

**AVO-OJIEN SEKÄ OJARUMPUJEN KARTOITTAMINEN
PAIKKATIETOJÄRJESTELMÄÄN**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Rakennettu ympäristö, hortonomi (AMK)
Niko Korhonen

Rakennetun ympäristön koulutus

Tekijä Niko Korhonen

Työn nimi Avo-ojien sekä ojarumpujen kartoittaminen paikkatietojärjestelmään

Ohjaaja Hannu Äystö

Tiivistelmä

Vuosi 2023

Hulevesien hallinta on tärkeä osa kuntien infran kunnossapidon sekä rakentamisen suunnittelua. Avo-ojat ovat suurin verkosto veden liikkeiden hallinnassa. Ojien oikeanlainen rakentaminen ja ylläpito vaativat tarkan kuvan olemassa olevista hulevesijärjestelmistä.

Tässä työssä käydään läpi Riihimäen kaupungille tehty avo-ojien sekä ojarumpujen kartoittaminen ja tiedon vienti paikkatietojärjestelmään. Työn on tilannut Riihimäen kaupunki ja se on yksi osa Riihimäen kaupungin hulevesiohjelmassa listauista toimenpiteistä. Työssä on tehty yhteistyötä kaupunginpuutarhurin, paikkatietokäsittelijän, kunnossapidonvastaavan sekä kaikkien tietoa tarvitsevien ja tiedosta hyötyvien tahojen kanssa.

Työn tavoite oli saada Riihimäen kaupungille tarkka kuva ojaomaisuuden määrästä, kunnosta ja paikasta sekä rakentaa kunnalle toimiva järjestelmä ojatietojen ylläpitämiseen ja päivittämiseen. Kartoitustietoja voidaan hyödyntää koko organisaation sisällä esimerkiksi kunnossapidon aikatauluttamiseen, ojaomaisuuden laskemiseen ja rakentamisen suunnitteluun.

Opinnäytetyössä kuvataan ojatie kartoituksen kokonaisprosessi, joka sisältää kartoituksen suunnittelun, maastokartoituksen tekemisen sekä paikkatietojärjestelmän käyttämisen. Työn avulla saadaan kokonaisvaltainen ymmärrys ojatietojen kartoituksen laajuudesta ja siihen liittyvistä haasteista.

Työn tärkeimmät tulokset ovat kartoitusmenetelmän kuvaaminen sekä kehittäminen ja kaupungin uomatietojen kirjaaminen rekisteriin yli 57km matkalta ja lähes 200 ojarummun osalta. Tietoja hyväksikäyttäen sekä menetelmiä muokkaamalla voidaan saada mille tahansa kunnalle hyvä kokonaiskuva ojakartoituksesta ja sen pohjalta kartoitustyötä on helppo lähteä suunnittelemaan ja toteuttamaan.

Avainsanat Avo-oja, ojarumpu, paikkatieto, kartoitus, hulevesi

Sivut 39 sivua ja liitteitä 7 sivua

Degree Programme in Landscape Design, Construction and Management

Author Niko Korhonen

Subject Surveying of Ditches and Culverts into a Geographic Information Program

Supervisors Hannu Äystö

Abstract

Year 2023

Storm water management is an important part in a towns' maintenance and building planning. Ditches are the largest system in controlling the movement of water. For the right kind of building and maintenance of these ditches a precise understanding of existing ditch systems is crucial for appropriate building methods and for the maintenance of the ditches.

In this thesis, the ditch surveying process and the process of bringing the gathered information in to a geographic information program is explained. This work is commissioned by the town of Riihimäki, and it is a part of the towns storm water program. The thesis process included cooperation with the town's employees who either need or use the information related to ditches

The aim of the thesis is to get an exact information on the number of ditches, their condition and their location in Riihimäki, and based on the information, build a suitable system to maintain and update the information. This information can be used within the whole organization. For example, it can be used to schedule the maintenance construction, to understand the assets and to help with new construction planning.

In this thesis, process of surveying ditches is discussed. It guides on planning the work, mapping the terrain and ditches and bringing and maintaining the information in a geographic information program. The needed resources, an estimation of the time needed for the completion of the work, and solutions to the problems which occurred during the working process are discussed.

The most important results of this thesis are the explanation of the surveying, mapping the ditches for over 57kilometers of distance and mapping over 200 drums. By using and modifying the information presented in this thesis, it is possible to plan and perform the same work in any town or place.

Keywords Ditch, stormwater, geographic information program, survey

Pages 39 pages and appendices 7 pages

Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Avo-ojat ja ojarummut.....	7
2.1	Ojien ja ojarumpujen rakentaminen sekä kunnossapito	7
2.2	Rakentamisen ja ylläpidon haasteet	8
3	Riihimäen kaupungin ojien ja paikkatietojärjestelmän nykytila.....	8
4	Työn toteutus vaiheittain.....	10
4.1	Kartoituksen suunnittelu	11
4.1.1	Kartoitettavat tiedot	11
4.1.2	Kyselytutkimus.....	14
4.1.3	Kyselyn tulokset.....	16
4.2	Käytännön työ maastossa	16
4.2.1	Kartoitustyöhön tarvittava varustus ja liikkuminen kohteisiin	17
4.2.2	Tietojen kirjaaminen.....	18
4.2.3	Suurien ojien kartoitus	18
4.2.4	Kartoituksen kehittäminen	20
4.2.5	Keskisuurten ja pienien ojien kartoitus	24
4.3	Tietojen tuonti ohjelmistoon ja ohjelmisto.....	26
4.3.1	Tietojen kirjaaminen.....	27
4.3.2	Kuvien tuonti	31
4.3.3	Tulokset ja tiedon haku	32
4.3.4	Rekisterin ylläpito	35
4.4	Työhön varattava aika ja kustannukset.....	36
5	Johtopäätökset.....	37
	Lähteet	39
	Liitteet	41

Liitteet

Liite 1. Tiedote karttakyselystä

Kuvaluettelo

Kuva 1. Kyselyn aloitus-sivu

Kuva 2. Kyselyn karttasivu

Kuva 3. Maastossa mukana ollut kartta

Kuva 4. Tietokoneen ruudulta otettu karttakuva

Kuva 5. Kartoituskuvat ojasta ja rummusta

Kuva 6. Yhden ojan kartoituskuvat

Kuva 7. Yhden ojan muistiinpanot

Kuva 8. Kartoituskuva tietokoneen näytöltä omistussuhteet näkyvillä

Kuva 9. Kartoitetut ja kartoitettavat ojat

Kuva 10. Kartoituskuva ojista tien molemmin puolin

Kuva 11. Kuvakaappaus Trimblestä; ojan keskiviiva

Kuva 12. Kuvakaappaus Trimblestä; rumpuviiva

Kuva 13. Kuvakaappaus Trimblestä; kasvipiste

Kuva 14. Kuvakaappaus Trimblestä; ojaan liittyvät kohteet

Kuva 15. Kuvakaappaus Trimblestä; ojan viivakohteet

Kuva 16. Kuvien nimeäminen kansioon

Kuva 17. Kuvakaappaus Trimblestä; liitetiedostot

Kuva 18. Kuvakaappaus Trimblestä; huonokuntoiset rummut

Kuva 19. Ojatiedot kartalla

Kuva 20. Vieraslajit kartalla

Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Työn vaiheet

Taulukko 2. Kartoitettavat tiedot sekä menetelmät

Taulukko 1. Kartoitetut ojat ja ojarummut

1 Johdanto

Hulevesien hallinta on nykyisen ilmastonmuutoksen ja vesistöjen huonon kunnan myötä noussut monen kaupungin huolenaiheeksi. Kerralla tulevat suuret sademäärät, keväiset tulvat sekä laajeneva kaupunkirakentaminen tuovat haasteita kasvavien vesimäärien käsittelyyn.

Uusien asuinalueiden tehokkaat ja tiiviit tonttijaot jättävät vain vähän vaihtoehtoja vesien käsittelyyn itse muodostuspaikalla ja ratkaisut ovat usein riittämättömiä hulevesien kunnolliseen viivyttämiseen, imeyttämiseen sekä ohjaamiseen. Vesi pyritään saamaan nopeasti pois tontilta, jonka jälkeen se ohjataan putkistoa pitkin vesilaitokselle. Osa vesistä ohjataan olemassa oleviin avo-ojiin. (Kuntaliitto, 2012)

Ongelmaksi muodostuu kuitenkin molemmissa tapauksissa se, että sekä olemassa olevien avo-ojien että vesilaitosten kapasiteetti ei kestä tämänkaltaista vesimäärän kasvua ja näin syntyy ongelmakohtia aiemmin toimineeseen järjestelmään. Kasvat ja nopeasti tulevat sademäärät aiheuttavat samankaltaisia ongelmia avo-ojiin. Eroosio kasvattaa ja sorruttaa uomaa ja rumpujen mitoitus on usein riittämätön käsittelemään kasvavia vesimääriä. Ojarumpurakenteet voivat olla myös hyvin vanhoja ja huonokuntoisia. Haastavaa ojien rakentamisesta, mitoituksesta sekä kunnossapidosta tekee se, että oja saattaa toimia tietyllä kohdalla juuri ja juuri riittävästi, mutta ongelma kertautuu alajuoksulla. Myös veden huono laatu on suuri ongelma. Vesiä ohjataan suoraan suodattamattomina jokiin ja vaikka ne kulkisivatkin avo-ojien kautta, ne pyritään silti saamaan mahdollisimman nopeasti liikkumaan uomassa, jolloin kaikki imeytys, viivytyks ja suodatusominaisuus, joka ojista oikeanlaisella kunnossapidolla ja rakentamisella saadaan, jää käyttämättä. Suurin haaste onkin siinä, miten saadaan riittävä kokonaiskuva ja ymmärrys veden liikkeestä ongelmien välttämiseksi. Hulevesien luonnonmukainen hallinta ja olemassa olevien avo-oja -järjestelmien ymmärrys sekä ylläpito auttavat näiden ongelmien poistamisessa.

Tässä opinnäytetyössä päätavoitteena oli saada Riihimäen kaupungille tarkka kuva ojaomaisuudesta ja sen kunnosta sekä luoda helposti ylläpidettävä ja jatkettava rekisteri olemassa olevaan järjestelmään. Tässä opinnäytetyössä kerrotaan kartoitettavien tietojen keräilymenetelmistä, suunnittelusta, tietojen hyödyntämisestä sekä aika- ja kustannusarvioista.

2 Avo-ojat ja ojarummut

Avo-ojat ovat osa hulevesiverkostoa. Avo-ojalla tarkoitetaan maahan kaivettua avouomaa, jonka tarkoitus on tietyn maa-alueen kuivattaminen sekä vesimassojen viivyttäminen, imeyttäminen ja johtaminen hallitusti eteenpäin. (Kuntaliitto, 2012) Avo-ojista puhuttaessa termit menevät helposti sekaisin. Joskus voidaan puhua myös joesta, purosta, uomasta tai painanteesta. Usein rajaa yritetään vetää siihen, että puro tai joki on luonnon muokkaama osa veden kulkureittiä, mutta näitä osia on välillä todella vaikea erottaa ihmisen muokkaamasta ojasta varsinkin kaupunkialueella. Koska nämä kaikki avojärjestelmät termistä riippumatta tekevät samaa veden hallintaa ja koska jokaisella kunnalla on hieman oma käsityksensä näistä termeistä, niin tässä työssä ei takerruta niihin sen tarkemmin. Tärkeää on kuitenkin ymmärtää, että avo-ojat ovat yhteydessä puroihin, jokiin sekä myöhemmin isompiin vesistöihin, joten veden liikkeisiin pitää puuttua jo sen virtauksen alkuvaiheissa.

Avo-ojat ovat hulevesien hallinnassa suuressa roolissa ja niistä saadaan parhaimmillaan todella paljon hyötyjä irti. Nämä hyödyt ovat esimerkiksi tulvariskien pienentäminen, kuivatus halutulle alueelle, kostutus halutulle alueelle, veden viivyttäminen, veden puhdistaminen, vesilaitosten käsittelykapasiteetin säilyttäminen, kaupunkilaisten osallistaminen, virkistysarvot, eri lajien tärkeät elinolosuhteet/luontoarvot (kasvit, kalat, linnut, pieneliöt) sekä ojaan yhdistyvien vesistöjen hyvinvointi. Valitettavasti ojien arvostus on edelleen samalla tasolla kuin pienvesistöjen. Ojien kasvillisuutta pidetään epäsiistinä ja uomia perataan, jotta vesi saadaan nopeasti liikkeelle, vaikka suoraa syytä tälle veden nopealle liikuttamiselle ei alueella olisikaan. Tämä toimintatapa usein vain siirtää ja lisää ongelmia alajuoksulle. (Viherympäristöliitto, 2022)

2.1 Ojien ja ojarumpujen rakentaminen sekä kunnossapito

Avo-ojien oikeanlainen rakentaminen ja ylläpito vaativat osaamista, jolle on nyt suuri tarve. Kunnissa onkin herätty hulevesien aiheuttamiin ongelmiin ja ne halutaan korjata. Tiedon määrän kasvun sekä muuttuvien ilmasto-olosuhteiden myötä vanhojen ojaratkaisuiden ongelmat ovat tulleet esille metsänhoidon lisäksi myös kaupunkirakentamisessa. Etenkin kaupungit, jotka ovat tulvariskialueilla hyötyvät paljon ojien oikeanlaisesta rakentamisesta, olemassa olevien ojien muokkaamisesta sekä ylläpidosta.

Ojarummut liittyvät vahvasti avo-ojiin ja niiden toimivuuteen kaupunkialueilla. Ne ohjaavat vettä teiden, rakennusten tai muiden esteiden alitse tai ohi ja niiden oikeanlainen mitoitus, kunto, materiaali sekä ylläpito ovat yhtä tärkeä osa kokonaisuutta kuin itse ojatkin.

2.2 Rakentamisen ja ylläpidon haasteet

Haasteita avo-ojien sekä ojarumpujen rakentamiseen tuovat laajeneva kaupunkirakentaminen ja tehokkaat tonttiratkaisut uusille asuinalueille. Tilaa on vähän ja kustannukset on pidettävä kurissa. Kustannukset tulevat kuitenkin vastaan, kun alajuoksulle muodostuu uusia ”tulppia” eli tulvivia kohtia, joita sitten yritetään korjata uuteen vesimäärään riittämättömien rumpujen tai vesilaitoksen riittämättömän kapasiteetin vuoksi. Huleveden viivyttäminen sekä imeyttäminen vaatisivat enemmän suunnittelutyötä sekä osaamista ja rahalliset säästötkin voivat olla oikein toteutettuna suuret. Samat asiat tulevat vastaan olemassa olevien ojien kunnossapidon ja muokkaamisen kohdalla. Nykyisten ojien omistussuhteet sekä vastuu kunnossapidosta eivät ole usein kaupungin asukkaiden tiedossa ja asukkaat haluavatkin vain ohjata omalta tontilta tulevat hulevedet mahdollisimman nopeasti pois. (Tornivaara-Ruikka, 2006)

Tiedottaminen asukkaille onkin yksi parhaista keinoista lisätä arvostusta sekä yleistietoa ojien tärkeydestä koko kaupungin ja ympäristön hyvinvoinnin kannalta. Toinen hyvä keino on lisätä kannustin veden viivyttämisestä ja imeyttämisestä. Kolmas vaihtoehto on periä maksu kuntalaisilta huleveden käsittelystä.

3 Riihimäen kaupungin ojien ja paikkatietojärjestelmän nykytila

Tämä kartoitustyö on tehty Riihimäen kaupungille kaupungin tarpeiden, resurssien sekä lähtötietojen mukaan. Kartoitustyössä on tehty yhteistyötä kaupunginpuutarhurin, paikkatietokäsittelijän sekä kunnossapitovastaavan kanssa. Työ on Riihimäen kaupungin hulevesiohjelman toimenpide.

Lainsäädäntö edellyttää kunnilta hulevesien hallintaa asemakaava-alueella (Maankäyttö- ja rakennuslaki 682/2014). Hulevesien hallintaa ohjataan parhaiten kunnan laatimalla ja vahvistamalla hulevesiohjelmalla. Sen laatimisen taustalla ovat kunnalle tyypillisten piirteiden, ongelma-alueiden ja olemassa olevien hulevesirakenteiden- ja käytäntöjen huomioiminen.

Ohjelman ensimmäinen tavoite on hulevesien määrästä ja laadusta aiheutuvien haittojen vähentäminen muuttuvissa olosuhteissa ja tiivistyvässä kaupunkirakenteessa. Riihimäellä tähän vaikuttaa erityisesti sen keskusta-alueen sijainti Vantaanjoen vesistön tulvariskialueella, joka lisää tarvetta estää ja vähentää hulevesien määrää sekä viivyttää niitä ennen Vantaanjokeen johtamista. (Riihimäen kaupunki, 2020)

Kartoitustyö on ensimmäinen hyvä käytännön keino lähteä hakemaan tietoa. Sen avulla saadaan tietoa ojien nykytilasta määritetyllä tarkkuudella. Työtä voi tehdä monella eri tavalla riippuen lähtötiedoista. Riihimäen kaupungille parhaaksi ja sopivimmaksi vaihtoehdoksi valikoitui maastokartoitus kentälle jalkautuen.

Riihimäen kaupungilla on hyvä tietämys alueen vesistä jo ennestään. Kaupungille on tehty oma pienvesiselvitys, josta käy ilmi mm. ojiin liittyviä valuma-alueita, suojelukohteita sekä riskialueita. Pienvesiselvitystä on käytetty apuna koko alueen lähtötietojen kartoitukseen sekä kaupunkialueen hydrologian ymmärrykseen. Riihimäellä ojat yhdistyvät kahteen päävesistöön; Vantaanjoen tai Kokemäenjoen vesistöön. Selvityksessä tärkeitä kohtia kartoituksen kannalta ovat suojelukohteet, joita Riihimäellä löytyy muun muassa Vantaanjoen varrelta ja siihen yhdistyvistä ojista. Näihin suojelukohteisiin suoraan yhteydessä olevat ojat ja niihin liittyvät lait on otettu huomioon kartoitustyötä tehtäessä. (Riihimäen kaupunki, 2020)

Riihimäen kaupungilla on käytössä Trimble Locus Cloud -paikkatieto-ohjelmisto, johon kartoitustiedot merkitään. Käytössä on myös Qgis, jota käytetään Trimblen rinnalla tarvittaessa. Järjestelmän ylläpito, rakentaminen sekä hallinnointi ovat tällä hetkellä pääasiassa muutaman henkilön varassa. Ojatietoja järjestelmässä oli entuudestaan jonkin verran, mutta kantakartan tieto oli osin vanhentunutta eikä siitä käynyt ilmi hulevesiohjelman kannalta kaikkia tarpeellisia asioita. Kantakartassa oli aiemmin merkitty ojien paikkoja keskiviivoilla ja joissakin kohdissa oli merkki virtaussuunnalle. Ilmakuvia oli käytössä kaksi, joista toinen oli jo hieman vanhentunut (vuodelta 2017) ja toisen uudemman vuodelta 2020 tarkkuus oli aika huono. Niitä pystyi kuitenkin hyödyntämään kartoituskohteiden paikallistamisessa. Paikkatietokäsittelijä on lisännyt järjestelmään ojille valmiiksi kartta-alueet ja rekisteripisteet käyttäen apuna ilmakuvia. Nämä helpottivat ja nopeuttivat työtä huomattavasti. Rekisteripisteet sisälsivät jo tietoa kyseisestä alueesta; esimerkiksi omistussuhteista sekä kunnossapidosta.

Kunnossapidon vastaavalta henkilöltä ojatiedot olivat enemmän kokemuspohjaisia.

Maastokäynneillä kävivät ilmi vastarakennetut kohteet, ongelmakohdat sekä haasteellisimmat paikat kunnossapidon näkökulmasta. Kunnossapidolla oli myös muutama kartta lähivuosina uusituista ojista sekä ojarummuista.

Lähtötietoihin etuna on myös kartoitustyötä tekevän henkilön oma yhteys ja tuntemus alueesta. Paikkakunnalla asuva tai asunut henkilö saa todennäköisesti paremman kuvan ja tietämyksen monesta ongelmapaikasta ja paljon asukaskokemuksia aiheeseen liittyen.

4 Työn toteutus vaiheittain

Työn toteutus pitää sisällään kaikki työn vaiheet aikajärjestyksessä. Lähtötietojen ymmärtämisen jälkeen voidaan siirtyä työn suunnitteluvaiheeseen. Suunnitteluvaiheessa karsitaan turhat asiat pois ja keskitytään vain todelliseen tarpeeseen ja muistetaan katsoa myös nykyhetkeä pidemmällekin. Suunnittelun apuna on käytetty myös erilaisia keinoja, kuten esimerkiksi kyselytutkimus kuntalaisille.

Suunnittelun jälkeen käytännön työ on jaettu maastossa tehtävään kartoitustyöhön sekä ohjelmistossa tehtävään tiedonkirjaustyöhön. Maastokartoitus-osassa käydään läpi kaikki työhön liittyvät seikat sekä työn kehitysvaiheet. Ohjelmisto-osassa kerrotaan tiedon tuonnista ja kirjaamisesta käytössä olevaan paikkatietojärjestelmään. Alla olevasta taulukosta (Taulukko 1) käy ilmi työhön käytetty aika sekä työn vaiheet. Työvaiheeseen käytetty aika ja ajankohta on merkitty taulukkoon harmaalla.

Taulukko 2. Työn vaiheet

Vaihe														
Tarve tiedolle														
Lähtötietojen kartoitus														
Suunnittelu														
Kysely kuntalaisille														
Maastokartoitus														
Tiedon tuonti järjestelmään														
Tiedon päivitys/ylläpito														
Aika (2022)	Tammikuu	Helmikuu	Maaliskuu	Huhtikuu	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu	Lokakuu	Marraskuu	Joulukuu	2023	2024

Työvaiheiden järjestys ajallisesti on mietitty niin, että kun tietoa on saatu tarpeeksi, voidaan siirtyä seuraavaan vaiheeseen. Suunnittelua on tehty työn alkuvaiheen lisäksi myös työn aikana aina silloin kun sille oli tarvetta. Tietojen päivitys ja ylläpito on merkitty tuleville vuosille tehtäväksi.

4.1 Kartoituksen suunnittelu

Yhteistyö eri osaamisalojen henkilöiden välillä on työn aikana tärkeää, mutta etenkin alkuvaiheessa, kun päätetään kartoitettavien tietojen määrä sekä tarkkuus. Asioita, joita suunnitteluvaiheessa tulee ottaa huomioon ovat tarpeet, tiedon tarkkuus, ohjelmistot, kartoitusajankohta, käytettävät resurssit, tiedon hyödyt, tiedon ylläpito ja päivitys.

Tarpeet todennäköisesti ovat jo olemassa, kun työtä on päätetty lähteä tekemään, mutta tarpeiden lisäksi kannattaa miettiä, mitä tietoa kentältä on mahdollista saada. Tässä kohdassa pitää olla myös selvillä kunnan yksiköt, jotka hyötyvät tiedoista. Nämä henkilöt määrittävät myös tiedon tarkkuutta, jossa tulee ottaa huomioon käytettävä aika, resurssit sekä ohjelmistot. Lopuksi on myös mietittävä tiedon ylläpitoa sekä rekisterin päivitystä. Ne ovat vahvasti riippuvaisia resursseista ja siksi onkin tärkeää pitää mielessä, että hyvin ja tarkasti kartoitettua tietoa on pidettävä ajan tasalla. Muuten siitä tulee käyttökelvotonta.

4.1.1 Kartoitettavat tiedot

Tietojen tarpeen määrittämisen menetelmät voivat vaihdella eri suuruisten organisaatioiden välillä. Tässä tapauksessa helpoin, nopein ja tehokkain tapa oli tehdä kysely suullisesti mukana oleville ja tietoa haluaville henkilöille.

Kunnossapidosta vastaavan työnjohtajan kanssa pidetyn keskustelun pohjalta tärkeimpiä tietoja kunnossapidon työhön liittyen ovat kuntotiedot ojista ja rummuista, kuvat kohteista sekä ojien todellinen sijainti kartalla. Suullisessa kyselyssä kaikkien tietojen kohdalla painotettiin helppolukuisuutta ja yksikertaista merkintätapa.

Kaupunginpuutarhurin kanssa käydyissä keskusteluissa sekä alun perehdytyksissä kävi ilmi, että halutut tiedot liittyivät hulevesiohjelmaan ja tärkeimpinä tietoina olivat ojien pituus sekä rumpujen määrä ojaomaisuuden laskemista varten. Myös ojien todellinen sijainti ja ojakuvat koettiin hyödyllisiksi.

Näiden tietojen pohjalta on tehty taulukko (Taulukko 2), johon on lisätty myös muita helposti kartoitettavia asioita, joista tulevaisuudessa olisi hyötyä ja jotka olivat samalla vaivalla kartoitettavissa. Tässä vaiheessa kannattaa erityisesti pitää mielessä resurssit sekä tietojen

ylläpito. On helppo ihastua ajatukseen, että nyt saamme vaikka mitä tietoa järjestelmään, mutta jos sitä ei ole mahdollista pitää ajan tasalla, resurssit menevät hukkaan ja tiedot vanhenevat nopeasti.

Taulukko 3. Kartoitettavat tiedot sekä menetelmät

Ojat				
Tarvittavat tiedot	Tarkkuus ja (menetelmä trimble)			
Hoitoluokka	VYL tai ympärilläoleva hoitoluokka (rekisteritietojen tila jos rakennetulla)			
Nykyinen kunto ja aikataulu	3 porras	Hyvä	Kohtalainen	Huono
Virtaussuunta	Nuoli viivaan (Erillinen viiva)			
Kuvat	Perus + drone (tiedostonimi tärkeä palvelimelle)			
Vieraslajit	Havainnot maastossa (kasvi)			
Pituus (JM)	Keskiviivalla (mitta tulee piirtäessä)			
Ongelmakohdat ja syy	Selitys (huomautus kenttään)			
Viimeisin kunnostus	Vuosi jos tiedossa (kunnossapito)			
<i>Kunnossapidon aikataulu</i>	<i>Erillinen suunnitelma</i>			
Rummut (Varuste)		Viiva, piste tai pisteet		
Tarvittavat tiedot	Tarkkuus ja (menetelmä trimble)			
Koko	3 porras halkaisija + lisätietoihin todellinen halkaisija	<500Ø	500-1000Ø	>1000Ø
Materiaali	Betoni, Muovi, Metall, Pelti			
Nykyinen kunto ja aikataulu	3 porras	Hyvä	Kohtalainen	Huono
Kuva	Peruskuva molemminpuolin			
Viimeisin kunnostus	Vuosi jos tiedossa (Attribuuttina)			
Ongelmakohdat ja syy	Havainnot maastossa, Kysely ja kunnossapidon tiedot (huomautus kenttään)			
<i>Kunnossapidon aikataulu</i>	<i>Erillinen suunnitelma</i>			
Kuntoluokat:				
Hyvä	Ei vaadi kunnostusta 5 vuoteen			
Kohtalainen	Kunnostus 2-4 vuoden sisään			
Huono	Kunnostettava välittömästi			

Kartoitettavia asioita tuli taulukkoon aika paljon lisää kyselyistä saatujen tarpeiden lisäksi, mutta kaikki tiedot ovat hyödyllisiä ja helposti saman kartoituskäynnin aikana kirjattavissa. Taulukkoon 2 on myös lisätty menetelmä sekä tarkkuus, jolla tietoja kirjataan ohjelmistoon. Trimblen ohjelmistoon kirjaamisessa on käytettävä samoja tapoja, joita on jo käytössä ja pitää ymmärtää ohjelmiston tuomat rajoitteet. Näistä syistä Trimblen menetelmät on mietitty toimiviksi paikkatietokäsittelijän kanssa.

Tietojen helppolukuisuuden vuoksi kuntotiedot on kirjattu kolmeportaisella järjestelmällä; hyvä, kohtalainen ja huono (Taulukko 2). Näin rekisteristä saadaan nopeasti ulos tieto halutusta ominaisuudesta, esimerkiksi pelkästään huonokuntoisista rummuista.

Aiempien kunnostustietojen sekä kunnossapitovastaavan kanssa käydyn keskustelun pohjalta kuntoluokille on valittu kunnostuksen aikaväliksi viisi vuotta.

Ojien pituustiedot sekä todellinen sijainti kartalla saadaan suoraan, kun maastokartoituksen perusteella piirretään ojan keskiviivaa. Ohjelma laskee pituuden piirretylle viivalle. Kun viiva on oikealla kohdalla ilmakuvaista katsottuna ja maastokartoitukseen verrattuna, on tarkkuus riittävä.

Kuvien ottamisen kohdalla vaihtoehtona sekä ojissa että ojarummuissa olivat joko älypuhelimien kameralla tai dronella otetut ilmakuvat. Drone-kuvien kohdalla tulee miettiä tarkkaan kalustovaatimukset, lupa-asiat sekä kuvaukseen vaadittava ammattitaito.

Ojien kartoitustietoihin lisäyksenä ensimmäisen kyselyn jälkeen tulivat myös hoitoluokka, veden virtaussuunta, vieraslajit, ongelmakohdat ja selitys sekä viimeisin kunnostus.

Hoitoluokka oltiin juuri päivittämässä uuteen RAMS-kunnossapitoluokitukseen, joka tuli käyttöön työn aikana. Tämän työn aikana kirjatut tiedot on tehty vanhalla luokituksella. Uudessa RAMS-luokituksessa tuli tarkempaa ohjeistusta hulevesien kuntoluokan valintaan. Kuntoluokkien muuttaminen jää tehtäväksi, kun tietoja seuraavan kerran päivitetään.

Virtaussuunta oli merkitty jo aiempaan Trimblestä löytyvään kantakartan materiaaliin, mutta tieto oli vaihtelevaa ja keskittyi vain suurimpiin uomiin. Virtaussuunta on tärkeä havaita kartoitusta tehdessä. Sillä on vaikutusta esimerkiksi katu- ja puistosuunnitelmiin, eikä sen havaitseminen onnistu minä tahansa ajankohtana. Virtaussuunnan näkeminen kuivalla jaksolla tai talvella on miltei mahdotonta, saatikka kartoista tai ilmakuvista sen toteaminen.

Vieraslajit tulivat myös mukaan kartoitukseen. Riihimäki on mukana VieKas LIFE- hankkeessa, jonka tarkoituksena on jakaa tietoa sekä estää vieraslajien leviämistä. (Luonnonsuojeluliitto, 2018) Riihimäen kaupungilla on oma vieraslajityöryhmä, jonka tehtävänä on torjua haitallisten vieraslajien leviäminen kaupungin alueella. Työtä tehdään koko kasvukauden ajan ja siitä koostetaan videomateriaalia tiedottamista varten. Ojat ovat erittäin hyviä kasvupaikkoja erityisesti jättipalsamille ja joidenkin ojanvarsien vaikeakulkuisuuden vuoksi uusia vieraslajiesiintymiä voi olla vaikea löytää. Kartoitustyön myötä kaikki työn ohessa vastaan tulevat esiintymät kirjataan kartalle ja näin torjuntatyöstä tulee entistäkin tehokkaampaa.

Ongelmakohdat on otettu myös mukaan omana sarakkeenaan, jotta tietoja käsitellessä sekä korjaussuunnitelmia tehdessä olisi nopeampi saada jokin selitys ongelmasta kuvien ja kuntotietojen lisäksi. Tärkeä tieto tässä kohdassa on ongelman syyn oikea tunnistaminen.

Viimeisin kunnostusvuosi liittyy enemmän kartoitustyön jälkeen tehtäviin tietojen päivittämisiin kunnostustöiden edetessä. Kunnostusajankohtia oli tiedossa joistakin viime vuosina tehdyistä ojista, mutta tieto oli kovin vähäistä.

Ojarumputietoihin tarpeellisiksi katsottiin vielä lisätä rummun halkaisija sekä materiaali. Rummun halkaisija on paras tehdä kahteen eri kohtaan eli kolmeportainen järjestelmä, jossa koko on merkattu <500mm, 500-1000mm ja >1000mm ja tämän lisäksi toinen kohta rummun todelliselle koolle. Näin rekisteristä voidaan hakea esimerkiksi kaikki yli 1000mm huonokuntoiset rummut. Tämän jälkeen, kun kunnostustoimenpiteitä aletaan suunnitella, voidaan tarkistaa todellinen koko sekä muut mahdolliset huomiot lisätiedot -kohdasta.

Rummun materiaalitiedon kirjaaminen ja kartoitus ovat helppo toteuttaa mittauksen ohessa ja merkitä omaan osioonsa. Kuvasta voi päätellä materiaalin, mutta joskus rummun ympärillä voi olla paljonkin kasvustoa tai rumpu voi olla niin hankalassa paikassa, että kuvasta ei saa selvää. Myös kuvien avaaminen erikseen vain tätä tietoa varten on aikaa vievää ja vaivalloista. Materiaalitiedon helppolukuisuuden avulla voidaan esimerkiksi päätellä rummun ikää ja uusimistarvetta sekä helpottaa omaisuuden sekä korjaus- ja ylläpitokustannusten laskentaa.

4.1.2 Kyselytutkimus

Parhaan mahdollisen kartoitustuloksen sekä tiedon lisäämisen saamiseksi kuntalaisia on hyvä osallistaa. Yhtenä menetelmänä ongelmakohtien kartoittamiseen on kyselytutkimus. Riihimäkeläisille se toteutettiin käyttäen Maptionnaire -karttakyselypalvelua.

Kyselytutkimuksen tarkoituksena oli tuoda esille hulevesiin ja avo-ojien kuntoon liittyvää työtä sekä saada tietoa ongelmakohdista kartoitustyötä varten. Kyselystä tehtiin kaupunginpuutarhurin kanssa tiedote, joka julkaistiin kesällä 2022 Riihimäen kaupungin nettisivuilla sekä kaupungin facebook-sivuilla. Siinä selitettiin, mitä avo-ojalla tarkoitetaan; sen tärkeys ja yhteys hulevesiohjelmaan sekä kaupungin kunnossapidon vastuualue ojien hoidossa. Mikä kuuluu tontin omistajalle ja mikä kunnan vastuulle? Tarkalla määrittelyllä tiedotteessa sekä kyselyssä saatiin hyvin rajattua vastauksiin vain kaupungin omistuksessa olevat ojat. Tiedotteessa oli suora linkki kyselyyn. (Liite2)

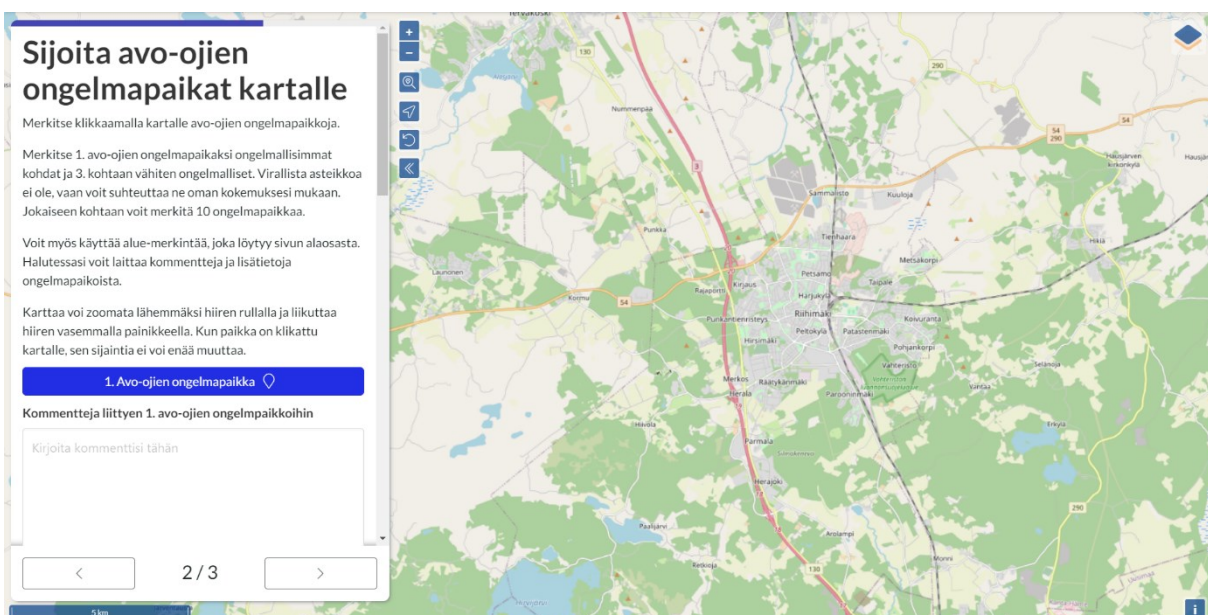
Kyselyssä oli kolme osaa:

Etusivulla avattiin, mitä vastauksilta toivotaan ja annettiin esimerkkejä ongelmakohtista. (Kuva 1) Toisella sivulla vastaajat saivat merkitä ongelmapaikkoja kartalle sekä kirjoittaa kommentit ongelmista. Ongelmakohtat sai merkata kolmeen eri paikkaan ja jokaiselle paikalle sai vielä lisätä 10 erillistä pistettä selityksineen. (Kuva 2) Viimeisellä sivulla pääsi vielä kirjoittamaan lisäkommentit.

Kuva 1. Kyselyn aloitus-sivu



Kuva 2. Kyselyn karttasivu



4.1.3 Kyselyn tulokset

Kysely oli avoinna ison osan kartoitustyön ajasta, 1.6.-1.8.2022. Pidempi vastaamisaika takaisi sen, että tietoa tulisi niin korkean kuin matalan veden aikaan. Onneksi vuonna 2022 Riihimäellä kevättulvat ajoittuivat melko myöhäisiksi ja ne olivat vielä kuntalaisten mielessä kyselyn avautuessa.

Kyselyyn vastanneita oli 37 kpl, josta melkein jokainen ilmoitti kolme ongelmakohtaa. Ilmoitettuja kohteita seurattiin kartoitustyön ohella ja niitä merkattiin karttoihin maastokartoituksia varten. Vastauksista tehtiin kyselyn päätyttyä yhteenveto, jossa samaan tiedostoon koottiin ongelmakohtan paikka karttapisteenä sekä asukkaiden kommentit ongelmista. Yhteenvedosta karsittiin pois muut paitsi kaupungin omistuksessa olevat ojat. Useammat samasta kohteesta tulleet huomiot kirjattiin yhteen osioon . Kaikki ilmoitetut paikat käytiin vielä kartoittamassa syksyllä ja asukkaisiin oltiin yhteydessä. Kartoituksessa otettiin uudet kuvat ja katsottiin paikat läpi ilmoittajan kanssa, jos se oli mahdollista tai tarpeellista. Asukkaiden ilmoittamat kohteet merkattiin Trimblen Locus Cloud - paikkatietojärjestelmään ja ongelmat kirjattiin kommenttikenttään; näin ne ovat myös rekisterin kautta haettavissa huonokuntoisina ojina/rumpuina kunnossapidon tulevia korjaussuunnitelmia varten.

4.2 Käytännön työ maastossa

Käytännön työstä ei oikeastaan ollut juuri ennakkotietoa saatavilla, joten menetelmät oli kehitettävä itse. Työtä on tehty muissa kunnissa ja HAMK:in rakennetun ympäristön koulutusohjelman kautta näihin työtapoihin on päästy tutustumaan luentojen myötä, mutta kuntien tavat kirjata tietoja vaihtelevat suuresti tarpeiden mukaan. Tarvittavat tiedot, ohjelmistot, kuntien koko sekä käytettävät resurssit luovat myös ongelman, jos menetelmiä haluttaisiin käyttää Riihimäen kartoituksissa. Ongelman tuo myös se, että näitä muualla käytettyjä menetelmiä ei myöskään ole välttämättä kirjattu mihinkään ylös, vaan joku henkilö on niitä tehnyt ja henkilöstön vaihtuvuuden vuoksi joku toinen sitten jatkanut; yhtenäistä ja kattavaa materiaalia ei ole. Monessa paikassa omaisuustietoa on esimerkiksi kartoitettu vain ilmakuviista. Riihimäen kaupungille tehdyssä työssä menetelmät kehittyivät ja hioutuivat varmoiksi, helpoiksi, tehokkaiksi ja juuri tarpeen mukaisiksi työn teon aikana.

Riihimäellä haluttiin ja nähtiin parhaaksi vaihtoehdoksi kartoittaa maastossa kaikki kaupungin omistuksessa olevat ojat. Näin tieto on mahdollisimman tarkkaa ja kattavaa. Maastokartoitukset sijoittuivat ajalle 10.5. – 1.10.2022. Pitkä ajanjakso työhön tarvitaan siksi, että ojat nähdään sekä tulvivina että kuivaan aikaan. On myös hyvä nähdä koko kasvukauden vaikutukset ojien toimivuuteen ja kuntoon.

4.2.1 Kartoitustyöhön tarvittava varustus ja liikkuminen kohteisiin

Kartoitustyötä tehdessä työturvallisuus on otettava tarkasti huomioon. Ojat voivat olla paikoin todella vaikeakulkuisia tai umpeenkasvaneita, upottavia ja jyrkkiä. Niiden saavutettavuus riippuu paljon myös kartoitusajankohdasta sekä ojan sijainnista. Keväisin ympärillä oleva kasvillisuus on pientä ja ojien vedet ovat korkealla, kun taas loppukesästä ja syksyisin kasvit ovat vallanneet ympäristön, jopa koko ojan.

Oikeanlainen varustus takaa turvallisen ja sujuvan työn. Korkeavartistet turvakengät tai kumisaappaat ovat paras vaihtoehto. Ojat ovat kosteita ja ojan vartta pitää kävellä pitkiä matkoja, joten hyvien ja olosuhteisiin sopivien kenkien merkitys korostuu. Muu varustus menee kelin sekä kartoituspaikan mukaan; pitkähihainen paita tai takki, joka suojaa kasvillisuudelta sekä säältä, turvaliiviä unohtamatta. Ojia kartoitettaessa tulee väkisininkin vastaan teiden alituksia ja muita tien vieressä kulkevia kohtia, joissa kartoittajan hyvä näkyvyys liikenteessä oleville on tärkeää ja sinut huomioivat ihmiset ymmärtävät, että kyseessä oleva henkilö on työtehtävissä.

Rumpujen halkaisijan mittaukseen käy tavallinen rullamitta, jonka nauha on niin jäykkä, että sen voi vetää vaakatasossa kahteen metriin asti. Tietojen kirjaamista varten tarvitaan muistiinpanovälineet ja kuvien ottamiseen (tarkkuudesta riippuen) digikamera, drone tai älypuhelin. Kuvausväline riippuu siitä, millä tekniikalla kuvat on helpoin tuoda tietokoneelle.

Kartoituspaikat ovat luonnollisesti hyvin laajalla alueella, kunnan koosta riippuen. Auto, polkupyörä, sähköpyörä tai vastaava on hyvä olla käytettävissä. Auto on nopein tapa liikkua kartoitettavien kohteiden välillä, jos välimatkaa on paljon ja huonolla säällä myös mukavin tiedon kirjaamisen kannalta. Pienempiin ojiin tullessa, esimerkiksi tiiviillä asuinalueilla, auto saattaa olla jo hyvinkin epäkäytännöllinen ja hidas. Polkupyörällä tai kävellen asuinalueiden ojat on helppo ja nopea kartoittaa. Liikkumismuodot siis vaihtelevat työtä tehtäessä sitä mukaa, kun kartoitettavien ojien sijainnit ja koot vaihtuvat.

4.2.2 Tietojen kirjaaminen

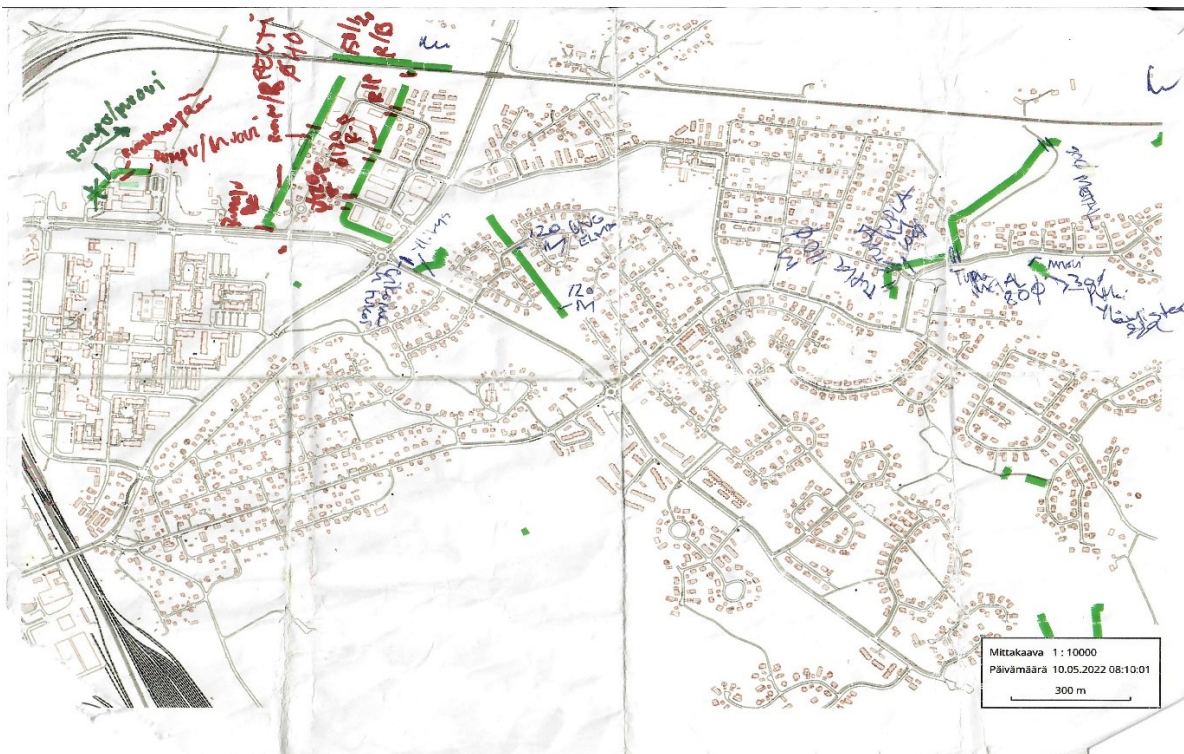
Kirjaamisen tavat muuttuivat ja kehittyivät työn edetessä vastaamaan juuri tähän työhön tarvittavien tietojen viemiseksi eteenpäin sekä vastaamaan ojien kokoluokan muuttumiseen. Osa kirjaamistavoista voi toimia paremmin suppeammissa kartoituksissa tai kartoittajan henkilökohtaisista mieltymyksistä riippuen.

Olemassa olevassa lähtötietoaineistossa ojat oli merkattu kolmeen kokoluokkaan leveyden mukaan. Kartoitustyön laajuudesta ja kartoitusajan rajallisesta määrästä johtuen työ kannatti aloittaa suuremmista ojista ja tulla kokoluokkia pienempään työn edetessä. Suuremmat ojat ovat myös tärkeämpiä kunnossapidon ja vesiverkon toimivuuden kannalta. Ojille oli myös piirretty omat hoitoalueet sekä aluepisteet.

4.2.3 Suurien ojien kartoitus

Ensimmäiset kartoitukset tapahtuivat yhdessä paikkatietokäsittelijän kanssa. Ensimmäisessä menetelmässä tietyn alueen kartalle oli merkattu sillä kertaa kartoitettavat ojat. (Kuva 4) Työlle oli määrätty omalta osaltani tietty kokonaisuus, joten työ oli hyvä aloittaa suuremmista ja merkittävämmistä ojista, jos kävisi niin, että kaikkia ojia ei saataisikaan kartoitettua. Näin ainakin kaikki kokonaisuuden kannalta merkittävimmät ojat olisivat järjestelmässä.

Kuva 3. Maastossa mukana ollut kartta



Kuvassa 3 kantakartalta on kopioituna isompien ojien tiedot toiselle viivalajille Trimble Locus Cloudissa ja taustakarttana on kantakartan rakennukset sekä liikenne aineistot. Kartoitettavat ojat näkyvät vihreällä. Mukana kartoituksessa oli kuva paperisena versiona ja käytimme tietojen merkitsemiseen erivärisiä kyniä. Paperinen versio toimi kohtalaisesti ja siitä oli suhteellisen helppo lukea kartoitettavan ojan paikka, mutta sen ongelmat tuli hyvin nopeasti myös esille. Paperista tuli tiedon paljouden vuoksi sotkuinen ja vaikeasti luettava. Lisäksi se on hyvin altis sääolosuhteille. Siihen kirjoittaminen ilman alustaa on hankalaa ja paperin hukkuessa tiedot on käytävä kartoittamassa uudestaan. Kohteiden lisääntyessä jokaisen uuden paikan tulostaminen on myös vaivalloista ja aikaa vievää. Paperinen versio oli kuitenkin käytössä muutamilla ensimmäisillä kartoituksilla, joita teimme paikkatietokäsittelijän kanssa. Kuvien ottamiseen käytettiin älypuhelimia. Alkuperäisessä taulukossa on laitettu vaihtoehdoksi myös dronella kuvaaminen, mutta ensimmäisillä kartoituskerroilla huomattiin, että oja pääsee kuvaamaan paremmin maasta käsin ja dronella kuvaamiselle ei nähty mitään hyötyä verrattuna älypuhelimella otettaviin kuviin. Lisäksi dronella kuvaamiseen liittyvät luvat, säädökset, kalustovaatimukset, ajan käyttö sekä ammattitaito rajasivat sen tässä tapauksessa pois käytöstä.

4.2.4 Kartoituksen kehittäminen

Kun ensimmäisten kartoitusten jälkeen on saatu sisäistettyä työtä sekä ymmärretään paremmin kartoitukseen liittyvät haasteet, sitä voi alkaa kehittää ja muuttaa. Ensimmäisissä kartoituksissa oli siis kaksi henkilöä, joten tietoja oli vähän molemmilla. Seuraavilla kerroilla ja koko muun ajan, kun työtä tehtiin yksin, tietojen oli oltava selkeämmin kirjattuna ja hyvin organisoituna. Paperinen versio kartasta jäi pois ja karttaa katsottiin älypuhelimesta. Kartoitettavan osuuden kartan rinnalle tuli myös toinen kartta, jossa taustalla on ilmakeku. Älypuhelimien käyttö lisääntyi kuvien ottamisen lisäksi myös tiedon kirjaamisessa ja kohteen sijainnin tarkistamisessa. Kartoitettavan paikan merkintä viivalla oli edelleen samanlainen, mutta taustalla oli siis ilmakeku, joka selkeytti ojan sijaintia maastossa. Nopein tapa saada kartta puhelimeen oli ottaa kuva tietokoneen näytöltä (Kuva 4). Kuvia voi myös ottaa useampia lähempää ja kauempaa, jotta ojan sijainti sekä sivu-uomat ovat selkeästi esillä.

Kuva 4. Tietokoneen ruudulta otettu karttakuva



Kuvassa 4 nähdään jo kartoitetut ojat sinisellä keskiviivalla ja kartoittamattomat ojat vihreällä alueviivalla rajattuina. Suuremmat ojat, jotka ovat selkeästi kaupungin alueella, oli helppo käydä kartoittamassa näillä kartoilla.

Hyvin nopeasti kävi myös selväksi, että oja kannattaa lähteä aina kartoittamaan yläjuoksulta alajuoksulle (jos se vain on mahdollista) tai ainakin aina samalla tavalla. Näin kuvat ja kirjattavat tiedot ovat aina samassa aikajärjestyksessä, kun niitä lähdetään tuomaan ja piirtämään koneelle.

Suurempien ojien kohdalla kuvat otettiin siten, että oja näkyy selkeästi pitkältä matkalta (Kuva 5). Kuvia otettiin määrällisesti aina tilanteen mukaan. Jos oja oli pitkä, niin kuvia otettiin noin 20-30 metrin välein ja jokaisesta sivuhaarasta erikseen. Ojarummuista kuvat otettiin sekä ylä- että alajuoksulta. Eli aina vähintään kaksi kuvaa per alitus (Kuva 5). Ongelmakohtista sekä vieraslajiesiintymistä otettiin vielä erikseen omat kuvat.

Kuva 5. Kartoituskuvat ojasta ja rummusta



Työn edetessä näitä osin samankaltaisiakin kuvia tuli valtava määrä, joten ne oli hyvä lajitella jo kuvaushetkellä. Muuten vaarana on se, että koneelle päästessä ei ole välttämättä enää täysin selvää, mistä kohdista ne olivat ja mitkä yleensä liittyivät samaan kohteeseen. Tähän oli hankalaa keksiä selkeää menetelmää, mutta käytin siinä apuna käsiä. (Kuva 6)

Kuva 6. Yhden ojan kartoituskuvat



Kuvakoosteessa alhaalta ylöspäin näkyvät yhden ojan kartoituskuvat (Kuva 6). Ojan eri osat sekä rummut on jaoteltu suoraan kuvattaessa käsimerkeillä niin, että kun jokin osio, joka halutaan erotella muusta ojasta alkaa, niin kuvataan käsimerkki, jossa on tietty määrä sormia pystyssä ja kun osio loppuu, niin otetaan kuva samasta käsimerkistä merkkamaan osion lopetusta. Tämän jälkeen kuvausta voidaan jatkaa normaalisti ja kun seuraava jaoteltava kohta, esimerkiksi vieraslajiesiintymä, tulee vastaan, niin kuvataan erilainen käsimerkki. Näin kuvat ovat selkeässä järjestyksessä älypuhelimien kuvagalleriassa. Myös ojan alku- sekä loppupisteet on merkitty käsimerkein. Alku on kämmen ja lopetus nyrkki. Tämä jakaa päivän aikana kuvatut ojat vielä erikseen omiin osiinsa.

Tiedot kirjattiin paperisen version jälkeen älypuhelimeen käyttäen Whatsapp-viestisovellusta. Se osoittautui käteväksi ja kirjaamisen jälkeen sai molemmat kädet vapaaksi vaikeakulkuisessa maastossa. Sinne sai kätevästi kirjattua merkintöjä rumpujen koosta, materiaaleista, paikalla mahdollisesti olevista vieraslajeista yms. kartoitusjärjestyksessä. Tiedot voisi merkitä myös esimerkiksi älypuhelimien muistioon, mutta Whatsappia käytettäessä tiedot tallentuivat myös varmuuskopiona suoraan vastaanottajalle. Esimerkiksi yhden ojan kohdalta muistiinpanot näyttivät tältä (Kuva 7)

Kuva 7. Yhden ojan muistiinpanot



Kuvassa 7 oja on kuljettu kartoitussuuntaan ja jokainen ojarumpu on merkattu omilla tiedoillaan etenemisjärjestyksessä. Välistä löytyvät merkinnät paikalla olleista vieraslajeista. Tämän tavan huono puoli on siinä, että muiden on vaikea tulkita muistiinpanoja. Tässä tapauksessa, kun työskentely tapahtui yksin ja tiedot tuotiin saman tai seuraavan päivän aikana Trimbleen, niin sillä ei ollut suurta merkitystä. Pääasia, että itse ymmärtää merkintänsä ja pitää menetelmää toimivana. Tämä hyväksi havaittu merkintätapa säilyi samanlaisena koko kartoitustyön ajan.

4.2.5 Keskisuurten ja pienien ojien kartoitus

Kun ojista siirryttiin suurusluokassa keskikokoisiin sekä pieniin, kartoissa lisäyksenä edellisiin tulivat mukaan omistussuhteet ja jo aiemmin kartoitetut ojat. Nyt käytössä oli aiempien kuvien lisäksi myös kuva, jossa näkyvät kaupungin omistuksessa olevat alueet (Kuva 9). Varsinkin pienten ojien omistussuhteet oli hyvä tarkistaa tällä menetelmällä, koska kunnossapitovastuu ojasta voi kuulua kiinteistön omistajalle. Riihimäellä kiinteistön omistajan vastuulla on pitää siistinä katualueella enintään kolmen metrin etäisyydelle ulottuva viherkaista ja oja. Tämä pitää sisällään myös lian ja roskien poistamisen hulevesikaivojen kansirtilöiden päältä sekä ojarumpujen tukkeutumisen estäminen roskia poistamalla ja muilla tarvittavilla toimenpiteillä.

Kuva 8. Kartoituskuva tietokoneen näytöltä, omistussuhteet näkyvillä



Kuvassa 8 kaupungin omistamat alueet ovat keltaisella pohjalla. Korttelitasolle siirryttäessä omistussuhteet on vaikea nähdä maastossa ja siksi tämä karttalisäys otettiin mukaan tässä vaiheessa. Se kannattaisi ottaa mukaan jo heti aluksi.

Tässä vaiheessa karttoja tuli sotkemaan myös jo ensin kartoitetut suuremmat ojat. Selkeyden vuoksi ne merkattiin apukartalle sinisellä ja tulevat kartoitettavat ojat punaisella. Tämä tapahtui siten, että ojatiedot kirjoitettiin Cloudista shape-muodossa ulos ja vietiin QGIS-ohjelmaan eri väreillä; ne, joilla on jo merkattu pituus ja ne, joilla ei ollut. (Kuva 9)

Kuva 9. Kartoitetut ja kartoitettavat ojat



Näiden lisäysten jälkeen loput ojat sai kartoitettua käyttäen kaikkia karttoja hyödyksi tilanteen mukaan.

Kuvien osalta siirryttäessä pienempiin ojiin ja korttelitasolle paras ratkaisu oli kuvata tien keskeltä siten, että kummankin puolen ojat näkyivät hyvin (Kuva 10). Tästä sai hyvän kokonaisnäkymän kartoituspaikasta ja kuvien määrä pysyi maltillisempana. Muissa paikoissa pienempien ojien kohdalla riitti usein yksi kuva. Käsimerkit pysyivät kuvien lajittelussa mukana.

Kuva 10. Kartoituskuva ojista tien molemmin puolin



Tämän kaltaisia yleiskuvia on myös saatavilla Googlen Maps -palvelusta, jolloin tässä vaiheessa voi säästää paljon aikaa, mutta valitettavasti Riihimäen kohdalla Googlen aineisto oli vanhentunut käyttökelvottomaksi.

4.3 Tietojen tuonti ohjelmistoon ja ohjelmisto

Maastokartoituksen ja tietojen tuonnin paikkatietojärjestelmään on tapahduttava nopeasti suhteessa keskenään, muuten kuvien ja tietojen lukeminen sekä muistaminen muuttuu vaikeaksi. Kun käy monta samanlaista kohdetta useamman kuukauden päivittäin läpi, ne sekoittuvat hyvin helposti keskenään. Siksi järjestelmällisyys jokaisessa työvaiheessa onkin tärkeää.

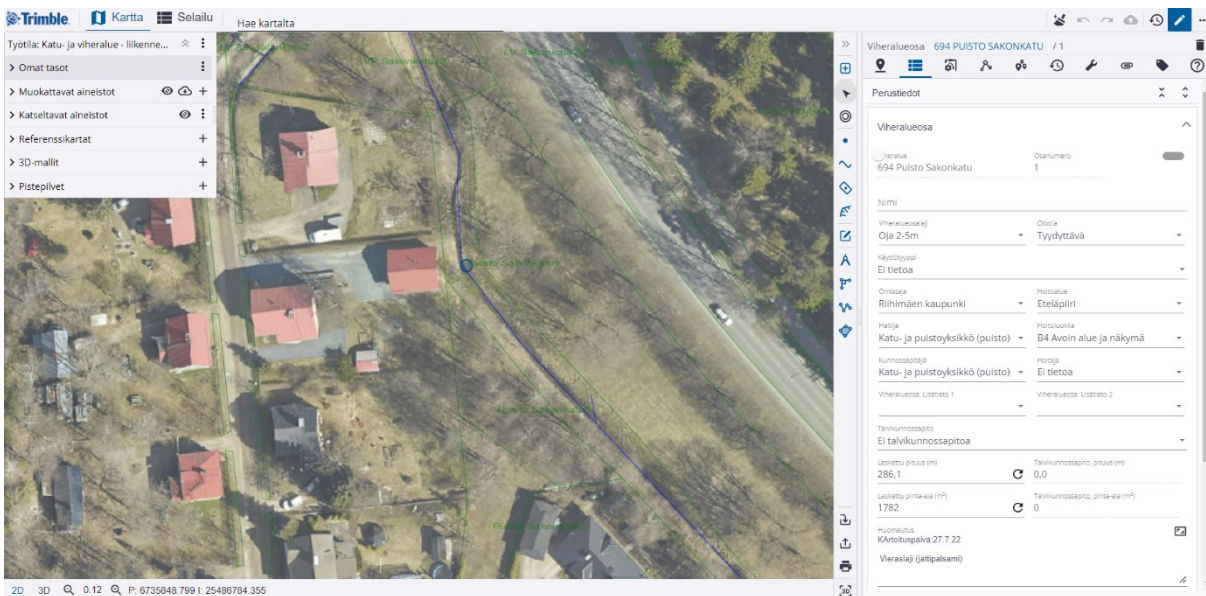
Aluksi maastokartoituksia saattoi kertyä useankin päivän ajalta, jonka jälkeen tietoja kirjattiin järjestelmään. Yllä mainituista syistä tämä tekniikka vaihtui malliin, jossa tiedot sai koneelle saman tien tai viimeistään seuraavan päivän aikana. Käytännössä huomasi, että ajallisesti tietojen kirjaaminen vei keskimäärin yhtä paljon aikaa kuin maastokartoituskin. Tämä ajan hahmottaminen auttaa paljon kartoituksen suunnittelussa. Esimerkiksi, jos työtä tehdään kokopäivätyönä ja virastoaikana, maastokartoitus voisi tapahtua klo 8-12 välillä ja tietojen kirjaaminen klo 12-16

välillä tai toisinpäin niin, että jättää tietojen kirjaamisen seuraavaan päivään. Näin saadaan myös pelivaraa vaihteleviin sääolosuhteisiin. Lisäksi saadaan suunniteltua ja tehtyä muita kartoitustyön ohessa tehtäviä töitä.

4.3.1 Tietojen kirjaaminen

Kun kaikki tarvittavat tiedot ovat kuvina, muistiinpanoina ja tuoreena mielessä, lähdetään liikkeelle ojan keskiviivan piirtämisellä karttaan. Taustalla kannattaa pitää ilmakeku ja viherrekisteri, jotta nähdään jo tehdyt rekisteripisteet, joihin tiedot liitetään. Apuna voi myös käyttää esimerkiksi jo edellä mainittua omaisuustasoa, asemakaavaa ja kantakartan ojatietoja tarpeen mukaan. Kaikki työtä hyödyttävät tasot, mitä järjestelmässä on valmiina, kannattaa ottaa heti käyttöön, jotta siirtyminen niiden välillä käy nopeasti. Huolellinen tutustuminen ohjelmistoon ja lähtötietoihin on hyvä tehdä viimeistään tässä vaiheessa. Kun kaikki asiat on otettu huomioon, voidaan keskiviiva piirtää ja liittää rekisteripisteeseen. (Kuva 11)

Kuva 11. Kuvakaappaus Trimblestä; ojan keskiviiva

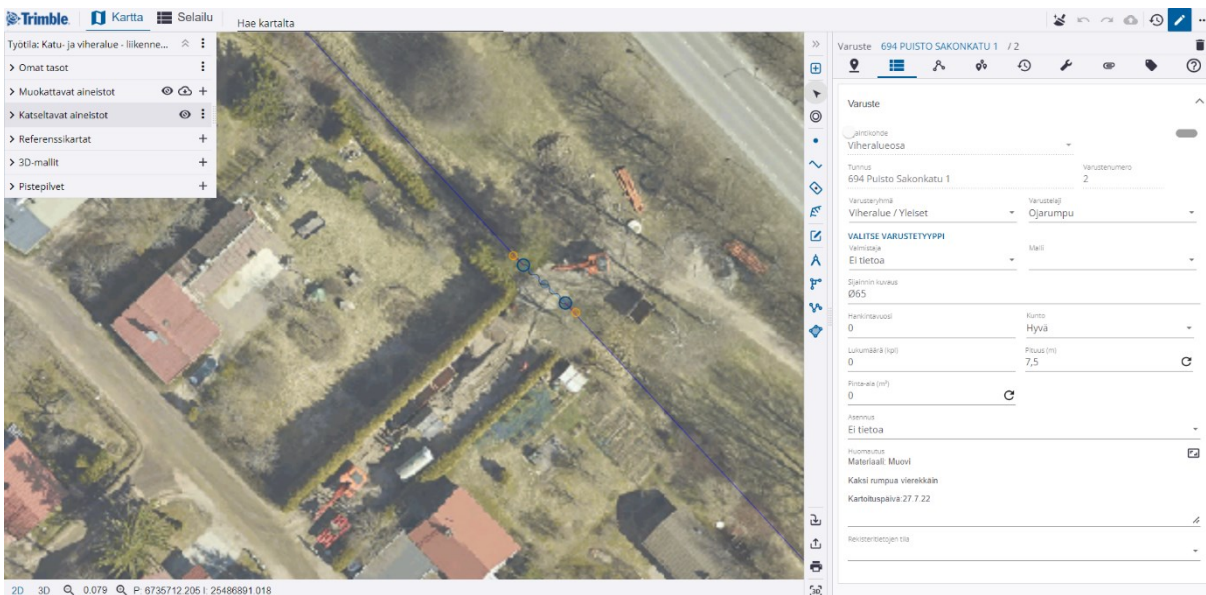


Kuvassa 11 ojan keskiviiva on piirretty järjestelmään ja viivat on liitetty ojan kohdalla oikeaan rekisteripisteeseen. Oikeassa laidassa nähdään ominaisuuspaneeli, johon muut kartoitustiedot syötetään. Tässä tapauksessa, kun suurin osa rekisteripisteistä oli jo tehtynä, niin osa tiedoista oli jo kirjattu. Jos ojalle piirretään rekisteripisteet työn edetessä, niin on mietittävä, mitä muuta tietoa ojatietojen lisäksi tarvitaan. Riihimäen tapauksessa ojalle on piirretty kartta-alue ja tietoihin

kirjattu omistaja, haltija, kunnossapitäjä, hoitoluokka sekä hoitoalue. Ojakartoituksen myötä tietoon tulleet seikat lisättiin rekisteripisteelle ja olemassa olevat tiedot tarkistettiin ja päivitettiin. Tässä tapauksessa perustiedot on merkitty kuvassa näkyvällä tavalla, mutta Trimblessä pystyy muokkaamaan tietovalikoita juuri kartoitettaville tiedoille sopiviksi. Tämä vaatii tosin pääkäyttäjäoikeuksia ja hieman lisää asiantuntemusta ohjelman käytöstä tai yhteistyötä mahdollisen paikkatietoasiantuntijan kanssa.

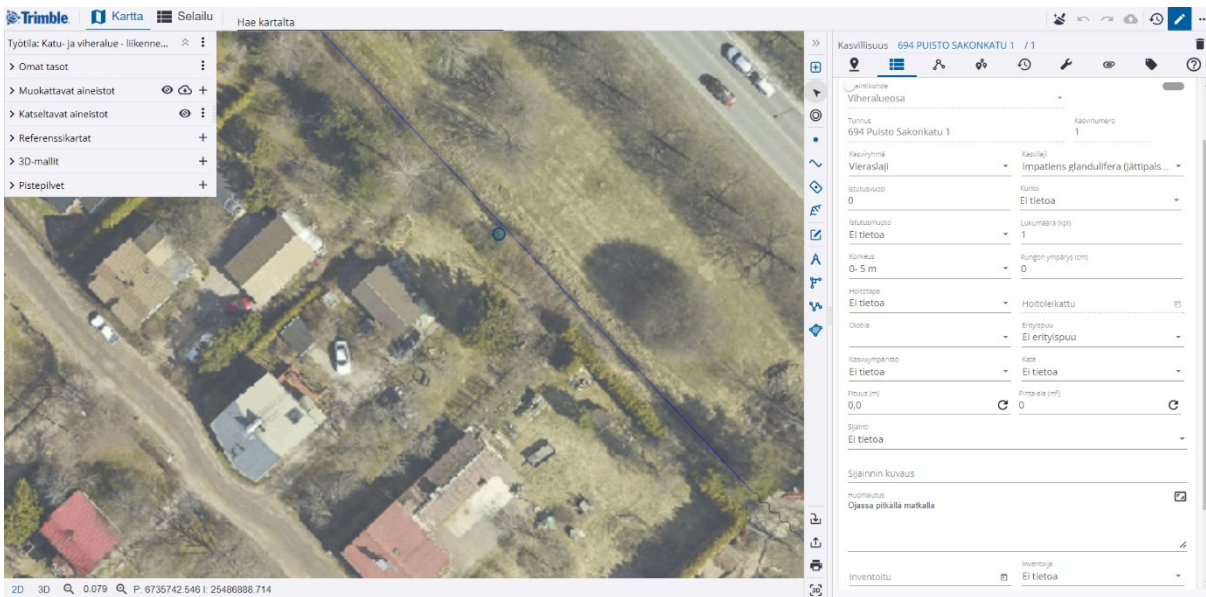
Ojarumpujen piirtämiseen voi käyttää eri vaihtoehtoja. Selkein tapa tässä tilanteessa oli kuitenkin piirtää ne viivalla, jotta niistä saatiin pituustiedot ja nähtiin selkeästi rummun paikka maan alla. Ojarummuille kannattaa olla oma viivalaji, jotta se erottuu helposti ojaviivasta. (Kuva 12)

Kuva 12. Kuvakaappaus Trimblestä; rumpuviiva



Kuvassa 12 näkyy selkeästi erottuva ojarummulle tehty viiva. Viivan tiedot on liitetty yläjuoksulla olevan ojan rekisteripisteeseen. Riihimäellä kaikki kartoitetut rummut on liitetty yläjuoksulla olevaan ojaan selkeyden ja yhtenäisyyden vuoksi. Rummun tiedot näkyvät kuvassa samalla tavalla kuin ojankin, mutta ominaisuuspaneeli on hieman erilainen varustekohteilla. Tässä valikossa materiaali, kartoituspäivä sekä lisätiedot on merkitty samaan huomautuskenttään; tämä on hieman huono tapa merkata tiedot, koska ominaisuuksia ei suoraan pääse helposti hakemaan järjestelmästä niiden ollessa yhdessä ja samassa kentässä. Tässäkin tapauksessa kannattaa pitää mielessä helppolukuisuus sekä tietojen hakuun liittyvät asiat. Ojalle liitettiin vielä tarpeen mukaan vieraslajiesiintymä käyttäen kasvipistettä. (Kuva 13)

Kuva 13. Kuvakaappaus Trimblestä; kasvipiste



Kuvassa 13 kasvipiste on merkitty ojan varteen ja sille on perustiedoissa oma valikkonsa, johon tiedot syötetään. Tietoihin merkitään kasviryhmä, kasvilaji, korkeus, inventointipäivä sekä lisätietoja. Kasvipiste on myös liitetty ojatietoihin. Ojapisteelle kertyy siis paljon liitettävää aineistoa ja niitä pääsee tarkastelemaan Trimblen valikoista. (Kuvat 14 ja 15) Kuvassa 14 nähdään yhteen ojaan liittyvät ominaisuudet. Ojalla on varustetiedoissa kaksi ojarumpua sekä kasvillisuustietoihin on liitetty vieraslaji.

Kuva 14. Kuvakaappaus Trimblestä; ojan liittyvät kohteet

Liittyvät kohteet

Varusteet (2)

Osaumero	Väestöno	Väestöno	Väestöno	Väestöno	Väestöno	Väestöno	Väestöno	Väestöno	Väestöno
Tk	Tk	Tl	Tl	Tl	(m³) Tl	Pintaala (m²) Tl	Pituus (m) Tl	Kunta Tl	
1	1	Vihera...	Ojaru...	Ei tietoa	0	0	0,0	Hyvä	
1	2	Vihera...	Ojaru...	Ei tietoa	0	0	7,5	Hyvä	

Kasvillisuus (1)

Osaumero	Kasvillisuus	Kasvillisuus	Kasvillisuus	Kasvillisuus	Kasvillisuus	Kasvillisuus	Kasvillisuus	Kasvillisuus	Kasvillisuus
Tk	Tk	Tl	Tl	Tl	(m³) Tl	Pintaala (m²) Tl	Pituus (m) Tl	Kunta Tl	
1	1	Vieras...	Impati...	Ei tietoa	1	0	0	Ei tietoa	

Kuva 15. Kuvakaappaus Trimblestä; ojan viivakohteet

Aluekohteet (1)

Pinta Tl	Laji Tl	Pinta-ala (m²) Tl	x Tl	y Tl	z (m) Tl
1781,56	viheraluetu...	6735911,681	25486748,162		0,000

Viivakohteet (8)

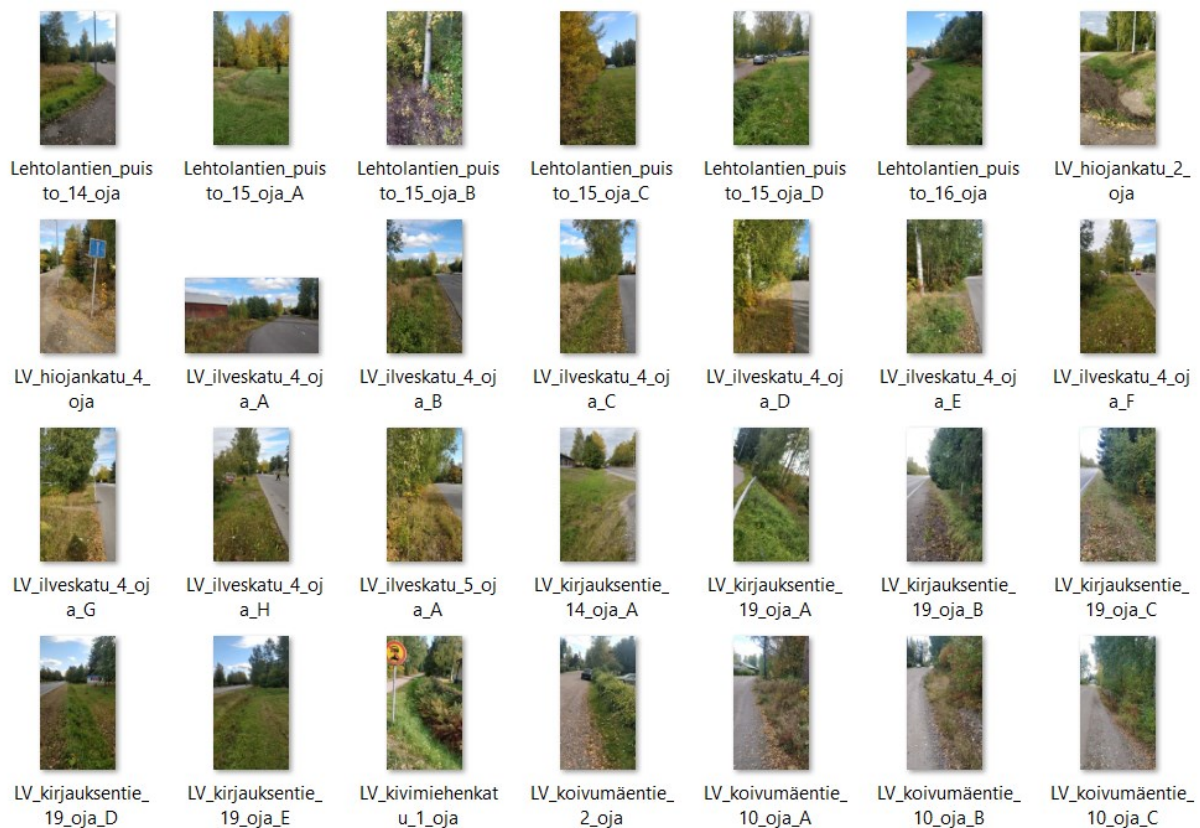
Laji Tl	#1 Tl	#1 Tl	#1 Tl	#2 Tl	#2 Tl	#2 Tl	#2 Tl	Pituus (m) Tl
Ojaviiva	67358...	25486...	0,000	67357...	25486...	0,000	0,00	195,88
Ojaviiva	67359...	25486...	0,000	67358...	25486...	0,000	0,00	20,35
Ojaviiva	67359...	25486...	0,000	67355...	25486...	0,000	0,00	16,07
Ojaviiva	67359...	25486...	0,000	67356...	25486...	0,000	0,00	6,31
Ojaviiva	67359...	25486...	0,000	67359...	25486...	0,000	0,00	7,59
Ojaviiva	67359...	25486...	0,000	67355...	25486...	0,000	0,00	8,67
Ojaviiva	67359...	25486...	0,000	67359...	25486...	0,000	0,00	18,57
Ojaviiva	67359...	25486...	0,000	67355...	25486...	0,000	0,00	12,84

Kuvassa 15 nähdään kokonaisen ojan viivatiedot piirtämisjärjestyksessä. Näitä tietoja tarkastelemalla voidaan nähdä, että kaikkien viivojen pituuksista koostuu lopullinen ojan pituus ja voidaan tarkistaa, että kaikki viivat on piirretty oikein.

4.3.2 Kuvien tuonti

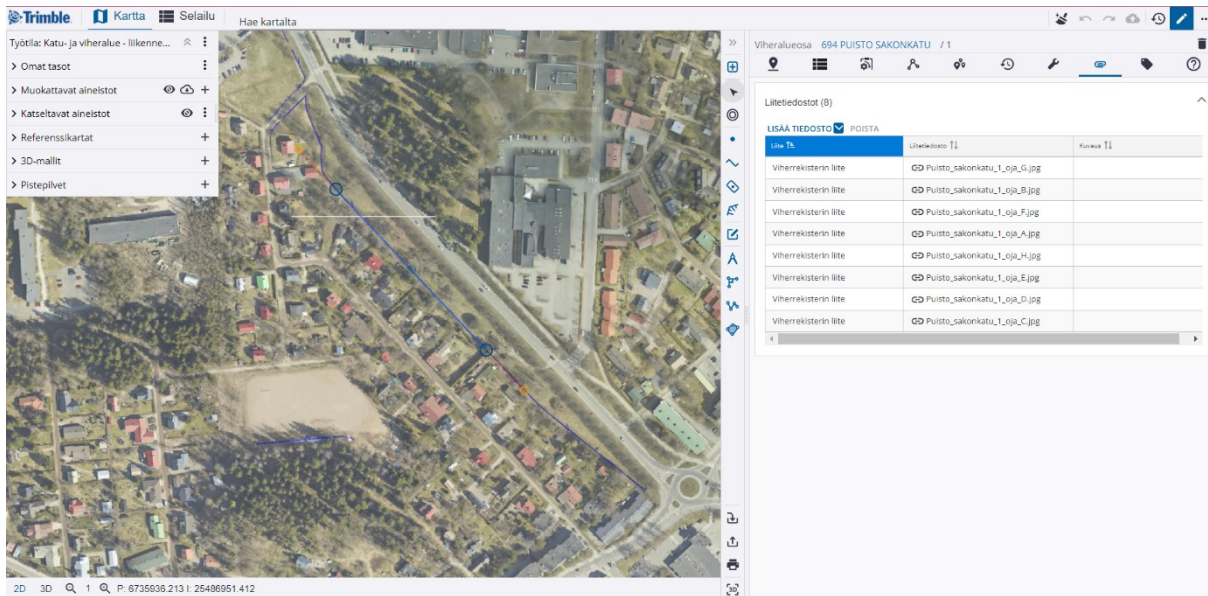
Kuvien tuonti tietokoneelle tapahtui Googlen pilvipalvelun avulla. Älypuhelin tallensi kuvat pilveen ja ne sai helposti tuotua ilman lähettämistä tai muistikortinlukijaa koneelle. Trimblessä ojalle voi lisätä kuvia liitetiedostot -välilehdellä, jolloin lisätyt kuvat tallentuvat automaattisesti kaupungin palvelimelle kuville määrättyyn kansioon. Työn aikana kuvia tulee valtava määrä ja kun ne kaikki lisätään samaan kansioon, pitää miettiä miten kuvat nimetään siten, että tiedetään mikä kuva on mistäkin ojasta. Tärkeää on myös ottaa huomioon se, että kuvia on mahdollista selata palvelimella, jos vain tiedetään ojan rekisteripisteen nimi. Jos vaikka liitetiedostot eivät toimita ohjelmistossa tai jos ohjelmistoa vaihdetaan, niin kuvat ovat selkeässä järjestyksessä palvelimella. Kuvien nimeämiseen kehitettiin järjestelmä, jossa kuvan nimeen merkataan ensiksi ojan pisteen nimi, tämän jälkeen onko kuva oja vai rumpu ja virtaussuunta, joka tapahtui niin, että kuvausjärjestys on merkattu yläjuoksulta alajuoksulle yhdellä kirjaimella aakkosjärjestyksessä. (Kuva 16)

Kuva 16. Kuvien nimeäminen kansioon



Kuvakansiot on myös merkattu työkoneelle kartoituspäivämäärän mukaan. Näin kuvien kartoituspäivä pysyy tiedossa ja kaikki kuvat säilyvät luettavassa ja haettavassa muodossa. Ohjelmistossa kuvia tarkastellaan liitetiedostot-välilehdeltä. Kuvassa 17 näkyy liitettyinä tiedostoina kuvat nimineen.

Kuva 17. Kuvakaappaus Trimblestä; liitetiedostot



4.3.3 Tulokset ja tiedon haku

Tietoa kertyi rekisteriin yli 57km matkalta ja lähes 200 ojarummun osalta. (Taulukko 3) Taulukossa 3 on esitetty työn aikana kartoitetut ojat pituuksineen ja kuntoluokkineen sekä ojarummut määrällisesti. Tietoa voidaan hakea järjestelmästä kaikilla kirjatulla ominaisuuksilla. Tiedon haku ja sen käyttö edellyttää sitä, että tiedot on kirjattu järjestelmään oikein ja että ne ovat ajan tasalla.

Taulukko 4. Kartoitetut ojat ja ojarummut

Kartoitetut ojat

Ojien pituus (m)	Uomakoko			Kaikki yhteensä	
	Kunto	Jokuoma	Oja < 2m		Oja 2-5m
0-Ei tietoa			320	326	646
1-Hyvä		2228,2	28242	19193,1	49663,3
2-Kohtalainen			1920,8	3901,6	5822,4
3-Huono				1297,7	1297,7
Kaikki yhteensä		2228,2	30482,8	24718,4	57429,4

Ojarummut

Kunto	Lukumäärä kpl
1-Hyvä	174
2-Kohtalainen	16
3-Huono	4
Kaikki yhteensä	194

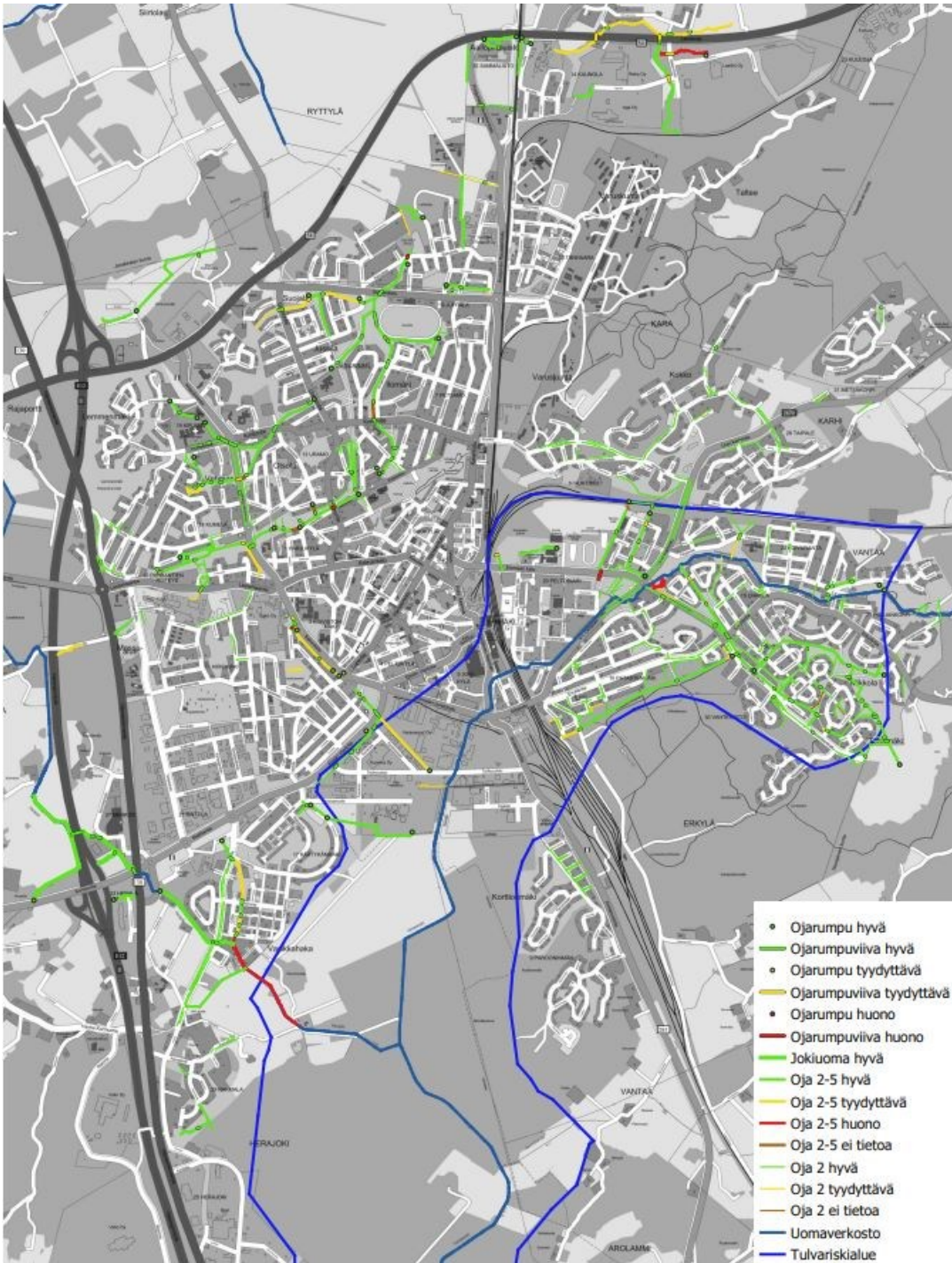
Alussa eri tahojen määrittelemät tiedon tarpeet voidaan nyt hakea helposti järjestelmästä jatkokäsittelyä varten. Kuvassa 18 selailuun on haettu kaikki huonokuntoiset rummut ja kartoitustiedon pohjalta pystytään helposti lähteä tekemään kustannusarviota sekä korjausaikataulua tuleville vuosille.

Kaikki tiedot voidaan hakea, selailun lisäksi, myös kartalle. (Kuva 20) Kuvassa 20 kartalle on haettu kaikki oja- sekä ojarumpu-tiedot kuntoluokittain ja suuruusluokittain. Ojaviivat sekä ojarummut ovat kartassa eri väreillä, kuntoluokan ja suuruusluokan mukaan. Karttaan on myös lisätty tulvariskialueet.

Kuva 18. kuvakaappaus Trimblestä; huonokuntoiset rummut

Spine ID	Verusko	Kunto	Pituus	Huomautus
694 Liikuntapuro 10	Ojarumpu	Huono	61,1	Materiaali: Betoni Kartoituspäivä 10.5.22 Rummut pää rommitanut. Toimivuus tarkistettava ja kuvattava.
694 Linjapuro 4	Ojarumpu	Huono	17,7	Materiaali:betoni tupa Yöpöökulta näyttöäsi leiman sortuneen ja alajokosen osio näyttöäsi liikkuneen aika korkealle. vesi rummun puokkailosä kuvaan aikaan. KORJATTAVA Kartoituspäivä4.8.22
694 LV Laakokatu 6	Ojarumpu	Huono	18,4	Materiaali: muovi Kunto huono koska silminnähdin aika korkealla verrattuna muuhun ojaan (nuouseko vesi liikaa ennen rumpua?) Kartoituspäivä 28.7.22
694 VP Sakonkatu 9	Ojarumpu	Huono	4,8	Materiaali: Muovi Aikakäällä ummessa

Kuva 19. Ojatieidot kartalla



Kolmantena esimerkkinä kartalle voidaan hakea vaikka kaikki kartoitetut vieraslajiesiintymät, jotta vieraslajityöryhmä ja muut mukana olevat pääsevät suoraan käsiksi kartoitustyön ohessa havaittuihin esiintymiin. (Kuva 19)

Kuva 20. Vieraslajit kartalla



Kuvaan 20 on haettu Trimblestä kaikki kartoituksessa kirjatut jättipalsamiesiintymät ja tämä tieto on tuotu Qgissiin, jota apuna käyttäen esiintymät on merkitty kartalle punaisiin pistein. Tietoa pääsee selaamaan myös suoraan Trimblessä, mutta tämä vaatii käyttäjätunnukset, tietokoneen sekä hieman käyttökokemusta tai hyvät ohjeet. Kentällä on usein paljon helpompi käyttää karttaa kuin konetta. Tässä työssä kartoituksen loppuvaiheessa toimitettiin parin viikon välein kartalle merkittyjä tietoja kaikista ilmenneistä vieraslajiesiintymistä vieraslajityöryhmälle ja se auttoi paljon heidän työtään.

4.3.4 Rekisterin ylläpito

Kuten alussa on jo painotettu, että vaikka olisi kuinka hieno ja laaja rekisteri tehtynä, niin jos tietoa ei päivitetä riittävällä aikavälillä, se ei palvele tarkoitustaan. Näin ollen alussa on jo oltava selvillä

käytettävät resurssit myös tulevia päivityksiä varten. Tässä työssä suurin hyöty on tiedonhaun lisäksi se, että ojatiedot on saatu kartoitettua ja lisättyä järjestelmään ja sitä voidaan alkaa pitää uusien muutosten myötä ajan tasalla. Tietojen päivitykseen on hyvä olla määrätty henkilö/henkilöt, jolle päivitettävät tiedot annetaan kirjattaviksi. Jos jokainen tahollaan alkaa lisäillä tietoa järjestelmään, riskinä on se, että tiedot lisätään väärällä tavalla, jolloin niitä ei voi hyödyntää ja päivitystyö on tehtävä uudestaan. Myös tiedon ylläpidon opetteleminen henkilölle, joka sitä tekisi vain muutaman kerran vuodessa ei ole järkevää eikä kustannustehokasta. Tämä keino myös pakottaa kaikki tietoa käyttävät ja tietoa päivittävät henkilöt toimimaan yhdessä jo alusta asti.

4.4 Työhön varattava aika ja kustannukset

Työhön varattava aika riippuu tiedon tarkkuudesta sekä alueen laajuudesta ja se voi olla vaikea arvioida. Oli työn laajuus sitten mikä tahansa, niin käytettävä aika kannattaa aina jakaa koko vuodelle parhaan kartoitustuloksen saamiseksi. Jos ajan sitouttaminen työhön täyspäiväisesti vaikuttaa mahdottomalta ja projektilla ei ole kiire, niin hyvä vaihtoehto kartoitukselle on tehdä sitä osa-aikaisesti. Työt jaetaan siten, että jollakin henkilöllä jää aikaa omien päätöidensä ohella, jolloin tätä projektia voidaan edistää. Yksi vaihtoehto on myös käyttää ulkopuolista yritystä tai alan opiskelijaa työn tekemisessä. Tämän asian ratkominen ei pitäisi olla ongelma kunnissa, jos vain halua löytyy.

Kustannukset ovat suurilta osin suoraan verrattavissa käytettyyn aikaan. Hieman lisäkustannuksia tulee siitä, että työtä tekevällä henkilöllä tulee olla käytössään auto tai muu kulkuväline, tietokone, (äly)puhelin ja oikea varustus kentälle, mutta nämä ovat vain pieni kuluerä kokonaisuudessa. Suurin kustannus tulee työtä tekevän korvauksesta. Korvauksen määrään pitääkin löytää tilanteeseen sopivin ratkaisu. Työhön voidaan sitouttaa jo organisaatiossa töissä oleva henkilö, jolloin kulut ovat helposti laskettavissa. Ulkopuolista firmaa käytettäessä kuluja on mietittävä tarkemmin ja tehtävä kenties tarjouskilpailu sekä punnittava parhaat vaihtoehdot. Yksi hyvä vaihtoehto on käyttää opiskelijoita, kuten tässä Riihimäen mallissa tehtiinkin. Tässä laajuudessa yksi opiskelija pystyy tekemään paljon työtä kustannustehokkaasti ja opiskelija saa myös edistettyä opintojaan sekä pääsee käytännön työhön hyvin mukaan.

Kartoitustyöhön käytetty aika on n.400 tuntia ja oja on kartoitettu n.60km. Näillä tiedoilla voidaan laskea, että tässä työssä käytetyillä kartoitusmenetelmillä, oja voidaan piirtää sekä kartoittaa n.150 metriä tunnissa.

5 Johtopäätökset

Suurimmat hyödyt työn tekemisestä Riihimäen kaupungille ovat olleet tietojen saaminen sekä rekisterin rakentaminen. Tietoja voi nyt päivittää, lisätä ja hyödyntää koko organisaatiossa. Kartoitustyöstä ja päivitetystä rekisteristä saadaan vastaus haluttuihin tietoihin kaupungin sisällä. Riihimäellä jäi vielä oja kartoittamatta, joten tästä opinnäytetyöstä on myös hyötyä seuraavalle henkilölle kartoitustyön jatkamisessa. Työn tavoitteet saavutettiin siis hyvin.

Muille kunnille ja samaa työtä suunnitteleville tai tekeville tahoille tämä työ on oiva apu niin käytännön työhön kuin työn suunnitteluun. Työssä käydään läpi tärkeimmät asiat, jotka tulee ottaa huomioon. Tästä aiheesta on hyvin vähän tietoa saatavilla ja vaikka tieto ja tavat tulee aina muuttaa kohteeseen sopiviksi, antaa tämä työ hyvän pohjan sekä käsityksen asian laajuudesta kokonaisuudessaan.

Suurin osa haasteista liittyi työn aikana ilmi käyneisiin kokemuksiin. Melkein kaikki asiat olivat kuitenkin hyvinkin nopeasti ratkaistavissa esimerkiksi muuttamalla työtapoja. Työtä tehdessä on koko ajan pidetty mielessä eri vaihtoehtoja työn toteuttamiselle ja kokeiltu eri vaihtoehtoja nopealla aikataululla. Kun työtä tekee yksi tai vain muutama henkilö, uusia tapoja on helppo ja nopea kokeilla ja työssä säilyy myös mielenkiinto.

Työn edetessä oli kuitenkin muutamia asioita, joita ei saatu projektin aikana ratkaistua ja näissä piti turvautua vaihtoehtoisin ratkaisuihin. Nämä haasteet liittyivät pääkäyttäjäpuolella olleisiin resurssivajeisiin. Onneksi paikkatietokäsittelijä on erittäin ammattitaitoinen ja saimme mietittyä korvaavia tiedon merkkautapoja, jotka voitaisiin sitten päivittää massana ohjelmassa vastaamaan alkuperäisiä suunnitelmia, kun resurssivajeet on saatu paikattua. Osa ojarumpujen tiedoista kuten materiaali, todellinen koko sekä kartoituspäivä merkattiin eri kohtiin kuin alun perin olisi ollut tarkoitus, koska näille haluttuja sarakkeita ei missään vaiheessa saatu. Sarakkeiden päivittäminen olisi vaatinut pääkäyttäjätunnukset, joita ei ollut muilla kuin paikkatietoasiantuntijalla.

Maastokartoituksilla avuksi voisi mieltä käytettäväksi Trimblen Field User-sovellusta, jonka avulla käyttäjä voivat esimerkiksi lisätä kuvia kartoitettavasta kohteesta suoraan maastossa tabletilla tai älypuhelimella. Tämä tapa vaatii tabletin tai älypuhelimien ja vpn-yhteyden. Tabletin käyttö voi olla maastossa hieman haastavaa, koska se on altis sääolosuhteille ja ojat ovat usein hyvin umpeenkasvaneita, varsinkin kesällä. Muutamissa kunnissa on nyt myös ollut käytössä suomalainen mobiilipeli, jonka avulla kuntalaiset voidaan osallistaa erilaisiin kartoitusprosesseihin. Mobiilipelillä kuntalaiset voivat tienata rahaa, samalla kun keräävät kartoitettavaa tietoa. Tietoa on tähän mennessä kunnille saatu esimerkiksi pyöräteiden kunnosta sekä liikennemerkeistä. Ojien kartoituksen kohdalla peli voi olla vaikeakulkuisuuden vuoksi hieman haastava, mutta esimerkiksi rumpujen sekä vieraslajien kartoituksen apuna se voisi olla todella hyvä ratkaisu.

Työn loppupuolella pienempiin ojiin mentäessä yksi kehitysidea jäi vielä toteuttamatta. Asia on kuitenkin tiedossa ja edistyy. Parannusehdotus liittyy auton käyttöön pienempien kohteiden kartoittamisessa. Korttelitasolle tultaessa auton käyttö oli kömpelöä ja osa kartoituksista on tehty polkupyörällä sekä kävellen. Ideana on antaa työntekijöille käyttöön sähköpotkulauta, jolla työtä pääsee tekemään. Potkulauta olisi ollut ensiksi käytössä vain kartoitustyössä, mutta työn jälkeen sitä voisivat käyttää kaikki kunnan työntekijät. Tämä olisi hyvä ja nopea tapa kartoittaa ja myöhemmin käydä muissakin tarvittavissa kohteissa. Riihimäen kaupungilla on käytössään sähköpyörä, mutta sähköpotkulauta on nykyään myös yleinen kulkuväline ja olisi tässä tapauksessa ollut näppärämpi vaihtoehto.

Kartoitustyön ja tiedonkirjaamisen jälkeen on tullut esille hyvin vähän parannusehdotuksia, joita ei olisi jo työn aikana saanut muutettua ja jotka eivät ole kiinni jonkun muun henkilön työpanoksesta.

Lähteet

Finlex 682/2014, 13a luku, Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta.

Haettu 12.2.23 osoitteesta

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140682#Lidm45053757872352>

Suomen Kuntaliitto, (2012). *Hulevesiopus*. Helsinki: Suomen kuntaliitto.

Haettu 1.2.23 osoitteesta

<https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2012/1481-hulevesiopus>

Suomen Luonnonsuojeluliitto. (2018). *Suomen Luonnonsuojeluliitto, VieKas LIFE*.

Haettu 12.2.23 osoitteesta

<https://www.sll.fi/mita-me-teemme/luonnonhoito/viekas-life/>

Riihimäen kaupunki, (2023). *Hulevesiohjelma* Riihimäki: Riihimäen kaupunki.

Haettu 20.3.23 osoitteesta

<https://www.riihimaki.fi/uploads/2023/01/d0baa8ec-riihimaen-hulevesiohjelma.pdf>

Riihimäen kaupunki, (2020). *Pienvesiselvitys*. Riihimäki: Riihimäen kaupunki.

Haettu 11.2.23 osoitteesta

<https://www.riihimaki.fi/uploads/2021/11/33516e93-riihimaen-pienvesiselvitys-2020.pdf>

Tornivaara-Ruikka, R. (2006). *Hulevesien käsittely maankäytön suunnittelussa*. Uudenmaan ympäristökeskus.

Haettu 12.12.22 osoitteesta

https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/134433/UUSro3_2006_Hulevesi.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Viherympäristöliitto. (2022). *Viheralueiden luonnonmukaisten hulevesirakenteiden kunnossapito LHK 2022*. Viherympäristöliitto.

Haettu 12.2.23 osoitteesta

<https://www.vyl.fi/site/assets/files/3860/lhk-opas-2022.pdf>

Liitteet

Liite 1: Tiedote karttakyselystä

Riihimäen kaupunki avasi karttakyselyn kaupungin avo-ojien ongelmakohdista

1.6.2022 Tiedotteet Asu ja rakenna Asuminen Kadut Puistot ja viherialueet



Kuva: Niko Korhonen

Avo-ojat osana hulevesien hallintaa

Lainsäädäntö edellyttää kunnilta hulevesien hallintaa asemakaava-alueella (Maankäyttö- ja rakennuslaki 682/2014). Hulevesien hallintaa ohjataan parhaiten kunnan laatimalla ja vahvistamalla hulevesiohjelmalla. Hulevesiohjelman laatimisen taustalla on kunnalle tyypillisten piirteiden, ongelma-alueiden ja olemassa olevien hulevesirakenteiden- ja käytäntöjen huomioiminen.

Valmistuneessa hulevesiohjelmaluonnoksessa ensimmäinen tavoite on hulevesien määrästä ja laadusta aiheutuvien häiriöiden vähentäminen muuttuvissa olosuhteissa ja tiivistyvässä kaupunkirakenteessa. Riihimäellä hulevesien hallintaa vaikuttaa erityisesti sen keskusta-alueen sijainti Vantaanjoen vesistöalvariskialueella, joka lisää tarvetta estää ja vähentää hulevesien määrää sekä viivyttää niitä ennen Vantaanjokeen johtamista.

Avo-ojat ovat osa hulevesiverkostoa. Veden johtamisen lisäksi avo-ojilla on suuri merkitys huleveden viivyttämisessä, sillä niissä on luontaista viivytykskapasiteettia. Hulevesiverkostolla tarkoitetaan hulevesien johtamiseen tarkoitettua verkostoa, joka voi koostua kaivoista, putkiviemäreistä ja näihin välittömästi yhdistyvistä ojista ja painanteista.

Riihimäen kaupungin hulevesiohjelma on päätöksenteossa. Kaupunginvaltuusto käsittelee ohjelmaa kokouksessaan 6.6.2022.

Tulviiko pihallesi tai onko lähiojasi umpeenkasvanut ryteikkö?

Osana Riihimäen kaupungin uutta hulevesiohjelmaa kartoitetaan vuoden 2022 aikana avo-ojien kuntoa ja kerätään tietoa ojien ongelmapaikoista. Avo-ojalla tarkoitetaan maahan kaivettua avouomaa, jonka tarkoitus on tietyn maa-alueen kuivattaminen tai veden johtaminen. Ongelmapaikkoja voivat olla esimerkiksi tulvivat ja/tai tukkeutuneet kohdat, umpeenkasvanut uomat sekä toimimattomat tienalitukset

Kyselyllä haetaan tietoa vain kaupungin kunnossapito- ja puhtaanapitovastuulla olevista ojista. Kiinteistön omistajan vastuulla on pitää siistinä katualueella enintään kolmen metrin etäisyydelle ulottuva viherkaista ja oja. Tämä pitää sisällään myös lian ja roskien poistamisen hulevesikaivojen kansirtilöiden päältä sekä ojarumpujen tukkeutumisen estäminen roskia poistamalla ja muilla tarvittavilla toimenpiteillä.

Kyselyn avulla saadaan lisätietoa ongelmakohdista ja voidaan parantaa yksittäisten ojien tilaa ja samalla koko ojaverkoston kuntoa. Vastaa kyselyyn ja kerro havaintosi, toiveesi ja huolesi avo-ojien kunnosta sekä kunnossapidosta. Kysely on avoinna 1.8.2022 asti.

[Osallistu kyselyyn tästä.](#)