistaa valmiiksi, ja siitä muodostuu PDF-tiedosto työkohdekansioon. (Buildie Oy, 2024a)

5.3.2 Omaisuudenhallintajärjestelmä KeyAqua

Omaisuudenhallintajärjestelmään ei tehty merkittäviä uudistuksia kehitystyön myötä, mutta verkostotiedon digitointia ja tarkemmittauksia varten hankittiin GNSS-mittalaite. Sen kanssa x, y ja z -koordinaattien tarkistuksia voidaan suorittaa suoraan kentällä, ja kaikki kerätty tieto päivittyy reaaliaikaisesti KeyAquaan. Laite on huomattavasti tehostanut ja nopeuttanut verkostotiedon digitointia – erityisesti sellaisten venttiileiden ja kaivojen osalta, joiden sijaintitiedoissa on aiemmin ollut puutteita tai epätarkkuuksia. Mittalaitetta hyödynnettiin erityisen onnistuneesti myös erään saneerauskohteen vastaanottotarkastuksessa, jonka aikana kohteen jokaisen kaivon sijainti sekä kunto varmistettiin. Puutteet dokumentoitiin Buildien valmiiseen valvontaraporttipohjaan valokuvien kera. (Raision Vesi Oy, sisäinen tietolähde, 2023)

5.3.3 Valvonta- ja etäohjausjärjestelmän päivitys Aquavisioon

Raision Vedellä vuodesta 2011 käytetty kaukovalvontajärjestelmä AquaRex on tämän työn aikana päivitetty uudempaan versioon, valvonta- ja etäohjausjärjestelmä Aquavisioon.

Aquavisio on moderni vesi- ja jätevesiverkoston valvontaan sekä hallintaan suunniteltu järjestelmä. Jos erilaisia mittareita ja tiedonkeruukokonaisuuksia hyödynnetään järjestelmään liitettyinä, sen avulla voidaan seurata ja ohjata verkostoa kokonaisvaltaisesti tekoälyn mahdollistamien työkalujen avulla. Modulaarinen järjestelmän rakenne mahdollistaa joustavat muokkaukset Raision Veden tarpeiden mukaisesti, eli ominaisuuksia voi hankkia ajan myötä lisää tai jättää pois. (Oy Lining Ab, 2024a.) Pumppaamojen kunnossapitoon sekä elinkaaren- ja omaisuudenhallintaan liittyen, yksi merkittävistä Aquavision tuomista, uusista työkaluista, on sähköinen konekortisto. Se vaikutti oleellisesti järjestelmän päivittämiseen johtavaan ostopäätökseen, ja otettiin käyttöön jo tämän työn aikana. Konekortistoon on syötetty tiedot jokaisen pumppaamon varusteista ja laitteista, kuten esimerkiksi pumppaamon tyyppi, päärakennusmateriaali ja mitat, pumput ja niiden tekniset tiedot (kuva 22), paineanturit, lämmittimet sekä mahdolliset ilmanvaihdon osat.

H08G-MMU3R

| ✕

Perustiedot		Laitteen attribuutit	
Nimi	Kuvaus	Arvo	Yksikkö
Positio	Pumpun numero	<input type="text"/>	(tyhjä)
Nosto max.	H max.	<input type="text"/>	m
Nosto min.	H min.	<input type="text"/>	m
Tuotto max.	Q max.	<input type="text"/>	l/s
Tuotto min.	Q min.	<input type="text"/>	l/s
Virta		<input type="text"/>	A
Teho	kW	<input type="text"/>	kW
RPM	Kierrokset	<input type="text"/>	RPM
Lähtö	Putken halkaisija	<input type="text"/>	mm
Paino		<input type="text"/>	kg
Tyyppi	Uppo / Kuiva	<input type="text"/>	
Kunto	Ehjä / Risa	<input type="text"/>	
Huom!	Huomioitavaa	<input type="text"/>	
Asennusvuosi		<input type="text"/>	
Käynnistystapa		<input type="text"/>	
Pumpun huoltoväli	Käyttötunnit	<input type="text"/>	h
Rasvan tyyppi	Rasvan tyyppi	<input type="text"/>	
Öljyn tyyppi	Öljyn tyyppi	<input type="text"/>	
Öljyn vaihtoväli	Käyttötunnit	<input type="text"/>	h

Kuva 22: Pumpun attribuutilista, eli ominaisuudet ja tekniset tiedot. Arvosarakkeeseen viedään pumppukohtaiset tiedot (näyttökuva Raision Veden Aquavisio-konekortistosta).

Sähköinen konekortisto helpottaa laitteiden kunnon ja varaston seurantaa. Esimerkiksi, jos korkean prioriteetin pumppaamalla laite hajoaa, konekortistosta voidaan nopeasti tarkistaa, onko toiselta pumppaamolta saatavissa korvaavaa laitetta. Aquavisio voi tulevaisuudessa tuoda monia hyötyjä Raision Vedelle, mutta sen täysimittainen hyödyntäminen edellyttää ajallisia ja taloudellisia investointeja sekä aiheeseen pitkäjänteisesti perehtymistä.

Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet

Työn aikana usean pumppaamon havaittiin tarvitsevan huoltotoimenpiteitä, jotka saattaisivat jäädä hoitamatta ilman suunnitelmallista operointia, eli säännöllisiä tarkistuskierroksia ja sujuvaa työnohjausta. Lisäksi osa pumppaamoista on saavuttamassa saneerausien, joten näiden kohteiden osalta seuranta on erityisen tärkeää. Opinnäytetyön tuloksilla tuetaan siirtymistä reagoivasta kunnossapidosta ennakoivaan toimintaan. Tulevaisuudessa pumppaamojen kunnossapito ja elinkaarenhallinta huomioidaan jo tilaus- ja suunnitteluvaiheessa, erityisesti turvallisuuteen ja operointiin vaikuttavien seikkojen osalta. Rasion Vedellä on esimerkiksi pohdittu tarvetta pumppaamon tarjouspyyntöpohjalle, jossa tarkasti määriteltäisiin organisaation vaatimukset. Tarjouspyyntöjä tehdessä pienet, mutta tärkeät yksityiskohdat saattavat unohtua, ja niiden merkitys voi ilmetä vasta kohteen käyttöönoton jälkeen. Tarjouspyyntöpohjan tietoja voisi hyödyntää myös käyttöönototarkastuksessa tarkistuslistana.

Toiminnan suunnittelussa on huomioitu henkilöstöresurssit ja mahdolliset tulevaisuuden muutokset. Tässä työssä digitaalisia työkaluja on haluttu hyödyntää niin, että jatkossa töitä on helpompi hallita ja yhteistyö sekä tiedonjako muiden organisaatioiden kanssa sujuvoittuu. Digitalisaatio vain digitalisaation takia ei ole mielekäästä. Hyödynnettävien järjestelmien tulee oikeasti helpottaa työskentelyä, eikä hankaloittaa, ainakaan mahdollisten käyttöönoton aikaisten haasteiden jälkeen. Aina ei ole tarpeen hankkia uusia lisenssejä ja ohjelmia. Tämän työn myötä jo käytössä olevat järjestelmät otettiin tehokkaammin käyttöön, jonka jälkeen alettiin pohtia tarvetta uusille hankinnoille. Muutamia lisäyksiä tehtiin, ehtona, että organisaation henkilöstö osaa ja pystyy hyödyntämään niitä.

Tämän työn pohjalta pumppaamojen kunnossapitoa ja elinkaarenhallintaa voidaan suunnitella tulevaisuudessa yksityiskohtaisemmin, ja työtä voidaan hyödyntää myös muiden osien selvitysten apuna. Esimerkiksi verkoston kunnossapidolle voidaan laatia oma kunnossapidon vuosikello ja rutiinit.

Lähteet

Aksela, Kia 2023: Vesihuoltoverkostojen elinkaari - kestävä operatiivinen kunnonhallinta. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 85. Suomen Vesilaitosyhdistys ry & Wise Environment Oy. Helsinki. PDF-dokumentti. Viitattu 7.7.2023. Saatavilla:

https://www.vvy.fi/site/assets/files/7652/vesihuoltoverkostojen_elinkaari_kestava_operatiivinen_kunnonhallinta.pdf

Aksela, Kia – Lampola, Tiia – Pihamaa, Sauli – Suojanen, Ilkka 2023: Verkostotietojen digitaalinen tiedonsiirto. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 88. Esri Finland Oy, Kirkkonummen Vesi, Lahti Aqua Oy, Suomen Vesilaitosyhdistys ry & Wise Environment Oy. Helsinki. PDF-dokumentti. Viitattu 7.7.2023. Saatavilla:

https://www.vvy.fi/site/assets/files/7936/verkostotietojen_digitaalinen_tiedonsiirto.pdf

Aurola, Anne-Mari – Härkki, Heli – Renko, Terhi – Sahlstedt, Johanna – Vilpanen, Maija 2021: Hyvän vesihuollon kriteerit. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 65. AFRY Finland Oy & Suomen Vesilaitosyhdistys ry. Helsinki. PDF-dokumentti. Viitattu 9.6.2023. Saatavilla:

https://www.vvy.fi/site/assets/files/5496/hyvan_vesihuollon_kriteerit.pdf

Buildie Oy 2024a: Toiminnot. Tampere. Verkkosivu. Viitattu 22.3.2024. Saatavilla:

https://www.buildie.fi/tuote/toiminnot/?_gl=1*13pjn2k*_ga*MTYxMTU3MjgyMy4xNzExMTA4MzQ1*_up*MQ..*_ga_T9S36MCT3F*MTcxMTEwODM0NS4xLjAuMTcxMTEwODM0NS4wLjAuMA..

Buildie Oy 2024b: Tuote. Tampere. Verkkosivu. Viitattu 19.3.2024. Saatavilla: https://www.buildie.fi/tuote/?_gl=1*srba5q*_ga*MTEzMTMyOTc1OS4xNzEwODQwMjgz*_up*MQ..*_ga_T9S36MCT3F*MTcxMDg0MDIyMy4xLjEuMTcxMDg0MDMwNi4wLjAuMA..

Crabol, Pekka – Huttunen, Jani-Alexi – Lepistö, Joonas – Pulkkinen, Jaana – Ryyänen, Antti – Savolainen, Tia 2023: Vesihuoltolaitosten verkosto-omaisuudenhallinnan toteutusopas. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 81. Suomen Vesilaitosyhdistys ry. Helsinki. PDF-dokumentti. Viitattu 9.6.2023. Saatavilla: https://www.vvy.fi/site/assets/files/7459/vesihuoltolaitosten_verkosto-omaisuudenhallinnan_toteutusopas.pdf

Ikäheimo, Aino & Liljanto, Noora 2020: Vesihuolto valmistautuu digitalisaatioon – kokemuksia digistrategiatyön käynnistämisestä. Teoksessa Vesitalous. Toim. Maasilta, Timo – Kärkinen, Hannele, Liikanen, Riina – Lindell, Paula – Maasilta, Minna – Takala, Annina – Vahala, Riku – Varis, Olli – Vuori, Erkki, 5–7. Ympäristöviestintä YVT Oy. Helsinki. PDF-dokumentti. Viitattu 28.11.2023. Saatavilla: https://vesitalous.fi/wp-content/uploads/2020/10/VT2005_2020-10-05-2.pdf

Ikäheimo, Aino & Metsävuori, Jere 2020: Vesihuoltolaitosten digistrategia – portaat digitalisaation hyödyntämiseen. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 59. Sitowise Oy & Suomen Vesilaitosyhdistys ry. Helsinki. PDF-dokumentti. Viitattu 28.11.2023. Saatavilla: https://www.vvy.fi/site/assets/files/3211/vvy_digitalisaatiostrategia_loppuraportti.pdf

L 119/2001. Vesihuoltolaki 9.2.2001/119. Viitattu 20.6.2023.

L 587/2011. Vesilaki 27.5.2011/587. Viitattu 20.6.2023.

Keypro Oy 2024. KeyAqua. Helsinki. Verkkosivu. Viitattu 19.3.2024. Saatavilla: <https://www.keypro.fi/fi/keyaqua>

L 982/1977. Laki yleisistä vesi- ja viemärlaitoksista 982/1977. Viitattu 20.6.2023.

L 132/1999. Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Viitattu 20.6.2023.

Oy Lining Ab 2024a. Aquavisio – Sustainable water management. Vantaa. Verkkosivu. Viitattu 19.3.2024. Saatavilla: <https://aquavisio.fi/fi/etusivu/>

Oy Lining Ab 2024b. AqvaRex 2.0 Valvontajärjestelmä. Vantaa. Verkkosivu. Viitattu 19.3.2024. Saatavilla: <https://www.lining.fi/tuotteet/digi-ja-automaatio/automaatio/aqvarex-20-valvontajarjestelma>

Raision kaupunki 2022. Raisionjoen ennallistamishanke on yksi Suomen suurimmista. Raisio. Verkkoartikkeli. Viitattu 14.12.2023. Saatavilla: <https://raisio.fi/fi/uutiset/raisionjoen-ennallistamishanke-yksi-suomen-suurimmista#:~:text=Ennallistamisen%20tavoitteena%20on%20palauttaa%20jokeen%20sen%20luonnollinen%20virtaama,26%20kilometri%C3%A4%20pitk%C3%A4%20joki%20on%20padottu%20nelj%C3%A4st%C3%A4%20kohdasta>

L 763/1994. Terveystieteiden laeiksi 19.8.1994/763. Viitattu 20.6.2023.

L 527/2014. Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527. Viitattu 20.6.2023.

LIITE 1: Pumppaamojen kunnossapidon päiväkirjapohja.

Pumppaamojen kunnossapidon päiväkirjapohja

Täytettävä kohta	Miksi tärkeä?
Työkohteen nimi	Kohteen tunnistaminen
Päivämäärä	Historiatieto
Sää tiedot	Saattaa vaikuttaa havaintoihin tai olla syy vahingolle
Osallistuva henkilöstö	Vastuu, työajan seuranta, yhteyshenkilö, tarvittaessa lisätiedot
Pumppaamon ympäristö	Kaupunkikuva, mahdolliset vahingot, työturvallisuus
Pumppaamon ulkorakenteet	Pumppaamon toimivuus ja turvallisuus, kaupunkikuva
Kannen lukitus	Turvallisuus
Sähkökeskuksen/mökin tarkistus	Kaupunkikuva, mahdolliset vahingot, työturvallisuus, pumppaamon toimivuus
Etäohjausyksikön toiminta	Pumppaamon toimivuus
Käyttötunnit	Pumppujen toimivuus, mahdolliset viat, huollon tarve
Käynnistys- ja pysäytyskytkimen toiminta	Pumppujen toimivuus, mahdolliset viat, huollon tarve
Säiliön siisteys ja pesun tarve	Pumppaamon ja verkoston toimivuus, kunnossapito, elinkaarenhallinta
Tikkaat	Turvallisuus
Kuivan puolen tarkistus	Pumppaamon toimivuus, työturvallisuus, mahdolliset viat, huollon tarve
Venttiilit, liitokset, tiivisteet, ym.	Pumppaamon ja verkoston toimivuus, turvallisuus, kunnossapito, elinkaarenhallinta
Pumpun toiminta	Pumppujen toimivuus, mahdolliset viat, huollon tarve
Työkohteen kuvat	Valokuvat liitteeksi päiväkirjaan
Tilatut työt	Tieto esim. tilatusta säiliön pesusta tai muusta huoltotyöstä
Muut asiat	Jos muuta tärkeää kirjattavaa

Haastattelut

Vesilaitos 1. Haastattelu 8.6.2023, haastattelijana Anna Rouhiainen.
Äänitallenne kirjoittajan hallussa.

Vesilaitos 2. Haastattelu 4.7.2023, haastattelijana Anna Rouhiainen.
Äänitallenne kirjoittajan hallussa.

Vesilaitos 3. Haastattelu 11.7.2023, haastattelijana Anna Rouhiainen.
Äänitallenne kirjoittajan hallussa.