



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

MAANTIERUMPUJEN KUNTOTIETOJEN KERUU, ANALYSOINTI JA TIEDONHALLINTA

Taneli Valtanen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2018
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Infrarakentaminen



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Infrarakentaminen

VALTANEN TANELI:

Maantierummun kuntotietojen keruu, analysointi ja tiedonhallinta

Opinnäytetyö 34 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Huhtikuu 2018

Opinnäytetyössä selvitettiin maantierumpujen inventointien nykytilaa ja miten maantierumpujen inventointi on muuttunut uusien järjestelmien myötä. Liikennevirasto otti käyttöön ylläpidon ja hoidon raportointi- ja seurantajärjestelmä Harjan lokakuussa 2016. Tämä on muuttanut hieman käytäntöjä maantierumpujen inventoinnissa.

Tämän työn tavoitteena oli selvittää rumpuinventointien nykytila ja löytää kehitysehdotuksia niiden inventointiin. Tarkoituksena oli helpottaa ja yksinkertaistaa työtä maantierumpujen inventoinnissa, joka helpottaa niin urakoitsijan kuin tilaajankin työtä. Näin resursseja voidaan siirtää kohteille, jotka sitä enemmän vaativat.

Työssä haastateltiin alueurakan eri osapuolia, eli alueurakoitsijaa, tilaajaa, eli ELY-keskuksen edustajia sekä Liikenneviraston edustajaa. Kirjallisuuden avulla kerrottiin, miten tien kuivatus toimii, sekä selvitettiin ohjeistusta ja määräyksiä tien kunnossapitoon liittyen.

Opinnäytetyön tuloksena oli muutama kehitysehdotus maantierumpujen inventoimiseen. Merkittävin kehitysehdotus koskee urakoitsijapuolta, jolle pitäisi kehittää maastotyökalu inventointia varten. Tämä työkalu vähentäisi yhden työvaiheen nykyisestä inventointitahtumasta. Valokuvauksesta ei ole annettu ohjeistusta niin tilaajan kuin Liikennevirastonkaan puolesta. Valokuvia otetaan nykyään ainoastaan tarpeen vaatiessa. Kehitysehdotuksena on, että jokaiselta rummulta otetaan riittävä määrä valokuvia, joilla pystytään tarkastelemaan rummun kunto käymättä itse rummulla. Yhteinen inventointipohja kaikille helpottaa rumpujen vertailua ja yhdenmukaistaa inventointityötä. Maanteiden hoidon ja ylläpidon järjestelmä uudistukset ovat vielä niin tuoreita, että niiden suorita vaikutuksia on vielä mahdotonta sanoa.

Asiasanat: maantierumpu, inventointi, alueurakka

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Civil Engineering

VALTANEN TANELI:

Collection, Analysis and Management of Data on the Condition of Main Road Culverts

Bachelor's thesis 34 pages, appendices 2 pages
April 2018

The purpose of this thesis was to examine how main road culverts have been surveyed and how the surveying has changed since the adoption of the latest systems came part of the inventory. The Finnish Transport Agency took a new system called Harja into use October of 2016. The system reformed reporting and surveillance of the culvert inventory.

The objective of this thesis was to find out how inventories of the main road culverts are dealt with nowadays and to come up with development suggestions. The purpose was to make the process of inventorying easier and also simplify it. This would make the work easier for both constructors and clients.

For this thesis, different participants of an area contract were interviewed. A literature review was conducted to find out how road draining works and to examine instructions and regulations related to road maintenance.

As a result of this study, three development suggestions concerning the inventorying of main road culverts were made. The most important suggestion concerns an application which could be used on the field. Other suggestions are instructions on photography and a common inventory layout for all constructors.

Key words: main road culvert, inventory, area contract

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TIERAKENTEEN KUIVATUS	6
2.1	Yleistä	6
2.2	Rummut	6
2.3	Tien pintakuivatus.....	10
2.3.1	Avouomat.....	10
2.3.2	Tien kaltevuus ja eroosiosuojaus	11
2.3.3	Sadevesiviemärit ja pumppaamot	12
2.4	Tien syväkuivatus	13
2.4.1	Yleistä	13
2.4.2	Salaojat ja suoto-ojat.....	13
3	TIEN YLLÄPITO JA KUNNOSSAPITO	15
3.1	Yleistä tien ylläpidosta ja kunnossapidosta	15
3.2	Tien ylläpidon ja kunnossapidon ohjeistus ja määräykset.....	16
3.3	Rumpujen kunnossapidon ohjeistus.....	17
4	RUMMUN KUNTOTIETOJEN INVENTOINTI	18
4.1	Rumpujen inventoinnit urakan aikana	18
4.2	Rumpujen massainventoinnit.....	20
4.3	Aluerakan inventoinnin ja massainventoinnin vertailu	20
5	TIEDONHALLINTA	22
5.1	Tierekisteri	22
5.2	Harja-järjestelmä.....	24
5.3	Tiestötietojärjestelmä.....	25
6	RUMPUINVENTOINTIEN KEHITTÄMINEN	26
6.1	Maastotyökalu.....	26
6.2	Valokuvaus	26
6.3	Yhtenäinen inventointipohja.....	28
7	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	29
	LÄHTEET.....	31
	LIITTEET	33
	Liite 1. Ote Tierekisteristä (Liikennevirasto Extranet palvelu 2018).....	33
	Liite 2. Rumpuinventointipohja (Sitowise 2016).....	34

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on ollut selvittää maantierummuille tehtävien inventointien kehitystarpeita ja Liikenneviraston lanseeraamien uusien järjestelmien vaikutuksia kuntotietojen raportointiin ja seurantaan. Opinnäytetyön taustana on osallistuminen Sitowisellä vuonna 2017 rumpuinventointeihin, joita suoritettiin Uudenmaan ELY-keskuksen alueella. Opinnäytetyön tilaaja oli Sitowise Oy ja ohjaajana toimi Taina Kuparinen. Tampereen ammattikorkeakoululta ohjaava opettaja oli Jouni Sivenius.

Opinnäytetyön tekemisessä käytettiin monipuolisesti asiaan liittyvää kirjallisuutta, rumpuinventoinneissa kerättyä aineistoa ja asiantuntijahaastatteluja. Asiantuntijahaastattelut toteutettiin henkilökohtaisilla tapaamisilla tai Skypen välityksellä. Kirjallisuuden avulla selvitettiin, miten tien kuivatus toimii. Lisäksi selvitettiin ohjeistusta ja määräyksiä tien kunnossapitoon liittyen.

Tavoitteena työssä oli löytää keinoja helpottamaan maantierumpujen kuntotietojen keräämistä ja raportointia, mikä näin ollen helpottaisi niin urakoitsijan kuin tilaajankin työtä. Työtapojen kehittämisen vaikutuksina tulisi kustannussäästöjä, jolloin ylimääräistä rahaa voitaisiin budjetoida kohteille, jotka sitä enemmän vaativat.

Opinnäytetyö rajattiin niin, että tarkoituksena ei ollut tehdä kehitysehdotuksia tai uusia järjestelmiä yksittäiselle taholle kuten urakoitsijalle tai tilaajalle, vaan saada hyötyä jokaiselle osapuolelle.

2 TIERAKENTEEN KUIVATUS

2.1 Yleistä

Tierakenteen kuivatuksella on merkittävät vaikutukset tien elinkaareen. Jos tien kuivatus ei ole toimiva, tie alkaa routimaan. Sen vuoksi tien elinkaari lyhenee, mikä lisää kustannuksia ja tien käyttö muuttuu epämiellyttäväksi. Tien kuivatus jaetaan kahteen osioon; pintakuivatuksen ja syväkuivatuksen. Pintakuivatus poistaa maanpinnalla olevan veden ja syväkuivatus poistaa vedet maanpinnan alapuolelta.

Toimiva tierakenteen kuivatus johtaa tiealueelle satavan tai tulevan veden pois niin, ettei tien pinta, tierakenne ja liikenne kärsi ylimääräisestä vedestä tai kosteudesta. Toimivan kuivatuksen tarkoitus on myös johtaa hulevedet pois tiealueelta ja olla muuttamatta vesien luontaista tai suunniteltua kulkureittiä ja -volyymia. Esimerkiksi tien poikki kulkevalla ojalla on tarpeeksi suuri maantierumpu, jolloin se ei padota veden kulkua. (Liikennevirasto 2010a, 19.)

Tien kuivatus koostuu monesta osasta: sivuojat ja rummut, laskuojat, reunatuet ja kourut, hulevesikaivot ja -viemärit ja pumppaamot, salaojat kaivoineen, teiden pintarakenteen kaltevuus ja sorateillä pientareen tasaisuus. Kuivatuksen osien puutteista aiheutuu rakenteellisia ongelmia, kuten painumat ja pintakelirikko. Puutteet korostuvat vähäliikenteisillä päällystetyillä teillä ja sorateillä. (Liikennevirasto 2010a, 19.)

2.2 Rummut

Rummut ovat yksi kuivatusmuoto tien pintakuivatuksessa. Rumpu on vapaa-aukoltaan alle kaksi metriä leveä putkirakenne, jonka tarkoituksena on johtaa vesiuomien vedet tie- tai ratarakenteen ali. Vapaa-aukolla tarkoitetaan rumpuputken suurinta leveyttä. Jos vapaa-aukko on \geq kaksi metriä, nimitys on silta, ja jos se on putkirakenne, nimitys on putkisilta, jotka löytyvät taitorakennerekisteristä. (Liikennevirasto 2013, 68)

Rummut luokitellaan kahteen pääryhmään: maantierumpuihin ja ratarumpuihin sekä liittymärumpuihin. Maantie- ja ratarummuissa vettä virtaa yleisesti enemmän verrattuna liittymärumpuihin. Rummut ja niiden tiedot löytyvät Liikenneviraston Tierekisteri-palvelusta, josta on kerrottu enemmän luvussa 4.2. (Liikennevirasto 2013, 68)



KUVA 1. Maantierumpu. (Sitowise 2016)

Maantierumpuja pyritään rakentamaan ainoastaan tarpeen mukaan maanteille. Näin menetellen saadaan aikaan kustannussäästöjä rumpujen rakentamisesta sekä kunnossapidosta. Rummun rakentaminen voidaan välttää uoma siirtämällä, tekemällä sivuoajajärjestelyjä tai muotoilemalla pieniä painanteita. Rumpu pyritään sijoittamaan kohtisuoraan tielinjaa vasten, maaston alimpaan kohtaan tai mahdollisimman lähelle vanhaa uoma niin, että rummun suunta ja rummun perustaminen muodostuvat mahdollisimman edullisiksi. Rumpu voidaan sijoittaa 70–130 gonin kulmaan tielinjaan nähden, jos maasto tai muut olosuhteet niin vaativat. (Liikennevirasto 2013, 69)

Maantierummulle on määritelty sisähalkaisijan minimikooksi 600 mm. Kapeilla maanteilla, jossa rummun pituus on alle 10 m, voi rumpu olla sisähalkaisijaltaan 400 mm. Liittymärumpujen sisähalkaisijan minimikooksi on määritelty alle 8 m putkille 300 mm ja yli 8 m pitkille putkille 400 mm. Rumpujen minimikoot määräytyvät kunnossapitönäkökohden mukaan. (Liikennevirasto 2013, 76)

Seuraavissa tapauksissa voidaan Liikenneviraston teiden ja ratojen suunnitteluohjeen (2013, 76) mukaan käyttää pienempiä putkikokoja:

- Rummun valuma-alue on hyvin pieni.
- Kokemuksesta tiedetään, että pienempi putkikoko riittää.

- Vanhan rummun sisälle sujutetaan pienempi putki, josta nykyisen rummun läpi virrannut vesimäärä mahtuu myös kulkemaan.
- Tulvapotket.
- Peltosalaojituksen tien alitusputket.

Rumpumateriaaleita ovat teräs, betoni, kivi ja muovi. Kivirumpuja löytyy vielä runsaasti Suomen tiestöllä, mutta uusia kivirumpuja ei enää rakenneta ja nykyisiä kivirumpuja kunnostetaan tai uusitaan muilla rumpumateriaaleilla (KUVA 2, 3).

Kivirummut ovat useasti pituudeltaan lyhyitä ja kivirumpujen kohdalla luiskakaltevuus on jyrkkä. Ongelmana kivirummussa on sen harva rakenne, joka mahdollistaa kiviaineksen pääsyn kivien saumoista rummun sisään sekä vanhat kivirumpujen korjaukset. Kivirumpuja on jatkettu erilaisilla virityksillä. Rumpujen jatkot ovat vain asennettu kivirummun jatkeeksi sen enempää miettimättä vanhan ja uuden rummun liitosta. Tämä lisää tie-rakenteen sortumisvaaraa ja vaikeuttaa rummun korjaamista.



KUVA 2. Kivirumpu, jota jatkettu betoniputkirummulla. (Sitowise 2016)



KUVA 3. Kivirumpu, jota jatkettu betoniputkirummulla (Sitowise 2016)

Betoniputkirumpujen materiaalivaatimuksista kerrotaan betoniputkinormit-julkaisussa. Betoniputkirummut, joita käytetään tiealueilla, ovat pyöreitä tai jalallisia kumitiivisteputkia (EK-putki). Betoniputkirummun etuina ovat hyvä korroosion kestävyys sekä kantavuus. Betoniputkien liitosten ja asennusalustan sekä ympäristäytön tekemisellä on suuri vaikutus betoniputkirummun käyttöikä. (InfraRYL 2017)

Betoniputkirummun merkittävimpana ongelmana on rumpuputkielementtien irtoaminen toisistaan, minkä seurauksena rumpuun pääsee kiviainesta, joka tukkii rummun ja heikentää tierakennetta.



KUVA 4. Betoniputkirumpu (Sitowise 2016)

Teräsputkia käytetään sujuttamalla, poraamalla ja tunkkaamalla asennettavissa rummuissa. Teräsputkirummuille on annettu InfraRYL:ssä vaatimukset teräsputken pinnoitteesta. Pinnoitteella suojataan teräsputken korroosiota. (INFRARYL 2017)

Teräsputkirummun merkittävimpana ongelmana on sen korroosion kestävyys eli rummun ruostuminen. Vaikka teräsputkirummulle annetaan vaatimukset korroosiosuojapinnoitteesta, eivät ne käytännössä auta suojaamaan teräsputkirumpua tarpeeksi pitkään. Teräsputkirumpujen seinämäpaksuus vaihtelee kahdesta millimetristä yli 10 millimetriin. Poraamalla asennetut teräsputket ovat pääsääntöisesti seinämäpaksuudeltaan yli kymmenen millimetriä.

Muoviputkirumpujen ongelmana on sen muodonmuutos. Kun muoviputkirumpu joutuu liian suurelle rasitukselle, sen jäykkyysominaisuudet heikentyvät ja putki muuttaa muotoaan, mikä aiheuttaa muun muassa painumia tiehen rummun kohdalla.

2.3 Tien pintakuivatus

2.3.1 Avouomat

Sivuojat, laskuojat, niskaojat, keskialue- ja välialueojat sekä erilaiset kourut ovat yleisnimityksenä avouomia. Avouomia käytetään pääasiassa pintakuivatuksessa, mutta alemman luokan teillä ja kevyen liikenteen väylillä, sivuojia voi käyttää myös syväkuivatukseen. Ainoastaan tien vuoksi tarvittavassa syväkuivatuksessa, syväkuivatus hoidetaan pääasiassa salaajilla. (Liikennevirasto 2013, 53)

Avouoman suunnittelussa ei yleensä tarvita hydraulisia mitoituslaskelmia pienten vesimäärien takia laskuojia lukuun ottamatta. Kustannusten minimoimiseksi suunnittelussa huomioon on otettava uoman koko, luotettava toiminta, helppo kunnossapidettävyys, uoman muotoilu ja ulkonäkö sekä vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja läheiseen maankäyttöön. (Liikennevirasto 2013, 53)

Sivuojen suunnittelussa otetaan huomioon sivuojan tarve, sijainti tien poikkileikkauksessa, syvyys ja pituuskaltevuus, luiskat sekä muu muotoilu ja verhoilu. Sivuojan tehtävänä on kerätä tiealueelta pintavedet ja johtaa ne purkukohtaan, esimerkiksi laskuojaan. Jos tieosuus viemäroidään tai tie sijaitsee penkereellä, jossa vesi virtaa pois päin maastoon, ei sivuojia tarvita. (Liikennevirasto 2013, 53)

Laskuojien tarkoituksena on kerätä valuma-alueelta sivu- ja niskaojia sekä kouruja pitkin tulevat vedet ja johtaa ne pois tiealueelta. Tien suuntaisia laskuojia ei sijoiteta tien viereen ilman, että tieosuudelle on sijoitettu kaiteet. Tien poikkisuunnassa kulkevat laskuojat tarvitsevat tien alitse menevän maantierummun. Rummun sijoitus pitäisi olla mahdollisimman lähellä laskuojan luonnollista reittiä laskuveden padottamisen välttämiseksi. (Liikennevirasto 2013, 56)



KUVA 5. Toimiva laskuoja (Sitowise 2016)

Niskaajalla tarkoitetaan ojaa, joka kerää leikkausluiskan yläpuolisessa rinteessä sitä ylempänä tulevat valumavedet, jotta vesi ei syövyttäisi luiskaa. Niskaajasta vedet johdetaan laskuojaan tai sivuojaan. Jyrkästi viettäviin niskaajiin tarvitaan verhoilu tai kouru. (Liikennevirasto 2013, 57)

Veden virtaus jyrkissä luiskissa tai uomissa keskitetään koururakenteilla, jotka estävät ympäristön syöymistä. Poikittaiskouruja käytetään maaleikkausten ulkoluiskissa, jos vettä ei voida johtaa yläpuoliselta ojalta tai niskaajalta sivuojalle saakka ja korkeiden penkereiden sisäluiskan kohdissa kuten siltojen päissä ja mäkien alla. Pitkittäisiä kouruja käytetään päällysteen reunalla suojaamaan korkeata pengerluiskaa sekä sivuojien tai niskaajien jyrkissä kohdissa. (Liikennevirasto 2013, 57)

2.3.2 Tien kaltevuus ja eroosiosuojaus

Tien kaltevuudella pyritään poistamaan tielle satanut tai sulanut vesi välittömästi tien pinnalta. Jos tienkaltevuus ei ole riittävä, tielle syntyvä vesikalvo voi muodostua haitallisen paksuksi, mikä lisää liikenteen turvallisuusriskiä. (Liikennevirasto 2013, 39) Jos tien kaltevuus on liian suuri, aiheuttaa se epämukavuutta tien käyttäjälle sekä turvallisuusriskiä liikenteelle etenkin talviolosuhteissa.

Erosiosuojausta käytetään sivu- ja laskuojissa sekä pitkissä pengeri- ja leikkausluiskissa. Eroosiosuojauksella tarkoitetaan ojituksella, kasvillisuuden tai pintaverhosten avulla es-tettävää maalajin eroosiota eli kulumista. Maalajin eroosioherkkyyteen vaikuttavat maa-lajin rakeisuus, lajittuneisuus ja tiiviys, rakeiden muoto ja paino sekä rakeiden väliset tartunnat kuten koheesivoimat, vesiolosuhteet kuten pintavesien määrä ja pohjaveden korkeus sekä pintakasvillisuus. (Liikennevirasto 2013, 60–61)

Vauriotyyppejä, jotka aiheuttavat eroosiota ovat pintavesieroosio, pohjavesieroosio, vir-taus-, aalto- ja jääeroosio. Pintavesieroosiossa maanpinnalla kulkevan veden nopeus ylit-tää maalajille ominaisen kriittisen virtausnopeuden. Pohjavesieroosiota ilmenee yleisim-min luiskassa tai luiskan juuressa pohjaveden virtauksen takia. (Liikennevirasto 2013, 60–61)

2.3.3 Sadevesiviemärit ja pumppaamot

Sadevesiviemäreitä käytetään tienkuivatuksessa yleisesti, kun avo-ojia ei voida käyttää:

- ulkonäkösyistä
- kaksiajorataisten teiden keskialueella, kun vettä ei voida tai haluta johtaa riittävän tihein välein tien ali
- tilanpuutteen vuoksi
- alikulkusiltojen ja alikulkukäytävien yhteydessä
- pintakaltevuutta ei saada riittäväksi tai vesiä ei voida muusta syystä johtaa pois (Liikennevirasto 2013, 61)

Sadevesiviemäreistä vedet johdetaan laajempaan viemäriverkkoon, ojaan tai syöpymi-seltä suojattuun luiskaan. (Liikennevirasto 2013, 61)

Maastonmuodot, hulevesimäärät ja riskitarkastelut määrittävät hulevesipumppaamon tar-peen. Pumppaamoja käytetään useasti maastossa, jossa on suuret korkeuserot. Pump-paamo sijoitetaan yleisesti alimman viemärikaivon läheisyyteen, mahdollisimman mata-lalle maanpinnan suhteen sekä routasuojan että ulkonäön vuoksi. (Liikennevirasto 2013, 65–66)

2.4 Tien syväkuivatus

2.4.1 Yleistä

Syväkuivatuksella tarkoitetaan päällysrakenteen ja alusrakenteen kuivatusta. Päällysrakenteesta poistetaan vedet tierakenteen kantavuuden säilyttämiseksi. Paksussa päällysrakenteessa ei aina kuivateta alaosaa, koska kosteus hidastaa roudan etenemistä rakenteessa. Syväojitus voidaan toteuttaa sala- ja suoto-ojilla tai avo-ojilla. (Liikennevirasto 2013, 91)

2.4.2 Salaojat ja suoto-ajat

Salaojat ja suoto-ajat ovat ojia, jotka kulkevat maan sisällä. Ero viemäriin tulee siinä, että sala- ja suoto-ajat keräävät vettä koko pituudelta. Salaojituksen tarkoituksena on siis maaperässä olevien vesien ja suolojen kuljettaminen pois, niin että pohjaveden korkeus saavuttaa halutun tason. (Salaojayhdistys 2002, 38)

Suoto-ajiksi kutsutaan salaojien kevennettyä versiota, jonka tarkoituksena on varmistaa veden nopea pääsy varsinaiseen salaojaverkostoon. Suoto-ajan tunnistaa sen mataluudesta, yleisesti myös kapeudesta ja ojan hyvin läpäisevästä täytöstä. Suoto-ajaan asennetaan useasti myös salaojaputki. (Salaojayhdistys 2000, 30)

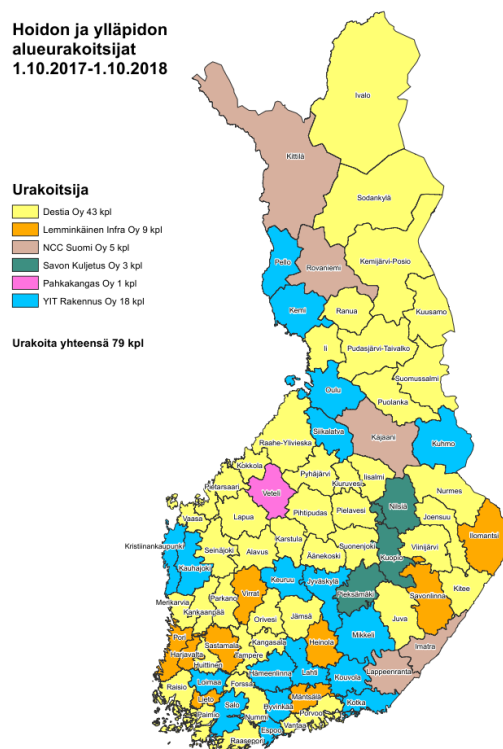
Ajoradan alle sijoitettavaa salaojaa pyritään välttämään. Salaoja, joka sijaitsee ajoradan alla voi aiheuttaa tierakenteelle epätasaisia routanousuja tai painumia. Jos tien poikisuunnassa olevaa salaojaa tarvitaan, tehdään salaojan kohdalle siirtymäkiila epätasuuksien välttämiseksi. Salaojien yläpuolinen luiska ja ojan pohja verhoillaan vesitiiviillä maa-aineksella, esimerkiksi siltimoreenilla, siltillä tai savella, jotta pintavedet eivät pääse virtaamaan sala- tai suoto-ajiin. Vesitiivistä peitettä ei tehdä, jos salaojaa käytetään pintavesien imeyttämiseen. (Liikennevirasto 2013, 97,99)

Salaojan pituuskaltevuuden suositellaan kasvavan vähitellen laskuaukkoon päin liettymisen vähentämiseksi salaojassa. Salaojavedet puretaan pengertuiskaan, sivuojaan, laskuojaan, sadevesiviemäriin, kosteikkoon tai laskeutusaltaaseen. (Liikennevirasto 2013, 100)

3 TIEN YLLÄPITO JA KUNNOSSAPITO

3.1 Yleistä tien ylläpidosta ja kunnossapidosta

Suomi on jaettu 79: ään ylläpidon ja kunnossapidon alueurakkaan, joiden kesto on viisi tai seitsemän vuotta. Alueurakoita urakoi tällä hetkellä kuusi eri urakoitsijaa. Eniten alueurakoita, 43, on Destia Oy:lla. Muut urakoitsijat ovat YIT Rakennus Oy (18), Lemminkäinen Infra Oy (9), NCC Suomi Oy (5), Savon Kuljetus Oy (3) ja Pahkakangas Oy (1) (KUVA 6). (Liikennevirasto 2017a)



KUVA 6. Alueurakat ja -urakoitsijat kartalla (Liikennevirasto 2017a)

Alueurakoissa paikallinen ELY-keskus toimii tilaajana ja valvojana. ELY-keskuksilla on aluevastaavat, jotka toimivat tilaajan edustajana ja tekevät laadun tarkkailua. Liikennevirastolta tulee töiden laatumäärittelyt ja laadunhankinta-asiakirjapohjat. Näihin asiakirjoihin kirjataan urakan erityispiirteet, muun muassa tiestön määrät. Alueurakat ovat kokonaisurakoita eli urakoitsija organisoii työt ja valitsee niille työmenetelmät, hankkii materiaalit ja koneet työn suorittamiseen. Urakoitsija vastaa myös työn laadusta ja sen raportoinnista tilaajalle. (Kohonen, 2018)

”Maanteiden kunnossapitoon kuuluu päällystettyjen teiden, sorateiden, siltojen, tieympäristön sekä maanteiden varsilla olevien laitteiden ja rakenteiden hoito ja ylläpito.” (Liikennevirasto 2017b) Kunnossa pidettävä tiestö on jaettu eri hoitoluokkiin, koska koko tiestön ylläpitoa ei voida suorittaa välittömästi kohtuullisilla kustannuksilla. Hoitoluokat määräytyvät liikennemäärien ja liikenteellisen merkityksen mukaan. Liikenneviraston sivuilla (Liikennevirasto 2018) kerrotaan talvihoitoluokista ja niiden määrittämisestä. Sivuilla on myös kartta, johon on merkitty tien hoitoluokka. Talvihoitoluokat kiireellisyysjärjestyksessä kiireellisimmästä alkaen ovat 1se, 1s, 1, 1b, T1b, 2 ja 3. Esimerkiksi tie 9 Tampereelta Jyväskylään kuuluu pääosin hoitoluokkaan 1s, kun taas tie 58 Kangasalta Orivedelle kuuluu hoitoluokkaan 1b.

Urakoitsija ja tilaajan eli ELY-keskuksen edustajana toimiva aluevastaava pitävät kuukausittain työmaakokouksia menneen kuukauden aikana tehdyistä toimenpiteistä. Toimenpiteet tulee olla kirjattuna Harja-järjestelmään työmaakokoukseen mennessä. (Merta, Vainio, Valo 2018)

3.2 Tien ylläpidon ja kunnossapidon ohjeistus ja määräykset

Tien kunnossapitoon on Liikennevirastolla kattava määrä ohjeistuksia ja määräyksiä talvihoitoon, kesähoitoon, sorateille, vihertöihin, liikenteenohjaukseen, tien varusteisiin ja rakenteisiin sekä siltojen korjaukseen. Alueurakoitsijan kuuluu ylläpitää tietä niiden mukaisesti. (Liikennevirasto 2017c, 13-14)

Maanteiden hoitoon ja ylläpitoon on laadittu yksilölliset tuotekortit, jotka sisältävät kuvauksen tuotteesta sekä laatuvaatimukset ja laadun toteamismenetelmän. Esimerkiksi kiveysten kunnossapidon tuotekuvauksessa (Liikennevirasto 2015, 23) kerrotaan että, tuotteen kuuluu mm. kaikki kiveysten vaurioiden korjaukset, myös ilkeillä ja selvittämättömistä liikennevahingoista aiheutuneiden vaurioiden korjaukset. Laatuvaatimuksissa (Liikennevirasto 2015, 24) sanotaan kiveysten kohdalta että, talvella irronneet kivet pitää kerätä kulkuväyliltä välittömästi ja ne on asennettava paikalleen keväällä. Toimenpideaikaa kiveyksien korjaamiseen lumettomana aikana on 2 viikkoa. Kivetyllä pinnalla ei saa

olla pykälää yli 2 cm. Laadun toteamismenetelmässä (Liikennevirasto 2015, 24) kerrotaan että, laatu arvioidaan tai mitataan silmämääräisesti. Toteutuma ja laatu todetaan työmaakokouksissa.

3.3 Rumpujen kunnossapidon ohjeistus

Alueurakan sopimukseen kuuluu, että kaikki alueen maantierummut tarkastetaan vähintään kerran urakan aikana. Tarkastuksesta jää kirjallinen dokumentti, mikä kertoo rummun nykyisen kunnan riittävällä tarkkuudella. Tulokset tarkastuksista raportoidaan tilaajalle kirjallisesti vuosittain. Raportissa ilmenee rummun vauriot, liettymisprosentti sekä muut puutteelliseen toimivuuteen johtavat seikat. (Liikennevirasto 2015, 21)

Alueurakan tarjouspyynnössä mainitaan vuotuinen metrimäärä halkaisijaltaan 1000 mm ja sitä pienempiä rumpuja, mitä tulee korjata ja uusia. Uusittavien rumpujen koko hyväksytetään tilaajalla. Rumpujen korjaustoimenpiteet tulee sovittaa mahdollisimman hyvin yhteen muiden tienpitotoimenpiteiden kanssa. Inventointitiedon ylläpitämiseksi urakoitsijan on pidettävä kirjaa rakennetuista ja uusituista rummuista. Tiedot raportoidaan tilaajalle kirjallisesti kuukausittain. Raportissa pitää ilmoittaa vanhan ja uuden rummun tierekisteriosoite, koko eriteltynä 100 mm välein, pituus, materiaali ja rakennetieto siirtymäkiilasta sekä kuivatussyvyys. Ennen urakka-ajan päättymistä on urakoitsija velvollinen tekemään esityksen seuraavan urakan uusittavista rummuista kiireellisyysjärjestyksessä tilaajalle. (Liikennevirasto 2015, 21–22)

Jos rummuille tehtävien kunnossapitotarkastusten yhteydessä huomataan, että rumpu on tukkeutunut tai liettynyt maa-aineksista tai roskista niin, että veden virtaaminen rummun läpi estyy tai rummun kohdalle syntyy liikaa padotusta ja läheiset kuivatusjärjestelmät eivät toimi tai rumpu on jäänyt umpeen, on urakoitsijalla 1 viikon toimenpideaika saada rumpu toimivaksi. Työ on tehtävä välittömästi, jos rummun toimimattomuus vaarantaa tai haittaa liikennettä, vahingoittaa tien rakennetta tai aiheuttaa vahinkoa kolmansille osapuolille. Rummun puhdistuksen jälkeen rumpu on puhdas sinne kertyneestä maa-aineksesta ja roskista. Kun rumpua avataan, samalla varmistetaan rummun toiminta avaamalla liittyvien avo-ojien päitä tarvittavassa laajuudessa. Jäätynyttä rumpua ei saa avata suolaa apuna käyttäen. (Liikennevirasto 2015, 22)

4 RUMMUN KUNTOTIETOJEN INVENTOINTI

4.1 Rumpujen inventoinnit urakan aikana

Urakoitsija inventoi alueurakkaan sisältyvät maantierummut kerran urakan aikana. Liittymärummut eivät kuulu urakkaan vaan ne omistaa liittymän omistaja. Liittymän omistaja on vastuussa liittymärummun toimivuudesta. Urakoitsija on vastuussa liittymärummista, jos liittymärummun toimimattomuus aiheuttaa vakavaa haittaa tielle tai liikenteelle ja liittymän omistajaa ei saada tavoitettua tai liittymän omistajalla ei ole mahdollisuuksia tehdä toimenpiteitä rummulle. (Merta, Vainio, Valo 2018)

Kangasalan alueurakassa työskentelevä työmaapäällikkö Asko Lahti (2018) kertoo, että alueurakoitsija suunnittelee rumpujen inventoinnit tasaisesti urakan jokaiselle vuodelle ja ajoittaa rumpujen inventoinnit sulan maan aikaan eli loppukevään ja loppusyksyn välille. Rummut sekä muut varusteet ja laitteet pyritään inventoimaan teittäin.

Kangasalan alueurakassa työt suorittaa alueurakan oma henkilöstö itsenäisesti. Alueurakoitsija käy inventoimassa rummun paikan päällä ja raportoi rummun tiedot excel- taulukkoon. Excel -taulukko on Tierekisteristä teittäin tulostettu lista tien rummuista ja niiden tiedoista. Tähän taulukkoon päivitetään rummun tiedot ja kirjataan mahdolliset puutteet. Kun rummut on inventoitu, alueurakoitsija kirjaa toteutumat kootusti toimistolla Harjaan. (Lahti 2018)

Alueurakoitsija pyrkii antamaan tilaajalle mahdollisimman kuvaavan tiedon rummun nykyisestä kunnosta. Jos rummussa ilmenee puutteita, kirjataan ne ylös mahdollisimman kuvaavasti ja otetaan rummusta valokuvia selventämään puutteita ja puutteiden vakaavuutta. Alueurakan kokonaishintaiseen urakkasopimukseen ei kuulu rakenteellisesti vaurioituneiden rumpujen korjaus, vaan ne suoritetaan tilaajan kanssa yhdessä sovitusti joko urakkasopimuksen yksikköhinnoilla tai tapauskohtaisesti lisätyönä. Urakan kokonaishintaiseen työhön kuuluvat muun muassa rummun aukaisu tilanteissa, joissa rumpu on jäänyt, liettynyt tai sinne on kertynyt maa-ainesta tai roskaa, mitkä aiheuttavat rummun padottamista. (Lahti 2018)

Harja-järjestelmässä otettiin käyttöön syksyllä 2017 käyttöliittymä, joka mahdollistaa varusteiden ja laitteiden tietojen kirjaamisen suoraan Harjan välityksellä Tierekisteriin. Harja-järjestelmän käyttäminen maasto-olosuhteissa ei ole kuitenkaan vielä käytännössä sillä tasolla, että Tierekisteriä voitaisiin päivittää suoraan tien päältä Harja-järjestelmän kautta. Esimerkiksi tabletilla käyttäessä Harja-järjestelmän varusteiden hakeminen ja varustetietojen päivittäminen internetselaimessa on erityisen hidasta ja virhekirjausten mahdollisuus suuri. (Lahti 2018)

Destian alueurakoissa ei ole käytössä omaa maastotyökalua, jolla pystyttäisiin päivittämään varusteiden ja laitteiden tiedot suoraan maastossa paikan päällä. Tiedossa ei ole, että muillakaan alueurakoitsijoilla olisi käytössä vastaavaa työkalua. (Lahti 2018)

Lahden (2018) mukaan ainakaan heidän yrityksessään ei ole ollut aiheellista alkaa tekemään omaan järjestelmään ja palvelimiin sopivaa maastotyökalua varuste- ja laiteinventointeja varten. Yrityksellä on muun muassa suolausten ja aurausten reaaliaikaiseen seurantaan järjestelmät, jotka yritys on kehittänyt alun perin oman prosessin seuraamiseen ja kehittämiseen. Nämä toteutumätiedot ovat siis vasta jälkeenpäin tulleet tilaajan reaaliaikaiseen seurantaan.

Uuden maastotyökalun kehittäminen on urakoitsijalle haasteellista, koska urakoitsijan omista järjestelmistä tuleva tieto tulee siirtää rajapinnan kautta Harja-järjestelmään, sen ymmärtämässä muodossa. Varusteinventointi yleisesti sisältää paljon erilaisia tietolajeja, joiden siirtäminen järjestelmästä toiseen ei ainakaan vielä ole mahdollista. Tällä hetkellä inventointiprosessi pyritään pitämään mahdollisimman yksinkertaisena eikä uusien inventointityökalujen kehittäminen ole urakoitsijan puolelta ajankohtaista.

Alueurakoitsijan ja tilaajan välisessä kuukausittain järjestettävässä työmaakokouksessa käydään läpi menneen kuukauden aikana tapahtuneet toteutumat. Toteutumat tulee olla kirjattuna Harja-järjestelmään työmaakokoukseen mennessä. Alueurakoitsija tekee ehdotuksen korjattavista rummuista ja tilaajan edustajana toimiva ELY-keskuksen aluevas- taava päättää korjattavista rummuista.

4.2 Rumpujen massainventoinnit

Paikallinen ELY-keskus voi tilata varusteiden ja laitteiden massainventointeja, jotka suoritetaan ennen uuden urakkakauden alkua. Massainventoinneissa rummuille tehtävät inventoinnit ovat kattavampia verrattuna alueurakassa tehtyihin inventointeihin (Merta, Vainio, Valo 2018)

Massainventoinnin suorittajalle lähtötietoina on yleisesti annettu ainoastaan lista inventoitavista rummuista. Inventointia helpottaisi, jos inventoija saisi historiatiedon vanhoista inventoinneista. Massainventoinnissa on tarkoituksena tarkastella kokonaisuutta rummista ja sen ympäristöstä. Rumpupaikalla kirjataan huomiot ympäristöstä kaikesta mikä voi vaikuttaa mahdolliseen rummun korjaustyöhön.

Massainventoinneilla pyritään saamaan mahdollisimman hyvä tieto rummuista uuden urakkakauden budjetointia varten. Massainventoinneissa paneudutaan pääosin mahdollisesti huonokuntoisempiin rumpuihin. Tilaaja haluaa saada tiedon mahdollisimman ajoissa, joten edellisen alueurakkakauden viimeisellä ja mahdollisesti toiseksi viimeisellä vuodella inventoitujen rumpujen tiedot eivät ole tarpeeksi ajoissa tilaajan tiedossa.

Massainventointien tulosten kulkeutumisessa Tiererekisteriin on epäselvyyttä. Ulkopuolilla tahoilla ei ole mahdollisuutta kirjata inventointitietojaan suoraan Harjaan. Inventointitietojen kirjaaminen Harjaan on tilaajan vastuulla.

4.3 Aluerakan inventoinnin ja massainventoinnin vertailu

Aluerakan inventoinneissa ja massainventoinneissa löytyy keskinäisiä eroja. Kun aluerakoitsija käy inventoimassa maantierummun, keskittyy se ainoastaan rummun kuntoon. Massainventoinnin suorittaja taas inventoi rummun lisäksi myös rummun ympäristöä ja kirjaa huomioita, jotka voisivat vaikuttaa rummun korjaamiseen tai uusimiseen. Näillä asioilla on suuri merkitys korjaustapaa miettiessä. Jos rummun kohdalla on esimerkiksi ilmajohtoja, kalliota tai kaivoja, voivat ne poistaa mahdollisuuden suorittaa rummun korjaus poraamalla.

Merkittävä asia, jota ei nykyään voi ylikorostaa on turvallisuus. Inventoinnin aikana työskennellään liikenteen läheisyydessä, joka on suuri turvallisuusriski. Tätä riskiä pyritään Sitowisellä pienentämään tekemällä turvallisuussuunnitelma rumpukohtaisesti. Tässä suunnitelmassa kerrotaan esimerkiksi autolle turvallinen pysäköimispaikka rummun läheisyydessä. Työt suoritetaan Sitowisen massainventoinneissa aina työpareina, mikä lisää turvallisuutta. Alueurakassa haasteena on lisäresurssien saaminen rumpujen inventointiin. Eli rumpujen inventoinnit suoritetaan usein yksin.

Työparina työskentely tuo myös yhden silmäparin lisää tarkastelemaan rumpua ja rummun ympäristöä. Sitowisellä on käytössä rummun tarkastuskortti (liite 2), jossa tarkasteltavat asiat ovat kattavampia verrattuna Tierekisterin tietolajilistaukseen. Tarkastuskorttiin merkataan esimerkiksi rummun peitesyvyys ja luiskakaltevuus rummun kohdalta, mitkä ovat hyvin merkittäviä tietoja mahdolliseen korjaustyöhön. Tarkastuskorttiin kirjataan myös tarkemmin ilmenneet puutteet.

Alueurakan etuna on se, että urakoitsija pääsee kirjaamaan inventointitiedot suoraan Harjaan, jolloin inventointitieto päivittyy myös automaattisesti Tierekisteriin. Massainventoinnin tekijällä ei ole oikeuksia tehdä kirjauksia Harjaan, jolloin on epävarmaa, että inventointitiedot päivittyvät Harjaan ja sitä kautta Tierekisteriin.

5 TIEDONHALLINTA

5.1 Tierekisteri

Tierekisteri on Liikenneviraston maanteistä ylläpitämä rekisteri, jonka maantieasetus (1246/2009) edellyttää. Tierekisterin pääasiallinen käyttötarkoitus on tukea Liikennevirastoa väyläomaisuuden hallinnassa ja tienpidon suunnittelussa. (Tierekisteri 2018)

Alueurakoitsija inventoi rummuista Tierekisterin tietolajilistan mukaiset asiat. Tiedoista inventoidaan rummun tyyppi, materiaali, pituus, halkaisija ja mahdolliset lämmityskaapelit. Muista tiedoista inventoidaan ainoastaan puutteet. Eli jos rumpu on liian lyhyt, niin se kirjataan inventointiraporttiin puutteena, mutta ei kirjata esimerkiksi, kuinka paljon rumpu on liian lyhyt. Tierekisteritiedoissa puutteet näkyvät numerona 1. Muuta tietoa puutteesta ei saa Tierekisterin kautta. (Liikennevirasto 2010b)

Tierekisterin rumpuja koskevat tietolajit lyhenteineen ja selityksineen on kerrottu alla. Inventointitiedot kirjataan Harjaan, josta ne välittyvät automaattisesti Tierekisteriin. Liitteessä 1 on ote Tierekisteristä. Liitteessä näkyy, miten tiedot on esitetty Tierekisterissä.

RUMPUTYYP:	rummun tyyppi eli onko kyseessä poikki-, liittymä-, tupla-, tulvarumpu, eläintunneli < 2 m tai muu rumputyyppi esim. pintavesiputki
RUMPUMAT:	rummun materiaali, eli onko kyseessä betoni, muovi, teräs, kivi tai muu materiaali.
RUMPUPIT:	rummun pituus metreinä
RUMPUKOKO:	rummun halkaisija millimetreinä
LAMMKAAP:	kertoo, onko rummussa lämmityskaapelia. Jos rummussa on lämmityskaapeli, ilmenee se Tierekisterissä numerolla 1.
RUMPULIET:	rummun liettymisprosentti
RUMPURIKK:	rumpu on rikkoutunut
RUMPURUOS:	rumpu on ruostunut, esim. KUVA 7
RUMPUYLH:	rumpu on liian ylhäällä
RUMPUALH:	rumpu on liian alhaalla
RUMPUSIIR:	rumpu on siirtynyt

RUMPULYH:	rumpu on liian lyhyt
RUMPUPIENI:	rumpu on liian pieni
TIEKUOPPA:	tiessä on kohouma tai kuoppa, esim. KUVA 8
OJATUKOS:	laskuoja tukossa (Liikennevirasto 2010b)

Tierekisterissä rummun sijaintitieto on sidottu tierekisteriosoitteeseen. Eli siinä kerrotaan:

- tien numero
- tieosa
- etäisyys eli paalulukema.

Tierekisterissä kerrotaan myös:

- ajorata, missä rumpu sijaitsee
- tietyyppi
- alkupvm, eli koska rumpu on lisätty Tierekisteriin
- rummun tunniste, joka on järjestelmän automaattisesti luoma tunnus
- kuntoluokitus
- urakka, jossa kerrotaan urakan tunnus, jos rumpu ei kuulu hoidon alueurakan vaan erillisen palvelusopimuksen piiriin
- XYZ –koordinaatit. (Liikennevirasto 2010b)



KUVA 7. Rumpu ruostunut puhki (Sitowise 2016)



KUVA 8. Päällyste vaurioitunut rummun kohdalta (Sitowise 2017)

5.2 Harja-järjestelmä

Maanteiden hoidon ja ylläpidon raportointimenetelmät ovat muuttuneet viime vuosina merkittävästi Liikenneviraston digitalisaatiohankkeiden myötä. Liikennevirasto on ottanut käyttöön 1.10.2016 uuden hoidon ja ylläpidon raportointi- ja seurantajärjestelmän Harjan. Kaikki alueurakan raportointi tapahtuu Harjan kautta, joko rajapintamäärittelyn kautta tai kirjaamalla raportit suoraan Harja-järjestelmään. (Kohonen 2018)

Alkuun urakoitsijat toivat varusteiden ja laitteiden raportointitiedot Harjaan rajapintamäärittelyn mukaisesti. 1.10.2017 otettiin käyttöön Harjan oma käyttöliittymä, joka mahdollistaa varusteiden ja laitteiden raportointitietojen kirjaamisen suoraan Harja-järjestelmään ilman rajapintamäärittelyä.

Harjaan kirjataan Tierekisterin tietolajilistan mukaiset asiat. Harjaan on mahdollista lisätä valokuvia rummusta, joita tilaaja pääsee tarkastelemaan. Kun toimenpiteet on kirjattu Harjaan, siirtyvät tiedot sieltä automaattisesti Tierekisteriin. (Kohonen 2018)

5.3 Tiestötietojärjestelmä

Tiestötietojärjestelmä on Liikenneviraston digitalisaatiohanke, mikä tulevaisuudessa korvaa nykyisen Tierekisterin. Tiestötietojärjestelmän kehittäminen alkoi syksyllä 2017. Hanke suoritetaan allianssimallilla, jonka toteuttavassa Tietäjä-ryhmittymässä ovat Ramboll Finland Oy, Sitowise Oy ja Solita Oy. Hankkeen on tarkoitus valmistua syksyllä 2020. (Liikennevirasto 2017d)

Tiestötietojärjestelmään on tarkoitus sisällyttää kaikkia väylämuotoja palveleva suunnitelma- ja toteumatietovarasto. Tulevaisuudessa Harja-järjestelmään lisätyt raportoinnit ja inventointitiedot päivittyvät Tiestötietojärjestelmään. (Liikennevirasto 2017d)

Tiestötietojärjestelmän kehitys on niin varhaisessa vaiheessa, että on mahdotonta sanoa, mitä tulevaan järjestelmään tulee sisältymään rumpujen osalta. Oletuksena on, että nykyiset Tierekisterin tietolajilistan mukaiset asiat tulevat myös uuteen järjestelmään. Uuteen järjestelmään olisi hyvä saada myös lisää tietoja rummusta. Uusia tietoja olisi muun muassa:

- Rummun peitesyvyys
- Luiskakaltevuus
- Valokuvia rummusta ja sen ympäristöstä
- Rummun historiatieto. Eli vanhat inventoinnit, jolloin pystytään seuraamaan rummun kunnan kehittymistä

6 RUMPUINVENTOINTIEN KEHITTÄMINEN

6.1 Maastotyökalu

Maastotyökalu alueurakoitsijalle olisi kaikkein suurin kehitysaskel rumpujen inventoinnissa, koska sitä voisi käyttää myös muiden laitteiden ja varusteiden inventointitöihin. Maastotyökalulla, esimerkiksi mobiilisovelluksella, voisi rumpujen inventointiraportit kirjata heti maastossa ja tiedot siirtyisivät Harjaan välittömästi. Mobiilisovellus löytäisi läheisen rummun GPS:n avulla automaattisesti. GPS:n avulla rummista otetut valokuvat siirtyisivät suoraan Harjaan kyseisen rummun tietoihin.

Kyseisen maastotyökalun kehittäminen olisi mahdollista, mutta ongelmaksi koituu se, että mistä tämän kehitystyön rahoitus tulisi. Järkevintä olisi, että maastotyökalu olisi kaikille alueurakoitsijoille sama. Alueurakoitsijoilta on tullut ehdotus, että Liikennevirasto tekisi tällaisen työkalun, mutta ainakaan toistaiseksi Liikennevirastolla ei ole intressejä alkaa luomaan maastotyökalua alueurakoitsijoiden käyttöön.

Toisena vaihtoehtona olisi, että maastotyökalun tekisi ulkopuolinen taho. Kaikki alueurakoitsijat käyttäisivät kyseistä maastotyökalua ja raha tämän järjestelmän ylläpitoon tulisi palvelumaksuina alueurakoitsijoilta. Tässäkin vaihtoehdossa tulee ongelmaksi raha. Alueurakoitsijat eivät mahdollisesti näe tästä niin suurta hyötyä, että olisivat valmiita maksamaan työkalun käytöstä.

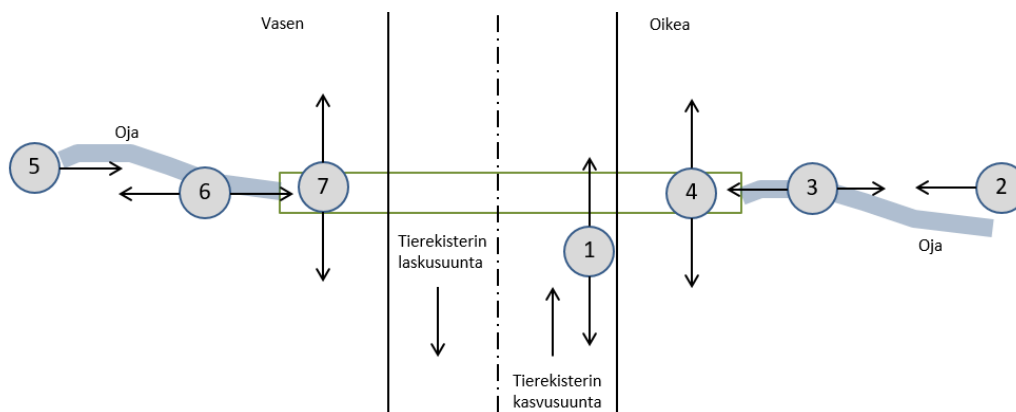
6.2 Valokuvaus

Varusteiden ja laitteiden valokuvaamisesta ei ole annettu ohjeistusta. Alueurakassa rumpujen inventointien yhteydessä otetaan valokuvia ainoastaan tarvittaessa eli jos rummista löytyy puutteita, on puutteiden havainnointi jälkikäteen helpompaa.

Rumpujen valokuvaamiseen pitäisi laatia ohjeistus, jota alueurakoitsijoiden tulisi noudattaa. Jokaisesta rummista tulisi näin ollen valokuvat tilaajalle, ja tilaaja pystyisi myös varmistamaan, että rumpu on käyty inventoimassa. Rummun valokuvat voisi lisätä Harjaan, joko jokaisen rummun kohdalle tai käyttäen apuna kameraa, jossa on sisäänrakennettu

GPS-paikannin. Näin rummusta otetut valokuvat siirtyisivät suoraan oikeaan kohtaan kartalle.

Sitowisellä (2016) on käytössä yrityksen itse laatima valokuvausohje rummun inventointeja varten, jota voisi hyödyntää myös alueurakoissa (KUVA 9). Ohjeessa on kerrottu missä järjestyksessä ja mistä suunnasta valokuvat tulisi ottaa.



KUVA 9. Valokuvausohjeen kuvausjärjestys (Sitowise 2016)

Kirjalliset selostukset jokaisesta valokuvauspaikasta (Sitowise 2016)

1. Yleiskuvat kohteesta ja tiestä molempiin suuntiin
 - Kuvassa tulee näkyä rummun sijainti, maaston muotoja sekä tien geometriaa
2. Kuva rumpuaukosta
 - näkyvissä tie ja peitesyvyys, latta rummun laelle, jolloin peitesyvyyden voi havainnoida
3. Kuva rummun sisältä ja kuva lasku-/tulo-ojan suuntaan, vaihtoehtoisesti kuva lasku-/tulo-ojan suuntaan pientareelta
4. Kuva sivuojista molempiin suuntiin rummun suuaukolta
 - Näkyvissä sivuojien kunto (vesakoituminen), vietto sekä mahdolliset liittymät ja maaston kulkukelpoisuus työkoneella
5. Kuva rumpuaukosta
 - näkyvissä tie ja peitesyvyys, latta rummun laelle, jolloin peitesyvyyden voi havainnoida
6. Kuva rummun sisältä ja kuva lasku-/tulo-ojan suuntaan, vaihtoehtoisesti kuva lasku-/tulo-ojan suuntaan pientareelta

7. Kuva sivuojista molempiin suuntiin rummun suuaukolta

- näkyvissä sivuojien kunto (vesakoituminen), vietto sekä mahdolliset liittymät ja maaston kulkukelpoisuus työkoneilla

Rummusta ja ojista otettujen valokuvien lisäksi tulisi ottaa valokuvat jokaisesta rummun toimivuuteen vaikuttavasta poikkeamasta niin, että siitä voidaan havainnoida vaurio ja vaurion tyyppi. Lisäksi otetaan valokuvat rummun ympäristöllä olevista rakenteista, joilla on mahdollisesti vaikutus rummun toimivuuteen tai mahdolliseen rummun korjaustyöhön: esimerkiksi ilmajohdot, sähkökeskukset, kaiteet ja valaisinpylväät. (Sitowise 2016)

6.3 Yhtenäinen inventointipohja

Yhtenäinen inventointipohja (liite 2) jokaisessa alueurakassa auttaisi toimintatapojen yhtenäistämistä ja kyseinen inventointipohja olisi kattavampi verrattuna nykyiseen inventointiin. Tämä auttaisi varsinkin siinä vaiheessa, kun rummuille aletaan tekemään toimenpiteitä. Inventointipohjassa olisi kerrottu myös läheisyydessä sijaitsevista rakenteista, jotka vaikuttavat rummun toimivuuteen tai rummun korjaukseen.

Inventointipohja yhdessä valokuvien kanssa antaisi hyvän käsityksen esimerkiksi ulkopuoliselle urakoitsijalle, joka suorittaisi rummun korjauksen tai vaihtamisen. Tämä auttaisi myös, jos alueella tehtäisiin suunnittelutyötä. Suunnittelijalle valokuvista ja inventointipohjista tulisi reilusti kattavampi käsitys alueesta verrattuna nykyiseen tierekisteritietoon.

7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Maanteiden hoidon ja ylläpidon alueurakoiden raportointi- ja seurantamenetelmät ovat päivittyneet ja muutokset ovat näkyneet jo toimintatapojen muutoksissa. Harja-järjestelmän käyttöönotto on muuttanut alueurakoissa niin urakoitsijan kuin tilaajankin toimintatapoja.

Nykyään toteutumätiedot ovat saatavilla reaaliajassa aurausten ja suolausten osalta. Varusteiden ja laitteiden raportoinnin seuranta on riippuvainen siitä, milloin urakoitsija satuu päivittämään raportit Harjaan. Niiden raportointi ei ole kuitenkaan niin akuuttia, että tilaajan pitäisi nähdä kaikki inventoinnit reaaliajassa.

Rumpuja inventoitaessa rummuista kerrotaan puutteet. Tämä asia näkyy Tierekisterissä ainoastaan numerona yksi. Tämä ei tuo minkäänlaista lisäarvoa ulkopuoliselle taholle, joka tarvitsisi kuvaavampaa tietoa rummista. Numeroitua kuntoluokitusta on vaikea määrittellä rummulle, mutta olisi kuvaavaa, jos rummuista olisi sanallinen kuntoluokitus. Esimerkiksi kunnossa, seurantarave, toimenpidetarve. Tämä tieto kertoo jo paljon enemmän, missä kunnossa rumpu on. Vaikka rummun tiedossa on, että rumpu on ruostunut, ruostumisen vakavuus tulee paremmin ilmi edellä mainitulla kuntoluokituksella.

Alueurakoiden tarjouspyynnöissä on kerrottu tietty metrimäärä, kuinka paljon rumpuja pitäisi urakan aikana vaihtaa. Onko tämä järkevä toimintatapa, että korjataan vaikka ei välttämättä ole tarvetta?

Tämän työn tuloksena tuli muutamia kehitysehdotuksia, joilla voitaisiin kehittää rummun inventointia ja rummun kuntotietojen hallintaa. Rumpujen kuin myös muiden laitteiden ja varusteiden inventoinnit ja niiden tiedonhallinta kehittyvät muutamien vuosien sisällä vielä merkittävästi ja omien työtapojen kehittämisestä vastaa niin urakoitsija kuin tilaaja.

Tämän tutkimuksen tulokset vastasivat hyvin odotuksia, joita työltä odotettiin. Rummun tiedonhallinnan osalta tiedot ovat puutteellisia, mikä oli tiedossa ennen työn aloittamista. Tietojen kulkeutuminen urakoitsijalta tilaajalle toimii hyvin, mutta kuntotietojen välittämisessä kolmansille osapuolille on vielä kehitettävää.

Tämän työn ajankohta on ehkä hieman aikainen. Toimintatapojen kehitys, esimerkiksi Harjan käyttö varusteiden ja laitteiden osalta on vielä niin alkuvaiheessa, että on aikaista sanoa, mitkä vaikutukset näillä on alueurakoiden eri osapuolilla. Vaikutuksista ja kokemuksista voi kertoa paremmin aikaisintaan vuoden kuluttua, kun Harja on ollut aktiivisessa käytössä. Tiedonhallinnan kannalta parempi ajankohta olisi siinä vaiheessa, kun tuleva Tiestötietojärjestelmä on otettu käyttöön. Toisaalta tämä opinnäytetyö on hyvä vertailukohta muutaman vuoden päästä tehtävälle opinnäytetyölle.

LÄHTEET

Tierekisteri. 1.3.2018. Luettu 9.4.2018. <https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/tierekisteri>

InfraRYL. 2017. 14341 Betoniputkirummut. Luettu 28.2.2018 <https://www.rakennustieto.fi.elib.tamk.fi/infraryl/extra/teknisetvaatimukset.html>.

Kohonen, I. Kunnossapidon hankinnan asiantuntija, Liikennevirasto. Skype-haastattelu 21.3.2018. + täydentävät sähköpostit. Haastatteliija Valtanen, T. Tampere.

Lahti, A. Työmaapäällikkö, Destia Oy. Haastattelu 6.4.2018. Haastatteliija Valtanen, T. Tampere:

Liikennevirasto. 2010a. Liikenneympäristön ja varusteiden kunnossapidon toimintalinjat. Luettu 6.2.2018. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf3/livi-toimintalinjat_2_2010_ympariston_ja%20varusteiden_kunnossapito.pdf

Liikennevirasto. 2010b. Tierekisterin Tietosisällön kuvaus. Luettu 2.4.2018. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/tierekisteri/tierekisteri_tietosisallon_kuvaus.pdf

Liikennevirasto. 2013. Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu. Luettu 6.2.2018 https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf3/lo_2013-05_teiden_ja_ratojen_web.pdf

Liikennevirasto. 2015. Maanteiden hoidon ja ylläpidon tuotekortit. Luettu 5.3.2018. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/mt_hoidon_tuotekortit_2015_web.pdf

Liikennevirasto. 2017a. Hoidon ja ylläpidon alueurakoitsijat. Luettu 2.3.2018 <https://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/335819/hoidon-ja-yllapidon-alueurakoitsijat-kartta.pdf/bcb1cc5d-a73b-442f-8ebb-c69c432fce97>

Liikennevirasto. 2017b. Teiden kunnossapito. Luettu 2.3.2018 https://www.liikennevirasto.fi/tieverkko/kunnossapito#.WpkM06hl_IU

Liikennevirasto. 2017c. Tieohjeet. Luettu 8.3.2018. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf7/tieohjeet_1.11.2017_web.pdf

Liikennevirasto. 2017d. Tiestötietojärjestelmä. Luettu 28.4.2018. <https://www.liikennevirasto.fi/-/liikennevirasto-teki-suomen-ensimmaisen-julkisenhallinnon-ict-allianssianhinnan#.WuR1KYhubIW>

Liikennevirasto. 2018. Teiden talvihoito. Luettu 5.3.2018. https://www.liikennevirasto.fi/tieverkko/kunnossapito/talvihoito#.Wp1Jj6hl_IU

Merta T, Vainio H, Valo P. 2018. ELY-keskus. Haastattelu 22.3.2018. Haastatteliija Valtanen, T. Tampere.

Salaojayhdistys. 2000. Salaojien kunnossapito-opas. Luettu 27.2.2018 <http://www.salaojayhdistys.fi/pdf/kpopas.pdf>

Salaojayhdistys. 2002. Salaojituksen tavoiteohjelma 2020. Luettu 28.2.2018
<http://www.salaojayhdistys.fi/pdf/tavoiteohjelma.pdf>

LIITTEET

Liite 1. Ote Tierekisteristä (Liikennevirasto Extranet palvelu 2018)

LVA	TIE	OSA	ETAIS	AJR	TIETY	ALKUPVM	RUMPUITYYP	RUMPUUMAT	RUMPUKIT	RUMPUKOKO	LAMINKAAP	RUMPUALH	RUMPUYH	RUMPUROOS	RUMPUYLH	RUMPUYH	RUMPUPIENI	TIEKUOPPA	QUATUKOS	TUNNISTE	KUNTOLUOKITUS	URAKKA	X	Y	Z
1	25	32	1441	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	31	800		10					1			TMTM121					
1	25	32	2426	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	25	800										TMTM123					
1	25	32	2780	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	24	800		10					1			TMTM124					
1	25	32	3697	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	21	1000										TMTM125					
1	25	32	4100	0	tie	21.05.2002	polkutrump	teräs	30	1100				1						TMTM126					
1	25	33	1034	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	25	800							1			TMTM127					
1	25	33	2101	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	26	800										TMTM129					
1	25	33	3772	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	20	1200										TMTM131					
1	25	33	4444	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	22	800										TMTM132					
1	25	33	4744	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	22	800		10								TMTM133					
1	25	33	5120	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	33	800		20								TMTM134					
1	25	33	5467	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	34	1400		10								TMTM135					
1	25	33	5656	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	30	1200		10					1			TMTM136					
1	25	33	6202	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	24	1000										TMTM137					
1	25	33	7148	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	30	1000										TMTM138					
1	25	34	59	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	20	800							1			TMTM139					
1	25	34	471	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	26	800										TMTM140					
1	25	34	1639	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	27	800		70								TMTM142					
1	25	34	2718	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	29	1000		30								TMTM143					
1	25	34	4693	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	24	1000		20								TMTM144					
1	25	34	5138	0	tie	21.05.2002	polkutrump	betoni	28	1000										TMTM145					
1	25	35	752	0	tie	09.09.2014	polkutrump	teräs	28	1500										TMTMJK16101535	hyvä				

Liite 2. Rumpuinventointipohja (Sitowise 2016)

Tarkastuskortti / poikkirummut

Tienumero	<input type="text"/>	Työnumero	<input type="text"/>
Tieosa	<input type="text"/>	Yritys	<input type="text"/>
Paalu	<input type="text"/>	Tarkastaja	<input type="text"/>
Kunta	<input type="text"/>	Päivämäärä	<input type="text"/> KLO:

Tie	<input type="checkbox"/> Tiessä kohouma tai kuoppa	<input type="checkbox"/> Ilmajohtoja havaittavissa	<input type="checkbox"/> Kaiteita havaittavissa
	<input type="checkbox"/> Tiessä muu vaurio	<input type="checkbox"/> Valaisinpylväitä havaittavissa	<input type="checkbox"/> Muita varusteita havaittavissa

Virtaussuunta	<input type="checkbox"/> Oikea	<input type="checkbox"/> Vasen	<input type="checkbox"/> Jatkoselvitystarve
----------------------	--------------------------------	--------------------------------	---

Rumpu oik.				
Rummun tiedot				
Rummun sisähalkaisija	<input type="text"/> m m	Liian pieni	<input type="checkbox"/>	
Rummun seinämäpaksuus	<input type="text"/> m m	Näkyvä läpi	<input type="checkbox"/>	
Rummun peitesyvyys	<input type="text"/> m			
Vesisyvyys rummussa	<input type="text"/> m			
Rummun liettymisaste	<input type="text"/> %			
Luiskakaltevuus	<input type="text"/>			
Rummun pituus	<input type="text"/> m			
Rummussa lämmityskaapeli	<input type="text"/>			
		Rummun materiaali	Rummun kunto	
		<input type="checkbox"/> Teräs	<input type="checkbox"/> Kunnossa	
		<input type="checkbox"/> Betoni	<input type="checkbox"/> Toimenpidetarve	
		<input type="checkbox"/> Muovi	<input type="checkbox"/> Jatkoselvitystarve	
		<input type="checkbox"/> Kivi		
		<input type="checkbox"/> Muu materiaali (lisää selite)		
		Virtaustilanne	<input type="checkbox"/> Vesi virtaa	
			<input type="checkbox"/> Vesi seisoo	
Syy(t) jos rumpu ei ole kunnossa		Muu syy / selitteet		
<input type="checkbox"/> Rumpu tukossa	<input type="checkbox"/> Päätyrenkas irronnut	<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> Rumpu veden alla	<input type="checkbox"/> Rumpu sortunut			
<input type="checkbox"/> Rumpua ei löydy	<input type="checkbox"/> Rumpu liian ylhäällä			
<input type="checkbox"/> Maa-aines valunut rummun sisään	<input type="checkbox"/> Rumpu liian alhaalla			
<input type="checkbox"/> Rumpu ruostunut	<input type="checkbox"/> Rumpu siirtynyt			
<input type="checkbox"/> Rumpu liian lyhyt	<input type="checkbox"/> Luiskassa vaurioita			
Laskuoja oik.				
<input type="checkbox"/> Laskuojaa ei löydy	<input type="checkbox"/> Perkaustarve			Perkaustarpeen pituus
<input type="checkbox"/> Laskuoja tukossa	<input type="checkbox"/> Puustoa/vesakkoa raivattava	Laskuojan leveys	<input type="text"/> m	
<input type="checkbox"/> Laskuoja putkitettu	<input type="checkbox"/> Peltosalaoja	Laskuojan syvyys	<input type="text"/> m	
		Vesisyvyys laskuojassa	<input type="text"/> m	

Rumpu vas.				
Rummun tiedot				
Rummun sisähalkaisija	<input type="text"/> m m	Liian pieni	<input type="checkbox"/>	
Rummun seinämäpaksuus	<input type="text"/> m m	Näkyvä läpi	<input type="checkbox"/>	
Rummun peitesyvyys	<input type="text"/> m			
Vesisyvyys rummussa	<input type="text"/> m			
Rummun liettymisaste	<input type="text"/> %			
Luiskakaltevuus	<input type="text"/>			
Rummun pituus	<input type="text"/> m			
Rummussa lämmityskaapeli	<input type="text"/>			
		Rummun materiaali	Rummun kunto	
		<input type="checkbox"/> Teräs	<input type="checkbox"/> Kunnossa	
		<input type="checkbox"/> Betoni	<input type="checkbox"/> Toimenpidetarve	
		<input type="checkbox"/> Muovi	<input type="checkbox"/> Jatkoselvitystarve	
		<input type="checkbox"/> Kivi		
		<input type="checkbox"/> Muu materiaali (lisää selite)		
		Virtaustilanne	<input type="checkbox"/> Vesi virtaa	
			<input checked="" type="checkbox"/> Vesi seisoo	
Syy(t) jos rumpu ei ole kunnossa		Muu syy / selitteet		
<input type="checkbox"/> Rumpu tukossa	<input type="checkbox"/> Päätyrenkas irronnut	<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> Rumpu veden alla	<input type="checkbox"/> Rumpu sortunut			
<input type="checkbox"/> Rumpua ei löydy	<input type="checkbox"/> Rumpu liian ylhäällä			
<input type="checkbox"/> Maa-aines valunut rummun sisään	<input type="checkbox"/> Rumpu liian alhaalla			
<input type="checkbox"/> Rumpu ruostunut	<input type="checkbox"/> Rumpu siirtynyt			
<input type="checkbox"/> Rumpu liian lyhyt	<input type="checkbox"/> Luiskassa vaurioita			
Laskuoja vas.				
<input type="checkbox"/> Laskuojaa ei löydy	<input type="checkbox"/> Perkaustarve			Perkaustarpeen pituus
<input type="checkbox"/> Laskuoja tukossa	<input type="checkbox"/> Puustoa/vesakkoa raivattava	Laskuojan leveys	<input type="text"/> m	
<input type="checkbox"/> Laskuoja putkitettu	<input type="checkbox"/> Peltosalaoja	Laskuojan syvyys	<input type="text"/> m	
		Vesisyvyys laskuojassa	<input type="text"/> m	