



**SAVONIA**

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# ETELÄ-KUOPION VESIOSUUS- KUNNAN VERKOSTO- OMAISUUDEN KARTOITUS JA TIETOJÄRJESTELMÄN HALLINTA

TEKIJÄ: Kati Timonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Ympäristötekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Kati Timonen			
Työn nimi Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan verkosto-omaisuuden kartoitus ja tietojärjestelmän hallinta			
Päiväys	27.3.2013	Sivumäärä/Liitteet	71/4
Ohjaaja(t) Yliopettaja Pasi Pajula			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Mäkelä Plast Oy/Etelä-Kuopion vesiosuuskunta, Keypro Oy			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän työn tavoitteena oli kartoittaa osa Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan vesi- ja viemäriverkostosta ja verkostoon kuuluvista varusteista. Verkostoon liittyvä tieto oli suurimmaksi osaksi paperiversioina ja kokemusperäisenä, joten tiedot koottiin yhteen paikkaan sähköisenä versiona. Tiedonhallinnan helpottamiseksi tiedot tallennettiin karttapohjaiseen KeyAqua-verkkotietojärjestelmään, johon tietoa voi lisätä ja päivittää. Vesiosuuskunta voi tarvittaessa myöntää kaupungin viranomaiselle katseluoi-keudet järjestelmään, joka pystyy näin valvomaan vesiosuuskunnan toimintaa. Tällöin kaupungin ja vesiosuuskunnan välinen suhde lähenee ja yhteistyö helpottuu.</p> <p>Opinnäytetyö on yksi esimerkki vesiosuuskunnan verkostotiedon hallinnasta. Työn alussa kartalta rajattiin vesiosuuskunnan verkostosta osuus, joka sisälsi toiminnan kannalta tärkeimpiä verkoston varusteita, kuten linja- ja paineenkorotuspumppaamoja ja sulkuventtiilejä. Opinnäytetyössä tärkein ja tehokkain tiedonhankintamenetelmä oli verkoston rakentamisessa mukana olleiden henkilöiden haastattelut. Vesiosuuskunnan ja toimeksiantajan avustuksella selvitettiin varusteiden tyypit, joiden perusteella niistä etsittiin yksityiskohtaisemmat tekniset tiedot ja rakennekuvat. Tiedot koottiin tuotekortteihin, jotka sisältävät varusteen tai varusteryhmän perustiedot, tyypin, tekniset tiedot ja yhteistyöyritysten tiedot. Tuotekortti ei ole sidoksissa tietojärjestelmään, vaan sen tarkoituksena olla tarkentavana tietolähteenä järjestelmään tallennetun tiedon lisänä. Tiedot ja liitedokumentit tallennettiin vesi- ja viemäriverkoston tiedonhallintaan tarkoitettuun KeyAqua-verkkotietojärjestelmään. Lisäksi järjestelmän sisältöä ja ominaisuuksia kehitettiin, jotta se vastaisi paremmin vesiosuuskunnan tarpeita.</p> <p>Työn tuloksena saatiin kattava selvitys tämän hetkisestä verkosto-omaisuuden tilasta ja ominaisuuksista. Vesiosuuskunta pystyy itsenäisesti ylläpitämään ja hallitsemaan tietoja verkkotietojärjestelmän avulla. Verkostotiedon pohjalta voidaan tehdä pitkän aikavälin suunnitelmia ja käyttää tietoja päätöksenteon tukena. Hyödyn saavuttamiseksi täytyy tietojärjestelmän olla selkeä ja helppokäyttöinen, jotta motivaatio tiedon hallintaan ja sen päivittämiseen säilyy.</p>			
Avainsanat vesiosuuskunta, verkosto-omaisuus, verkkotietojärjestelmä			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology			
Author(s) Kati Timonen			
Title of Thesis Mapping of Network Property of Etelä-Kuopio Water Cooperative and Management of the Datasystem			
Date	27 March 2013	Pages/Appendices	71/4
Supervisor(s) Mr Pasi Pajula, Principal Lecturer			
Client Organisation /Partners Mäkelä Plast Ltd./ Etelä-Kuopio's water cooperative, Keypro Ltd.			
<p><b>Abstract</b></p> <p>The aim of this thesis was to map one part of the Etelä-Kuopio water cooperative's water supply, sewerpipes and network equipment. Information related to the network was mostly on paper and based on memory, so information was gathered in one place as an electronic version. In order to facilitate data management, data was entered into a map-based network system called KeyAqua, where information can be added and updated. Then necessary, the water cooperative can admit permission to officials of the city to check information, who can supervise the activities of the cooperative. In this way the relationship between the city and the water cooperative will converge and collaboration will become easier.</p> <p>This thesis is one example of the management of the water cooperative's network information. The work was started by marking the limits on the map of the water cooperative's network, which included the most important equipment for operation, like sewagestations, step-up-pumping stations and stop valves. The most important and efficient data acquisition method was to interview people who had taken part in the construction stage of the network. The types of equipment were clarified with the aid of the water cooperative and commissioner. More detailed specifications and structural views were searched. Information was gathered on product cards, which include basic information of one equipment or the whole equipment group, types, specifications and collaborators contact information. The card is not compulsory when using the datasystem, but it gives more information. The information about the equipment and the product cards was entered to KeyAqua, which is a datasystem for the management of water supply and sewer systems. The content and features of the system were also developed to meet the water cooperative's needs better.</p> <p>The results of this thesis were an extensive statement of the current situation of the network state and their properties. The water cooperative can maintain and control the information independently, with the help of the datasystem. On the basis of the network data long-term plans can be made and information can be used to support decision making. In order to achieve the benefits the data system has to be clear and easy to use, so that the motivation for management and updating of information lasts.</p>			
<p><b>Keywords</b> Water cooperative, property of network, network datasystem</p>			

## ALKUSANAT

Vesihuolto on hyvin tietovaltainen ala, joten se vaatii järjestelmällistä tiedonhallintaa. Tulevaisuudessa tieto tallennetaan suurimmaksi osaksi sähköiseen muotoon ja sitä käsitellään tietojärjestelmän avulla. Tämän työn puitteissa tutuksi tullut verkkotietojärjestelmä tarjoaa yhden mahdollisuuden hallita ja tallentaa tietoa tulevia vesiosuuskunnan työn jatkajia varten.

Kiitän Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan edustajaa mahdollisuudesta käyttää osuuskunnan omistamaa verkostoa ja siihen liittyvää tietoa tiedonhallinnan kehitystyön kohteena. Lisäksi kiitokset Mäkelä Plast Oy:n edustajille hyvästä opastuksesta, Keypro Oy:n edustajille yhteistyöstä ja opettaja Pasi Pajulalle työnohjauksesta.

Kuopiossa 16.4.2013

# SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	7
1.1	Työn lähtökohdat ja tavoitteet .....	7
1.2	Työn toimeksiantaja ja yhteistyötahot .....	8
1.3	Vesihuollon tiedonhallinnan tilanne Suomessa.....	9
2	VESILAITOKSEN VERKOSTO-OMAISUUDEN HALLINTA .....	11
2.1	Omaisuuuden hallinnan määrittely .....	11
2.2	Omaisuuuden hallinnassa tarvittavat tiedot.....	12
2.2.1	Hallinnan osa-alueet.....	12
2.2.2	Hallintaprosessin kuvaus.....	18
3	VERKOSTOTIETO .....	20
3.1.1	Ominaisuustieto .....	21
3.1.2	Kuntotiedot.....	22
3.1.3	Sijaintitieto .....	24
4	VESIHUOLLON TIETOJÄRJESTELMÄT .....	27
4.1	Kuvaus USA:ssa käytössä olevasta tietojärjestelmästä.....	28
4.2	KeyAqua-verkkotietojärjestelmä .....	31
4.3	Muita tietojärjestelmiä .....	39
5	VERKOSTON KARTOITUS ETELÄ-KUOPION VESIOSUUSKUNNALLE .....	41
5.1	Työn vaiheet .....	42
5.1.1	Tiedonhankinta .....	43
5.1.2	Tuotekortit .....	47
5.1.3	KeyAqua-verkkotietojärjestelmän sisällön kehitys .....	48
5.1.4	Tiedon lisääminen KeyAqua-verkkotietojärjestelmään .....	49
5.2	Työn tulokset.....	52
5.3	Työn tarkastelu.....	52
6	POHDINTA.....	56
6.1	Hyvän tietojärjestelmän ominaisuudet .....	56
6.2	Omaisuuuden tiedonhallinnan hyödyt vesiosuuskunnalle .....	57
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	61
	LÄHTEET .....	64

## LIITTEET

- Liite 1 Tuotekortti paineenkorotusasema
- Liite 2 Tuotekortti linjasulkuventtiili
- Liite 3 Tuotekortti puhtaan veden laadun- ja virtauksenmittauskaivo
- Liite 4 Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan verkostotieto-kansion rakenne

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn lähtökohdat ja tavoitteet

Vesihuoltolain mukaan kunnilla on vastuu vesihuollon järjestämisestä ja kehittämisestä. Sen mukaan kunnan tulee yhteistyössä alueellaan toimivien kunnallisten ja haja-asutusalueen vesilaitosten kanssa laatia ja pitää ajan tasalla vesihuollon kehittämissuunnitelma (vesihuoltolaki L2001/119, § 5). Kehityssuunnitelma sisältää selvityksen alueen vesihuollon nykytilasta, kehittämistarpeista ja tavoitteista sekä suunnitelman tulevaisuudessa tehtävistä toimenpiteistä (Kuopion kaupunkiympäristön palvelualue 2012, 5). Suunnitelman pohjalta Kuopion kaupungin tavoitteeksi asetettiin vuosien 2013–2015 aikana selvittää mahdollisuus yhteisten tietojärjestelmien hankintaan mm. verkostotietoa varten, johon koottaisiin vesihuoltolaitosten tiedot yhteen. Lisäksi tavoitteeksi määritettiin tiivistää yhteistyötä vesihuoltolaitosten kanssa. Myös vesiosuuskunnille asetettiin omat tavoitteet; toimintaedellytysten turvaamiseksi osuuskuntien tavoitteena on vuodesta 2013 alkaen kartoittaa ja ylläpitää verkostotietoa, joka toimitettaisiin kaupungille. (Kuopion kaupunkiympäristön palvelualue 2012.)

Suunnitelman pohjalta syntyi Savonia-ammattikorkeakoulun, Mäkelä Plast Oy:n, Kuopion kaupungin ja kuopiolaisten vesiosuuskuntien tekemä yhteistyö. Tarkoituksena on koota Kuopion seudun vesiosuuskuntien liittyjä-, valvonta- ja verkostotieto samaan paikkaan, jotta tietojen hallinta tapahtuu yhtenäisen tavan mukaan. Vuoden 2013 alussa Kuopion alueella on lähes 40 vesiosuuskuntaa, joiden toimintaa Kuopion kaupunki valvoo. Tiedonhallinnan helpottamiseksi tiedot suunnitellaan kootavan yhteiseen tietojärjestelmään, josta kaupunki ja vesiosuuskunnat pystyvät katsomaan osuuskuntien tietoja. Näin myös muut tahot voivat hyödyntää järjestelmää, kuten huolto-, korjaus- ja rakennusyrietykset.

Opinnäytetyön aihe, eli vesiosuuskunnan verkostotiedon kartoitus irroitettiin suuremmasta tiedonhallinnan-hankkeesta Mäkelä Plast Oy:n, Savonia-ammattikorkeakoulun ja Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan väliseksi opinnäytetyö-projektiksi, jossa päämääränä oli kartoittaa vesiosuuskunnan varusteet ja koota niiden tiedot samoihin kansiin. Verkoston putkien ja varusteiden sijaintikartoitus sähköiseen muotoon oli tehty jo aiemmin, joten työn kartoitettavaksi aiheeksi jäi vesi- ja viemäriverkoston varusteisiin liittyvä ominaisuustieto.

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa vesiosuuskunnan verkostosta määritetyltä alueelta pumppaamot, venttiilit, mittauskaivot ja runkoputket. Varusteista etsitään teknistä tietoa, rakennekuvia, asennus-, huolto- ja käyttöohjeita ja osaluetteloita, joita tarvitaan ja voidaan hyödyntää verkoston hallinnassa. Parhaimmassa tapauksessa tietojärjestelmä sisältää verkoston varusteisiin liittyvää tietoa niin kattavasti, että varusteesta ja sen tilasta saa hyvän käsityksen pelkästään tarkastelemalla sen ominaisuus- ja kuntotietoja ja siihen liittyviä dokumentteja. Arvokkain tieto on vesiosuuskunnan edustajalla ja laitetoimittajilla, joten heidän haastattelunsa on tärkein tiedonhankintatapa. Täydentävät tiedot saadaan laitteiden toimittajien ja valmistajien antamista julkaisuista ja laitekatalogeista. Tieto kootaan varustekohtaisesti tuotekortteihin, jonka tarkoituksena on koota kunkin suuremman varusteen, kuten linjapumppaamon, tiedot yhteen dokumenttiin. Kortit liitetään tietojärjestelmään, jonka

rakennetta ja sisältöä muokataan yhteistyössä järjestelmän kehittäjän kanssa vesiosuuskunnan tarpeisiin sopivaksi. Lisäksi tietojärjestelmään kirjataan ylös varusteiden ominaisuus- ja kuntotietoja. Tavoitteena on hyödyllistä ominaisuustietoa sisältävä tietojärjestelmä, jota Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan edustaja pystyy itsenäisesti hallitsemaan ja hyödyntämään tietoja vesiosuuskunnan toimintaa edistävästi. Lisäksi tavoitteena on tarjota vesiosuuskunnalle opinnäytetyöstä saatava hyöty konkreettisesti muodossa, eli koota tiedot ja dokumentit kirjaimellisesti samoihin kansiin, verkostotietokansioon.

## 1.2 Työn toimeksiantaja ja yhteistyötahot

Työ tehdään toimeksiantona kuopiolaiselle muovi- ja kunnallisteknisiä vesihuoltotuotteita ja pumppaamoja markkinoivalle yritykselle nimeltä Mäkelä Plast Oy. Yritys toimii laitetoimittajana mm. kaupungeille, kunnallisille vesihuoltolaitoksille ja vesiosuuskunnille. (Mäkelä Plast Oy:n www-sivut.) Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan omistama vesi- ja viemäriverkosto on tämän työn toteutuksessa tarvittava kohde. Osuuskunta on perustettu vuonna 2003 ja varsinainen verkoston rakennustyö aloitettiin seuraavana vuonna. Verkostoalue kattaa suuren osan eteläistä Kuopiota, eli Sotkanniemen, Pellesmäen ja Vehmasmäen alueet. Vesiosuuskunnalla on liittyjiä 260, joista 100 liittyjää kuuluu myös viemäriverkostoon. Vesi ostetaan Kuopion Vedeltä ja sen keskimääräinen kulutus vuonna 2011 oli 62 m<sup>3</sup>/d. Puhdasvesiputkiston pituus on yhteensä 110 km. Jätevesiviemäri on aloitettu rakentamaan vuonna 2006 ja tällä hetkellä sen pituus on 31 km. (Suominen 2013.)

Opinnäytetyössä tehdään yhteistyötä verkkotietojärjestelmien suunnitteluun erikoistuneen Keypro - yrityksen kanssa. Yritys toimii työn toteutuksen kannalta tärkeänä yhteistyökumppanina, sillä heidän kehittämänsä KeyAqua-verkkotietojärjestelmä toimii pohjana tämän työn tiedonhallinnassa. Yrityksen palveluita ovat mm. johtoverkkojen kartoitus- ja dokumentointi sekä televerkkojen suunnittelu ja verkkoaineiston digitalisointi. KeyAqua-tietojärjestelmän käyttäjiä ovat tällä hetkellä suurista kaupungeista Kuopio, Vantaa, Kotka, Helsinki, Hamina ja Laitila sekä Keiteleen kunta ja joukko vesiosuuskuntia. (Maanmittauslaitos 2012, 23.) Tällä hetkellä asiakkaita on n. 60 vesilaitosta Suomessa (Hyvönen 2013).

Keypro on kehittänyt karttapohjaisen verkkotietojärjestelmä KeyAquan vesi- ja viemäriverkkojen dokumentointiin ja hallintaan ja ohjelmisto on tarkoitettu verkoston kohteiden, asiakkaiden ja kunnosapitotietojen ylläpitoon. Järjestelmän kehitys on aloitettu vuonna 2000 ja selainkäyttöinen katseluversio ilmestyi vuonna 2006. (Savolainen 2012.) Palvelu soveltuu hyvin aina pienistä vesiosuuskunnista suuriin vesilaitoksiin (30–30000 liittyjää). Palvelujen määrä ja sisältö on asiakkaan valittavissa, joten osuuskunta voi määrittellä tietojärjestelmän sisällön oman tilanteensa ja kustannustasonsa mukaan. Ohjelmaa voivat käyttää useat tahot, kuten isännöinti-, kirjanpito- tai huoltoyritykset. (Keypro Oy 2009, 38 - 39.)



Keypro tarjoaa SaaS (Software as a service)-palvelumallia. Se tarkoittaa kokonaisen palvelun ostamista yhden tuotteen sijasta. Palveluntarjoaja, tässä tapauksessa Keypro, huolehtii ohjelman ylläpidosta ja varmistaa tiedon säilyvyyden tietokannassa. Palveluntarjoajalla on oikeudet päästä hallinnoimaan tietojärjestelmää ja varmistaa sen toimivuus ja käyttäjällä on aina uusin ohjelmistoversio käytössään. Puhutaan pilvipalveluista, eli ohjelmiston käyttö ei ole sidoksissa laitteistoon tai paikkaan, eli hallinta tapahtuu siis Internetissä. Palvelu- eli käyttömaksu määräytyy verkostoliittyjien määrän mukaan. (Savolainen 2012.)

### 1.3 Vesihuollon tiedonhallinnan tilanne Suomessa

Suomessa ei ole vielä käytössä yhtenäistä vesihuollon tietojen hallintaan keskittynyttä tietojärjestelmää. Vesihuoltolaitostietojärjestelmä VELVET on tarkoitettu vesilaitostietojen tilastointiin, johon syötetään mm. verkostoon liittyneiden asukkaiden määrät, vesi- ja viemäriverkostomateriaalit, taloudelliset tunnusluvut ja vedenhankintaan otetut ja toimitetut vesimäärät. Valvonta- ja kuormitustietojärjestelmä VAHTI on tarkoitettu jätevedenpuhdistuslaitoksille mm. kuormitustietojen, virtaamien ja jätevirtojen ilmoittamiseen. Ilmoitusvelvollisuus koskee vain ympäristöluvullisia laitoksia. (Suomen ympäristökeskus 2011.)

Maa- ja metsätalousministeriö asetti vuonna 2008 työryhmän selvittämään vesihuoltolakia ja sen lainsäädännön tarkistamistarpeita tulkinnoissa ilmenneiden ongelmien vuoksi. Syyskuussa 2010 ilmestyi työryhmän loppuraportti, joka sisältää työryhmän ehdotukset vesihuoltolain sekä maankäyttö- ja rakennuslain tarkistamiseksi sekä hanke-ehdotuksia. Muutosehdotusten tarkoituksena on varautua vesihuollon riskeihin ja lisätä taloudenpidon läpinäkyvyyttä. (Belinskij ym. 2010,1.) Hanke toteutetaan vuosina 2013–2014 ja sen käyttöönotto tapahtuu vuoden 2014 loppuun mennessä (Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu).

Työryhmän loppuraportissa mainitaan useasti käsite tietohuolto, jolla tarkoitetaan vesilaitosten tarkkailuvelvoitteisiin ja toimintaan liittyvien tietojen keräämistä, julkaisua ja hyödyntämistä. Vesilaitosten täytyy vastata useisiin eri kyselyihin hajanaisesti ja usein ne sattuvat päällekkäin tai eriaikaisesti. Tällöin laitokset eivät tunne hyötyvänsä tietojen toimittamisesta. Ratkaisuksi työryhmä on ehdottanut yhteistä järjestelmää, johon kaikki vesilaitokset toimittaisivat laitoksen tiedot ja kyselyjen tulokset. Järjestelmän tulisi olla yhteiskäyttöinen ja hyödyttää viranomaisia, asiakkaita sekä vesilaitoksia. Toisaalta järjestelmän tulee olla niin toimiva ja yksinkertainen, että vesilaitokset kokevat hyötyvänsä sen käytöstä. (Belinskij ym. 2010,44 - 45.)

Työryhmän toteamus tietohuollon yhtenäistämiseen oli puoltava; usealla taholla, kuten valtion viranomaisella, maakuntien liitolla, kunnilla, tutkimuslaitoksilla ja laitosten asiakkailta on vesihuoltoa koskevaa tiedontarvetta. Tietoa tarvitaan itse laitoksen toiminnasta, palvelusta, tekniikasta, taloudesta ja palvelumaksuista sekä paikkatietoon kytkeytyvää tietoa. Vesihuollon ollessa hyvin tietovaltainen ala, se tarvitsee keinon tehokkaaseen tiedon hyödyntämiseen. Tietojärjestelmä olisi lakiin perustuva, laitoksia motivoiva ja toimintaperiaatteiltaan yksinkertainen. Osa ohjelman tiedosta olisi julkisesti näkyvillä. Viranomaiselle annettaisiin oikeus pakkokeinoihin, jos laitos ei toimita tietoja järjes-

telmään laissa vaaditulla tavalla. (Belinskij ym. 2010, 45.) Hallinnon kannalta vesihuoltolaitosten tietojen kerääminen turvaisi taloudellisen läpinäkyvyyden ja se täyttäisi muun lainsäädännön tarpeen kerätä tietoa sekä raportointivelvoitteet EU:lle. Lisäksi toimintakertomus tulisi pakolliseksi vesihuoltolaitoksille. Tiedoista voitaisiin myös tuottaa tietojärjestelmässä vesilaitoksen tunnusluvut, jotka kävisivät virallisina tietoina viranomaiselle ja toimintakertomukseen. (Belinskij ym. 2010,46.)

Vesihuoltoverkostojen verkostokartta on siirrettävä sähköiseen muotoon vuoden 2014 loppuun mennessä. Tähän tarkoitukseen soveltuvaa paikkatietojärjestelmää Liikenne- ja viestintäministeriö laittoi työryhmän selvittämään vuonna 2010. Esityksen mukaan verkonhaltija velvoitetaan yhdistämään kaapelitietojärjestelmänsä valtakunnalliseen tietopalveluun. Ehdotus kattaa kaikki maan alla kulkevat linjat, eli tele- ja sähkökaapelit, kaasuputket teialueilla ja niiden ulkopuolella, mutta myös vesihuollon linjat huomioiden vesilain ja tekniset erikoispiirteet aineistojen dokumentoinnissa. (Nuu-tinen 2012.)

Työryhmän ehdottamassa ns. yhden luukun mallissa on yksi tietopalvelu, joka on Internetissä toimiva portaali. Se mahdollistaa pääsyn verkonhaltijoiden tietokantoihin ja kuntien maanalaisten verkostojen sijaintitietoon. Portaalin kautta siirtyminen eri järjestelmiin vaatii yhteisen rajapinnan tietojärjestelmien ja tulevan tietopalvelun välille. Tämä ei edellytä uuden yhteisen tietokannan järjestämistä, vaan tieto koottaisiin jo olemassa olevista verkonhaltijoiden tietokannoista. Maanalaisten verkostojen sijaintitieto on nykyisin hajallaan ja erilaisilla karttapohjilla, mikä hankaloittaa tietopalvelun aloittamista. Viimekädessä verkonhaltijan vastuulla on tuottaa ja sovittaa sijaintitiedot tiettyyn koordinaatistoon ja toimittaa tiedot määrättyssä ajassa. (Enäjärvi ym. 2010, 15 - 16.)

Tietojen yhdistämisessä on vielä avoinna useita kohtia: mikä on tietojen tallennusmuoto erillisten järjestelmien rajapinnassa, mikä karttapohja ja koordinaatisto otetaan käyttöön, kuka ylläpitää järjestelmää; (valtio, kunta, palveluntarjoajat), onko järjestelmä turvallinen tiedonsäilytykseen (samassa järjestelmässä olisi myös puolustusvoimien tiedot), pysyvätkö tiedot ajantasaisina, otetaanko yksi vai useampi kaupallisen version tarjoaja järjestelmän ylläpitäjäksi. (Enäjärvi ym. 2010, 11- 16.)

## 2 VESILAITOKSEN VERKOSTO-OMAISUUDEN HALLINTA

### 2.1 Omaisuuuden hallinnan määrittely

Käyttöomaisuuden, eli tässä tapauksessa verkosto-omaisuuden hallinnalla pyritään kehittämään omaisuuden tuottokykyä ja parantamaan omaisuuden arvoa. Omaisuuuden hallinnan avulla fyysisen käyttöomaisuuden arvoa ylläpidetään ja kehitetään, toiminnan tehokkuutta parannetaan ja ylläpidon kustannuksiksi alennetaan. Hallinnan työkaluina ovat verkoston toimintaan ja varusteisiin liittyvät suunnitelmat, osaaminen ja tietotaito, järjestelmät ja muut toimenpiteet. (Kupi ym. 2008, 9.)

Hallinnan periaatteena on määritellä vesilaitoksen hallinnan osa-alueet ja niiden vallitseva tila: omaisuuden määrä ja ominaisuudet, palvelutaso, kriittiset varusteet, elinkaarikustannukset ja pitkän ajanjakson rahoitusstrategia. Osat ovat toisiaan tukevia, esimerkiksi vesilaitoksen kehittäessä käyttöomaisuuden hallinnan avulla pitkän ajan kattavan rahoitusstrategian, laitos pystyy näin ylläpitämään haluttua palvelutasoa. Hallinnan etuja ovat lisäksi mm. lisääntynyt tieto verkoston varusteiden sijainnista ja tärkeimmistä verkoston osista, tehostunut toiminta paremman kunnossapidon ansiosta, parempi kommunikaatio laitoksen ja asiakkaiden välillä, veden hinnan perustuminen luotettavampaan tietoon ja verkoston todellisen tilanteen tietäminen. Käyttöomaisuuden hallinnan avulla voidaan myös tehdä parempia päätöksiä, kuten verkoston ikääntymisen ja sopivimman huolto- ja korjausajankohdan suhteen. Esimerkiksi ajan myötä verkoston ikääntyessä ja heikentyessä varusteiden arvo pienenee. Korjaus- ja huoltokulut kasvavat verkoston ikääntymisen myötä, kunnes korjausta ei pysty enää tekemään, jolloin pakossa tehtävä työ tulee huomattavasti kalliimmaksi. Omaisuuuden hallinnassa tämä voidaan ottaa huomioon suunnitelmissa ja näin ennaltaehkäistä suurimmat korjaukset. (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 1.)

Omaisuuuden hallinta-ajattelussa jokaisen käytännön toimenpiteen voidaan ajatella olevan askel kohti palkintoa, eli tässä tapauksessa toimivaa ja tehokasta vesijohtoverkostoa. Käytännön esimerkkinä hallinnasta on viallisen varusteen korjaaminen ja siitä saatavan tiedon hyödyntäminen toiminnassa. Korjaajalla täytyy olla järjestelmän pohjakartta, jotta hän pystyy määrittelemään vian sijainnin. Korjaajan täytyy kirjata ylös kaikki olennainen tieto viasta ja sen eteen tehdyistä toimenpiteistä; vian sijainti, vian tyyppi, putken tyyppi, korjaustapa, vuodonkesto, korjausajan kesto, materiaalit ja ongelmat korjauksessa. Tätä tietoa voidaan käyttää myöhemmin usealla tavalla, kuten toistuvuuksien havaitsemiseen; rikkoontuuko sama putki useasti, meneekö jokin tietty putkityyppi useammin rikki kuin toisenlainen? Tehtiinkö huollot ja korjaukset oikeina ajankohtina ja tarpeeksi ajoissa? Näitä tietoja käsittelemällä voidaan kehittää koko järjestelmän ja sen toimintojen kokonaiskuvaa. Toisena esimerkkinä otetaan vesilaitoksen saadessa asiakasvalitus veden toimitushäiriöstä. Mitä rutiinihuolto- tai muita toimenpiteitä tehtiin ennen valituksen syntyä? Onko jossain kohteessa poikkeavassa kunnossa olevia varusteita, joka saattaisi aiheuttaa häiriön? Onko samalta alueelta useita valituksia samasta tai eri aiheesta? Onko tilanteeseen reagoitu jo kauan siihen meni aikaa? (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 4.)

## 2.2 Omaisuuden hallinnassa tarvittavat tiedot

Toimiva omaisuuden hallinnan järjestelmä sisältää teknisiä ja taloudellisia toimintoja ja elementtejä, joten tieto on myös teknistä, kuten kunto-, verkoston ominaisuudet ja kunnossapitotiedot. Taloudelliset tiedot liittyvät kustannuksiin, investointeihin ja budjettiin. (Lehtinen ym. 2006, 34.) Vesihuoltoverkoston kuntotiedot ja niiden hallinta ovat keskeisin osa omaisuuden hallintaa. Sen merkitys vesihuollossa on kasvanut viime vuosina, sillä vanhojen verkostojen saneeraukseen on ollut pakottava tarve niiden ikääntyessä ja vuotovesimäärien lisääntyessä. Vesihuoltolaitosten suurin investointi, noin 80 % koko pääomasta, on verkosto, joten omaisuuden hallinnalla on suuri merkitys. Usealla 1960- ja 70-luvulla rakennetuilla verkostoilla tulee lähivuosina olemaan edessä investointi saneeraukseen tai vähintäänkin sen tarpeen arviointi. Ongelmana on, että verkostoa ja niiden laitteiston kuntoa tai saneeraustarvetta ei tällä hetkellä tunneta tarpeeksi hyvin. (Lehtinen ym. 2006, 8 - 9.) Verkoston systemaattinen kunnan arviointi vaatii aina ajanmukaisen ja riittävän tarkat tekniset lähtötiedot verkoston tilasta. Saneerauksista päätettäessä kunnan perusteellinen tuntemus ja perustellut saneeraustarpeet ovat usein lähtökohtana taloudellisen avun myöntämisessä. (Sipilä & Vaattovaara 2005, 41.)

Ennen sähköistä versiota verkoston sijainti piirrettiin paperiselle kartalle. Nykyisen teknisen kehityksen ansiosta paperimuodossa olevat kartta-aineistot pystytään digitalisoimaan sähköiseen muotoon, jolloin tiedon hallinta helpottuu olennaisesti. Hyvin olennainen tieto hallinnan kannalta on myös verkoston ominaisuuksia kuvaileva tieto. Verkostolaitteiden kuvailevat ja tekniset tiedot merkittiin erillisin kaivo- tai venttiilirekistereihin, jolloin ominaisuus- ja sijaintitietoa hallittiin erikseen. Nykyiset tietojärjestelmät ovat mahdollistaneet näiden yhdistämisen, jolloin laitetiedot yhdistettynä karttaohjelmistoon helpottavat verkoston hallintaa. (Forss 2005, 10 - 12.) Verkkotietojärjestelmissä on monipuolisia myös mahdollisuuksia kunnossapidon hallintaan, niiden tallentamisen ja analysointiin (Sipilä & Vaattovaara 2005, 41).

Ominaisuus-, kunto- ja sijaintitiedon merkityksestä ja niiden hankinnasta on tarkemmin kappaleessa *3 Verkostotieto*.

### 2.2.1 Hallinnan osa-alueet

Tärkeintä omaisuuden hallinnassa on ottaa huomioon sen käyttö jokaisessa toiminnossa ja liiketaloudellisena apuna, eikä pelkästään yhtenä toimintona muiden ohella. Omaisuuden hallinnan tulee siis olla jokaisen toiminnon pohjana ja tehdä päätökset siihen vedoten. Onnistunut omaisuudenhallinta edellyttää, että jokainen henkilö omaksuu tavat osaksi työskentelyä. Jos hallinnan merkitys kyseenalaistetaan, täytyy tavoitteet ja jokaisen työntekijän työpanoksen merkitys täytyy selvittää henkilöstölle. Jokaisen henkilön tekemä työ, tieto ja ammattiosaaminen ovat siis kriittisiä prosessin ja onnistuneen toteutuksen kannalta. (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 4.)

Seuraavassa käydään läpi viisi hallinnan osa-alueita, joista teknisiin hallinnan osa-alueisiin (omaisuuden inventointi ja kriittisyyden arviointi) on perehdytty syvemmin, koska niiden käsittely on tämän opinnäytetyön kannalta olennaista. Taloudelliset osa-alueet (palvelutaso, rahoitusuunnitelma ja elinkaari-arvioinnit) on kerrottu vain pintapuolisesti, sillä ohjeet ovat USA:n ohjeistuksen pohjalta tarkoitettu kunnalliselle isolle vesilaitokselle ja ne täytyisi räätälöidä ensin Suomen oloihin sopiviksi.

Käyttöomaisuuden hallintaan kuuluu seuraavat viisi osa-alueita:

#### 1. Omaisuuksien inventointi

*Varusteiden määrän ja ominaisuuksien* kartoitus on tärkein vaihe hallinnan alkuvaiheessa. Tiedoista olennaisimpia ovat sijaintitieto, arvioitu kuntotaso ja jäljellä oleva käyttöaika sekä laitteen taloudellinen arvo. Sijaintitiedon hankinta sisältää kaksi vaihetta: laitteiden kartoituksen ja niiden paikallistamisen maastossa ja kartalla. Visuaalinen kartta on tärkeä varsinkin maanalaisten varusteiden sijainnin kartoituksessa, se on voi olla joko yksinkertainen käsin piirretty tai monipuolisempi GIS-kartta sähköisessä muodossa. Olennaisinta on kuitenkin, että tieto on käyttökelpoista. Varuste paikallistetaan ja se yhdistetään maantieteelliseen sijaintiin, esimerkiksi kadun nimeen tai rakennuksen sijaintiin. Osoitetiedon täytyy olla mahdollisimman yksityiskohtaista, jotta sen sijainti löydetään tarvittaessa pelkän kartan avulla helposti. Varusteryhmät on hyvä nimetä kartalle ja erotella ne omiksi teemoiksi. Tällöin voidaan nähdä varusteiden liittynyt ja riippuvuudet toisistaan, kuten rikkoutumisen vaikutukset muihin varusteisiin. (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 6 - 7.)

Toiminnan kannalta on olennaista tietää selkeästi *varusteiden kunto*. Huoltoon ja korjaukseen liittyvät päätökset tehdään usein nykyiseen kuntotietoon perustuen, joten säännöllisesti tehtävä arviointi voi pelastaa laitteen rikkoutumiselta ja sen vaihdolta. Arvioitu kuntotaso määritellään aina tietyn määrittelyasteikon pohjalta ja sen kriteereille määritellään sanallisesti sen kuvaus. Arvosteluasteikko voi olla numeroin (0= uutta vastaava, 5=käyttökelvoton) tai kirjaimin A:sta F:ään (A=erinomainen, F=rikkinäinen). (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 7 - 8.)

*Jäljellä oleva käyttöaika* riippuu varusteesta ja kuinka usein sitä käytetään. Käyttöaika voidaan määrittellä kertojen määränä (esimerkiksi pumpun käyttötuntimäärä) tai kestona (20 vuotta). Ennustettuun käyttöaikaan vaikuttavat varusteen olosuhteet; elinikä lyhentäviä tekijöitä ovat korrosio, huono ja epäsäännöllinen huolto, väärä asennustapa, laaduttomat materiaalit, kun taas pidentäviä tekijöitä ovat oikeaoppinen asennustapa ja säännöllinen ennaltaehkäisevä huolto sekä korroosion vähentäminen valitsemalla oikeanlainen ympäristö. Tämän takia varusteen kuntoa ja ominaisuuksia yleensä kannattaa tarkastella ottaen huomioon sen ympärillä olevan ympäristön vaikutukset. (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 8.)

*Omaisuuksien arvon* oletetaan usein olevan alkuperäisen asennuksen arvo. Rahan arvon muuttuessa ja varustetyyppien vaihtuessa, arvo ei ole enää oikeasuuntainen. Vuonna 1956 asennetun putken arvo ei vastaa vuonna 2006 asennetun putken kustannuksia. Omaisuuksien todellinen arvo koostuu siis varusteen korvaavasta uuden varusteen hinnasta ja asennustyön henkilökustannuksista. Arvon

määritys itsessään on suhteellisen helppoa, mutta varusteen vaihdosta koituvien kulujen arviointi on vaikeampaa. Pienillä vesilaitoksilla ei välttämättä ole asiantuntemusta arvioimaan näitä kuluja, joten tällaisissa tapauksissa vesilaitoksen täytyy arvioida varusteet parhaan osaamisensa mukaan tai jättää arviointi kokeneemmalle. (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 9.)

## 2. Kriittiset varusteet

Verkoston kaikki varusteet eivät ole kriittisiä toiminnan kannalta. Ne varusteet, joiden rikkoutuminen aiheuttaisi vakavimmat haitat toiminnan kannalta, ovat kriittisimpiä. Kriittisyyden määrittelyn tuoma etu on lähinnä taloudellinen, kun huoltobudjetti voidaan kohdentaa oikeisiin kohteisiin ja tätä kautta vaikuttaa pääomamenoihin. Ensimmäinen vaihe on arvioida, missä prosessin kohdassa vika todennäköisimmin ilmenee. Määritys tehdään usean tekijän avulla: selvittämällä varusteen ikä, kuntoarvio, vikaistoria, kokemusperäinen tieto laitteesta ja sen yleisimmistä vioista. Jos laitteella on jokin edellä mainituista, kuten korkea käyttöikä tai jokin toistuvasti vika, se nostaa todennäköisyyttä vikaantumaa uudelleen. (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 18 - 20.)

Varusteet jaotellaan passiivisiin ja aktiivisiin. Putkien rappeutuminen tapahtuu ajan saatossa, jolloin ne luetaan passiivisiksi varusteiksi. Tällöin varusteella saattaa olla myös muita heikentäviä tekijöitä, kuten ympäröivän maaperän ominaisuudet, pohjaveden taso tai lämpötilaolosuhteet. Varustekohtaisesti harkitaan, mitä tekijöitä näistä tekijöistä on varusteen kohdalla ja huomioidaan kriittisyyden arvioinnissa. Pumppujen ja moottoreiden kuluessa ja heikentyessä niiden käytössä, ne ovat aktiivisia varusteita. Viat voidaan liittää tällöin käyttötuntimääriin, ennaltaehkäisevän huollon puutteeseen tai ilmastollisiin olosuhteisiin. (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 20.)

Yleensä kustannuksiksi ajatellaan vain rahallista menoerää, jotka aiheutuvat varusteen korjaus- ja vaihtokuluista. Korjaamisen kuluvat kustannukset täytyy harkita aina seurauksia mietittäessä. Riippuen varusteesta, sen korjaaminen voi olla joko yksinkertainen toimenpide tai se vaatii laajempaa korjausta ja huoltoa. Pienen vuotokohdan korjaaminen putkessa onnistuu yleensä puristamalla vuotokohta yhteen, jolloin se on helppo toimenpide riippuen putken sijainnista. Tällöin kustannukset ovat pienet ja näin myös rikkoutumisen seuraukset ovat vähäiset. Pumppaamon rikkoontuminen saattaa aiheuttaa taas laajemman ja työläämmän saneerauksen, jolloin kustannuksetkin ja rikkoontumisen seuraukset nousevat. Kustannuksia on taloudellisten lisäksi myös seuraavat:

- Sosiaaliset kustannukset ovat asiakkaan tyytymättömyyttä, joka maksaa pahimmillaan yhden asiakkaan. Jos tyytymättömyyttä on pitkään esimerkiksi laajan vesikatkon aikana, ovat kustannukset suuremmat kuin lyhyen häiriön aikana.
- Häiriö saattaa myös aiheutua toisesta häiriöstä, joka ei välttämättä liity mitenkään verkostoon tai ongelmalle ei voi mitään. Tällainen voi tapahtua tien sortuessa, joka aiheuttaa putken halkeamat ja näin vedenjakeluhäiriöitä verkostoon.

- Lainsäädännölliset kustannukset tarkoittavat korvausvelvollisuudesta syntyviä kuluja. Esimerkiksi putken halkeamasta aiheutuvan veden purkauksen paineen takia tielle on tullut kohoamia, josta ei ole ennalta varoituksia tielläliikkuville. Autoilijan epähuomiossa ajaessa näihin kohoamiin, saattaa auto vaurioitua. Tällöin autoilija voi vaatia korvauksia rikkoutuneesta autosta ja työajan menetyksestä.
- Ympäristöön liittyvät kustannukset ovat joko taloudellisia vahingonkorvauksia tai laadullisia menetyksiä, kun järvi on pilaantunut sinne valuneen käsittelemättömän jäteveden takia.
- Palvelutason heikentyminen aiheutuu asiakkaiden tyytymättömyydestä veden toimituksen ongelmien takia. Ongelma saattaa johtua tietystä varusteesta, jolla on vaikutusta koko palvelutasoon. Vaikutus voi olla suurta (suuri toimintahäiriö ja tätä kautta asiakkaiden suuri tyytymättömyys) tai vähäistä.
- Muita kustannuksia ovat esimerkiksi asiakkaiden luottamuksen väheneminen toimintaa tai vesilaitoksen imagoa kohtaan, toiminnasta ja sen ylläpidosta aiheutuneet terveydelliset haitat asiakkaille tai työntekijöille. (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 21 - 23.)

Arvioidessa kriittisyyttä kaikki yllä olevat riskimahdollisuudet tulee käydä läpi yksitellen jokaisesta näkökulmasta. Varusteen kunto, verkoston toiminta, laitteiden vaihdot, vuodenaajat ja vaihtelevat olosuhteet vaikuttavat seurauksiin. Tällöin on tarpeellista päivittää arviointi tietyn ajan välein, jolloin arvio perustuu todennäköiseen tilanteeseen. Rikkoutumisen aiheuttama vakavuus ja sen todennäköisyys voidaan laskea kuviossa 1 olevalla riskimatriisilla. Lukujen merkitykset ovat: 1=erittäin matala, 2=matala, 3=kohtalainen, 4=korkea ja 5=erittäin korkea. Molemmista sarakkeista arvioidaan asteikon avulla arvo, jotka kerrotaan keskenään. (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 25 - 26.)

Rikkoutumisen todennäköisyys	Seurausten vakavuus					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1</b>		1	2	3	4	5
<b>2</b>		2	4	6	8	10
<b>3</b>		3	6	9	12	15
<b>4</b>		4	8	12	16	20
<b>5</b>		5	10	15	20	25

Kuvio 1 Riskimatriisissa luvut kerrotaan keskenään, jolloin saadaan määritettyä kriittisyyden arvo. (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 24.) Kuvio Kati Timonen 2013

### 3. Palvelutaso

Käyttöomaisuuden hallinnassa on kaksi eri puolta: ensinnäkin määritellään palvelutaso, joka pyrkii palvelemaan asiakkaita mahdollisimman pitkän ajanjakson, ja toisaalta selvittää kaikkein tehokkain ja taloudellisin tapa toimittaa palvelua asiakkaille, eli tässä tapauksessa vettä. Vesilaitos pyrkii siis noudattamaan mahdollisimman matalaa palvelutasoa mahdollisimman pienellä vaivalla ja rahalla, kunhan lakisääteiset ja asiakkaiden vaatimukset toteutuvat. Lakisääteiset vaatimukset tulevat viranomaisten taholta ja vedenlaadun suosituksista. (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 12.) Alin mahdollinen palvelutaso ja asiakkaiden tarpeet selviävät kysymällä mielipidettä ja kehitysehdotuksia joko veden ostajilta tai kunnalta. Näin saa parhaiten selville, mitä odotuksia asiakkailta on palvelun suhteen. Asiakkailta saattaa olla vääristyneitä mielikuvia vesihuollosta, mikä saattaa aiheuttaa konfliktitilanteita. Asiakkaille on hyvä antaa myös mahdollisuus vaikuttaa palveluihin ja päätöksentekoon, kuten uusien suunnitelmien katselmoinnilla tai maksuhalukkuuden määrittämiseen. (Kupi ym. 2008, 13 – 14.)

Palvelutason arvioinnille ei ole omaa standardia tai muuta arviointiasteikkoa. Palvelutason sisällön määrittää vesilaitos itse, kunhan ne täyttävät yleiset vaatimukset. Taso voidaan määrittää kaikkiin vesilaitoksen toiminta-alueisiin, kuten teknisiin ominaisuuksiin (veden hävikin täytyy olla vähemmän kuin 10 %) tai taloudellisiin ominaisuuksiin (hinnat tarkistetaan vuosittain ja nostetaan tarpeen tullen kustannusten kattamiseksi). (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006.)

### 4. Elinkaaren aikaiset kustannukset

Verkoston elinkaaren aikana sen hallintaan tarvitaan usean osa-alueen suunnitelmia, jotka tarvitsevat pohjaksi paljon verkostotietoa. Suunnitelmissa keskitytään omaisuuden hallintaan ja sen strategiaan ottaen huomioon olennaisimmat taloudelliset ja fyysiset seuraukset. Käyttöomaisuuden elinkaaren katsotaan alkavan verkoston suunnittelusta ja päättyvän sen käytöstä poistamiseen. Seuraavassa on lueteltuna osa-alueet, jotka huomioidaan elinkaarisuunnitelmassa:

- ✓ omaisuuden suunnittelu
- ✓ hankinnan suunnittelu
- ✓ taloudenhoito
- ✓ huolto- ja korjaus
- ✓ kunnan ja toiminnan seuranta
- ✓ korvaaminen tai uudistaminen
- ✓ käytöstä poisto
- ✓ tarkistelu ja arvostelu.

(Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 27.)



## 5. Pitkän ajanjakson rahoitusstrategia

Käyttöomaisuuden hallinnan yhtenä osana on määritellä, kuinka rahoittaa verkoston ylläpito, eli huolto- ja korjaustoimenpiteet, saneeraukset ja hankinnat. Vesilaitoksen tulon lähteitä ovat verkoston ja veden toimittamisesta saatavat tulot mm. käyttäjä-, liittymis-, peruskäyttö-, myöhästymismaksut ja sakot. Niiden täytyy kattaa suuri osa kustannuksia, sillä rutiininomaisiin huolto- ja korjaustoimenpiteisiin ei yleensä saa ulkopuolista rahoitusta. Hyvin suunnitellussa rahoitussuunnitelmassa otetaan huomioon nykytilan tarpeiden lisäksi myös tulevien vuosien investoinnit, johon ennakoidaan mukaan myös rutiinihuollot ja korjaukset. Siksi onkin järkevää varata rahaa, eli järjestää varatili verkoston ylläpitoa varten. Järjestelmän ylläpidon menot saattavat jossain vaiheessa ylittää tulot. Omaisuuden hallinnan suunnitelmassa on perustellut hinnat, joiden pohjalta asiakkaita laskutetaan. Hintojen noustessa on perusteltava nousun syy mahdollisimman perusteellisesti, jotta myös asiakkaat hyväksyvät sen. Omaisuuden hallinnassa taloudellinen läpinäkyvyys on tärkeää, eli asiakkaiden on saatava halutessaan tietää, mistä he maksavat. (Environmental Finance Center New Mexico Tech 2006, 39 - 38.)

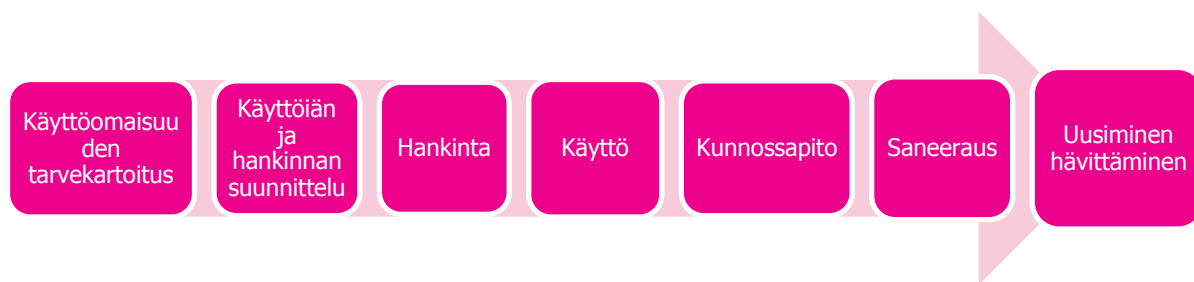
## 2.2.2 Hallintaprosessin kuvaus

Erityisesti Australiassa on menty pitkälle vesihuollon käyttöomaisuuden hallinnan alalla ja toimintamalleja on viety jopa lainsäädännön kautta toimintaan. Vuonna 2000 Australian Queenslandissa voimaan tulleen vesilain mukaan vesihuoltoalan organisaatioilla täytyy olla käytössä dokumentoitu toimintamalli. Total Management Planning (TMP) on tällainen malli, jota noudattaen vesihuoltolan yritys koordinoi, kehittää ja samalla varmistaa palveluidensa varmuuden. (Kupi ym. 2008, 9 - 11.) Omaisuuden hallinnan voidaan ajatella olevan koko vesilaitos-organisaation kattava prosessi, johon osallistuvia toimintoja ovat verkostorakentaminen, kunnossapito, taloushallinto ja tietohallinto. Tärkeää tehokkaan omaisuuden hallinnan kannalta on se, kuinka yhteistyö ja tiedonvaihto eri toimintojen välillä toimii. (Lehtinen ym. 2006, 18.)

Käyttöomaisuuden hallinnan peruseriaatteiksi TPM:ssä mainitaan mm. seuraavat asiat:

- Käyttöomaisuus on palvelutarjonnan mahdollistamista varten.
- Käyttöomaisuus ja sen hallinta on vesihuoltolaitoksen avaintoiminto ja kriittinen tekijä toiminnassa.
- Aineettomat ratkaisut (esimerkiksi investoinnissa leasing), elintasokustannukset, riskit ja muut tavat mahdolliset keinot tehdä asia tulee käydä läpi ennen uuden investoinnin tekemistä.
- Käyttöomaisuuden kunnossapito on olennaista vaaditun palvelutason säilyttämiseksi.
- Käyttöomaisuuden omistajilla ja hallinnoivilla henkilöillä tulee olla riittävä tietojärjestelmä omaisuuden hallinnan tukena.
- Heidän tulee käyttää omaisuudesta olevaa tietoa investointien optimoinnissa, tehokkaiden käyttö- ja kunnossapitostrategioiden toteuttamisessa ja optimaalisen rahoitusstrategian kehittämisessä. (Kupi ym. 2008, 21.)

Käyttöomaisuuden hallinta prosessiksi kuvattuna on kuvion 2 mukainen. Prosessin tavoitteena on investoinnin tuoton maksimointi, joka tapahtuu vaaditulla palvelutasolla pitkän ajanjakson aikana. Prosessi on jatkuvatoiminen ja se kestää koko käyttöomaisuuden eliniän ajan. Aivan prosessin alussa vesihuoltolaitos määrittää itselleen sopivan palvelutason ja toimii sen vaatimusten mukaisesti. Nykyistä palvelun tasoa voidaan verrata haluttuihin tavoitteisiin. Palvelutaso kertoo siis suoraan toiminnan laadusta ja hyvä keino saada palautetta toiminnasta, on kysyä asiakkailta mielipidettä. Varsinainen käyttöomaisuuden hallinnan prosessi alkaa fyysisen ja aineettoman omaisuuden tarpeen harkinnasta. Tarvetta peilataan nykyiseen kapasiteettiin; tarvitaanko laitetta tulevaisuudessa, tuleeko edullisemmaksi ns. aineeton leasing-hankinta, missä ja milloin laitetta tarvitaan? Prosessin vaiheeseen kuuluu nykyisen infrastruktuurin kapasiteetin ja suorituskyvyn määrittäminen ja niiden suunnitelman kehittäminen. Yksityiskohtaisten suunnitelmien pohjalta tehdään strateginen- ja investointisuunnitelma. Suunnitteluvaiheeseen ja sen lisäpanostuksiin kannattaa panostaa, sillä se tuo taloudellisia säästöjä pitkällä aikavälillä. Elinjaksokustannusten minimoiminen jokaisessa prosessin vaiheessa tuo moninkertaisia säästöjä myöhemmin. (Kupi ym. 2008, 22.)

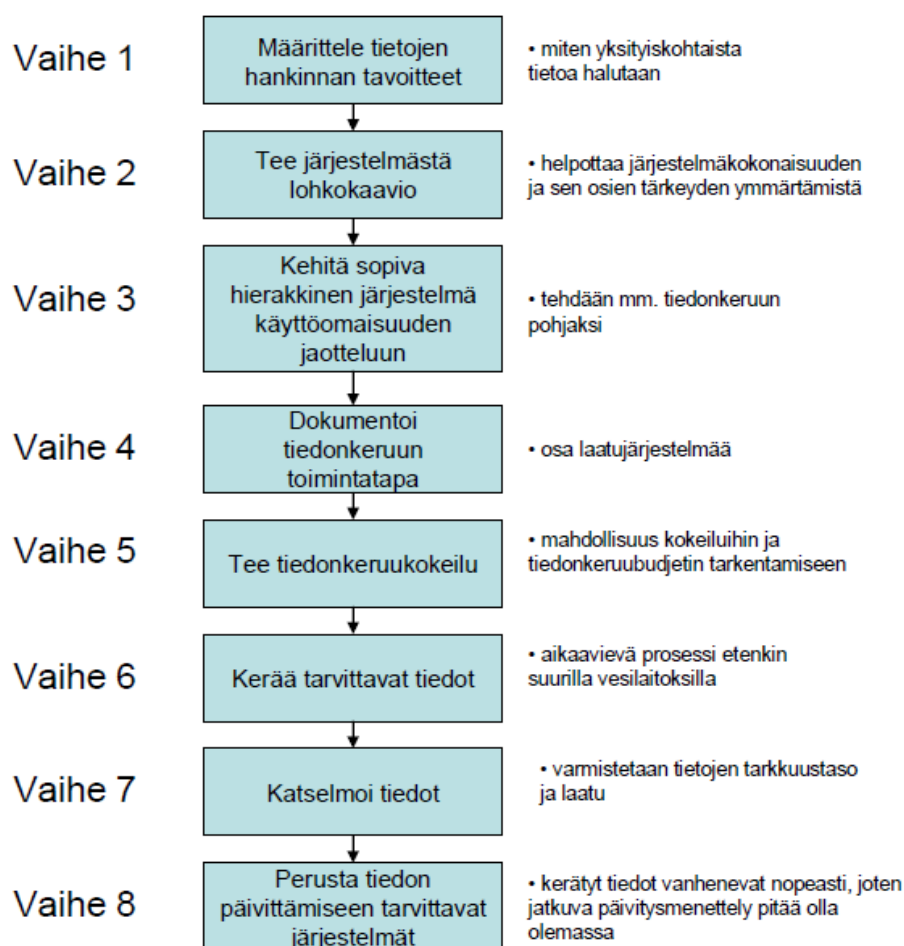


Kuvio 2 Käyttöomaisuuden hallinnan prosessi TPM-mallin kuvaa laitteen elinkaaren pitkällä ajanjaksolla. (Kupi ym. 2008, 20 - 22.) Kuvio Kati Timonen 2013

Hankinta-vaiheessa käyttöomaisuus rekisteröidään ja arvioidaan, eli käytännössä laite ja sen tiedot kirjataan ylös tiedonhallintajärjestelmään ja määritellään rahallinen arvo laitteelle. Käyttö-vaiheen päätavoitteena on omaisuuden toiminnan maksimointi ja optimointi, eli pyrkimyksenä on mahdollisimman tehokas toiminta. Kunnossapito ja saneeraus-vaiheissa varmistetaan, että haluttu palvelutaso myös säilyy. Varmistaminen tapahtuu omaisuuden kunnan ja suorituskyvyn arvioinnilla, joiden pohjalta tehdään ja kehitetään kunnossapidon strategiset suunnitelmat. Kunnossapitoprosesseja hallitaan jatkuvasti näiden tehtyjen suunnitelmien pohjalta. Omaisuuden uusiminen ja käytöstäpoistaminen on prosessin viimeinen vaihe. (Kupi ym. 2008, 21 - 22.)

## 3 VERKOSTOTIETO

Vesilaitoksella tulee vähimmäistietona olla perustiedot verkostosta, eli varusteiden, verkoston ja putkiston määrä, asennusvuodet, materiaalit ja dimensiot. Myös tieto omaisuuden sijainnista, kunnosta, jäljellä olevasta käyttöiästä, hankintahinnasta, arvon alenemasta ja nykyarvosta sekä perustamisajankohdan olosuhteista antaa laajemman kuvan vesilaitoksen tilanteesta. Verkostoista on hyvä kerätä ylös myös alkuperäiset tiedot talteen, sillä näiden historia- eli toteumatietojen pohjalta voidaan tehdä varusteille käyttöikäennusteita ja varautua mahdollisiin toimenpiteisiin. Päätöksen tekoon tarvitaan kuitenkin tuoretta tietoa, jota saadaan silmämääräisesti arvioimalla (ominaisuus- ja kuntotiedot), mittausjärjestelmien avulla (laatutiedot) ja muiden tahojen tekemän työn avulla (kartoitustieto ja kartanluonti). (Kupi ym. 2008, 44, 57.)



Kuvio 3 Verkostoon kuuluvan tiedonhankinta on työlästä, joten se kannattaa suunnitella etukäteen. (Kupi ym. 2008, 35.)

Kuviossa 3 on esitettyinä lohkokaaviona tiedon keruun vaiheet. Kartoitustyön alussa tehtävän tietojen hankinnan tavoitteiden määrittelyssä kannattaa rajata kartoitettava verkoston osa (vaihe 1). Tämä on järkevää varsinkin isoissa ja vanhimmissa verkostoissa, kun verkostoa ja erityyppisiä varusteita saattaa olla useita. Tällöin varusteiden dokumentit eivät mene sekaisin ja voidaan keskittyä kerralla yhteen varustetyyppiin. Alueet voi rajata myös rakentamisajankohdan mukaan, jolloin varus-

teille on helpompaa määritellä niiden käyttöiät. Verkoston varusteet ja verkostoputkistot on järkevää asetella lohkokaavioon, jossa varusteiden välille piirretään niiden väliset yhteydet. Näin nähdään helposti, mikä varuste vaikuttaa mihinkin ja kuinka laajasti (vaihe 2). Hierarkkinen käyttöomaisuuden jaottelu tarkoittaa niiden jakamista toiminnan kannalta tärkeimpiin ja vähemmän tärkeisiin laitteisiin. Muihin vähemmän tärkeisiin varusteisiin liittyvä tieto kerätään tärkeimpien varusteiden jälkeen (vaihe 3). Tietoa kerätään laitetoimittajien- ja valmistajien haastatteluilla ja hakemalla tietoa Internetistä ja kirjallisuudesta. Vaiheen 4 dokumentointi tarkoittaa, että tiedonkeruun toimintatavat (miten kerätään, kuka kerää, milloin kerätään) kirjataan ylös laatujärjestelmään. Sen tarkoituksena on varmistaa laadullisten tavoitteiden toteutuminen ja yhtenäiset toimintatavat laatujärjestelmään kirjattujen menettelyohjeiden mukaan. (Raudasoja 2009, 13 - 14.) Tiedonkeruukokeilulla kokeillaan käytännössä, kuinka tiedonhankinta onnistuu, jotta etsinnän aikataulutukset saadaan oikeansuuntaisiksi (vaihe 5).

Vaiheen 6 tiedonkeruu-vaihe vie yleensä eniten inhimillisiä ja taloudellisia resursseja, joten se kannattaa aikatauluttaa. Tietoa löytyy yleensä hyvin piirustuksista ja sopimuspapereista sekä käyttö- ja kunnossapitoasiakirjoista. Maastossa verkoston luona tehtävien mahdollisten tarkastusten yhteydessä on järkevää ottaa valokuvat kohteista. (Kupi, 2008, 34.) Verkostoon liittyvä tieto saattaa olla pelkästään ns. hiljaista tietoa. Yleensä tällaista kokemusperäistä tietoa on henkilöillä, jotka ovat olleet mukana verkoston rakentamisessa. (Forss 2005, 10 - 12.) Tiedon katselmoinnissa kannattaa katsoa tietoja kriittisesti, mikä on tärkeää tietoa ja onko tieto varmasti luotettavasta lähteestä hankittua. Tietojen asetteluun ja esitystapaan kannattaa kiinnittää huomiota. Tiedosta ei ole hyötyä, jos se on vain heitetty johonkin kansioon epäjärjestelmällisesti tai käyttöön on hankittu tarpeisiin soveltumaton tietojärjestelmä.

### 3.1.1 Ominaisuustieto

Verkostoon liittyvää tietoa etsittäessä mainitaan useasti ominaisuustieto. Käsitteen selventämiseksi ja sen, mitä tietoa varusteista tarvitaan, ovat jaoteltuina seuraavassa:

- ✓ *Yksilöivä* ominaisuustieto kertoo kohteen yksikäsitteisesti yksilöivää tietoa, joka voi olla esimerkiksi tunnusnumero tai järjestysnumero.
- ✓ *Paikantava* ominaisuustieto, eli sijaintitieto sitoo varusteen tiettyyn maantieteelliseen paikkaan koordinaatein tai osoitejärjestelmän avulla, kuten katuosoite tai postinumero.
- ✓ *Ajoittava* ominaisuustieto on tieto kohteeseen liittyvästä ajankohdasta, kuten rakennus- tai perustamisvuosi.
- ✓ *Kuvaileva* ominaisuustieto kertoo kohteen ulkonäöstä ja teknisistä seikoista, kuten putken halkaisija tai kaivonkorkeus. (Helsingin yliopisto.)

Käyttöomaisuuden hallinnassa mainitaan usein tietojen hallinnan tärkeys ja niiden merkitys tehtäessä päätöksiä. Tärkeimpiä tietoja ovat kunto ja sijaintitiedot, mutta omaisuutta kuvailevaa ominaisuustieto on olennainen tieto laitteen yksilöinnissä. Kaikilla vesilaitoksilla tulee olla tiedossa, millaista verkosto on ja ketkä ovat liittyneet verkostoon. Lisäksi ajallisten ominaisuuksien määrittely, kuten rakennus- ja asennusajankohdat, toimivat pitkän tähtäimen suunnitelmissa. Niiden pohjalta voidaan arvioida tulevaisuuden saneeraustarpeita ja aikataulutuksia budjetoitineen. (Mustonen 2006, 5 - 6.)

Verkoston ominaisuustiedoiksi luetaan seuraavat tiedot:

- ✓ verkostomateriaalit (putket, venttiilit, kaivot)
- ✓ rakentamis- ja asentamisajankohta
- ✓ putkien ja kaivojen koot (halkaisija, pituus)
- ✓ liittyneiden asiakkaiden tiedot
- ✓ omistussuhteet. (Mustonen 2006, 5 - 6.)

Lisäksi varusteiden ominaisuustietoja ovat mm. putken paineluokka, kaivon tulevat ja lähtevät putket, kaivon kannen ja pohjan korkeus (Forss 2005, 14).

Ominaisuustietoa saadaan yleensä verkoston sijaintikartoituksen yhteydessä. Putkilinjoista on järkevää ottaa valokuvat aukikaivamisen yhteydessä asennettaessa uutta putkea. Tietoa kannattaa kirjata mahdollisimman kattavasti ylös, vaikkei sillä juuri kartoitushetkellä olisi merkittävää tietoarvoa. Tietojen tulee vastata laitteiden ja putkiston todellisia ominaisuuksia, joten tarpeen mukaan ne täytyy tarkistaa. Tiedon tulee olla olennaista laitteen käytön ja toimivuuden kannalta, eli tekniset tiedot ja toimintaan liittyvät tiedot täytyy hankkia kunnossapitoa ajatellen. Tulevaisuudessa tieto voi olla tärkeää ja se on huomattavasti työläämpää hankkia. (Forss 2005, 14.)

Elementtien etsiminen, kohteiden tietojen ilmoittaminen ja erilaisten raporttien laatiminen vaatii havainnollistavan numerointijärjestelmän. Verkoston varusteiden yksilöinti tarkoittaa varusteen numerointia tai nimeämistä. Tietokanta-pohjaisissa tietojärjestelmissä tunnus on yleensä monilukuinen, pitkä id-numerosarja. Tämä ei anna lisätietoa varusteesta juuri lainkaan, joten kaivon tai venttiilin numero kannattaa yksilöidä tietyllä tavalla. Tämä voi olla esimerkiksi kirjain-etuliitteen lisääminen numeroinnin eteen, kuten JK1234, joka tarkoittaa jätevesikaivoa numero 1234. Kaivon tunnistamista helpottaa myös sille annettu osoitetieto. Mobiilisovellusta käytettäessä maastossa liikkuessa kohteiden yksilöinti on tärkeää sen löytämiseksi ja tunnistamiseksi. (Forss 2005, 15.)

### 3.1.2 Kuntotiedot

Vesihuollon toimijoiden yhteisenä ongelmana on verkoston kunnan heikkeneminen ajan myötä. Kunto- ja ominaisuustiedon puutteessa ennaltaehkäisevä kunnossapito on jäänyt vaillinaiseksi ja korjaus

tehdään vasta ongelman ilmettyä. Verkoston ylläpitoa kehitettäessä on tärkeä tietää verkoston sen hetkinen tila ja historiatiedot. Tunnettaessa verkoston tila, voidaan sen kuntotasolle asettaa tavoitteita, joihin pyritään kunnossapitomenetelmin. (Kupi ym. 2008, 57.) Tiedonhallinnan ongelmana on myös tiedon häviäminen henkilöstön vaihtuessa. Kunnossapidon näkökulmasta ongelmana on tiedon sivuuttaminen, ei niinkään sen puute ja katoaminen. Tietoa saatetaan kerätä, mutta tietoa ei osata tai haluta jalostaa. Verkostotietojen seuraaminen saattaa olla vähäistä ja kunnossapitotoimenpiteet tehdään vasta ongelman esiintyessä. Tällöin ennakoiva huolto vaatii resursseja valvontaan ja tiedon analysointiin, mutta toisaalta näin vältetään suurilta ongelmilta. (Hanski ym. 2013, 50.)

Vesi- ja viemäriverkostoihin on sitoutuneena huomattavan paljon pääomaa. Verkosto ikääntyy ja sen ylläpito vaatii entistä enemmän saneerausinvestointeja. Rajallisten investointiresurssien takia ne täyttyvät kuitenkin osata kohdistaa ja ajoittaa oikein. (Kuivamäki 2013.) Varsinkin kunnallisissa vesihuoltolaitoksissa verkostotiedon lisäämisen tulisi olla ensisijainen tavoite. Tarkka verkoston tutkimus antaa tärkeämpää ja olennaisempaa tietoa kuin pelkkä iän, putkimateriaalin ja kokemusperäisen tiedon varassa tehty saneeraussuunnitelma. Tällöin saattaa olla riskinä, että saneerataankin vielä toimintakuntoinen putki, jolloin todellisuudessa saneerausta vaativat varusteet jäävät huomiotta. Tarkempi verkostotieto antaa mahdollisuuden tehdä entistä parempia saneeraussuunnitelmia ja budjetointia. (Hanski ym. 2013, 28.)

Verkoston saneerauksessa ja kunnostuksessa keskeisessä asemassa on verkosto-omaisuuden systemaattinen kunnan määrittäminen. (Kuivamäki 2013.) Kuntotietoa saadaan säännöllisillä huolto- toimenpiteillä ja niiden yhteydessä saatavista havainnoista. Silmämääräinen varusteiden kunnan tutkiminen on ensiaskel kunnan määrittämisessä. Esimerkiksi päävesimittarin viikoittaisella lukemisella havaitaan viikoittaiset vuodot edellyttäen, että saadut tiedot on kerätty pitkältä ajalta. Pumppaamoiden käyntituntimittareiden lukemien perusteella selviää valuvien vuotovesien määrä ja kohta. (Heino ym. 2005, 138.)

Puhdasvesiverkoston kunnan tarkastukset ovat lähinnä venttiilien testauksia, sillä putkiston arviointi vaatisi vedenjakelun katkaisun ja jopa putken halkaisun. Jätevesiverkoston arviointi onnistuu tyhjiin puhdistettuun putkeen TV-kuvauksen avulla. Verkostoon lasketaan kamera, joka lähettää suoraa kuvaa maan päällä olevaan tv-näyttöön. Menetelmän avulla arvioidaan verkoston kuntoa havainnoimalla rakenteelliset viat. Muita kunnan arviointimenetelmiä ovat vuotovesi- ja ääniloggerit, savukokeet ja virtaamamittaukset, mutta menetelmät ovat käytössä yleensä epäiltäessä verkostossa olevan vuotoa. Kunnan määrittämisessä erotetaan toisistaan vesi- ja viemäriverkostot, betoni, muovi ja teräsputkistot niiden erilaisten käyttäytymisen ja ominaisuuksien takia. Betonista ja valuraudasta tehtyjen viemäriputkien nykyistä tilaa voidaan melko luotettavasti arvioida kokemustietoon perustuen tiedettäessä putkiston asennusajankohta. Muoviputket ovat olleet käytössä niin lyhyen aikaa, ettei niiden kunnan heikkenemisestä ja tyypillisimmistä vioista tiedetä tarpeeksi. (Hanski ym. 2013, 10 - 11.)

### 3.1.3 Sijaintitieto

Vesihuoltoverkostojen verkostokartta on siirrettävä sähköiseen muotoon vuoden 2014 loppuun mennessä (Nuutinen 2012). Sijaintitieto voi olla pahimmillaan pelkästään muistin varassa olevana tai vanhentuneena paperiversiona. Tämä tarkoittaa käytännössä paperimuodossa olevan kartan digitalisoimista tai maastokartoitusta jo olemassa olevasta verkostosta, joka tapahtuu satelliittipaikantimen avulla mittaamalla tai takymetrillä mittaamalla putkien ja varusteiden sijainti. (Forss 2004, 12.) Kannattavinta kartoitus on tehdä jo rakentamisen yhteydessä. Tällöin täytyy ottaa huomioon suunnitelmien paikkansapitävyys, koska ennen rakentamista tehdyt suunnitelmat voivat heittää paljonkin todellisesta verkoston paikasta. Kuvassa 1 esitetään samassa kartassa paikkatieto- ja digitalisoituun muotoon siirretty verkoston sijainti. Tietojärjestelmässä voidaan siis yhdistää paikka- ja ominaisuustiedot ja näin tietty laite ja sen tiedot voidaan kohdistaa yhteen maantieteelliseen paikkaan. Karttapolja on Maanmittauslaitoksen materiaalia ja verkosto on alun perin dwg-muotoisesta aineistosta muokattu versio verkkotietojärjestelmään.



Kuva 1 Verkosto voidaan kohdistaa koordinaattien avulla tiettyyn maantieteelliseen sijaintiin. Taustalla on karttapolja. (kuvakaappaus KeyAqua-tietojärjestelmä)

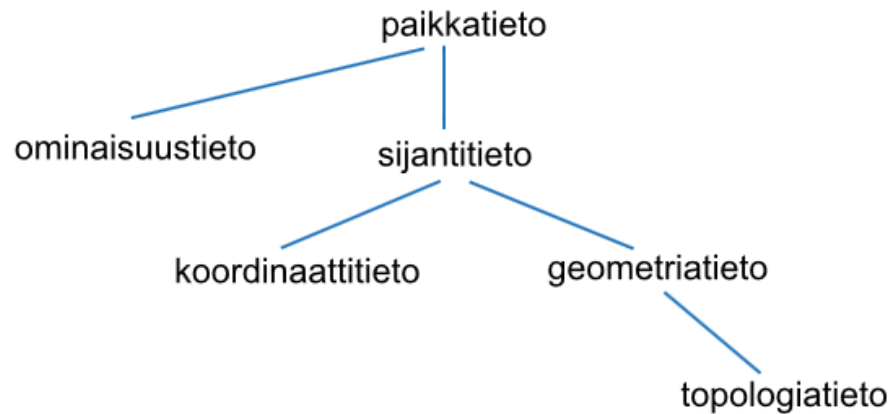
Maanalaisen verkoston yhä kasvaessa tulee entistä tärkeämmäksi tietää sen sijainti, sillä lisääntyvä kaivuutyö lisää riskiä osua vesiverkostoihin ja muihin kaapeleihin (Nuutinen 2012). Epätarkka verkoston sijainti lisää huomattavasti riskiä sen vioittumiseen kaivuutyön takia. Riittävän tarkka tieto vesijohtojen sijainnista ja korkeuksista mahdollistaa myös yhteisrakentamisen erityyppisten verkostojen välillä, kun samaan kaivantoon sijoitetaan samalla muita linjoja, esimerkiksi hulevesiputket tai tietoliikennelinjat. Yhteisrakentamisella saavutetaan taloudellisia säästöjä, kun kaivuukulut voidaan jakaa eri toimijoiden kesken. (Enäjärvi ym. 2010, 6.)



Verkoston sijainnin ja reittitietojen sähköiseen muotoon saattaminen aloitetaan olemassa olevan aineiston analysoinnilla. Ennen kartoitustyön aloitusta verkostosta ja sen mahdollisesta olemassa olevasta aineistosta kannattaa selvittää muutama seikka:

- Mikä on verkoston tietojen nykytilanne ja sen dokumentointitapa? Onko tieto ainoastaan muistinvarassa olevaa vai onko siitä olemassa paperiversio? Verkostokartan luotettavuus ja ajantasaisuus tulee olla selvillä. Jos mitään dokumentteja ei ole, kartoitus tehdään maastossa ja sen tuloksena on tuore verkostokartta. (Nuutinen 2012.)
- Jos versio on jo sähköisessä muodossa, niin missä muodossa se on (dwg, dxf, dgn, tiff)? Aineistoa siirrettäessä tietojärjestelmän tietokantoihin, on sen oltava muodossa, jota useat verkkotietojärjestelmät tukevat. Tyypillisesti se on CAD-pohjaista, eli dwg-aineistoa. (Nuutinen 2012.) Aineistoa on myös onnistuttu siirtämään kymmenistä eri formaateista toimivaksi versioksi tietokantaan (Hyvönen 2013).
- Tasokoordinaatistot vaihtelevat jopa kaupungeittain. Tasokoordinaatistoja ovat mm. ETRS-TM35FIN, EUREF-FIN tai kkj. Kaupungilla saattaa olla myös oma koordinaattijärjestelmänsä. Lisäksi huomioidaan korkeustietojen luotettavuus ja niiden muoto. (Nuutinen 2012.)
- Tietojen tuleva tallennuspaikka tulee huomioida siirtäessä tietoa. Onko se mahdollisesti yhteinen paikka, ns. yhden luukun palvelu, jossa tieto olisi kaikkien saatavilla? Onko tällöin valmiutta siirtää tieto rajapinnan välityksellä järjestelmään? Rajapintojen välinen siirto ei edellytä tietyn valmistajan järjestelmää. Yksityisen palvelun tarjoajan tietojärjestelmää käytettäessä täytyy ottaa huomioon palvelutarjoajan vaatimusmäärittelyt, resurssit, osaaminen ja luotettavuus. Työnjako kannattaa myös tuolloin selvittää, kuka toteuttaa ja mitä, kuka päivittää tietojärjestelmää tarvittaessa? (Nuutinen 2012.)

Tietojärjestelmässä verkosto voidaan esittää paikkatieto-pohjaisella kartalla. Kuviossa 4 selvennetyllä tavalla paikkatieto koostuu siis kohteen tai ilmiön sijainti- ja ominaisuustiedoista. Sijainti esitetään koordinaatein tai viittaamalla toisiin sijainniltaan tunnettuihin kohteisiin. Paikkatiedot kuvaavat esimerkiksi maanpinnan muotoja, pysyviä maastomerkkejä, maankäyttöä- ja sen suunnitelmia, liikenne- ja yhdyskuntahuollon verkostoja ja ympäristötilaa. Paikkatieto-pohjaisella kartalla voidaan nähdä kohteiden sijainnit, yhdistellä niiden tietoja ja havaita niiden keskinäiset sijainnit toisiinsa nähden. (Etelämäki ym. 2004, 16 - 17.)



Kuvio 4 Paikkatieto koostuu sijainti- ja ominaisuustiedosta. (Etelämäki ym. 2004, 17.)

Paikkatietoaineistojen tarkkuudessa on yleensä aina pientä virhettä, johon esimerkiksi tallentamistapa- ja menetelmä vaikuttavat. GPS-laitteella tallennetut aineistot ovat sitä tarkempia, mitä luotettavampi ja tarkempi laite on. Lisäksi pohjakartan alkuperäinen mittakaava vaikuttaa kohteen mallinustarkkuuteen tehtäessä se numeerisen kartan pohjalta, joten karttojen sijaintitarkkuuden tulee olla siis mahdollisimman sama, jotta paikkatietoanalyysit olisivat luotettavia. (Etelämäki ym. 2004, 18.) Metatieto tarkoittaa tietoa tiedosta, eli se kertoo aineiston laadusta ja tarkkuudesta. Aineiston tuottajan tehtävänä on raportoida tiedon alkuperä, jotta aineiston käyttäjä voi huomioida sen tietojen analysoinnissa ja tulkitessa tuloksia. Metatietoa on aineiston tallentamistarkkuus, koordinaattijärjestelmä, aineiston ajankohta ja tietojen alueellinen ja ajallinen kattavuus. (Etelämäki ym. 2004, 21.)

## 4 VESIHUOLLON TIETOJÄRJESTELMÄT

Tietojärjestelmien rooli tulee kasvamaan tulevaisuudessa vesihuollon alalla. Tietojärjestelmä parantaa tiedonkulkua vesilaitoksen eri yksiköiden välillä ja tätä kautta parantaa omaisuuden tuottokykyä, toiminnan tehokkuutta ja suunnittelun systemaattisuutta. (Lehtinen ym. 2006, 18.) Verkostotieto on sähköisessä muodossa verkkotietojärjestelmissä, joka on yksi työkalu esimerkiksi ominaisuus- ja kuntotietojen hallinnassa. Kun tieto ominaisuuden tilasta on jatkuvasti saatavilla, se tuo taloudellisia kustannuksia, kun huolto- ja saneeraustoimet voidaan kohdistaa kustannustehokkaasti. (Rontu 2010.) Järjestelmä kannattaa perustaa kaupallisen ohjelmiston pohjalle, jotta vesilaitoksen resurssit voidaan käyttää vesilaitoksen toiminnan ylläpitämiseen ohjelmakehityksen sijasta. Heti alussa ei ole välttämätöntä hankkia monimutkaisinta järjestelmää, varsinkaan jos kaikkia ohjelman tarjoamia ei osata tai haluta hyödyntää. Myöhemmin tiedot on yleensä helppo siirtää kehittyneempiin ohjelmiin. (Kupi ym. 2008, 35.)

Nykyisin verkkotietojärjestelmä on siis keskeisessä asemassa erityisesti kunnossapitotietojen, kunnon luokittelun ja tietojen analysoinnissa. Kunnossapitotietojen kerääminen ja kuntoluokittelu ovat kuitenkin yleensä laitoskohtaisesti määritellyjä. Standardoimalla kunnossapidon tiedonkeruutavat saadaan suurempi määrä vertailukelpoista tietoa. Jos yhdistetään useamman laitoksen data, saadaan tarkempi arvio putken ominaisuuksista ja tietoja voidaan vertailla keskenään. Yhdenmukaistettu verkkotietojärjestelmän käyttö antaa mahdollisuuden kuvata ja raportoida verkoston tilaa, analysoida sen muutoksia ja luoda ennusteita ja elinikäarvioita. (Kupi 2008, 57.)

Tiedon hankinta on ensimmäinen vaihe siirtyessä tietojärjestelmäpohjaiseen verkosto-omaisuuden hallintaan. Verkoston ja verkoston hallintaan kuuluvien tietojen tulisi voida kerätä yhteen tietojärjestelmään, jolloin niitä voidaan hyödyntää helposti. Tietojärjestelmään voidaan yhdistää vedenlaatu-, häiriö-, -kustannus-, -investointi-, budjetoitietoja sekä asiakasvalitukset. Tällä hetkellä tietoja kerätään, mutta niitä ei osata vielä täysin hyödyntää omaisuuden hallinnan näkökulmasta. Tavoitteena on parantaa verkkotietokannan raportointia, jotta operatiivista toimintaa ja päätöksentekoa varten saadaan niitä hyödyntäviä raportteja. Tätä varten vesilaitosten tulee kuvata päätöksenteon tarpeet sekä omaisuuden hallinnan ja verkostotietojen välinen yhteys tarkemmin. (Kupi ym. 2008, 44.)

Vesilaitoksilla ei ole yhtenäistä tietojärjestelmää, vaan markkinoilla on useampia järjestelmiä (mm. Tekla Xpipe, KeyAqua). Järjestelmiä kehitetään jatkuvasti ja pyritään integroimaan järjestelmien osia yhdeksi kokonaisuudeksi. Ongelmana ovat kuitenkin pienten vesilaitosten rajatut taloudelliset mahdollisuudet ottaa käyttöön tietojärjestelmä. (Rontu 2010.) Tiedonhallintajärjestelmä voi olla Internetissä käytettävä verkkotietopalvelu, kuten KeyAqua tai tietokoneelle asennettava erillinen ohjelmisto, jonka käyttöön ei tarvitse Internetiä.

#### 4.1 Kuvaus USA:ssa käytössä olevasta tietojärjestelmästä

*Check Up Program for Small Systems*, eli CUPSS on pienille vesilaitoksille käyttöomaisuuden hallintaan tarkoitettu maksuton tietokonejärjestelmä, jota ylläpitää USA:n ympäristönsuojeluviranomainen eli EPA (United States Environmental Protection Agency). Se kehitettiin vesi- ja viemärlaitosten käyttöomaisuuden hallintatoimien yhtenäistämiseksi ja ennen kaikkea siitä haluttiin tehdä helppokäyttöinen ja yksinkertainen laitteiston hallinnan työkalu. Se on suunniteltu ja kehitetty monialaisten sidosryhmien tulosten ja ehdotusten pohjalta. Tärkeimmiksi käyttöomaisuuden hallinnan komponenteiksi mainitaan kattava listauslaitteistosta kuntotietoineen ja käyttöikäarvioineen, säännöllisesti tehtävien huolto- ja korjaustoimenpiteiden ja niiden merkityksen ymmärtäminen laitteiden käyttöänsä maksimoimiseksi sekä selkeä kirjanpitojärjestelmä. Vesilaitoksen toimintaa tehostaa talousarvion pohjautuminen vesilaitoksen todelliseen tilanteeseen ja numeroihin, kattava laitteistoluetelo ja työvoiman ajan säästäminen. Lisäksi asiakaspalvelun parantaminen varmistamalla jatkuva palvelu kilpailukykyisin hinnoin tuo puolestaan taloudellista hyötyä. (Unites States Environmental Protection Agency 2010, 12.)

Seuraavissa kappaleissa kuvaillaan CUPSS-tietojärjestelmä ja sen olennaisimmat toiminnot. Ohjelma on mahdollista ladata ja käyttää myös Suomessa. On huomioitava, että ohjelma on täysin englanninkielinen ja rahayksikkö on dollari.

Ohjelman käyttöönoton alussa vesilaitoksen perustiedot syötetään ohjelmaan. Ohjelmassa on valmiiksi tehty listaus yleisimmistä vesilaitoksen huolto- ja korjaustoimenpiteistä, jotka on vesi- ja jätevesilaitokselle on määriteltyinä erikseen. Käyttäjä voi valita itse listalta omalle vesilaitokselle soveltuvat päivittäin, viikoittain, kuukausittain ja vuosittain tehtävät toimenpiteet. Tehtäviä toimenpiteitä ei tarvitse siis itse alkaa kirjoittaa ja määrittelemään. Tehtävät näkyvät kalenterissa, jossa ne kuitataan tehdyksi ja tarvittaessa ohjelma muistuttaa tehtävistä ja myös tekemättä jääneistä toimenpiteistä. (Unites States Environmental Protection Agency 2010, 14.)

Kuvassa 2 on ohjelman pääsivu, jonka yläreunan palkeista saadaan hallittua vesilaitoksen tietoja. *My Inventory* – valikkoon listataan vesilaitoksen laitteistot, kuten kaivot, pumppaamot ja pääventtiilit sekä vedenkäsittelyt, kuten klooraus. Lisäksi voidaan listata myös olennaisimmat vedenkäsittelyprosessin osat, kuten vesimäärän mittauspisteet ja säiliöt. Prosessi pystytään esittämään kaaviona todellisen näköisinä kuvina, joka tuo käyttäjälle kokonaisvaltaisen kuvan verkoston toiminnasta. Laitteistot näkyvät kytkentäkaaviossa, jossa nähdään niiden sijainti ja niiden yhteydet toisiinsa. (Unites States Environmental Protection Agency 2010, 55.)

Kuva 2 CUPSS-ohjelman *My Inventory*-valikossa määritellään laitteistot ja ne voidaan esittää havainnollistavana prosessikaaviona. (Unites States Environmental Protection Agency 2010, 54.)

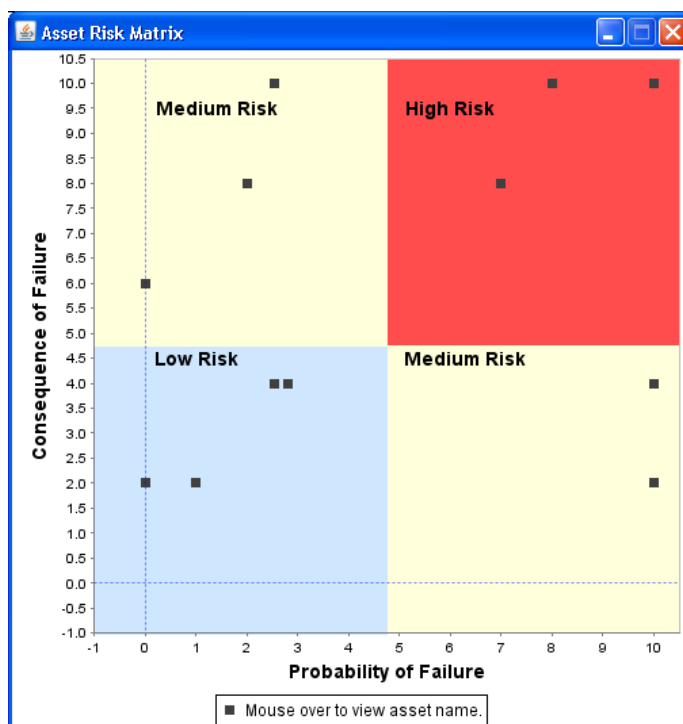
Jokaiselle laitteelle määritellään yksityiskohtaiset tiedot, jolloin vedentuotannon sujuvuuden kannalta kriittisimpien laitteiden tunnistaminen ja priorisointi helpottuu. Laitteesta kerrotaan perustiedot; nimi ja tyyppi, linkittyminen toisiin laitteisiin, kategoria, sijainti paikan nimen tai pituus- ja leveysastein kerrottuna, laitekategoria- ja tyyppi, tunnistuskoodi, varastokapasiteetti ja laitteen leveys- ja pituus. Laitteen tila- ja kuntotiedot määritellään arvoasteikolla *Excellent/Good/Fair/Poor/Very Poor*. Paras vaihtoehto on *Excellent* (35 vuotta käyttöikää jäljellä) ja heikoin kuntoluokka eli *Very Poor* (1-5 vuotta käyttöikää jäljellä). Laitteelle arvioidaan myös mahdollisen rikkoutumisen vaikutukset muuhun prosessiin, asiakkaisiin ja koko yhteisöön ja hallintoon ja sen arvosteluasteikko on merkittömästä vaikutuksista katastrofaalisiin seurauksiin. Muita kirjattavia asioita ovat laitteen sen hetkinen tila, mahdollinen korvaava laite ja kapasiteetti. Lisäksi ohjelma kysyy, onko laite mahdollista korjata tai saada toimintakyky palautumaan sen vikaantua.

Kuvassa 3 nähdään listatut laitteet tietoineen. Laitteen kunto ja sen merkitys koko verkoston ja sen toimivuuden kannalta määrittää sille prioriteettiarvon. Taulukossa on viimeisenä sarakkeena myös päivämäärä, jolloin laitteen odotettavissa oleva käyttöikä on lopussa. Tämän perusteella ohjelma antaa suosituksen ajankohdasta, jolloin laite pitäisi korvata uudella. Ohjelmalla voi tehdä valmiin lissausraportin laitteista, jotka on tulevaisuudessa korjattava tai vaihdettava uusiin. Laitteet, joihin on määritelty, ettei niitä voi korjata tai huoltaa tai toimenpiteiden päivämäärä on mennyt umpeen, ohjelma muistuttaa automaattisesti vaihtamaan laitteen uuteen. Ohjelma laskee myös, kuinka paljon kuluu taloudellisia varoja, jos laite vaihdettaisiin kokonaan uuteen. Jos laitteen huoltokulut ylittävät seitsemän prosenttia laitteen vaihtamiseen menevistä kuluista, tuolloin ohjelma suosittelee kunnostamaan laitteen. (Unites States Environmental Protection Agency 2010, 62 - 71.)

Priority	Asset	Category	AssetType	Condition	CoF	Redundancy	Replacement Date
5	Tank	Distribution	Distribution / C...	Good	Catastrophic	0%	2036-02-01
7	Distribution	Distribution	Distribution / C...	Good	Major	0%	2038-02-01
8	Water Producti...	Distribution	Distribution / C...	Fair (Average)	Minor	0%	2035-02-01
3	Main valve	Pumping Facility	Pumping Equip...	Fair (Average)	Major	0%	2011-02-01
4	Security	Pumping Facility	Security Equip...	Good	Minor	0%	2009-02-01
6	Chlorinator	Pumping Facility	Disinfection Eq...	Fair (Average)	Insignificant	0%	2008-02-01
1	Well#1	Source	Wells and Springs	Poor	Catastrophic	0%	2009-02-01
2	pump	Source	Pumping Equip...	Good	Catastrophic	0%	2011-02-01
9	Wellhouse	Source	Buildings	Good	Minor	0%	2036-02-01
11	well property	Source	Land	Excellent	Insignificant	0%	2308-02-01
12	Storage Tank	Storage	Concrete & Met...	Good	Moderate	0%	2055-02-01
10	Chlorine testing	Treatment	Lab / Monitorin...	Excellent	Insignificant	100%	2008-02-01

Kuva 3 Laitteistolle on määritetty jokaiselle omat tiedot. Ne ovat jaoteltuina omiin kategorioihinsa prosessinosien mukaan. (User's Guide CUPPS (Check Up Programs for Small Systems). 2010, 70.)

Käyttöomaisuuden riskit voidaan esittää kuvan 4 mukaisessa riskimatriisi-taulukossa. Jokaiselle laitteelle on määritetty aiemmin sen kuntotiedot, jonka perusteella ohjelma sijoittaa sen pisteenä matriisitaulukkoon. Mitä suurempi rikkoutumisen todennäköisyys ja suuremmat rikkoutumisen aiheuttamat vauriot, sen suurempi riski laite on laitoksen toiminnan kannalta. Taulukko antaa arvokasta tietoa arvioitaessa riskialttiimpia tekijöitä ja heikkoja kohtia laitoksen toiminnassa. (Unites States Environmental Protection Agency 2010, 76.)



Kuva 4 Riskimatriisi-taulukko laitteiden rikkoutumisen todennäköisyyden funktiona. (Unites States Environmental Protection Agency 2010, 77.)

Ohjelman käyttöönotto-vaiheessa määriteltyjä huolto- ja korjaustoimenpiteitä hallitaan ohjelman *My O&M*-osiossa (Operation and Maintenance). Työt näkyvät kalenterissa, jossa määrätyn päivän kohdalla on tehtävät asiat. Työt kuitataan tehdyiksi tai tarvittaessa siirretään niitä tulevaisuuteen. Päivämäärän mennessä ohi, ohjelma antaa muistutuksen tekemättä jääneistä tehtävistä. Ohjelmalla voi

myös olla useampia käyttäjiä, jotka tarvittaessa hallitsevat vain omia tehtäviään ohjelmalla. Työtehtäviä voi tarkastella yhden tai useamman kohteen osalta.

*My Finances*-osio on suunniteltu vesilaitoksen taloudenhallintaan ja budjetointiin. Ohjelmaan syötetään vuoden aikana käytössä oleva varallisuus, korkokanta ja inflaatiolukemat. Tulot ja menot eritellään tarkasti omiin osioihin. Kuluvan ja menneiden vuosien taloustietoja voi tarkastella ja vertailla tarvittaessa, tai luoda niistä taulukoinnin ja visuaaliset taulukot. (Unites States Environmental Protection Agency 2010, 91 - 92.) *My Check Up*-osiossa luodaan varusteisiin ja taloudenhallintaan liittyviä listoja, mm. varustelista, taloudellisesta tilanteesta tai ennusteita tulevista korjaus- ja huollon menoista. Listausten tiedoista on myös mahdollista luoda kaavioita ja taulukoita. Listojen tarkoituksena on helpottaa analysoimaan ohjelmaan syötettyjä tietoja ja toiminnan kokonaisuutta sekä kehittää hallintasuunnitelmia. *My Plans*-osiossa ohjelma luo syötettyjen tietojen pohjalta valmiille pohjalle helppolukuisen ja selkeä raportin vesilaitoksen toiminnasta. Ohjelma luo valmiit taulukot ja kuvaajat raportin mukaan. (Unites States Environmental Protection Agency 2010, 97, 108.)

CUPSS-ohjelma ei poikkea paljon muista vesilaitoksen tiedonhallinnan järjestelmistä. Jotkin ominaisuudet ovat sen sijaan pitemmälle kehitettyjä kuin suomalaisissa tietojärjestelmissä. Esimerkiksi talousasioiden hallinta on suuremmassa roolissa, sillä ohjelmaan kirjataan ylös yleiseen talustilanteeseen vaikuttavat asiat, kuten inflaatio ja korkokanta. Hyvänä seikkana ohjelmassa on myös prosessi-kaavio, jossa on piirretyt kuvat verkoston varusteista ja niiden yhteyksistä toisiinsa. Suomalaisissa tietojärjestelmissä vastaavanlaista prosessikaavioita ei ole mahdollista luoda.

## 4.2 KeyAqua-verkkotietojärjestelmä

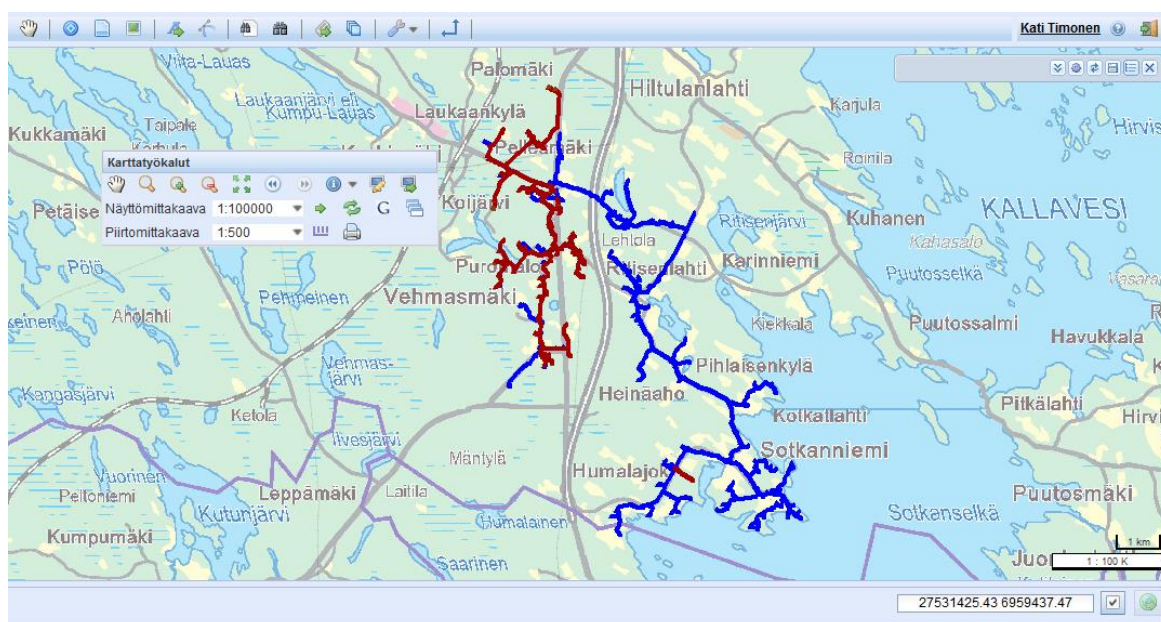
Selainpohjainen tietojärjestelmä KeyAqua on tarkoitettu vesi- ja viemäriverkon hallintaan ja dokumentointiin. Järjestelmän tarkoitus on ylläpitää ajantasaista tietoa verkoston kohteista, varusteista, asiakkaista ja kunnossapidosta. Tuotettua verkostomallia voidaan hyödyntää verkoston ylläpidossa, suunnittelussa ja saneerauksessa. Ohjelmisto ei vaadi muita ohjelmistoasennuksia, ainoastaan Internet-yhteyden ja selaimen (Internet Explorer, Mozilla Firefox). Verkoaineistot, kuten kartat, verkostot, ominaisuustiedot, pysyvät tallessa Internetissä olevalla palvelimella Oracle-tietokannassa, joten tiedon säilyminen on näin turvattu. Lisäksi Keypro ylläpitäessä jatkuvasti järjestelmää, säilyy tietoturva näinkin. Käyttäjien oikeuksia voidaan rajata usealle tasolle; mm. katselijalla ei ole oikeuksia sijainti- tai ominaisuustietojen muutoksien tekemiseen. Laajennetun oikeuden myötä tulee myös muokkaus näihin. Admin-käyttäjällä on muutosten tekemisen lisäksi oikeus oletusarvojen muutoksiin. Käyttöliittymä koostuu kuvan 5 esitetyistä karttanäkymästä, koordinaattitiedoista ja työkalupalkista. (Keypro 2012.)

Aivan kartoitustyön alussa tehtävän kokonaisen verkostokartan siirto tapahtuu käytännössä Keypron ja kartoituksen tehneen yrityksen kesken. Kartoitustieto on sähköisessä muodossa, joka siirretään Keypron tietokantaan muokattavaksi. Keypro tekee tarvittavat muutokset ohjelmaan ja luovuttaa tie-

tojärjestelmän osuuskunnalle. Vesiosuuskunnan vastuulle jää itse tietojen lisääminen tietojärjestelmään. (Hyvönen 2013.)

Ohjelman pohjalla on Maanmittauslaitoksen tai kunnan/kaupungin kartta-aineisto, jossa verkosto ja sen laitteet esitetään. KeyAquaa käytetään Internetissä, joten käyttö ja hallinta onnistuvat siis kotikoneen kautta joko kotoa käsin tai kodin ulkopuolelta maastossa. Verkkotietojärjestelmän kokonaiskustannukset riippuvat verkoston liittyjästä ja tulevatko laskutuspalvelu järjestelmään mukaan.

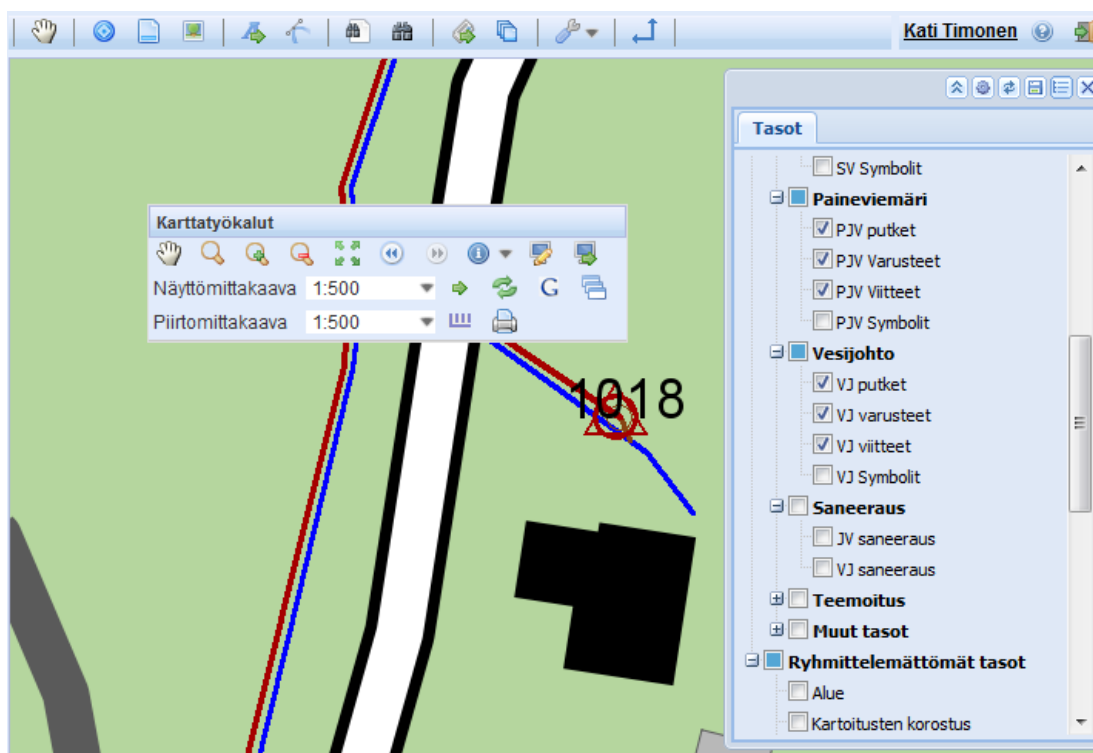
Seuraavassa osiossa esitellään KeyAqua-tietojärjestelmän tärkeimpiä ominaisuuksia.




Kuva 5 Käyttöliittymässä on työkalupalkki, karttanäkymä ja koordinaattitiedot. Karttapohjalle on siirretty verkostokartta, jossa näkyvät vesi- ja viemäriverkostot. (kuvakaappaus KeyAqua-tietojärjestelmä)

Kuvassa 5 esitettävällä *Karttatyökalut*-valikossa on kartan hallintaan kuuluvat työkalut. Tärkein niistä on *Info*-valikko, jolla haetaan tieto laitteista tietyltä alueelta. Kohteet tulevat listana valikkoon, josta ne voidaan paikantaa tarvittaessa kartalle tai muokata kohteita. Toinen vaihtoehto laitteiden listaukseen on hakea ne lomakkeella varusteen ominaisuuksien perusteella. Tasoja voidaan luoda ja hallita kuvassa 6 esitetyn valikon avulla. Jokainen laiteryhmä on omilla tasoillaan, jolla saadaan kerralla kaikki kohteet siitä ryhmästä näkyviin tai piiloon kartalle. Tasoihin voi luoda esimerkiksi vuodot tai osoitteet omiksi tasoikseen, jotka saadaan kaikki kerralla näkyviin. Tasoja voi olla useita yhtä aikaa päällä. Valittavina tasoina ovat tasot tehdään ja lisätään listalle asiakaskohtaisesti.





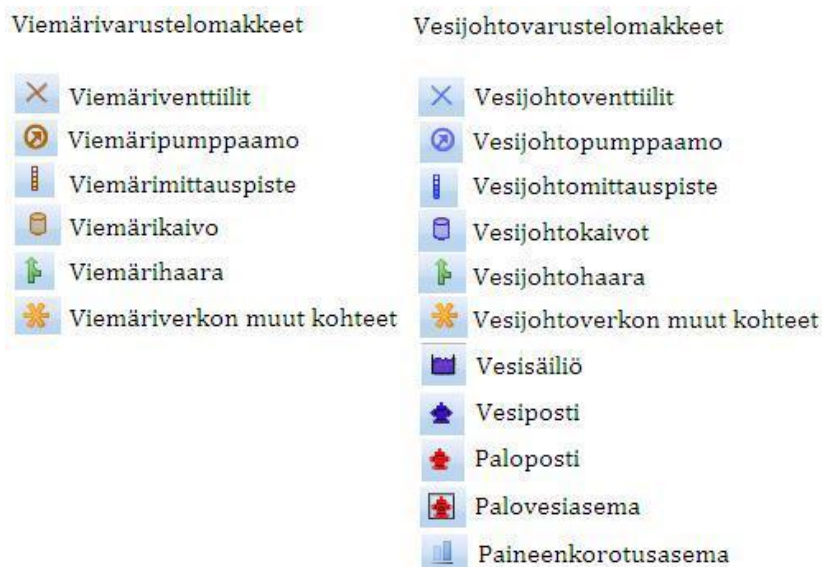
Kuva 6 Eri ryhmät voidaan lajitella tasoille. (kuvakaappaus KeyAqua-tietojärjestelmä)

Työkalupalkki on näytön vasemmassa yläkulmassa. Palkin tärkein työkalu on , jonka alavalikoissa ovat kohteiden luontiin tarvittavat työkalut. Lisäksi raportointityökalut ja asiakas- ja kulutuspaikkatietojen hallinta löytyvät valikon kautta. Seuraavassa esitellään tarkemmin KeyAquan tärkeimpiä KeyAquan työkaluja vesiosuuskuntien verkoston ja liittyjien hallintaan.

- Verkoston kohteiden tietojen lisääminen

Verkoston varusteet ovat jaoteltu putkityökaluihin, viemäri- ja vesijohtovaruisteisiin, joiden alavalikoista löytyvät varusteet, eli kaivot, mittauspisteet ja muut varusteet kuvan 7 esitetyllä tavalla. Kohteet näkyvät kartalla symboleina, jätevesiverkoston kuuluvat varusteet punaisella ja puhdasvesiverkoston sinisellä värillä. Kuvassa 10 on näkyvillä kiinteistönnumero 1018 alla kiinteistöpumppaamaa merkitsevä symboli. Kaivosta lähtee punainen jätevesiputki. (Keypro Oy 2012.)

Myös täysin uusia kohteita voidaan lisätä kartalle ja määritellä niille ominaisuustiedot. Verkoston laajentuessa uusi osa voidaan lisätä itse joko piirtäen tai lukemalla kartoitustieto sisään. Käyttäjä pystyy tekemään sen itse tai tarvittaessa Keypro tekee lisäyksen. (Hyvönen 2013.)



Kuva 7 Varusteet ovat jaoteltu viemäri- ja vesijohtovarusteisiin. Jokaiselle varusteelle on oma tietolomake. (Keypro Oy 2012)

Kaikille varusteille on kuvan 8 mukainen lomakepohja, johon tulevat sen ominaisuustiedot. Lomakepohja on suurin piirtein samanlainen kaikilla varusteilla. Määritettävät ominaisuustieto-kohdat vaihtelevat ryhmästä riippuen. Kaikissa lomakkeissa on samanlaiset välilehdet "Yleiset asetukset", "Lisätiedot" ja "Liitteet". Saneeraus-välilehti löytyy ainoastaan putkien ja viemärikaivon lomakkeilta.

Kuva 8 Viemärivaruste-valikosta on avattu viemärikaivon täytettävä lomake. Tähdellä (\*) merkityt kohdat ovat pakollisia täytettäviä kohtia. (kuvakaappaus KeyAqua-tietojärjestelmä)

Verkoston laitteet ja putket voidaan kytkeä toisiinsa, jolloin saadaan yhtenäinen verkosto. Venttiilien tietolomakkeessa on määriteltävänä, onko venttiili auki, raollaan vai kiinni. Verkoston vedenvirtausmalli on mahdollista luoda näiden tietojen pohjalta. Tämä ominaisuus on hyödyllinen suunniteltaessa saneerausta tai käyttää muiden suunnitelmien pohjana, kun tarvitaan tietää veden virtaussuunnat ja -reitit.

*Yleiset asetukset*-välilehdelle tulevat kartan metatiedot (tietoa tiedosta). Sijainti- ja korkeustarkkuuteen määritellään kartoituksen tarkkuus jopa senttimetrin tarkkuudella, kartoitustapa ja suunnitelman tarkemmat tiedot, kuten päivämäärä, tekijä ja numerotunnus.

*Lisätiedot*-välilehdelle on mahdollista kirjoittaa 1000 merkin verran vapaata tekstiä. Tämä kohta on hyvä paikka laittaa muistiin tärkeä huomautus kohteesta tai muu olennainen tieto. (Hyvönen 2013.)

*Saneeraus*-välilehti on ainoastaan viemärikaivojen ja puhdas vesi- ja jätevesiputkien lomakkeella. Viemärikaivon tietoihin tulee tehty saneeraustapa, ajankohta ja pinnoitteen paksuus. Putkien saneerauslomakkeella on laajempi valikko, jossa saneerauksen tavan vaihtoehtoisiksi on annettu sujutus, injektointi tai pinnoitus. Näistä edelleen määritellään tarkemmin menetelmä ja sujutusputken tai pinnoitteen tiedot.

*Liitteet*-välilehdelle voidaan tallentaa kohteeseen liittyviä tiedostoja, kuten valokuvia, karttoja tai teknisiä tietoja sisältäviä dokumentteja. Myös Internet-sivun tallentaminen linkkinä onnistuu. Kun liitteen tallentaa varusteen omaan *Liitteet*-välilehdelle, se tallentuu automaattisesti myös *Ulkoiset dokumentit*-osioon. Huomioitavaa tässä kohdassa on liitteiden poistamisessa tapahtuva seikka; jos sama dokumentti on tallennettuna sekä varusteen omalle *Liitteet*-välilehdelle sekä *Ulkoisiin dokumentit*-osioon, poistettaessa se ulkoisista dokumenteista kyseinen dokumentti häviää myös varusteen yhteydessä olevalta *Liitteet*-välilehdeltä. Ennen dokumentin poistoa ohjelma kertoo dokumentin olevan myös varusteen liitteenä ja varmistaa, halutaanko kohde todella poistaa.

- Raportointityökalut

KeyAqualla voidaan tehdä varusteille ja kohteille raportteja tai ilmoituksia. Varustekohtainen tapahtuma ja ilmoitus määritetään lomakkeelle, johon tulevat varusteen perustietojen lisäksi kirjatut tapahtumat kuvan 9 mukaisesti. Lomakkeille haetuista kohteista voidaan luoda Excel-tilukkomuotoisia raportteja, ja esimerkiksi varusteet ominaisuustietoineen tai asiakkaat voidaan lisätä näin.

Vesijohtoverkon laitteen kuntoraportti: 114

Yleiset Venttiilin tiedot Muut tiedot Liitteet

Päiväys :\* 10.11.2011

Asentajat :\* Mikko Mikkonen

---

Varuste :\* 8791 Sulkuventtiili tontti 🔧

Varusteluokka :\* Venttiili

Laitteen toiminta : Toimii

Kuntoluokka : 1

Merkkilipä : Kunnossa

Korjaustapa : Kaivamalla

Huom

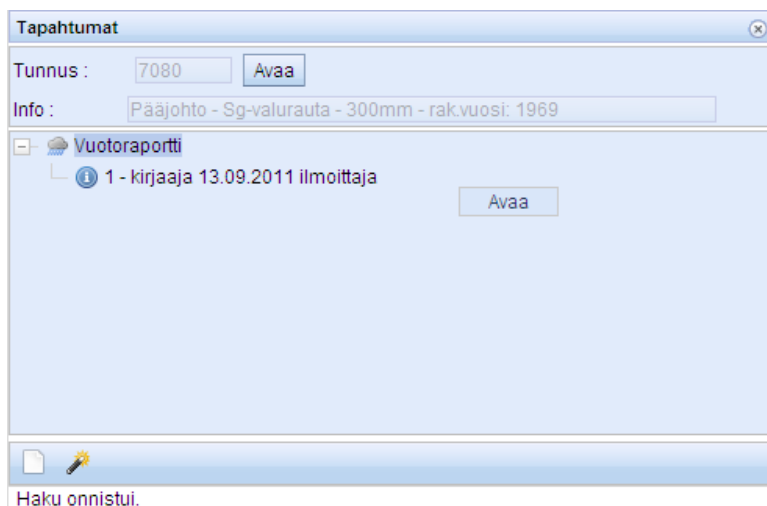
4 / 4

Kuva 9 Kuntoraporttiin tulevat kohteen perustietojen lisäksi tiedot kunnostuksesta. (Keypro Oy 2012)

Raportteja ja ilmoituksia ovat seuraavat:

- vesijohtoverkon laitteen kuntoraportti
- vesijohtoverkon vuotoraportti
- laatuvalitus
- vikaraportti
- vuotoalueet.

Kohteen tapahtumia tarkastellaan kuvan 10 mukaisen valikon kautta laitekohtaisesti. Yllä olevassa listalla mainitut raportit ja ilmoitukset ovat siis varusteeseen liittyviä tapahtumia. Kohde voi olla liitetynä myös työohjelmaan, jota tarkastellaan lähemmin kappaleen lopussa.



Kuva 10 Laitteen tapahtumat listautuvat lomakkeelle. Raportin saa auki valitsemalla "Avaa". (Keypro Oy 2012)

Tietojärjestelmässä on huolto- ja korjauspäiväkirjan kaltainen mahdollisuus. Huolto- ja korjaus-tietolomakkeille voidaan hakea aiemmin tehty vikaraportti ja sen tiedot. Samaan lomakkeeseen kirjataan tehdyt siihen tehdyt huolto- ja korjaustoimenpiteiden tiedot ja vika kuittautuu tehdyksi tätä kautta. Työohjelmat ovat verkoston hallintaan tarkoitettuja suunnitelmia, joita on kolmenlaisia: huolto-, korjaus- ja saneerausohjelmat. Valittuun työohjelmaan liitetään valitut kohteet ja esimerkiksi huolto-ohjelma määritetään suoritettavaksi tietyn väliajoin. Valittavat toimenpiteet ja aikaväli valitaan valmiilta listalta ja päivämäärä, jolloin työ on viimeistään suoritettava. Korjaus-ohjelmilla tarkoitetaan tässä odottavia, ei kriittisiä kohteita, jotka korjataan muun rakentamisen yhteydessä. Saneeraus-ohjelmassa on valmiiksi tyyppejä, jotka sisältävät eri saneerausta odottavia kohteita. Työohjelmaan voidaan liittää kaikki samaan ohjelmaan mukaan otettavat käsiteltävät laitteet. Nämä saadaan tarvittaessa näkyviin kartalle, jolloin niiden sijainnit toisiinsa nähden saadaan näkyviin. Kohteet saa myös listatuksi luettelo.

- Asiakas- ja kulutuspaikat

Jos KeyAqua sisältää laskutus-osion, voidaan asiakas- ja kulutuspaikkatietoja hallita ja muokata järjestelmän avulla. Jos laskutusjärjestelmä on joku muu, asiakastiedot voidaan siirtää katselua varten KeyAquaan, mutta tällöin niiden päivittäminen ei onnistu. Poikkeuksena kuitenkin kulutuspaikkojen sijainnit, jotka voidaan määrittää järjestelmän sisällä. Kuvan 11 esittävät asiakastiedot ovat siirretty toisesta järjestelmästä, joten niitä ei voi muokata. Ohjelmalla voi kuitenkin hakea tietoja, kuten asiakkaan nimen perusteella tai osoitetiedon kautta. Asiakas- ja kulutuspaikkatiedot ovat omina lomakkeinaan ja kuvassa 11 on Asiakas-lomake. Kuvan tiedot ovat siirretty toisesta järjestelmästä, joten ne näkyvät harmaalla eikä niitä voi muokata. Kuvan 12 esitetyllä Kulutuspaikka-lomakkeella on tietojen lisäksi kiinteistökohtaisen mittaritietojen lisääminen, kuten sen asennusaika, käyttötila ja veden määrän vuosiarvio. Itse kiinteistöjen mittarilukemat kirjataan erilliselle lomakkeelle, johon kirjataan luettu mittarilukema, päivämäärä ja vuosiarvio veden määrälle. Itse kiinteistöjen mittarilukemat kirjataan erilliselle lomakkeelle, jossa määritellään luettu mittarilukema, päivämäärä ja vuosiarvio veden määrälle. Laskutus tapahtuu tämän mittarilukeman perusteella.

**Asiakas: 23801**

Asiakas   Sopimukset   Lisätiedot   Liitteet

Nimi :\* TESTIASIAKAS   As.nro. :\* 54321  
 Lisätiedot : TESTI   Tyyppi :\* Ei määritely  
 Vars.as.osoite :\* TESTIKATU 1   Postinumero :\* 57100  
 Postitoimipaikka :\* SAVONLINNA   Maa :  
 Puh.nro. :   2.Puh.nro. :  
 S-posti :   Tila :\* Ei määritely  
 Asukkaita :   Lask.kieli :\* Ei määritely

Poik.lask.osoite :   Postinumero :  
 Postitoimipaikka :   Maa :

Kulutuspaikat :

Numero	Osoite	Tyyppi	Rooli
12345	TESTITIE 1 80100 JOENSUU	011 Yhden asunnon talot	Omistaja

1 / 2

Kuva 11 Asiakas-ja kulutuspaikkatietolomake. (Keypro Oy 2012)

Kuvassa 12 olevalla lomakkeella on määriteltävät kohdat kulutuspaikan sijainnille ja ominaisuustiedoille. Tälläkin lomakkeella muusta tietokannasta siirretyt asiakastiedot näkyvät harmaalla pohjalla, eli niitä ei voi muuttaa. Sijaintitiedot voidaan sen sijaan määrittellä järjestelmän sisällä.

**Kulutuspaikka: 29351**

Kulutuspaikka   Mittari   Rakennustiedot   Liitteet

Numero :\* 12345   Kulutuspaikan nimi :  
 Omistaja : TESTIASIAKAS   Laskutettava :  
 Lisätiedot :  
 Kulutuspaikan osoite :\* TESTITIE 1   Liityntäkork. :  
 Toimipaikka :\* JOENSUU   Postinumero :\* 80100  
 Kiinteistötunnus : 63802204070004   Vesiliittymä :  
 Tyyppi :\* 011 Yhden asunnon   Jätevesiliittymä :  
 Kiinnostus :   Hulevesiliittymä :  
 Verkkokytkenä : Ei kytketty   Tila :\* Ei määritely

1 / 1

Kuva 12 Kulustieto-lomakkeella määritellään sen ominaisuus- ja sijaintitiedot. (Keypro Oy 2012)

Muita KeyAqua-tietojärjestelmän olennaisia työkaluja verkostonhallinnan kannalta ovat:

- TV-kuvausten tulosten havainnollistaminen kartalla
- kartoitustiedon luku
- suunnitelmien tallennus ja käsittely
- osoitehaku ja niiden paikannus
- karttojen tulostus
- tekstiviestipalvelu ja ryhmäviestien lähetys ohjelmalla
- etäisyyden mitta
- alueen tarkastelu Google Mapsilla. (Keypro Oy 2012.)

Lisää KeyAqua-verkkotietojärjestelmän sisällöstä ja ominaisuuksista löytyy myös kappaleista *5.1.3 KeyAqua-verkkotietojärjestelmän sisällön kehitys* ja *5.1.4 Tiedon lisääminen KeyAqua-verkkotietojärjestelmään*.

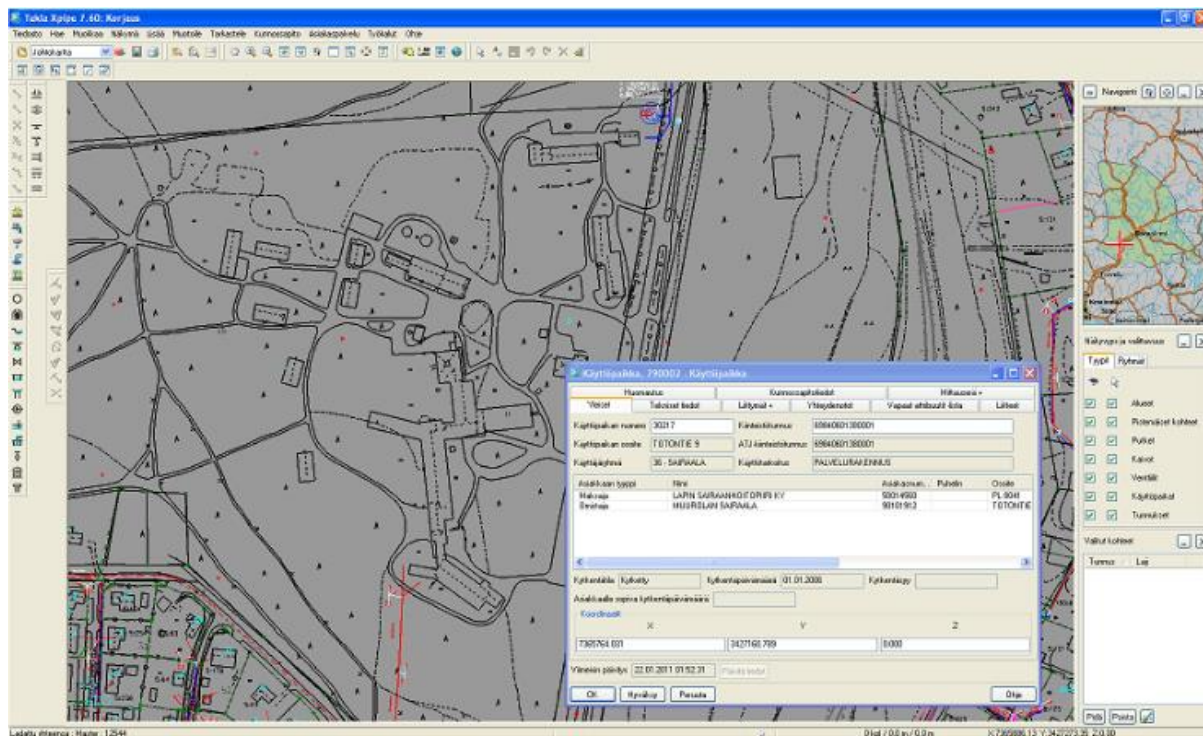
#### 4.3 Muita tietojärjestelmiä

Voknet on tarkoitettu vesihuoltolaitosten käyttöön ja ohjaukseen liittyvän tiedon hallintaan. Internetissä käytettävä järjestelmän mainostetaan olevan erittäin helppokäyttöinen ja sen toiminta on suunniteltu yhdessä vesiosuuskuntien kanssa. Jokaisella vesiosuuskunnalla on Internetissä oma Voknet-sivusto, joka sisältää kuvassa 13 esitetyt työkalut. Sivustolta on saatavilla vesiosuuskuntaan liittyvät perustietoja, kuten liittymisohjeet verkostoon, toiminta-aluekartat, yhteystiedot ja tiedotteet. Internet-sivujen kautta asiakkaiden on mahdollista lähettää mittarilukemansa osuuskunnan hallinnolle tai ilmoittaa viasta. Järjestelmään kuuluvia ominaisuuksia ovat mm. massaviestien lähetys asiakkaille Sähköposti- ja Tekstiviesti-osioiden välityksellä. Tehtävälistaan määritellään tietyn aikavälein tehtävät toimenpiteet, joka muistuttelee itse tehtävistä. Järjestelmän avulla ei ole mahdollista määrittellä varusteiden tietoja tai paikantaa niitä kartalle. Ohjelma ei ole siis paikkatietojärjestelmä, kuten KeyAqua, vaan tarkoitettu korkeintaan varustetietoja sisältävien ja karttakuva-tiedostojen tallennukseen. (FCG Vesiosuuskunnan tiedon- ja töiden hallintajärjestelmä)



Kuva 13 Voknet-ohjelman käytönhallinta-osio, joilla hallitaan tietoja. (kuvakaappaus FCG VokNet demo)

Tekla tarjoaa vesihuoltolaitoksille operatiiviseen omaisuudenhallintaan suunnitellun integroidun verkkotietojärjestelmä Xpiper, joka sisältää verkoston tiedon kokoavan tietokannan. Ohjelmaa on paikkatietopohjainen, eli ominaisuustieto on yhdistettynä komponenttien sijaintitietoon. Kuvassa 14 on esitettynä Xpiperin käyttöliittymä. Tekla Xpipea käytetään verkoston suunnitteluun, kunnossapitotietojen hallintaan ja asiakaspalveluun. Xpiper voi liittää myös muihin asiakastietojärjestelmiin.(Illikainen & Nyberg 2011, 7.)



Kuva 14 Tekla Xpiperin käyttöliittymä, jossa määritellään komponenttien ominaisuustiedot lomakkeille. (Illikainen & Nyberg 2011, 7.)



## 5 VERKOSTON KARTOITUS ETELÄ-KUOPION VESIOSUUSKUNNALLE

Kuopion kaupungin vesihuollon kehityssuunnitelman tavoitteiden mukaan vesiosuuskuntien ja kaupungin yhteistyötä tullaan lähivuosien aikana lisäämään ja osuuskuntien verkostotietoa keräämään kaupungin saataville. Verkosto-, liittyjä- ja valvontatiedot suunniteltiin koottavan tietojärjestelmään, josta kaupungin viranomaisella on mahdollisuus tarkastella osuuskunnan tietoja. Viranomaisen sallittaessa katsoa osuuskunnan tietoja suoraan Internetissä olevasta verkkotietojärjestelmästä, se helpottaa kaupungin viranomaisen valvontatyötä. Myöhemmin on suunnitteilla saattaa kaikki Kuopion seudulla toimivat vesiosuuskunnat saman tietojärjestelmän piiriin. Näin yhteistyön toivotaan lisääntyvän vesiosuuskuntien välille ja myös lähentävän niiden suhteita kaupungin viranomaisen.

Tämä työ toimii esimerkkinä vesiosuuskunnan käyttöomaisuuteen liittyvän tiedon hallinnasta. Opinnäytetyössä keskityttiin ainoastaan Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan puhdas- ja jätevesiverkoston omaisuuden kartoittamiseen, ominaisuustietojen etsimiseen ja niiden hallintaan KeyAqua-verkkotietojärjestelmän avulla. Samasta tietojärjestelmästä visioidaan myös kaupungin katsovan vesiosuuskunnan tietoja, jos yhteiseen tiedonhallinnan suunnitelmat toteutuvat. Lisäksi tiedot koottiin sähköisen version lisäksi paperiversioksi kansioon, jonka avulla vesiosuuskunta hyötyy tästä työstä, vaikkei siirtyisikään tulevaisuudessa sähköiseen tiedonhallintaan.

Ennen opinnäytetyön aloitusta vesiosuuskunnan vesi- ja viemäriverkosto oli kartoitettu gps-tekniikan avulla sähköiseen muotoon. Kartoituksessa oli otettu huomioon myös verkoston varusteet, eli pumppaamot, venttiilit, kaivot ja putket. Ainoa ominaisuustieto tuossa vaiheessa oli kartalle merkityt putkien halkaisijat verkostonlinjojen yhteydessä. Varusteiden sijainnit tarkistettiin tietojen kartoituksen yhteydessä. Niiden sijainti on nähtävissä verkostokartalla, joten sijaintitietoa ei tarvinnut erikseen lähteä kartoittamaan tässä työssä.

Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan verkostoon liittyvää tietoa oli suurimmaksi osaksi paperisena ja kokemuseräisenä tietona. Verkostovarusteisiin liittyviä teknisiä tietoja tai muita dokumentteja ei ollut tallassa ja suurin ongelma oli tiedon hajanaisuus; tietoa löytyi vesiosuuskunnan, laitetoimittajien ja verkostosuunnittelijan arkistoista ja muistiperäisenä tietona. Verkoston asioiden hoidossa oli tähän asti pärjätty hyvin olemassa olleilla tiedoilla, mutta verkoston vanhetessa tiedon määrä tulee lisääntymään. Tällöin tiedonhallinta vaikeutuu ja se saattaa vaikuttaa toiminnan ylläpitoon, kun olennainen asia verkoston kuntoon liittyen on unohtunut tai huonosti muistissa. Tieto täytyy siis tallentaa oikeaan paikkaan, josta sitä osataan ja halutaan hyödyntää. Nykyajan vaatimuksiin vastaten tiedon täytyy olla sähköisessä muodossa, jolloin tietojärjestelmä toimii parhaimpana tiedonhallintavälineenä. Koekäyttöön päätettiin ottaa vesi- ja viemäriverkkojen tiedonhallintaan tarkoitettun verkkotietopalvelu KeyAqua, jonka vesiosuuskuntien laajemmassakin hankkeessa mukana oleva Keypro Oy on kehittänyt. Kyseinen verkkotietojärjestelmä on myös Kuopion Veden käytössä.

## 5.1 Työn vaiheet

Opinnäytetyö-projekti aloitettiin tammikuussa 2013 palaverilla, jossa työn sisältö ja tavoitteet käytiin läpi toimeksiantajan ja vesiosuuskunnan edustajan kanssa. Opinnäytetyön tekijä esitteli alustavan esityksen verkostovarusteista etsittävästä tiedoista ja niiden hallintatavoista. Tässä vaiheessa tavoitteena oli ainoastaan tiedon tallentaminen tekstinkäsittelyohjelmalla word-dokumenteiksi, jotka on mahdollista tulostaa paperiversioon tai tarkastella niitä sähköisessä muodossa. Varovaisena ajatuksena oli tallentaa tieto myös vesihuollon tietojen hallintaan tarkoitettuun järjestelmään, jos sopiva yhteistyökumppani löytyisi. Opinnäytetyön idea esiteltiin myöhemmin kaupungin järjestämässä palaverissa, jossa mukana olivat Keypro, Kuopion kaupungin vesihuoltoinsinööri, edustajat kolmesta eri vesiosuuskunnasta, Mäkelä Plast Oy:n edustajat ja opinnäytetyöntekijä. Tuolloin ehdotettiin koekäyttöä Keypron kehittämää mm. ominaisuustietojen hallintaan tarkoitettua KeyAqua-verkkotietojärjestelmää. Idea hyväksyttiin, joten yhteistyö Keypron kanssa tietojärjestelmän koekäytöstä oli sovittu. Yhteistyön syntymistä edisti osaltaan Keypron ja kaupungin vireillä jo ollut yhteistyö vesiosuuskuntien tiedonhallinnassa, joten tämän työ oli lähinnä lisäosa laajempaan Kuopion seudun vesiosuuskuntien tiedonhallinta-projektiin. Tuotekorttien valmistus päätettiin pitää silti opinnäytetyöhön kuuluvana tavoitteena, sillä tietojärjestelmään ei ole mahdollista kirjata kaikkia samoja tietoja, kuin mitä kortti sisältää.

Työn ensimmäinen vaihe oli varusteisiin ja verkostoon liittyvän ominaisuustiedon hankkiminen. Työhön ei kuulunut verkostossa virtaava vedenmäärien tai painehäviöiden yms. laskeminen. Verkoston veden laatuun tai seurantaan ei myöskään perehdytty työssä ollenkaan, koska Etelä-Kuopion vesiosuuskunnalla on vedenlaadun hallintaan ja valvontaan käytössä jo toinen järjestelmä. Ennen työn aloitusta määriteltiin tiedonhankinnan tavoitteet. Kerättävän tiedon täytyy olla hyödynnettävissä, jotta niistä saadaan taloudellista ja ajallista etua. Tiedon hankinnan kohteiden lähtökohtana oli, että materiaalista saa varusteen tilasta ja ominaisuuksista yksityiskohtaisen käsityksen ilman, että varustetta tarkastelee paikan päällä. Kohteiksi otettiin kaikki varusteet, joilla on olennainen rooli verkoston toimivuuden ja vesiturvallisuuden kannalta. Tällaisia ovat mm. pumppaamot, putket ja sulkuventtiilit. Huomiotta jätettiin purkukaivot, kiinteistöputkistot, kiinteistöjen vesimittarit ja kemikaalinsyöttölaitteistot. Ilmanpoistokaivoille ei tehty omaa tuotekorttia, vaan runkoputken tuotekortissa on viittaus ilmanpoistokaivon rakennekuviin.

Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan verkoston tietojen tehokkaimmaksi kartoitustavaksi osoittautui vesiosuuskunnan ja laitetoimittajan Mäkelä Plast Oy:n edustajien haastattelu yhteisissä palavereissa. Haastattelussa selvinneiden tietojen perusteella etsittiin Internetistä varusteiden teknisiä tietoja ja rakennekuvia sisältäviä dokumentteja. Yhteensä palaverihin kului aikaa arviolta noin 10–15 tuntia. Lisäksi opinnäytetyöntekijä ja Keypro pitivät koulutuspalaverin, jossa käytiin läpi KeyAqua-verkkotietojärjestelmän käyttö. Tiedonhankinta vaati eniten aikaa työn toteutuksessa, sillä tietoa ei löytynyt suoraan Internetistä hakemalla pelkällä hakusanalla. Lisäksi yhteydenotot laitevalmistajiin ja

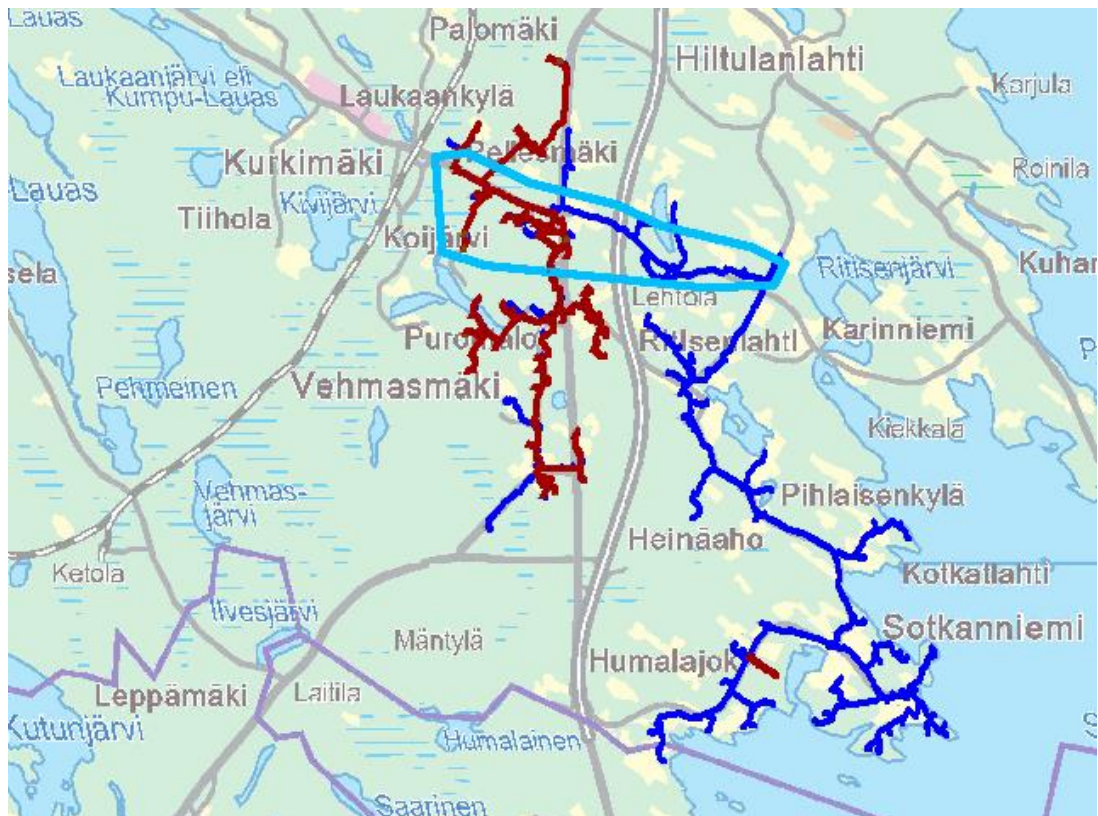
muihin verkoston rakentamisessa olleisiin yhteistyötahoihin vei aikaa, eikä vastausta ja pyydettyjä tietoja välttämättä saanut nopeasti yhteydenoton jälkeen.

Toisena vaiheena oli työssä kerättyjen tietojen käsittely ja tallentaminen. Tieto täytyi kirjata ylös luettavaan ja selkeään muotoon, joten varustetietojen tallentamiseen suunniteltiin tekstinkäsittelyohjelmalla muokattava taulukkomainen tuotekortti. Ominaisuustiedot kirjattiin ylös tietojärjestelmään ja siihen liitettiin myös aiemmin valmistetut tuotekortit ja muut dokumentit tuomaan lisätietoa järjestelmän esittämien tietojen tueksi. Tietojärjestelmää kehitettiin toimeksiantajan ohjauksessa Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan tarpeiden mukaiseksi. Ohjelman käytön yhteydessä huomattiin vikoja ohjelman toimivuudessa, joista kerrottiin eteenpäin Keyprolle. Myös tietoja määritteleviin alasetoalikoitten vaihtoehtoja pyydettiin lisäämään Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan verkoston varusteita paremmin kuvaaviksi.

Helmikuun loppupuolella pidettiin esittelypalaveri siihen mennessä aikaansaadusta KeyAqua-tietojärjestelmän kehityksestä ja siihen kirjatusta tiedoista. Läsnä olivat kaupungin, vesiosuuskuntien, Keypron ja Mäkelä Plast Oy:n edustajat. Tuossa vaiheessa tiedon tallennus ja järjestelmän kehitys olivat lähes valmiina. Osanottajilta kyseltiin mielipiteitä työn toteutuksen onnistumisesta ja yleisesti kiinnostuneisuudesta tietojärjestelmään käyttöön. Kiinnostusta oli, kunhan järjestelmää kehitettäisiin vielä tarkemmin vastaamaan vesiosuuskunnan tarpeita. Tuossa vaiheessa kaikkia alasetoalikoitten vaihtoehtoja ei oltu vielä lisätty tietojärjestelmään, joten ne lisättiin siihen myöhemmin. Työn käytännön osuus saatiin valmiiksi maaliskuun puolessa välin, kun verkoston varusteiden tiedot oli kirjattu ylös ja liitteet liitetty mukaan verkkotietojärjestelmään. Lisäksi tuotekortit ja dokumentit koottiin verkostotieto-kansioon. Karkeasti arvioiden työaika kului käytännön osuuden suorittamiseen noin 50–60 tuntia.

### 5.1.1 Tiedonhankinta

Käyttöomaisuuteen liittyvän tiedon hankinnan alkuvaiheessa määriteltiin alue, jolta varusteet kartoitettaisiin. Alue rajautui niin, että se edusti mahdollisimman hyvin kaikkia toiminnan kannalta tärkeitä varusteita. Vesiosuuskunnan toiminta-alueelta rajattiin kuvassa 15 esitettävä verkoston osa. Alue alkaa Ritisenjärven läheltä ja ulottuu Kurkimäen tien molemmille puolin. Verkosto alittaa E63-valtatien ja Vitostien. Alueella on puhdas vesiputkistoa noin 10 km verran ja paineviemäriputkea noin 5,5 km. Alueella sijaitsee paineenkorotusasema, neljä linjapumppaamoja, puhdas- ja jäteveden virtauksenmittauspisteet, useita kymmeniä sulkuventtiilejä, puhdas- ja jätevesirunkolinjat ja 29 kiinteistöpumppaamoja. Kiinteistöön johtavia putkia ei otettu mukaan kartoitukseen, koska niillä ei ole toiminnan vikaantumisen kannalta suurta vaikutusta. Vesiosuuskunnan toiminta-alue päättyy 2 metrin etäisyydelle kiinteistöstä, ja kiinteistöpumppaamot ovat vesiosuuskunnan omaisuutta.



Kuva 15 Varusteiden kartoitus tehtiin rajatulta toiminta-alueelta eteläisestä Kuopiosta.  
(kuvakaappaus KeyAqua-tietojärjestelmä)

Kerättävät tiedot sovittiin yhdessä toimeksiantajan kanssa. Käyttöomaisuus jaettiin ryhmiin niiden käyttötarkoituksen tai valmistajan mukaan. Suurin osa vesi ja viemäriverkoston varusteista ovat samanlaisia tyypiltään, joten molempien verkostojen venttiileistä ja runkoputkista koottiin yhteiset tiedot. Pumppaamoon kuuluu kaivo ja pumppu ja ne ovat eriteltynä omiin osioihinsa varusteen kohdalla. Yhdeksälle varusteryhmälle valmisteltiin omat tuotekortit, joihin kirjattiin seuraavat tiedot:

1. kiinteistöpumppaamo Mäkelä Plast Oy:n valmistamalla kaivolla
  - kaivon tiedot
  - pumpun tiedot
  - ohjaus ja valvontalaitteiden tiedot, hälytykset ja niiden vastaanotto
  - yhteistyötahojen yhteystiedot
  - lisätiedot kohteesta
  
2. kiinteistöpumppaamo Pa-Ven valmistamalla kaivolla
  - kaivon tiedot
  - pumpun tiedot
  - ohjaus ja valvontalaitteiden tiedot, hälytykset ja niiden vastaanotto
  - yhteistyötahojen yhteystiedot
  - lisätiedot kohteesta

3. puhdas vesi ja viemäriputken talosulkuventtiili
  - venttiilin tiedot
  - yhteistyötahojen yhteystiedot
  
4. puhdas vesi ja viemäriputken linjasulkuventtiilit
  - venttiilin tiedot
  - yhteistyötahojen yhteystiedot
  
5. jäteveden virtauksen mittauskaivo
  - kaivon tiedot
  - kaivosta lähtevät/tulevat putket ja venttiilit
  - jätevesi valvontakohteiden kaukovalvonta
  - ohjaus-, mittaus- ja tiedonsiirtolaitteet ja tietojenlähetys
  - yhteistyötahojen yhteystiedot
  - lisätiedot
  
6. puhtaan veden laadun- ja virtauksen mittauskaivo
  - kaivon tiedot
  - kaivosta lähtevät/tulevat putket ja venttiilit
  - puhdas vesi valvontakohteet ja kaukovalvontatiedot
  - ohjaus-, mittaus- ja tiedonsiirtolaitteet ja tietojenlähetys
  - yhteistyötahojen yhteystiedot
  - lisätiedot
  
7. puhdas vesi ja paineviemäri runkolinja
  - putken tiedot
  - yhteistyötahojen yhteystiedot
  - lisätiedot
  
8. linjapumppaamo
  - kaivon tiedot
  - tulevat ja lähtevät putkien ja venttiilien tiedot
  - pumpun 1 ja 2 tiedot
  - ohjaus-, mittaus- ja tiedonsiirtolaitteet ja tietojenlähetys
  - yhteistyötahojen yhteystiedot
  - lisätiedot
  
9. paineenkorotuspumppaamo
  - kaivon tiedot
  - tulevat ja lähtevät putkien ja venttiilien tiedot
  - pumpun 1 ja 2 tiedot
  - ohjaus-, mittaus- ja tiedonsiirtolaitteet ja tietojenlähetys

- yhteistyötahojen yhteystiedot
- lisätiedot

Liitteissä 1, 2 ja 3 on paineenkorotusaseman, linjasulkuventtiilin ja puhtaan veden laadun- ja virtausmittauskaivon tuotekortit, joissa nähdään tarkemmin eritellyt tiedot eri osa-alueittain.

Pumppaamon kaivolla tarkoitetaan maan sisään asennettua, halkaisijaltaan noin 860–1900 mm olevaa muovista valmistettua ympyräpohjaista lieriötä, jonka sisällä pumppu ja muut laitteet sijaitsevat. Jokaisesta linja-, paineenkorotus-, kiinteistö- ja mittauskaivosta hankittiin perustiedot; kaivon materiaali, halkaisija, korkeus, ankkurointi ja pohjalaatta. Kaivoon tulevien ja siitä lähtevien putkien halkaisijat, materiaali ja lujuusluokka sekä venttiilien tyypit, koot ja liitostavat ovat myös kerrottuna. Venttiilien ja runkolinjan tiedot sisältävät niiden materiaalit, koot, liitännät ja lujuusluokan.

Pumpun tiedot sisältävät teknistä tietoa, kuten juoksupyörän malli, kierrosluku, maksimi- ja minimituotto ja nostokorkeus ja muita tietoja pumppuun liittyen, kuten sähkönlähde ja varavoiman lähde, putkiston painehäviö ja taajuusmuuntajan malli. Ohjaus- ja valvontaan liittyen on kerrottu pumppaamon valvottavat kohteet (pinnan korkeus, syöttöjännite), miten sitä ohjataan (paikallinen tai kauko-ohjaus), mikä on tiedonsiirtolaitteen malli, kuinka hälytykset vastaanotetaan (tekstiviestillä tai ei ollenkaan) ja kuka vastaanottaa viestit (vesiosuuskunta tai huoltofirma) ja missä kohteiden mittauksia seurataan (tässä tapauksessa kaukovalvontajärjestelmän kautta Internetissä). Jokaiselle varusteelle on ilmoitettu valmistajan määrittämä käyttöikä vuosina tai pumpun kohdalla käyttötunteina, josta voidaan määritellä arvioitu ajankohta korjaukselle tai vaihdolle. Tämä edellyttää tietenkin, että varusteen asennus- tai rakennusajankohta on tiedossa ja kirjattu ylös tuotekorttiin. Lisäksi jokaisen varusteen kohdalla on yhteistyötahot, eli valmistajan, toimittajan, verkostosuunnittelijan ja huoltoyrityksen nimet ja yhteystiedot. Yrityksen kohdalla saattaa olla maininta yhteyshenkilöstä ja hänen puhelinnumeronsa, jonka kanssa yhteistyötä on tehty. Yhteistyötahojen ylös kirjaaminen on tärkeää ongelma- tai vikatilanteessa lisätiedon saamiseksi. Lisätiedot-kohtaan merkittiin yleistä tietoa kohteesta, kuten *"pumppaamossa on lukittu kansi"* tai *"pumppaamo sisältää kemikaalinsyötön"*.

Tehokkain tapa hankkia tietoa oli kokoontua palaverissa ja haastatellen käydä läpi verkoston rakenne ja varusteet. Varusteiden tietojen kartoituksessa tarvitaan verkoston rakentamisessa mukana ollut henkilö, sillä hänellä on yleensä arvokkain kokemusperäinen tieto. Ennen yhteistä palaveria kannattaa pyytää edustajaa tuomaan jo olemassa olevat verkostoon liittyvät dokumentit. Erityisesti verkostokartta on hyvä olla mukana kartoituksessa, sillä sen avulla verkosto tulee läpikäytyä järjestelmällisesti ja kaikki varusteet tulevat huomioiduksi. Verkosto tarkasteltiin järjestelmällisesti toiminta-alueen toisesta päästä lähtien aloittaen linjapumppaamoiden kartoituksella. Suurpiirteiset tiedot saatiin vesiosuuskunnan ja toimeksiantajan edustajilta, joilla oli hyvin muistitiedon varassa pumppaamojen koot, pumpun ja venttiilien tyypit sekä yhteistyössä toimineiden yritysten nimet. Hyvin tärkeä tietolähde on varusteiden asennuksessa laaditut käyttöönottopöytäkirjat, joista selviävät tarkemmin varusteiden tiedot.

Pumppujen tarkat tyypit olivat tiedossa, joten niiden pohjalta voitiin etsiä tarkemmat tekniset tiedot. Epäselviksi jääneet kohdat etsittiin ja täydennettiin hakemalla tiedot Internetistä. Tiedonhankinta Internetistä vaatii usein tarkempaa selvitystyötä, sillä pelkällä hakusanalla löytää usein vain mainoksia kyseisestä tuotteesta. Pumppuvalmistajan- tai toimittajan Internet-sivulla on yleensä pumpun valintaohjelma. Tätä kautta löytyivät vesiosuuskunnan pumppujen rakennepiirroksat, valmistajan kokooman tietokortti ja käyttöönotto- ja asennusohjeet. Pumpuista saatiin selville olennaisia tietoja, kuten tuottokäyrät, moottorin tiedot ja hyötysuhteet. Pumppaamojen valvonta- ja ohjauslaitteisiin kuuluvista tiedonsiirtolaitteista on hankittu myös tarkempaa tietoa sisältävät dokumentit niiden valmistajan kautta. Ohjauskeskuksesta on oma rakennepiirros ja sähkökaaviokuva. Työssä ei ollut tavoitteena etsiä tai laskea verkoston mitoitukseen tai veden virtauksiin liittyen tietoja, mutta tietojen tullessa vastaan sattumalta, ne otettiin myös liitteeksi. Suunnittelijalta tuli pumpun teknisten tietojen ohella myös verkostosta lasketut painehäviöt ja nostokorkeudet, joten ne liitettiin mukaan.

### 5.1.2 Tuotekortit

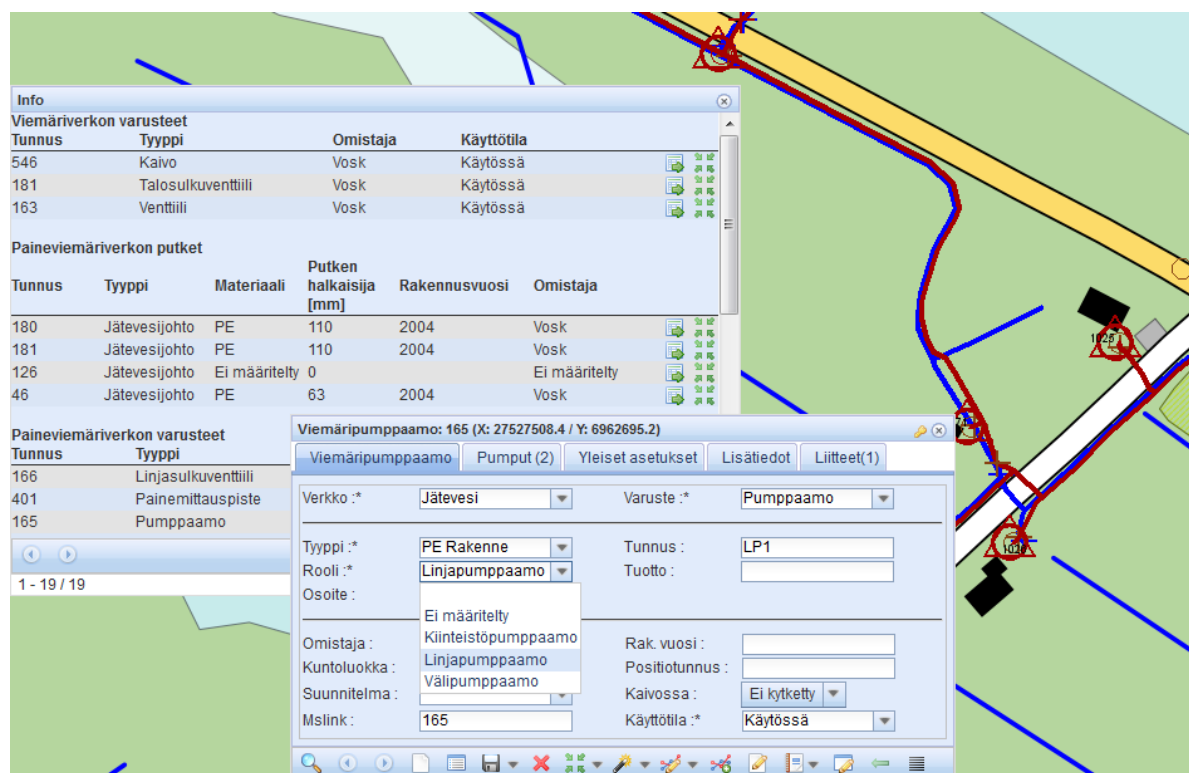
Tuotekortti on tekstinkäsittelyohjelmalla laadittu dokumentti, joka voidaan tallentaa sähköiseen muotoon tai tulostaa paperiversioksi. Yhdeksälle varusteryhmälle suunniteltiin tuotekortit, joissa on taulukoituna ominaisuus- ja käyttötiedot edellisessä kappaleessa 5.1.1 esitetyn luettelon mukaan. Liitteissä 1,2 ja 3 on esimerkkinä paineenkorotusaseman, linjasulkuventtiilin ja puhtaan veden laadun- ja virtausmittauskaivon tuotekortit. Paineenkorotusasemalle, kuudelle linjapumppaamolle ja kahdelle mittauskaivolle tehtiin omat yksilöidyt tuotekorttinsa. Edellä kerrottuja varusteita on verkostossa vain muutama kappale, joten ne on helppo yksilöidä ja tarkastella niiden tietoja varustekohtaisesti. Varsinkin linjapumppaamot ovat tärkeitä verkoston toiminnan kannalta, joten ne kannattaa yksilöidä. Jätevesi- ja puhdasverkostossa on omat mittauskaivot, joten niille on erilliset mittauskaivotuotekortit. Suurilukuisimmille ryhmille, kuten kiinteistöpumppaamoille, vesi- ja viemäriverkoston putkille ja linja- ja sulkuventtiileille on ryhmäkohtaiset tuotekortit, koska vesiosuuskunnassa on käytetty samoja varusteita ja valmistajia koko rakentamisen ajan. Lisäksi jokaista varustetta on useita kymmeniä, jonka takia ei ole järkevää eritellä jokaiselle omaa tuotekorttia.

Tuotekortin tarkoituksena on toimia tietopakettina, joka kokoaa tietyn kohteen kaikki käyttöön ja ominaisuuteen liittyvät tiedot yhteen tai siinä annetaan viittaus toiseen liitteeseen. Kortti ei sidoksissa tietojärjestelmään, eli tietojärjestelmän käyttö ei vaadi kortteja. Tuotekortin ja tietojärjestelmän sisältämät ominaisuustiedot siis tukevat ja täydentävät toisiaan. Tietojärjestelmässä ei ole erikseen määriteltävää kohtaa esimerkiksi varusteen käyttäjälle tai yhteistyötahoille, joten kortti antavaa täydentävät tiedot näihin kohtiin. Tuotekortti voidaan tulostaa helposti myös tietojärjestelmän kautta paperiversioksi tai ottaa kopio PDF-versiosta ja lähettää se sähköpostilla eteenpäin. Tieto saattaa vanhentua saneerauksen tai yhteistyötahon vaihtuessa, mutta tieto varusteen rakentamisen ja asennuksen aikaisesta säilyy. Muuttuvat tiedot voidaan halutessa lisätä tai muokata tuotekortin muokattavaan word-versioon.

### 5.1.3 KeyAqua-verkkotietojärjestelmän sisällön kehitys

Tietojärjestelmä oli työn alussa vielä kehitysvaiheessa ja sen sisältöä kehitettiin yhteistyössä toimeksiantajan ja Keypron kanssa. Kehityksen osalta keskityttiin vain varusteiden ominaisuustietojen määrittämisessä tarvittavien tietolomakkeiden vaihtoehtojen lisäämiseen, eikä laskutus- tai liittyjätietojen tai muiden tietojärjestelmän työkalujen kehittämiseen puututtu. Tietojärjestelmään lisättiin tietoja ja kehitettiin vain niiden varusteiden tietolomakkeita, joita opinnäytetyössä käsiteltiin, eli pumppaamot, venttiilit, mittauskaivot ja runkoputket. Info-listauksessa näkyvät ei-määritellyt jätevesijohdot ovat kiinteistöön johtavia putkia, joiden tietoja ei määritelty tässä työssä.

Keypro siirsi verkostokartoituksen tehneeltä Tasamitta-yritykseltä kartta-aineiston omaan tietokantaansa ja muokkasi sen sopivaksi Maantutkimuslaitokselta saamaansa karttapohjaan. Putkistot ja varusteet näkyvät kartalla erilaisilla symboleilla, kuten punaisen ja sinisen värisinä viivoina, kolmioina, ympyröinä ja risteinä. Varusteet ovat eriteltyinä puhdas- ja jäteveden kohteisiin, joille jokaiselle on oma lomake. Kuvan 16 vaiheessa on haettu tieto tietyltä alueelta ja kohde on valittu listalta tarkasteltavaksi. Tällöin tietolomakkeelle avautuu useamman välilehden tietolomake, jossa ensimmäisenä on varusteen perustietojen kohdat. Lomakkeelle valitaan tähdillä merkittyihin pakollisiin kohtiin soveltuvin vaihtoehto alasetusvalikosta. Määriteltävät kohdat ovat joko numeroarvoja halkaisijoille, varusteen tyyppiä, rooleja tai varusteita. Tietolomakkeista puuttui kuitenkin useammasta kohdasta ominaisuustietojen valintaan tarvittavia alasetusvalikon vaihtoehtoja. Jos mikään jo olemassa olevista vaihtoehdoista ei soveltunut vesiosuuskunnan varusteen ominaisuustiedoksi, pyydettiin Keyprota lisäämään tarvittavat vaihtoehdot alasetusvalikkoon.



Kuva 16 KeyAquaan avautuu valikko haettaessa tietoa verkoston laitteista. Kuvassa on valittu listalta jätevesipumppaamon tietolomake. (kuvakaappaus KeyAqua-tietojärjestelmä)



Kuvassa 16 pumppaamon tyyppi on määritelty *"PE rakenne"*, joka on pyydetty erikseen lisäämään alasvetovalikkoon. Muita vaihtoehtoja olisivat olleet mm. *"Lasikuitu perus"* tai *"Betonirengas"*, jotka eivät tässä tapauksessa kuvanneet lainkaan vesiosuuskunnan varusteita. Rajallisen ajan ja työn rajaamiseksi valikoihin lisättiin vain ne vaihtoehdot, joita Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan tämän hetken varusteiden tietojen lisääminen vaati. Kaikkia mahdollisia olemassa olevia vaihtoehtoja, esimerkiksi venttiilivalmistajia tai eri pumpputyyppejä, ei laitettu listoihin valintavaihtoehdoksi, sillä jos jokin tuote on havaittu hyväksi käytössä, sitä ei vaihdeta kovin helposti toiseen. Esimerkiksi venttiilien valmistajaksi määriteltiin ainoastaan *"Hawle"*, jonka valmistamia sulkuventtiilejä Etelä-Kuopion vesiosuuskunta käyttää. Jossain tapauksissa alasvetovalikoihin laitettiin laajempi skaalaus vaihtoehtoja, esimerkiksi putken halkaisijoita määriteltäessä otettiin huomioon tulevaisuuden laajennustyöt, jolloin voidaan käyttää tämän hetkisestä poikkeavia putkikokoja. Määritellyt alasvetovalikoiden vaihtoehdot olivat yleisimpiä putkihalkaisijoita, kuten myös muihin varusteisiin lisätyt, kuten kaivon renkaan halkaisijat. Tiedot saatiin toimeksiantajan tietämyksen pohjalta ja laiteomittajien varustekatalogeista, jossa luetellaan mahdolliset olevat vaihtoehdot. Alasvetovalikoiden varusteiden tyyppiä myös tarkennettiin vastaamaan vesiosuuskunnassa käytössä olevia käsitteitä. Esimerkiksi venttiilejä on olemassa useita eri käyttötarkoituksiin, joten kuvan 17 alasvetovalikkoon lisättiin *"Linjasulkuventtiili"* ja *"Talosulkuventtiili"* kertomaan heti kohteesta enemmän kuin pelkkä *"Venttiili"*.

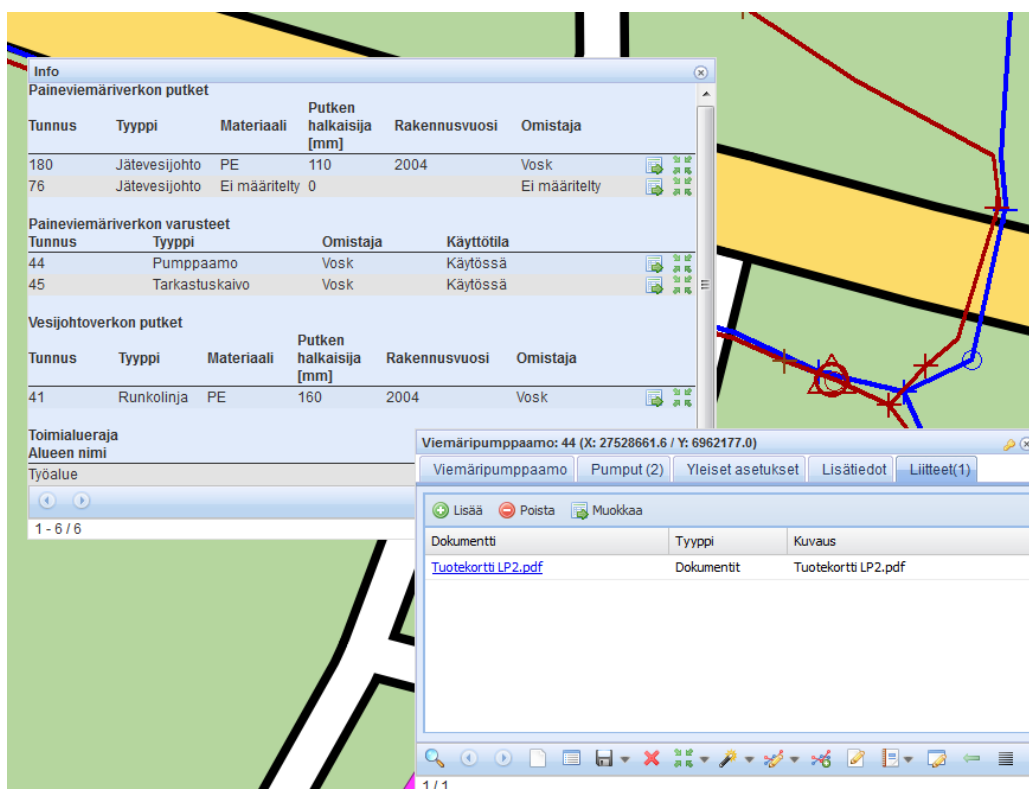
Kuva 17 Venttiilien tietolomakkeen varuste-kohdassa määritellään tarkemmin verkon varuste. (kuva-kaappaus KeyAqua-tietojärjestelmä)

#### 5.1.4 Tiedon lisääminen KeyAqua-verkkotietojärjestelmään

Varusteille on omat tietolomakkeensa, joiden määritettävät kohdat vaihtelevat hieman varusteesta riippuen. Pakollisia täytettäviä kohtia kaikkien varusteiden lomakkeissa ovat verkko, varuste, tyyppi

ja käyttötila. Kaivoissa määritellään edellä mainittujen lisäksi halkaisijat, materiaalit, kannen kantavuus ja muoto. Yllä olevassa kuvassa 19 nähdään esimerkkinä venttiilin tietolomake. Tähdillä merkityt kohdat ovat pakollisia ja kohdat täytetään järjestyksessä alkaen ensimmäisestä sarakkeesta. Määriteltäviksi kohdiksi otettiin vain ominaisuuksiin ja käyttötilaan liittyvät tiedot, joiden selvittäminen oli haastatellen ja Internetistä etsien mahdollista tai tieto oli jo olemassa. Pakollisten kohtien lisäksi määriteltiin varusteiden omistaja, johon valittiin vaihtoehto "Vosk". Rakennusvuosi-kohtaan merkittiin varusteen rakennusvuosi. Jos se ei ollut tiedossa, kirjattiin kohtaan vuosi 2004, jolloin verkostoa alettiin rakentaa. Kuntoluokaksi määriteltiin jokaisen varusteen kohdalla 0, eli paras kunto-luokka johtuen verkoston nuoresta iästä (noin 10 vuotta). *Tila*-kohtaan määriteltiin venttiilien lomakkeella "Auki". Kaikkiin kohtiin ei siis määritelty vastausta, sillä kohdat olisivat vaatineet suurempia tiedonhankinta menetelmiä. Varusteen korkeutta (*Var.korkeus*) ei alettu selvittämään, koska sen selvittäminen olisi vaatinut maastokartoituksen, tai *Positiotunnusta*, koska vesiosuuskunnalla ei ollut tiettyä tapaa numeroida tai tunnistaa varusteitaan. *Mslink* on tietojärjestelmän antama tunnus varusteelle, joka näkyy Info-listauksessa varusteen kohdalla.

KeyAqua-verkkotietojärjestelmässä kaivo ja pumppaamo ovat kaksi eri komponenttia, joille määritellään omat tiedot eri lomakkeille. Myös kartalle ja info-listauksessa ne ovat erillisiä kohteita. Kuvassa 18 on näkyvissä kaksi ympyrää punaisen kolmion sisällä, joka on siis yksi linjapumppaamo. Kaivon oletetaan olevan tässä pumppua ja laitteita suojaava rakenne. Varsinaista huoltotarvetta sille tuskin tulee, mutta tiedot kaivon kannen halkaisijasta kertoo, mikä kaivon sisään mahtuu tarvittaessa menemään.



Kuva 18 Viemäripumppaamon varusteen tietolomakkeeseen dokumentit tallennetaan välilehdelle "Liitteet". Kuvassa nähdään myös punaisella kolmio-ympyrä symbolilla merkitty linjapumppaamo ja siihen kuuluvat venttiilit (kuvakaappaus KeyAqua-tietojärjestelmä)

PDF-muodossa olevia dokumentteja voidaan lisätä tietojärjestelmässä kahteen paikkaan; varuste-kohtaiselle tietolomakkeen *Liitteet*-välilehdelle tai kuvassa 19 esitettävään *Ulkoiset dokumentit*-osioon. Harvalukuisimpien varusteiden tietolomakkeen *Liitteet*-välilehdelle lisättiin PDF-muodossa oleva, vain kyseistä varustetta koskeva materiaali. Kuvassa 18 viemäripumppaamon tietolomakkeelle on liitetty *Tuotekortti LP2*, eli linjapumppaamon numero 2 oma tuotekortti. Näin tehtiin ainoastaan linjapumppaamojen, paineenkorotusaseman ja mittauskaivojen tapauksessa. Niiden liitteeksi lisättiin tuotekorttien lisäksi varusteeseen liittyviä muita dokumentteja, mm. pumppujen rakennekuvat, tekniset tiedot ja tuottokäyrät, ohjauskeskuksen sähkökaaviot, virtauksen ja laadunmittauslaitteiden, taajuusmuuntajien ja tiedonsiirtolaitteiden kuvat ja tekniset tiedot. Viittaus lisätietoa sisältävään liitedokumenttiin löytyy tarvittaessa tuotekortista. Kiinteistöpumppaamoille, venttiileille ja runkoputkille on jokaiselle kohteelle varustekohtainen tietolomake, kuten kaikilla varusteilla. Niiden suuren lukumäärän takia niiden ryhmäkohtaiset tuotekortit ja muut dokumentit liitettiin vain "*Ulkoiset dokumentit*"-osioon.

Dokumentti	URL	Kuvaus	Tyyppi
Paineenkorotusasema rakennekuva ja tek...		Paineenkorotus...	Dokumentit
Paineenkorotusasema sisältä(vehmasmäe...		Vehmasmäentie...	Dokumentit
Paineenkorotusasema ulkoapäin (vehmas...		Vehmasmäentie...	Dokumentit
Paineenkorotusasema_1 pumppuinen veh...		Paineenkorotus...	Dokumentit
Paineviivapiirros.pdf		Paineviivapiirros...	Dokumentit
Pumppaamoluettelo v.2005; tuotto,nosto...		Pumppaamoluete...	Dokumentit
Pumppaamoluettelo v.2005; tuotto,nosto...		Pumppaamoluete...	Dokumentit
Suunnitelmaselostus_EK2.pdf		Suunnitelmaselo...	Dokumentit
Talosuikventtiili 2630 kuva ja tekniset tie...		Talosuikventtiili...	Dokumentit
Telemic 84+ tekniset tiedot.pdf		Telemic 84+ tek...	Dokumentit
Tuotekortti JV virtausmittauskaivo.pdf		Tuotekortti JV vi...	Dokumentit
Tuotekortti KP (Mp Oy).pdf		Kiinteistössä käy...	Dokumentit
Tuotekortti KP (PaVe).pdf		Kiinteistössä käy...	Dokumentit
Tuotekortti LP1.pdf		Tuotekortti LP1. ...	Dokumentit
Tuotekortti LP2.pdf		Tuotekortti LP2. ...	Dokumentit
Tuotekortti LP3.pdf		Tuotekortti LP3. ...	Dokumentit
Tuotekortti LP3.pdf		Tuotekortti LP3. ...	Dokumentit
Tuotekortti LP4.pdf		Tuotekortti LP4. ...	Dokumentit
Tuotekortti LP5.pdf		Tuotekortti LP5. ...	Dokumentit
Tuotekortti LP6.pdf		Tuotekortti LP6. ...	Dokumentit
Tuotekortti PK.pdf		Tuotekortti PK.pdf	Dokumentit
Tuotekortti PK.pdf		Tuotekortti PK.pdf	Dokumentit

Navigation: Sivun 1 / 1, Per sivu: 500, Näytetään 1 - 64 / 64

Kuva 19 Ulkoiset dokumentit-osioon liitettiin koko verkostoa koskevat dokumentit ja suunnitelmat (kuvakaappaus KeyAqua-tietojärjestelmä)

## 5.2 Työn tulokset

Työn tavoitteena oli hankkia ominaisuustieto verkoston varusteista ja tallentaa se paikkaan, jossa sitä voidaan hyödyntää vesiosuuskunnan omaisuuden hallinnassa. Tässä työssä tieto tallennettiin kahteen paikkaan; tuotekortteihin ja koekäytössä olleeseen verkkotietojärjestelmään. Kortit eivät ole si-doksissa verkkotietojärjestelmään, joten ne voivat toimia myös ainoana tiedonhallinnan työkaluna. Opinnäytetyöstä saatavana konkreettisenä tuloksena vesiosuuskunta saa kansion, johon on koottuna paperimuodossa olevat verkostokartat, tuotekortit ja muut verkostoon ja varusteisiin liittyvät dokumentit. Kansioon tulee myös käytännön ohjeita kansion ylläpitoon ja päivittämiseen liittyen. Ohjeet koskevat mm. kuinka kannattaa menetellä dokumenttien päivityksessä, kun verkostoon rakennetaan lisää haaroja tai kuinka dokumentteja saa täydennettyä. Samat materiaalit kootaan myös ”sähköiseen kansioon”, eli tietokoneella tarkasteltavaksi tiedostopaketti muistitikulle tai muuhun tallennuspaikkaan. Tämä mahdollistaa dokumenttien jakamisen sähköpostin kautta ja sama kansio voidaan jakaa myös yhteistyökumppaneille, kuten huoltoyritykselle. Kansion rakenne on esitetty liitteessä 4.

Työn toteutukseen kuului myös koekäytössä ollut verkkotietojärjestelmä, jota kehitettiin ja siihen lisättiin vesiosuuskunnan verkostovarusteiden tietoja. Kehitys-vaihe onnistui odotetusti ja sen nykyisillä ominaisuuksilla ja sisällöllä Etelä-Kuopion toiminnan hallinta olisi mahdollista. Myös Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan edustajan mielikuva KeyAqua-verkkotietojärjestelmästä verkoston tiedonhallinnan välineenä oli myönteinen ja hän uskoi myös käyttävänsä sitä, jos tietojärjestelmä otettaisiin käyttöön heidän osuuskunnassaan. Järjestelmän käyttöönottoon mahdollisuuteen vaikuttaa tällä hetkellä vesiosuuskunnan taloudellinen tilanne ja ajanpuute. Lisäksi Kuopion seudun vesiosuuskuntien ja kaupungin yhteinen tiedonhallinnan projekti on keskeneräinen, joka määrittää sen, kuinka vesiosuuskuntien tiedonhallinta tulevaisuudessa järjestetään.

## 5.3 Työn tarkastelu

Ennen työn aloitusta Etelä-Kuopion vesiosuuskunnalla oli paljon tietoa sen verkostojen varusteista, mutta se oli koottuna hyvin hajanaisesti. Tiedon hankinta- ja kokoamisen menetelmät, eli haastattelut, yhteydenotot valmistajiin ja toimittajiin ja tiedon haku Internetistä, osoittautuivat hyvin tehokkaiksi tiedonhankinnan tavaksi. Tiedon tulee olla luotettavaa ja oikeista lähteistä saatua, jotta niistä todella hyödytään. Tämä vaatii tiedon varmistusta, ja esimerkiksi varusteen oikea malli ja tyyppi varmistuvat viimeistään käymällä varusteen luona. Kohteiden valokuvaaminen tuo arvokasta lisätietoa varusteista, joten vesiosuuskunnan edustajan ehdotetaankin valokuvaavan kohteet seuraavien huolto- ja tarkistustoimenpiteiden yhteydessä.

Tuotekortin sisältö suunniteltiin alusta lähtien tietojärjestelmästä riippumattomaksi tiedonlähteeksi. Sisältöä valittaessa onnistuttiin hyvin, sillä kortti antaa ominaisuustietoa varusteesta ilman tietojärjestelmän tietoja tai menemättä varusteen luo. Annetuilla tiedoilla on mahdollista katsoa etukäteen kohteen tiedot, kuten pumpun tyyppi ja varautua sen mukaisesti tarvittavilla varaosilla. Tiedot pysy-

vät ajantasaisena, jollei varustetta vaihdeta uuteen malliin. Huono puoli tuotekortissa on sen aikasidonnaisuus, sillä tiedot ovat tämän hetkisen tilanteen mukaan tehtyjä. Varusteen vaihtuessa tuotekorttia täytyy päivittää. Word-dokumenttina olevat tuotekortit täytyy säilyttää, jotta muutoksen tullessa niitä pystyy muokkaamaan ja tallentamaan päivitetyn version uudeksi versioksi. Lisäksi yhteistyötahot voivat vaihtua toiminnan aikana, jota täytyy lisätä tuotekorttiin. Tällöin tosin tieto entisestä alkuperäisestä yhteistyötahosta säilyy eikä tietoa tarvitse tulevaisuudessa jäljittää. Tuotekorttiin liittyen jatkokehitysideana on tallentaa tuotekortti jatkossa täytettävälle PDF-lomakkeelle. Päivittäminen on tällöin helpompaa, kun dokumentin taulukko ja muotoilu on kiinteä, eli taulukon ulko-muotoa ei pysty vahingossa muokkaamaan. Lisäksi sähköistä versiota päivitettäessä word-dokumenttia ei tarvitse erikseen tallentaa PDF-dokumentiksi.

Ryhmäkohtaisissa tuotekorteissa, jotka kattavat kaikki varusteet, kuten venttiilit ja kiinteistöpumppaamot, merkittiin niiden rakennus- ja asennusajankohdaksi koko verkoston rakennuskaari (2004–2013), joka ei siis kerro tarkemmin yksittäisen varusteen iästä. Myöhemmin tämä voi tuottaa hankaluuksia iän määrittämisessä, ellei varusteita yksilöidä ja erikseen selvitetä jokaiselle käyttöönottoajankohtaa. Venttiilien suuren määrän takia se ei ole ehkä järkevää, joten hyödyllisintä lienee jakaa jo rakennusvaiheessa tai myöhemmin alueet omiin osioihinsa rakennusajankohdan mukaan, esimerkiksi ”Vuonna 2012 asennetut venttiilit”. Vanhemmissa verkostoissa lienee hyödyllistä hahmottaa samaan aikaan rakennetut alueet ja sen perusteella päätellä rakennus- ja asennusajankohdat. Rakentamiseen liittyy aina suunnitelmia ja liittymissopimuksia, joiden avulla saadaan tietoja selville.

Tietojärjestelmän kehityksessä haasteena oli järjestelmän sisällön lisääminen niin, että se hyödyttää vesiosuuskuntaa mahdollisimman kattavasti eri varusteita. Oikeat varusteet ja muut ominaisuustietoja kuvaavien vaihtoehtojen lisääminen oli yllättävän paljon aikaa vievä vaihe, kun järjestelmä olikin keskeneräisempi kuin alussa oletettiin. Vaihtoehtojen ehdotukset ja lisäykset kuitenkin sujuivat toimeksiantajan ja vesiosuuskunnan edustajan avustuksella, pientä tarkennusta varusteiden oikeaoppinen nimeäminen vielä vaatinee parissa kohtaa. Oikeaoppiset ja erilaiset nimitykset varusteille vaihtelevat henkilöstä riippuen. Vaihtoehdot kuitenkin kuvaavat varusteita niin, että nimen perusteella saa alustavan tiedon. Järjestelmän lomakkeiden alusvetovalikoiden vaihtoehdot ovat sopivia tämän hetkiseen tilanteeseen, muttei välttämättä tulevaisuudessa verkoston laajentuessa.

Alun perin opinnäytetyöhön liittyvissä suunnitelmissa oli liittää jokaiseen kiinteistöpumppaamoon, venttiiliin ja runkoputken tietolomakkeelle sama tuotekortti ja muut dokumentit, joka olisi nopeuttanut ja vähentänyt siihen liittyvän tiedon hakua. Tuotekortin ja muiden liitteiden liittäminen on nopea ja helppo tehdä, mutta kohteiden määrän ollessa useita kymmeniä, se kuluttaa liikaa aikaa eikä se hyödytä varusteiden ollessa tyyppiltään ja rakenteeltaan tismalleen samanlaisia. Tuotekortit ja varusteiden muut dokumentit liitettiin lopulta ainoastaan yleisiin, koko verkostoa koskeviin *Ulkoiset dokumentit*-osioon. Tarvittaessa tiettyä kiinteistöpumppaamoa koskevat yksityiskohtaiset tiedot voidaan kirjata ylös kunkin varusteen lomakkeen *Lisätiedot*-välilehdelle.

KeyAqua-tietojärjestelmän käytettävyyteen ja ominaisuuksiin kiinnitettiin huomiota. Vesiosuuskunnan hallinnoidessa tietojärjestelmän avulla verkostotietoja, hallintatyöhön kuuluu lähinnä tarvittaes-

sa tehtäviä asioita, kuten uusien varusteiden lisääminen kartalle ja niiden tietojen kirjaaminen varustekohtaisille lomakkeille, asiakastieto- ja kulutuspaikkatietojen ylläpito ja vika- ja korjaustietojen kirjaaminen. Kirjaamisen työläys riippuu pelkästään siitä, kuinka paljon muutoksia verkostossa tapahtuu ja kuinka tarkasti seikat merkitään ylös. Säännöllisesti tehtävää hallintatyötä on ainoastaan tarkistaa tietojen ajantasaisuus, ovatko verkoston laajennukset otettu huomioon ohjelmassa, ovatko säännöllisesti tehtävät huolto-, korjaus- ja saneerausohjelmat tehty ajallaan tai ovatko asiakastiedot oikein.

Tietojen lisääminen ja päivittäminen ovat itsessään nopsasti tehtäviä toimenpiteitä klikkailemalla hiirellä oikeat alasvetovalikot kohdilleen. Alussa tietenkin ohjelmaan tutustuminen vie oman aikansa, mutta muutoin tietojen kirjaaminen varustelomakkeelle sujuu muutamassa minuutissa, riippuen varusteelle määriteltävien tietojen laajuudesta. Jokaiselle varusteelle on oma tietolomake, joihin määritellään samat ominaisuustiedot. Tarkemmin tietojen lisäämisestä lomakkeilla on kerrottu myöhemmin tässä samassa kappaleessa. Opinnäytetyön tekijän käyttökokemuksen perusteella KeyAquan hallinnassa tarvitsee sujuvaa hiiren käyttöä. Tietojen lisääminen on käytännössä hiirellä klikkailua, kun alasvetovalikoista valitaan oikea vaihtoehto. Kartalla siirtyessä tarvitaan hiiren ja valintapainikkeiden yhteiskäyttöä. Hiirellä ohjelman käyttö on huomattavasti näppärämpää kuin pelkkiä valintapainikkeita ohjatessa. Toimiva ja nopea Internet-yhteys on järjestelmän käytettävyyden kannalta tärkeä. Muuten ohjelman käyttö on hitaampaa ja taustakartat latautuvat hitaasti paikkaa siirrettäessä. Muuten ohjelman käyttö sujuu, kun hallitsee tietokoneen peruskäyttötaidot, kuten Internet-selaimen käytön ja hiiren ja näppäimistön hallinnan.

Kun verkostoa laajennetaan, tulee uusien linjojen päivittyä myös tietojärjestelmään. Se, tekeekö osuuskunta sen itse vai palveluntarjoaja, riippuu vesiosuuskunnan omasta aktiivisuudesta ja tehdystä sopimuksesta. Lyhyet osuudet, kuten uudet kiinteistöön menevät putket on helppo piirtää itse tietojärjestelmän piirtotyökaluilla, mutta piirretyn putken sijainti ei todennäköisesti vastaa todellista sijaintia ja putken muotoa. Tällöin on hyvä laittaa merkintä "*arvioitu putken sijainti*"-huomautus putken lisätietoihin. Keypro Oy:n edustajan mukaan verkoston laajennus on helppo tehdä myös itse, eikä se vaadi kovin paljoa tietoteknistä osaamista (Hyvönen 2013). Tarvittaessa Keypro tekee lisäykset lisäämällä uuden verkoston osan tiedot järjestelmään.

Työn toteutuksessa aikaa kulutti eniten tiedon hankkiminen, sillä varusteiden tekniset tiedot ei ole suoraan saatavilla Internetistä hakuohjelmalla tai suoraan laitetoimittajan tiedossa. Tiedonetsiminen vaatii aikaa, hieman salapoliisityötä ja yhteistyötä muiden vesialan toimijoiden kanssa. Tämän työn myötä ollessani puhelimitse ja sähköpostitse yhteydessä muihin laitetoimittajiin ja verkostosuunnittelijaan, huomasin tiedon olevan hyvin tallennettuna heidän arkistoihinsa. Verkoston liittyvät ensimmäiset suunnitelmat tehtiin vuonna 2003 ja tuona vuonna tehtyjä verkostoon liittyviä materiaaleja saatiin suunnittelijalta tallennettavaksi järjestelmään.

Mielestäni opinnäytetyö onnistui hyvin, sillä kaikki tavoitteet saavuttiin huolimatta aikataulujen venymisestä. Työn käytännön osuuden tekeminen vaati tietopohjaksi perusopinnot verkoston rakenteesta ja toiminnasta. Vesihuoltotekniikan opinnoissa tutuksi tullut verkoston toiminnan tunteminen

oli hyödyksi opinnäytetyötä tehdessä. Työn kautta pääsin perehtymään vesihuollon yleisimpien varusteiden tyyppeihin, rakenteisiin ja malleihin. Toimiva verkosto vaatii kattavat varusteet, joten molempien osa-alueiden, verkosto toiminnan ja sen varusteiden tunteminen, antaa paremman kuvan verkoston hallinnan kokonaisuudesta. Työn aiheen rajaaminen oli helppoa, sillä verkoston ominaisustiedot ovat yleensä teknisiä tietoja ja ne ovat erillään muista tiedoista, kuten laatuun tai sijaintiin liittyvät tiedot. Minulla oli mielessä selkeä visio etsittävistä tiedoista, joten turhaa aikaa epäolennaisten asioiden vatkomiseen ei mennyt. Hankalinta oli määrittellä verkkotietojärjestelmään varusteiden tietoja kuvaavia alavetovalikoiden vaihtoehtoja, sillä kokemusta vesihuollon varusteista ja niiden rakenteista ja tekniikasta ei ollut paljoa. Vaikeuksia tuotti eniten kaivon ja putkien halkaisijoiden määrittäminen. Tämä työnosa ei onnistunut niin hyvin kuin olisin halunnut. Ratkaisuna olisi ollut kenties syvempi paneutuminen verkoston varusteiden mitoitukseen liittyviin standardeihin. Onnistuin hyvin löytämään arvokasta tietoa varusteista ja osasin koota ne järjestelmällisesti yhteen paikkaan. Mielestäni tuotekortit vaativat vielä lisäkehitystä; niiden sisältöä voisi muokata ja harkita, ovatko kaikki tiedot osuuskunnan toiminnan helpottamiseksi jo huomioitu.

## 6 POHDINTA

### 6.1 Hyvän tietojärjestelmän ominaisuudet

Vesiosuuskunta tarvitsee toimivan työkalun, jolla se voi hallita kaikkia sen toiminnan osa-alueita. Tietojärjestelmää käytettäessä huomio kiinnittyy erityisesti ohjelman käytettävyyteen ja siihen, kuinka hyvin tietojärjestelmä täyttää käyttäjän, eli vesiosuuskunnan tarpeet. Hyvä tietojärjestelmä vaatii sujuvaa käytettävyyttä ja monipuolisia teknisiä ominaisuuksia. Sen on oltava kustannus-hyötysuhteeltaan edullinen vesiosuuskunnan näkökulmasta ja sen täytyy soveltua käyttötarkoitukseen, eli vesiosuuskunnan toiminnan ohjaukseen ja tiedonhallintaan. Vesiosuuskunnan ollessa pieni laitos verrattuna suureen kunnalliseen vesilaitokseen, osuuskunta ei välttämättä tarvitse samoja ominaisuuksia tietojärjestelmältä. Esimerkiksi tietojärjestelmän ominaisuus veden virtaukseen ja verkoston mallinnukseen ei ole välttämätöntä pienen vesiosuuskunnan toiminnan kannalta. Hyvän tietojärjestelmän ominaisuutena on siis sisällön muokattavuus asiakkaan tarpeita vastaavaksi, jolloin vesiosuuskunta ei maksa turhista ominaisuuksista, joita se ei edes käytä. Verkkotietopalvelun tarjoajan tulee siis räätälöidä palvelunsa asiakkaan mukaan ja perustella, mistä vesiosuuskunta maksaa ja kuinka se hyötyy toiminnoista.

Tietojärjestelmiin tutustumisen jälkeen niiden käyttöön liittyen nousi esille tiettyjä ominaisuuksia, joita hyvä tietojärjestelmä vaatii. Ensinnäkin on olennaista, että järjestelmä on ulkoasultaan selkeä ja yksinkertainen, jotta sen käytön opetteluun ei kulu suhteettoman paljon työaika. Tässä tapauksessa helppokäyttöisellä tarkoitetaan käyttäjystävällisyyteen vaikuttavia asioita. Ohjelmaa tulisi pystyä käyttämään myös sellainen henkilö, joka ei ole käyttänyt lainkaan vastaavia ohjelmia tai hänellä on tietokoneen peruskäyttötaidot. Helppokäyttöisemmäksi käytön tekee visuaalinen selkeys, eli kuvien valintaikkunoiden tulee olla selkeitä ja tekstin tarpeeksi suurikokoista. Varusteita kartalla kuvaavien symboleiden tulee olla tarpeeksi suurikokoisia ja informatiivisia. Parhaimmassa tilanteessa symbolista näkee suoraan, mitä varustetta se edustaa. Huollon ja kunnossapidon, varusteiden ja asiakastietojen hallintaan tarvittavien valintapainikkeiden tulee olla selkeästi eroteltuina toisistaan ja helposti havaittavissa, sillä ne ovat olennaisimpia osia osuuskunnan asioiden hallinnassa. Pääikkunassa tulee olla selkeästi näkyvillä vain ne toiminnot, joita toiminnassa tarvitaan jatkuvasti. Tiedon täytyy löytyä helposti ja ponnistelematta, eikä usean klikkauksen ja etsimisen jälkeen. Harvemmin käytössä olevien toimintojen tulee tosin olla helposti löydettävissä, ns. järkevän valikon alta, eli siellä missä sen voi ensiksi olettaa olevan. Tietojärjestelmään täytyy pystyä myös kirjoittamaan vapaata tekstiä ja määrittelemään ominaisuuksia varusteen tietoihin myös käsin kirjoittamalla. Pelkkä alavetovalikoista määriteltävät tiedot saattavat rajata valintoja ja ominaisuuksien kuvaamista, ellei vaihtoehtoja ole todella laajasti tarjolla.

Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan edustaja ei käyttänyt itse KeyAqua-verkkotietojärjestelmää opinnäytetyön aikana, joten hän ei osannut tarkemmin arvioida tietojärjestelmän käytettävyyttä. Yleisesti arvioiden vesiosuuskunnan edustajan mukaan ehdottomasti olennainen osa tietojärjestelmää on



huolto- ja korjauspäiväkirjan tapainen ominaisuus kirjata ylös tehdyt huoltokäynnit ja tehdyt toimenpiteet. Opinnäytetyön tekijän havaintojen mukaan käytännöllinen työkalu kaikissa tiedonhallinnan menetelmissä ja etenkin tietojärjestelmissä on päiväkirjan yhteydessä oleva kuukausikalenteri, johon on merkittynä tehtävät toimenpiteet. Jokaisen työtehtävän kohdalla olisi järkevää kuitata tehtävä suoritetuksi, joka varmistaa jokaisen tehtävän huomioinnin. Kalenteriin merkityt tapahtumat kertovat enemmän kuin pelkät listatut tapahtumat ja päivämäärät. Kun kalenteriin merkitään tapahtumat, voidaan nähdä niiden väliset ajalliset suhteet ja päätellä tapahtuman ajankohdasta syitä häiriöön. Myös tietynä ajankohtana tapahtuvat häiriöt havaitaan helposti. Lisäksi vesiosuuskunnan edustajien kanssa keskustellessa esiin nousi se, että tietojärjestelmän tekstien ja muun sisällön täytyy olla suomenkielisiä, jotta järjestelmän käyttö olisi miellyttävää.

Varusteille määritellään yleensä numeroista ja kirjaimista koostuvat yksilöintitunnukset, joiden perusteella voidaan tunnistaa varuste. Tietojärjestelmässä tulee olla tietty ja looginen tapa antaa varusteille ja kohteille tunnukset, jotta niitä voidaan käyttää hyödyksi listatessa tietoja tai tunnistassa varusteita. Tällainen on esimerkiksi LP1, joka kertoo sen olevan linjapumppaamo numero 1. Jos verkoston omaisuus on jo numeroitu tietyllä, tietojärjestelmästä poikkeavalla vesiosuuskunnan omalla numerointi- ja tunnuksella, täytyy tietojärjestelmän tunnukset pystyä korvaamaan vesiosuuskunnan omilla tunnuksilla. Tietojen listaus luetteloksi on tärkeä ominaisuus, sillä mm. varustelista hyödynnetään raporteissa ja päätöksenteon tukena. Listauksen täytyy olla järkevästi toteutettu, eli halutut varusteet ja tiedot täytyy saada helposti listalle. Tähän tarvitaan toimiva tiedonhakutyökalu. Hakemisen on oltava myös helppoa ja hakuohjelman on löydettävä selkeän symbolin takaa. Hakukriteerien olisi hyvä olla ns. löysiä, eli tietojärjestelmä tarjoaa yhdelläkin hakukriteerillä kaikki siihen viittaavat kohteet.

Verkkotietopalvelu itsessään ei vaadi mitään ylläpitotoimenpiteitä. Kun järjestelmä on ns. pilvipalveluna toteutettu palvelu, tallennetut tiedot ovat myös tietojärjestelmän kehittäjän hallinnassa. Tieto on turvassa ammattilaisen hallinnassa ja vastuu tiedonsäilymisestä on myös heillä. Tässä mielessä verkossa oleva palvelu on turvallisempi kuin tietokoneelle asennettava erillinen ohjelmisto, jossa tiedot ovat tallennettu ainoastaan käyttäjän ulottuville ohjelman sisään. Verkkotietopalvelun hyvänä puolena ovat myös ylläpitäjän säännölliset päivitykset, kun taas erilliseen ohjelmiston käyttäjä tekee itse tarvittavat päivitykset. Ne saattavat jäädä tekemättä, jonka takia ohjelman käytettävyys kärsii.

## 6.2 Omaisuuden tiedonhallinnan hyödyt vesiosuuskunnalle

Vesiosuuskunnan saama hyöty tiedonhallinnasta vaatii alussa aikaa ja taloudellisia investointeja. Resurseja kuluu alussa tietojärjestelmän tai kansion ylläpidon opetteluun, mutta hyödyn saamiseksi vesiosuuskunnan on otettava omaisuudenhallinta yhdeksi osaksi toimintaa ja panostaa siihen samalla tavalla kuin esimerkiksi käyttöomaisuuden ylläpitoon. Kuviossa 5 on esitetty vesiosuuskunnan toiminnan osa-alueet ja niiden yleisimmät tehtävät. Käyttöomaisuuden hallinnan rooli tulee olemaan tärkeämpi tulevaisuudessa muiden osa-alueiden rinnalla ja toimintojen voidaan myös ajatella tukevan toisiaan ja edistävän näin toimintaa. Omaisuuden hallinnalla hyödytään eritoten omaisuuden ylläpidossa, mutta myös verkoston hallinnon hoidossa. Tällöin tietoja voidaan käyttää tällöin tukena

päätöksenteossa, todisteina ja tiedonlähteenä eri selvityksissä. Vesiosuuskunta käyttää tietoa toimintansa kehittämiseen ja verkoston toimivuuden varmistukseen. Myös asiakkaat kokevat vesiosuuskunnan toiminnan ja hallinnon luotettavammaksi, kun verkostonhallinnan tiedetään olevan huomioitu ja siihen on panostettu. Isännöinnin kannalta tiedot toimivat ikään kuin verkoston huoltotyökaluina, joilla verkoston toiminta varmistetaan ja pidetään kunnossa. Sidosryhmistä eniten tietoa tarvitsevat rakennus- ja huoltoyritykset, joiden kannalta työntekoa helpottaa myös se, että tieto on verkotietojärjestelmästä helposti saatavilla.



Kuvio 5 Vesiosuuskunnan toiminnan osa-alueet ja niiden keskeisimmät tehtävät (Heino ym. 2005, 129) Kuvio Kati Timonen 2013.

Seuraavassa on tiivistetysti koottuna vesiosuuskunnan saamat hyödyt tiedonhallinnasta:

- ✓ Verkostoon liittyvä tieto on järjestelmällisesti koottu yhteen paikkaan ja helposti jaettavissa sähköisessä muodossa.
- ✓ Tietoa voidaan käyttää päätöksenteon tukena.
- ✓ Viranomaisten kanssa työskentely on helpompaa tarjotessa heille todennettu tietoa.
- ✓ Tietoa voidaan käyttää toiminta- ja liiketaloussuunnitelmissa.
- ✓ Tiedon perusteella voidaan tehdä pitkän aikavälin huolto- ja investointisuunnitelmia, kun tiedetään varusteen käyttöikä ja rakennusajankohta.
- ✓ Kun tunnetaan verkoston tila, voidaan kehityskohteet ja tavoitteet määritellä.
- ✓ Huolto- ja korjaustoimenpiteissä turhat käynnit maastossa vähenevät tiedettäessä ennalta, minkä tyyppisiä laitteita kohteessa on ja mitä varaosia varuste tarvitsee.
- ✓ Numerot ja luvut verkostosta eivät kerro tarpeeksi, vaan tarvitaan myös sanallista ominaisuustietoa.
- ✓ Todellisen verkoston tilanteen tietäminen säästää yllätyksiltä ja isoilta korjauslaskulta.
- ✓ Asiakkaille voidaan perustella paremmin, mistä he maksavat.
- ✓ Toiminta on tehokkaampaa, kun ylimääräinen tiedonetsintä jää pois.
- ✓ Omaisuuden arvon määrittäminen on helppoa tunnettaessa verkoston taso.
- ✓ Kaupanteko-tilanteessa tiedetään, mitä ostetaan ja myydään.
- ✓ Dokumentoitu tieto on todisteena verkoston tilasta ja sitä voidaan peilata tavoitteisiin.
- ✓ Avustusrahat saadaan juuri oikeisiin kohteisiin.
- ✓ Yhteinen tiedonhallintatapa lähentää yhteistyötä muihin vesiosuuskuntiin ja viranomaiseen.

Kun tieto on helposti saatavilla tietojärjestelmästä tai kansioista, tiedon etsimiseen ei kulu ylimääräistä aikaa. Sähköisessä muodossa oleva tieto on helposti muokattavissa ja päivitettävissä vesiosuuskunnan toiminnan ja verkoston muuttuvien tilanteiden myötä. Vesiosuuskunnan hallituksen ja ihmisten vaihtuessa, tiedon täytyy siirtyä myös eteenpäin seuraajille. Verkostoon liittyvän tiedon tulee kirjattuna muistiin ja tietyssä paikassa (kansio tai tietojärjestelmä), jotta työ jatkuu keskeytyksettä vaihdossa. Vesiosuuskunnilla on vaikeuksia saada jatkajia, koska työ on vapaaehtoisvoimin tehtävää ja ympärivuorokautista työtä vikapäivystyksineen. Järjestetty ja organisoitu tiedonhallinta, esimerkiksi tietojärjestelmän avulla, antaa työn kuvasta paremman mielikuvan varsinkin nuoremmalle sukupolvelle.

Yksittäiset tiedot varusteen toiminnasta ja ominaisuuksista eivät välttämättä anna kokonaiskuvaa verkoston toiminnasta, varsinkaan sen ollessa vain muistitietona. Listattuna ja kartalle sijoiteltuna toistuvat tapahtumat, kuten jokin vika tai toimintahäiriö, pystytään havaitsemaan ja missä yhteydessä ne ovat. Tietojärjestelmän antamat tiedot tukevat myös suorituskyvyn seurantaan, kun tietyn alueen tai varusteen toimintaa arvioidaan. Se toimii eräänlaisena mittarina, jolla tuloksia arvioidaan toisiinsa. Tämä ohjaa myös toimintaa, kun siinä huomataan kehitettävää. Tieto voidaan jalostaa vesiosuuskunnan päätöksentekoa tukeväksi materiaaliksi, kuten listaus- tai kokoomaraportteiksi. Tuloksia voidaan käyttää myös ulkoisessa viestinnässä, kuten vuosittaisen toimintakertomuksen materiaalina ja siinä esitettävänä toiminnan tunnuslukuina. Tietoja voidaan myös hyödyntää viranomaisrapor-

toinnissa ja suunnitelmissa. Huolto- ja korjaustietojen yhdistäminen varusteen ominaisuustietoihin antaa tietoa mahdollisista toistuvista ongelmista, jolloin on mahdollista havaita toistuvasti tai tietyissä tilanteissa toistuvat ongelmat. Huolto- ja korjausliikkeen päästessä käsiksi varustetietoihin, se saa nopeasti tietoonsa varusteen tyyppin ja osaa arvioida vian suuruuden menemättä paikan päälle. Tällainen ennakointi tuo vesiosuuskunnalle taloudellista ja huoltoyhtiölle ajallista säästöä, kun turhat ajomatkat jäävät pois. Huolto- ja rakennusyriyten lisäksi myös muut tahot hyötyvät vesiosuuskunnan tiedonhallinnasta. Yhteistyötahoille voidaan tarvittaessa lähettää sähköpostilla tai antaa paperikopioina verkostoon liittyviä dokumentteja, joista saa suoraan varusteeseen liittyvät tiedot. Jos vesiosuuskuntien verkosto-, liittyjä- ja veden laatutiedot tallennetaan yhteiseen kaupungin hallinnoimaan tietojärjestelmään, kaupungin valvova viranomaisen saa tiedot vaivattomasti. Tämä nopeuttaa tiedonkulkua, kun tietoja ei tarvitse pyytää erikseen lähettämään. Kaupunki saa tarvittavat lisätiedot verkostosta mm. avustusten myöntämistä varten. Tiedon ollessa sähköisessä muodossa säästy myös paljon säilytystilaa, kun kaupungin viranomaisen ei tarvitse arkistoida dokumentteja paperimuotoisena kansioihin.

Varusteen ominaisuustietojen yhteyteen tulee tieto sen käyttöönottoikästä ja valmistajan määrittämästä arvioidusta käyttöajasta, jolloin voidaan laskea ajankohta huollolle tai vaihdolle. Tämä tuo suunnitelmallisuutta verkostonhuoltoon ja varmistaa myös verkoston toiminnan. Kuntoarvio perustuu yleisiin kunnan arviointikriteereihin ja arvioitu käyttöikä on valmistajan määrittelemä. Varusteelle määritelty rakennusajankohta, arvioitu kunto ja käyttöikä arvio mahdollistavat pitkän aikavälin suunnitelmien laatimisen. Käyttöikä on 20–50 vuotta varusteesta riippuen, joten koko elinkaaren aikainen kunnan seuranta ja vikojen kirjaaminen tuovat myöhemmin arvokasta tietoa. Ajantasainen ja historiatieto verkostosta on tärkeä myös kaupantekotilanteessa, kun tiedetään verkoston oikea arvo. Tällöin vesiosuuskunta hyötyy joka tapauksessa, oli myyjän tai ostajan roolissa. Myytäessä verkostosuutta tiedetään, mitä ollaan myymässä eikä jälkikäteen tule reklamaatioita. Ostajan roolissa hinta voidaan asettaa oikealle tasolle eikä hintaan jää ilmaa. Myös yhteistyötä tehtäessä esimerkiksi huolto- tai saneerausfirman kanssa, pystytään työn lopputulosta vertaamaan alkuperäiseen varusteen kuntoon ja sovittuun työntulokseen. Dokumentoitu tieto toimii tällöin oikeudellisena turvana, kun on todistusaineistoa verkoston tilasta ennen työn aloitusta.

Tietojärjestelmä tuo selkeyden verkoston omaisuuden hallintaan. Se vaatii kuitenkin lisätiedoksi vielä muualta hankittuja tietoja. Ilman liitemateriaalia pelkät tietojärjestelmän tarjoamat tiedot antavat vain yleiskuvan varusteesta, eikä se riitä esimerkiksi huoltotarpeen sattuessa. Tällöin rakennekuva ja tarkemmat tekniset tiedot antavat ennen paikan lähtöä ennusteen mahdollisesta huollon syystä ja välineistä. Tämän opinnäytetyön tiimoilta hankituilla liitemateriaaleilla pääsee pitkälle, ainakin siihen asti kunnes uusi varustetyyppi otetaan käyttöön. Tiedonhankinnan vaivalta säästyen kannattaa ottaa heti talteen varusteeseen mukana tulevat materiaalit ja siirtää ne tietojärjestelmän liitedokumenttiosioon. Tässäkin vaiheessa vesiosuuskuntien välinen yhteistyö on hyödyllistä, kun harkitaan uuden laitteen hankintaa.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyö oli aihepiireiltään hyvin monipuolinen, sillä siinä perehdyttiin vesilaitoksen tiedonhallinnan osa-alueisiin. Työn myötä todettiin, että onnistunut tiedonhallinta vaatii vesiosuuskunnalta prosessimaista ja jatkuvaa työtä. Kun vesiosuuskunta päättää aloittaa järjestelmällisen tiedonhallinnan, välttämätön työvaihe prosessissa on tiedon kerääminen. Vaihe alkaa kartoituskohteiden rajaamisesta, jonka jälkeen pystytään määrittämään, millaista tietoa tarvitaan ja kuinka tiedosta halutaan hyötyä jatkossa. Hyöty voi olla vesiturvallisuutta edistävää, huolto- ja korjaustoimenpiteiden vähenemistä tai toiminnan selkeytymistä järjestelmällisen tiedonhallinnan ansiosta. Tiedon etsinnän jälkeen tieto täytyy tallentaa. Se, onko tiedon käsittely- ja tallennuspaikkana sähköinen tietojärjestelmä vai paperikansio, helpottaa joka tapauksessa vesiosuuskunnan toimintaa. Ilman järjestelmällistä tiedonhallintaa ei hankituista tiedoistakaan todennäköisesti saa parhainta mahdollista hyötyä. Opinnäytetyön kiteytettynä ajatuksena onkin: vesiosuuskunnan toiminnan edistämiseksi tarvitaan päteviä suunnitelmia, jotka puolestaan vaativat pohjalle kunnolliset ja järjestelmälliset lähtötiedot verkostosta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa Etelä-Kuopion vesiosuuskunnan verkoston varusteet ja koota niiden ominaisuustiedot sähköiseen muotoon. Tiedot tallennettiin kahteen eri paikkaan; paperiversiona varustekansioon ja sähköisenä kaupalliseen verkkotietojärjestelmään. Työn myötä onnistuttiin molempien tiedonhallintatapojen järjestämisessä sekä opinnäytetyön tekijän että vesiosuuskunnan edustajan mielestä. Tiedonhallintaan liittyvä ei suinkaan lopu tähän opinnäytetyöhön, vaan edessä ovat vielä käytännön haasteet, kun vesiosuuskunta ottaa käyttöönsä tietojärjestelmän ainoana tai kansion lisänä. Viimeistään tällöin huomataan kehityskohteet ja tiedonhallinnan menetelmiä voidaan kehittää soveltuvimmaksi vesiosuuskunnalle.

Molemmissa tiedonhallintatavoissa on hyvät ja huonot puolet. Tietojärjestelmän etuna on se, käytettäessä paikkatietopohjaista järjestelmää, varuste yhdistyy suoraan sen sijaintitietoon. Tuotekorteissa tämä ei onnistu yhtä selkeästi, sillä kohteisiin ja sijaintiin täytyy viitata varusteen kohdalla tai merkitä ne paperikartalle. Myös tiedon päivittäminen on tietojärjestelmässä helpompaa kuin paperilla. Vesiosuuskunnat tulevat olemaan isojen kunnallisten vesilaitosten kanssa mukana tietohallinnan muutoksissa. Tulevaisuudessa kaikkien vesilaitosten verkostotieto saatetaan koota yhteiseen tietojärjestelmään, joiden tarkoituksena on helpottaa tiedon etsimistä ja hyödyttää samalla mahdollisimman laajaa käyttäjäkuntaa. Tällöin vesiosuuskunnan tiedot ovat jo sähköisessä muodossa, joten he ovat askeleen edempänä muita osuuskuntia.

Vesiosuuskunta pärjää varsinkin alussa paperisilla tuotekorteilla. Tuotekortin voi säilyttää sähköisenä versiona, jota tarkastellaan tietokoneen avulla, tai tulostaa paperimuotoon ja arkistoida kansioon. Dokumentit kannattaa säilyttää molempina versioina ja niihin tehtäessä muutoksia, kannattaa päivityksen ajankohta merkitä korttiin. Dokumentteja voi muokata sähköisessä muodossa ja tulostaa päivitetyn version paperiversioiseen kansioon. Myöhemmin tuotekorttien sisältöä voi siirtää mihin tahansa tietojärjestelmään. Paperisen kansion huonona puolena on paperin määrän lisääntyminen ja kansion viemä säilytystila. Tuotekorteissa on hyvänä puolena niiden käytännöllisyys; kansion voi ottaa tarvittaessa mukaan maastoon ja tarkastella tietoja suoraan dokumenteista. Lisäksi kansio on

todella informatiivinen ja pelkästään kansiota selaamalla saa käsityksen verkoston kokonaisuudesta ja siihen kuuluvista varusteista.

Tiedonhallinnan täytyy tuoda hyötyä vesiosuuskunnalle, jotta sen voidaan ajatella olevan järkevää. Hyödyn halutaan olevan taloudellista ja ajallista säästöä. Vesiosuuskunnan valitessa minkä tahansa tiedonhallinnan tavan, vaatii tiedonkeruu ja ylläpito alussa aikaa ja vaivaa. Jos Etelä-Kuopion vesiosuuskunta ottaa käyttöön tietojärjestelmän, he tulevat itsenäisesti ylläpitämään tietojärjestelmää. Alussa tietojärjestelmän käyttö vaatii syvempää perehtymistä ja vaatii aikaa, ellei suunnitteluohjelmistoista ja paikkatietojärjestelmistä ole ennestään kokemusta. Ongelmia syntyy tietojärjestelmän käytössä, jolloin on haettava apu palveluntarjoajalta. Kansiota käytettäessä tiedonhallinnan menetelmänä täytyy sitäkin ylläpitää ja päivittää. Verkoston rakenteen muuttuessa täytyy huomioida muutos myös kansion sisällössä.

Vesiosuuskunnan täytyy osata myös hyödyntää samaansa tietoa. Vesiosuuskunnan koko toiminta pohjautuu loppujen lopuksi verkostotietoon, joten sitä täytyy osata käsitellä ja hakea oikeasta paikasta. Vesiosuuskunnalle on annettava selkeät kirjalliset ohjeet tietojärjestelmän tai kansion käyttöön ja kuinka tulee menetellä ongelmatilanteissa. Kansion käytössä lienee tärkeintä rakenteen selkeys, jotta tietoa osataan etsiä kansiosta. Tämän työn myötä vesiosuuskunnalle annetaan myös käytännön ohjeita kansion käyttöön ja dokumenttien hallintaan, ohjeena on esimerkiksi uuden verkoston osan dokumenttien hankkiminen ja tietojen liittäminen kansioon.

Tietojärjestelmän käyttöönotossa tulee mukana yleensä kirjalliset käyttöohjeet ja teknisen tuen yhteystiedot. Vesiosuuskunnalle täytyy tarjota tukea tietojärjestelmän käyttöön. Palveluntarjoajan antaman käyttökoulutuksen tulee olla osa tietojärjestelmän mukana tulevaa palvelukokonaisuutta, joka on vesiosuuskunnan käytettävissä koko palvelusuhteen ajan. Koulutuksen tulee olla henkilöstä riippuen tarvittaessa kädestä pitäen neuvomista ja ongelmatilanteissa puhelimitse annettavan teknisen tuen on oltava mahdollisen nopeasti saatavaa. Tietojärjestelmiin tallennettu tieto täytyy osata käsitellä sellaiseen muotoon, että se hyödyttää toimintaa. Esimerkiksi varustetiedot tai asiakaslistat kannattaa listata ja tulostaa omaksi tiedostokseen, jota käytetään liitteenä suunnitelmassa. Tällöin täytyy olla palveluntarjoajan antamat selkeät ohjeet, kuinka esimerkiksi luodaan varustelistat tai haetaan tietoja.

Yleisesti katsoen, tiedonhallinta tulee olemaan esillä tulevaisuudessa monissa isoissa ja pienissä vesilaitoksissa. Tietojärjestelmät palvelevat suureksi osaksi vain kunnallisia vesilaitoksia, koska suurilla vesilaitoksilla on varaa taloudellisesti panostaa tiedonhallintaan. Suomessa vesilaitoksiksi luettavia osuuskuntia on noin 1 000, joiden osuus on noin 10 % koko Suomessa myytävästä talousvedestä (Suomen kuntaliitto). Vesiosuuskuntien omistamat verkostot ovat siis potentiaalinen kohde, jos vesiosuuskunnan tiedonhallinnan ympärillä aletaan harjoittaa liiketoimintaa, josta ainakin verkoston kartoittajat ja tietojärjestelmän tarjoajat hyötyvät.

Tähän opinnäytetyöhön liittyi laajempi vesiosuuskuntien tiedonhallinnan projekti, jossa Kuopion seudun vesiosuuskuntien tiedot suunniteltiin koottavan yhteiseen tietojärjestelmään, josta Kuopion kau-

puhuttu viranomaisella on mahdollisuus tarkastella tietoja. Projektissa on paljon avoimena olevia kohtia ja näihin kohtiin pystyy tässä opinnäytetyössä vain pohtimaan vaihtoehtoja ja niistä koituvia seurauksia. Tehtäessä yhteistyötä kenen tahansa kanssa, kuten kaupungin tai palveluntarjoajan, kannattanevat vastuut ja tehtävät määritellä sopimuksen alussa tarkoin. Vesiosuuskunnan työmäärään vesihuollon tiedonhallinnassa vaikuttaa paljon se, kuka tiedot kartoittaa ja kerää, kuka tiedot lisää järjestelmään, kenen hallinnoima se on ja kuka tekee päivitykset tietoihin.

Ensimmäinen tiedonhallinnan vaihtoehto on, että vesiosuuskunta ostaa kukin oman tietojärjestelmänsä, johon kaupungille annetaan pääsyoikeudet erillisten käyttäjätunnusten avulla. Se, kuinka kaikki vesiosuuskunnat saadaan vakuutettua tietojärjestelmän hankinnan hyödyistä, on jo toinen pulma. Mikään laki tai asetus ei velvoita vesiosuuskuntia hankkimaan tietojärjestelmää, joka osaltaan aiheuttaa sen, että pienimmät ja huonotuloisimmat vesiosuuskunnat jatkavat entisellä tavalla toimintaansa. Syyksi mainitaan usein rahan puutteen lisäksi ajanpuute ja haluttomuus tehdä ylimääräistä työtä, mutta ratkaisuna tähän saattaisi olla kunnan tarjoama apu. Vesihuoltolaissa sanotaan kaupungilla olevan velvollisuus kehittää alueensa vesihuoltoa (vesihuoltolaki L2001/119, § 5). Lisäksi kaupunki myöntää avustuksia vesiosuuskunnille verkoston rakentamisen, joten ehdotuksena voisi olla tuen myöntäminen tietojärjestelmän ostoon edellä mainittujen perusteella. Tietojärjestelmän voidaan katsoa olevan osa kehitystoimenpiteitä ja verkoston toiminnan tukemista. Lain mukaan vesihuoltomaksujen tulee kattaa pitkällä aikavälillä laitoksen investoinnit ja kustannukset (vesihuoltolaki L2001/119, § 18). Maksullisen tietojärjestelmän voidaan ajatella olevan tällainen investointi. Jos järjestelmä otetaan vesiosuuskunnan asioiden hoidossa, nousevat todennäköisesti liittymis- ja käyttömaksut. Tällöin asiakkaille täytyy perustella, mistä hinnan nousu johtuu. Perusteluna voinee käyttää verkoston toimivuuden varmistusta ja laadunhallinnan parantamista osuuskunnan toiminnassa.

Toinen vaihtoehto on tallentaa tiedot kaupungin hallinnoimaan ja ostamaan tietojärjestelmään, jolloin vesiosuuskunnan työmäärä olisi periaatteessa sama kuin hallittaessa tietoja omalla järjestelmällä. Vesiosuuskunnan vastuulle jäisi tietojen hankkiminen ja siirtäminen tietojärjestelmään. Lisäksi he ylläpitäisivät toimintaansa ja verkostotietojaan samassa tietojärjestelmässä, josta kaupunki pääsee heti halutessaan katsomaan tietoja. Vastuu tiedon säilymisestä ja tietoturvasta olisi kaupungilla ja palveluntarjoajalla. Tällöin on kysymyksenä, maksavatko vesiosuuskunnat kaupungille siitä, että heidän täytyy antaa tietonsa kaupungille ja vastalahjana saa kaupungin tukea tiedonhallinnassa? Täytyy muista, että jotkut vesiosuuskunnat ovat vähävaraisia eikä halukkuutta maksaa vapaaehtoisesta tietojärjestelmästä todennäköisesti ole. Tällöin tietojen kerääminen ja tiedonhallinta täytyy perustella todella vakuuttavasti, että se todella hyödyttää vesiosuuskuntia. Vai voidaanko vesiosuuskunnat velvoittaa kokoamaan tietonsa ja antamaan se kaupungille? Toinen vaihtoehto on se, että kaupunki maksaa vesiosuuskunnille siitä, että kaupunki saa tiedot käyttöönsä ja näin kehittää ja tukee alueen vesihuollon toimintaa. Kunnat saanevat avustuksia valtiolta yms. taholta, jolla katettaisiin tietojärjestelmästä aiheutuneet kulut ja vesiosuuskunnille annetut hyvitykset. Tällöin kaupunki saisi huomattavasti enemmän innokkaita vesiosuuskuntia mukaan, jolloin koko Pohjois-Savon vesiosuuskunnat ja vesilaitokset olisivat huomioituna alueen vesihuollossa kehityksessä.

## LÄHTEET

Belinskij, A., Hanski, H., Kaatra, K., Kaloinen, J., Keinänen, J., Maunula, M., Nuuja, K., Nygren, A., Rontu, K., Seppälä, P., Siekkinen, J., Taina, T., Tiainen, A. & Tolvanen, J-P. 2010. *Vesihuoltolain tarkistamistyöryhmän loppuraportti* [verkkodokumentti]. Maa- ja metsätalousministeriö. Työryhmämuistio mmm 2010:6 [viitattu 13.3.2013]. Saatavissa: [http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmuistioid/2010/5qY7MKtIv/trm2010\\_6.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmuistioid/2010/5qY7MKtIv/trm2010_6.pdf)

Enäjärvi, M., Hämäläinen M., Karppanen, A., Lindberg, P., Lukkarinen, T., Parantainen, J., Sirkjärvi, L. & Välipirtti, K-L. 2010. *Kaapelitietojen hallinnan kehittäminen* [verkkodokumentti]. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 32/2010 [viitattu 14.3.2013]. Saatavissa: [http://www.lvm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=964900&name=DLFE-10901.pdf&title=Julkaisuja%2032-2010](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=964900&name=DLFE-10901.pdf&title=Julkaisuja%2032-2010)

Etelämäki, L., Harju, K., Lapinlampi, T., Oinonen, K. & Santala, E. 2004. *Paikkatiedot vesihuollossa* [verkkodokumentti]. Ympäristöopas 112. Suomen Ympäristökeskus. [viitattu 15.3.2013]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=22296&lan=fi>

FCG Vesiosuuskunnan tiedon- ja töidenhallintajärjestelmä. Mikä on Voknet? Hinnasto ja ominaisuudet [viitattu 15.4.2013]. Saatavissa: <http://www.voknet.fi/>

FCG. VokNet demo. ExtraNet. [viitattu 22.4.2013]. Saatavissa: <http://demo.voknet.fi/>

Forss, A. 2005. *Vesihuollon verkostojen ylläpidon perusteita*. Tutkintotyö. TAMK, Rakennustekniikan koulutusohjelma.[viitattu 2.5.2013]. Saatavissa: <http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/9487/TMP.objres.17.pdf?sequence=2>

Hanski, J., Luomanen, T. & Oulasvirta, L. 2013. *Vesihuoltoverkostojen kunnon ja arvon määrittäminen* [verkkodokumentti]. VTT. Tutkimusraportti. [viitattu 18.3.2013]. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2012/VTT-R-08119-12.pdf#page=36&zoom=auto,0,644>

Heino, A., Vanhala, P., Vilonen, K. & Yli-Tolppa, H. 2005. *Vesiosuuskunnan ABC* osa 3 [verkkodokumentti]. Uudenmaan ympäristökeskus- monisteita 160 [viitattu 14.2.2013]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=39307&lan=fi>

Helsingin yliopisto. Paikkatietojärjestelmät. Mistä ominaisuustieto koostuu? [viitattu 5.4.2013]. Saatavissa: <http://www.helsinki.fi/maantiede/arkisto/paikkatieto/index.htm>

Hyvönen, Jussi. Vs.Raportin oikoluku [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Kati Timonen. 11.3.2013. [viitattu 11.3.2013]



Illikainen, M. & Nyberg, J. 2011. *Vesi- ja viemäriverkoston saneeraminen ja saneerausluokkien määritys Muurolan asemakaava alueella*. Opinnäytetyö. Rovaniemen ammattikorkeakoulu, Maanmittaus-tekniikan koulutusohjelma. [viitattu 15.4.2013]. Saatavissa: [https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/27162/Nyberg\\_Joni%20ja%20Illikainen\\_Mika\\_el.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/27162/Nyberg_Joni%20ja%20Illikainen_Mika_el.pdf?sequence=1)

Keypro Oy. 2009. *Missä sijaitsevat vesiosuuskuntien vesi- ja viemärijohdot? Miten kuituverkot saadaan joka kotiin myös maaseudulla? Maankäyttö 2/2009* [verkkolehti]. [viitattu 7.3.2013]. Saatavissa: <http://www.maankaytto.fi/arkisto/mk209/mk209.pdf>

Keypro Oy. 2012. *KeyAqua käyttöohje v1.4*. Julkaisematon dokumentti.

Kuopion kaupunkiympäristön palvelualue. 2012. *Kuopion vesihuollon kehittämissuunnitelmaluonnos vuoteen 2020* [verkkodokumentti]. Kuopion kaupunki. [viitattu 8.4.2013]. Saatavissa: [http://www.kuopio.fi/c/document\\_library/get\\_file?uuid=38d0c87b-0514-423b-a8e8-ce92ae1e0858&groupId=12117](http://www.kuopio.fi/c/document_library/get_file?uuid=38d0c87b-0514-423b-a8e8-ce92ae1e0858&groupId=12117)

Kuopion kaupunkiympäristön palvelualue. 2012. *Kuopion vesihuollon kehittämissuunnitelmaluonnos vuoteen 2020* [verkkodokumentti]. Kuopion kaupunki. Kuopion vesihuollon kehittämistoimenpidetaulukko vuosille 2012–2020. [viitattu 8.4.2013]. Saatavissa: [http://www.kuopio.fi/c/document\\_library/get\\_file?uuid=63e1e008-974a-4bbb-a513-9694d4e6d92f&groupId=12117](http://www.kuopio.fi/c/document_library/get_file?uuid=63e1e008-974a-4bbb-a513-9694d4e6d92f&groupId=12117)

Kupi, E., Lehtinen, E., Riihimäki, M. & Välisalo T. 2008. *Vesihuoltolaitosten verkosto-omaisuuden hallinta, Toimintamallin kuvaus Total management Planning-ohjeistuksen pohjalta* [verkkodokumentti]. VTT. Working Papers 98 [viitattu 2.5.2013]. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2008/W98.pdf>

Kuivamäki, R. 2013. *Assetvesi-projekti Vesi- ja viemäriverkoston kunnossapidon kehittäminen* [powerpoint-esitys]. [viitattu 17.3.2013]. Saatavissa: [http://www.vvy.fi/files/31/kuivamaki\\_reijo.pdf](http://www.vvy.fi/files/31/kuivamaki_reijo.pdf)

Laki vesihuoltolaista L 2001/119. Finlex. Lainsäädäntö [viitattu 14.4.2013.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>

Lehtinen, E., Räikkönen, M. & Välisalo, T. 2006. *Asset Management vesihuollossa* [verkkodokumentti]. VTT. Working Papers 61 [viitattu 2.5.2013]. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2006/W61.pdf>

Liukkonen, J. 2013. *Vesihuoltoverkoston kartoitustyö Kuopion ja Nilsiän kuntaliitoksen yhteydessä*. Opinnäytetyö. Savonia ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan koulutusohjelma [viitattu 14.3.2013]. Saatavissa: [http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/54338/Liukkonen\\_Jani.pdf?sequence=1](http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/54338/Liukkonen_Jani.pdf?sequence=1)

- Maanmittauslaitos. 2012. Keyprolle uusia vesilaitosasiakkaita. *Positio paikkatiedon erikoislehti* [verkkolehti] 4/2012 Viitattu [7.3.2013]. Saatavissa: [http://www.paikkatietoikkuna.fi/c/document\\_library/get\\_file?uuid=998839e8-4af9-45ae-94b8-6771aed3799e&groupId=108478](http://www.paikkatietoikkuna.fi/c/document_library/get_file?uuid=998839e8-4af9-45ae-94b8-6771aed3799e&groupId=108478)
- Mustonen, H. 2010. Tietojen tuottaminen ja hallinta verkostosaneerauskohteiden valintaa varten. *Vesitalous* [verkkolehti] 6/2010 [viitattu 4.4.2013]. Saatavissa: [http://www.vesitalous.fi/upload/lehtiarkisto/2010/6\\_2010.pdf](http://www.vesitalous.fi/upload/lehtiarkisto/2010/6_2010.pdf)
- Mäkelä Plast Oy:n www-sivut [viitattu 20.2.2013]. Saatavissa: <http://www.makelat.fi/>
- New Mexico environmental finance center. 2006. *Asset management: A Guide For Water and Wastewater Systems* [verkkodokumentti]. Environmental Finance Center New Mexico Tech. [viitattu 31.3.2013]. Saatavissa: <http://www.nmenv.state.nm.us/dwb/assistance/documents/AssetManagementGuide.pdf>
- Nuutinen, P. 2012. *Vesihuoltoverkostojen tiedot muutettava sähköiseen muotoon vuoden 2014 loppuun mennessä* [verkkodokumentti]. Johtotieto Oy. [viitattu 14.3.2013]. Saatavissa: [http://www.vvy.fi/files/2119/Nuutinen\\_Petri\\_netti.pdf](http://www.vvy.fi/files/2119/Nuutinen_Petri_netti.pdf)
- Raudasoja, N. 2009. *Vesiosuuskuntien laatukäsikirja* [verkkodokumentti]. Keski-Suomen ympäristökeskus.[viitattu 16.4.2013]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=99764&lan=fi>
- Rontu, M. 2010. *Teema-alueen haasteita ja tarpeita, joita ICT:n avulla voitaisiin ratkaista, Water Goes ICT:n yhteistä tulevaisuutta etsimässä. Teema 2: Vesihuoltolaitosten omaisuudenhallinta* [powerpoint-esitys]. Vesi- ja viemärlaitosyhdistys. [viitattu 2.5.2013] Saatavissa: <http://www.videonet.fi/tekes/20101123/7/7.pdf>
- Savolainen, V. 2012. *Verkkotietojärjestelmä verkostonhallinnassa ja asiakastiedotuksessa* [powerpoint-esitys]. Kymen Vesi Oy. [viitattu 7.3.2013]. Saatavissa: [http://www.vvy.fi/files/2182/Savolainen\\_Veijo\\_NETTI.pdf](http://www.vvy.fi/files/2182/Savolainen_Veijo_NETTI.pdf)
- Sipilä, O. & Vaattovaara. M. 2005. *Fyysisen käyttöomaisuuden hallinnan taustaselvitys* [verkkodokumentti]. TEKES. [viitattu 5.4.2013]. Saatavissa: [www.tekes.fi/fi/document/43213/fyysisen\\_pdf](http://www.tekes.fi/fi/document/43213/fyysisen_pdf)
- Suomen kuntaliitto. Tietopankit ja tuotteet. Kunta-alan uutisia. Vuosikansio 2012. Vesiosuuskuntien, vesihuoltolaitosten ja kuntien yhteistyötä kehitetään. [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa: <http://www.kunnat.net/fi>
- Suomen ympäristökeskus. 2011. *Vesienhoidon toimenpiteiden seurantajärjestelmä kaudelle 2010-2015* [verkkodokumentti] SYKE. Luonnos 31.8.2011 [viitattu 13.3.2013]. Saatavilla: <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=136794&lan=fi>

Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Suomen ympäristökeskus. Hankkeet. Hankkeet aakkosittain. Vesihuollon tiedonhallinnan kehittäminen (VEETI). [viitattu 14.3.2013]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/>

Suominen, Eero. 2013. Puheenjohtaja. Etelä-Kuopion vesiosuuskunta. Kuopio maaliskuu 2013. Henkilökohtainen tiedonanto.

United States Environmental Protection Agency. 2010. *User's Guide CUPPS (Check Up Programs for Small Systems)* [verkkodokumentti]. United States Environmental Protection Agency. [Viitattu 22.2.2013] Saatavissa: <http://water.epa.gov/infrastructure/drinkingwater/pws/cupss/upload/cupssuserguide022010.pdf>

LIITE 1

TUOTEKORTTI PAINEENKOROTUSASEMA

<b>JV LINJAPUMPPAAMO 1. Kurkimäentie xxx. Käyttöpaikka nro: xx xxxxxxx</b>	
Kaivo	
Materiaali	
Ulkohalkaisija (mm)	
Korkeus (mm)	
Pohjalaatta	
Asennusaika	
Arvioitu käyttöikä	
Putket/venttiilit	
Tulevat putket	
Lähtevät putket	
Sulkuventtiili (ulkopuoliset)	
Asennusaika	
Arvioitu käyttöikä	
Pumppu 1 ja 2	
Ohjauskeskus	
Tyyppi	
Teho	
Tuotto max (l/s)	
Nostokorkeus max/min (m)	
Juoksupyörä	
Kierrosluku	
Taajuusmuuntaja	
Asennusaika	
Arvioitu käyttötuntiaika	
Ohjauskeskus	
Ohjauskeskus tyyppi	
Pumppu 1 ja 2	
Ylärajakytkin	
Lämpörele	
Happi	
Sähkön syöttö 2	
Hälytysten vastaanotto	
Tiedonsiirto	
Yhteistyötahot	
Suunnittelija	
Toimittajat	
Valmistaja	
Huolto	
Lisätiedot	

## LIITE 2

### TUOTEKORTTI LINJAVENTTIILI

<b>PV/JV LINJAVENTTIILI</b>	
<b>Tiedot</b>	
Tyyppi/malli	
Runkomateriaali	
Putken ulkohalkaisija	
Nimellisuuruus	
Painetaso	
Liitäntä putkeen	
Asennusaika	
Arvioitu käyttöikä	
<b>Yhteistyötahot</b>	
Suunnittelija	
Toimittaja	
Valmistaja	
Rakentaja	
Huolto	
<b>Lisätiedot</b>	

LIITE 3

TUOTEKORTTI VIRTAUS- JA LAADUNMITTAUSKAIVO

<b>PV VIRTAUS- JA LAADUNMITTAUSKAIVO</b>	
<b>Kaivo</b>	
Materiaali	
Ulkohalkaisija (mm)	
Korkeus (mm)	
Ankkurointi	
Pohjalaatta	
<b>Putket/venttiilit laadunmittauskaivo</b>	
Tulevat putket	
Lähtevät putket	
Sulkuventtiili	
Asennusaika	
Arvioitu käyttöikä	
<b>Puhdas vesi valvontakohteet ja seuranta</b>	
Vesimäärä	
pH	
Lämpötila	
Verkostopaine	
Johtokyky	
Sähkön syöttö 1 (akun jännite)	
<b>Ohjaus ja tiedonsiirto</b>	
Mittarityyppi	
Mittaustietojen lähetys	
Tiedonsiirto	
<b>Yhteistyötahot</b>	
Toimittajat	
Valmistaja	
Huolto	
<b>Lisätiedot</b>	

## LIITE 4

### ETELÄ-KUOPION VESIOSUUSKUNNAN VERKOSTOTIETO-KANSION RAKENNE

- a. Ohjeita kansion ylläpitoon
- b. Verkostokartat
  - i. Suunnitelmakartat
  - ii. Yleiskartat
- c. Tuotekortit
- d. Pumppaamo dokumentit
  - i. Pumppujen tekniset tiedot
  - ii. Piirroskuvat
  - iii. Asennus-, käyttö- ja huolto-opas
  - iv. Pumpun tuottokäyrät
  - v. Valokuvat
  - vi. Ohjauskeskus tekniset tiedot
  - vii. Kiinteistöpumppaamp ohjauskeskus tekniset tiedot
  - viii. Pumppaamoluettelo
- e. Venttiili dokumentit
  - i. Tekniset tiedot
- f. Putki dokumentit
  - i. Tekniset tiedot
  - ii. Ilmanpoistokaivo rakennekuva
  - iii. Paineputki mittataulukko
- g. Mittauskaivo dokumentit
  - i. Virtausmittarit tekniset tiedot
- h. Tiedonsiirtolaite ja ohjauskeskus dokumentit
  - i. Tekniset tiedot
- i. Suunnitelmat
  - i. Varautumissuunnitelma
  - ii. Suunnitelmaselostukset
  - iii. Paineviivapiirroksat
- j. Muut dokumentit
  - i. Käyttöönottopöytäkirjat
- k. Yhteistyötahojen käyntikortit