



MAANTIERUMPUJEN INVENTOINTI ALUEURAKASSA

Paula Ala-Kapee

Opinnäytetyö
Tammikuu 2014
Rakennustekniikka
Infrarakentaminen

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Infrarakentamisen suuntautumisvaihtoehto

ALA-KAPEE, PAULA:
Maantierumpujen inventointi alueurakassa

Opinnäytetyö 47 sivua, joista liitteitä 8 sivua
Tammikuu 2014

Opinnäytetyö lähti tarpeesta saada yhtenäinen inventointiohje maantierumpujen kunto- tarkastuksiin. Alueurakassa oli vaatimuksena olla selvillä rumpujen senhetkisestä kun- nosta urakka-ajan päättyessä. Työtä lähdettiin toteuttamaan maantierumpujen inven- toinnilla, jossa inventoitavia suureita muokattiin edellisestä inventoinnista: osa jätettiin pois, jotakin lisättiin ja jonkin muotoa muutettiin. Maastossa havainnoidut tiedot rum- muista kirjattiin käsin lomakkeille. Inventointiin otettiin mukaan Kangasalan hoidon ja kunnossapidon alueurakan päällystetyillä teillä sijainneet maantierummut, jotka olivat viime inventoinnissa saaneet huomautuksia toimintansa tai kuntosaa puolesta.

Aiemman inventoinnin tulokset pitivät edelleenkin melko hyvin paikkansa. Yleisin on- gelma betonisilla maantierummuilla oli rummun osien erkaneminen toisistaan eli siir- tyminen. Teräsrummuissa puolestaan suurin ongelma oli ruostuminen. Muovirummuis- sa itsessään oli hyvin vähän huomautettavaa. Liettyminen oli suurin kaikkia rumpu- tyyppisiä koskeva ongelma. Paljon esiintyi myös laskuojien toimimiseen liittyviä vaike- uksia.

Inventoinnin työsaara on laaja. Yhtenäinen inventointiohje osaltaan auttaa ja nopeuttaa maantierumpujen kuntotarkastuksia ja tekee ne keskenään vertailukelpoisemmiksi. Suu- rimman ajan inventoinnissa kuitenkin vie maastokäynti. Tämän ajan lyhentäminen ei nykytekniikalla onnistu, jos tulosten laatu halutaan pitää luotettavana. Vaikka rummun paikannus saataisiinkin entistä tarkemmaksi ja näin rumpujen löytäminen helpottuisi, on havainnointi edelleen tehtävä paikan päällä silmämääräisesti. Saatujen tietojen tietojär- jestelmään tallennuksen nopeuttamiseksi olisi hyvä saada tiedot jo maastossa sähköi- seen muotoon.

Asiasanat: maantierumpu, tien kuivatus, inventointi, alueurakka

ABSTRACT

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

ALA-KAPEE, PAULA:
The Inventory of Culverts in an Area Contract

Bachelor's thesis 47 pages, appendices 8 pages
January 2014

The aim of the thesis was to unify how the condition of road culverts is inspected in an area maintenance contract. A requirement in the area contract was to know the condition of culverts when the construction period ends. The work was started with inventory of culverts. The collected information in this inventory was changed from the previous inventory; some of the collected information was left out, some was added and some modified. The inventory consisted of culverts that were located on the paved roads of the Kangasala area maintenance contract and had received remarks on their condition in the previous inventory.

The results of the previous inventory still held true quite well. The most common problem with concrete culverts was that culvert parts diverged, a problem also known as movement. With steel culverts the biggest problem was corrosion. With plastic culverts the culvert material itself did not cause so many problems. The biggest problem with all types of culverts was siltation and the difficulties related to the functioning of discharge ducts.

Making an inventory is extensive work. Uniform instructions on inventory help and speed up condition checks and make it easier to compare culverts. However, performing the inspections on the field take the most time. Speeding up this process is not possible with modern technology when reliable results are required. Even if locating culverts could be made more accurate and finding culverts would, therefore, be easier, culverts still need to be checked on location.

Key words: culvert, road drainage, inventory, area contract

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TIEN KUIVATUS	8
	2.1 Yleistä	8
	2.2 Pintakuivatus.....	9
	2.3 Syväkuivatus	9
	2.4 Sivu-, lasku- ja niskaojat.....	10
	2.5 Rummut	11
3	NYKYTILANNE	15
	3.1 Urakan vaatimukset	15
	3.2 Vuosina 2001 - 2012 tehdyt inventoinnit	17
4	KESÄLLÄ 2013 TEHDYT INVENTOINNIT	19
	4.1 Yleistä	19
	4.2 Inventoidut asiat.....	19
5	RUMPUJEN KUNTO KESÄLLÄ 2013.....	21
	5.1 Yleistä	21
	5.2 Betonirummut	23
	5.3 Teräsrummut	25
	5.4 Muovirummut	27
	5.5 Kivirummut ja materiaalien yhdistelmät	28
	5.6 Kuivatuksen kunto kokonaisuudessa	29
6	INVENTOINNIN KEHITTÄMINEN.....	33
	6.1 Kortin kehittäminen	33
	6.2 Ohjeen kehittäminen	33
7	POHDINTA JA JATKOTOIMENPITEET.....	36
	LÄHTEET.....	39
	LIITTEET	40
	Liite 1. Rumpukortti.....	40
	Liite 2. Ohje maantierumpujen rumpukortin täyttämiseen.....	41
	Liite 3. Rumpujen tuotekortti Kangasalan alueurakassa.....	45
	Liite 4. Yhteenvedo rummuista Kangasalan alueurakan (2011 – 2016) urakka- ajan alussa.....	47

LYHENTEET JA TERMIT

Maantierumpu (aiemmin päätierumpu) tarkoittaa maantien alittavaa rumpua, jonka vapaa-aukko on $\leq 2,0$ m.

Tilaaaja tarkoittaa tässä hoidon ja kunnossapidon alueurakan tilaajaa eli Ely-keskusta.

Siirtymäkiila on rakenne, jolla tasataan erilaisten alusrakenteiden eroja niiden yhtymäkohdissa. Siirtymäkiiloilla tasoitetaan tavallisimmin routanousueroja mutta myös pohjamaan painumaeroja ja penkereen (rakenteen) tiivistymiseroja.

Ely-keskus on lyhenne Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta.

Teiden hoito ja ylläpito on kunnossapitoa, joka turvaa maanteiden päivittäisen liikennöitävyyden kesät talvet.

Alueurakka tarkoittaa tässä työssä tämän hetkistä Kangasalan hoidon ja kunnossapidon alueurakkaa, jossa urakoitsijana toimii Destia. Urakka-aika on 2011-2016.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on ollut tehdä inventointiohje maantierumpuinventointiin. Ohjetta on lähdetty rakentamaan Kangasalan alueurakan rumpujen inventoinnin pohjalta. Urakan tilaajan, Ely-keskuksen, puolelta on tullut alueurakkaan vaatimus, jonka mukaan urakoitsijan on oltava tietoinen rumpujen kunnosta urakka-ajan lopussa eli vuonna 2016. Vaatimuksia toteutukselle ei ole määritetty. Opinnäytetyö lähti tarpeesta saada ohje maantierumpujen inventointeihin auttamaan ja nopeuttamaan inventointien tekoa sekä yhtenäistämään toimintamalleja. Ohjetta voisi siten hyödyntää myös muissa alueurakoissa. Opinnäytetyön tilaaja oli Destia Oy ja ohjaajana toimi DI Rauno Kuusela. Tampereen ammattikorkeakoululta ohjaavaopettaja oli DI Anne Kasari.

Menetelminä opinnäytetyössä käytettiin kirjallisuusselvitystä, kesällä 2013 kerättyä aineistoa ja haastatteluja. Kirjallisuusselvityksessä keskityttiin tien kuivatuksen toteuttamiseen, kuivatuksen onnistumisen tärkeyteen ja sen merkitykseen tielle. Haastattelut toteutettiin keskusteluinä koko puolen vuoden harjoittelun aikana.

Kerätty aineisto maanteiden rumpuinventoinneista käsitti 230 tien alimenevää rumpua. Liittymärummut eivät kuulu tienhoitourakkaan, vaan ne ovat liittyvän tien omistajan vastuulla. Määritelmän mukaan rumpu on halkaisijaltaan ≤ 2 metriä, jota suurempaa kutsutaan putkisillaksi. Rummut olivat materiaaliltaan teräsbetonia, muovia, terästä tai kiveä tai näiden yhdistelmiä. Rumpujen pituudet vaihtelivat 8 metrissä 36 metriin. Maantierumpujen sijaintisyvyys rumpuinventoinnissa, mitattuna rummun alareunasta tien tasausviivaan, oli jaettu luokkiin > 2 metriä tai ≤ 2 metriä. Jaon perusteena on mm. se, että korjauksen suunnittelutarve, työn vaativuus, turvallisuusvaatimukset ja kustannukset nousevat sen jälkeen, kun kaivannon syvyys ylittää 2 metriä. Peitteisessä maastossa ei myöskään kovin tarkka inventointi ole mahdollista.

Tein harjoitteluni Kangasalan hoidon ja kunnossapidon alueurakassa, ja tälle alueelle oli vaatimuksena rumpujen tilan selvittäminen. Tämän vuoksi maantieteellinen rajausta tehtiin koskemaan koko Kangasalan alueurakan aluetta. Kyseinen alueurakka sisältää Kangasalan ja Pälkäneen kunnan alueet, osan Valkeakosken kaupungin aluetta ja pienen osan Lempäälän kunnan aluetta.

Tämän opinnäytetyön puitteissa inventointiin otettiin mukaan vain päällystettyjen teiden rummut. Näin ollen mukaan tulivat valta- kanta- ja seututeiden rummut sekä yhdysteiden rummuista ne, jotka sijaitsivat päällystetyillä tieosuuksilla. Soratiet suljettiin inventoinnin ulkopuolelle, koska ne ojitetaan viiden vuoden välein ja tällöin maantierumpujen kunto tulee huomioitua sekä rikkiäiset ja muutoin puutteelliset rummut korjattua.

Kolmantena selkeänä rajauksena päätettiin, että vain ne rummut, joissa viime inventoinnissa oli ollut jotakin huomautettavaa, tulivat inventointiin mukaan. Rajauksella kohdistettiin voimavarat maantierumpuihin, joiden toiminnassa oli oletettavasti eniten ongelmia ja inventointia voidaan jatkaa tästä tulevaisuudessa.

2 TIEN KUIVATUS

2.1 Yleistä

Kuivatuksen onnistumisella on suuri merkitys maantie- tai ratarakenteen kantavuudelle ja routivuudelle. Onnistuneessa kuivatuksessa saadaan vesi poistettua väylien pinnoilta ja rakenteista ja tällöin routivuus pienenee ja kantavuus paranee. Pintakuivatuksen toimivuudesta tulee entisestä tärkeämpää tulevaisuudessa, koska sulakausi tulee luultavasti pitenemään. (Liikennevirasto 2013, 10, 37.)

Kuivatuksen epäonnistuminen vaikuttaa tienpinnan tasaisuuteen, joka puolestaan vaikeuttaa kuljettavuutta tiellä. Kantavuuden heiketessä ja tien routiessa tien pinnasta tulee kuoppainen ja muutoin epätasainen. Tienpintaan tulee ”pettäviä” kohtia ja normaalikin tienkäyttö pahentaa tilannetta entisestään. Veden liiallinen viipyminen tiellä saa asfalttipäällysteenkin reikiintymään. (Liikennevirasto 2013, 37.)

RIL:n 124-1 Vesihuolto 1 –kirjasta (s. 113) löytyy roudan määritelmä: ”Maaveden jäätymistä maahiukkasissa sanotaan routaantumiseksi ja sen aiheuttamaa maan kovettumista roudaksi. Jos maan routaantumisen tai roudan sulamisen yhteydessä tapahtuu maan pinnan liikkumista tai maan fysikaalisten ominaisuuksien muuttumista, on kyseessä routiminen. Suomessa kaikki maalajit routaantuvat talvisin, mutta kaikki eivät kuitenkaan roudi.”

Tiealue tarvitsee routiakseen tietynlaisen maalajin, sopivan lämpötilan ja riittävästi kosteutta. Maalajien valinnalla voidaan routimiseen vaikuttaa, mutta jo olemassa olevilla teillä saattaa rakennemateriaalit vaihdella merkittävästi. Aina ei ole voitu ja osattu valita materiaaleja tiehen parhaiten sopiviksi. Tiealueen kuivatuksen onnistunut toteutus vähentää routimista oleellisesti. (Jääskeläinen, R. 2011, 88–92.)

Tien kuivatus jaetaan pinta- ja syväkuivatukseen (Liikennevirasto 2013, 10). Näistä pintakuivatus on erityisen huomionarvoinen, vaikka syväkuivatuskin on joissain tapauksissa ensiarvoisen tärkeää. Tien pintakuivatuksessa käytetään oikeanlaista tienkaltevuut-

ta, sivu-, lasku- ja niskaojia ja tien ali meneviä rumpuja. Syväkuivatus toteutetaan sivu-, lasku- ja niskaojilla sekä salaajilla ja maantierumpujen avulla.

2.2 Pintakuivatus

Pintakuivatuksen tarkoituksena on johtaa tien pinnalle ja vierialueille tuleva vesi pois. Toimivalla pintakuivatuksella estetään veden kulkeutuminen haitallisesti tien rakenteen läpi. Kuivatuskeinoina käytetään maanteiden ja kevyen liikenteen väylien riittävää sivukaltevuutta, riittävää sivuojien viettoa ja rumpujen kunnossapitämistä. (Liikennevirasto 2013, 10, 37.)

Tien oikeanlaisen pintakaltevuuden tarkoitus on poistaa välittömästi satava tai sulava vesi tienpinnalta, jottei syntyvä vesikalvo pääse muodostumaan haitallisen paksuksi. Päällysteen urautuminen ja tienpinnan painuminen asettavat haasteita tien kaltevuuden säilymiselle vuosienkin kuluessa. Suoralla tiellä sivukaltevuudet valitaan päällystetyypin mukaan, siten että soratiellä se on 5 %, PAB-V:llä 4 % ja muilla asfalteilla ja pintauksilla 3 %. (Liikennevirasto 2013, 39, 40.)

Mikäli päällystetyllä tiellä sivukaltevuus ei ole riittävä, siitä seuraa ajan kuluessa todennäköisimmin päällysteen reikiintyminen. Heikosta sivukaltevuudesta aiheutuu sorateillä helposti pintakelirikkoa. Reunapalte tien reunassa aiheuttaa lumien kerääntymisen tien reunalle ja tästä seuraa sulana aikana vesien lammikoitumista. Reunapalteenpoisto on silloin tarpeen, jotta vesi poistuu tieltä toivotulla tavalla. (Liikennevirasto 2013, 37.)

2.3 Syväkuivatus

Alusrakenteen kuivatusta kutsutaan syväkuivatukseksi. Syväkuivatuksen tarkoitus on estää veden jääminen tien tai radan alusrakenteeseen, jolloin se ei pääse heikentämään rakenteen kuormituskestävyyttä ja mahdollistamaan routimista. Useimmiten kuitenkin tien kuivatuksessa keskitytään vain päällysrakenteen kuivatukseen. Vaikka alusrakenteen kuivatuksella voidaan kantavuutta parantaa jonkin verran, on se taloudellisesti aja-

teltuna monesti kannattamatonta ja monissa tapauksissa haluttu kantavuus saavutetaan jo pelkällä päällysrakenteen kuivatuksella. (Liikennevirasto 2013, 10, 91.)

Syväkuivatus hoidetaan yleensä salaojien avulla, mikäli syväkuivatus on tarpeen ainoastaan tien vuoksi. Syväkuivatus voidaan hoitaa myös avo- tai suoto-ojin, kuivatussyvyydestä ja muista olosuhteista riippuen. Jos syväkuivatus hoidetaan avo-ojilla, tehdään ojat hieman syvemmiksi kuin kuivatussyvyys. Mikäli pohjavettä virtaa tierakenteen alle tai pohjavedenpinta on liian lähellä tien tasausviivaa, on syväkuivatus toimiva keino poistaa ongelma pohjaveden kanssa. (Liikennevirasto 2013, 10, 53, 93, 94, 96.)

2.4 Sivu-, lasku- ja niskaojat

Kuten Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu -ohjeesta selviää, sivuojen tehtävä on koota tiealueen pintavedet ja johtaa ne laskuojaan tai muuhun purkukohtaan. Ohjeessa painotetaan suunnittelun tärkeyttä sivuojen kohdalla, koska ne vaikuttavat, veden poiston ohella, oleellisesti tien ulkonäköön, liikenneturvallisuuteen, tarvittavaan tiealueeseen, massakustannuksiin ja kunnossapitoon. (Liikennevirasto 2013, 53.)

Liikenneviraston Väylänpidon ohjeet kertovat näin sivuoista: ”Sivuoja tarvitaan yleensä leikkausosuuksilla ja matalilla penkereillä, kun ympäröivä maasto viettää tielle päin. Lisäksi sivuojat yhdessä tien luiskan kanssa muodostavat tarvittavan lumitilan.” (Liikennevirasto 2002c, 1) Jo suunnitteluvaiheessa on hyvä ratkaista sivuojan tarve, sen sijainti tien poikkileikkauksessa, ojan syvyys ja pituuskaltevuus sekä sivuojan luiskat ja muu muotoilu verhoiluineen. (Liikennevirasto 2013, 53.)

Kuten sivuojen myös laskuojien huono toiminta vaikuttaa pahimmillaan laajasti koko väylän kuivatuksen toimimiseen. Tästä syystä laskuojien kunnossapitoon pitäisi panostaa nykyistä enemmän. Sivuojen hoito ja kunnostus kuuluvat tienpitäjälle ja näin ollen niiden kunnossapito on helpompi verrattuna maanomistajien hoitoon kuuluviin laskuojiin. Laskuojitus on toteutettava ja kunnossapidettävä aiheuttamatta toimenpiteillä toiselle kuuluvalla alueella vahingollista vettymistä tai muunlaista haittaa. (Liikennevirasto 2013, 14.)

Väylänpidon ohjeissa kerrotaan, että laskuoja on ojituksen tärkein osa ja että laskuojan tukkeutumisesta aiheutuu ongelmia myös tiealueelle. Tästä aiheutuu omat hankaluutensa, koska ojitusta tiealueen ulkopuolella saa suorittaa vain maanomistajan luvalla. Toisin sanoen ojituksen tärkein osa ei sijaitse tiealueella ja on tästä syystä vaikea ja hintavakin pitää kunnossa, erityisesti jos maanomistajat eivät ole halukkaita tähän osallistumaan. (Liikennevirasto 2002a, 1.)

Niskaojan tarkoitus on koota leikkausluiskan yläpuolisessa rinteessä sitä ylempänä olevan valuma-alueen vedet, jottei luiska syöpyisi valuvasta pintavedestä. Niskaoja tehdään maanleikkaukseen vain tarvittaessa. Syitä niskaojan tekemiselle ovat yläpuolelta valuvan veden määrä, perusmaan herkkyys eroosiolle tai luiskan verhouksen laatu. Niskaojaan tulevat vedet johdetaan maaston kaltevuuden mukaiseen suuntaan joko laskuojaan tai viistosti sivuojaan. Erityistapauksissa kuten kallioleikkauksissa ei käytetä niskaojaa, vaan silloin kalliolta valuvat vedet johdetaan yleensä suoraan sivuojaan. Niskaojat sijaitsevat, laskuojien tapaan, tiealueen ulkopuolella ja ovat näin ollen operoitavissa vain maanomistajan luvalla. (Liikennevirasto 2013, 57; Liikennevirasto 2002b, 1.)

2.5 Rummut

Rumpu on putkirakenne, jonka aukon halkaisija on 2 metrin tai sitä pienempi. Sen avulla tie tai rata ylittää vesiuoman. Maastonotkelman edellyttäessä sivuojavesien johtamista tiealueen ulkopuolelle, voidaan myös käyttää rumpua. Tästä suuremmalla halkaisijalla olevat putkirakenteet ovat siltoja. Rummut jaetaan sijainnin mukaan kahteen pääryhmään, joita ovat maantierummut ja liittymärummut (sivuojarumpu). (Liikennevirasto 2013, 68, 69.)

Rumpujen osalta oleellisinta tien kuivatusta suunniteltaessa on selvittää onko rummulle tarvetta. Sen jälkeen selvitetään rummun sijoituspaikka, materiaali, pituus, päiden muotoilu sekä rumpuaukon koko ja pohjan korkeusasema. Rumpu pyritään sijoittamaan maaston alimpaan kohtaan tai lähelle aiempaa uomaa. Rummun sijoituksessa ja perustustavoissa pyritään muodostamaan kokonaisedullinen ratkaisu. Useimmiten rumpu sijoitetaan kohtisuorasti tietä vastaan. (Liikennevirasto 2013, 68, 69.)

Kunnossapidon näkökohdat ovat määräävinä tekijöinä rumpuputkien minimikoon määrittämisessä. Erilaisille tilanteille sopivat rumpujen minimihalkaisijat selviävät taulukosta 1. Taulukon arvot ovat ohjeellisia ja lopullista rummun kokoa määritettäessä koko tarkastetaan aina valuma-alueen suuruuden mukaisen mitoitusvirtaaman perusteella. (Liikennevirasto 2013, 76.)

TAULUKKO 1. Rumpukoko tien tai liittymän mukaan (Liikennevirasto 2013, 76)

Tien tai liittymän tyyppi	Rummun Ø (mm)
Kaksiajorataiset tiet	800
Valta- ja kantatien alittava	600
Kapeat yhdyntien alittava (rummun pituus ≤ 10 m)	400
Liittymärummut, kun rummun pituus on > 8 m tai kun liittyvä tie on maantie tai siihen verrattava	400
Liittymärummut, kun rummun pituus on ≤ 8 m	300

Mikäli uuden uoman vieressä ei ole asutusta ja mitoituksessa käytettävän ylivirtaaman toistuvuus aika on pienempi kuin 20 vuotta, rumpukoko voidaan valita suoraan taulukosta 1 tai 2. Tämä edellyttää, ettei valuma-alueen koko ole yli 20 ha tai että mitoitus perustuu lumen sulamiseen. (Liikennevirasto 2013, 77.)

Taulukon 2 arvot perustuvat lumen sulamisesta aiheutuvaan kevätylivirtaamaan ja sen keskimääräiseen 1/20 (kerran kahdessakymmenessä vuodessa) -esiintymistäajuuteen. Näiden lisäksi huomioidaan, ettei mitoitus tilanteessa rumpuputki ole enempää kuin ¾-korkeudeltaan täynnä vettä ja ettei padotus rummun yläpäässä nouse haitallisen suureksi. (Liikennevirasto 2013, 77.)

TAULUKKO 2. Maantien alittavan rummun aukon mitoitus uusilla teillä valuma-alueen koon ja uoman kaltevuuden (J) funktiona. (Liikennevirasto 2013, 77.)

Valuma-alueen koko (km ²)			Rummun sisähalkaisija d (mm)
Uoman kaltevuus J = 0,1...0,3 % (maastoluokka I)	Uoman kaltevuus J = 0,4...0,7 % (maastoluokka II)	Uoman kaltevuus J ≥ 0,8 % (maastoluokka III)	
< 0,2	< 0,5	< 0,7	500 ¹⁾
0,2...0,5	0,5...0,8	0,7...1,2	600
0,5...1,0	0,8...1,8	1,2...2,5	800
1,0...2,0	1,8...3,0	2,5...4,0	1000
2,0...3,0	3,0...4,2	4,0...5,5	1200
3,0...4,2	4,2...5,5	5,5...7,0	1400
4,2...5,5	5,5...8,0	7,0...11	1600
5,5...8,0	8,0...11,1	11...16	1800

1) Moottoriväytiltä sekä valta- ja kantatellillä on pyöreiden rumpujen vähimmäiskoko d rummun pituudesta riippuen 600...800 mm.

Korjattaessa vanhoja maantierumpuja sujuttamalla tulee huomioida, että uuden putkenkin halkaisija riittää tarvittaville vesivirtauksille. Ellei tämä ole mahdollista, pitää uusi rumpu tehdä kaivamalla tai tunkkaamalla. (Liikennevirasto 2013, 76.)

Rummun rakennuskustannukset määräytyvät rummun koon ja korkeusaseman perusteella. Mitä pienempi rumpu on ja mitä korkeammalle se perustetaan, sitä matalammat ovat kustannukset. On kuitenkin muistettava, että liian korkealle perustettu tai liian pieni rumpu aiheuttaa puolestaan vahinkokustannuksia tai muuta haittaa. Lisäksi kunnossapitotarve (jäätyminen tai liettyminen) pienenee, jos rummun kaltevuus on isompi ja rumpu on väljä. Tästä toisaalta seuraa se, että rumpu on perustettava suhteellisen korkealle. (Liikennevirasto 2013, 77.)

Rummun liettymisvaaraa voidaan vähentää riittävällä rummun pituuskaltevuudella (0,5–1 %). Vain poikkeustapauksissa käytetään pienempää kaltevuutta. Käyttämällä ylisuuria 1...5 % kaltevuuksia voidaan liettymis- ja jäätymistukoksia vähentää sekä painuvilla ja routivilla paikoilla putkien liikkeistä aiheutuvia haittoja pienentää. Tämä ei kuitenkaan saa estää vesieliöstön liikkumista kasvavalla virtausnopeudella tai nopeuttaa putkipinnoitteen eroosiota. Yleisimmin liettymistä vähennetään riittävällä laskuojan vietolla ja rummun yläpään lietealtaalla. (Liikennevirasto 2013, 75.)

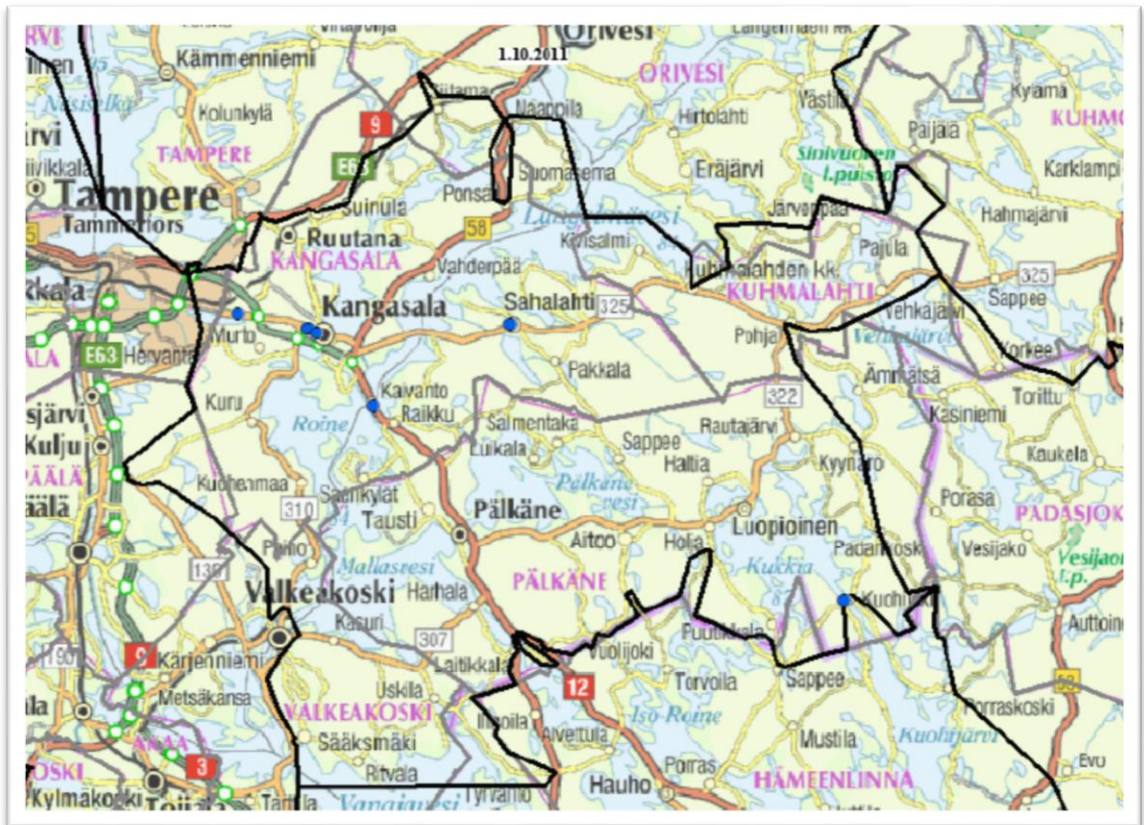
Roudan syvyyttä ei voida ottaa huomioon rummun sijoitussyvyyttä määritettäessä. Jos rummun ympärystäyttö on routivaa, voi routarajan ylipuolelle sijoitettu rumpu routiesaan nousta tai taipua. Tiellä, jonka routanousu on suurta, saattaa routarajan alapuolelle tai routivalla ympärystäytöllä tehty rumpu aiheuttaa haitallisen painanteen tiehen, koska routanousu rummun kohdalla on vähäisempää. (Liikennevirasto 2013, 105.) Epätasainen routanousu rumpujen kohdalla on voitu pääasiassa välttää siirtymäkiilarakenteella, mikä urakkaehdoissa on kirjattuna (liite 3) yhdeksi alueurakan vaatimukseksi.

Rumpu tulee pitää auki sulattamalla tai muilla keinoin, kun keväällä sulaminen tapahtuu nopeasti. Tällä vältetään veden vahingoilta penkereessä ja muissa rakenteissa. Jos veden virtaaminen rummun ohi penkerein läpi, kuten alitse tai sivuitse, on mahdollista, se on estettävä ponttiseinällä, injektoimalla tai muilla keinoin. (Liikennevirasto 2013, 106.)

3 NYKYTILANNE

3.1 Urakan vaatimukset

Kangasalan alueurakan (kuva 1) urakka-asiakirjoissa on vaatimukset maantierummuille (liite 3). Liikenneviraston Hoidon ja ylläpidon tuotekorteissa on opastettu, miten rumpujen kohdalla tulee toimia. Kortissa on kerrottu, että urakkaan kuuluu varmistaa rumpujen toiminta ja toteuttaa tarvittaessa niiden aukaisu. Mikäli jokin rumpu on toistuvasti jäänyt tai liettynyt tukkoon tai rumpu padottuu, on urakoitsija velvollinen tuomaan sen tilaajan tietoon. (Liikennevirasto 2011, 19.)



KUVA 1. Kangasalan hoidon ja kunnossapidon alueurakan rajat (Kreutzer, R. 2011).

Urakassa on määritetty määrä (metriä), minkä verran urakoitsija on velvollinen uusimaan tai korjaamaan vuosittain halkaisijaltaan ≤ 1000 mm sorateiden rumpuja siten, etteivät toimenpiteet kohdistu runkokelirikotöiden kohdille. Uusien rumpujen koko tulee hyväksyttäväksi tilaajalla. Rumpujen kunnossapidon tuotekuvauksessa velvoitetaan

myös urakoitsija tarkkailemaan alueurakan rumpujen kuntoa siten, että hän pystyy oma-aloitteisesti esittämään tilaajalle selvityksen rumpujen korjaus- ja uusimistarpeesta sekä ajoittamaan toteutettavat rumpujen korjaus- ja vaihtotyöt oikein. (Liikennevirasto 2011, 19.)

Tilaaaja voi lisätöinä tilata urakoitsijan esittämän rummun korjauksen tai uuden rummun rakentamisen esimerkiksi jos:

- Päällystetyn tien rumpu on halkaisijaltaan suurempi kuin 1000 mm.
- Rumpu vaatii erikoisperustuksen kuten laatan, paalutuksen yms.
- Rummun perustamissyvyys muuttuu onnistuneen kuivatuksen niin vaatiessa.
- Aiempaa rumpua ei ole, mutta tiealueen ja ympäristön kuivatuksen toimiminen vaatisi veden kulun tien ali. (Liikennevirasto 2011, 19.)

Urakka-asiakirjoissa veloitetaan urakoitsija pitämään rumpujen inventointitiedot ajan-tasalla uusien ja uusittujen rumpujen osalta. Mistä tulee ilmetä vanhan rummun koko ja materiaali, poikkeako uuden rummun kuivatussyvyys aiemmasta, sekä uuden rummun koko ja materiaali. Rumpujen koko ilmoitetaan 100 mm. välein (Ø 300 mm... 1000 mm.). Mikäli rumpu vaatii siirtymäkiilarakennetta, se on myös mainittava. Ennen urakka-ajan päättymistä on urakoitsijan tehtävä tilaajalle selvitys seuraavassa urakassa uusitavista rummuista kiireellisyysjärjestyksessä. (Liikennevirasto 2011, 19.)

Laatuvaatimuksina Hoidon ja ylläpidon tuotekorteissa rumpujen osalta on, että rumpujen pitää olla rakenteellisesti kestäviä, niiden toiminta tulee varmistaa ja näin varmistua niiden toiminnan asianmukaisuudesta. Rumpu pitää aukaista, jos se on tukkeutunut, eikä toimi tästä syystä halutulla tavalla. Maantierummun aukaisu pitää suorittaa niin, että rumpu on puhdas sinne kertyneestä roskasta ja maa-aineksesta tai siten, että vesi pääsee jälleen kulkemaan jään tukkineen rummun lävitse. (Liikennevirasto 2011, 20.)

Rummun korjaamiselle ja uusimiselle on asetettu seuraavanlaisia vaatimuksia:

- Korkeusasema on valittava liettymistä ehkäiseväksi.
- Rummun pituus tulee olla riittävä tien normaalia luiskakaltevuutta ajatellen.
- Rummun rakentamisesta ei saa syntyä haitallista routaheittoa (siirtymäkiila vaaditaan, ellei urakka-asiakirjoissa muuta mainita).
- Rummun materiaali on oltava tilaajan hyväksymä.

- Peitesyvytykset on oltava työselityksen mukaisia.

Rummun korjaamisen ja uusimisen laatuvaatimukset todennetaan silmämääräisesti tai mittaamalla. (Liikennevirasto 2011, 20.)

Edellä on kerrottu Kangasalan hoidon ja kunnossapidon alueurakan maantierumpuihin liittyvät vaatimukset tilaajan puolelta. Nämä eivät koske kaikkia hoidon ja kunnossapidon alueurakoita, vaan jokaiselle kilpailutettavalle urakalle määritetään vaatimukset erikseen. Vanhemmissa urakoissa on eroavaisuuksia uudempiin urakoihin verrattuna.

3.2 Vuosina 2001 - 2012 tehdyt inventoinnit

Kangasalan alueurakassa oli vuonna 2001 aloitettu systemaattinen tietojen kerääminen maantierummuista. Tällöin kerättäviä tietoja olivat olleet paikkatietojen lisäksi rummun materiaali, halkaisija, pituus ja kunto. Kuntoa oli arvioitu kolmijakoisella asteikolla: hyvä (H), tyydyttävä (T) tai korjattava (K). Lisäksi kuntoarvioiden huomautuksille oli varattu tilaa.

Vielä tällöin rumpuinventory ei ollut vaatimuksena urakkaehdoissa, mutta siitä saatu tieto oli erittäin hyödyllistä hoidon ja kunnossapidon kannalta. Koska miehitys silloisessa urakassa oli hyvä, oli inventory mahdollista toteuttaa, vaikkei se urakkaehtojen mukaan olisikaan ollut pakollista. Henkilömäärä on alueurakoissa tästä ajasta vähentynyt radikaalisti ja mahdollisuutta inventoryn ei ole ajanpuitteissa ollut. Tästä johtuen inventoryn on ollut vuosien tauko, eikä edellisen urakan aikana vuosina 2006 - 2011 ole inventoryn suoritettu.

Viimeisin rumpujen inventory, jota tässäkin työssä pidettiin pohjatietona, oli laadittu ennen nykyisen alueurakan alkua (ennen vuotta 2011).

Se piti sisällään tiedot:

- mikä on rummun materiaali
- kuinka pitkä rumpu on
- paljonko on rummun halkaisija
- sisältääkö rumpu lämmityskaapelin
- mikä on rummun liettymisprosentti

- onko rumpu rikki
- onko rumpu ruostunut
- onko rumpu liian ylhäällä
- onko rumpu liian alhaalla
- onko rumpu siirtynyt
- onko rumpu liian lyhyt
- onko rumpu liian pieni
- onko rummun kohdalla tiellä kohouma tai kuoppa
- onko laskuoja tukossa?

Tämän inventoinnin oli suorittanut ulkopuolinen taho. Inventointitiedot olivat antaneet lähtötiedot uuden urakan alussa maantierumpujen silloisesta kunnosta.

Yhteenveto viime inventoinnista on liitteenä 4. Siinä oli tarkastuksessa mukana olleita rumpuja eli kaikki alueurakan alueen rummut, yhteensä 1785 kappaletta. Liettyminen oli kokonaisuudessaan suurin ongelmien aiheuttaja maantierummuilla. Siirtyminen oli betonirumpujen suurin huomautuksen aihe ja ruostuminen teräsrumpujen. Tukossa olleita laskuojia oli lähes 10 % jonkin huomautuksen saaneista rummuista. Yksi tai useampi huomautus löytyi noin 30 % kaikista rummuista.

4 KESÄLLÄ 2013 TEHDYT INVENTOINNIT

4.1 Yleistä

Maastotyöt suoritettiin heinäkuusta lokakuulle asti harjoitteluun sisältyen. Varsinaisia apuvälineitä ei kameraa lukuun ottamatta tarkastelussa käytetty, vaan tiedot arvioitiin silmämääräisesti. Kuvia otettiin tarpeen mukaan. Jo kamera itsessään osoittautui hyväksi apuvälineeksi rumpujen sisäosien tutkimisessa. Paikoitellen oli mahdotonta päästä, maaston tai suuren vesimäärän vuoksi, suoraan rummun päähän, jolloin kameran kuvan perusteella saatiin tarvittavat tiedot. Tehokas salama kamerassa osoittautui taskulamppuakin paremmaksi valon näyttäjäksi rummun sisälle. Liikenneviraston rumpurekisteristä saatiin likipitään rumpujen sijainnin tierekisterinumero -tiedot. Aina paikan kohdentaminen ei osoittautunut ongelmattomaksi, koska kasvillisuutta oli runsaasti ja paikantimenkin antamassa paikkatiedossa saattoi olla välillä metrien heittoa.

Kesän vaihtuessa syksyksi löydettiin rummut paremmin kasvillisuuden kuihtuessa. Kesää sateisempi syksy toi vettä ojiin ja rumpuihin sekä osaltaan auttoi huomioimaan rummun oikeanlaista toimintaa. Maastotöille oman vaikeutensa toivat jyrkät tien luiskat, joista pahimmat olivat louhikkoa. Erittäin syvällä sijainneet rummut olivat vaikeasti paikannettavissa luiskien pituuden ja maaston vaikeakulkuisuuden vuoksi.

4.2 Inventoidut asiat

Ajatuksena inventoinnin alussa oli, että kerätään mieluummin liikaa tietoa kuin liian vähän. Myöhemmin oli helpompaa vain karsia vähemmän tärkeitä huomioita ja jättää vain oleellisimmat jäljelle. Rumpujen korjauksen kustannuksiin vaikuttaa rummun materiaalin ja halkaisijan lisäksi merkittävästi sen sijaintisyvyys. Päätettiin, että syvyyden luokitteluun riittää jako alle 2 metriä ja yli 2 metriä, jolloin saadaan kohtuullinen arvio siitä, miten korjaustyö ja liikenteenohjaus pitää suunnitella. Tähän tarkkuuteen päästään kohtuudella ilman erityisiä mittavälineitä peitteisessäkin maastossa. (Kuusela, R. 2013; Rätty, S. 2013.)

Toinen merkittävä muutos aiempaan inventointiin oli, että liettymistä havainnoitaisiin joko a) liettynyt tai b) ei liettynyt. Rummun poikkileikkauspinta-alan liettymistä prosentuaalisesti ajateltuna 50 % tai siitä yli liettynyt olivat vaihtoehtoa a) liettynyt ja alle 50 % liettynyt oli b) ei liettynyt. Tämä perusteltiin sillä, että 50 % tai siitä enemmän liettynyt rumpu ei aukea ilman toimenpiteitä. Se ei siis enää tule huuhtoutumaan puhtaaksi suuremmillakaan vesimäärillä, kun taas alle 50 % liettyneellä rummulla näin saattaisi tapahtua. Toisaalta myös aukaisutoimenpiteisiin ryhtyminen olisi liettynyt -tapauksessa kiireellisempää. Kaksijakoista vastausta voi perustella myös sillä, että tarkan liettymisprosentin määrittäminen on kovin hankalaa, eikä se suoraan palvele tarkoitusta. (Räty, S. 2013.)

Tien pintamateriaalin merkitys korostuu maantierummun korjaus- ja uusimiskustannuksissa. Sorapintaisella tiellä aukikaivuu ja ennen kaikkea tien saattaminen aiempaan tilaansa kaivuun jälkeen on huomattavasti päällystettyä tietä edullisempaa ja helpommin toteutettavissa. Kolmansille osapuolille esimerkiksi liikennekatkokkien muodossa aiheutuva haitta, on myös sorateiden aukikaivuussa vähäisempää. Kaikki inventoitavat rummut sijaitsivat päällystetyillä tieosuuksilla, koska kyseinen rajaus oli opinnäytetyön alussa näin tehty.

Rummuista tarkastettavia muita seikkoja olivat, kuten edellisessäkin inventoinnissa:

- onko rumpu rikki
- onko rumpu ruostunut
- onko rumpu liian ylhäällä
- onko rumpu liian alhaalla
- onko rumpu siirtynyt
- onko rumpu liian lyhyt
- onko rumpu liian pieni
- onko tiessä rummun kohdalla kohouma tai kuoppa.

Muille huomioitaville seikoille oli varattu tilaa. Rummun rikkinäisyydellä tarkoitettiin tässä rummuissa havaittavia reikiä tai pahoja lommoja. Ruostuneita rumpuja löytyi ainoastaan teräksisistä rummuista. Rummun siirtymisessä huomioitiin teräsbetonirummuissa tapahtuvaa rummun osien irtoamista toisistaan.

5 RUMPUJEN KUNTO KESÄLLÄ 2013

5.1 Yleistä

Heinäkuusta toukokuuhun 2013 välisenä aikana etsittiin 238 rumpua. Näistä kahdeksaa ei löydetty, joten inventointitiedot sisälsivät 230 rumpua. Aiemman inventoinnin tiedot olivat hyvin suuntaa-antavia ja lähes kaikissa löydetyissä rummuissa oli jotakin huomautettavaa. Materiaali oli muutamassa kohteessa muuttunut, kun vanhan rikkinäisen maantierummun tilalle oli vaihdettu muovinen rumpu. Sijaintitiedot pitivät niin hyvin paikkaansa, ettei niitä tarvinnut päivittää.

Liettyminen ei ollut ainoa syy, miksi maantierumpu saattoi olla tukossa. Inventoinnissa vastaan tuli 6 rumpua, joiden suuaukon eteen oli valunut maa-ainesta tai hieman suurempia kiviä (kuva 2) monesti liian jyrkistä luiskista. Näistä neljä oli betonisia, yksi muovinen ja yksi teräksinen. Muutamassa kohteessa liettymisen arviointi oli mahdotonta, koska rummun toinen tai molemmat päät olivat veden alla (kuva 3).

Inventointitulosta ei voida yleistää koko urakkaan, koska otantaan valikoituivat edellisessä inventoinnissa huomautuksen saaneet rummut. Huomion arvoista siis on, etteivät tämän inventoinnin tulokset kerro maanteiden rumpujen yleisestä tilasta. Otantaan tuli mukaan n. 13 % kaikista alueurakan maantierummuista, joissa kaikissa oli yksi tai useampia huomautuksia.



KUVA 2. Kiviainesta rummun suuaukon edessä.



KUVA 3. Rummun pää veden alla.

5.2 Betonirummut

Betonisia rumpuja oli inventoiduista rummuista noin 66 %. Betonirummut koostuvat renkaan osista, jotka on liitetty yhteen pitkäksi rummuksi. Erityisesti vanhemmissa betonirummuissa liittäminen oli saattanut olla heikohkoa tai rummun osia paikallaan pitävät raudat olivat ruostuneet poikki vuosien kuluessa ja rummun osat ovat siirtyneet (kuvat 4; kuva 5) esimerkiksi roudan vaikutuksesta. Suurin ongelma rummuissa oli niiden siirtyminen, jota oli saattanut tapahtua yhden tai useamman osan verran molemmissa tai vain toisessa päässä rumpua. Betonisista rummuista siirtyneitä oli 41 %. Rikkinäisiä (kuva 6) oli hiukan yli 4,5 %. Liian lyhyitä tiehen ja luiskiin nähden oli reilu 3 % kaikista betonirummuista. Rummun tulkittiin olevan liian alhaalla 2 % kaikista betonirummuista ja alle 1 % rummuista oli aiheuttanut tiehen kohouman. Liettyneitä kuten myös rumpuja, joissa laskuoja oli tukossa, oli molempia 28 % kaikista betonirummuista.



KUVA 4. Siirtynyt betonirumpu sisäpuolelta.



KUVA 5. Siirtynyt betonirumpu ulkopuolelta.



KUVA 6. Rikkinäinen betonirumpu.

Rumpuja, jotka olivat liian alhaalla ja sijaitsivat alle 2 metrin syvyydellä, oli 1,3 % kaikista betonirummuista. Vastaava osuus liian alhaalla olevista, yli 2 m. syvyydellä olevista rummuista oli alle 1 % rummuista. Kaikki tiehen kohouman aiheuttaneet rummut olivat syvemmillä kuin 2 m tasausviivasta ja niitä oli alle 1 % kaikista betonirummuista. Siirtyneitä, 2 metriä syvemmillä sijainneita rumpuja oli 29 % kaikista betonirummuista ja vastaava osuus siirtyneistä alle 2 m:ssä olevia rumpuja oli 12 % betonirummuista. Liettyneitä yli 2 metrin syvyydessä olevia rumpuja oli 20 % ja vastaavasti liettyneitä alle 2 m:ssä olevia noin 7 % kaikista betonirummuista. Rumpuja, joiden laskuoja oli tukossa ja jotka sijaitsivat alle 2 m. syvyydellä tien rungossa, oli noin 7 % kaikista betonirummuista. Vastaava osuus syvemmillä olevista rummuista, joissa laskuoja oli tukossa, oli 22 % rummuista.

5.3 Teräsrummut

Teräksestä valmistettuja rumpuja oli 21 % kaikista rummuista. Teräsrummuissa suurin ongelma oli niiden ruostuminen, joko rikkoutumiseen asti johtaneena tai vasta alkavana. Ruostuneita (kuva 7) rummuista oli noin 58 % kaikista rummuista. Rikkinäisiä rumpuja (kuva 8) oli puolestaan 23 % teräsrummuista. Rummuista tulkittiin olevan liian alhaalla 2 % kaikista teräsrummuista ja sama osuus oli myös liian lyhyitä rumpuja. Liettyneitä oli 27 % rummuista. Laskuojan kanssa oli ongelmia 44 %:lla rummuista.



KUVA 7. Ruostunut teräsrumpu.



KUVA 8. Teräsrumpu, joka on lytyssä eli rikki.

Liettyneitä, syvemmällä kuin 2 m. sijaitsevia rumpuja oli 21 % ja alle 2 m. tasausviivasta noin 6 % kaikista teräsrummuista. Ruostuneita rumpuja, jotka sijaittivat alle 2 metriä tien pinnasta, oli 17 % ja vastaavanlaisia syvemmällä olevia 44 % kaikista teräsrummuista. Jollakin tavoin rikkinäisiä rumpuja oli alle 2 metrissä reilu 6 % ja sitä syvemmällä 17 % rummuista. Liian lyhyeksi todetut rummut sijaittivat syvemmällä kuin 2 m. Rumpuja, joissa oli laskuoja tukossa ja jotka olivat alle 2 m. syvyydellä, oli 8 % ja vastaavanlaisia syvemmällä olevia rumpuja oli 35 % kaikista teräsrummuista.

5.4 Muovirummut

Muovirumpuja oli noin 11 % tarkastetuista rummuista. Rummut olivat kaikista uusimpia, koska uusissa rummuissa käytetään enenevässä määrin juuri muovia, erityisesti juuri alle Ø 400 mm. rummuissa. Näin ollen itse rumpujen kunnossa ei ollut juuri huomautettavaa. Yllättävintä oli todeta maanpäältä käsin, että yksi muovirumpu olisi siirtynyt. Siltä se kuitenkin vahvasti vaikutti, tien sisäluiskassa olleen isohkon kuopan johdosta.

Rikkinäisiä rumpuja oli 4 % kaikista muovirummuista ja ne olivat aina yli 2 m syvyydellä tierungossa. Rikkoutumisen syyksi voi epäillä mitoitus- tai rakennusvirhettä. Liettyneitä rumpuja (kuva 9) oli lähes 70 % muovirummuista. Niistä 70 % sijaitti yli 2 metrin syvyydellä rakenteessa, jolloin perussyynä saattaisi olla vähäinen kaltevuus, painumat tai muu vain rakenteellisesti korjattavissa oleva asia. Liian alhaalla olleita rumpuja oli 8 %, jotka kaikki sijaittivat yli 2 metrin syvyydellä. Rumpuja, joiden kohdalla oli tiessä kohouma, oli 4 % ja ne olivat lähempänä kuin 2 m tasausviivan alapuolella.



KUVA 9. Liettynyt muovirumpu.

Rumpuja, joiden laskuoja on tukossa tai kaipasi perkausta, oli 28 % kaikista muovirummuista. Laskuojaongelmista valtaosa liittyi sellaisiin tierakenteisiin, joissa rumpu oli yli 2 metrin syvyydessä tien rungossa.

5.5 Kivirummut ja materiaalien yhdistelmät

Kivisiä rumpuja oli ainoastaan alle 0,5 % kaikista inventoiduista rummuista. Ne olivat liettyneitä ja sijaitsivat yli 2 metrin syvyydessä.

Betonista ja muovista tehtyjä yhdistelmämaalirumpuja löytyi 2 % kaikista inventoiduista rummuista. Betonirumpu oli jatkettu muovisella osalla, kun tiealuetta oli levitetty kevyen liikenteen väylän rakentamisen yhteydessä. Siirtyneitä betoni-muovirumpuja oli alle 0,5 % kaikista rummuista, joka oli 25 % kaikista betoni-muovirummuista. Betoni-teräsrummun yhdistelmiä (kuva 10) oli alle 0,5 % kaikista rummuista. Näiden rumpujen teräksinen osa oli ruostunut ja ne olivat syvemmillä kuin 2 m tien rungossa. Mikään yhdistelmämaalirummuista ei ollut liettynyt.



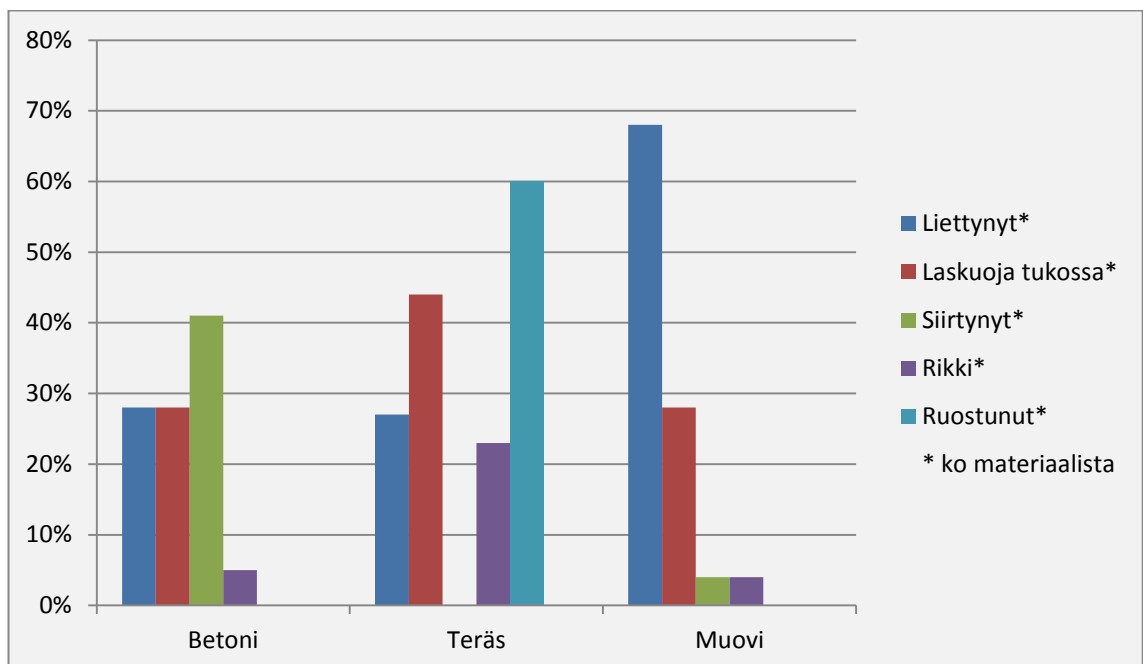
KUVA 10. Betonirumpu teräsjatkokoksella.

5.6 Kuivatuksen kunto kokonaisuudessa

Kaikkien rumpujen laskuojista yli 30 % oli tukossa ja/tai kaipasi perkausta (kuva 11). Rikkinäisiä rumpuja oli hiukan yli 8 % kaikista tarkastetuista. Liettyneitä rumpuja oli 32 % kaikista inventoinnissa mukana olleista rummuista. Siirtyneitä rummuista oli 28 % ja ne olivat lähes kaikki betonisia rumpuja. Betonirummuista siirtyneitä rumpuja oli 41 %. Ruostuneita maantierumpuja oli 13 % kaikista rummuista. Näiden materiaali oli poikkeuksetta teräs ja niitä oli yli 60 % kaikista teräsrummuista. Liian alhaalla sijainneita rumpuja oli noin 2 % rummuista. Liian lyhyeksi puolestaan osoittautui 3 % rummuista. Rummusta aiheutuvaa tien kohoumaa oli alle 1 %:lla kaikista rummuista. Kuviossa 1 näkyy suurimpien rumpujen ongelmanaiheuttajien prosentuaaliset osuudet laskettuna jokaiselle rumpumateriaalille erikseen.



KUVA 11. Laskuoja on tukossa.



KUVIO 1. Suurimmat ongelmanaiheuttajat päärupumateriaalityypeittäin. Prosentuaaliset osuudet on laskettu jokaisesta rumpumateriaalista erikseen.

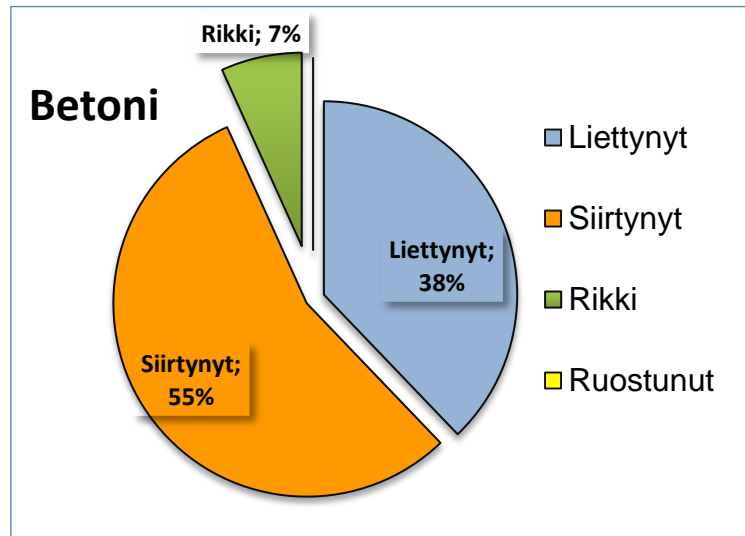
Osalla maantierummuista löytyi useita huomautuksen kohteita. Jos teräsrumpu oli rikki, se oli lähes poikkeuksetta myös ruostunut. Monista rummuista merkittiin ylös myös näkykö rummusta läpi (kuva 12). Jos molemmat päät olisivat olleet auki, mutta läpi ei olisi näkynyt, olisi pitänyt miettiä syitä tähän. Onko rumpu esimerkiksi pahasti notkolla tai tukossa keskeltä? Tällaisia rumpuja ei kuitenkaan löytynyt.



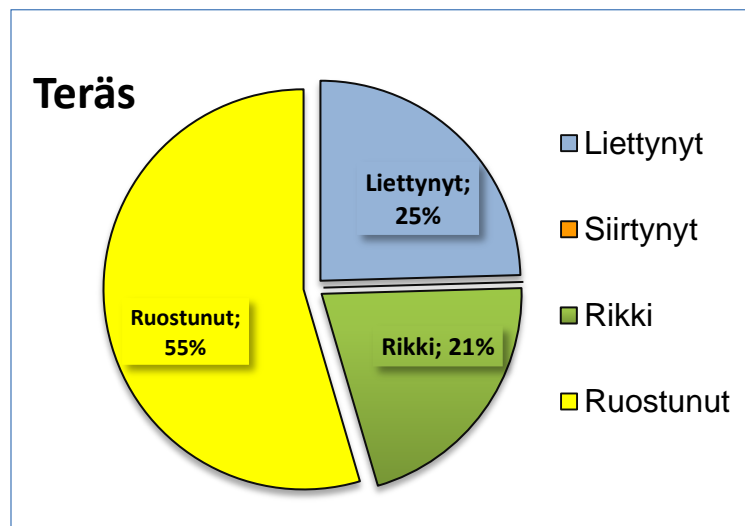
KUVA 12. Muovirumpu, josta ei näy läpi.

Rumpuihin materiaalin tai mitoituksen takia liittyviä ongelmia on havainnollistettu kuvioissa 2-4. Esityksessä on mukana vain ne Kangasalan alueurakan rummut joissa oli jokin ongelma eli noin 13 % kaikista alueurakan rummuista. Laskuoja-ongelmat aiheutuvat muista syistä kuin putkimateriaalista, joten ne on poistettu tästä esitystavasta.

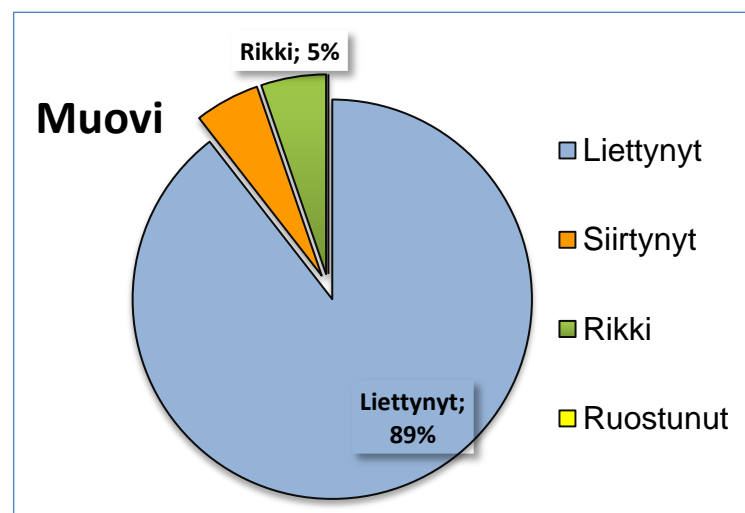
Ongelmat eivät ole selitettävissä vain jonkin materiaalin paremmuudella tai heikkoudella suhteessa muihin. Betonirummut ovat yleensä vanhempia ja niitä rakennettaessa on käytetty toisenlaisia mitoitus- ja työmenetelmiä kuin uudemmissa muovirummuissa. Prosenttiosuudet on suhteutettu jokaiselle materiaalityypille, eikä näitä osuuksia näin ollen voi suoraan verrata keskenään eri materiaalien välillä. (Kuusela, R. 2013.)



KUVIO 2. Betonirumpujen ongelmat



KUVIO 3. Teräsrumppujen ongelmat



KUVIO 4. Muovirumpujen ongelmat

6 INVENTOINNIN KEHITTÄMINEN

6.1 Kortin kehittäminen

Tärkeimpiä havaintoja kortissa olisi:

- rummun koko (pituus ja halkaisija), materiaali ja sijaintipaikka
- tien pinnan materiaali
- tiessä on kohouma/kuoppa/halkeama päällysteessä
- sijaintisyvyys tien tasausviivasta, määriteltynä joko ≤ 2 m tai > 2 m.
- liettynyt tai ei liettynyt
- rumpu on liian lyhyt
- rumpu on rikki tai ruostunut
- rumpu on liian ylhäällä tai alhaalla
- rumpu on siirtynyt
- laskuoja ei toimi.

Tierekisteritiedoista löytyy tarkka sijainti, rummun materiaali, pituus ja halkaisija. Näiden tiedot eivät kuitenkaan ole olleet aivan ajantasalla. Ajantasaistamista pitäisi helpottaa ja oikeuksia rumpurekisteriin voisi mahdollisesti olla muillakin taholla kuin liikennevirastolla? Liitteessä 1 on ehdotus rumpukortista.

6.2 Ohjeen kehittäminen

Rummun halkaisija tulee esittää millimetreinä ja rummun pituus metreinä. Jälkimmäisen mittaaminen maastossa on todella vaikeaa ja virheen vaara on suuri. Voidaan kuitenkin lähteä olettamuksesta, että rummun pituus on jo rumpurekisterissä tiedossa. Materiaalissa tapahtuu muutoksia, kun rikkinäisiä rumpuja korvata uusilla. Tällöin saattaa rummunpaikkakin joskus hiukan muuttua. Tulee siis varmistua siitä, että sekä rummun materiaali että rummun sijaintitieto on rumpurekisteristä saadun mukainen.

Liettymistä arvioitaessa määrittäminen tehdään prosentuaalisesti maantien rummun halkaisijan pinta-alasta. Maantierummun pinta-alan osien arviointi on pyöreästä muodosta johtuen erityisen hankalaa. Kaksi vaihtoehtoa, puolet ja yli puolet tai vähemmän kuin puolet rummusta liettynyt, takaavat huomattavasti varmemman tuloksen arvioinnin helpotuksessa.

Onko rumpu rikki tai ruostunut? Ruostetta esiintyy selvästi eniten rummun sisäosissa, koska tämä osa joutuu eniten veden armoille. Maantierummun ehjyyttä arvioitaessa vastaan tulee esimerkiksi erilaisia murtumia, lytystä tai lommolla olevia rumpuja tai rumpuja, joissa on reikä. Kullakin rumpumateriaalilla on ominaiset tavat rikkoutua. Muovirumpu kestää iskuja pehmeänä materiaalina oletettavasti huonommin, vaikka toisaalta se jonkin verran myötää ennen rikkoutumista. Teräsrumpuun tulee kyllä reikä, muttei se murene teräsbetonisen rummun tavoin. Teräsbetonirummun teräkset auttavat asiaa, mutta toisaalta paljastuessaan altistuvat korroosiolle.

Joissakin tapauksissa rumpu oli silmämääräisesti liian ylhäällä tai alhaalla. Jälkimmäisessä tapauksessa rumpu oli useimmiten hävinnyt sammalikkoon tai muuten ”hukkunut” maastoon tai veden alle. Tällöin rummun oikeanlaisen korkeussijainnin määrittäminen on mahdotonta.

Rumpujen siirtyminen on ongelma vain betonirummuille. Siirtymistä voi olla tapahtunut rummussa yhden tai useamman osan verran vain toisessa tai molemmissa rummun päissä. Siirtyminen havaittiin joissakin tapauksissa vain rummun sisältä otetusta valokuvasta, kun taas useimmissa tilanteissa luiskassa oli reikä vajaan metrin etäisyydellä rummun päästä.

Liian lyhyen rummun määrittämisessä tunnistettava seikka olivat todella jyrkät tien luiskat. Jopa niin jyrkät, että luiskat tuntuivat olevan lähes pystysuoria. Näin jyrkillä tieluiskilla tapahtuva maansortuminen rummun eteen on paikoin hyvin vaikea erottaa rummun liettymisen aiheuttamasta maatukoksesta.

Aiemmassa inventoinnissakin oli otettu kantaa, onko tiessä rummun kohdalla kuoppa tai kohouma. Poikkihalkeama asfalttipäällysteessä löytyi monen rummun kohdalta. Päädyin siihen, että se sopisi helposti kolmanneksi kohdaksi edellä mainittujen seikkojen

kanssa. Tämä kohta merkittäisiin vain päällystetyillä teillä. Poikkihalkeama tiessä ei suoranaisesti kerro rummun kunnosta eikä myöskään vaikuta siihen, mutta tämän tiedon avulla on huomattavasti helpompi löytää rumpu syvältäkin tien tasausviivan alapuolelta. Tämän voi jättää pois, ellei sitä katsota tarpeelliseksi. Tästä syystä se on ohjeessa su- luissa.

Laskuojan toimimisen arvioinnissa on monissa tapauksissa kovasti haastetta. Kun arvi- ointi suoritetaan kuivaan aikaan, on paikoin jopa mahdotonta ottaa kantaa laskuojan toimintaan. Moniongelmaisella maantierummulla saattaa yhden osa-alueen toimimatto- muus jäädä huomaamatta. Samassa yhteydessä päästään pohdintaan, mihin asti las- kuojan toiminta pitäisi havainnoida? Tiivis kasvusto peittää näkyvyyden ja paikoin nä- kyvyys on erittäin huono. Tässä työssä ei ollut tarkoituksenmukaista tarkastella las- kuojaa paljon pidemmälle kuin mitä rummun päästä oli mahdollista. Laskuojaongelmat tulisi tehdä erillisenä inventointina, koska tässä yhteydessä ne olisivat vieneet liian pal- jon aika. Tällöin niistä pitäisi selvittää myös mm. maanomistajan kanssa mahdollisesti tehdyt sopimukset yms.

Silmämääräinen sijaintisyvyyden määrittäminen tuotti myös paikoin vaikeuksia. Rumpuin- ventoinnissa pyrittiin mahdollisimman tarkkaan määrittämään juuri kahden metrin sy- vyydessä olevilla rummuilla. On kuitenkin tiedostettava, että tämäkin on arvio ja ennen varsinaisiin toimenpiteisiin ryhtymistä on käytävä tilanne varmistamassa paikanpäällä. Tien pintamateriaalit ovat pääasiassa jokin asfalttipäällyste tai sora. Mikäli materiaali olisi jotakin muuta, tieto kirjattaisiin lisätietoja -kohtaan. Liitteenä 2 on ehdotus maan- tierumpujen inventointiohjeesta.

7 POHDINTA JA JATKOTOIMENPITEET

Maantierumpuja on Kangasalan alueurakan alueella lähes 1800 kappaletta. Niiden inventointiin kuluu valtavasti aikaa edellyttäenkin, että se voidaan suorittaa koko 5-vuotisen urakan aikana. Vaikka inventointiohje osaltaan nopeuttaa inventointien tekoa, täytyy kuitenkin jokainen rumpu löytää. Huomattavasti suurempi aika inventoinnissa kuluu rumpun etsimiseen ja molempien päiden tarkasteluun kuin itse havaintojen kirjoittamiseen. Luiskien jyrkkyys ja rumpujen sijainti syvällä maassa lisäävät ajan käyttöä merkittävästi. Tiiviit pajukot ja nokkosten kyllästävät tien luiskat vaikeuttavat työtä entisestään. Toki on erittäin tärkeää tietää maantierumpujen kunto urakan alueella.

Tämä johtaa väistämättä pohdintaan, miten maastotöitä voisi vähentää rumpuinventoinnissa? Voisiko tulevaisuudessa esimerkiksi maatutkaamisella saada tarvittavia tietoja rumpujen kunnosta? Inventointitietojen kirjaaminen saman tien sähköiseen muotoon, nopeuttaa tietojen siirtoa ja osaltaan auttaa ajankäytön maksimoinnissa. Kannettava tietokonettakin toimivampi ratkaisu olisi tablettitietokone, jonka rumpukortti antaisi valmiit rastitettavat ruudut, joka vaihtoehdolle (taulukko 3). Ohjelma ei päästäisi jatkamaan seuraavaan rumpuun, jollei joka kohdassa olisi merkintää.

TAULUKKO 3. Vastausvaihtoehdot tabletin ruudulla.

Siirtynyt		Ruostunut	
Si	Ei	Ru	Ei

Minuuttien ajansäästö rumpua kohden tuo ison aikasäästön suurella rumpumäärällä. Tämä ei kuitenkaan poista sitä tosiasiaa, että merkittävä maastokäyntien nopeuttaminen on tuloksellisin ja vaikein haaste tulevaisuudessa.

Maantierumpujen sijaintisyvyyden arviointi silmämääräisesti, ja mittaakin apuna käyttäen, on vaikeaa. Erityisesti jos ollaan syvällä olevien ja vaikeassa maastossa sijaitsevien rumpujen tietoja arvioimassa. Tästäkin syystä syvyyden inventointi on tehtävä luoki-

tuksella. Kahden metrin syvyysraja oli toimiva, koska 2 metrin syvyyden jälkeen vaatimukset muuttuvat.

Inventoiduista maantierummuista muovirummut olivat kautta linjan pienempiä halkaisijaltaan kuin muun materiaalin rummut. Ei voi olla sattumaa, että kun muovirummuilla liettyneitä on 70 %, on betoni- ja teräsrummuilla samainen prosenttiosuus alle 30. Muovirummut ovat myös pääosin uusimpia, joten miten ne ovat merkittävästi liettyneempiä? Muoviputkissa liettyminen on yleistä, mutta sen perussyynä on mitoitus- tai rakennustapaongelma. Liettyminen on poistettavissa tekemällä rakenteellisia muutoksia. Tierunko voi olla painunut, alkuperäisenkin kaltevuus liian pieni tai liikenteen kuormitus liian suurta verrattuna rakenteeseen. Vaihto toiseen materiaaliin ei ole välttämätöntä. Aukaisu huuhtelemalla vedellä on hyvin tilapäinen ratkaisu sellaisessa tapauksessa, jossa rummun toiminta on käytännössä loppunut eikä tulvavesi ole kyennyt kuljettamaan pois ylimääräistä ainesta. (Kuusela, R. 2013.)

Laskuojien toimivuuden merkitys on kiistaton rumpujen onnistuneelle toiminnalle. Laskuojien kaivuu ja kunnossapito kuuluvat maanomistajille itselleen. Laskuojien huomiointi oli mukana inventoinnissa niiden tärkeyden vuoksi, mutta mitään toimenpiteitä niille on vaikea velvoittaa tehtävän. On kuitenkin ensi arvoisen tärkeää, että ongelma-kohtat rummuissa voidaan paikantaa eri vastuunkantajista huolimatta.

Eräällä tiellä maanomistaja tuli juttelemaan ja kertoi, että hänellä on viljelyksessä useita kymmeniä hehtaareja peltoa tien vieressä ja lähes kaikissa on ongelmia kuivatuksen kanssa. Hänen mukaansa rummut ovat kauttaaltaan liian korkealla. Tien kuivumisen kannalta tässä ei ollut ongelmia, mutta kovasti mietin mitä kaikkea liian ylhäällä oleva rumpu voi aiheuttaa ympäristölle. Maantierummun tarkoitushan on ensisijaisesti pitää tie kuivana. On siis näkökulmasta kiinni tulkitaanko rumpu liian korkealla olevaksi, jos vieruspellot eivät kuivu. Tässä opinnäytetyössä, kuten varmasti muissakin tienpitäjän toimesta tehtävissä inventoinneissa, huomioidaan vain tien kuivumiseen vaikuttavan rummun korkeussijainti.

Jos rumpu on siirtynyt, onko merkitystä ottaa kantaa sen liettymiseen? Rumpua ei kuitenkaan aukaista, ellei sitä myös korjata. Myös kovasti rikki olevan rummun aukaisu, ei sinällään korjaa ongelmaa. Inventointia tehdessäni mietin, pitäisikö muut kohdat jättää

täyttämättä, jos esimerkiksi betonirumpu on siirtynyt. Eri materiaalisilla rummuilla olisi jokin suurin ongelma, jonka täytyminen tavallaan mitätöisi muut ongelmat rummun halutussa toiminnassa ja näin enempää tietoja ei tarvitsisi kerätä. Tulon kuitenkin siihen tulokseen, että koska maastokäynti vie suurimman ajan ja kaikkien kohtien täyttämiseen menee yhteensä vain minuutteja, on ehdottomasti kannattavaa täyttää jokainen kohta rumpukortissa. Tilastojen vääristyminen saattaisi hankaloittaa töiden koordinoitua, jos esimerkiksi kaikki liettyneet rummut eivät olisi siinä mukana tai jos suurimman yksittäisen ongelman määrittäminen ei olisikaan niin yksiselitteistä.

Kaikilta osin aiemmin inventoidut seikat eivät raportin laatijan mielestä vastanneet täysin oleellisimpia rummuista inventoitavia asioita ja näin ollen osa nyt inventoiduista rummuista olisi jäänyt aineiston ulkopuolelle ”uusien” inventoinnissa kerättävien asioiden perusteella. Esimerkiksi aiemmassa inventoinnissa liettyminen oli ilmoitettu prosenttiosuutena rummun pinta-alasta ja näin mukaan inventointiin tulivat jo 5–10 % liettyneet rummut, vaikka muutoin noin vähäinen liettyminen olisi ollut merkityksetöntä.

Kuvat auttavat korjaus- ja uusintatöitä suunniteltaessa, mutteivät siltikään poista kokonaan uudelleenkäyntiä paikan päällä. Miten kuvia voisi parhaiten hyödyntää? Pitäisikö niitä ottaa enemmän ja systemaattisemmin inventoitaessa? Kuvien arkistointi pitäisi toteuttaa järkevästi ja niitäkin tulisi päivittää. Voisiko kuvat saada muiden tietojen ohella tallennettua olemassa olevaan Liikenneviraston ylläpitämään rumpurekisteriin? Siellä ne palvelisivat kaikista kattavimmin ja ne voitaisiin aina uusien inventointitietojen ohella päivittää.

LÄHTEET

Jääskeläinen, R. 2011. Geotekniikan perusteet. 3. painos. Jyväskylä: Bookwell Oy.

Kangasalan hoidon ja kunnossapidon alueurakka. 2011. Tarjouspyyntöasiakirjat. Tiestö- ja varuste. Rummut.

Karttunen, E. & Tuhkanen T. 2003. RIL 124-1 Vesihuolto 1. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.

Kreutzer R. 2011. Esittelyaineisto. Hoidon ja ylläpidon alueurakka Kangasala 2011-2016. 16.10.2011.

Kuusela, R. Laatupäällikkö. 2013 Haastattelut/keskustelut toukokuu – joulukuu 2013. Haastattelija Ala-Kapee, P. Kangasala.

Liikennevirasto. Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 5/2013. Luettu 3.11.2013.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-05_teiden_ja_ratojen_web.pdf

Liikennevirasto. Hoidon ja ylläpidon tuotekortit 31.1.2011. Luettu 24.11.2013

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/hoidon_tuotekortti2011.pdf

Liikennevirasto. Väylänpidon ohjeet. Ohjekortit. Laskuojat. 2002. Luettu 24.11.2013

http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet/yksityiset_vaylat/tiet/ohjekortit/laskuojat.pdf

Liikennevirasto. Väylänpidon ohjeet. Ohjekortit. Niskaojat. 2002. Luettu 24.11.2013

http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet/yksityiset_vaylat/tiet/ohjekortit/niskaojat.pdf

Liikennevirasto. Väylänpidon ohjeet. Ohjekortit. Sivuojat. 2002. Luettu 24.11.2013

http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet/yksityiset_vaylat/tiet/ohjekortit/sivuojat.pdf

Räty, S. Työmaapäällikkö. 2013. Haastattelut/keskustelut toukokuu–lokakuu 2013.

Haastattelija Ala-Kapee, P. Kangasala.

Liite 2. Ohje maantierumpujen rumpukortin täyttämiseen.

1 (4)

Ohje maantierumpujen rumpukortin täyttämiseen

1. Tie, Aosa, Aet

Maantierummun sijainti. Mikä on tien numero, jolla rumpu on. Moneko osa (Aosa) tiestä on ja minkä verran on matkaa (Aet) osan alusta. Nämä tiedot löytyvät yleensä Liikenneviraston rumpurekisteristä.

Pienet poikkeamat sijaintitiedoissa voidaan olettaa johtuvan paikannusjärjestelmästä, mutta suuremmilla poikkeavuuksilla tulee rummun todellinen paikka korjata lähtötietoihin.

2. Materiaali

Maantierummun materiaali. Ruutuun merkitään materiaali alkukirjaimella:

- B = teräsbetoni
- T = teräs
- M = muovi
- Y = kahden materiaalin yhdistelmä

Kohdassa Y materiaali määritetään yksityiskohtaisesti lisätietoja ~~→sarajärjestyksessä~~ kuten myös silloin jos materiaali on jokin muu kuin edellä.

P. Ala-Kapee

3. Pituus ja halkaisija

Ruutuun merkitään maantierummun pituus metreinä ja halkaisija millimetreinä. Pituus arvioidaan silmämääräisesti ja halkaisija mittauksella.

4. Pintamateriaali

Tähän kohtaan merkitään mitä materiaalia tienpäällyste ummun kohdalla tiellä on.

Vaihtoehdot ovat:

- AB = osalttibetonia
- S = sorapintainen tie

Mikäli päällyste on betonia tai jotakin muuta kuin kahta edellä mainittua, kirjoitetaan se lisätietoja ~~→sarajärjestyksessä~~.

5. Tiessä kohouma/monttu yms.

Mikäli rummun kohdalla tiessä on

- M = monttu
- K = kohouma
- (H = ~~poikittais~~halkeama)

merkitään kukin omalla kirjaimellaan ruutuun. Joskus tiemateriaali on painunut rummun kohdalta ja siihen on tullut kuoppa. Jos ruuta tai jokin muu on nostanut maata rummun kohdalta, on tiehen muodostunut kohouma. (Poikittaishalkeama tien päällysteessä rummun kohdalla merkitään tarvittaessa ruutuun, helpottamaan rummun paikan myöhempiä havaitsemista.) Muutoin ruutu jätetään tyhjäksi.

6. Sijainti maanpinnasta

Kohtaan kirjataan maantierummun sijaintisyvyys tien tasausviivasta rummun alareunaan. Käytetään kaksijakoista määrittystä, jossa rummut jaetaan sijaintisyvyytensä perusteella suoraan urakoitsijalle kuuluviksi (≤ 2 m.) ja sitä syvemmässä (> 2 m.) sijaitsevat rummut kuuluvat Ellylle.

- U = ≤ 2 metrin syvyydessä
- E = > 2 metrin syvyydessä

7. Liettyminen

Ruutuun merkitään havainnot liettymisestä:

2



Ei liettynyt teräsbetonirumppu



Teräsbetonirumppu on rikki

- L₀ = liettynyt
- EL = ei liettynyt

Liettynyt tarkoittaa, että rummun halkaisijan pinta-alasta on minimissään 50 % tai maksimissaan koko pinta-ala liettynyt.

Ei liettynyt tarkoittaa, että rummun halkaisijasta minimissään ei yhtään tai maksimissaan alle 50 % on liettynyt.



Liettynyt teräsbetonirumppu

8. Lyhyt

Ruutuun merkitään rasti (x), mikäli rumppu on liian lyhyt tien ja lausien leveyteen nähden. Liian lyhyen rummun voi tunnistaa mm. kovin jyrkistä lausista. Muutoin ruutu jätetään tyhjäksi.

9. Rikki

Ruutuun merkitään rasti (x), jos rumppu on rikki. Rikkinäiseksi katsotaan halkeamat, lömmöt, reiät, murtumat yms. Rummun siirtymisestä merkitään erillisessä kohdassa. Muutoin ruutu jätetään tyhjäksi.

10. Ruostunut

Ruutuun merkitään rasti (x), jos rumppu on ruostunut. Ruostetta voi olla rummun sisällä,

2 (4)

päällä tai molemmissa paikoissa. Vesiraja on yleisin paikka ruosteelle. Muutoin ruutu jätetään tyhjäksi.



Teräsrumpu on ruostunut

11. Sijoitus

Onko rumpu liian ylhäällä tai alhaalla? Ruutuun merkitään Y, mikäli rumpu sijaitsee liian ylhäällä tien rungossa.

Ruutuun merkitään A, mikäli rumpu sijaitsee liian alhaalla tien rungossa.



Rumpu on liian syvällä, ainoastaan toinen pää on näkyvässä.

12. Siirtynyt

Ruutuun merkitään rasti (x), jos rummussa on tapahtunut siirtymää. Siirtymällä tarkoitetaan tässä (yleensä teräsbetoni) rummussa tapahtuvaa rummun osien erkanemista toisistaan, jolloin siirtymäosien väliin pääsee kiviainesta ja rummun haluttu toiminta heikkenee tai estyy kokonaan.

Siirtymää voi tapahtua vain toisessa päässä rumpua tai molemmissa. Siirtymä voi koskettua vain yhden osan tai useita osia rummusta. Muutoin ruutu jätetään tyhjäksi.

Halutessaan voi siirtymää/siirtymiä tarkemmin kuvalla lisätietoja [sarakekesästä](#).



Siirtynyt rumpu, sisältäpäin



Siirtynyt rumpu, ulkopäästä

13. Laskuoja tukossa

Ruutuun merkitään rasti (x) mikäli rumpuun tulevan laskuojan suhteen on ongelmia. Se voi olla kasvanut umpeen ja kaivata

3 (4)

perkausta tai se voi olla huonosti kaivettu tai liettynyt. Merkkinä laskuojan huonosta toimimisesta on mm. veden lammikoituminen rummun päihin. Muutoin ruutu jätetään tyhjäksi.



Laskuoja kaivaa kunnostusta



Laskuoja on tukossa

14. Lisätietoja / muita huomioitavia seikkoja

Sarake on varattu kaikelle muulle maantierummulista tehtävälle huomiolle, tarkemmille määrityksille ja aiempien ruutujen selityksille.

Liite 3. Rumpujen tuotekortti Kangasalan alueurakassa (Liikennevirasto 2011. 19, 20).

1 (2)

2.5 Rumpujen kunnossapito

Tuotekuvaus

Tuotteeseen kuuluu rumpujen aukaisu ja toiminnan varmistaminen.

Urakoitsija on velvollinen raportoimaan tilaajalle kaikista toistuvasti tukkoon jäätyvistä, nopeasti tukkoon liettyvistä ja padottuvista rummuista.

Tilaaja vastaa omistamiensa lämmityskaapeleiden energiamaksuista.

Tuotteeseen kuuluu korjata ja uusia tarjouspyynnössä mainittu vuotuinen metrimäärä halkaisijaltaan 1000 mm ja sitä pienempiä sorateiden rumpuja. Rumpukoko hyväksytetään tilaajalla. Rumpujen korjaus ja uusiminen on suunniteltava ja toteutettava niin, että työt eivät ole samoissa kohdissa kuin runkokelirikotyöt (tuote 5.2).

Urakoitsijan on tarkkailtava koko tiestön rumpujen kuntoa niin, että rumputyöt pystytään ajoittamaan oikein. Urakoitsijan tulee tehdä omaaloitteisesti esityksiä tilaajalle rumpujen korjaus- ja uusimistarpeesta erityisesti tilanteissa, joissa korjaustarve aiheuttaa vaaraa liikenteelle tai haittaa tien tai yläpuolisten maa-alueiden kuivatusta.

Urakoitsija voi esittää ja tilaaja voi lisätöinä tilata rummun korjauksen tai uuden rummun rakentamisen esimerkiksi seuraavissa tapauksissa:

- $\varnothing > 1000$ mm rummut ja päällystettyjen teiden rummut
- erikoisperustusta vaativat rummut (laatta, paalutus, pontit ym.)
- maa-alueiden kuivattamisen takia perustamissyvyys muuttuu
- tiealueen tai ympäristön kuivatus vaatii veden kulkua tien ali.

Betonirumpujen osittaiset kunnostukset kuuluvat tuotteeseen.

Urakoitsijan on pidettävä kirjaa rakennetuista ja uusituista rummuista inventointitiedon ylläpitämiseksi: Vanhan rummun koko ja laatu, miten uuden rummun kuivatussyvyys poikkeaa aiemmasta, uuden rummun koko ja laatu. Rumpukoot eritellään 100 mm välein (\varnothing 300 mm...1000 mm). Siirtymäkiilan vaativat rummut eritellään. Työt merkitään urakan päiväkirjaan ja raportoidaan valvojalle sovittuina aikoina.

Urakoitsija on velvollinen tekemään ennen urakka-ajan päättymistä tilaajalle esityksen seuraavan urakan uusittavista rummuista kiireellisyysjärjestyksessä.

Laatuvaatimukset

Rummut toimivat ja niiden toimivuus on varmistettu. Rummut ovat rakenteellisesti kestävä.

HOIDON JA YLLÄPIDON TUOTEKORTIT

31.1.2011 20 (41)

Rumpu aukaistaan, kun se on siinä määrin liettynyt tai tukkeutunut, että veden virtaus estyy, syntyy liiallista padotusta ja kuivatusjärjestelmät eivät toimi tai rumpu on jäänyt umpeen.

Aukaisun jälkeen rumpu on puhdas sinne kertyneestä maa-aineksesta ja roskista.

Rummun aukaisun yhteydessä liittyvien avo-ojien päitä on avattava tarvittavassa laajuudessa rummun toiminnan varmistamiseksi. Laskuojan pään maa- ja jääesteet on myös poistettava.

Jäätyneen rummun avaamiseen ei saa käyttää suolaa.

Toimenpideaika rummun aukaisuun on 1 vk. Työ on tehtävä välittömästi, mikäli rummun jäätyminen tai tukkeutuminen haittaa tai vaarantaa liikennettä, vahingoittaa tien rakennetta tai aiheuttaa vahinkoa kolmannelle osapuolelle.

(jatkuu)

2 (2)

Korjaamisen ja uusimisen vaatimuksia

Rummun korkeusasema on valittava liettymistä ehkäiseväksi. Rummun on oltava niin pitkä, että tien luiska säilyy normaalina. Rumpu on rakennettava niin, että haitallista routaheittoa ei synny. Siirtymäkiila on rakennettava aina, ellei urakka-asiakirjoissa muuta mainita.

Käytettävä rumpumateriaali on hyväksyttävä tilaajalla. Rummun rakentamisessa on noudatettava työselitysten mukaisia peitesyvyyksiä.

Rumpujen rakentamisen ohjeistus on esitetty InfraRYL (versio 2010/1) luvussa 14340 Rummut, sekä em. luvun alussa mainituissa luvuissa 13300, 14341-14343, 16220, 16500, 18310- 18330 ja 21510.

Laadun toteamismenetelmä

Laatu mitataan tai todetaan silmämääräisesti.

Liite 4. Yhteenvedo rummuista Kangasalan alueurakan (2011 - 2016) urakka-ajan alussa. (Kangasalan hoidon ja kunnossapidon... 2011, 1)

2.09 Rummut (yhteenvedo)

Valinnat: 448 Kangasala 11 - 16, 448 Kangasala 11 - 16 01.10.2011-01.10.2016 Tarjouspyyntövaihe Versio 1

[Siirry luetteloon >>>](#)

Tyyppi	Yhteensä [lkm]
poikkirumpu	1 761
tuplarumpu	14
tulvarumpu	9
muu	1
	1 785

Materiaali	Liettynyt [lkm]	Rikki [lkm]	Ruostunut [lkm]	Lian ylhäällä [lkm]	Lian alhaalla [lkm]	Lian siirtynyt [lkm]	Lian lyhyt [lkm]	Lian pieni [lkm]	Tiessä kohoama/kuoppa [lkm]	Laskuoja tukossa [lkm]	Puutteellisia rumpuja yhteensä [lkm]	Puutteellisia puutteita [lkm]	Ei Rumpuja yhteensä [lkm]	Rumpuja yhteensä [lkm]
betoni	213	8	0	1	6	67	17	0	8	17	295	437	732	
kivi	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	17	19	
muovi	110	12	0	20	20	0	20	0	5	20	180	722	902	
teräs	35	4	9	0	1	0	0	0	2	12	52	80	132	
	360	24	9	21	27	67	37	0	15	50	529	1 256	1 785	

Huom! Samassa rummussa voi olla useita puutteita

