



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TILANNAKUVAOHJELMISTON KÄYTTÖÖNOTTO KAJAANIN VEDELLÄ

TEKIJÄ: Hannu Ruhanen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala		
Koulutusohjelma Ympäristötekniikan koulutusohjelma		
Työn tekijä(t) Hannu Ruhanen		
Työn nimi Tilannekuvaohjelmiston käyttöönotto Kajaanin Vedellä		
Päiväys 11.4.2017	Sivumäärä/Liitteet	54/4
Ohjaaja(t) yliopettaja Pasi Pajula, yliopettaja Merja Tolvanen		
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kajaanin Vesi, käyttöpäällikkö Marko Kovalainen		
Tiivistelmä <p>Vesihuoltoala on useilla laeilla säädelty ala, jossa toimijoita on paljon. Vesihuoltolaitosten omaisuus on kiinni laitteissa, verkostoissa ja prosesseissa, mikä korostaa kunnossapidon merkitystä. Myös viestintä eri toimijoiden välillä on osa laitosten arkea ja sen toimivuus varsinkin kriisitilanteissa on erityisen tärkeää. Tässä työssä oli tavoitteena tarkastella asioita, jotka vaikuttivat uuden Mipro REGO -ohjelmiston hankintaan. Tärkeimpänä tuloksena oli saada aikaiseksi ohjelmistoon hakemistorakenne, niin sanottu hakemistopuu, konekorttiarkistoon. Työssä tarkasteltiin myös vesihuoltoalaa yleisemmin: alaa koskevia lakeja, kunnossapidon kehitystä ja viestinnän merkitystä työyhteisössä.</p> <p>Tämän työn aihe saatiin kesätöiden päätteeksi ja työ aloitettiin osallistumalla koulutukseen, jossa esiteltiin uuden ohjelmiston toimintoja. Kunnossapito ja omaisuudenhallinta nousi työtä tehdessä keskeiseksi teemaksi. Aluksi tehtiin kirjallisuustutkimus vesihuoltoalasta yleisesti ja erityisesti Kajaanin Veden historiasta. Tutkimus sisälsi kunnossapidon määrittämiä ja kehitystä sekä viestinnän perusasioita. Tutkimuksessa selvitettiin myös hieman kunnossapitoon liittyviä kysymyksiä eri laitoksilta. Kirjallisuustutkimuksen ohella toteutettiin haastattelututkimus Kajaanin Veden työntekijöille ohjelmiston hankinnan lähtökohtien selvittämiseksi. Näiden jälkeen pohdittiin asioita mitä eri konekortit tulisivat sisältämään ja kyseltiin rivityöntekijöiden mielipiteitä ohjelmasta. Näiden tietojen pohjalta luotiin hakemistorakenne.</p> <p>Työn tuloksena saatiin hakemistopuu konekorttiarkistoon. Lisäksi esille nousi muutamia mahdollisia parannusehdotuksia, joilla ohjelmasta saisi vielä paremmin toimivan. Johtopäätöksenä saatiin, että ohjelman hankinta oli perusteltua, mutta jalkauttaminen käyttöön tulee viemään vielä aikaa.</p>		
Avainsanat Tilannekuva, kunnossapito, konekortti, hakemistopuu		

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology			
Author(s) Hannu Ruhanen			
Title of Thesis Introduction of New Situation Picture Program at Kajaani Vesi			
Date	11 April 2017	Pages/Appendices	54/4
Supervisor(s) Mr. Pasi Pajula, Principal Lecturer and Mrs. Merja Tolvanen, Principal Lecturer			
Client Organisation /Partners Kajaanin Vesi, Mr. Marko Kovalainen, Production Manager			
<p>Abstract</p> <p>The water industry is highly regulated by different laws and orders and there are multiple operators in the line of field. Water companies' means are bound in networks and processes. This emphasizes the importance of maintenance. Also, communication between the different operators is part of everyday life in waterworks and communication is very important especially in crisis situations. The aim of this thesis was to look at things that contributed to the acquisition of the new Mipro REGO software. The main aim was to make a software directory structure in the device card archive. The thesis also looked at the water sector more generally: laws governing the sector, the development of maintenance and the importance of communication at workplace.</p> <p>The subject of this thesis was given at the end of the summer job and the work started by participating in training where the functions of the new software were presented. Maintenance and asset management arose as a key theme in the study. First, a literature study was carried out in water sector generally and especially in the history of the Kajaani Vesi. The study included definitions and development for maintenance as well as the basics of communication. The study also examined issues related to the maintenance of different waterworks. In addition to the literature review an interview was made among Kajaani Vesi employees to determine the basis of the software acquisition. After this, the content of different device cards were discussed and workers' opinions about the program were asked. The directory structure was created based on this information.</p> <p>The result was that the directory structure was made. In addition, some suggestion for improvements for the program arose. In conclusion, the acquisition of the software was justified but it will take some time before the program is fully functioning.</p>			
<p>Keywords Situation picture, maintenance, device card, directory tree</p>			

ESIPUHE

Työ syntyi Kajaanin Veden tarpeesta saada uuteen ohjelmistoon hakemistorakenne. Työ tehtiin talven 2016 - 2017 aikana ja hakemistorakenteen ympärille kasvoi myös tutkimus kunnossapidosta ja sen kehityksestä sekä viestinnän merkityksestä yrityksessä. Haluan kiittää Kajaanin Veden käyttöpäällikköä Markko Kovalaista aiheen antamisesta ja sähkömies Mika Heikkistä konekorttien laadinnassa antamastaan avusta. Lisäksi haluan kiittää ohjaajaani Pasi Pajulaa antamastaan tuesta ja neuvoista opinnäytetyön tekoon liittyen. Erityinen kiitos kuuluu myös avovaimolleni Jennille, joka on sietänyt sitä luomisen tuskaa, joka työn tekemiseen on liittynyt. Kiitos myös anopilleni Pirjolle, joka on joka viikko muistanut kysyä, joko työ on valmis ja kannustanut näin työn tekemistä.

Kuopiossa 11.4.2017

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
1.1	Lähtökohdat	7
1.2	Tavoitteet ja työn sisältö	8
2	VESIHUOLTO KAJAANISSA	9
2.1	Vesihuolto yleisesti Suomessa	9
2.2	Vesihuoltolaitoksia koskeva lainsäädäntö	9
2.2.1	Vesihuoltolaki ja vesilaki	9
2.2.2	Terveydensuojelulaki ja ympäristönsuojelulaki	11
2.2.3	Maankäyttö- ja rakennuslaki	13
2.2.4	Kuntien liikelaitosten hankinnat	14
2.3	Kajaanin Veden historiaa	15
2.4	Kajaanin Vesi- liikelaitos	18
3	KUNNOSSAPITO JA VIESTINTÄ VESILAITOKSILLA	19
3.1	Kunnossapidon määritelmiä	19
3.2	Kunnossapidon kehitys	21
3.3	Kunnossapito vesilaitoksilla	22
3.4	Esimerkkejä suomalaisilta laitoksilta	24
3.5	Viestintä osana vesilaitoksen arkea	25
4	UUSI TILANNEKUAOHJELMISTO KAJAANIN VEDELLE	27
4.1	Kajaanin Vedellä käytössä olevat ohjelmistot	27
4.2	Tilannekuvaohjelmiston tarve	29
4.3	Mipron ohjelmistojen käyttö Kajaanin Vedellä	29
4.4	Mipro REGO-ohjelmisto ja sen käyttöönotto Kajaanin Vedellä	30
5	UUDEN OHJELMISTON HANKINNAN LÄHTÖKOHTIEN SELVITTÄMINEN HAASTATTELUTUTKIMUKSELLA.....	33
5.1	Haastattelututkimus	33
5.2	Haastattelututkimuksen analysointi	33
6	HAKEMISTOPUUN RAKENTAMINEN REGO-OHJELMISTON KUNNOSSAPITO-OSIOON.....	35
6.1	Hakemistorakenteen merkitys.....	35
6.2	Konekortit	35

6.2.1	Jätevedenpumppaamot ja paineenkorottamot.....	36
6.2.2	Vedenottamot.....	37
6.2.3	Ylä- ja alavesisäiliöt.....	37
6.2.4	Alkalointilaitos.....	38
6.2.5	Varoallas	38
6.2.6	Mittausasemat	38
6.2.7	Muu kalusto.....	38
6.2.8	Jätevedenpuhdistamo.....	39
7	TILANNEKUVAOHJELMISTON KÄYTETTÄVYYS KAJAANIN VEDELLÄ.....	41
7.1	Mipro REGO -ohjelmiston kehittämistarpeet.....	41
7.2	Uuden ohjelmiston käyttöönottoprosessin kehittäminen Kajaanin Vedellä	45
8	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	48
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	51
	LIITE 1: HAASTATTELUTUTKIMUKSEN KYSYMYKSET JA VASTAUKSET	55
	LIITE 2: HAKEMISTORAKENNE	57
	LIITE 3: PÄÄTASON KONEKORTIT	59
	LIITE 4: ALITASON KONEKORTIT	66

1 JOHDANTO

1.1 Lähtökohdat

Vesihuolto on jatkuvan muutoksen alaa. Tähän on syynä muun muassa kaupungistuminen, mikä ajaa ihmisiä keskittynyt vesihuollon piiriin ja nostaa samalla vesihuollon toimivuuden vaatimuksia. Vesihuoltoala on myös erittäin säädelty ala. Useat lait määrittävät niin kunnan kuin vesihuoltolaitosten sekä yksittäisten kiinteistön omistajien vastuita ja velvollisuuksia. Ja osa näistä laeista on uusittu viime vuosina, uusimpana niin sanotut hankintalait, jotka astuivat voimaan vasta tämän vuoden alussa. Lakien muuttuminen on pitkä prosessi, mikä luo haastetta laitoksille, joiden täytyy mukauttaa toimintonsa lakeja ja lupia vastaaviksi. Vesilaitosten varat ovat käytännössä kiinni verkostoissa ja laitteissa. Näin ollen kunnossapito ja kriisitilanteisiin varautuminen ovat vesihuoltolaitosten arkea. Vesilaitoksia ja yhdistyksiä on kuitenkin Suomessa monenlaisia ja kokoisia, joten myös kunnossapidosta huolehtiminen on kirjavaa.

Omaisuuksien hoito, niin sanottu asset management on termi, joka on ajankohtainen monella laitoksella niin Suomessa kuin ulkomailla. Vaikka kunnossapitoa on ollut niin kauan kuin on ollut laitteitakin, jotka tarvitsevat kunnossapitoa, niin vasta oikeastaan 1980-luvulta lähtien kunnossapitoa on ajateltu olevan myös muunlaista kuin pelkästään vikojen korjaamista. Omaisuuksien hoitoon on vesilaitoksilla ryhdytty kunnolla kiinnittämään huomiota vasta 1990-luvulla. (Jones, Williams ja Stillman 2014.) Näin ollen kehitys tällä saralla on ollut viime vuosina nopeaa. Nykyään vesihuollossa on mukana paljon tietotekniikkaa ja kunnossapitoon liittyviä arkistojakin ollaan vihdoin siirtämässä sähköiseen muotoon. Sen sijaan, että huoltoja merkittäisiin kynällä jollekin epämääräiselle muistilapulle, tai pahimmassa tapauksessa ei merkittäisi ollenkaan, tietokoneohjelmat antavat mahdollisuuden parempaan huoltojen ja kunnossapidon ennakointiin. Tietokoneohjelmat helpottavat tilannetta, jossa tiedonmäärä ja vesilaitosten velvollisuudet jatkuvasti kasvavat. Vesilaitoksen henkilöstön pitää olla jatkuvasti tietoinen tilanteesta myös lomakausina, jolloin on henkilöstövajetta. Ennakointi kunnossapidon osalta luo myös varmuutta siitä, että lomat voidaan pitää ilman suuria ongelmia ja jäljelle jäävän henkilöstön tarpeetonta kuormitusta.

Vesilaitosten sisäinen ja ulkoinen viestintä korostuu erityisesti kriisitilanteissa. Nopea tiedonsaanti on avainasemassa. Riittävä ja hyvin organisoitu sisäinen viestintä puolestaan parantaa työyhteisön ilmapiiriä. Nykyinen nopea sosiaalisesta mediasta tuttu tapa viestiä on tulossa myös vesilaitoksille. REGO-tilannekuvaohjelmiston yhtenä osana oleva viestintäalisäosa tarjoaa tilapäivitys tyyppisen viestintäväliseen vesilaitoksen sisäiseen viestintään. Tätä sisäistä viestintätyökalua voidaan hyödyntää myös asiakaspalvelussa, mikä toisaalta helpottaa myös asiakaspalvelijan arkea.

1.2 Tavoitteet ja työn sisältö

Työn aihe saatiin kesätöiden päätteeksi kesällä 2016. Kajaanin Vedelle oli hankittu uusi tilannekuvaohjelmisto ja siihen lisäksi kunnossapitoon ja viestintään liittyvät lisäosat. Kunnossapito lisäosaan liittyi konekortit, joille piti luoda hakemistorakenne. Työtä tarjottiin opinnäytetyöksi, koska henkilökunnalla ei ollut aikaa perehtyä hakemistorakenteen tekemiseen. Aihe on erittäin ajankohtainen, sillä vesilaitoksilla on paljon omaisuutta ja sen kunnossapito on vaihtelevan tasoista koko Suomessa mutta kehittyy koko ajan.

Työn keskeisenä tavoitteena ja tärkeimpänä tuloksena on niin sanotun hakemistopuun luominen Mipro REGO -ohjelmaan. Tämä käsittää jo olemassa olevien konekorttien täydentämistä sekä uusien konekorttien luomista. Myös hankinnan lähtökohtien selvittäminen on keskeinen tavoite. Miksi kyseinen ohjelma hankittiin, mitä tarpeita sille oli ja miten sen käyttö sujuu. Mahdollisuuksien mukaan pyritään myös saamaan muilta vesilaitoksilta tietoa kunnossapitoon ja tilannekuvaohjelmistoon liittyen.

Tässä työssä kerrotaan aluksi hieman taustatietoa yleisesti vesihuollosta sekä siihen liittyvää lakitietoa. Työssä tarkastellaan vesihuollon kehitystä Kajaanissa ja Kajaanin Veden organisaatorakennetta lyhyesti. Kunnossapidon kehityskulkua selostetaan samoin kuin viestintään liittyviä peruskäsitteitä. Hankinnat ovat nykyisin suurennuslasin alla ja niihin on liikelaitoksienkin osalta olemassa omat lakinsa. Itse asiassa vesiala on ala, jolla on erityisalana oma hankintalakinsa. Laki on juuri uusittu ja astunut voimaan vasta tämän vuoden alussa. Työn loppupuolella esitetään lähtökohdat tilannekuvaohjelmiston hankinnalle sekä kerrotaan kuinka konekortit luotiin. Lisäksi tarkastellaan kehitysideoita sekä ohjelman että sen käyttöönoton osalta.

2 VESIHUOLTO KAJAANISSA

2.1 Vesihuolto yleisesti Suomessa

Vesihuollolla tarkoitetaan vedentuotantoa, sisältäen vedenhankinnan, joko pinta- tai pohjavetenä, veden käsittelyn talousvedeksi, vedenjakelun verkostoinen sekä jäteveden siirtämisen ja puhdistamisen. (Vesilaitosyhdistys 2017.) Talousvesi valmistetaan raakavedestä, joko pinta- tai pohjavedestä. Pintaveden osuus käytettävästä raakavedestä on 40 %. Vesijohtoverkostosta vetensä saa jo noin 90 % suomalaisista ja jätevesiverkoston piirissä on puolestaan noin 80 % suomalaisista. Loppuosa väestöstä hoitaa vesihuoltonsa itse omalla kaivolla ja heillä on kiinteistökohtainen sanitaatiojärjestelmä. Suurimman osan keskitetystä vesihuollosta hoitaa kuntien tai kaupunkien omistamat suuret tai keskisuuret vesilaitokset. Lopuista vastaa pienemmät vesiosuuskunnat, jotka toimivat osuuskuntaperiaatteella. Suomessa vesihuoltolaitoksia, jotka toimittavat vettä yli 50 henkilölle, on noin 1 500 kappaletta. Näistä vajaa 200 on suuria laitoksia. Suurella laitoksella tarkoitetaan laitosta, joka täyttää EU:n raportointivalvonnallisuudet. Jätevesilaitoksia on noin 600 kappaletta. Käytännössä siis vain isommat laitokset hoitavat sekä puhtaanveden toimituksen että viemäroinnin. Vesijohtoverkoston on Suomessa noin 100 000 km ja jätevesiviemäreitä noin 50 000 km. Suurin osa Suomen vesihuoltolaitosten omaisuudesta, noin 70–80%, on kiinni nimenomaan verkostoissa, joiden saneeraustarve lisääntyy vuosi vuodelta. (Salminen, Eronen ja Kettunen 2015, 2.) Tämä luo paineita myös verkoston kunnan tarkkailuun.

2.2 Vesihuoltolaitoksia koskeva lainsäädäntö

Vesihuoltoa säätelevät useat lait ja asetukset, joista tärkeimpinä päivittäisen toiminnan kannalta ovat vesihuoltolaki, vesilaki, terveydensuojelulaki, ympäristönsuojelulaki ja -asetus sekä maankäyttö- ja rakennuslaki. Näiden lisäksi vesilaitoksia säätelevät myös laki vesihuollon tukemisesta, valmiuslaki, hallintolaki ja kuntalaki. Lait ja asetukset koskevat niin kunnallisia laitoksia kuin vesiosuuskuntiakin, joita puolestaan koskettaa vielä lisäksi osuuskuntalaki. Laissa ei ole suoranaisia säädöksiä tietokoneohjelmistoille, mutta niiden käyttö helpottaa alaa määrittelevien lakien noudattamista. Seuraavissa luvuissa kerrotaan lyhyesti toiminnan kannalta tärkeimmät lait.

2.2.1 Vesihuoltolaki ja vesilaki

Vesihuoltolaissa säädetään vesihuollon järjestämisestä, kehittämisestä, hoitamisesta ja asiakassuhteisiin liittyvistä asioista. Eli toisin sanoen vesihuoltolaki määrittää mitä vesihuoltolaitoksella tarkoitetaan ja mitkä sen velvollisuudet ja oikeudet ovat. Lisäksi se määrää kiinteistön omistajan velvollisuudet ja kunnan tehtävät ja velvollisuudet suhteessa vesilaitoksiin. Kunnan velvollisuus on kehittää vesihuoltoa yhdessä alueen vesihuoltolaitosten kanssa siten, että vesihuollon kehitys vastaa yhdyskuntakehitystä. Kunta osallistuu myös vesihuollon alueelliseen suunnitteluun. Keskeisin velvollisuus on laatia vesihuollon kehittämissuunnitelma. Kunnan velvollisuus on huolehtia suunnitelman paikkansa pitävyydestä ja päivittää sitä tarpeen tullen. Suuren asukaskeskittymän alueella, esimerkiksi taajamissa, on kunta velvollinen perustamaan vesihuoltolaitoksen, joka huolehtii vesihuollosta. Tai mikäli alueella on jo vesihuoltolaitos, niin kunnan velvollisuus on joko laajentaa toiminta-alueetta tai muuten turvata vesihuolto kyseisellä alueella. Kunnan tehtävä on laatia ja hyväksyä vesihuoltolaitoksen toiminta-alue. Toiminta-alueen rajaamiselle on

asetettu kaksi raja-arvoa. Ensinnäkin vesihuoltolaitoksen pitää pystyä huolehtimaan vesihuollosta vastuullisesti ja taloudellisesti kyseisellä alueella ja toiseksi vesihuollosta perittävät maksut eivät saa olla kohtuuttomat. Mikäli myöhemmin alue pienenee, täytyy kunnan kuitenkin turvata verkostoon liittyneiden vesihuolto niiltäkin kiinteistöiltä, jotka jäävät uuden alueen ulkopuolelle. Kunnan pitää eriyttää vesihuolto muista kuluista. (Vesihuoltolaki 9.2.2001/119.)

Vesihuoltolakia muutettiin vuonna 2014 siten, että kunta voi määrittää vesihuoltolaitoksen huolehtimaan myös hulevesistä. Tämä vain mikäli laitos pystyy siihen taloudellisesti ja vedet käsitellään asianmukaisesti. Toisaalta hulevesistä ei saa syntyä kohtuuttomia kustannuksia myöskään asiakkaalle. Mikäli hulevesistä aletaan huolehtimaan, niin kunnan täytyy määrittää myös hulevesiviemäröinnin alue, johon alueella olevan kiinteistön on liityttävä. Tämän jälkeen hulevesiä ei saa enää johtaa jätevesiviemäriin. (Laki vesihuoltolain muuttamisesta 681/2014.)

Vesihuoltolain mukaan kunta on päättävä elin ja vesihuoltolaitos on toimeenpaneva elin. Lain mukaan kiinteistön omistaja on ensisijaisesti vastuussa kiinteistönsä vesihuollosta, mutta vesihuoltolaitos vastaa määritellyllä alueellaan vesihuollon järjestämisestä. Tämä tarkoittaa, että kiinteistön on liityttävä vesijohto ja viemäriverkostoon kyseisellä alueella. Mikäli kyse on kuitenkin taajaman ulkopuolisesta alueesta niin verkostoon liittymiseltä voi välttyä, jos huolehtii laatukriteerit täyttävän veden saannista esimerkiksi kaivon avulla ja vesihuoltolaitteisto on rakennettu ennen vesihuoltoalueen määrittämistä. Viemäriin ei ole pakko liittyä taajaman ulkopuolella, mikäli kiinteistöllä ei ole vesivessaa tai kiinteistöllä on ympäristönsuojelulain mukainen kiinteistökohtainen järjestelmä. Vesihuoltolaitoksen tehtävänä on määrittää kiinteistölle sen verkostoon liittymiskohdan, koskien myös mahdollista hulevesiviemäriä. Kiinteistön omistaja huolehtii kuluista tonttinsa sisäpuolella, vesihuoltolaitos tontin ulkopuolella. (Vesihuoltolaki 9.2.2001/119.)

Vesihuoltolaitoksella on velvollisuus olla selvillä käyttämänsä veden määrästä ja laadusta, sekä laitteiston kunnosta ja näihin liittyvistä riskeistä. Tämä edellyttää jatkuvaa tarkkailua niin vedenlaadun kuin laitteiston kunnonkin suhteen. Lisäksi laitoksen pitää olla varautunut häiriötilanteisiin ja niitä varten pitää olla laadittuna varautumissuunnitelma. Laki säätelee myös vesihuoltolaitoksen taloutta. Laitoksella on velvollisuus kerätä käyttömaksua ja mahdollisia liittymis- ja muita maksuja. Käyttömaksu määräytyy veden laadun ja määrän mukaan. Laitos on myös veloitettu julkaisemaan toimintakertomuksen ja lisäksi sen pitää toimittaa hinnat ja niiden määräytymisperusteet Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään järjestelmään. (Vesihuoltolaki 9.2.2001/119.)

Vesilain tavoitteena on määrittää vesivarojen käyttö siten, että se on kestävä eikä siitä aiheudu haittoja. Vesilaki määrää veden omistuksesta ja on näin ollen vesihuoltolaitoksen toiminnan kannalta yksi tärkeimmistä laista. Pääsääntö on, että veden kaivossa tai vedenottamossa omistaa se, jonka kaivo tai vedenottamo on kyseessä. Joen tai puron kohdalla omistusosuudet jaetaan kiinteistöjen määrän mukaan, joilla kyseinen joki tai puro sijaitsee. Vesilain mukaan jokaisella on oikeus ottaa vettä henkilökohtaiseen käyttöön omistamaltaan vesialueelta ja satunnaisesti myös toisen omistamalta vesialueelta, kunhan siitä ei koidu vesialueen omistajalle haittaa. Vesitaloushankkeet on aina toteutettava niin, että niistä ei aiheudu yleistä tai yksityisen edun loukkausta, joka olisi ollut estettävissä. Näin mikäli hanke voidaan toteuttaa niin ettei siitä synny kohtuutonta kustannusten lisääntymistä. Vesilaki määrittää myös veden juoksun muuttamista ojissa tai noroissa ja määrittää vesialueiden suojeluun liittyviä asioita. Mielenkiintoinen on vesilain 12 pykälä. Se antaa vesitaloushankkeen toteuttajalle oikeuden toisen omistamalle vesialueelle rakennelmineen, mikäli se on hankkeen kannalta tarpeellista. Tarpeellisuus voi syntyä esimerkiksi rakennelman ja

sen kunnossapidon takia, mutta hankkeen pitää olla vähintään yleisen edun mukaista. Edunmenetys täytyy kuitenkin korvata. Osa vesitaloushankkeista on luvanvaraisia. Luvanvaraisuus voi syntyä, jos hanke esimerkiksi vaarantaa puron luonnonmukaisuuden tai haittaa vesiliikennettä. Lupa voidaan myös vaatia esimerkiksi puron juoksutusta muutettaessa siten, että siitä on haittaa toisen maalle. Jotkut hankkeista ovat aina luvanvaraisia. Esimerkiksi mikäli vesilaitos ottaa vettä tai jos pohjavettä ottaa yli 250 kuutiota vuorokaudessa. Yleensä luvan edellytyksenä on se, että toiminta on yleisen edun mukaista eikä loukkaa yksityistäkään etua ylenmäärin. Mikäli haittaa syntyy terveydelle tai yleiselle turvallisuudelle, lupaa ei pidä myöntää. Lupa on yleensä voimassa toistaiseksi, ellei toisin määrätä. (Vesilaki 27.05.2011/587.)

2.2.2 Terveydensuojelulaki ja ympäristönsuojelulaki

Myös terveydensuojelulaki ja ympäristönsuojelulaki ovat vesilaitoksen toiminnan kannalta tärkeitä. Terveydensuojelulaki määrittää sen, mitä tarkoitetaan talousvedellä tai vedenottamalla ja mitä vaatimuksia niille on terveyden kannalta. Lähtökohdana on, että talousveden pitää olla tarkoitukseensa soveltuvaa eikä se saa aiheuttaa terveydelle vaaraa. Raakavesi ei kelpaa sellaisenaan talousvedeksi vaan sitä joudutaan usein puhdistamaan tai käsittelemään jollain tavalla. Vedenpuhdistuksen yhteydessä veteen ei saa päätyä epäpuhtauksia niin suuria määriä, että se vaarantaisi talousvedenlaatuvaatimuksia. Tämä tarkoittaa sitä, että veden pH:ta säädetään vain tarpeellinen määrä. Veden toimittaminen on luvanvaraista toimintaa. Talousvettä toimittavan laitoksen on haettava toiminnalleen lupaa kunnan terveydensuojeluviranomaiselta. Vettä ei saa toimittaa ennen kuin lupa on myönnetty. Lupaa on haettava myös siinä tapauksessa, jos toiminta muuttuu tai esimerkiksi laajenee. Toimintaa ei saa muuttaa ennen kuin siihen on myönnetty lupa. Kunnan on puolestaan toimitettava kopio vesilaitoksen luvasta kyseisen alueen aluehallintovirastoon, elinkeino-, liikenne- ympäristökeskukseen sekä kuntien terveydensuojeluviranomaisille, joissa luvan saanut laitos toimii eli toimittaa tai ottaa vettä. Lisäksi näille tahoille pitää antaa mahdollisuus lausunnon antamiseen. (Terveydensuojelulaki 11.11.2016/942.)

Ihminen tarvitsee vettä useita litroja päivässä. Siksi vedenlaatu on erityisen tärkeää. Laki antaa velvoitteen talousveden laadun tarkkailusta ja määrää talousveden käyttöä koskevat normit. Ensimmäinen lähtökohta on, että talousveden on täytettävä laissa määritetyt seikat. Lisäksi laitoksen omavalvonnan on perustuttava talousveden laatuun vaikuttavien riskien arviointiin ja hallintaan. Kunnan terveydensuojeluviranomainen voi tarvittaessa antaa tarkkailuvelvoitteita vesilaitokselle tai veden toimittajalle. Viranomainen voi määrätä veden desinfioinnista tai jopa antaa mahdollisia käyttökieltoja. Vesilaitos on myös ilmoitusvelvollinen, mikäli se havaitsee vedessä taudinaiheuttajia. Ilmoitus pitää tehdä välittömästi terveydensuojeluviranomaiselle ja on ryhdyttävä tarvittaviin toimiin epidemian ehkäisemiseksi. (Terveydensuojelulaki 11.11.2016/942.)

Jätevesien osalta laki ei määritä paljoa. Perusajatus on kuitenkin, että jätteistä ei saa syntyä terveydelle vaaraa. Jätevesiverkosto on suunniteltava, rakennettava ja kunnossapidettava siten, että siitä ei synny terveydellistä haittaa. Laki koskee myös suuria yleisötilaisuuksia, kuten musiikkifestivaaleja. Näiden jätehuolto, myös vesien osalta, on huolehdittava luonnollisesti niin, että terveysvaaraa ei pääse syntymään. (Terveydensuojelulaki 11.11.2016/942.)

Ympäristönsuojelulaki määrittää nimensä mukaisesti asiat, jotka liittyvät ympäristönsuojaamiseen. Laki määrää muun muassa ympäristölupaan, jätevesien johtamiseen ja pohjavesien pilaantumiseen liittyvistä asioista. Laissa on kuvattu ympäristölupaprosessi, eli miten lupaa haetaan, kuka sen myöntää ja miten sitä valvotaan. Lupa haetaan aina kirjallisena ja lupaprosessi on usein varsin pitkäkestoinen, sillä se sisältää lausuntokierrokset. Lausunnon antaa kunta, kunnan terveydensuojeluviranomainen, yleistä etua valvova viranomainen sekä mahdolliset muut osalliset. Lisäksi muille osallisille pitää varata aika kuulemisille. Jätevesiä käsittelevät vesilaitokset tarvitsevat ympäristöluvan toiminnalleen. Usein vesilaitoksen vaikutus juurikin jätevesien osalta on laajempi kuin yhden kunnan alue, joten luvan myöntää valtion ympäristöviranomainen (Aluehallintovirasto) ja paikallinen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) valvoo lupaehtojen noudattamista. Mikäli toiminta on pientä, voi luvan myöntää ja valvonnan hoitaa myös kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014.)

Ympäristönsuojelulaki määrittää jätevesille niiden yleisen puhdistusvelvollisuuden. Kuten vesihuoltolaki määrää, on kiinteistön liityttävä viemäriverkoston, mikäli sellainen alueella on. Jos kiinteistö ei kuulu viemäriverkoston eikä toiminta ole ympäristölupaa vaativaa, esimerkiksi yritystoimintaa, niin jätevedet voidaan käsitellä kiinteistökohtaisesti. Jätevesistä ei saa koitua vaaraa ympäristölle eikä niitä saa johtaa luontoon ilman käsittelyä, vaan kiinteistöllä täytyy olla jokin jäteveden käsittelyjärjestelmä. Tämä järjestelmä pitää olla juuri kiinteistölle sopiva ja sen suunnittelu pitää tehdä erityisen tarkasti. Järjestelmä on myös rakennettava ja huollettava niin, että se täyttää valtioneuvoston asetuksessa määritetyt raja-arvot käsittelemättömän jäteveden kuormituksen osalta. Riittävä puhdistustaso pitää toteutua fosforin, typen ja orgaanisen aineen osalta. Myös valtakunnalliset vesiensuojelun tavoitteet on otettava huomioon. Puhdistusvaatimuksista on tarkempaa tietoa valtioneuvoston asetuksessa. Kunnan asettamat vaatimukset voivat olla tiukammat kuin lain tai asetuksen vaatimukset ja lähtökohta on, että tällöin noudatetaan kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen määräyksiä. Määräyksiin on olemassa myös helpotuksia. Kaikkein ankarammilta vaatimuksilta voi välttyä esimerkiksi, jos asukkaiden ikä on korkea tai jos kiinteistö on tulevaisuudessa suunniteltu olevan viemäriverkon alueella. Kiinteistökohtaisen järjestelmän rakentamista säätelee maankäyttö- ja rakennuslaki. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014.)

Jäteveden johtamisesta on olemassa myös oma pykälänsä ympäristönsuojelulaissa. Mikäli jätevettä johdetaan ojaan tai noroon, niin on se, joka jätevettä johtaa velvollinen myös huolehtimaan kyseisen laskupaikan kunnosta tai kunnossapitotöistä, jotka aiheutuvat nimenomaan jätevedestä. Jos jätevesiviemäri tai putki sijaitsee toisen omistamalla alueella, niin silti vettä johtava taho on vastuussa näistä laitteista. Niiden kunnosta on pidettävä hyvää huolta. Yleisesti jäteveden johtamisesta aiheutuvista velvollisuuksista päätetään ympäristöluvassa. Jos toiminta ei kuitenkaan ole luvanvaraista, määräyksistä ja velvollisuuksista päättää kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Viranomainen ratkaisee myös kiistatapaukset, joita esimerkiksi ojien kunnostuksen yhteydessä voi syntyä, perustaen ratkaisunsa vesilakiin. Käytännössä, jos lupa jätevesien johtamiseen noroon tai ojaan on saatu, ei johtamista saa millään toimilla häiritä. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014.)

Ympäristönsuojelulaissa on määrätty myös maan tai pohjaveden pilaantumiseen liittyvät asiat. Ensinnäkin viranomainen voi teettää selvityksen mahdollisista korvausvelvollisuuksista. Lähtökohta on, niin kuin aina pilaantuneen maan tapauksessa, että pilaantumisen aiheuttaja huolehtii puhdistamisesta niin, että pilaantumisesta ei aiheudu enää vaaraa terveydelle tai ympäristölle. Tämä pätee myös pohjavesiin. Joissain tapauksissa alueen haltija voi jou-

tua korvausvelvolliseksi, mikäli varsinaista aiheuttajaa ei saada selville tai haltija on jollain tasolla ollut tai olisi pitänyt olla tietoinen pilaantumisesta tai jopa suostunut siihen. Epätietoisuuteen on siis hankala vedota. Jos haltijaa tai aiheuttajaa ei voida velvoittaa puhdistamaan aluetta, niin velvollisuus lankeaa kunnalle. Viranomaiselle pitää ilmoittaa, mikäli havaitsee vaaran esimerkiksi pohjaveden pilaantumiselle. Tämän jälkeen tehdään selvitys, jos on luultavaa, että maaperä tai pohjavesi on pilaantunut. Selvitys toimitetaan valtion valvovalle viranomaiselle ja selvityksen tekee tai teetättää pilaantumisesta vastuussa oleva taho. Tämän jälkeen suoritetaan arviointi pilaantumisesta, jossa otetaan huomioon muun muassa alueen tai pohjaveden nykyinen ja tuleva tila sekä käyttö. Valtion viranomaisen tekee päätöksen pilaantumisen korjaamisesta ja tarvittaessa määrää velvollisen hoitamaan puhdistuksen, mikäli velvollinen ei siihen itse ryhdy. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014.)

2.2.3 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslaki on laki, jossa määrätään alueiden rakentamisesta ja suunnittelusta. Kunnan alueilla laaditaan yleiskaavoja ja asemakaavoja, jotka määrittelevät miten kunnan alueella pääpiirteittäin rakennetaan. Asemakaava on näistä tarkempi ja määrittää kunnan osa-alueella, miten siellä saa ja voi aluetta käyttää. Laki määrittelee näiden lisäksi vielä maakuntakaavan. Miten tämä laki sitten koskee vesihuoltoa? Asemakaavoissa määrätään paikat esimerkiksi mahdollisille jätevedenpumppaamoille. Toisaalta laissa on määrätty viime vuosina paljon esillä olleet hulevesiin liittyvät asiat. Hulevesiä ovat sade- ja sulamisvedet. Lakia sovelletaan hulevesiin, jotka syntyvät rakennetulla maa-alueella, joko maanpinnalla, katoilla tai muulle pinnalle. Hulevesien hallinta käsittää vesien johtamiseen, viivyttämiseen, viemärointiin, imeyttämiseen ja käsittelyyn liittyvät asiat. Hulevesien yleisellä hallinnalla tavoitellaan sitä, että hulevedet pystytään suunnitellusti hallitsemaan asemakaava-alueella. Toisaalta tavoitellaan sitä, että pystytään imeyttämään ja keräännyttämään hulevesiä niiden syntypaikalle tai ainakin lähellä syntypaikkaa. Hulevesistä ei myöskään tulisi olla haittaa rakennetulle ympäristölle ja eikä niitä enää johdettaisi jätevesiviemäriin. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.)

Kunnalle on määritelty keskeinen osa hulevesien hallinnassa. Kunnan velvollisuus on muun muassa järjestää hulevesien suunniteltu hallinta asemakaava-alueella. Tämä tarkoittaa sitä, että kunnan tehtävä on käytännössä joko rakentaa hulevesiviemäriverkosto tai jollain muulla tavoin huolehtia hulevesistä. Kunnan tehtävä on myös määrittää toimielin, joka valvoo lain noudattamista. Tämä toimielin voi antaa tarkempia määräyksiä hulevesien hallinnasta. Määräykset voivat liittyä esimerkiksi hulevesien laatuun ja määrään. Kiinteistön omistaja vastaa hulevesistä, jotka syntyvät kiinteistön alueella. Hulevesien johtamiseen on kuitenkin olemassa säädöksensä. Mikäli kiinteistön alueella ei voida esimerkiksi tilanpuutteen takia hulevesiä imeyttää, on kiinteistön omistaja velvollinen johtamaan hulevedet kunnan hulevesiviemäriin. Vapautuksen tästä voi saada vain, jos pystyy todistetusti huolehtimaan hulevesistä jollain muulla hyväksytyllä tavalla. Kiinteistön liittymiskohdan hulevesiviemäriin määrittää kunnan määräämä viranomaisen. Tämä viranomaisen voi antaa myös muita määräyksiä hulevesien johtamiseen kiinteistön omistajalle. Kiinteistöllä ei ole pakollista olla erillistä hulevesisuunnitelmaa, vaan hulevesijärjestelmät on usein suunniteltu osana katusuunnitelmaa. Kunta voi kuitenkin hyväksyä tai hylätä hulevesisuunnitelman tarvittaessa. Kunta voi myös veloittaa maksuja, joilla kustannetaan hulevesien johtamisesta koituvia kuluja. Näiden maksujen on kuitenkin oltava kohtuullisia. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.)

2.2.4 Kuntien liikelaitosten hankinnat

Kunnallisella liikelaitoksella tarkoitetaan joko kunnan liikelaitosta, liikelaitoskuntayhtymää tai kuntayhtymän liikelaitosta. Näistä ensimmäinen ja viimeinen ovat osa kunnan organisaatiota, mutta liikelaitoskuntayhtymä on oma itsenäinen organisaationsa. Kunnan liikelaitos voi toimia yhden tai useamman kunnan yhteisen toimielimen, esimerkiksi lautakunnan alaisena liikelaitoksena. (Kunnat 2017.)

Julkisilla hankinnoilla tarkoitetaan hankintoja, joita hankintayksiköt tekevät organisaationsa ulkopuolelta. Hankinta voi olla joko tavara-, palvelu tai rakennusurakka. Hankintayksiköllä tarkoitetaan valtiota, valtion liikelaitoksia, kuntia ja kuntayhtymiä sekä hankintalaissa erikseen mainituja yksiköitä. (Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 1397/2016.) Hankintalaki ei kuitenkaan koske erityisaloja, joilla toimivilla yrityksillä on oma hankintalainsa. Näitä aloja ovat vesi- ja energiahuolto, liikenne ja postipalvelut. Laki perustuu Euroopan parlamentin ja neuvoston erityisalojen hankintadirektiiviin 2014/25/EU, muutoksenhakudirektiiviin 2007/66/EY, lakien ja asetusten yhteensovittamisesta annettuun direktiiviin 92/13/ETY sekä niin sanottuun käyttöoikeussopimusdirektiiviin 2014/23/EU. Hankinnan yleiset periaatteet ovat, että hankinnassa hankintayksikön pitää käyttää hyväksi olemassa olevat kilpailuolosuhteet. Lisäksi osapuolia on kohdeltava tasapuolisesti ja ketään ei saa syrjiä. Toiminnan on oltava avointa. Yksiköiden on järjestettävä hankintatoimensa niin, että se on taloudellisesti kestävä ja suunniteltua sekä ympäristöasiat on otettu huomioon. Mikäli tarjouskilpailussa on ehdokkaana hankintayksikön omistama laitos tai vastaava on sitä kohdeltava samoin ehdoin kuin muita ehdokkaita. (Laki vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 1398/2016.)

Laki sisältää paljon erilaisia määritelmiä, jotka liittyvät hankintaan. Tärkein näistä lienee hankintasopimus. Hankintasopimus on kirjallinen sopimus, jossa sovitaan tavaran tai palvelun toimittamisesta taloudellista vastiketta vastaan. Tavarahankintasopimuksella tarkoitetaan puolestaan hankintasopimusta, jossa hankinnan kohteena on tavara, mutta se koskee myös mahdollisia asennustöitä. Vesihuollon osalta laki koskee vesihuoltolain mukaista yhdyskunnan vesihuoltoa, mutta sitä sovelletaan myös hankintoihin ja suunnittelukilpailuihin, jotka liittyvät maan kasteluun tai kuivatukseen. Lakia ei kuitenkaan sovelleta raakaveden hankintaan. Laissa on määritetty myös EU:n asettamat kynnysarvot, joita hankintalaki koskee. Kynnysarvolla tarkoitetaan ennakoitua palvelun tai muun sellaisen arvoa. Mikäli hankinnan arvo on pienempi kuin kyseinen arvo, ei hankintalakia tarvitse noudattaa. Eli toisin sanoen hankinta täytyy kilpailuttaa vain, mikäli kynnysarvo ylittyy. Ennakoitu arvo lasketaan siten, että käytetään suurinta maksettavaa kokonaiskorvausta, joka ei sisällä arvonlisäveroä. Kynnysarvo palveluiden ja tavaroiden osalta on 414 000 euroa ja rakennusurakoissa 5,186 miljoonaa euroa. Käyttöoikeuden osalta kynnysarvo on sama kuin rakennusurakan kohdalla. (Laki vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 1398/2016.)

2.3 Kajaanin Veden historiaa

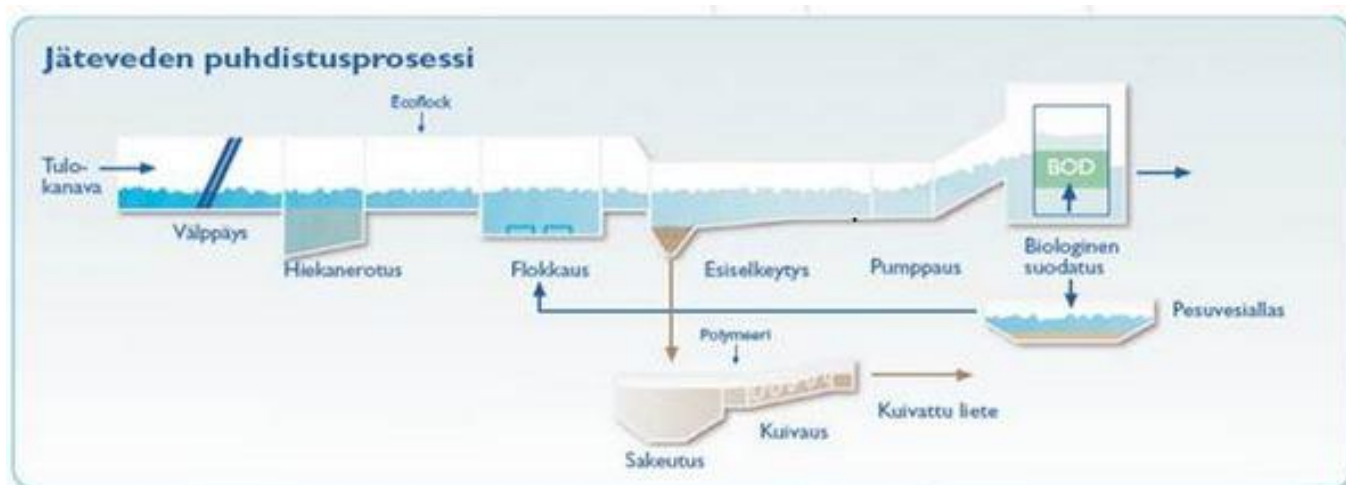
Kajaanin kaupunki sijaitsee Oulujärven ja Nuasjärven välisellä kannaksella. Kaupunkia halkoo Nuasjärvestä Oulujärveen laskeva Kajaaninjoki. Kaupungin on perustanut vuonna 1651 Pietari Brahe ja se on Kainuun maakuntakeskus. Asukkaita kaupungissa on noin 37 000 ja maapinta-ala on noin 1 800 km². Sisävesiä Kajaanissa on noin 428 m². Kajaanin kaupunkiin on liittynyt vuonna 1977 Kajaanin maalaiskunta ja vuonna 2007 Vuolijoen kunta. (Kajaanin kaupunki 2017.)

Kajaanin kaupungin alueella, sisältäen entisen Vuolijoen kunnan taajamat Vuolijoen ja Otanmäen, vesihuollosta huolehtii Kajaanin Vesi -liikelaitos. Vesilaitoksella on pitkät perinteet. Kajaanin kaupunki päätti vesi- ja viemärlaitoksen perustamisesta jo vuonna 1920. Verkostot valmistuivat seuraavan vuoden aikana. Vesilaitoksen perustamiseen ajoivat kaupungin nopea kasvu, mikä johtui muun muassa rautatiestä. Myös rautatie kulutti paljon vettä, sillä höyryveturit tarvitsivat vettä toimiakseen. Lisäksi kaivojen vesi oli usein huonolaatuista ja liikakäytön takia usein kaivot myös kuivuivat. Ensimmäisinä vuosikymmeninä Kajaanissakin monen muun paikan tavoin käytettiin pintavettä raakavesilähteenä. Pohjavettä tiedettiin tutkimusten perusteella olleen kyllä olemassa niin, että siitä olisi riittänyt noin 2 000 ihmiselle. Ongelma oli kuitenkin raudanpoisto vedestä, sillä se oli kallista. Tästä syystä päädyttiin käyttämään pintavettä. Vesi- ja viemäriinjojen laajenemista vauhditti kaivojen veden pilaantuminen viemäriinjojen puutteen takia. Esimerkiksi Purolan alueella viemäriinjoja ei tuossa vaiheessa vielä ollut. Pintavesi oli puhdasta, mutta hyvin humuspitoista eli kiintoaineen määrä oli suuri. Humuksen poistamiseksi perustettiin sotien jälkeen vuonna 1948 pystyselkeyttämö. Tämä laitos tunnetaan Kajaanissa nykyään vanhana vesilaitoksena. Verkon laajeneminen ja veden tarve lisäsi myös puhdistuskapasiteetin lisäämisen tarvetta. Vanhaa laitosta laajennettiin, koska Kajaanin joen vesi oli teollisuuden ja asutuksen lisääntymisen takia tullut käyttökelvottomaksi sellaisenaan ja vaati jo puhdistusta. Vuonna 1965 valmistui Onnelan puhdistuslaitos. Se toimi niin sanotulla pulsaattoritekniikalla. Myöhemmin laitosta laajennettiin ja laajennusosan vedenkäsittely perustui nykyisin laajasti käytössä olevaan flotatio tekniikkaan. Pohjaveden käyttöön Kajaanissa on siirrytty vuonna 1986. Tuolloin avattiin kolme pohjavesikaivoa. Silloisen Kajaanin maalaiskunnan alueella pohjaveden käyttö aloitettiin jo 15 vuotta aiemmin vuonna 1971. Lopullisesti pintaveden käytöstä luovuttiin vuonna 1996 Heterannan pohjavedenottamon valmistuttua. Tällöin koko kaupungin vedentuotanto oli pohjaveden varassa. (Juuti, Rajala ja Katko 2009, 37-44, 65-92.) Pohjavesi on Kajaanissa laadultaan hyvää, joten sitä käsitellään ainoastaan kalkkikivi-alkaloinnilla ja UV- desinfioinnilla (Kajaanin kaupunki 2011, 35). Kajaanin Veden käyttöpäällikkö Kovalaisen (2017-04-10) mukaan nykyisin Kajaanin Vedellä on käytössään kahdeksan vedenottamo ja vesijohtoverkoston kokonaispituus on noin 521 km.

Suomessa ensimmäiset puhdistamot otettiin käyttöön vuonna 1910 Helsingissä ja Lahdessa. Laajempaa puhdistamoiden leviämistä saatiin odottaa kuitenkin aina 1960- ja 70-luvuille. Kajaanissa ensimmäisiä viemäriä on tietävästi kaivettu jo 1860-luvulla, mutta varsinaisesti viemäreiden rakentamisesta voidaan puhua vasta 1910-luvulla. 1912 rakennettiin ensimmäinen viemäriinjo, jota pitkin vedet johdettiin jokeen. Viemäriinjo varsinaisesti rakennettiin ja se laajeni 1920-luvulla yhdessä vesijohtojen kanssa. Jätevedet johdettiin pitkään suoraan luontoon avo-ojien välityksellä tai vedet kaadettiin suoraan tunkiolle. Myöhemmin käyttöön tuli saostuskaivoja, mutta niiden kunnosta ei pidetty kunnolla huolta tai vähintäänkin niiden tyhjennykset laiminlyötiin. Yleinen katsomus oli, että jätevedet eivät juurikaan pilaa luontoa verrattuna paikallisen tehtaan päästöihin. Vuoden 1961 vesilaki edellytti kuitenkin jätevesien käsittelyä tai ainakin lupien hakemista jätevesien laskemiseksi luontoon. Keskitettyyn jätevesin käsittelyyn ajoi ympäristönsuojelun lisäksi myös erilaiset kulkutaudit, joita esiintyi yleisesti, koska jätevedet päästettiin

ilman käsittelyä suoraan luontoon. Jätevesien käsittelyä heikensi myös valmistuneen verkoston puutteet. Yleisesti oli käytössä sekaviemäreitä, jolloin hulevedet ja jätevedet johdettiin samaa viemäriä pitkin. Sekaviemäröinti on toki edullisempaa kuin erillisviemäröinti, mutta se aiheuttaa jäteveden puhdistusprosessille ongelmia suurien vesimäärien takia. Useinkaan mitoitusta ei ole tehty kattamaan esimerkiksi rankkasateiden aiheuttamaa vesimäärää. 1920-luvulla on jopa määrätty, että sadevesi pitää nimenomaan johtaa viemärilinjastoon. Nykyisin ollaan siirrytty jo pääosin erillisviemäröintiin. (Juuti ym. 2009, 137-168.) Hulevesiviemäriä on Kajaanin asemakaava-alueella yhteensä 175 km. Vedet johdetaan pääsääntöisesti suoraan vesistöön. Verkosto ei kata koko asemakaava-aluetta, joten osa vedestä päätyy edelleen jätevesiviemäriin. (Kajaanin kaupunki 2011, 39-40.) Hulevesiviemäröinnin päävastuu on siirtynyt vuonna 2014 Kajaanin Vedeltä Kajaanin kaupungille (Kajaanin Vesi 2014, 3).

Ennen vuotta 1974 Kajaanissa on ollut jo käytössä välppä, jonka avulla isommat kiintoaineet on saatu pois jätevedestä. Tämän lisäksi maalaiskunnassa on ollut käytössä mädätykseen perustuva Emscher-kaivo. Kajaaniin ensimmäinen jätevedenpuhdistamo otettiin käyttöön vuonna 1975. Laitos on mekaanis-kemiallinen puhdistamo ja se toimii kalkkisaostusmenetelmällä. Laitos erosi tuon ajan muista laitoksista siinä mielessä, että se oli kokonaan kaitettu, eli sijaitsee sisätiloissa. Vuonna 2004 laitosta laajennettiin ja vanhan osan jatkoksi tuli biologinen puhdistamo. (kuva 1.) Laitoksella on panostettu valvontaan alusta asti muun muassa tehokkaalla hälytysjärjestelmällä. Tämä on mahdollistanut sen, että laitos voi toimia illat, yöt ja viikonloput ilman paikalla olevaa valvojaa. (Juuti ym. 2009, 137-168.) Laitosta on lisäksi saneerattu useasti 2000-luvulla. Esimerkiksi laitoksella välpät on uusittu vuonna 2012. Kajaanin veden viemäreiden pituus on nykyisin yli 260 km ja pumppaamoita on 46 kappaletta. (Kajaanin Vesi 2017.) Vuonna 2016 laitoksella käsiteltiin yli 3,6 miljoonaa kuutiota jätevettä (Kovalainen 2017-04-10).



Kuva 1. Peuraniemen jätevedenpuhdistamon prosessit (Kajaanin Vesi 2017)

Yhden tärkeän osan historiaa tarjoaa myös Vuolijoki. Vuolijoen kunta liitettiin Kajaaniin vuoden 2007 alussa. Vuolijoella vesihuolto oli järjestetty kunnallisesti. Vesilaitos oli jakautunut kahteen osaan: kirkonkylän ja Otanmäen laitoiksi. Puhdasvesi saatiin kahdesta pohjaveden ottamosta, osa ostettiin Vaalan kunnasta ja suurin osa saatiin Vuolijoen omistamasta Linnanharjun pohjavedenottamosta, joka sijaitsee Vieremän kunnan alueella Nissilässä. Jätevedet puhdistettiin kirkonkylän ja Otanmäen puhdistamoilla. Kirkonkylän puhdistamo oli niin sanottu bioroottorilaitos, mutta Otanmäessä käytettiin lammikkopuhdistusmenetelmää. Otanmäen jätevedenpumppaamalla välillä erotettiin suurimmat kiintoaineet ja tämän jälkeen vedet johdettiin kosteikkoon. Kosteikosta vedet johdettiin lintualtaaseen ja siitä edelleen Vimpelinjokeen. Vimpelinjokeen juoksutus tehtiin vain sulana vuoden aikana. (Juuti ym. 2009, 168-174.) Nykyisin jätevedet johdetaan siirtoviemäriä pitkin Kajaanin Peuraniemen puhdistamolle puhdistettavaksi. Siirtoviemäri otettiin käyttöön vuonna 2014 (Kajaanin Vesi 2017).

2.4 Kajaanin Vesi- liikelaitos

Kajaanin Vesi- liikelaitos on Kajaanin kaupungin täysin omistama vesilaitos, joka huolehtii vesihuollosta Kajaanin kaupungin alueella. Organisaatioltaan laitos on varsin suppea (kuvio 1).



Kuvio 1. Kajaanin veden organisaatio 1.1.2015 alkaen (Kajaanin Vesi 2017)

Ylintä valtaa laitoksella käyttää laitoksen johtokunta. Operatiivisesta johdosta vastaa laitoksen johtaja, joka myös vastaa hallinnosta. Hallinnossa työskentelee johtajan lisäksi kolme henkilöä. Laitos on jaetty käyttöpuoleen ja verkostopuoleen. Käyttöpuoli käsittää käytännössä jätevedenkäsittelyssä jätevesipumppaamot ja jätevedenpuhdistamot sekä vedenhankinnassa talousveden hankinnan ja jakelun pohjavedenottamoiden, vesisäiliöiden ja paineenkorottamoiden avulla. Käyttöpuolella työskentelee käyttöpäällikön lisäksi viisi käytönvalvojaa ja sähkömies. Verkostopuoli puolestaan vastaa veden siirrosta ja verkoston kartoituksesta, kunnossapidosta ja saneerauksesta. Verkostopuolella työskentelee verkostopäällikön lisäksi työnjohtaja, suunnittelija ja viisi asentajaa. (Kovalainen 2017-03-24.)

3 KUNNOSSAPITO JA VIESTINTÄ VESILAITOKSILLA

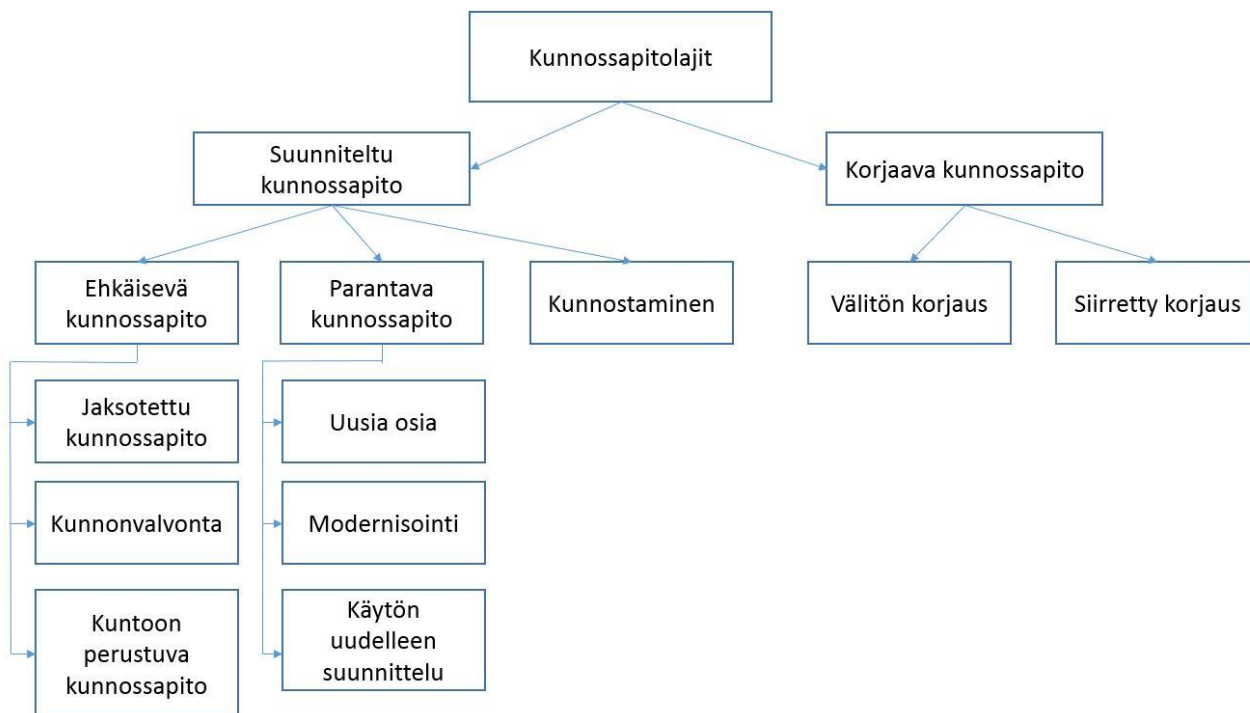
3.1 Kunnossapidon määritelmiä

Vesilaitoksen varat ovat kiinni sen laitteissa ja laitoksissa. Näin ollen laitteiden ja verkostojen kunnossapito on erityisen tärkeää. Usein rikkoontumiset ja muut häiriöt voitaisiin välttää riittävällä ennakkoivalla huollolla. Kunnossapito on määritelty standarditasolla. SFS-EN 13306 määrittelee kunnossapidon määritelmän. Kunnossapito käsittää kaikki ne koneen elinaikaiset tekniset, hallinnolliset ja liikkeenjohdolliset toimenpiteet, joilla ylläpidetään tai palautetaan koneen toimintakyky sellaiseksi, että kone pystyy suorittamaan halutun toimenpiteen. (SFS-EN 13306 2010, 8.) Myös PSK-standardisointi tarjoaa oman standardin määritelmän kunnossapidolle, minkä sisältö on sama kuin edellä olleessa SFS-standardissa. PSK tarjoaa myös toisen termin, joka liittyy vahvasti kunnossapitoon. Termi on käynnissäpito. Se pitää sisällään käyttökuntoon littyviä tehtäviä, kuten puhdistukset, voitelun, asetukset, tuotantokoneiden korjaukset, kunnonvalvonnan ja tuotantokyvyn seurannan. (PSK 6201 2011,3.) Ulkomaisissa julkaisuissa kunnossapito asioissa törmää usein termiin asset management. Kyseinen termi on suoraan suomennettuna omaisuuden hallintaa.

Kunnossapito on siis tuotanto-omaisuuden hoitamista. Kunnossapito voidaan terminä jakaa kahteen eri osioon. Nämä osiot ovat ehkäisevä kunnossapito ja korjaava kunnossapito. (kuviot 2.) Ehkäisevä kunnossapito on suunniteltua kunnossapitoa, kun taas korjaava kunnossapito on usein vikaantumisen johtuvaa kunnossapitoa, toisin sanoen korjaamista. (Järviö ja Lehtiö 2012, 46-48.) Termeinä vika ja vikaantuminen on syytä tehdä selviksi. Viialla tarkoitetaan tilaa, jossa laite ei pysty suorittamaan sille asetettua tehtävää. Vika voi olla piilevä, jolloin se ei ole havaittavissa, tai osittainen, jolloin laite pystyy joiltain osin suorittamaan sille asetetun tehtävän. Vika voi myös peittyä toisen vian seurauksena ja vika voi olla myös ohjelmistossa. Vikaantuminen on puolestaan tapahtumaketju, jonka seurauksena laite menee vikatilaan tai vioittuu. Laitteet ovat herkimmillään vikaantumaan käyttöikänsä alussa ja lopussa. (Järviö ja Lehtiö 2012, 66-71.)

Ehkäisevä kunnossapito on siis aina suunniteltua kunnossapitoa. Suunniteltuja kunnossapitotyyppisiä ovat myös kunnostaminen ja parantava kunnossapito. Ehkäisevä kunnossapito voidaan jakaa osiin: jaksotettuun kunnossapitoon, kunnonvalvontaan ja kuntoon perustuvaan suunniteltuun korjaukseen. Ehkäisevän kunnossapidon tärkein päämäärä on estää vikaantuminen tai pienentää sen todennäköisyyttä ja sitä tehdään usein säännöllisesti. Toimenpiteitä ovat muun muassa huollot, tarkistaminen ja käytönvalvonta. (Järviö ja Lehtiö 2012, 50.)

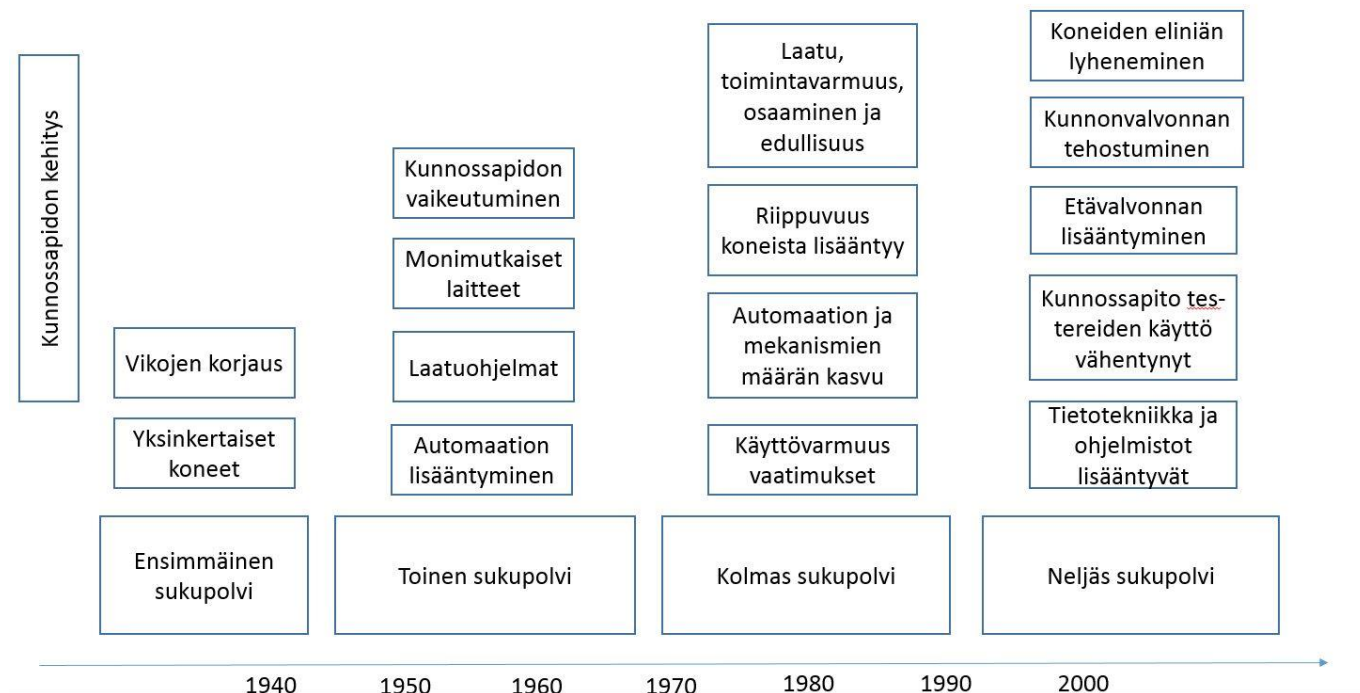
Parantava kunnossapito on kunnossapitoa, jonka tarkoituksena on kohentaa kohteen luotettavuutta. Parantavaa kunnossapitoa on kolmenlaista. Kohdetta voidaan parantaa asentamalla uusia osia, mutta suorituskyky ei tällöin varsinaisesti kehity. Toisaalta koneen tai kohteen käyttöä voidaan uudelleen suunnitella ja lisätä tällä tavoin luotettavuutta suorituskykyä muuttamatta. Kolmas tapa on modernisointi, jolla tähdätään suorituskyvyn parantamiseen uudistamalla esimerkiksi valmistusprosessia. Korjaava kunnossapito on puolestaan kunnossapidon laji, joka tehdään aina vian havaitsemisen jälkeen. Korjaus voidaan tehdä joko siirrettynä tai välittömästi riippuen kiireellisyydestä. Korjaava kunnossapito voi olla myös suunniteltua, vaikka se usein on häiriöstä johtuvaa. (Järviö ja Lehtiö 2012, 51.)



Kuvio 2. Kunnossapitolajit esitettynä kaaviossa (Järviö ja Lehtiö 2012, 46-47)

3.2 Kunnossapidon kehitys

Kunnossapito ei ole mikään uusi trendisana vaikkakin sen merkitys on viime vuosina entisestään kasvanut. Koneet ovat aina vaatineet kunnossapitoa. Aikaisemmin kunnossapidon on ymmärretty olevan vain vikojen korjausta ja huoltoa, mutta nykyisin se on myös yhä enemmän ennalta ehkäisyä. Järviö ja Lehtiö esittävät kirjassaan, Kunnossapito - tuotanto-omaisuuden hoitaminen, kunnossapidon kehitykselle neljä eri sukupolvea (kuvio 3).



Kuvio 3. Kunnossapidon sukupolvet aikajanalla (Järviö ja Lehtiö 2012, 21-24)

Ensimmäisen sukupolven kunnossapito oli lähinnä vikojen korjaamista. Viat olivat usein sekä helposti paikannettavia että korjattavia. Myös koneet olivat usein hieman yksinkertaisia ja ylimitoitettuja, jotta ne kestäisivät paremmin ja pitempään. Toisen sukupolven kunnossapitona pidetään aikaa, joka alkoi toisen maailmansodan aikoihin. Tällöin ongelmia aiheutti se, että varsinaiset työntekijät olivat rintamalla ja koneidenkäyttäjiksi tulivat kotirintamalla olleet henkilöt. Tämä toisaalta johti myös automaation lisääntymiseen. Erinäisten ongelmien takia syntyi laatuohjelmia, jotta tuotannon tasaisuus pystyttiin säilyttämään. Laitteista tuli monimutkaisempia, mikä puolestaan johti kunnossapidon vaikeutumiseen. Kolmas sukupolvi sijoittui 1970-luvulle. Tuolloin kehitystä vauhditti yllättäin avaruusprojektit, jotka lisäsivät innovaatioita teollisuudessakin. Vaatimukset käyttövarmuuteen liittyen kasvoivat entisestään. Myös automaatio ja mekanismien määrä koneissa lisääntyi. Tämä toisaalta myös tarkoitti sitä, että liiketoiminta tuli enemmissä määrin riippuvaiseksi koneista. Uutta teknologiaa tuli koko ajan ja se aiheutti sen, että yritysten piti pystyä uusiutumaan ja kehittymään jatkuvasti. Samalla laitteisiin sidottiin enemmän pääomia. Kehitys toi mukanaan myös asioita, jotka vaikuttavat vielä tänäkin päivänä. Laatu, toimintavarmuus, osaaminen ja edullinen hinta ovat nousseet keskiöön. Sen sijaan esimerkiksi tuotteen tai palvelun paikallisuudella ei ole enää suurta merkitystä. 1990-luku käynnisti kunnossapidon neljännen sukupolven. Mikro- sekä IT-teknologiat lisääntyivät. Samalla auto-

maation määrä kasvoi entisestään ja aiheutti koneiden hinnannousun. Kunnossapitäjien osaamisvaatimukset kasvoivat jälleen uudelle tasolle tietotekniikan ja ohjelmistojen lisääntyessä rajusti. Myös negatiivista kehitystä on ollut. Erilaiset kunnossapitoon liittyvät testaukset ja testerit sekä niiden käyttö on vähentynyt. Miksi panostaa enää testaukseen, kun testereiden ja testauksen hinta on usein korkeampi kuin testattavan järjestelmän tai laitteiston hankintahinta. Myös koneiden eliniät ovat lyhentyneet. Tämä johtuu pitkälti siitä, että koneen ominaisuudet loppuvat kesken, vaikka kone muilta osin olisi vielä käyttökelpoinen. Toisaalta kunnonvalvonta on tehostunut erilaisten sensorien avulla. Etävalvonta on lisääntynyt ja tietojärjestelmien avulla koneiden toimintaan liittyvät tiedot saadaan paremmin hallintaan. Tänä aikana opittiin myös käyttämään laitteita asianmukaisesti ja tehokkaasti, eikä kunnossapito ollut enää pelkästään vikojen korjaamista. (Järviö ja Lehtiö 2012, 21-24.)

3.3 Kunnossapito vesilaitoksilla

Asset management on termi, jolle ei ole tarkkaa suomenkielistä vastinetta. Suomeksi se tarkoittaa jokseenkin samaa kuin omaisuuteen hallinta. Asset management on kuitenkin termi, johon törmää usein kunnossapitoon liittyvää tietoa etsiessä. Mitä termillä sitten tarkoitetaan? Yhdysvaltain ympäristönsuojelujärjestö (United States environmental protection agency) EPA on määritellyt termin niin, että se on jatkuva prosessi, joka käsittää laitteen tai omaisuuden hankinnan, käytön ja lopulta sen hävittämisen aiheuttaen mahdollisimman vähän kuluja. Parhaiten tämä toteutuu liikennesektorilla. Asset managementin avain termejä ovat muun muassa taloudenhallinta, tietojärjestelmät, jatkuva parantaminen ja kunnonmäärittäminen. (EPA 2002.) Nämä samat asiat pätevät usealla sektorilla, myös Suomen vesihuollossa. Vesihuolto on kuitenkin varsin haasteellinen toimintaympäristö kunnossapidon kannalta. Vesihuoltoalalla varat on sidottu pitkäikäisiin rakenteisiin, joiden käytön pitää olla tehokasta. Lisäksi turvallisuusasiat ja kestävyystekijät luovat omat haasteensa. Työturvallisuus on erittäin tärkeää ja myös vedenlaadun pitää olla koko ajan normien mukaista. Vesiala on Suomessa, niin kuin maailmallakin, erittäin säädelty ala. Yksi suurimmista haasteista on kuitenkin tiedon pirstaloituminen. Tieto on usein hajautettu useisiin eri lähteisiin, aina paperimuistoista tietokoneohjelmiin asti. Tietojen päivittäminen eri paikkoihin on työlästä eikä sitä usein tehdä ollenkaan. Tästä seuraa tietysti se, että tieto ei ole aina ajan tasalla, mikä puolestaan heikentää eri ammattiryhmien työskentelyä. Esimerkiksi vioittunut kohde on voitu korjata ilman, että tieto korjauksesta on kerrottu työnjohtolle. Tämä voi mahdollisesti myös viivästyttää joidenkin töiden tekemistä, kun ensin täytyy kartoittaa esimerkiksi johonkin kohteeseen liittyvät perustiedot. Tiedot täytyy kalastella useasta eri lähteestä sen sijaan, että ne voitaisiin katsoa yhdestä paikasta. Usein ei myöskään huoltoja tai laitteiden uusimista pystytä riittävällä tarkkuudella ennakoimaan, jolloin joudutaan pitämään varastossa laitteita. Tämä on taloudellisesti tehotonta. Tieto, ja ennen kaikkea ajan tasalla oleva tieto, on kunnossapidon kannalta elintärkeää. (DE Leeuw 2015, 4-5.)

Isossa-Britanniassa kaasu- ja öljy-yhtiöt alkoivat käyttää termiä asset management vasta 1980-luvun loppupuolella. Muutama vuosi tästä, Ison-Britannian vesiyhtiöt yksityistettiin. Tämän jälkeen myös ne alkoivat käyttää termiä ja kiinnittivät entistä enemmän huomiota kunnossapitoon. Yhtiöillä oli paineita pitää hinnat kohtuullisina, mutta samalla parantaa palvelua. Lisäksi ne kävivät jatkuvaa painia vanhentuvan laitteiston ja verkoston kanssa. Kun omaisuuden hallintaa alettiin kehittää eri yhtiöissä, niin samalla tarvittiin myös yhteisiä toimia. 1989 perustettiin järjestö, joka säätelee yhtiöiden taloutta. Järjestö keskittyi erityisesti tiedon parantamiseen ja omaisuuden inventarioon. Kaikki tämä edesauttoi tietojärjestelmien tuloa vesialalle, ja päätöksistä koskien omaisuuden hallintaan tuli tehok-

kaampia. Vesi-yhtiöt alkoivat myös laatia niin sanottuja viisivuotissuunnitelmia liittyen juuri omaisuuden tehokkaaseen hallintaan. Tämä edelleen edesauttoi sitä, että tekniikoista ja tilastoista tuli parempia ja kehittyneempiä. Suunnitelmiin otettiin myöhemmin mukaan myös riskiarviointi ja asiakkaiden maksuhalukkuus. Australiassa ja Uudessa-Seelannissa kehitys tapahtui samoihin aikoihin kuin Isossa-Britanniassa. 1990-luvun puolessa välissä Australiassa luotiin ensimmäinen kansallinen ohjeistus omaisuuden hoitoon ja vuonna 1995 Uudessa-Seelannissa perustettiin ryhmä kehittämään asiaa. Ryhmä julkaisikin pian oman ohjeistuksensa. Vesihuolto molemmissa maissa seurasi kehitystä ja osin oli muita aloja edelläkin. Australian kaakkoisosien vesihuolto oli yhtiötetty 1990-luvun alkupuolella, jonka myötä alkoi myös omaisuuden hallinnan kehittäminen. Toisessa yhtiössä perustettiin jopa työryhmä, joka keskittyi kunnossapitoon ja myöhemmin yhtiörakenteeseen tuli erilliset yksiköt hoitamaan kunnossapitoa ja omaisuuden hallintaa. Kehitys oli siis molemmissa maissa lähes yhtä nopeaa kuin Isossa-Britanniassakin. Yhdysvalloissa kehitys oli aluksi hitaampaa, mutta kuten edellä on käynyt ilmi, niin myös siellä on nykyään selkeät ohjeet omaisuuden hallintaan. (Jones ym. 2014.)

Yksi selkeimmin vesi-yhtiöiden omaisuuteen vaikuttava seikka on ilmastonmuutos. Ilmastonmuutos vaikuttaa vesialalla erityisesti itse vedensaantiin ja sen laatuun. Lisääntyneet rajuilmat ja sateet luovat oman haasteensa viemäröinnille. Omaisuuden hallinnan ja kunnossapidon pitääkin olla joustavaa sekä sopeutuvaa, jotta ilmastonmuutoksen aiheuttama riski olisi pienempi. Päätöksiä tehtäessä joustavuus pitää ottaa huomioon ja esimerkiksi Englannissa onkin ilmastonmuutos otettu jo hallintasuunnitelmia laadittaessa huomioon erityisesti kaikkein kriittisimpien osien osalta. Australiassa on jo 2010 tehty niin sanottu ilmastonmuutokseen varautumisohjelma, Climate Change Adaptation Program, joka kattaa kolme osa-aluetta: haavoittuvuus, joustavuus ja sopeutuvuus. Riskiarviointiin perustuen on priorisoitu kuinka eri omaisuuden osat vastaavat uusiin haasteisiin koko elinkaarensa ajan. Sen sijaan Yhdysvalloissa ilmastonmuutos ei aiheuta vielä huolta, mutta sielläkin katsotaan, että vesihuollolla on merkittävä rooli ilmastonmuutoksen seurausten hallinnassa. (Jones ym. 2014.)

Myös Suomessa on alettu kiinnittää huomiota kunnossapitoon ja mahdollisiin riskeihin siihen liittyen. Yleisesti on tiedossa, että Suomessakin rajuilmat ja rankat sateet tulevat lisääntymään. Mitä tämä sitten tarkoittaa on, että tulvat tietyillä osin maata lisääntyvät ja toisaalla tulvariski pienenee. Suomen ympäristökeskus on selvittänyt ilmastonmuutoksen riskejä vesihuollolle. Rankkasateiden ja tulvien on katsottu olevan merkittävä riski suurelle osalle vesilaitoksia, erityisesti rannikolla. Sateet aiheuttavat ongelmia niin veden siirrolle kuin laadullekin. Sateiden runsastumisen lisäksi myös lämpötila nousee, mikä aiheuttaa vedenlaatuongelmia muun muassa lisääntyvän sinilevän vuoksi. Toisaalta kuivuus voi rajoittaa vedenoton määrää. Myös lisääntynyt rakentaminen voi olla riski, sillä se lisää esimerkiksi hulevesien määrää. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat ongelmat ovat moninaisia, eikä niihin ole yksittäisiä ratkaisuja. Vaikutuksiin voidaan kuitenkin varautua muun muassa huolehtimalla verkoston kunnosta ja lisäämällä laitosten toimintavarmuutta. Vesilaitoksilla on erikseen olemassa varautumissuunnitelmat ja kunnilla vesihuollon kehittämissuunnitelmat, joissa otetaan huomioon myös poikkeusolosuhteet. (Vienonen, Rintanen, Orvomaa, Santala ja Maunula 2012, 43-47.)

3.4 Esimerkkejä suomalaisilta laitoksilta

Suomessa on paljon vesilaitoksia ja näin ollen myös kunnossapidon järjestäminen on moninaista. Huoltoja tehdään resurssien mukaan, mutta luultavasti pienemmillä vesilaitoksilla tai yhdistyksillä kunnossapito on lähinnä vikojen korjaamista. Kunnossapidon tärkeys kasvaa kuitenkin koko ajan ja myös tiedon tallentamisen merkitys lisääntyy. Usein huolto- ja laitetietoja ei ole olemassa sähköisessä muodossa tai ne on ripoteltu usean eri ohjelman sisälle. Ohjelmistojen hankkiminen ei kuitenkaan ole kiinni välttämättä laitoksen koosta. Riihimäen kaupungille vettä toimittava Riihimäen Vesi ilmoittaa, että heillä ei ole käytössä tällä hetkellä varsinaista kunnossapito-ohjelmistoa lainkaan. (Riihimäen Vesi 2017-02-13.) Toisaalta kunnossapidosta voidaan huolehtia myös muilla ohjelmilla, sillä prosessinohjausohjelmakin kertoo, jos jossakin ilmenee vikaa. Toisaalta tilanne kertoo siitä, että huoltokortiston omaaville ohjelmistoille on olemassa Suomessa markkinoita. Ylä-Savon Vesi, joka on tukkuvesiyhtiö Iisalmen talousalueella Ylä-Savossa, on sen sijaan hankkinut ohjelmiston kunnossapidon seurantaan. Heillä on käytössä kunnossapito- ja viestintäpalveluohjelma Mipron MISO plus. Ohjelma on REGOn tavoin nettiselain pohjainen. Vaikka ohjelma on helppokäyttöinen, niin vaarana on, että huoltoja lisätään vahingossa väärään paikkaan. Ohjelma on hankittu, jotta huoltohistoria saadaan talteen ja että huoltojen välit pystytään määrittelemään. Ja toisaalta se, että tarpeelliset huollot tulee ylipäättänsä tehtyä. (Ylä-Savon Vesi 2017-02-06.)

Varsinaisia tilannekuvaohjelmistoja ei kovinkaan monella ole vielä käytössä. Pieksämäen Vesi toimittaa ja puhdistaa vettä Pieksämäen kaupungin alueella. Heillä ei myöskään ole kunnossapitoon erillistä ohjelmaa, mutta heiltä löytyy Mipron REGO -ohjelma. Ohjelmasta kuitenkin puuttuu kunnossapito -lisäosa, koska he ovat valinneet mielummin lisäosaksi raportoinnin. Ohjelma on heillä korvannut aiemman version ja sillä helpotetaan raportointia viranomaisille. Sen avulla voidaan seurata myös vedenkulutusta. Heidän tarpeisiinsa ohjelma on riittävä, eivätkä he koe tarpeelliseksi mitään muutoksia. (Pieksämäen Vesi 2017-02-02.) Toki kunnossapidon lisääminen ohjelmistoon ja käyttöön ottaminen on luultavasti helpompaa, koska heillä on jo pääohjelma käytössä. Iisalmessa toimii myös toinen vesihuolto-yhtiö, Iisalmen Vesi, joka vastaa talousveden toimittamisesta sekä jäteveden puhdistamisesta Iisalmen alueella. Heille on hankittu tarjouskilpailun kautta kunnossapito-ohjelmisto vuonna 2016. Ohjelmisto valikoitui osin myös käytettävyyden perusteella. Ohjelmisto on Arrow novi. Kunnossapito ei heillä tällä hetkellä ole suunniteltua, vaan viat korjataan niiden ilmetessä. Tämä johtuu siitä, että heillä on saneeraus menossa ja kaikki automaatio uusitaan. Tällä hetkellä huoltotiedot merkitään käyttöpäiväkirjaan, mutta jatkossa kunnossapito-ohjelmaan. Kunnossapito-ohjelmisto on hankittu, jotta pystytään helpottamaan dokumentointia ja toisaalta parantamaan huoltoaika- taulujen pitävyyttä. Käyttökokemuksia ohjelmasta heillä ei vielä ole, sillä ohjelmaa ollaan vasta ottamasta käyttöön ja laitteita lisäämässä sen arkistoon. (Iisalmen Vesi 2017-02-27.)

3.5 Viestintä osana vesilaitoksen arkea

Viestinnällä tarkoitetaan tässä yhteydessä sekä yrityksen sisäistä viestintää, että yrityksen ulkoista viestintää. Viestinnälle ei ole aivan yksiselitteistä määritelmää, mutta sen voidaan ajatella olevan kuitenkin tiedon välittämistä. Tiedon välittäminen on yleensä suunniteltua ja tavoitteellista. Yrityksessä sisäisellä viestinnällä tarkoitetaan sisäistä tiedonkulkua ja vuorovaikutusta. Tällaista voi olla esimerkiksi motivointi työtehtävien tekemiseen tai työtehtävien anto. Ulkoinen viestintä on puolestaan työyhteisön ulkopuolelle tapahtuvaa tiedottamista. Vesilaitoksella tällä voidaan tarkoittaa esimerkiksi häiriöistä tiedottamista asiakkaille. Työyhteisössä viestitään tulosviestintä-mallin mukaan viiden syyn takia. Viestinnällä tuetaan työyhteisön toimintaa, profiloidaan työyhteisö, annetaan informaatiota, kiinnitetään henkilöt työyhteisöön ja ollaan ylipäättänsä vuorovaikutuksessa. (Halttunen 2011, 9-10.)

Yrityksissä viestintä on pääasiassa niin sanottua arkiviestintää, eli sillä tuetaan perustoimintoja. Tämän toimivuus on erityisen tärkeää. On tärkeää saada jokainen työntekijä motivoitua työyhteisön jäseneksi ja suorittamaan annetut työtehtävät. Ajatus on, että jokainen työntekijä on yrityksensä tiedottaja ja markkinoija. Vesilaitoksella ja muissakin yrityksissä se tarkoittaa sitä, että kun ollaan kentällä työtehtävissä, niin edustetaan yritystä parhaan mukaan. Se puolestaan edellyttää, että niin sanottu sisäinen markkinointi on onnistunut. Eli jokainen työntekijä on informoitu työtehtävien osalta riittävästi. Profilointi on hieno sana, mutta käytännössä sillä tarkoitetaan yhteisten tavoitteiden asettamista ja niihin pyrkimistä. Vesilaitoksien ei tarvitse yleensä kilpailla asiakkaista, mutta se voi silti profiloitua esimerkiksi luotettavana työnantajana. Informointi voi olla sisäistä tai ulkoista. Voi olla jokin tapahtuma, josta pitää informoida sekä työntekijöitä että yhteistyökumppaneita. Sosiaalinen vuorovaikutus on se viestinnän muoto, joka tekee yrityksestä työyhteisön, mutta työyhteisö ei voi sitä suoraan kuitenkaan hallita. Sosiaalista vuorovaikutusta harjoitetaan aina yksilön omilla ehdoilla. Viimeinen tulosviestintä-mallin mukainen viestinnän syy on kiinnittäminen. Sillähän tarkoitetaan, että henkilö pyritään sitouttamaan organisaatioon. Tämä tehdään perehdyttämisen avulla. Uuden työntekijän tuleminen taloon alkaa aina perehdyttämällä työyhteisöön ja omaan työtehtävään. Perehdyttäminen on todella tärkeää ja sen laiminlyönti voi näkyä myöhemmin esimerkiksi työntekijän huonona motivaationa omia työtehtäviään kohtaan. (Halttunen 2011, 11-13.)

Vesilaitoksilla noudatetaan hyvin pitkälti edellä mainittuja yleisiä tulosviestintä-mallin mukaisia viestinnän muotoja. Koska vesi on ihmisen perustarve, ja vesilaitos on avainpaikalla huolehtimassa veden saannista, niin erityisesti ulkoinen viestintä on laitoksilla todella keskeisessä osassa arkea. Nykyisin sosiaalinen media antaa mahdollisuuden siihen, että viestintää voidaan harjoittaa nopeasti ja tehokkaasti. Vesi- ja viemärlaitosyhdistys on laatinut kriisiviestintäohjeistuksen vesilaitoksille. Niin sanotuissa vesikriiseissä tiedottaminen on erityisen tärkeää, sillä tiedontarve on valtava. Vesikriisi voi syntyä esimerkiksi laiterikon tai luonnonilmiön seurauksena. Kriisiviestinnän tavoitteena on jopa pelastaa ihmishenkiä, suojella terveyttä ja lisätä turvallisuuden tunnetta. Sillä pyritään antamaan selkeät ohjeet, kuinka toimia ja varmistaa, että laitoksen sisäinen viestintä on kunnossa. Tiedontarpeeseen pitää reagoida ja ehkäistä haitallista toimintaa. Viime kädessä myös vesilaitoksen mainetta pitää suojata ja lisätä luottamusta toimintaan. Huono maine rasittaa yhteisöä ja se puolestaan voi jopa lisätä virheitä tai ainakin korostaa virheiden merkitystä. (Vesihuoltopooli 2008, 5.)

Kriisiviestintä pitää olla huolellisesti suunniteltua ja laitoksilla tulisi olla tätä varten suunnitelma. Harjoitusten yhteydessä suunnitelmaa voi tarpeen tullen päivittää. Laitoksen työntekijöillä pitää olla tiedossa, kuka vastaa mistäkin tiedottamisesta ja tätä pitää myös harjoitella kerran vuodessa. Myös varahenkilöt pitää olla nimettynä ja varahenkilöt vastaavat asioista silloin, kun varsinainen vastuhenkilö on lomalla. Myös niin sanottu kriisiviestintäkortti pitää olla kaikilla työntekijöillä saatavilla ja avainhenkilöillä aina mukana työtehtäviä hoidettaessa. Kriisiviestintäkortissa pitää olla vastuhenkilöiden puhelinnumerot ja kaikki tarpeelliset yhteystiedot. Kortin lisäksi numerot ovat tallennettuna työmatkapuhelimiin. Kriisiviestintäkortista selviää myös vastuhenkilöiden keskinäinen viestintäketju ja harjoittelemalla todetaan ketjun toimivuus. Harjoitus on hyvä tehdä niin, että laitoksen ulkopuoliset tahot, joita asia koskee, esimerkiksi kunnan terveydenhuoltoviranomaiset ovat mukana harjoituksessa. Näin myös keskinäistä viestintää eri viranomaisten välillä tulee harjoiteltua ja oikeassa kriisitilanteessakin viestintä on jouhevaa. (Vesihuoltopooli 2008, 6.)

Viestintävastuu kriisitilanteessa pitää olla selkeä. Vesilaitos vastaa viestinnästä silloin kun vedessä on esteettistä haittaa, esimerkiksi huuhteluiden seurauksena vesi on värjäytynyt. Vesilaitos on myös aina velvollinen ilmoittamaan häiriöistä terveydensuojeluviranomaiselle, vaikka kyseessä olisi vain esteettinen haitta. Viranomaisten lisäksi vesilaitoksen pitää tiedottaa asiasta tiedotusvälineille, erityiskäyttäjille kuten sairaalat, tavallisille käyttäjille ja asiakaspalvelussa/puhelinneuvonnassa työskenteleville. Terveydensuojeluviranomainen vastaa tiedottamisesta aina epidemioissa ja silloinkin kun vedenlaatuvaatimusten raja-arvot ovat ylittyneet. Vesilaitos voi kuitenkin tiedottaa laatuhäiriöistä, mikäli esimerkiksi terveysviranomainen ei ole tavoitettavissa. Pelastusviranomaisilla on viestintävastuu vain yleisissä onnettomuuksissa, mutta se voi vesilaitoksen esityksen mukaan lähettää yleisiä vaaratiedotteita, jotka näkyvät muun muassa televisiossa. Vaikka laajoissa kriisitilanteissa tiedottamisvastuu siirtyisikin vesilaitoksen ulkopuolelle, niin on hyvä muistaa, että vastuu tiedottamisen alkamisesta on aina vesilaitoksella. Ensimmäinen tiedon siirto pitää tulla vesilaitokselta. (Vesihuoltopooli 2008, 11.)

4 UUSI TILANNEKUVAOHJELMISTO KAJAANIN VEDELLE

4.1 Kajaanin Vedellä käytössä olevat ohjelmistot

Kajaanin Veden päivittäisessä toiminnassa on käytössä useampikin ohjelma tai ohjelmisto.

- Mipro MiSO net kaukokäyttöjärjestelmä
- Trimble NIS ja webmap
- FCG VERA-järjestelmä
- WRM- systems pohjavesitiedot
- AQUA vesilaskutus ja mittarilukemat
- Häiriöviestintäjärjestelmä
- muut kaupungin kanssa yhteiset ohjelmistot, muun muassa kilpailutukseen liittyen.

Mipron MISO net on vedenhallintajärjestelmä, jonka osia ovat vesilaitos, kaukokäyttö ja puhdistamo. Kajaanissa on käytössä näistä kaukokäyttöjärjestelmä. MISO net -kaukokäyttöjärjestelmällä pystytään monitoroimaan ja ohjaamaan verkoston toimintaa ja prosesseja etänä. Ohjelmaan voi sisällyttää sekä tuotantolaitokset että pumppaamotkin. Järjestelmän avulla saadaan reaaliaikainen tilannekuva. (Niskanen 2013.) WRM-systems on puolestaan suomalainen ohjelmistotoimittaja, jonka GWP-ohjelmalla kartoitetaan pohjavesitietoja. Ohjelmalla pystyy myös mallintamaan pohjaveden virtausta. Ohjelma toimii nettiselainpohjaisena ja on käyttöliittymällään yksinkertainen. Käyttöliittymään voidaan syöttää tietoja muun muassa pohja- ja pintavesien pinnoista ja vedenottomääristä. Ohjelmasta on olemassa myös mobiiliversio, joka tekee ohjelmasta kenttätyökelpoisen. Sen käyttöön tarvitaan vaan puhelin, jossa on nettiyhteys. Ohjelmasta voi tulostaa raportteja ja havaintotietoja voi lähettää suoraan ohjelmasta valvovalle viranomaiselle ilman sähköpostiohjelmaa. (Wrm-systems 2017.) Kajaanin Vedellä ohjelmaa käytetään pohjavesitietojen, kuten pohjavesipintojen tarkkailuun ja viranomaisraportointiin.

Trimble NIS on verkkotietojärjestelmä, joka on tarkoitettu verkko-omaisuuden hallintaan ja dokumentointiin. Se on suunniteltu erityisesti vesi- ja energiahuollon tarpeisiin. Järjestelmä muodostuu paikkatiedosta ja toimialakohtaisesta verkkomallista. Malliin voidaan lisätä tarvittaessa asiakastietoja. Trimble NIS ohjelmistoon sisältyy toimintakokonaisuudet: kunnossapito, omaisuudenhallinta, verkkolaskenta ja verkkoinvestointien hallinta. Ohjelmiston hyöty korostuu ennen kaikkea omaisuuden hallinnassa tuoden kustannussäästöjä. Tieto omaisuudesta saadaan luotettavasti koko sen elinkaaren ajan. Lisäksi ohjelmisto helpottaa suunnittelua ja päätöksentekoa. Verkkolaskennan puolelta hyöty tulee erityisesti siitä, että ei tarvita erillisen laskentamallin ylläpitoa ja mahdolliset verkoston muutokset saadaan helposti mukaan laskentaan. Koska tiedot löytyvät kattavasti yhdestä paikasta, helpottaa se investointien

suunnittelua. (Trimble 2017.) Trimblen webmap tarjoaa työkalun paikka- ja liiketoimintatiedon selaamiseen, jakamiseen ja analysointiin helposti intranetissä. Webmapissa tieto näyttää samalta kuin operatiivisessa ohjelmassa, joten se helpottaa tiedon julkaisemista. Tieto voidaan kerätä useasta paikasta ja yhdistää paikkatietoon. Paikkatiedon ottaminen mukaan päätöksentekoon lisää kustannustehokkuutta. (Trimble 2017.) Kajaanin Vedellä Trimblen järjestelmää käytetään verkostotietojen kartoittamiseen ja hallintaan sekä puhdasvesi että jätevesiverkostoissa.

Finnish Consulting Group:n (FCG) VERA-järjestelmä on seuranta ja raportointiohjelma, joka kuuluu FCG:n smart-tuoteperheeseen. VERA on kehitetty vesihuoltolaitoksille niiden automaatiotietojen ja käsin tehtävien laboratorianalyysien tallennuspaikaksi. Se soveltuu kuitenkin myös muille aloille, kuten jäte- ja energiahuoltoon. VERA järjestelmä on automaatiosta riippumaton, mutta siihen voidaan kuitenkin liittää useita automaatiojärjestelmiä, jolloin niiden tieto tallentuu järjestelmään. Jokaiseen mittaustulokseen voidaan lisätä myös kommentteja tarvittaessa. Lisäksi VERA-järjestelmästä voidaan tulostaa raportteja ja kuvaajia. Järjestelmä toimii päiväkirjan tavoin ja tämä päiväkirja suunnitellaan aina asiakkaan kanssa yhdessä. Järjestelmä on tietysti kehittynyt vuosien saatossa ja uusimmassa versiossa on mukana myös mobiilikäytön mahdollisuus. Mobiilissa voi katsella esimerkiksi kuvaajia. (FCG 2017.) VERA-järjestelmästä on kehitetty myös erityisesti pieniä vesilaitoksia ajatellen kevyempi versio VeraLite. Tämä järjestelmä toimii elinikäisenä päivittäisenä käyttöpäiväkirjana. Järjestelmällä pyritään korvaamaan käsin täytettävät käyttöpäiväkirjat ja excel-taulukot. Ohjelmassa on valmiina kaikki jätevedenpuhdistamolla tarkkailussa tarvittavat raporttipohjat, grafiikat ja laskennat. Ohjelmasta saadaan nopeasti tulostettua kuvaajia ja kuvaajien laskennassa otetaan huomioon myös päivät, jolloin merkintöjä ei tule. Myös raportteja pystyy tulostamaan, mikä helpottaa pienten laitosten raportointivelvollisuutta. Järjestelmää voidaan hyödyntää myös apuna suunnittelussa, sillä siitä nähdään esimerkiksi laitoksen puhdistusteho, eli kuinka prosessit toimivat. (FCG 2017.) Kajaanin Vedellä VERA-ohjelmaa käytetään Peuraniemen puhdistamolla päivittäisten tarkkailutietojen tallentamiseen ja viranomaisraportointiin. Ohjelmalla on rajapinta Miso net -ohjelmaan, jolloin se saa tiedot myös muun muassa tulevista ja lähtevistä vesimääristä ja eri mittauksista.

Kajaanin Vesi on ottanut käyttöön huhtikuun 2017 alussa häiriöviestijärjestelmän. Tämän palvelun avulla pystytään tiedottamaan asiakkaille mahdollisista häiriötilanteista ja tarvittaessa antamaan myös tiedotteita esimerkiksi vedenlaatuhäiriöistä. Kajaanin Vesi saa käyttöönsä puhelinnumerot suoraan operaattorilta, mikäli numero ei ole salainen. Tämä koskee myös taloyhtiöiden, eli rivi- ja kerrostalojen, asukkaiden numeroita. Viestit lähetetään joko tekstiviestinä tai robotin lukemana ääniviestinä. Mikäli asiakas on salannut numeronsa tai hän on kieltänyt numeron luovuttamisen, voi hän saada häiriöviestit vain päivittämällä asiakastietonsa. Uudesta palvelusta huolimatta Kajaanin Vesi tiedottaa häiriöistä nettisivuillaan sekä sosiaalisessa mediassa. Mikäli tilanne vaatii, niin tiedotusta laajennetaan myös lehdistöön kriisiviestinnän ohjeistuksen mukaisesti. (Kajaanin vesi 2017.)

4.2 Tilannekuvaohjelmiston tarve

Vesilaitosten velvollisuudet ovat tarkoin eri laeissa määriteltyjä. Velvollisuuksiin liittyy myös tietoisuus omaisuuden tilasta. Esimerkiksi terveydensuojelulaki 11.11.2016/942 määrittää, että laitoksen pitää huolehtia jätevesiverkoston kunnosta siten, että ei synny terveydellistä haittaa. Myös vesilaki 9.2.2001/119 antaa selkeän määräyksen, että laitoksen pitää olla selvillä käyttämänsä veden määrästä ja laadusta, laitteiston kunnosta ja niihin liittyvistä riskeistä. Eli laitoksen pitää olla tietoinen, miten prosessien ja verkostojen osat toimivat, koska huollot on tehty ja mitä osia, kuten pumppuja, ylipäätään verkostossa ja prosesseissa on. Tiedonmäärä on valtava ja usein se on pirstaloitunut eri kanaviin ja ohjelmiin. Reaaliaikainen tilannekuva yhdistettynä kone- ja huoltotietoihin helpottaa arkea erityisesti laitoksilla, joilla työntekijöitä on vähän ja toisaalta myös isoilla laitoksilla suurien laitemäärien takia. Vesihuoltolaitoksilla on ilmeinen tarve ohjelmistoille juuri lainsäädännön tuoman velvoitteen ja tietotulvan takia.

Tilannekuva on tuttu termi monelle pelastuslaitoksen tai poliisin työtehtävistä. Kenttäjohtajan tai palopäällikön on hyvä tietää tilanteen kokonaiskuva ja olla tietoinen eri tekijöistä, jotta hän osaa tehdä oikean ja tilanteeseen sopivan päätöksen. Aivan sama tilanne on vesilaitoksen työnjohtajalla, jonka pitää olla tietoinen kokonaiskuvasta ennen päätöksentekoa. Se mikä ennen tehtiin puhelimella kyselemällä ja kansioita selaillemalla voidaan nyt tehdä katsomalla tietokoneen näyttöä. Työnjohtajan arki on usein tietokoneen edessä istumista ja erilaisten paperitöiden tekemistä. Uudet ohjelmistoratkaisut tuovat apua siihen, että työnjohtaja voi paperitöiden lomassa tarkkailla tilannetta ilman, että täytyy keskeyttää muita töitä. Toisaalta myös asentajat voivat tarkistaa konetietoja ilman, että tarvitsee poistua työmailta toimistoon. Uudet ohjelmistot mahdollistavat paikkariippumattoman työskentelyn, mikä on nykyaikana jo lähes pakollista myös vesihuoltoalalla.

4.3 Mipron ohjelmistojen käyttö Kajaanin Vedellä

Mipro Oy on vuonna 1980 perustettu suomalainen ohjelmisto- ja asiantuntijapalveluita tarjoava yritys. Alussa yritys oli nimeltään Mikkelin prosessiohjaus Ky ja se keskittyi vesihuollon ja prosessiteollisuuden automaatioon. Yritys on osa laajempaa Mipro Group- konsernia ja sen sisaryritys on turvallisuusalalla toimiva Censeo Oy. Miprolla on nykyään kaksi keskeistä toimialaa, raideliikenne ja ympäristö. Keskittyminen näihin kahteen toimialaan tapahtui jo 1990-luvun alkupuolella. Raideliikenteen puolella yritys tarjoaa muun muassa erilaisia liikenteen turvallisuuteen ja toimivuuteen liittyviä järjestelmiä, kuten asetinlaitejärjestelmiä. Ympäristöpuolella on keskitytty vesihuoltoon ja yritys tarjoaakin muun muassa valvomojärjestelmiä. Yritys työllistää tällä hetkellä noin 100 henkilöä ja toimipaikkoja sillä on pääpaikan Mikkelin lisäksi Oulussa ja Slovakian Bratislavassa. Mipro on toimittanut järjestelmiä useille vesilaitoksille Suomessa ja se on yksi merkittävämmistä energia- ja vedenhallintajärjestelmien toimittaja Suomessa. (Mipro Oy 2017.) Mipro Oy on vahvasti myös osana Kajaanin Veden päivittäistä toimintaa. Mipro on toimittanut Kajaanin Vedelle kaukokäyttöjärjestelmän, jolla ohjataan talousveden hankintaan ja jakeluun sekä jäteveden pumppaukseen ja käsittelyyn liittyviä prosesseja. Järjestelmä hälyttää, mikäli tapahtuu vikaantumisen tai tulee muu häiriö. Mipron toimittama REGO tulee osaksi tätä järjestelmää mahdollistaen myös ajantasaisen huoltotiedon.

4.4 Mipro REGO-ohjelmisto ja sen käyttöönotto Kajaanin Vedellä

Mipron REGO-ohjelmisto on nettiselainpohjainen ohjelmisto. Sen toiminta hyödyntää paikkatietoa, sillä vesilaitoksen kohteet kuten jätevedenpumppaamot sijoitetaan kartalle. Kartalla havainnoidaan hälytykset ja viestit, joita eri kohteissa on. Hälytykset ja tapahtumat ohjelma saa prosessinhallintaohjelmasta, jonka kanssa sillä on rajapinta eli ohjelmat ovat yhteydessä toistensa kanssa. Käyttäjä voi tarkastella tilannetta karttakuvasta. Karttanäkymiä voi olla useita yhdellä ruudulla. Tämä helpottaa laajalla alueella olevien kohteiden hallintaa. Karttakuvaan voidaan valikon avulla liittää karttatasoja ja ottaa niitä pois käytöstä. Näin ollen kuvasta saadaan tarvittaessa sillä hetkellä tarpeelliset kohteet piilotettua. Ohjelmistoa pystyy laajentamaan asiakkaan tarpeiden mukaan erilaisilla palvelukokonaisuuksilla: tietoliikenne, raportointi, kunnossapito ja viestintä. Tietoliikennemuodi on lisäosa, joka mahdollistaa sellaistenkin laitteiden kytkemisen järjestelmään, jotka ovat aikaisemmin olleet itsenäisesti toimivia. Lisäksi ohjelmisto tarjoaa täyden tietoturvan. Raportointimuodi mahdollistaa raporttien tekemisen ja tallentamisen kaikista raakadatasta. Järjestelmä lupaa tarkastaa raportin oikeellisuuden ennen tallentamista. Kunnossapito-osio on yksi tärkeimmistä osista ohjelmistossa. Se sisältää huolto-osion, jossa eri laitteiden huollot voidaan ajoittaa ja määrätä niille tekijä (kuva 2).

Kuva 2. Huolto-osion aloitusnäkyminen ja hakutoiminto Mipro REGO-ohjelmassa

Lisäksi kunnossapito-osio sisältää konekorttiarkiston, jossa on listattuna asiakkaana olevan laitoksen laitteet ja prosessit sillä tarkkuudella, kuin asiakas itse ne haluaa (kuva 3). Kunnossapito-osio mahdollistaa sen, että erilaisista muistilapuista ja vastaavista voidaan päästä eroon. Kun tiedot on kirjattu ohjelmaan, niitä pystyy tarkastelemaan kaikki oikeuden omaavat henkilöt. Tällöin ei tarvitse muistella mitä on tehty ja milloin. Tämä on erityisen hyödyllistä tilanteissa, joissa esimerkiksi huollon tekijäksi määrätty on jäänyt lomalle ja täytyy määrätä toinen henkilö tekemään huolto. Lisäksi niin sanotun hiljaisen tiedon siirtäminen uusille työntekijöille helpottuu, kun ohjelmaan voidaan tarpeen mukaan liittää mukaan myös huoltoohjeita ja muita liitetiedostoja. (Mipro Oy 2017.)

Huolto-ohjelma

Huollot **Konekortit**

Lopeta Kartalle..

Hakuehdot

Kajaani Kaikki kohteet Kaikki kohteet

Kaikki korttipohjat Kaikki korttitasot

Päivitä

Konekorttilista

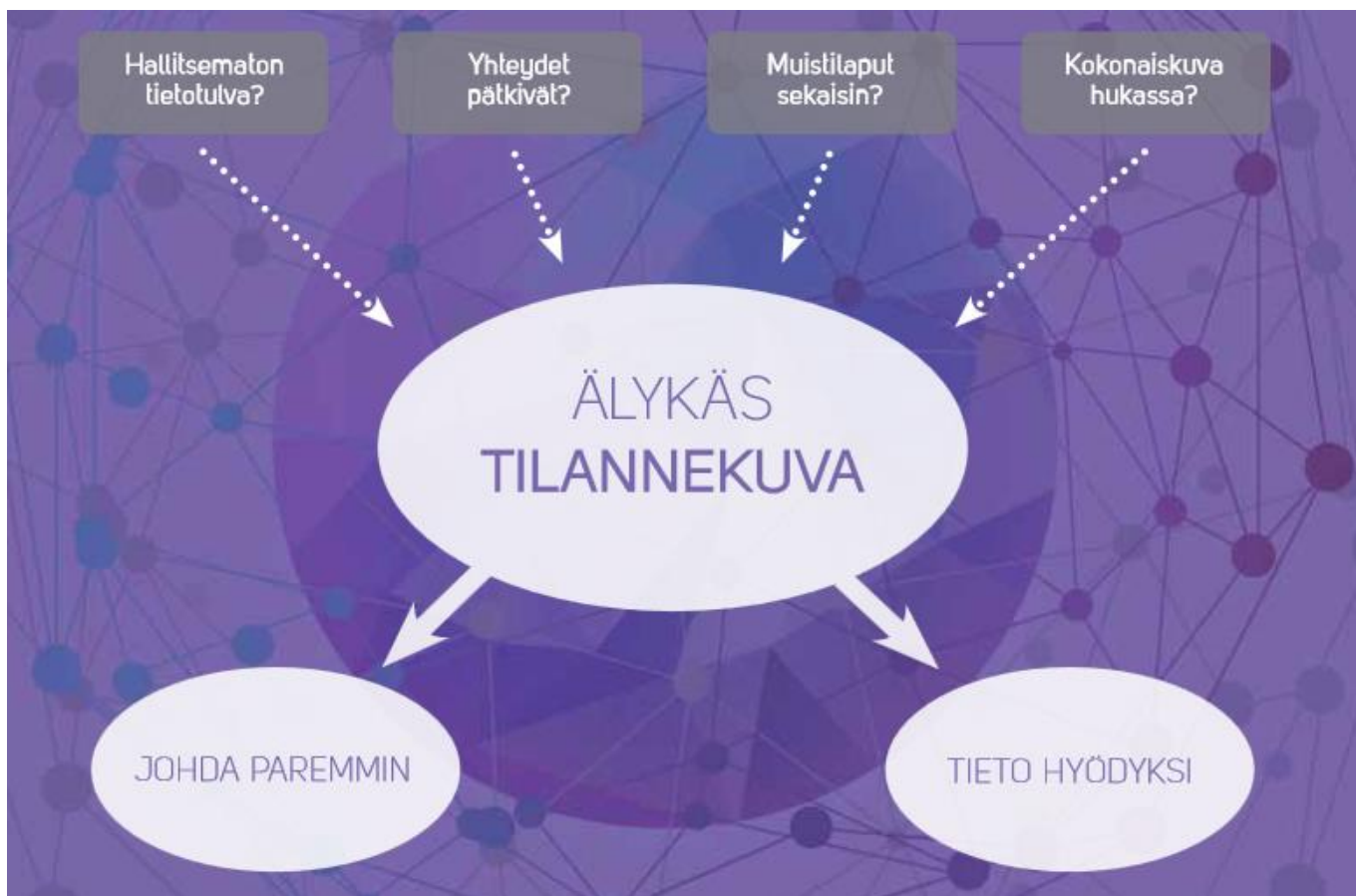
Konekorttilistas

Toiminnot	Id	Alue	Luokka	Kohde	Pohja	Taso	Konekortin otsikkotiedot	Luotu
	6	Kajaani	Hulevesipumppaamo	Nakertaja PVP	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	7	Kajaani	Hulevesipumppaamo	Suksipolku PVP	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	8	Kajaani	JV-Pumppaamo	Aurala JVP	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	9	Kajaani	JV-Pumppaamo	Betonitie JVP	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	10	Kajaani	JV-Pumppaamo	Brahenkatu JVP	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	11	Kajaani	JV-Pumppaamo	Heinisuo JVP	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	12	Kajaani	JV-Pumppaamo	Huuhkajanvaara JVP	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	13	Kajaani	JV-Pumppaamo	Joutenlampi	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	14	Kajaani	JV-Pumppaamo	Kangasmaasto P10	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	15	Kajaani	JV-Pumppaamo	Karolineburg JVP	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	16	Kajaani	JV-Pumppaamo	Katiska JVP	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	17	Kajaani	JV-Pumppaamo	Kettu JVP	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	18	Kajaani	JV-Pumppaamo	Kieronmäki P9	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	19	Kajaani	JV-Pumppaamo	Kuluntalahti JVP	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27
	20	Kajaani	JV-Pumppaamo	Kuurnanniska JVP	Pumppaamo	Päätaso	----- viest	2016-01-27

Kuva 3. Alustava konekorttiarkisto Mipro REGO-ohjelmassa

Viestintäosuus on toinen tärkeä lisäpaketti. Se mahdollistaa nopean viestinnän laitoksen sisällä. Esimerkiksi asiakaspalvelija näkee suoraan ohjelmasta putkirikkotilanteesta, mitä asialle on tehty vai onko tehty mitään. Asentaja voi kirjoittaa viestin kyseisestä kohteesta ja kertoa tilanteesta. Näin ollen asiakaspalvelija saa tiedon nopeasti välitettävä eteenpäin. (Mipro Oy 2017.)

Tilannekuvaohjelmisto helpottaa kuitenkin ennen kaikkea työnjohdon arkea. Yhden ohjelman takaa työnjohtaja näkee hälytykset ja voi tarkistaa huoltotilanteen. Tämä ennen kaikkea tehostaa toimintaa tilanteesta, jossa tiedon määrä on valtava. (kuvio 4.)



Kuvio 4. Mipro Oy:n näkemys kuinka älykäs tilannekuva parantaa työjohtamista (Mipro Oy 2017).

Kajaanin Vedelle valikoitui lisäosista kunnossapito ja viestintä. Kunnossapito-osiolla pyritään helpottamaan huoltojen suunnittelua ja viestintämoduulilla sisäistä viestintää. Koko Kajaanin Veden henkilöstö on päässyt tutustumaan ohjelmaan ja tämän opinnäytetyön tuloksena syntyvän hakemistorakenteen jälkeen ohjelma on käyttökunnossa. Pääasiallisiksi käyttäjiksi tulevat käyttöpuolen käytönvalvojat, jotka voivat tarkastella laitetietoja esimerkiksi pumppamokierroksella.

5 UUDEN OHJELMISTON HANKINNAN LÄHTÖKOHTIEN SELVITTÄMINEN HAASTATTELUTUTKIMUKSELLA

5.1 Haastattelututkimus

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin sekä Kajaanin Vedelle hankitun REGO-ohjelmiston hankinnan lähtökohtia, että hakemistorakenteen luomista ohjelmiston kunnossapito-osioon. Lähtökohdilla tarkoitetaan asioita, jotka ovat vaikuttaneet ohjelmiston hankintaan ja ketkä asiasta ovat olleet päättämässä. Toisaalta halutaan tietää mitä hyötyä ohjelman hankkimisella haettiin ja miten sen käyttöönotto on sujunut. Tutkimus toteutettiin kirjallisena ja kysymykset on esitetty liitteessä 1. Tämän lisäksi käyttöpuolen henkilöstöltä kysyttiin mielipiteitä ohjelmasta Peuraniemen puhdistamolalle tapahtuneen vierailukäynnin yhteydessä.

5.2 Haastattelututkimuksen analysointi

Lähtökohdat ohjelmiston hankinnalle päätettiin selvittää lyhyellä haastattelututkimuksella. Lähtökohtien selvittäminen on tärkeää, jotta voidaan arvioida täyttääkö uusi ohjelmisto sille asetetut tavoitteet. Kysymyksiin haluttiin vastaus päätökseen osallistuneilta Kajaanin Veden henkilöiltä. Kysymykset jaettiin sähköpostilla kaikille osallisille. Lopulta kyselyyn vastasivat Kajaanin veden käyttöpäällikkö, työnjohtaja ja sähkömies. Kysymykset ja vastaukset on esitetty taulukoituna liitteessä 1. Lisäksi taulukossa 1 on esitetty tiivistetysti syyt ohjelman hankinnalle ja miten ohjelma pyrkii niihin vastaamaan sekä mitä tämä vaatii käyttäjältä.

Taulukko 1. Ohjelman hankinnan tarpeet, ohjelman tarjoamat ratkaisut ja vaatimukset käyttäjältä.

Tarve	Ohjelman tarjoama ratkaisu	Vaatimukset käyttäjältä
Laitteiden tiedot ja huoltohistoria yhteen paikkaan	Kunnossapito- osio konekortteineen ja huoltokortistoineen	Järjestelmään kirjautuminen. Huoltotietojen tarkistaminen. Huoltotietojen päivittäminen.
Huoltojen suunnittelu	Huoltokortit ja ajoitetut huollot	Ajoitettujen huoltojen määrääminen. Huoltojen tekeminen ja kuittaaminen.
Putkirikko ynnä muiden tilanteiden tarkkailu omalta koneelta	Viestityökalu ja tapahtumalista	Viestien lukeminen ja kirjoittaminen. Tapahtuma ja hälytyshistorian tarkistaminen.

Itse ohjelmisto on vielä vähällä käytöllä, joten kovin paljon käyttökokemuksia ohjelmistosta ei ole. Ohjelma on päädytty hankkimaan, jotta useammalla henkilöllä on mahdollisuus seurata prosessikaaviota ja putkirikkotilanteita sekä niihin liittyviä eri tilanteita omalta koneelta. Ohjelman avulla pyritäänkin lisäämään tietoisuutta siitä, mitä eri verkoston ja käytön osissa tapahtuu. Lisäksi saadaan huoltohistoria talteen. Kyselyssä kysyttiin samalla myös, mitä ohjelmistoja Kajaanin Vedellä on jo käytössä. Käytössä olevat ohjelmistot on lueteltu jo aikaisemmin luvussa 4.1.

Kyselystä selviää, että käytössä on jo useampi ohjelmisto, jokainen eri tarkoitusta varten. Uusi ohjelmisto on jo olemassa olevan valvomojärjestelmän kanssa yhteensopiva, tai paremminkin sen jatke. Tämä on ollut merkittävin syy kyseisen ohjelmiston valintaan. Toinen merkittävä syy oli saada juuri käyttöpuolen laitteiden huoltohistoria talteen. Lisäksi pystytään paremmin hallitsemaan käyttö- ja vikatietoja. Ohjelmiston keskeiset käyttötoimet tulevat olemaan päiväkirjan käyttö, tapahtumien seuraaminen näytöltä ja käyttöpuolen laitteidenhallinta. Ohjelmisto on itsenäinen eikä korvaa mitään käytössä olevaa ohjelmaa, korkeintaan huoltokirjat. Ohjelmisto hankittiin suoralla hankinnalla ja päätöksentekoon osallistui operatiivinen johto, eli johtaja, verkostopäällikkö ja käyttöpäällikkö. Tietysti rahan lisäksi ohjelmisto on vaatinut resursseina tietokoneen ja näyttöjä, mutta myös perehtymistä sen käyttöön. Ohjelmaan on alkuvaiheessa perehtynyt työnjohto muun muassa vieraillemalla Miprolla. Lisäksi on tarvittu sähkömiehen työpanosta käytännön asennusten parissa. Tulevaisuudessa tarvitaan vielä lisää koulutusta ohjelman käyttöön, jotta sen käyttö tulee aktiivisemmaksi. Ohjelmaa tulevat käyttämään tulevaisuudessa toki kaikki työntekijät, mutta eniten hyötyä sillä tulee olemaan käyttöpuolen henkilöstölle. Käyttöpuolen henkilöstöstä käyttöpäällikkö ja sähkömies ovatkin päässeet vaikuttamaan ohjelman sisältöön eli siihen, mitä lisäosia siihen on otettu mukaan.

Sekä kyselyssä että vierailukäynnillä kysyttiin käytön henkilöstöltä mielipiteitä ja käyttökokemuksia ohjelmistosta. Vierailukäynnillä kysyttiin myös, onko jotain parannusehdotuksia tai toivomuksia ohjelman suhteen. Henkilöstöllä ei kuitenkaan juuri ole käyttökokemuksia ohjelmasta, sillä se on vielä hyvin vajaakäytöllä. Tämä johtuu siitä, että varsinkin huolto-osio on vielä pahasti keskeneräinen. Käytönvalvojat eivät kuitenkaan olleet ohjelmaa vastaakaan vaan odottavat, että ohjelma tulee kunnolla käyttöön ennakuin muodostavat lopullisen mielipiteensä ohjelmasta.

6 HAKEMISTOPUUN RAKENTAMINEN REGO-OHJELMISTON KUNNOSSAPITO-OSIOON

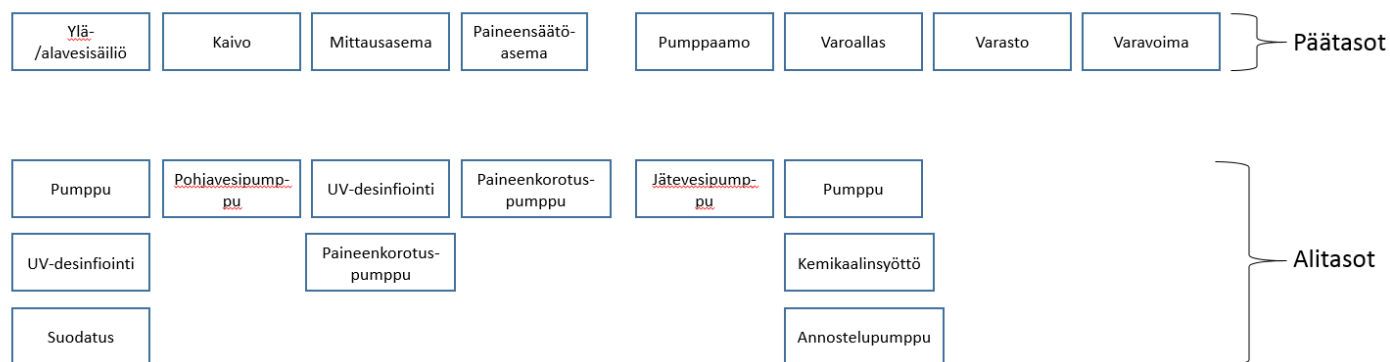
6.1 Hakemistorakenteen merkitys

Uusi ohjelmisto hankittiin Kajaanin Vedelle, jotta kunnossapitoa, sekä erityisesti huoltoja, voitaisiin ennakoida ja huoltotiedot löytyisivät yhdestä paikasta. Tämän opinnäytetyön tilaajan toimesta ohjelmistoon haluttiin hakemistorakenne, myöhemmin hakemistopuu, joka muodostaisi selkeän rakenteen laitoksen eri prosesseista ja laitteista. Hakemistopuun merkitys ohjelmistossa onkin selkeyttää eri prosessien ja laitteiden suhdetta toisiinsa. Ohjelmiston toimittaja toimittaa ohjelmiston ilman tietoa eri laitteista ja prosesseista, jotka asiakkaan on itsensä lisättävä ohjelmistoon tai tarjottava materiaali ohjelmiston toimittajalle lisäämistä varten. Hakemistopuu muodostuu konekortteista, jotka on linkitetty toisiinsa myöhemmin esitellyllä tavalla. Konekortit voidaan linkittää huoltokortistoon, jolloin eri laitteiden huoltotiedot saadaan yhteen paikkaan. Konekortteihin voidaan liittää myös esimerkiksi laitteen käyttöohjeet pdf-tiedostona, mikä helpottaa tiedonsaantia esimerkiksi korjaustilanteissa. Kun ohjelmistossa on selkeä rakenne niin varsinainen käyttäjä löytää helpommin etsimänsä laitteen.

6.2 Konekortit

Tässä opinnäytetyössä luotiin niin sanottuja konekortteja. Luodut konekorttipohjat on esitetty liitteissä 3 ja 4. Konekortteilla tarkoitetaan tietokorttia, joka sisältää tietoa prosesseista tai laitteista. Työ alkoi osallistumalla Mipro Oy:n järjestämään koulutukseen. Perusasiat ohjelmiston käytöstä opetettiin koko Kajaanin Veden henkilöstölle. Koulutuksessa käytiin kaikkien kesken läpi, mikä ohjelmisto on ja mitkä ovat sen perustoiminnot. Tämän lisäksi kävimme käyttöpäällikön, sähkömiehen ja kouluttajan kanssa erikseen läpi huolto-osiota, eli sitä miltä konekortit tulisivat näyttämään. Samalla selvisi jo minkälaisen rakenteen korteista luotava hakemisto voi saada.

Ohjelmistossa voidaan luoda kahdentasoisia konekortteja, päätason kortteja ja niiden alapuolella olevia alitason kortteja. Päätason kortti on yleensä yleiskortti, eli siinä on yleistä tietoa, esimerkiksi mittausaseman sijainti. Päätason kortti voi olla myös vain otsikkokortti, kuten varasto, jonka alle voidaan linkittää haluttuja alitason kortteja. Alitason kortti on aina tarkempi ja laajempi. Siinä on tarkempia tietoja laitteista, kuten välipistä. Ohjelmistoon oli jo lisätty kortteja alustavasti. Nämä eivät kuitenkaan täysin vastanneet haluttua, joten niitä jouduttiin hieman muokkaamaan. Hakemistopuun rakenne täytyi alkuolettamuksesta poiketen tehdä siis kaksitasoisena eikä kolmitasoisena. Ohjelmaan pystyy tekemään vain päätason kortteja ja niiden alapuolella olevia alitason kortteja. Alitason korttien alapuolelle ei pysty kuitenkaan tekemään enää alemman tason kortteja, vaan kaikki alitason kortit ovat samalla tasolla. Tämä aiheutti hieman haastetta erityisesti monia prosesseja sisältävän jätevedenpuhdistamon kohdalla. Kuviossa 5 on esitetty kaavio hakemistopuusta pois lukien jätevedenpuhdistamo.



Kuvio 5. Konekorteista muodostuva hakemistopuun rakenne, pois lukien jätevedenpuhdistamo

Korttien teko aloitettiin kartoittamalla jo olemassa olevien pohjien sisältö. Kun tämä oli tehty, oli edessä kartoituskäynti itse kohteeseen. Kajaanissa käytiin läpi korttien sisältöä ja viilattiin niitä edelleen kuntoon sekä kartoitettiin materiaalia, josta tietoa kortteihin saataisiin. Samalla tehtiin kohdekäynti Peuraniemen puhdistamolle, jossa hankittiin muun muassa käyttöpuolen henkilöstön mielipiteitä ohjelmistosta. Seuraavissa kappaleissa on käyty läpi eri osien konekorttien tekemistä.

6.2.1 Jätevedenpumppaamot ja paineenkorottamot

Kajaanissa on jätevedenpumppaamoita 27 kappaletta, Otanmäki-Kajaani siirtoviemärin alueella 10 sekä Vuolijoella ja Otanmäessä 9 kappaletta. Jätevedenpumppaamoiden kortit noudattelevat rakennetta, jossa ensin on päätasoinen kortti. Päätasoinen korttiin kirjattiin yleisiä tietoja kuten toimittajan tiedot, pumpputyypit, sulkuventtiilin tiedot ja muut vastaavat tiedot. Esimerkki kortista excel-muodossa on esitetty kuvassa 4. Alitason kortti oli pumppukohtainen eli jokainen asemalla ollut pumppu sai oman korttinsa. Tämä korttipohja oli jätevesipumppukortti. Tässä kortissa on pumpun yksityiskohtaiset tiedot. Lisäksi jokaiseen korttiin voidaan liittää liitetiedostoja, esimerkiksi käyttöohjeita kuvana tai pdf-muodossa. Paineenkorottamoiden kortit tehtiin samalla logiikalla kuin jätevedenpumppaamoidenkin, mutta nyt jätevesipumppukortti vaihtui paineenkorotuspumppukortiksi. Kortit eroavat toisistaan hieman sisältönsä suhteen, mutta ovat perusrakenteeltaan samanlaiset.

Pohja	Jätevesipumppu	Alue	Kajaani
Luokka	Muu	Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Sijainti		Hankinta-aika	
Takuu päättyy		Valmistaja	
Toimittaja		Pumpun tyyppi	
Pumpun malli		Nimellistuotto	
Virtaama		Nostokorkeus	
Pesän materiaali		Juoksupyörän materiaali	
Moottorin valmistaja ja tyyppi		Juoksupyörän tyyppi	
Moottorin koko		Moottorin malli	
Satula valmistaja		Satula koko	
Teho		Jännite	
Öljy		Virta	
Pumpun sarjanumero		Moottorin sarjanumero	
Pyörimisnopeus		Taajuusmuuttajakäyttöisyys	
Paino		Valokuva	
Kaapelin pituus/määrä kpl		Pistoke	
Pumppusuoja		Lisätiedot	

Kuva 4. Konekortti esitettyinä excel-muodossa.

6.2.2 Vedenottamot

Kajaanin Vedellä on 8 vedenottoaikkaa, joista osa on Vuolijoella ja yksi Vieremän puolella Nissilässä. Pohjavedenottamoilla on useita kaivoja, mikä tarkoittaa useampaa konekorttia, sillä vedenottamoiden konekortit tehtiin kaivo-kohtaisesti. Päätason kortti oli kaivokortti, jossa on muun muassa kaivon sijainti. Alitason kortti on jälleen pumppukortti. Koska tämäkin erosi hieman aikaisemmista pumppukorteista, niin tämä kortti nimettiin pohjavesipumppukortiksi. Osalla kaivoista pumppuja on useampia.

6.2.3 Ylä- ja alavesisäiliöt

Ylä- ja alavesisäiliöiden kohdalla päätason korttiin kirjataan yleiset tiedot kohteesta. Alitason kortti oli monessa kohteessa pumppukortti. Osassa kohteissa on myös järjestetty veden desifointia UV-lampulla ja kalkkikivisuodatuksella, joten näihin kohteisiin tehtiin näille omat alitason kortit. Ylä- ja alavesisäiliöitä on Vuolijoki ja Otanmäki mukaan lukien 9 kappaletta. Yksi kohde sisälsi sekä ylävesisäiliön että alavesisäiliön, joten Ylä-/alavesisäiliö-pohjia täytyi tehdä sekä laaja että suppea. Laajempi pohja sisälsi sähkötietoja, joita suppeassa pohjassa ei ollut.

6.2.4 Alkalointilaitos

Kajaanin Vedellä on Koutaniemellä vedenottamo ja alkalointilaitos. Laitosta varten ei tehty omaa päätason korttia vaan päätasona toimi ylä-/alavesisäiliökortti. Tämä siksi, että tarvetta varsinaiselle alkalointilaitos- kortille ei ollut vaan säiliökortti ajoi asian hyvin. Alitasoiksi tuli UV-laite ja suodatinkortit, sillä kohteessa tehdään kalkkikivisuodattusta. Lisäksi kohteeseen tuli muutamia pumppukortteja. Alueella oleville pohjavesikaivoille tehtiin kaivokortit ja ne löytyvät vedenottamoiden alta.

6.2.5 Varoallas

Otanmäessä sijaitsee myös jätevedelle varoallas. Otanmäessä on sijainnut kosteikkopuhdistamo ja kyseinen varoallas on toiminut etualtaana, niin sanottuna puskurina ennen sitä. Nykyisin kosteikko ei ole enää käytössä, mutta varoallas kylläkin. Varoaltaan kautta syötetään jätevettä Otanmäki-Kajaani siirtoviemäriin. Siirtoviemäriin tullaan jatkossa lisäämään nutriox-kemikaalia. Kemikaalilla torjutaan rikkivedyn muodostumista ja samalla estetään hajuhaittoja. Tämän takia tehtiin varoallas- päätason kortti. Alitason korteiksi tuli pumppu-, kemikaalin syöttö- ja annostelupumppukortit.

6.2.6 Mittausasemat

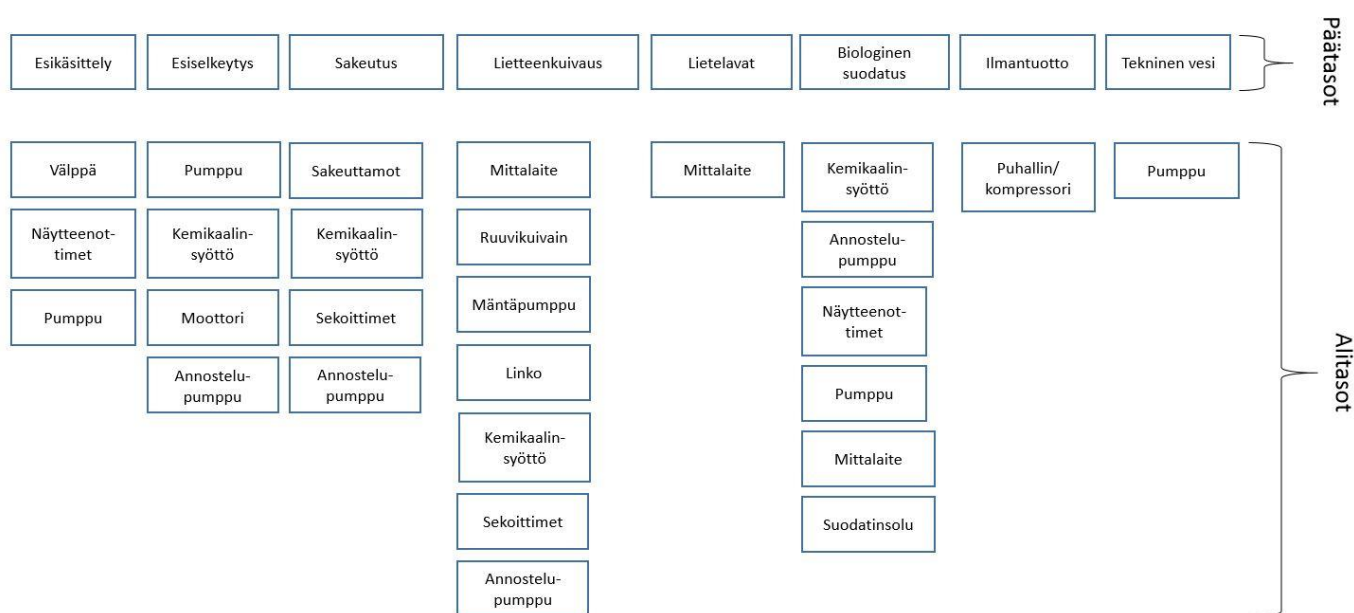
Mittausasemia on puhtasvesiverkoston alueella muutamia. Niissä mitataan esimerkiksi virtaamaa ja voidaan näin ollen tarkailla mahdollisia vuotoja. Tähän työhön ei varsinaisesti sisällytetty näiden kohteiden konekorttien tekoa, poikkeuksena kohde, jossa tehdään lisäksi paineenkorotusta ja UV-desinfointia. Tästä syystä tehtiin myös mittausaseman päätason kortti. Tämä mahdollistaa myös sen, että myöhemmin muutkin mittausasemat voidaan lisätä arkistoon. Päätason korttiin tuli lähinnä yleistietoa kohteesta kuten valmistajan tiedot. Jätevedenpuhdistamolle tehtiin mittalaitteisto alitason kortteja, mikä myös edesauttaa mahdollisesti myöhemmin lisättävien mittausasemien lisäämistä arkistoon.

6.2.7 Muu kalusto

Tähän kategoriaan kuuluu päätason kortit varasto ja varavoimakoneet. Varastokortti on tehty vain sitä varten, että myöhemmin sen alle voidaan lisätä alitason kortteja esimerkiksi pumpuista, jotka eivät ole käytössä mutta ovat konkreettisesti varastossa tai muualla säilössä. Varavoimakoneet ovat liikuteltavia ja niitä käytetään vain poikkeustilanteissa, mutta niidenkin tiedot on hyvä olla arkistossa. Tämä siksi, että tiedetään mihin kohteeseen kukin kone sopii.

6.2.8 Jätevedenpuhdistamo

Peuraniemen jätevedenpuhdistamo oli työn haastavin osuus. Haastavuus johtui siitä, että kyseisessä kohteessa on paljon osaprosesseja ja näin ollen paljon laitteita. Haastetta lisäsi myös se, että käytössä oli vain kaksi tasoa. Kolme tasoa olisi mahdollistanut esimerkiksi yhden yleistason kortin puhdistamosta ja tämän alle eri prosessit ja vielä niiden alle esimerkiksi laitteet. Nyt tehtiin päätason kortteina prosessit ja eri laitteet sijoitettiin alitasoille. Käytössä tämä ei haittaa, sillä käyttäjä voi hakea konekortteja kohteen perusteella, esimerkiksi "Peuraniemi", ja saa näin kaikki kohteen kortit näkyviin. Päätason kortteja tuli yhteensä kahdeksan. (kuvio 6)



Kuvio 6. Hakemistorakenne Peuraniemen jätevedenpuhdistamon konekortteista

Kortit tehtiin jokaiselle osaprosessille: esikäsitely, esiselkeyty, saostus, lietteenkuivaus ja biologinen suodatus. Lisäksi lietelavoille tehtiin tilaajan toivomuksesta oma päätason kortti, jotta jokaiselle lavalla saatiin tehtyä pinnanmittaus alitason kortti. Myös niin sanotulle tekniselle vedelle tehtiin oma päätason korttinsa. Tätä vettä käytetään prosessivetenä, eli muun muassa vessoissa sekä polymeeriliuoksen valmistuksessa. Suurimpaan osaan päätason kortteja ei ollut valmiita korttipohjia, joten ne täytyi tehdä. Päätason kortit oli kuitenkin verrattain helppo tehdä, sillä niiden sisältö oli lähinnä yleistä tietoa. Osalla päätason kortteista tuli iso liuta alitason kortteja, johtuen laitteiden ja prosessien suuresta määrästä. Esimerkiksi esikäsitelylle tuli alitasoja molemmille välpile sekä hiekkapesurin pumpulle, eli vain kolme alitason korttia. Eniten alitasoja tuli biologiselle suodatukselle, 19 kappaletta. Tämä johtuu käytännössä siitä, että jokainen suodatinsolu (8 kappaletta) sai oman korttinsa. Muut kortit biologisella puolella ovat pumppuja, mittalaitteita ja kemikaalin syöttöön liittyviä. Kemikaalin syöttöä tapahtuu laitoksella useassa kohdassa. Polymeeriä lisätään lietteenkuivauksessa ja valmius polymeerin lisääkselle on myös sakeutusvaiheessa. Saostuskemikaalia eli tuttavallisemmin PAXia lisätään esiselkeytysvaiheessa ja biologisella puolella lisätään fosforihappoa. Koska kemikaalia lisätään useassa kohtaa ja se tarvitsee omat siirto- ja annostelupumppunsa, olisi ollut ehkä

perusteltua tehdä oma päätänsä myös kemikaalin annostelulle. Nyt päädyttiin kuitenkin ratkaisuun, jossa kemikaalin lisäys on vain oma alitasonsa eri osaprosessien päätäson korttien alla. Tässäkin kohtaa kolmetasoinen ratkaisu olisi voinut auttaa, jotta olisi saatu selkeämpi ratkaisu aikaiseksi. Eniten uusia korttipohjia jouduttiin tekemään lietteenkuivaukseen. Lietteenkuivauksessa kaikki kortit, niin pää- kuin alitaso, olivat uusia. Toki kemikaalin syöttöön liittyvät korttipohjat oli tehty jo esiselkeytysvaiheessa, mutta niihinkään ei ollut valmiita pohjia. Näiden lisäksi molemmille kuivaimille ja mäntäpumpuille tehtiin omat korttinsa. Viimeinen päätäso oli ilmantuotto, jossa päätäson kortti oli oikeastaan vain otsikkokortti. Päätäson kortti kuitenkin tehtiin, jotta saatiin jokaiselle kompressorille oma alitason korttinsa. Kaiken kaikkiaan korttipohjia tuli yli 20 kappaletta ja yksittäisiä kortteja useita kymmeniä.

7 TILANNEKUVAOHJELMISTON KÄYTETTÄVYYS KAJAANIN VEDELLÄ

7.1 Mipro REGO -ohjelmiston kehittämistarpeet

Mipro REGO -ohjelmassa on muutamia selkeitä kohtia, joita parantamalla ohjelmasta saisi vieläkin toimivamman. Parannusehdotukset ja havainnot eivät tulisi palvelemaan pelkästään työn tilaajaa, vaan ne ovat enemmän yleisiä parannusehdotuksia, joista muutkin ohjelmiston hankkineet voisivat hyötyä. Huomiot ja niihin liittyvät parannusehdotukset on esitetty taulukossa 2.

Ensimmäinen selkeä puute on karttakuvanäkymän ja konekorttiaineiston linkityksen puuttuminen. Kartalla voi klikata jotakin vesilaitoksen kohdetta, esimerkiksi pumppaamo. Tällöin avautuu valikko, jossa on erinäköisiä toimintoja, esimerkiksi käyttäjä voi jättää viestin liittyen kyseiseen kohteeseen. Puute on kuitenkin siinä, että tästä samasta paikasta ei pääse konekortteihin, eli kohteeseen kuuluvia kortteja ei näe. Ymmärrettävää on, että kunnossapito-osuus on lisämoduuli ohjelmaan ja luultavammin siksi kyseistä toimintoa ei ole. Tällaisen ominaisuuden lisääminen tekisi kuitenkin tilannekuvaohjelmasta entistä käytännöllisemmän, sillä käyttäjän ei tarvitsisi etsiä kortteja arkistosta vaan kortteihin pääsisi suoraan käsiksi kohteen karttakuvakkeesta. Toinen merkittävä parannusehdotus liittyy ohjelman käytettävyyteen. Ohjelman voisi räätälöidä paremmin käyttäjäkohtaiseksi, jolloin asiakas voisi määrittää näkymän joka avautuu, kun ohjelmaan kirjautuu. Eli toisin sanoen esimerkiksi käytönvalvojille, jotka eniten tarvitsevat huolto- ja konetietoja, avautuisi kunnossapito-osion etusivu. Tämä nopeuttaisi myös tietojen löytämistä esimerkiksi kenttäolosuhteissa, joissa raskaan karttanäkymän latautuminen voi viedä yllättävän paljon aikaa.

Yksi merkittävä huomio liittyy karttakuvaan. Jo koulutustilaisuudessa kiinnitettiin huomiota siihen, että karttavassa eri kohteiden kuvakkeet ovat varsin lähellä toisiaan. Tämä koskee siis kohteita, joissa on useita toimintoja, joiden koordinaatit ovat samat. Hälytystilanteessa kyseinen kohde zoomauksista huolimatta voi jäädä toisen taakse ilman, että sitä huomataan. Esimerkiksi jos hälytys koskee pohjavedenottamo, joka sijaitsee samassa paikassa kuin alkalointilaitos. Parannus voisi olla, että kun johonkin kohteeseen tulee hälytys, niin kyseisen kohteen kuvake pomppaa etualalle. Tällöin vaikka koordinaatit olisivat samat niin itse hälytyskohteen havaitsisi nopeammin. Neljäs ehdotus liittyy oikeastaan ohjelman laajennettavuuteen. Mielestäni hyvä parannus olisi, että konekortit voitaisiin linkittää konkreettisesti laitteisiin esimerkiksi QR-koodien, eli quick response -koodien, avulla. Koodit ovat tuttuja monelle varmasti esimerkiksi ruokapakkausten kyljistä, joissa jokin herkullinen resepti on linkitetty koodin taakse ja sen onnistuu lukemaan skannaamalla koodi älypuhelimien sovelluksella. QR-koodien lisääminen laitteisiin helpottaisi toisaalta myös ulkopuolisen työvoiman käyttöä, kun asentaja näkisi koodin skannaamalla suoraan vain laitteen tiedot ja asentajalle ei näin ollen tarvitsisi luovuttaa pääsyä koko ohjelmaan. Nykyoloissa ohjelma vaatii aina kirjautumisen, jotta tietoja pääsee näkemään. Tämä saattaa aiheuttaa kynnyksen ohjelman käyttöön henkilöille, joille tietotekniikan käyttö ei ole mieluista. Viides ehdotus liittyykin juuri tähän. Olisi hyvä, jos tietyt tabletit tai puhelimet voisi luokitella niin sanotuiksi luotettaviksi laitteiksi, jolloin kirjautuminen täytyisi tehdä ainoastaan kerran esimerkiksi työpäivän alussa. Puhelimet ja tabletit on helppo kuitenkin suojata esimerkiksi pin-koodilla, jolloin puhelimen tietoihin ei pääse kukaan ulkopuolinen, jolloinka vaara tietojen väärinkäytöstä olisi aika minimaalinen. Tämä seikka helpottaisi ohjelman päivittäistä käyttöä merkittävästi.

Viestintä osuus on tarkoitettu tällä hetkellä sisäiseen viestintään. Mutta se helpottaa myös asiakaspalvelijan arkea, koska hän voi tarkistaa viesteistä onko johonkin vikaan reagoitu. Tämä edellyttää kuitenkin sitä, että asentaja on tällaisen viestin laittanut kohteeseen. Parannusehdotus liittyy siihen, että osa näistä viesteistä voitaisiin jakaa suoraan sosiaaliseen mediaan esimerkiksi asiakkaan, tässä tapauksessa Kajaanin Veden, Facebook sivulle. Tällöin viestiosuus laajenisi myös ulkoiseen viestintään ja nopeuttaisi viestin kulkua asiakkaalle. Toki tässä tapauksessa pitäisi määrittää, kuka näitä viestejä voi sosiaaliseen mediaan jakaa. Näin varmistutaan siitä, että viestit ovat faktoiltaan oikeita. Varsinaisissa kriisitilanteissa noudatettaisiin kriisiviestintäohjeistusta. Ohjelma on nyt jo itsessään varsin helppokäyttöinen, mutta asiakkaan näkökannasta sen muokattavuus voisi olla parempi. Ohjelman käyttöliittymä (valikot ja kuvakkeet) voisivat olla enemmän räätälöitävissä asiakkaan mukaan. Esimerkiksi värimaailma voisi olla vaihdettavissa asiakkaan omiin väreihin. Käytettävyyttä lisäisi myös se, että valikko, josta päästään esimerkiksi huolto-osioon, voitaisiin korvata kuvakkeilla. Valikossa ei ole montaa linkkiä, joten niiden korvaaminen kuvakkeilla ei pitäisi olla ongelma. Tämä helpottaisi erityisesti kosketusnäytöllä työskentelyä, sillä nyt valikon tekstit ovat varsin pienellä. Kevyempi mobiiliversio voisi olla tulevaisuudessa ratkaisu erityisesti kenttätyöskentelyn helpottamiseksi.

Ohjelmassa voi lisätä kuvia ja käyttöohjeita pdf- muodossa liitteeksi konekorttiin. Tämä itsessään on jo hyvä lisä, mutta vielä parempi voisi olla videotiedoston lisäys mahdollisuus. Videotiedostot ovat toki yleensä aika isoja vieden paljon tilaa palvelimelta ja toisaalta latautuminen voi kestää kauan. Kuitenkin lyhyet videoklipit lisättyinä kirjalliseen ohjeeseen parantavat huomattavasti oppimista ja asioiden hoitamista kerralla oikein. Nykyihminen on oppinut käyttämään videopalveluita luontevasti ja usein asioita opetellaan katsomalla videoita internetistä. Miksei tällainen mahdollisuus voisi olla myös tällaisessa ohjelmistossa. Tämä parannusehdotus on ehkä liian radikaali toteutettavaksi, mutta se helpottaisi oleellisesti myös niin sanotun hiljaisen tiedon siirtymistä sukupolvelta toiselle. Tätä voisi verrata siihen, että vanhempi asentaja opastaa nuorempaa, kuinka jokin korjaus tehdään. Aina ei välttämättä ole kuitenkaan opastajaa paikalla, joten videot voisivat auttaa hahmottamaan asiat paremmin.

Taulukko 2. Tilannekuvaohjelmiston parannusehdotuksia sekä arvio tärkeydestä ja toteuttavuudesta.

Parannusehdotuksia Mipro REGO-ohjelmaan			
Puute/huomio	Parannusehdotus	Vaikutus	Tarpeellisuus/toteutettavuus
Karttanäkymän koh-teissa ei pääse suo-raan näkemään laite-kortteja	Kohdetta klikattaessa avautuvaan toiminnot ik-kunaan lisätään linkki kohteen konekortteihin.	Parantaa ohjel-man käytettä-vyyttä	Erittäin tarpeellinen. Arviolta helppo toteuttaa.
Karttanäkymässä sa-mat koordinaatit omaavien kohteiden kuvakkeet päälle-käin	Hälytystilanteessa aktii-vinen kuvake pomppaa etualalle	Helpottaa ha-vainnointia ilman zoomailua.	Erittäin tarpeellinen. Luultavasti onnistuu.
Ohjelma avautuu karttanäkymään	Ohjelman voisi räätä-löidä avautumaan esi-merkiksi käytönvalvojilla kunnossapito-osioon	Ohjelman käytet-tävyys paransi kenttäolosuh-teissa heikon in-ternetyhteyden päässä.	Kohtuu tarpeellinen. Ohjelma saat-taa toimia jo näin.
Laajennettavuuden mahdollinen puute	QR-koodien tms. käytön mahdollistaminen	Ohjelmaa voisi-ivat käyttää myös ulkopuoliset ura-koitsijat nopeasti ja ilman pääsyä muihin tietoihin. Kentällä työsken-telyn nopeutumi-nen.	Tarpeellinen. Koodien puolesta helppo toteuttaa, palomuri voi olla ongelma.
Kirjautumisen vaati-minen	Luotettavan laitteen li-sääminen, jolloin kirjaui-tumista ei vaadittaisi joka kerta.	Helpottaisi ohjel-man käyttöä kentällä ja paran-taisi ohjelman käytön markki-nointia tietotek-niikkaa kammok-suville työnteki-jöille.	Tarpeellinen. Palomuri voi tässä-kin tulla ongelmaksi.
Viestintä osuuden laajentaminen	Osa viesteistä voitaisiin jakaa suoraan sosiaali-seen mediaan.	Nopeuttaisi asia-kasviestintää.	Ei välttämätön kuitenkin tulevai-suudessa palomuurin salliessa tus-kin ongelma toteuttaa.

Muokattavuus	Parannettaisiin muokattavuutta, jolloin ohjelman saisi näyttämään omanlaiselta riippuen asiakkaasta	Parantaisi ohjelman käytettävyyttä ja markkinointia asiakkaille.	Ei välttämätön. Luultavasti varsin helppo toteuttaa mikäli tarve syntyy.
Mobiilisovellus	Kevyemmän ohjelmaversioiden luonti erityisesti mobiililaitteita ajatellen.	Helpottaisi käyttöä kenttäolosuhteissa.	Tarpeellinen. Luultavasti ei kovin hankalaa toteuttaa.
Videoiden lisääminen	Käyttöohjeiden lisääminen videomuodossa	Helpottaisi ongelmatilanteissa oikeiden ratkaisujen tekemistä.	Kohtuu tarpeellinen ei kuitenkaan välttämätön. Luultavasti helppo toteuttaa.

7.2 Uuden ohjelmiston käyttöönottoprosessin kehittäminen Kajaanin Vedellä

Uuden ohjelmiston käyttöönottoprosessi vesilaitoksilla on lähes aina monivaiheinen ja pitkäaikainen. Taulukossa 3 on esitetty käyttöönottoprosessin vaiheita ja kehitysideoita prosessin parantamiseksi.

Taulukko 3. Käyttöönottoprosessin vaiheet ja kehitysideat

Vaihe	Vaiheen sisältö	Kehitystarve
Tarpeen syntyminen	Puutteen havaitseminen ja siihen reagoiminen.	Tarkempi nykyisten ohjelmistojen ominaisuuksien kartoitus. Henkilöstön mukaanotto.
Uuden ohjelman hankinta	Hankitaan ohjelma suoralla hankinnalla tai kilpailuttamalla.	Kartoitetaan mahdolliset ohjelma vaihtoehdot vaikka päädyttäisiin suoraan hankintaan. Henkilöstön mukaanotto.
Resurssien sitominen käyttöönottoon	Hankitaan tarvittavat laitteet ja henkilöstö ohjelman käyttökuntoon laittamiseksi.	Aikataulun suunnittelemisen tarkemmin ennen hankintaa.
Jalkauttaminen	Koulutetaan henkilöstö ohjelmaan ja sitoutetaan sen käyttöön	Koulutus niin, että kaikki pääsevät kokeilemaan ohjelmaa.
Päivittäinen käyttö ja käyttöoikeuden laajentaminen	Ohjelmiston ylläpito ja käytön koulutus mahdollisille satunnaisille käyttäjille.	Vastuuhenkilön määrittäminen tai mahdollinen yhteistyö eri vesilaitosten kesken.

Tässä kohtaa käyttöönottoprosessiin kuuluu myös ohjelman hankinta. Kajaanin Vedellä käyttöönotto on sujunut varsin loogisella tavalla. Ensin on havaittu, että huoltojen tietojen tallennus on ollut puutteellista tai niitä on merkitty esimerkiksi kalenterin kulmaan. On syntynyt tarve ohjelmistolle, johon huollot voidaan paremmin kirjata. Uusi ohjelmisto ei tule korvaamaan mitään jo käytössä olevaa ohjelmistoa, joten millään nykyisellä ohjelmistolla ei olisi pystytty tarpeeseen täysin vastaamaan. Vaikka päätöksen hankinnoista tekeekin aina johto niin tässä kohtaa henkilöstön mukaan ottaminen voisi parantaa sitoutumista uuden ohjelmiston käyttöön.

Kajaanin Vedellä uudeksi ohjelmistoksi valikoitui Mipron REGO -ohjelma. Se päätettiin hankkia suoralla hankinnalla, koska se on luonteva jatke prosessia ohjaavalle kaukokäyttöjärjestelmälle. Tarkempi kartoitus eri ohjelmista olisi hyvä tehdä, vaikka päädyttäisiin suoraan hankintaan. Näin toimien saataisiin varmuus siitä, että ohjelma todella vastaa tarpeeseen. Myös tässä kohtaa henkilöstön mielipiteen kysyminen voisi olla tärkeää. Tämä siksi, että henkilöstö kokisi päässeensä vaikuttamaan ohjelman hankintaan ja toisaalta helpotettaisiin myöhemmin ohjelman jalkauttamisen onnistumista. Lisäksi henkilöstöltä voisi tulla uusia näkökantoja, mitä ei vielä ole osattu ottaa huomioon. Henkilöstö voisi nimetä edustajan, joka osallistuisi tutustumiskäynneille, jossa tutustutaan uuden ohjelman käyttöön. Tällä kertaa tutustumiskäynnille osallistuivat vain päätöksen tekijät. Ja toisaalta henkilöstön edustaja voisi osallistua myös päätöksen tekoon. Henkilöstöllä ei välttämättä ole asiantuntemusta sanoa, mikä ohjelma olisi paras, mutta he ohjelman pääsääntöisenä käyttäjänä pystyvät varmasti sanomaan mitä puutteita ohjelmistossa on tai paremminkin mitä ohjelmistolta vaaditaan.

Kun ohjelma on hankittu, pitää se myös saattaa käyttökuntoon. Usein tämä tarkoittaa muutakin kuin vain itse ohjelman ostoa. Kajaanin Veden tapauksessa tämä vaati kunnossapito-osion konekorttiarkiston tekemistä ja täydentämistä. Kajaanin Vesi on henkilöstöltään kuitenkin sen verran pieni, että yksinkertaisesti aikaa ohjelman täydentämiselle omin voimin ei ollut. Isoissa organisaatioissa ohjelmistoille on usein oma vastaavansa, joka tekee pelkästään töitä ohjelmiston parissa. Tämä on kriittinen vaihe ohjelmiston käyttöönoton kannalta ja usein juuri tässä kohtaa jalkauttaminen epäonnistuu tai ainakin venyy. Aikataulun luominen jo ennen ohjelman hankintaa ja resurssien sijoittaminen aikataulun toteutumiseksi säästäisi yllätyksiltä myöhemmin.

Jalkauttamisen onnistuminen on erityisen tärkeää, jotta ohjelma ei jää pölyttymään vaan sitä käytetään aktiivisesti. Kajaanin Vedellä koko henkilöstö osallistui koulutukseen, jossa käytiin läpi ohjelman perustoiminnot. Koulutus järjestettiin niin, että Mipron kouluttaja kävi läpi asiat ja kaikki kuuntelivat paikallaan. Eli käytännössä tilaisuus oli ohjelman esittely tilaisuus. Tällainen koulutus olisi hyvä kuitenkin järjestää niin, että kaikki pääsisivät saman tien kokeilemaan ohjelmaa. Tämä parantaisi huomattavasti oppimista. Nyt ollaan tilanteessa, että juuri kukaan ei ole ohjelmaa koulutuksen jälkeen käyttänyt. Ei myöskään sen jo valmiita osioita, eli viestiosuutta ja tilannekuva. Pienen organisaation kouluttaminen niin, että jokainen pääsisi kirjautumaan ohjelmaan ja kokeilemaan ohjelman toimintoja ei pitäisi viedä liikaa resursseja. Isommissa organisaatioissa on perustellumpaa kouluttaa alkuun vain muutama henkilö, jotka sitten kouluttavat muita. Koska ohjelmaa ei juurikaan ole vielä käytetty, niin vielä ei voi sanoa onko ohjelman jalkauttaminen onnistunut vai ei. Voidaan toki sanoa, että se on ainakin pitkittynyt.

Mikäli ohjelmiston käyttö tulevaisuudessa joiltain osin sallittaisiin myös ulkopuolisille käyttäjille, kuten huoltojen tekijöille tai muille urakoitsijoille, olisi hyvä, että ohjelmistoille olisi pienessäkin organisaatiossa selkeä vastuhenkilö. Tämä henkilö vastaisi ohjelmiston tietojen päivittämisestä ja käytön koulutuksesta uusille henkilöille. Toisaalta pienissä organisaatioissa henkilöille kasaantuu usein paljon tehtävää, joten ratkaisu voisi olla yhteistyö eri vesilaitosten kanssa ohjelmistohankinnoissa ja ennen kaikkea ohjelmistojen ylläpidossa. Tämä voisi tuoda säästöjä pitkällä aikavälillä, kun joka organisaatiossa ei tarvittaisi vastaavaa henkilöä.

8 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Kuten jo aikaisemmin on todettu, Suomessa vesihuoltoala on hyvin säädeltyä mutta toisaalta hyvin pirstaloitunutta. On paljon pieniä yhdistyksiä, joissa työt tehdään talkooperiaatteella päätyön ohella. Koska työtä ei tehdä päätoimisesti, niin keskittyminen osuuskunnan asioihin ja asiantuntemus ei ole välttämättä aina riittävää. Kunnossapito on näin ollen usein ainoastaan esiintyvien vikojen korjausta ja suunniteltuja huoltoja ei ole. Vesihuoltolaitoksilla omaisuus on kiinni verkostoissa ja laitteissa, joiden kunnossapito muuttuu koko ajan haastavammaksi. Laitosten ja yhdistysten pitää tasapainoilla yhtälössä, jossa resursseja on vähän ja verkostot vaativat enemmän huolenpitoa. Asiakkailta ei voi periä kohtuuttomia maksuja, mutta osaamisen puute pienillä laitoksilla voi helposti johtaa ulkopuolisten asiantuntijoiden käyttöön. Tämä puolestaan luo painetta asiakasmaksujen nousulle. Erinäköiset tekniset ratkaisut voivat tuoda ratkaisun kunnossapidon aiheuttamiin ongelmiin. Pienille laitoksille kalliiden ohjelmistojen hankkiminen ei varmasti ole mielekäästä, mutta yllättävää on myös, että varsin isotkaan laitokset eivät niitä välttämättä hanki. Kunnossapito saattaa isoillakin laitoksilla olla vain vikojen korjaamista. Mistä tämä sitten johtuu?

Vesihuoltolaitoksien työntekijät ja varsinkin osuuskuntien talkoolaiset ovat usein varsin vanhoja tai ainakin pitkään alalla toimineita. Nuoria tulee alalle jatkuvasti, mutta jotta alalla pärjää täytyy olla riittävästi kokemusta ja niin sanottu hiljainen tieto on joillain laitoksilla valtavaa. Tämän tiedon siirtäminen sukupolvelta toiselle on usein myös ongelma. Tietotekniikka ja kunnossapito-ohjelmat voisivat olla osittain vastaus tähän ongelmaan. Vaikka jonkinlaista automaatiota alalla on ollut pitkään, niin tietotekniikan yleistyminen on tapahtunut kuitenkin vasta samoihin aikoihin kuin muilla sektoreilla ja varsinkin mobiilitekniikka on lisääntynyt vasta viime vuosien aikana. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikille tietotekniikan käyttö ei tule luonnostaan. Jo sähköpostin käyttö voi olla vastenmielistä tai ainakin se helposti unohtuu. Pikkuhiljaa myös erinäiset huoltokortistot ja kunnossapito tiedot siirtyvät sähköiseen muotoon. Enää ei ole mielekäästä kirjoittaa esimerkiksi huoltotietoja paperille tai kalenterin kulmaan. Paperit voi helposti hukkaa ja silloin jokin tehty huolto voi olla vain muistin varassa. Itsellä on myös henkilökohtaisia kokemuksia tällaisesta. Olin kesällä töissä puhdistamolla ja siellä piti tehdä sakeustestejä, jotta saatiin mittauslaite säädettyä, toisin sanoen kalibroitua. Kun testejä oli muutamana päivänä tehty, jäi testit kirjannut henkilö lomalle ja lappua ei tietenkään löytynyt seuraavalla viikolla mistään. Testejä jouduttiin näin ollen tekemään uudestaan. Tämä on ehkä klassisin esimerkki siitä, että sähköisille huolto-ohjelmille on olemassa tarvetta. Tieto ei katoa, vaikka joku jäisi lomalle tai ei muuten olisi paikalla.

Vesihuoltolaitoksen laitteisiin liittyy paljon käyttöohjeita, jotka ovat usein kansioissa jonkin kaapin perukoilla. Helposti käy niin, että paikalle kutsutaan kallis ulkopuolinen asentaja tekemään yksinkertainen kalibrointi tai laitteen vian diagnosointi, vaikka tämä voitaisiin tehdä myös omana työnä. Mikäli tieto olisi helposti saatavilla ja se olisi helposti luettavissa paikasta riippumatta niin se voisi vähentää ulkopuolisen työvoiman käyttöä ja tuoda säästöjä. Huolto-ohjelmat voivat helpottaa tilanteita, jossa asentaja on kaukana puhdistamolta tai tukikohdasta, esimerkiksi pumppaamalla, ja tarvitsee yksityiskohtaista tietoa pumpusta. Sen sijaan, että asentajan täytyisi ajella pitkä matka takaisin puhdistamolle tarkistaakseen asian, niin hän voi tehdä sen kännykällä tai tabletilla paikan päällä. Tämä olisi nykyaikaa ja helpottaisi myös ulkopuolisten asentajien työtä, jos heille sallittaisiin pääsy tietoihin.

Tämän työn yhtenä tavoitteena oli selvittää lähtökohdat tilannekuvaohjelmiston hankinnalle. Kajaanin Vedellä haettiin saada huoltohistoria helposti saataville ja nimenomaan niin, että sen voisi tarkistaa koneelta, milloin ja missä tahansa. Ohjelma hankittiin suoralla hankinnalla Miprolta, koska se on käytännössä vain jatke Mipron toimittamaan kaukokäyttöjärjestelmään. Kilpailutusta ei tässä tapauksessa ollut pakko järjestää, mutta olisiko ollut perusteltua käydä läpi myös muita vaihtoehtoja? Mielestäni aina olisi hyvä kartoittaa mahdollisuudet tarkasti ja laajasti. Kajaanin Vedellä on käytöstä jo useita eri ohjelmia, toki yksikään ei ole vastaava kuin uusi REGO-ohjelma. Huoltoja voi merkitä VERA-ohjelmaan ja myös Miso Net ohjelman huolto-osioon. Kyseisiin ohjelmiin ei voi kuitenkaan lisätä ennakkoivaa huoltoja vaan käytönvalvojan pitää itse tarkkailla, koska esimerkiksi kompressorin tunnit tulevat öljynvaihdon osalta täyteen. REGO-ohjelmassa työnjohtaja voi määrätä ennakkoivaa huoltoja ja niille tekijän. Tämä on siis selvä parannus aikaisempaan. REGOn hankkiminen on perusteltua myös siksi, että sillä on tuttu toimittaja ja asiakkaalla on näin jonkin verran sanavaltaa myös ohjelman sisältöön. Ja ohjelmalla on luonnollisesti rajapinta prosessinohjaukseen käytettyyn kaukokäyttöjärjestelmään saman valmistajan takia, joten yhteensopivuus on taattu. Mutta entäpä tulevaisuudessa? Jossain kohtaa on edessä myös pakosti kaukokäyttöjärjestelmän uusiminen. Onko sekin valmiiksi sidottu Mipron hankinnaksi ja mikäli valitaan jokin uusi toimittaja, niin jääkö REGO silloin hyödyttömäksi vai onko se helposti liitettävissä myös muihin järjestelmiin? Itseasiassa ongelma liittyy tällöin lähinnä hälytys/tapahtumatietojen saantiin eli reaaliaikaiseen tilannekuvaan, sillä huolto-osio ei sinällään ole riippuvainen prosessinohjausjärjestelmästä. Voiko ohjelma silti jäädä pölyttymään?

Uusien ohjelmien hankkiminen on pitkä prosessi. Kun hankinta on tehty, niin ohjelman tulevan käytön ratkaisee se, kuinka hyvin se saadaan jalkautettua. Ohjelma on hankittu Kajaanin Vedelle jo yli vuosi sitten ja ensimmäiset tiedot sinne on syötetty viime vuoden alussa. Tällä hetkellä henkilöstö on saanut kosketuksen ohjelmaan vain lyhyen koulutuksen muodossa ja osa on jo päässyt käyttämään ainakin ohjelman viestiosiota. Toinen keskeinen tavoite tässä työssä oli saada konekortiston rakenne, eli niin sanottu hakemistopuu valmiiksi tämän työn puitteissa. Koska tällä hetkellä huolto-osiossa ei käytännössä ole sisältöä, niin myöskään henkilöstö ei ole päässyt ohjelmaa käyttämään. Käyttökokemukset ovat näin ollen varsin vähäisiä. Työntekijät eivät myöskään osaa vielä oikein sanoa, miten ohjelmaa voisi parantaa tai mitä sen pitäisi sisältää. Hakemistopuu saatiin rakennettua ja näiltä osin tavoite täyttyi. Kuitenkaan kortteja ei ehditty tämän työ ja aikataulun puitteissa täyttämään ja joten se jää myöhemmäksi. Näin ollen vaihe, jossa työntekijät pääsevät oikeasti käyttämään ohjelmaa siirtyy edelleen ja ohjelman jääminen pölyttymään voi olla vaarana. Kaikki eivät välttämättä jaksa sitoutua uuteen ohjelmaan, josta on puhuttu jo pitkään, mutta kukaan ei tiedä mitä sen käyttö oikeasti vaatii. Koska ohjelma ei tule näillä näkymin korvaamaan mitään käytössä olevaa ohjelmaa, niin sitoutuminen sen käyttöön voi olla heikkoa. Ohjelman yksi piirre on kuitenkin sen helppokäyttöisyys ja konekortit pyrittiin tekemään niin, että niissä ei olisi mitään ylimääräistä tietoa vaan ainoastaan oleellinen. Siten kynnys ohjelman käytölle on tehty matalaksi, mutta aika tulee näyttämään, kuinka sen käyttö lähtee sujumaan. Kuitenkaan täystyrmäystä ohjelmalle ei vielä tässä vaiheessa ole tullut.

Työn tavoitteisiin päästiin ja keskeinen tulos saatiin aikaiseksi. Työssä luotiin katsaus vesihuoltoalaan ja saatiin joitain esimerkkejä kunnossapitoon liittyen myös muilta laitoksilta. Keskeinen tulos eli hakemistopuu saatiin rakennettua. Käyttökokemuksia ei saatu, koska ohjelma on vielä niin keskeneräinen, että sitä ei ole juurikaan käytetty. Esimerkkikohde saatiin valmiiksi vain rungon osalta. Runko on kuitenkin helppo täyttää myöhemmin sinne kuuluvilla tiedoilla. Kaiken kaikkiaan mielestäni työtä voidaan pitää onnistuneena, koska keskeiset tavoitteet kuitenkin saavutettiin.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että ohjelman hankinta oli perusteltua ja sille on olemassa tarve, jonka ohjelma tulee täyttämään. Ohjelman varsinainen käyttöönotto ja rutiini siihen, että ohjelmaa oikeasti käytetään päivittäin, tulee viemään kuitenkin vielä runsaasti aikaa. Työ antoi tekijälleen valtavasti lisätietoa oleellisimmista asioista, jotka liittyvät vesilaitoksen arkeen niin laitteista kuin lakiasioistakin. Lisäksi se antoi lisää intoa ja varmuutta siitä, että on oikealla alalla. Tilaajapuolelle työ antoi hakemistorakenteen hankittuun ohjelmistoon ja kokemusta sen rakentamisesta. Ohjelman toimittajalle se antaa myös valtavasti tietoa asiakkaastaan ja parannusehdotuksia ohjelmaan, jotta se voi jatkossa vieläkin paremmin räätälöidä ohjelmia asiakkaidensa tarpeisiin.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

DE LEEUW, V. 2015. Integrated Asset Information Management Practices for Water and Wastewater Utilities. [Verkkoaineisto] [Viitattu 2.2.2017]

Saatavissa. https://w3.siemens.com/mcms/water-industry/en/Documents/ARC_White_Paper_COMOS_For_Water_Uilities.pdf

EPA. 2002. Fact Sheet Asset Management for Sewer Collection Systems. [Verkkoaineisto] [Viitattu 1.2.2017]

Saatavissa. <https://www3.epa.gov/npdes/pubs/assetmanagement.pdf>

FCG Vera järjestelmä- esite. [Verkkoaineisto] [Viitattu 13.2.2017] Saatavissa.

<http://www.fcgsmart.fi/tuotteet/vera>

FCG Vera- lite järjestelmä- esite. [Verkkoaineisto] [Viitattu 13.2.2017] Saatavissa.

<http://www.fcgsmart.fi/node/521>

HALTTUNEN, K. 2011. Toimiva sisäinen viestintä. Liiketalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu. [Viitattu 9.2.2017] Saatavissa. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/36342/Halttunen_Kati.pdf?sequence=2

IISALMEN VESI 2017-02-27. [Sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Hannu Ruhanen

ILLIKAINEN, M., NYBERG, J., 2011. Vesi- ja viemäriverkoston saneeraaminen ja saneerausluokkien määrittäminen Muurolan asemakaava alueella. Maanmittaustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Rovaniemen ammattikorkeakoulu. [Viitattu 20.2.2017] Saatavissa. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/27162/Nyberg_Joni%20ja%20Illikainen_Mikael.pdf?sequence=1

JONES, M., WILLIAMS, W., STILLMAN, J., 2014. The evolution of asset management in the water industry. [Verkkoaineisto] [Viitattu 3.2.2017] Saatavissa. <https://www.awwa.org/publications/journal-awwa/abstract/articleid/46499626.aspx>

JUUTI, P., RAJALA, R., KATKO, T., 2009. Elämän virta. Kajaanin veden historia. Tampere: Tampere University Press.

JÄRVIÖ, J., LEHTIÖ, T., 2012. Kunnossapito. Tuontanto-omaisuuden hoitaminen. Helsinki: KP-Media Oy
KAJAANIN KAUPUNKI. Kajaanin vesihuollon kehittämissuunnitelma 2011-2017. 2011. [Verkkoaineisto]
[Viitattu 2.4.2017] Saatavissa. <http://www.kajaani.fi/fi/kajaaninvesi/julkaisut>

KAJAANIN VESI. Asiakkaalle. Jätevedenpuhdistus. [Verkkoaineisto] [Viitattu 23.1.2017]

Saatavissa. <http://www.kajaani.fi/fi/kajaaninvesi/asiakkaalle>

KAJAANIN VESI. Organisaatio. [Verkkoaineisto] [Viitattu 23.1.2017]

Saatavissa. <http://www.kajaani.fi/fi/kajaanin-veden-organisaatio>

KAJAANIN VESI. Julkaisut. Toimintakertomus 2014. [Verkkoaineisto] [Viitattu 2.4.2017]

Saatavissa. <http://www.kajaani.fi/fi/kajaaninvesi/julkaisut>

KAJAANIN VESI. Ajankohtaista. Teksti- tai ääniviesti vesihuoltopalvelun häiriöistä. 21.3.2017. [Tiedote] [Viitattu 10.4.2017]

Saatavissa. <http://www.kajaani.fi/fi/tiedote/teksti-tai-aaniviesti-vesihuoltopalvelun-hairioista>

KOVALAINEN, Marko. 2017-03-24. [Sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Hannu Ruhanen

KOVALAINEN, Marko. 2017-04-10. [Suullinen tiedonanto].

KUNNAT. Kunnallinen liikelaitos. [Verkkoaineisto] [Viitattu 01.02.2017]

Saatavissa. <http://www.kunnat.net/fi/palvelualueet/jarjestaminen/liikelaitos/Sivut/default.aspx>

LAKI JULKISISTA HANKINNOISTA JA KÄYTTÖOIKEUSSOPIMUKSISTA 1397/2016. [Verkkoaineisto]

[Viitattu 23.2.2017] Saatavissa. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161397#Pidm343584>

LAKI VESI- JA ENERGIAHUOLLON, LIIKENTEEN JA POSTIPALVELUIDEN ALALLA TOIMIVIEN YKSIKÖIDEN HANKINNOISTA JA KÄYTTÖOIKEUSSOPIMUKSISTA 1398/2016. [Verkkoaineisto] [Viitattu 23.2.2017]

Saatavissa.

<http://www.flex.fi/fi/laki/akup/2016/20161398?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=1398%2F2016#Pidp1835024>

LAKI VESIHUOLTOLAIN MUUTTAMISESTA 681/2014. [Verkkoaineisto] [Viitattu 24.1.2017]

Saatavissa. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140681>

MAANKÄYTTÖ_ JA RAKENNUSLAKI 5.2.1999/132. [Verkkoaineisto] [Viitattu 25.1.2017]

Saatavissa. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

MIPRO OY. 2017. Historia. [Verkkoaineisto] [Viitattu 27.01.2017]

Saatavissa. <http://www.miprogroup.fi/fi/business-lines/Historia/>

MIPRO OY. 2017. Mipro REgo- esite. [Verkkoaineisto] [Viitattu 27.01.2017]

Saatavissa. <http://www.mipro.fi/fi/business-lines/environment/Mipro-REGO-tilannekuvaj%C3%A4rjestelm%C3%A4/>

NISKANEN, I. 2013. Vesihuollon automaatiojärjestelmät. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Savonia-ammattikorkeakoulu. [Viitattu 20.2.2017] Saatavissa. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/59341/Niskanen_Ilkka.pdf?sequence=1

PSK 6201. 2011. Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät. 3. Painos. PSK Standardisointiyhdistys ry.

PIEKSÄMÄEN VESI 2017-02-02. [Sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Hannu Ruhanen

RIIHIMÄEN VESI 2017-02-13. [Sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Hannu Ruhanen

SFS-EN 13306. 2010. Kunnossapito. Kunnossapidon määritelmiä. 2.Painos.
Helsinki: Suomen Standardisointiliitto SFS ry.

SALMINEN, V., ERONEN, A., KETTUNEN, R., 2015. Loppuraportti. Vesihuoltoalan korkeakouluopetuksen tarveselvitys. [Verkkoaineisto] [Viitattu 27.01.2017] Saatavissa. http://www.vvy.fi/files/4346/Vesihuoltoalan_korkeakouluopetuksen_tarveselvitys_loppuraportti_1303.pdf

TERVEYDENSUOJELULAKI 19.8.1994/763. [Verkkoaineisto] [Viitattu 24.1.2017]
Saatavissa. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>

TRIMBLE. 2017. Trimble NIS vesihuolto- ja kaukolämpöverkostoille. [Verkkoaineisto] [Viitattu 28.2.2017]
Saatavissa. <http://utilities.trimble.fi/trimble-nis-vesihuolto--ja-kaukolaumImpoumlverkostoille.html>

TRIMBLE. 2017. Trimble Webmap. [Verkkoaineisto] [Viitattu 28.2.2017]
Saatavissa. <http://utilities.trimble.fi/trimble-webmap.html>

VESIHUOLTOLAKI 9.2.2001/119. [Verkkoaineisto] [Viitattu 24.1.2017]
Saatavissa. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>

VESILAKI 27.5.2011/587. [Verkkoaineisto] [Viitattu 24.1.2017]
Saatavissa. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587>

VESILAITOSYHDISTYS. Vesihuolto, linkit, lainsäädäntö. [Verkkoaineisto] [Viitattu 9.1.2017]
Saatavissa. http://www.vvy.fi/vesihuolto_linkit_lainsaadanto

YMPÄRISTÖNSUOJELULAKI 527/2014. [Verkkoaineisto] [Viitattu 25.1.2017]
Saatavissa. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140527>

VESIHUOLTOPOOLI. Vesi ja viemärlaitosyhdistys. 2008. Vesihuoltolaitoksen kriisiviestintäohje. Helsinki. [Verkkoaineisto] [Viitattu 15.2.2017] Saatavissa. http://www.vvy.fi/files/594/kriisiviestinta_netiversio.pdf

VIENONEN, S., RINTALA, J., ORVOMAA, M., SANTALA, E., MAUNULA, M., 2012. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa. Suomen Ympäristökeskus. [Verkkoaineisto] [Viitattu 14.2.2017] Saatavissa. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38739>

WRM-SYSTEMS. Vesiyhtiöille. [Verkkoaineisto] [Viitattu 28.2.2017]
Saatavissa. <https://www.wrm-systems.fi/gwp.vy.php>

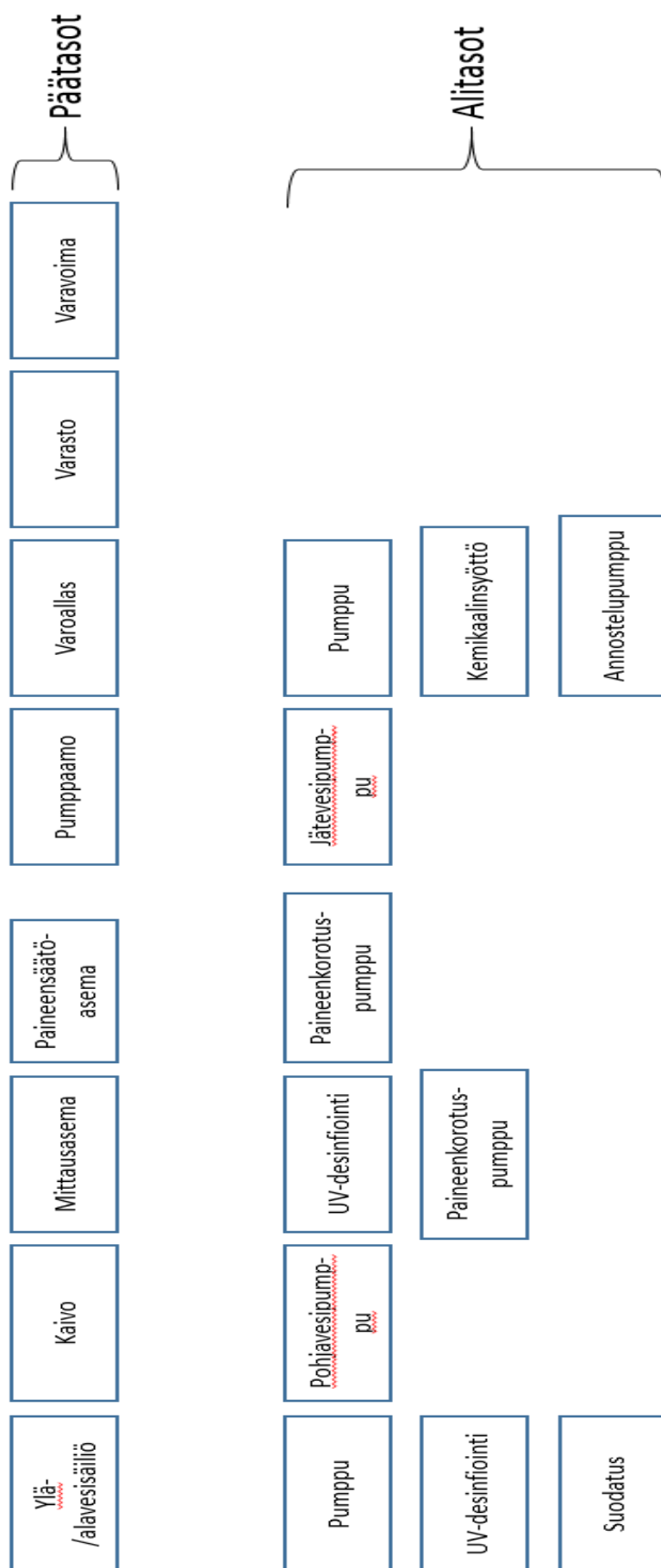
YLÄ-SAVON VESI 2017-02-07. [Sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Hannu Ruhanen

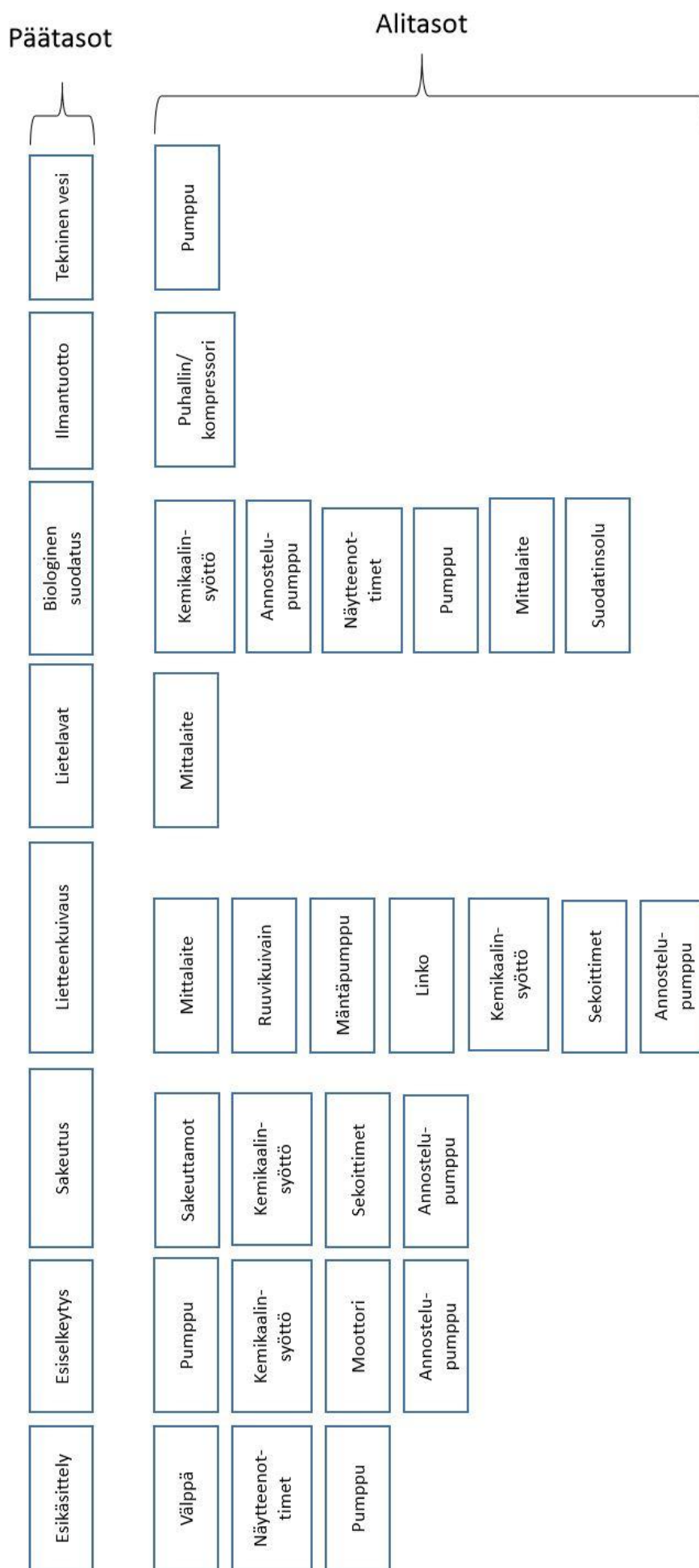
LIITE 1: HAASTATELUTUTKIMUKSEN KYSYMYKSET JA VASTAUKSET

Haastattelututkimus Kajaanin veden työntekijöille	
	Musta: Käyttöpäällikkö Sininen: työnjohtaja ja sähkömies
Kysymys	Vastaukset
Miksi päädyttiin hankkimaan uusi tilannekuvaohjelmisto?	Jotta useammalla henkilöllä olisi mahdollisuus seurata prosessikaaviota ja putkistorikkotilanteita ja niiden eri tilanteita omalta koneelta
Mitä asioita uudella ohjelmalla pyritään saavuttamaan?	Laajempi tietoisuus ajankohtaisista tapahtumista Kajaanin Veden verkossa ja käytön kohteissa
	Huoltokirjan toiminnallinen tavoite
Laitoksella jo käytössä olevat ohjelmistot ja niiden käyttötarkoitus?	Vera, jolla seurataan jätevedenpuhdistamon tapahtumia ja joita raportoidaan viranomaisille. WRM-systems, jolla seurataan pohjavedenpintoja ja raportoidaan viranomaisille. Aqua, jolla hoidetaan vesilaskutusta ja vesimittarilukemia. Trimble NIS ja Webmap., joilla kartoitetaan vesi- ja jätevesiverkostojen tietoja. Kaupungin kanssa yhteiset ohjelmistot, jotka liittyvät laskuihin, poissaolojen hallintaan, kilpailutuksiin jne...
	Mipron MISO- ohjelmisto. Puhtaan- ja jäteveden puhdistuksen valvomo ohjelmisto/kaukokäyttö. Trimple NIS. Verkkotietojärjestelmä verkosto omaisuuden dokumentointiin ja hallintaan.
Hankittiinko ohjelmisto suoralla hankinnalla vai toteutettiin kilpailutus vastaavista ohjelmista?	Ohjelmisto tehtiin suoralla hankinnalla, koska se on osa Mipron Miso-kaukokäyttöjärjestelmää
	Ohjelmistot hankittiin suorana hankintana.
Mitkä seikat vaikuttivat juuri Mipro REGO-ohjelmiston hankintaan? Harkittiinko vastaavia kilpailijoiden ohjelmistoja?	Haluttiin saada ohjelmisto mistä voi hallita myös paremmin käytön laitteiston tapahtumia ja huolto- sekä vikatilanteita ja niiden historiaa
	Ohjelmisto on valmiiksi tehty MISO yhteen sopivaksi.
Onko uuden ohjelmiston tarkoitus tulevaisuudessa korvata jokin aikaisempi jo käytössä oleva ohjelmisto?	Ohjelmisto ei korvaa tulevaisuudessa mitään muuta ohjelmistoa
	Huoltokirjat

<p>Mitä resursseja ohjelmiston hankkiminen on vaatinut/vaatii?</p>	<p>Ohjelmiston hankkiminen on vaatinut lähinnä esimiesten tutustumisia laitteistoon Mikkelissä Miprolla sekä käytännön asennuksissa sähkömiehemme työpanosta. Lisää koulutusta, että ohjelmiston käyttö työntekijöiden ja esimiesten piirissä saadaan aktiivisemmaksi</p>
	<p>Tietokoneen ja näytöt</p>
<p>Ketkä osallistuivat kyseisen ohjelmiston hankkimiseen liittyvään päätöksen tekoon?</p>	<p>Johtaja, verkosto- ja käyttöpäällikkö</p>
	<p>Juha Nurminen, Markku Piirainen ja Marko Kovalainen</p>
<p>Ketkä ovat ohjelmiston pääasialliset käyttäjät ja mitä ohjelmiston käyttäminen heiltä vaatii/on vaatinut?</p>	<p>Pääasialliset käyttäjät tulevat olemaan kaikki Kajaanin Veden työn tekijät, mutta varmaankin eniten käytön työntekijät, joille järjestelmästä tulee olemaan eniten apua. Ohjelmiston käyttö on tällä hetkellä todella vähäistä ja käytön lisäämiseen tulee panostaa tulevaisuudessa paljon lisää</p>
	<p>Kokemusta on vielä vähän mutta asentajat ja esimiehet ovat pääasiallisia käyttäjiä.</p>
<p>Onko henkilöstö päässyt vaikuttamaan ohjelman sisältöön, kuten mitkä lisäosat ohjelmaan on valittu? (kunnossapito ja viestintä)</p>	<p>Henkilöstöstä ohjelman sisältöön on päässyt vaikuttamaan eniten Käytön henkilöstöstä Marko Kovalainen ja Mika Heikkinen</p>
	<p>Lisäosista ei ole tietoa</p>
<p>Mitkä ovat ohjelmiston keskeiset käyttötoimet, jotka toistuvat päivittäin, viikoittain tai kuukausittain.</p>	<p>Päiväkirjan käyttäminen, tapahtumien seuraaminen yleisnäytön kartalta ja käytön laitteiston tapahtumien hallinta.</p>
	<p>Ohjelmiston uudelleen käynnistys</p>
<p>Ohjelmisto on vielä keskeneräinen, mutta miltä se vaikuttaa? Käytökokemuksia?</p>	<p>Ohjelmiston käyttö on vielä todella vähäistä ja siitä johtuen käyttökokemukset ovat vähäisiä.</p>

LIITE 2: HAKEMISTORAKENNE





LIITE 3: PÄÄTASON KONEKORTIT

Ylä-/alavesisäiliö laaja:

Pohja	Ylä-/Alavesisäiliö laaja	Alue
Luokka		Kohde
Konekorttitunnus		Luotu
Nimi		Sijainti
Rakennusvuosi		Takuu
Valmistaja		Tyyppi
Materiaali		Nimelliskoko
Rakenne		Tilavuus
Ylin vesipinta		Pohjan korkeustieto
Paino		Sähköliittymä
Muu tekninen tieto		Pääsulakkeet
Sähköliittymän käyttöpaikka		Pistorasiat
Liittymäkaapeli		Vastake
Varavoima		Lisätiedot
Järjestelmä		
Pinnanmittaus/pituus		

Kaivo:

Pohja	Kaivo	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Nimi		Sijainti	
Kaivon mitat		Vedenottolupa	
Vesipinta		Kaivon tyyppi	
Kokonaiskorkeus		Sähköliittymä	
Muu tekninen tieto		Pääsulakkeet	
Sähköliittymän käyttöpaikka		Pistorasiat	
Liittymäkaapeli		Vastake	
Varavoima		Lisätiedot	
Järjestelmä			

Mittausasema:

Pohja	Mittausasema	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Sijainti		Hankinta-ajankohta	
Takuu		Valmistaja	
Toimittaja		Rakenteen tyyppi	
Venttiilit		Putken halkaisija	
Pääsulakkeet		Käyttöpaikan numero	
Virtausmittari		Mittalaitteet	
Muu varustelu		Lisätiedot	
AK-numero			

Paineensäätöasema:

Pohja	Paineensäätöasema	Alue	Vuolijoki
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Nimi		Sijainti	
Käyttöönotto		Takuu	
Valmistaja		Toimittaja	
Runkoputken koko		Tulevan vesiputken tiedot	
Lähtevän vesiputken tiedot		Venttiilit	
Muu tekninen tieto		Sähköliittymä	
Sähköliittymän käyttöpaikka		Pääsulakkeet	
Liittymäkaapeli		Pistorasiat	
Pumpputyyppe		Pumppujen lämpöreleet	
Pumppujen kontaktorit		Paineenmittaus	
Virtausmittaus		Virtauksen ohjaus	
Taajuusmuuttajien lukumäärä		Taajuusmuuttajan tiedot	
Tunniste		Logiikka	
Mittalaitteet		Materiaali	
Rakenne		Vastake	
Varavoima		Lisätiedot	
Järjestelmä			

Pumppaamo:

Pohja	Pumppaamo	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Sijainti		Hankinta pvm.	
Takuu päättyy pvm.		Valmistaja	
Toimittaja		Toimittajan yhteystiedot	
Toimittajan yhteyshenkilö		Rakenteen tyyppi	
Takaiskuventtiilin rakenne		Takaiskuventtiilin koko	
Sulkuventtiilin rakenne		Sulkuventtiilin koko	
Istukka valmistaja		Istukka koko	
Ohjurit		Sähköliittymä	
Pumpputyyppi		Päsulakkeet	
Muu tekninen tieto		Pistorasiat	
Sähköliittymän käyttöpaikka		Pumppujen määrä	
Liittymäkaapeli		Lisätiedot	
Pinnanmittaus/kaapelin pituus			
Varavoimakone			
Varavoima vastake			
Järjestelmä			

Varoallas:

Pohja	Varoallas	Alue	Otanmäki
Luokka		Kohde	
Positio		Nimi	
Altaiden määrä			
Altaan koko			
Altaan tilavuus			
Altaan hälytysraja			
Altaan ylivuotoraja			

Varasto:

Pohja	Varasto	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Nimi	Nimi (otsikkotiedot)		

Varavoima:

Pohja	Varavoimakone	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Nimi		Sijainti	
Valmistaja ja malli		Teho	
Moottori		Generaattorityyppi	
Varusteet		Hankinta-aika	
Polttoaine		Huolto	
Mitat		Automatiikka	
Lisätiedot		Takuu	
Jännite		Virta MAX/jatkuva	
Kierrosluku		Sarjanumero	

Esikäsittely:

Pohja	Esikäsittely	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Välppien määrä		Hiekanerotus lavan tilavuus	
Lavan tilavuus		Sakolietteen vastaanotto	
Lavan tyhjennysväli		Pesuveden paine	
Vesikourun pituus		Pesuveden virtaama	
Vesikourun paino		Lisätiedot	
Huuhteluveden määrä			
Huuhtelusykli			
Vesikourun materiaali			
huuhteluyhde			
Vesikourun kaltevuus			

Esiselkeytyk:

Pohja	Esiselkeytyk	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Linjojen määrä		Kaavinten valmistaja	
Altaiden tilavuus		Kaavinten tyyppi	
Altaiden malli		Kaavin nopeus	
Viipymä		Hammasaukkoketju	
Saostuskemikaali		Ketjunvartija	
Kemikaalin syöttökohta		Kaavinpalkki	
Lisätiedot		Vetopyörä	
		Taittopyörä	
		Pohjakiskot	
		Tehonsiirtoketju	

Sakeutus:

Pohja	Sakeutus	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Sakeuttimen tilavuus		Yleistiedot	
Viipymä			
Lietevvaraston tilavuus			

Lietteenkuivaus:

Pohja	Lietteenkuivaus	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Lietteen jatkokäsittelypaikat		Lisätiedot	
Yhteyshenkilöt			
Kemikaalin syöttökohta ruuvi			
Kemikaalin syöttökohta linko			

Lietelavat:

Pohja	Lietelavat	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Valmistaja		Lavojen materiaali	
Lavojen koko		Lavojen määrä	
Lavojen tilavuus		Ylärajahälytys	
Lisätietoja			

Biologinen suodatus:

Pohja	Biologinen suodatus	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Jakokaivo koko	
Altaiden määrä		Jakokaivo tilavuus	
Suunnittelija		Lisätiedot	
Valmistaja			
Suodatinaine			
Toimittaja			
Tulovesiallas koko			
Tulovesiallas tilavuus			

Ilmantuotto:

Pohja	Ilmantuotto	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Kompressorien määrä		Lisätiedot	

Tekninen vesi:

Pohja	Tekninen vesi	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Suunnittelija		Nimi	
Valmistaja		Painesäiliön koko	
Altaan koko		Painesäiliön tilavuus	
Altaan tilavuus		Lisätiedot	
Ylärajahälytys			
Alarajahälytys			

LIITE 4: ALITASON KONEKORTIT

UV-desinfiointi:

Pohja	UV-desinfiointi	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio	Positio/Sijaintitiedot	Nimi	Nimi(Otsikkotiedot)
Sijainti	Sijainti	Hankinta-aika	Hankinta-aika
Takuu	Takuu	Valmistaja	Valmistaja
Toimittaja	Toimittaja	Tyyppi ja malli	Tyyppi/Malli
Käyttöjännite	Käyttöjännite	Mitat	Laitteiston mitat
Paino ja tilavuus	Paino ja tilavuus	Käyttöpaine	Käyttöpaine
Lampputyyppi	Lampputyyppi	Teho	Lampun teho/Laitteiston käyttöteho
Lampun käyttöikä	Lampun käyttöikä	UV-anturin malli	UV-anturin malli
Intensiteetti	UV-intensiteetti esim. 4-20mA	Kaapeli	Kaapeli
Yleistiedot	Yleistiedot	Sarjanumero	Sarjanumero
Lampun ohjainyksikkö			

Suodatus:

Pohja	Suodatus	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Valmistaja		Max. Virtaama	
Takuu		Käyttöpaine	
Mitat		Virtausteho	
Pedin korkeus		Vastavirtahuuhtelu	
Suodatin pinta-ala		Lisätietoa	
Raekoko			
Pinnanmittaus/pituus			

Pumppu:

Pohja	Pumppu	Alue	Kajaani
Luokka	Muu	Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Sijainti		Hankinta-aika	
Takuu päättyy		Valmistaja	
Toimittaja		Pumpun tyyppi	
Pumpun malli		Nimellistuotto	
Virtaama		Nostokorkeus	
Pesän materiaali		Juoksupyörän materiaali	
Moottorin valmistaja ja tyyppi		Juoksupyörän tyyppi	
Moottorin koko		Moottorin malli	
Teho		Jännite	
Öljy		Virta	
Pumpun sarjanumero		Moottorin sarjanumero	
Pyörimisnopeus		Taajuusmuuttajakäyttöisyys	
Paino		Valokuva	
Kaapelin pituus/määrä kpl		Pistoke	
		Lisätiedot	

Kemikaalin syöttö:

Pohja	Kemikaalin syöttö	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Kemikaali		Räjähävyys	
Kemikaalin valmistaja		Reaktiivisuus	
Aineen/seoksen luokitus		Liukoisuus	
Varastointilämpötila		Käyttöturvallisuustiedote	
pH		Säiliön koko	
Väri		Päiväsäiliön koko	
Haju		Annostelupumppujen määrä	
Kiteytymispiste		Lisätiedot	
Kiuhumispiste			

Annostelupumppu:

Pohja	Annostelupumppu	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Tyyppi		Takuu	
Valmistaja		Lisätiedot	
Pesä			
Kuulat			
Venttiilit			
Kalvo			
Tuotto			
Paine			
Nostokorkeus			

Puhallin/kompressori:

Pohja	Puhallin/Kompressori	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Sijainti		Hankinta-aika	
Takuu päättyy		Valmistaja	
Toimittaja		Malli	
Tyyppi		Sarjanumero	
Valmistusvuosi		Materiaali	
Paine		Tuotto	
Jännite		Nopeus	
Teho		Ympäristön lämpötila	
Paino		Suojaus	
Öljy		Mitat	
Lisätiedot		Virta	

Jätevesipumppu:

Pohja	Jätevesipumppu	Alue	Kajaani
Luokka	Muu	Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Sijainti		Hankinta-aika	
Takuu päättyy		Valmistaja	
Toimittaja		Pumpun tyyppi	
Pumpun malli		Nimellistuotto	
Virtaama		Nostokorkeus	
Pesän materiaali		Juoksupyörän materiaali	
Moottorin valmistaja ja tyyppi		Juoksupyörän tyyppi	
Moottorin koko		Moottorin malli	
Satula valmistaja		Satula koko	
Teho		Jännite	
Öljy		Virta	
Pumpun sarjanumero		Moottorin sarjanumero	
Pyörimisnopeus		Taajuusmuuttajakäyttöisyys	
Paino		Valokuva	
Kaapelin pituus/määrä kpl		Pistoke	
Pumppusuoja		Lisätiedot	

Korkeapaine-, huuhtelu- ja paineenkorotuspumput:

Pohja	Korkeapaine-, Huuhtelu- ja paineenkorotuspumput	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Sijainti		Hankinta-aika	
Takuu päättyy		Valmistaja	
Toimittaja		Lisätiedot	
Pumpun sarjanumero		Pumpun tyyppi	
Malli		Nimellistuotto	
Nostokorkeus		Kotelon materiaali	
Juoksupyörä		Moottorin tyyppi	
Moottorin valmistaja ja malli		Moottorin koko	
Moottorin sarjanumero		Virtaama (Q)	
Paine		Pyörimisnopeus	
Teho		Virta	
Jännite		Kytkimen valmistaja ja kytkintyyppi	
Kytkimen tiedot		Taajuusmuuttajakäyttöisyys	
Suojaus		Paino	
Ohjekirja		Lisätiedot	

Pohjavesipumppu:

Pohja	Pohjavesipumppu	Alue	Kajaani
Luokka	Muu	Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Sijainti		Hankinta-aika	
Takuu päättyy		Valmistaja	
Toimittaja		Pumpun tyyppi	
Pumpun malli		Nimellistuotto	
Pumpun pituus/kierre mm		Laippakoko/putki/pituus	
Virtaama		Nostokorkeus	
Pesän materiaali		Juoksupyörän materiaali	
Moottorin valmistaja ja tyyppi		Juoksupyörän tyyppi	
Moottorin koko		Moottorin malli	
Teho		Jännite	
Öljy		Virta	
Pumpun sarjanumero		Moottorin sarjanumero	
Pyörimisnopeus		Taajuusmuuttajakäyttöisyys	
Paino		Valokuva	
Kaapelin pituus/määrä kpl		Pistoke	
Lisätiedot			

Ylä-/alavesisäiliö suppea

Pohja	Ylä-/Alavesisäiliö suppea	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Nimi		Sijainti	
Rakennusvuosi		Takuu	
Valmistaja		Tyyppi	
Materiaali		Nimelliskoko	
Rakenne		Tilavuus	
Ylin vesipinta		Pohjan korkeustieto	
Paino		Lisätiedot	
Pinnanmittaus/pituus			

Näytteenottimet:

Pohja	Näytteenottimet	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Valmistaja		Säiliön koko	
Takuu		Säiliön materiaali	
Tyyppi		Syöttöjännite	
Kertänäytteen koko		Ohjaus	
Imukorkeus		Hälytyslähde	
Imuletku		Ylitäytön esto	
Muisti		Muuta tietoa	

Mittalaite:

Pohja	Mittalaite	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	Kiintoainemittaus
Valmistaja		Näytteen max.lämpötila	
Takuu		Sijainti	
Hankinta-aika		Asennustapa	
Tuotenumero		Kalibrointi	
Tyyppi		Lisätietoja	
Nimelliskoko		Mittausalue	
Paino		Mittaustapa	
Lähetin/vahvistin		Mittaustarkkuus	
Sarjanumero/lähetin		Mittaussignaali1/viritys	
Anturi		Mittaussignaali2/viritys	
Anturijohdon pituus		Lisätiedot	
Anturin koko			
Sarjanumero/anturi			
Jännite			
Kytkenä			
Tehontarve			

Suodatinsolu:

Pohja	Suodatinsolu	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Altaan koko		Pinnanmittaus	
Altaan tilavuus		Mittarin valmistaja	
Suodatinkerroksen paksuus		Happipitoisuuden mittaus	
Lisätiedot		Mittarin valmistaja	

Välppä:

Pohja	Välppä	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Virtaama		Materiaali	
Tulevan veden kiintoainepitoisuus max.		Paino	
Rako		Välppän leveys	
Välppäkanavan leveys		Nostokorkeus	
Välppäkanavan syvyys		Kulma	
Moottorin jännite		Lisätiedot	
Moottorin taajuus			
Moottorin teho			
Moottorin suojaus			

Moottori:

Pohja	Moottori	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Valmistusvuosi	
Sijainti		Paino	
Tyyppi		Yleistiedot	
Valmistaja			
Takuu			
Toimittaja			
Jännite			
Teho			
Tuotto			

Ruuvikuivain:

Pohja	Ruuvikuivain	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Tyyppi		Säiliön tilavuus	
Toimittaja		max.kapasiteetti	
Hankintapäivä		Lietteensyöttöputken koko	
Takuu		Suodoksen poistoputken koko	
Vaihemoottorin teho		Melutaso	
Jännite		Pesuveden kulutus	
Taajuus		Pesuveden paine	
Nimellisvirta		Mitat	
Pyörimisnopeus		Sähkö- ja ohjauskeskus	
Valmistaja		Yhteyshenkilö	
Suojaus			
Eristys			
Energiankulutus			
Lisätietoja			

Mäntäpumppu:

Pohja	Mäntäpumppu	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Valmistaja		Toimittaja	
Malli		Lisätiedot	
Tuottoalue			
Paine			
Runkomateriaali			
Sähkö tiedot			
Öljy			

Linko:

Pohja	Linko	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Tyyppi		Nimi	
Valmistaja		Maksimi selkeytyspinta	
Takuu		Maksimi hydraulinen tilavuus	
Hankintapäivä		Maksimi g-voima	
Yhteyshenkilö		Maksimi kierrosluku	
Veden erotustapa		Sigma kerroin	
Normaali kapasiteetti		Huuhteluvesi/alasajo	
Maksimi kuiva-ainemäärä/h		Mitat	
Rummun halkaisija		Kokonaispaino	
Roottorin pituus		Roottorin paino	
Melutaso		Materiaali	
Käynnistysaika		Jarrugeneraattorin malli	
Käyttöyksikkö		Teho	
Käyttöyksikön malli		Kierrosluku	
Kierrosluku		Napaluku	
Teho		Jännite	
Jännite		Taajuus	
Taajuus		Suojausluokka	
Napaluku		Lisätietoja	
Taajuusmuuntaja			
Malli			
Teho			

Sekoittimet:

Pohja	Sekoittimet	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Sijainti		Hankinta-aika	
Takuu		Tyyppi	
Valmistaja		Toimittaja	
Malli		Teho	
Jännite		Sarjanumero	
Paino		Lisätietoja	
Kierrosnopeus			

Sakeuttamot:

Pohja	Sakeuttamot	Alue	Kajaani
Luokka		Kohde	Peuraniemi
Konekorttitunnus		Luotu	
Positio		Nimi	
Sijainti		Sekoitin	
Hämmenninkoneisto		Tyyppi	
Valmistaja		Toimittaja	
Malli		Materiaali	
Tyyppi		Jännite	
Materiaali		Virta	
Planeettavaihde		Taajuus	
Jännite		Pyörimisnopeus	
Virta		Sekoitinosan halkaisija	
Taajuus		Lisätiedot	
Pyörimisnopeus			
Kehänopeus			