



**jamk.fi**

# **Ympäristöraportointikäytännöt maanteiden hoitourakoissa**

Niilo Kukkonen

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2021  
Tekniikan ja liikenteen ala  
Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Jyväskylän ammattikorkeakoulu  
JAMK University of Applied Sciences

Tekijä(t) Kukkonen, Niilo	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Kuukausi Vuosi
	Sivumäärä 47	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Ympäristöraportointikäytännöt maanteiden hoitourakoissa</b>		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Jarmo Räisänen, Mikko Iloja		
Toimeksiantaja(t) YIT Suomi Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää YIT Suomi Oy:lle ympäristöraportointikäytäntöjä maanteiden hoitourakoihin. Ympäristöraportointikäytännöt keskittyivät läjitysmaihin sekä muihin maanteiden hoidossa syntyviin maamassoisiin. Maamassoille kehitettiin myös sijoitussopimus pohja.</p> <p>Työssä kerättiin tietoa aiheesta sekä kartoitettiin mahdollisuuksia raportoinnin toteuttamiselle. Tiedon keruussa hyödynnettiin Kouvolan hoitourakan työnjohtoa sekä urakan työpäällikköä. Lisäksi käytettiin pääasiassa Väyläviraston materiaaleja sekä tutkimuksia. Väylävirasto kehittää ja ylläpitää valtion omistamaa tieverkkoa ja tätä kautta saatu tieto on ajantasaista. Kerättyjen tietojen perusteella saatiin tieto, millainen raportoinnin tulee olla.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi maamassojen sijoitussopimus sekä maamassojen raportointiin käytettävä Excel-taulukko ja menetelmäohje niin maamassojen sijoitussopimuksen täyttöön kuin myös Excel-taulukko raportointiin. Järjestelmät ovat tällä hetkellä manuaalisesti täytettäviä, mutta jatkokehitys sähköiseen kirjaamismalliin on mahdollinen ja sellaista on tarkoitus kehittää.</p> <p>Työssä valmistunutta maamassojen sijoitussopimusta on tarkoitus pilotoida Kouvolan maanteiden hoitourakassa kesällä 2021, sekä kirjata raportointia varten maamassat Excel-taulukkoon jatkoraportointia varten.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Maamassat, Ympäristöraportointi, Ojitus		
Muut tiedot		

## Description

Author(s) Kukkonen, Niilo	Type of publication Bachelor's thesis  Number of pages 47	Date Month Year  Language of publication: Finnish  Permission for web publication: x
Title of publication Environmental reporting practices for the road maintenance contract		
Degree programme Bachelor's Degree Programme in Logistics		
Supervisor(s) Jarmo Räisänen, Mikko Ilola		
Assigned by YIT Finland Ltd		
Abstract  <p>The aim for this thesis was to develop environmental reporting practices for YIT Suomi Oy for the road maintenance contract agreements. Environmental reporting practices focused on landfill and land masses generated in the maintenance of various roads. During the project also the contractual basis for the placing of the land masses is planned to be developed.</p> <p>The writer of the thesis collected information of the topic and monitored several options for the reporting implementation. For instance, the expertise of the local supervisors of the Kouvola site was utilized to collect information of the topic. In addition, the documentation and studies provided by the Finnish Transport Infrastructure Agency were utilized. The Finnish Transport Infrastructure Agency develops and maintains the state-owned road network and provides up-to-date information of the Finnish road network. The data collected from various sources was used to obtain a better understanding on how the reporting should be performed.</p> <p>As a result of the study, the contractual basis for the placing of the land masses as well as its instruction guide were developed. In addition, the excel-based matrix for reporting purposes was created. At the moment, the reporting system is manually filled, however also the automatic reporting is possible and will be further developed. The contractual basis for the placing of the land masses will be piloted in the contract agreements in Kouvola region in summer 2021. In addition, the amount of land masses will be reported on the excel-matrix to be utilized also in the future reporting.</p>		
Keywords/tags ( <a href="#">subjects</a> ) Ground masses, Environmental reporting, Canalization		
Miscellaneous		

## sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>6</b>
1.1	Tutkimuskysymykset .....	7
1.2	Tutkimusmenetelmät .....	8
1.3	Tutkimusprosessi .....	8
<b>2</b>	<b>Maanteiden hoitourakat.....</b>	<b>9</b>
2.1	Maanteiden hoito ja ylläpito Suomessa .....	9
2.2	Hoitourakoiden kilpailutus .....	11
2.3	Talvihoito maanteiden hoitourakoissa .....	12
2.4	Kesähoito maanteiden hoitourakoissa .....	15
2.4.1	Liikenneympäristön hoito .....	17
2.4.2	Sorateiden hoito.....	17
<b>3</b>	<b>Kartoitus tienhoidossa syntyvistä materiaaleista.....</b>	<b>18</b>
3.1	Tieympäristössä syntyvät materiaalit.....	18
3.2	Materiaalien määrittely.....	22
3.2.1	Uusiokäytettävä materiaali .....	23
3.2.2	Kierrätettävä materiaali maanteiden hoitourakassa .....	25
3.2.3	Jäte .....	26
3.2.4	Ongelmajäte .....	29
<b>4</b>	<b>Jätehuollon järjestäminen ja toteutus.....</b>	<b>29</b>
4.1	Jätehuollon järjestäminen .....	29
4.2	Jätehuollon toteutus maanteiden hoitourakassa .....	30
<b>5</b>	<b>Raportointi.....</b>	<b>32</b>
5.1	Tiedonkeräys työlajeittain .....	33
5.2	Talvihoidon työlajien tiedonkeräys .....	33
5.3	Liikenneympäristön työlajikohtainen tiedonkeräys.....	34

5.4	Korjaaminen ja sorateiden hoito .....	34
5.5	Materiaalimäärät .....	35
5.6	Kierrätystavat .....	36
<b>6</b>	<b>Tulokset .....</b>	<b>37</b>
6.1	Maamassojen sijoitussopimus ja raportointilomake .....	39
<b>7</b>	<b>Tulevaisuuden näkymät.....</b>	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>Johtopäätös.....</b>	<b>41</b>
	<b>Lähteet .....</b>	<b>43</b>
	<b>Liitteet.....</b>	<b>46</b>
	<b>Liite 1. Sijoitussopimuksen ja Excel-raportoinnin menetelmäohje.....</b>	<b>46</b>
	<b>Liite 2. Maamassojen sijoitussopimus maanteiden hoitourakassa.....</b>	<b>47</b>
	<b>Kuviot</b>	
	Kuvio 1 Opinnäytetyöprosessin eteneminen.....	9
	Kuvio 2 Maanteiden hoitourakat alueittain.....	10
	Kuvio 3 Ajoradalla aurauspuutteita.....	14
	Kuvio 4 Maantien suolaus hoidettu asianmukaisesti, liikenteen turvallinen liikkuminen turvattu.....	14
	Kuvio 5 Soratien pintakuntovaatimukset.....	18
	Kuvio 6 Liikenneviraston esiselvityksen ehdotelma ympäristöraportointilomakkeesta .....	21
	Kuvio 7 Jätteiden käsittelyn etusijaperiaate, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus .....	26
	Kuvio 8 Vuosien 2002-2016 yhdyskuntajätteiden käsittely Kaakkois-Suomessa .....	27
	Kuvio 9 Jätteiden käsittelytavat 2010-2018.....	28
	Kuvio 10 Sekajäte- sekä puujäte lavat Kouvolan hoitourakassa.....	31
	Kuvio 11 Metallijätelava Kouvolan hoitourakassa .....	31
	Kuvio 12 Loadex 100 Kaivinkone vaa’an näyttökuva .....	36
	Kuvio 13 Aikaan saatujen tutkimustulosten prosessikaavio. ....	38
	Kuvio 14 Maamassojen raportointi -Excel. ....	40

**Taulukot**

Taulukko 1 Talvihoidon laatuvaatimukset sään ja kelin muutostilanteissa.....	13
Taulukko 2 Vuoden 2018 jätekertymä sekä jätteen käyttö .....	37

# 1 Johdanto

YIT Suomi Oy on suomalainen merkittävä rakennusyhtiö Pohjois-Euroopassa. YIT rakentaa ja kehittää asuntoja sekä asumispalveluita, toimitiloja ja kokonaisia alueita. YIT toimii myös infrarakentamisen erikoisosaajana. (YIT lyhyesti 2019, 3). Lisäksi YIT Suomi Oy toimii useissa maanteiden hoitourakoissa ympäri Suomea. Tässä opinnäytetyössä kehitettiin YIT:lle ympäristöraportointikäytäntöjä maanteidenhoitourakoissa syntyville ojitusmaille sekä ojitusmaiden sijoittamista varten sijoitussopimus pohja.

Luonnonvarojen ylikulutus, ilmastonmuutos ja luonnon monimuotoisuuden heikentyminen ovat tällä hetkellä ihmiskunnan suurimpia ongelmia sekä yksi suurimmista puheenaiheista. Luonnon kestävyden kannalta vaaditaan nopeita muutoksia ihmisten tottumuksiin sekä toimintaan. Suomella on mahdollisuudet edistää ja toteuttaa tätä muutosta kestävä kehityksen mukaiseen ekologiseen jälleenrakentamiseen vakaan ja kestävä yhteiskuntarakenteen, koulutetun väestön ja hyvän sekä korkean teknologiaosaamisen ansiosta. (Suomella on hyvät mahdollisuudet kestävä kehityksen mukaiseen ekologiseen jälleenrakentamiseen, n.d.)

Vuonna 2016 Valtioneuvosto julkaisi tavoitteet kierrätysasteelle koskien yhdyskuntajätteitä sekä rakennus- ja purkujätteitä. Jätedirektiivin ja jäteasetuksen mukaan rakennus- ja purkujätteen kierrätysasteen tulisi ylittää 70% vuoteen 2020 mennessä. (Salmenperä, Sahimaa, Kautto, Haavisto, Dahlbo, Wahlström, Baché, Laine-Ylijoki, Espo, Vehvalainen 2016, 6.)

YIT:n strategian olennainen osa on kestävä kehitys, minkä vuoksi työmaiden on raportoitava lajittelu- ja kierrätysaste erillisen portaalin kautta. Tällä opinnäytetyöllä pyrittiin saamaan ratkaisu siihen, miten tämä raportointi maanteiden hoitourakoissa suoritetaan ojitusmaiden ja mahdollisesti muiden syntyvien maamassojen osalta. Aihe on laajemmassa mittakaavassa merkittävä ilmastonmuutoksen ja päästöjen alentamisen takia. Kierrätysasteen parantuessa voidaan hillitä ilmaston lämpenemistä ja saada päästöjä alhaisemmaksi sekä pidentää uusiokäytöllä tuotteen elinkaarta.

Suomessa tieverkko on laaja ja sen hoidossa sekä muokkauksessa syntyy materiaaleja hyvin paljon. Kaikkien näiden raportointia ei kuitenkaan vielä vaadita. Sekä ympäristötavoitteista että rakennus- ja purkujätteen kierrätyksen tavoitteista on nähtävissä, että infrarakentamiseen, sekä maanteidenhoitourakoihin tullaan myös asettamaan tavoitteita kierrätyksen ja kestäväen kehityksen suhteen.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi YIT Suomi Oy:n infrakunnossapidon Kymenlaakson yksikkö. Tavoitteena oli kehittää YIT:lle teiden kunnossapitoon ympäristöraportointijärjestelmää, jolla voidaan seurata teiden muokkaamisessa syntyvien ojitusmaiden ja muiden maamassojen määriä. Työssä keskityttiin Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen kilpailuttamaan Kouvolan maanteidenhoitourakkaan.

## 1.1 Tutkimuskysymykset

Tässä opinnäytetyössä ohjaavina tutkimuskysymyksinä oli alla esitetyt kysymykset.

Tutkimuskysymys 1: Mitä jätemateriaaleja syntyy maanteiden hoitourakoissa? Tällä tutkimuskysymyksellä pyritään saamaan vastaus siihen mitä jätteitä maanteiden hoidossa syntyy ja miten paljon.

Tutkimuskysymys 2: Mitkä materiaalit tulevat vaatimaan raportoinnin? Tällä kysymyksellä pyritään selvittämään sekä luomaan pohjaa sille, minkä materiaalien raportointia tullaan vaatimaan jatkossa materiaaleista, joita ei vielä raportoida.

Tutkimuskysymys 3: Miten työlajikohtaisesti tieto materiaaleista kerätään ja raportointi suoritetaan? Tällä kysymyksellä etsitään ratkaisua työlajikohtaisen tiedon keräämiseen ja raportointiin.

Edellä esitettyjen kolmen tutkimuskysymyksen ohjaamana opinnäytetyössä haettiin selkeää tapaa raportoida maanteiden hoidossa syntyvien materiaalien määrä.



## 1.2 Tutkimusmenetelmät

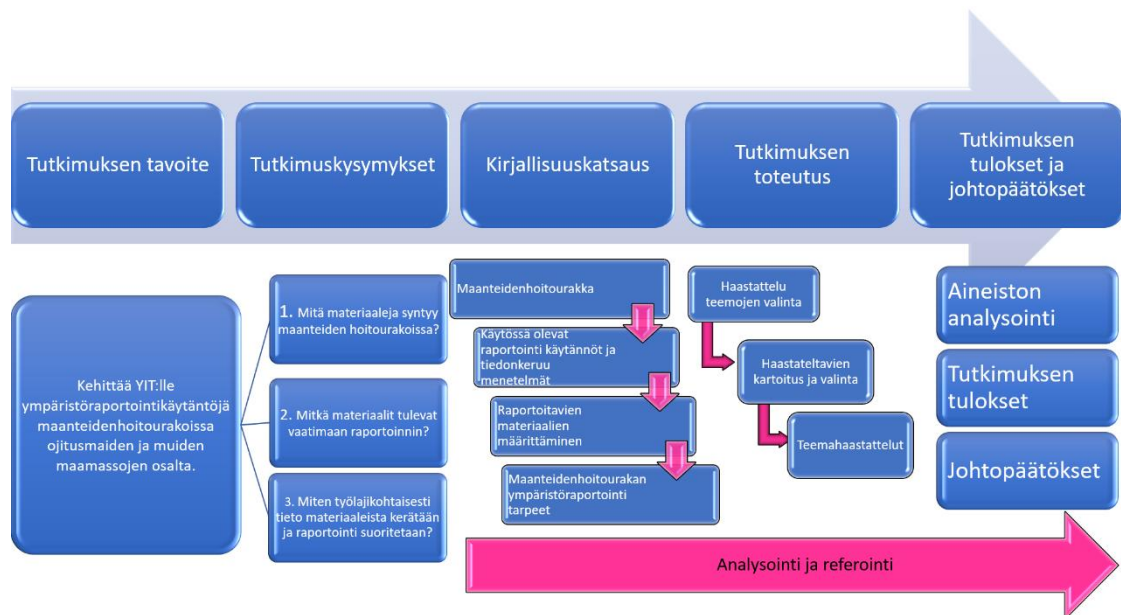
Kvantitatiivisella tutkimusmenetelmällä tarkoitetaan aistienvaraista tutkimusta. Kvantitatiivinen tutkimus perustuu aistihavaintoihin, sekä niiden avulla tehtävään loogiseen päättelyyn. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa käsitellään myös aiempia tutkimuksia ja niiden perusteella tehdään johtopäätöksiä. Tarkasteltavana ovat myös aikaisemmat teoriat sekä esimerkiksi hypoteesin käsittely. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 139-140).

Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä pyrkii saavuttamaan ratkaisua sekä tietoa laadullisin perustein. Kvalitatiivinen tutkimus on siis laadullinen tutkimus ja perustuu todellisen elämän kuvantamiseen. Todellisen elämän kuvantamisella saadaan kuva laadusta ja miten laatu koetaan. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 160-161).

Opinnäytetyössä tutkimusmenetelminä toimivat niin kvantitatiiviset kuin kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät. Kvantitatiivista tutkimustyyliä hyödyntäen työssä selvitettiin materiaalmääriä jätteen syntymisestä maanteidenhoitourakoissa. Tutkittavana oli raportoitujen materiaalien määrä. Näiden avulla tutkimukseen saatiin kuva mahdollisista määristä raportoimattomien materiaalien, sekä jätteiden osalta. Kvalitatiivista tutkimusta työssä olivat haastattelut, joita suoritettiin Kouvolan maanteiden hoitourakan työmaapäällikölle sekä Kouvolan ja Kotkan hoitourakoiden työpäällikölle.

## 1.3 Tutkimusprosessi

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin määrittelemällä tutkimuskysymykset vastaamaan opinnäytetyön tavoitteeseen. Tutkimuskysymyksiä avulla saatiin teemat, joiden pohjalta tehtiin kirjallisuuskatsaus. Kirjallisen aineistonkeruun lisäksi valikoitui teemahaastattelut. Teemahaastattelut valikoituivat aineistonkeruun lisäksi alan vaatimusten sekä monien kymmenien vuosien kokemuksen omaavien haastateltavien takia. Vuosien kokemus alalta ja sen hyödyntäminen aineistonkeruussa auttoi ymmärtämään mitä ja miten raportointia on suoritettu ja tulisi suorittaa jatkossa. Kuviossa 1 on kuvattuna opinnäytetyöprosessin eteneminen prosessikaavion avulla.



Kuvio 1 Opinnäytetyöprosessin eteneminen.

## 2 Maanteiden hoitourakat

Maateiden hoitourakka on teiden hoidosta ja ylläpidosta vastaamista valtion omistamien teiden alueella. Väylävirasto asettaa vaatimukset valtion omistamien teiden hoidolle ja kunnossapidolle. Näiden vaatimusten avulla pyritään turvaamaan tienkäyttäjälle turvallinen liikkuminen tiestöllä kaikkina vuoden aikoina.

### 2.1 Maanteiden hoito ja ylläpito Suomessa

Päällystetyllä tieverkolla on suuri merkitys päivittäiselle liikkumiselle ja elinkeinoelämälle. Suomessa on yli 50 000 kilometriä päällystettyä tieverkkoa ja tämän sekä päällystämättömän tieverkon hoitoon valtio määrittää määrärahat, joiden avulla tieverkon kuntoa ja toimivuutta ylläpidetään. Suomen tiestö on jaettu urakka-alueisiin, joita on 79 kappaletta. Kuviossa 2 on esitetty kaikki nämä 79 urakka-alueita, sekä niiden tämänhetkinen urakoitsija värikoodein. Jokaiselle alueelle kilpailutetaan oma

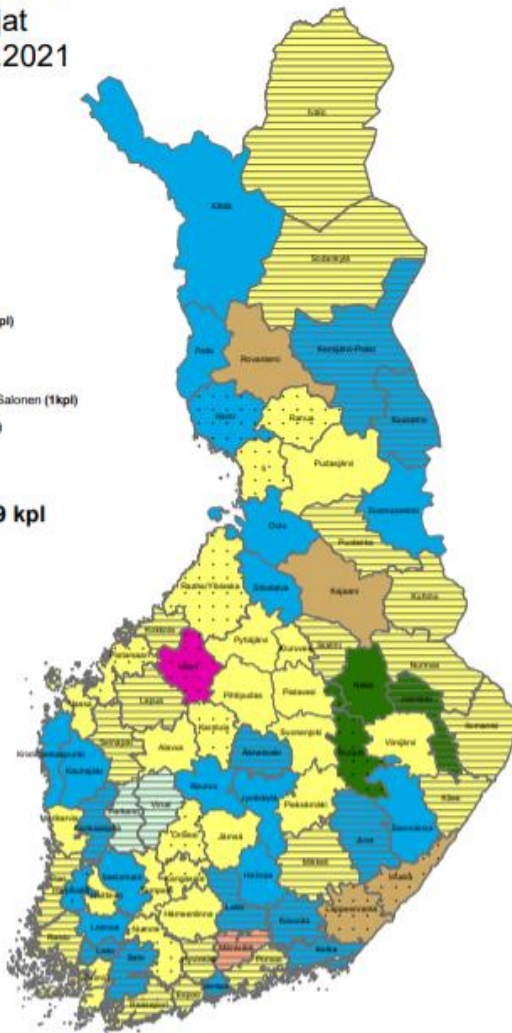
hoitourakoitsija, joka vastaa maanteiden hoidosta Väyläviraston määrittelemän palvelutason mukaan. Jokaisella tiellä on oma hoitoluokkansa, eri hoitoluokissa on määritelty esimerkiksi se, millainen toimenpideaika on lumenauraukselle tai muulle toimenpiteitä vaativalle työlle tiellä, sekä se, kuinka tieympäristön hoito tulee urakassa suorittaa. Maanteiden hoitourakoissa vastataan myös siltojen kunnossapidosta. Maanteillä suomessa on arviolta yli 15 000 siltaa ja näiden tarkastus hoidetaan vuosittain. Suomen maanteiden sillat ovat iältään melko vanhoja ja ovat tulossa peruskorjausikään. (Teiden kunnossapito, N.d.). Vuosittaisella siltojen tarkistuksella selvitetään siltojen korjaustarve sekä sen hetkinen kunto. Siltatarkistukset ovat tärkeä osa vuosittaisia tarkastuksia tieverkolla.

### Hoidon ja ylläpidon alueurakoitsijat 1.10.2020 -1.10.2021

#### Urakoitsija

- Destia Oy (42 kpl)
- YIT Suomi Oy (26 kpl)
- Nordic Road Services Oy (4 kpl)
- Savon Kuljetus Oy (3 kpl)
- Pimara Oy (2 kpl)
- Kuljetus ja Maanrakennus P. Salonen (1 kpl)
- Tapio Pahkakangas Oy (1 kpl)
- MHU- ja HJU-urakat
- 2021 kilpailutettavat urakat

**Urakoita yhteensä 79 kpl**



Kuvio 2 Maanteiden hoitourakat alueittain. (Hoidon ja ylläpidon alueurakoitsijat 1.10.2020-1.10.2021, Väylävirasto.)

YIT toimii yhtenä hoitourakoitsijana Suomen maanteiden hoitourakoissa. Lisäksi se on Suomen toiseksi suurin urakoitsija maanteiden hoitourakoissa 26 urakallaan. Maanteiden hoitourakkaan kuuluu valtion tie- ja katuverkoista huolehtiminen, sekä kunnan ylläpitäminen. Katujen, teiden ja alueiden kunnossapito on ympärivuotista ja sen avulla varmistetaan jokapäiväisen elinympäristön toimivuus, sekä monimuotoisuuden että arvonsäilyminen. (YIT group, kunnossapito, N.d.).

Maanteiden alueurakkamalli on kehitetty 2000-luvun alussa, samaan aikaan kilpailutuksen avautumisen kanssa. Vuosien varrella alueurakkamalli on kehittynyt ja on siirtynyt enenevässä määrin aliurakointiin. Aliurakoinnilla urakoitsija hoitaa urakan työsuoritteet aliurakoitsijan kautta. Tällä tavoin pyritään laskemaan kalustokustannuksia. Alueurakoinnista noin 90% hoidetaan aliurakoinnin kautta.

MHU lyhenne tulee sanoista maanteiden hoitourakkamalli ja sen kehitys aloitettiin vuonna 2012. Sen tarkoituksena oli parantaa tilaajan ja urakoitsijan vuorovaikutusta ja yhteistyötä. Tätä mallia pilotoitiin hoidonjohtourakka (HJU) nimellä neljässä vuonna 2014 alkaneessa maanteidenhoitourakassa. Vuonna 2019 alkoi uudella hoitourakkamallilla 17 hoitourakkaa ja vuonna 2020 yhteensä 13 hoitourakkaa. (Levola 2019, 2).

## 2.2 Hoitourakoiden kilpailutus

Hoitourakoissa oleva kilpailutus on avointa ja hoitourakat ovat alueittain aina viiden vuoden välein kilpailutuksessa. Hoitourakan kilpailutuksesta vastaa Väylävirasto ja ELY-keskukset. (Maanteiden hoidon kilpailutus N.d.)

Hoitourakoiden kilpailutuksessa urakoitsijat jättävät tarjouspyyntöaineiston ja tarjouksen Hanki-tarjouspalvelussa. Jätetyistä tarjouksista jokainen pisteytetään ja pisteytyksien avulla määritetään soveltuvuus urakkaan. Pisteytys koostuu laatulupauksesta, jonka osuus on 35% ja tarjoushinnasta, jonka osuus on 65%. Urakan laatulupaus koostuu urakassa toimivien avainhenkilöiden suorittamasta tentistä ja testistä, joiden molempien vaikutus on 10%. Tämän lisäksi tarjousvaiheen toiminta- ja laatusuunnitelman korvaavien lupauksien vaikutus on 15%. Näillä vertailupisteillä urakan

tarjousvaiheessa saadaan kokoon 35% laatuvaatimus, joka tarjoushinnan lisäksi määrittää urakan saajan. (Levola 2019, 2).

### 2.3 Talvihoito maanteiden hoitourakoissa

Maanteiden talvihoito on talviaikaan tapahtuvaa tien ja tiealueen kunnossapitoa. Maanteiden talvihoitoon hoitourakoissa kuuluu tiestön tilasta huolehtiminen niin, että taataan liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Toimenpiteitä tämän varmistamiseksi ovat lumenpoisto, pinnantasaus ja liukkaudentorjunta. Talvihoitoon kuuluu myös auraviitoituksista huolehtiminen, liikennemerkkien ja opasteiden puhdistus, lumivallien madallus, lumen poiskuljettaminen ja sulamisvesihaittojen torjuminen.

Talvihoitossa tiestö on jaettu talvihoitoluokkiin. Talvihoitoluokkia teillä on kuusi Ise, Is, Ib, Ic, II ja III, näistä luokista Ise-palvelutaso on korkein ja III-palvelutaso on matalin. Kävely- ja pyöräilyväylillä on omat luokituksensa ja näitä on kaksi K1 ja K2. Näiden lisäksi kaupungeissa on laatuikätyviä, jotka ovat luokituksestaan L. (Maanteiden talvihoito 2018, 6).

Maanteiden talvihoito on vaativaa Suomessa ja talvihoitolle onkin määritetty laatu- ja toimivuusvaatimuksia. Toimivuusvaatimuksilla kuvataan kohteiden ominaisuuksia, mutta ei määritellä hoitoon liittyviä teknisiä ratkaisuja. Laatuvaatimuksilla ja muilla tarkemmilla ehdoilla täydennetään toimivuusvaatimusta kohteittain.

Toimivuus- ja laatuvaatimusten lisäksi on määritetty muita toimenpiteisiin liittyviä vaatimuksia seuraavasti. Lumenpoistoon lähtökynnys, jolla on määritetty auraukseen lähtökynnys ja aika, jolloin auraus tulee olla käynnissä. Lähtökynnyksen määrittää lumimäärä ja määrän täytyttyä jossakin aurareitillä tulee auran lähteä liikkeelle. Tien talvikunnossapidossa on myös määritetty toimenpideaikoja, jotka määrittävät ajan minkä sisällä työ tulee suorittaa. Esimerkiksi lumen ja sohjon poiston toimenpideajalla tarkoitetaan aikaa sateen päättymisen jälkeen, jolloin ajorata tulee olla aurrattu loppuun saakka. Liukkaudentorjunnalle määritetään myös oma toimenpideaika. Sillä tarkoitetaan aikaa laatuvaatimuksen alituksesta työn toteutuksen loppuun, jolloin tie tulee olla laatuvaatimusten mukainen.

Talvihoidossa ajoradat tulee pitää puhtaana irtolumesta ja sohjosta. Ajoradan laatua mitataan ja sille on määritetty toimenpideajat seuraavien mittausten perusteella, ajoradan lumensyvyys, ajoradan tasaisuus ja ajoradan kitka. Taulukossa 1 on kerrotuna lumen ja sohjon maksimisyvyudet sateen aikana, sekä toimenpideajat eri talvihoitoluokkien teille. (Maanteiden talvihoito 2018, 10).

Talvihoito- luokka	Maksimilumisyvyys sateen aikana (cm)		Toimenpideaika (h)	
	Irtolumi	Sohjo	Irtolumi	Sohjo
Ise	4	2	2,5	2
Is	4	2	2,5	2
Ib	4	2	3	2,5
Ic	4	2	3	3
II	8	4	4	4
III	10	5	5	5

Taulukko 1 Talvihoidon laatuvaatimukset sään ja kelin muutostilanteissa. (Maanteiden talvihoito 2018, Väylävirasto.)



Kuvio 3 Ajoradalla aerauspuutteita. Polannetta syntynyt sekä selvät ajourat kaistoille. (Kukkonen, Kouvola 2021).



Kuvio 4 Maantien suolaus hoidettu asianmukaisesti, liikenteen turvallinen liikkuminen turvattu. (Kukkonen, Kouvola 2021).

Kuvioissa 3 ja 4 on kuvattuna tienhoidossa talvihoidon osa-alueita. Auraus, suolaaminen ja muu liukkaudentorjunta ovat merkittävä osa talvihoitoa maanteiden hoitourakoissa. Kuviossa 3 aurauksessa on hieman puutteita ja polannetta on päässyt syntymään ajoradalle. Kuviossa 4 taas on hyvin hoidettu sekä suolattu maantie, joka on asianmukaisessa kunnossa liukkaudentorjunnan ja aurauksen osalta.

## 2.4 Kesähoito maanteiden hoitourakoissa

Kesähoito maanteiden hoitourakoissa on maanteiden ja niiden ympäristön hoitamista monin eri tavoin, jotta ne pysyvät turvallisina ja mukavina liikkua. Kesähoidossa työt eivät ole vain ajoradalla tehtäviä töitä, vaan työtä suoritetaan myös ajoradan ulkopuolisella tiealueella, jotta saadaan taattua hyvät kunnossapito- ja ajo-olosuhteet talvikaudeksi. Työtehtäviä kesähoidossa ovat harjaus, muu puhtaanapito, kuivatuksen parantaminen ja erilaiset niitot.

Harjauksella tarkoitetaan tienpinnan puhdistamista talvella kertyneestä hiekoitushiekasta. Harjaustoimenpiteet aloitetaan ensimmäisenä taajamissa ja kevyen liikenteen väylillä, jotta saadaan puhtaaksi mahdollisimman nopeasti ne osuudet, joilla on kevyttä liikennettä eniten. Harjaukset suoritetaan keväällä ja niiden suorittamiselle on asetettu takarajaksi 30.4 ja 15.5 Väyläviraston toimesta. Kevyen liikenteen väylien harjaus tulee suorittaa 30.4 mennessä heti sulan kauden vakiinnuttua. Muiden päällystettyjen teiden puhdistus tulee suorittaa 15.5 mennessä. Kevyen liikenteen väylien jälkeen harjaus suoritetaan levähdys- ja pysäköintialueilla ja tämän jälkeen muilla päällystetyillä tieosuuksilla. Harjauksessa käytetään aina työkonetta, joka on varustettu harjalla sekä harjan edessä olevalla kastelulaitteella. Kastelulaite kastelee harjattavan hiekoitushiekan pölyn vähentämiseksi. Sillan pesu kuuluu myös kesähoitossa suoritettaviin puhdistustöihin.



Kesähoidossa muu puhtaanapito tarkoittaa talven jäljiltä kertyneiden roskien siivoamista tien varsilta, pysäkkikatosten sekä liikennemerkkien puhdistusta, liikennemerkkien oikaisua ja korjaamista, reunapaalujen puhdistusta ja vaihtamista, irronneiden reunakivien korjausta sekä reunakivien puhdistusta.

Maanteiden hoitourakoissa kesähoidon osana on viherhoito. Viherhoidolla tehdään liikenneympäristöstä turvallisempi ja viihtyisämpi tienkäyttäjälle. Viherhoidossa raivataan tienreunaympäristöstä vesakot ja puut, jotta näkyvyys olisi parempi ja onnettomuustilanteissa puuhun törmäämisen riski olisi pienempi. Raivauksen tiheydelle on määritetty kaksi luokkaa, joita ovat vilkasliikenteisillä teillä kahden vuoden välein ja muilla teillä kolmen vuoden välein. Tarvittaessa liittymäalueet, koulujen läheisyydet ja riistavaara-alueet tulee raivata vuoden välein turvallisuuden ja näkyvyyden parantamiseksi.

Kesällä kuivatusta parannetaan niin päällystetyillä teillä kuin myös alemmilla tieverkoilla. Kuivatus ja sen toimivuus on hyvin tärkeä asia tien päällysteen ja rakenteen kannalta. Kuivatuksella saadaan pidennettyä tien käyttöikää sekä kunnossa pysymistä. Kuivatusta parannetaan kaivamalla liettyneitä ojia syvemmiksi sekä vaihtamalla ja uusimalla rikkoutuneet ja väärässä korkeudessa olevat ojarummut uusiin. Kuivatuksen parannus on olennaisessa osassa niillä tieosuuksilla, joissa kesän aikana paikataan päällystystä tai tehdään uusi päällyste. Kesähoidossa kuivatuksen osalta tarkistetaan myös sadevesi- ja salaojajärjestelmän kunto. Tarvittaessa näihin tehdään korjaustoimenpiteitä sekä puhdistuksia.

Niittotyöt ovat katukuvassa merkittävässä roolissa kesäaikaan. Niittotöillä pyritään parantamaan tienkäyttäjien turvallista liikkumista tiellä. Niittotöillä pyritään myös edistämään luonnon monimuotoisuutta sekä torjumaan vieraslajeja, jotka ovat haitaksi ympäristölle. Niitot edistävät näkyvyyttä ja havaittavuutta, jonka avulla äkillisiin tilanteisiin on helpompi varautua. Tieympäristön siistiminen edesauttaa ojien toimivuutta, ehkäisee vesakon kasvua, sekä sitä, että kasvusto tulisi ajoradalle haittaamaan liikennettä. Viherhoitoluokat määrittävät miten ja kuinka usein kukin tie ja sen ympäristö tulee niittää. (Teiden kesähoito, N.d.).

#### 2.4.1 Liikenneympäristön hoito

Liikenneympäristön hoidolla tarkoitetaan liikenneympäristön ylläpitäviä hoitotoita. Hoitotoita ovat kalusteiden hoito, liikenteen ohjauslaitteiden ja reunapaalujen hoito, tie-, levähdys- ja liitännäisalueiden puhtaanapito, liikennemerkkien hoito, viherhoito, kuivatusjärjestelmien hoito ja ylläpito, rumpujen kunnossapito ja uusiminen, kaiteiden, riista- ja suoja-aitojen sekä kiveysten kunnossapito, päällysteiden paikkaukset sekä sorapientareiden kunnossapito sekä siltojen ja laitureiden hoito.

Hoitotyöt koskien liikennemerkkejä ovat liikennemerkkien uusimisia, puhdistuksia sekä suoristamisia. Liikenneohjainlaitteiden puhdistus kuuluu myös liikenneympäristön hoitoon. Liikenneympäristön hoidolla taataan tienkäyttäjälle turvallinen ja sujuva liikkuminen tiellä. Lisäksi hoidolla pyritään ennaltaehkäisemään onnettomuuksia. (Maanteiden hoitourakoiden tuotekortit 2018, 6-29).

#### 2.4.2 Sorateiden hoito

Maanteiden hoitourakoissa on niin päällystettyä kuin päällystämätöntäkin tietä. Soratiet on luokiteltu kolmeen luokkaan. Luokkien mukaan Väylävirasto on määrittänyt, miten sorateita tulee hoitaa ja mikä on pintakuntovaatimus. Pintakuntovaatimuksia on kolme ja ne ovat, tasaisuus, kiinteys ja pölyävyys. Nämä vaatimukset on esitetty kuviossa 5, joka löytyy Väyläviraston materiaaleista. (Maanteiden hoitourakoiden tuotekortit 2018, 30-35).

<b>Taulukko 6:</b> Soratien pintakuntovaatimukset (kuntoarvo, TIEH 2200055-v-08).			
<b>Soratieluokka</b>	<b>Tasaisuus</b>	<b>Kiinteys</b>	<b>Pölyävyys</b>
<b>I</b>	<b>Vähintään 3</b>	<b>Vähintään 3</b>	<b>Vähintään 3</b> 100 m lähempänä asutusta ja erityis- kohteita 4
<b>II</b>	<b>Pääosin vähintään 3</b> soratiellä tai sen 1 km osuudella kuntoarvoa 2 enintään 10 %	<b>Pääosin vähintään 3</b> soratiellä tai sen 1 km osuudella kuntoarvoa 2 enintään 10 %	<b>Vähintään 3</b> 100 m lähempänä asutusta ja erityis- kohteita 4
<b>III</b>	<b>Pääosin vähintään 3</b> soratiellä tai sen 1 km osuudella kuntoarvoa 2 enintään 20 %	<b>Pääosin vähintään 3</b> soratiellä tai sen 1 km osuudella kuntoarvoa 2 enintään 20 %	<b>Vähintään 2</b> 100 m lähempänä asutusta ja erityis- kohteita 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuntoarvoa 1 ei saa esiintyä missään soratieluokassa.</li> <li>• Tasaisuuden kuntoarvoa 2 ei saa olla yhtenäisenä jaksena yli 20 m luokissa II ja III.</li> <li>• Soratien pinnalla olevan kuopan syvyys ei saa olla yli 7 cm.</li> <li>• Soratien pinnalla ei saa olla ajoneuvon rikkovia teräviä heittoja tai maakiviä.</li> <li>• Soratien ja päällystetyn tien rajakohta on pidettävä tasaisena.</li> <li>• Soratien pinnalla ei saa olla yli 3 cm irtokiviä.</li> <li>• Sivukaltevuuden on oltava <math>4\% \pm 1\%</math> ja kaarteissa yksipuolisena enintään 7 %.</li> <li>• Yli 3 cm korkeat ja muut liikennettä haittaavat maakivet on poistettava tasaustyön yhteydessä ja viimeistään 1 vk kuluessa.</li> <li>• Kiinteyden vaatimukset on täytettävä I luokassa 1 vk, II luokassa 2 vk ja III luokassa 3 vk kuluttua sorakulutuskerroksen tasaus- ja muokkaustoimenpiteistä.</li> <li>• Pölyävyuden erityiskohteita ovat vihannes- ja marjaviljelmät, koulut ja laitokset.</li> </ul>			

Kuvio 5 Soratien pintakuntovaatimukset, Väylävirasto 2018.

### 3 Kartoitus tienhoidossa syntyvistä materiaaleista

#### 3.1 Tieympäristössä syntyvät materiaalit

Maanteillä rakentamisessa ja kunnossapidossa syntyy vuosittain merkittäviä määriä materiaaleja osana tienhoitoa sekä tieympäristön parantamista. Näistä materiaaleista voidaan puhua tieympäristön materiaaleina. Materiaalit, joita tieympäristössä syntyy ovat maa- ja kiviaines, teollisuuden sivutuotteet, vaaralliset jätteet sekä rakenteissa käytetty puu. Jokainen materiaalityyppi jaotellaan vielä tarkemmin materiaalin alalajeihin. Maa- ja kiviaines jaotellaan louhemateriaaleihin/ kiviin sekä muihin materiaaleihin. Louhemateriaali on kivimateriaalia, jonka louhekkoko on yli 60mm ja muut materiaalit ovat ei-louhemateriaaleja, mutta eivät kuitenkaan raivausmateriaaleja.

Teollisuuden sivutuotteisiin luokitellaan tuhka, kuona, betoni ja muut tuotteet. Tuhkaa ja kuonaa syntyy tierakennetta tehdessä. Betonia syntyy teollisuudessa ja sitä käytetään tierakenteissa. Muut materiaalit kattavat muut tierakenteessa käytetyt teollisuuden sivutuotteena syntyneet materiaalit.

Vaarallisiksi jätteiksi tienhoidossa luokitellaan pilaantunut maa, sekä muut vaaralliset jätteet, joita ympäristöstä löytyy, kuten esimerkiksi autojen akut ja rengasjäte. Pilaantunut maa on tiealueelta poistettua tai tierakenteissa käytettyä pilaantunutta maa-ainesta, joka poistetaan tienrakennetta parantaessa taikka muuta hoitotyötä tehdessä.

Maanteiden hoidossa syntyvissä jätteissä, muut jätteet käsittävät sähkö- ja elektroniikkatuotteet. Kyseistä syntyvää jätettä tulee raportoida jo tälläkin hetkellä ja asiaan on huomattavissa tiukennuksia sekä lisävaatimuksia raportoinnin suhteen. Sähkö- ja elektroniikkaromu on ongelmajätettä, jonka kierrätykseen tulee kiinnittää koko ajan enemmän huomiota ympäristön lämpenemisen sekä kiertotalouden kehittämisen kannalta. (Pääkkölä 2021).

Rakenteissa käytetty puu luokitellaan kahteen kategoriaan, tavallinen puu ja kestopuu -kategoriaan. Tavallisella puulla voidaan käsitellä esimerkiksi sillan rakentamiseen käytettyjä muottipuita, ei kuitenkaan tiealueelta kaadettuja puita. Kestopuu voi myös olla sillan rakentamiseen käytettyä muottipuuta. Kestopuu on ominaisuuksiltaan erilainen ja vaatii erilaisen käsittelyn kyllästysaineen takia kuin tavallinen puu. Kyllästysaine tekee kestopuusta myös ongelmajätteen ja se tulee kierrättää sen mukaisesti.

Tonnimäärän mukaan materiaalit jaotellaan soveltuvien osien työmaan ulkopuolelta tuotuihin materiaaleihin, työmaanleikkausmateriaaleihin, läjitettäväksi menneisiin materiaaleihin ja muualle hyödynnettäväksi vietyihin materiaaleihin. Raportoidessa materiaaleja raportointilomakkeeseen kirjataan myös rakennetut pohjavesisuojuukset ja melusteet sekä kuinka paljon niihin liittyviä erilaisia rakenteita on tehty tiehankkeessa.

Tienhoidossa on käytössä Harja-järjestelmä, jonka avulla kerätään tiehoidossa syntyvien materiaalien määrä sekä syntyvän jätteen määrää. Harja-järjestelmään kirjataan esimerkiksi tien talvihoidon liukkaudentorjuntaan käytetty suolamäärä sekä kesällä pölynsidontaan käytetty suolamäärä. Järjestelmään kirjataan kerätty sekajäte, jota syntyy levähdysalueilta sekä muualta tien varsilta. Järjestelmään kirjataan tieto siitä, miten paljon urakoissa on käytetty tiesuolaa, hiekkaa, soraa ja torjunta-aineita sekä minkä verran urakassa on kerätty sekajätettä tien varsilta sekä levähdys- ja parkkipaikoilta.

Raportointi kaikesta materiaalista suoritetaan Excel-pohjaisella ympäristöraportointilomakkeella. Tienhoidossa lomake on nimeltään ”rakentamisen ympäristöraportointi”. Raportointi ja lomake hankkeesta tehdään vuosittain. Lomakkeet toimitetaan Väylävirastolle, jossa ne tarkistetaan. Liikennevirasto arkistoi ja koostaa tiedot tilastokeskukselle kansantalouden materiaalit -tilastoa varten. Kansantalouden materiaalit -tilastolla kuvataan luonnosta otettuja, siirrettyjä ja muutettuja ainemääriä. Tilaston pyrkimyksenä on auttaa ymmärtämään kansantalouden materiaali riippuvuutta sekä taloudellisen toiminnan ympäristövaikutuksia. (Heikinheimo, Illman, Pitkänen ja Pursula 2017, 10-13). Liikennevirasto laati esiselvityksessään ehdotelman ympäristöraportointilomakkeesta, joka on esitettyinä kuviossa 6.

RAKENTAMISEN YMPÄRISTÖRAPORTOINTI																	
Kehittäminen, vuoden		2016	toteutuma														
ELY-keskus:		Uusimaa	Täyttäjä:														
<b>Hankkeen perustiedot</b> <i>Täyttöohjeita löydät 'Ohjeet' -taulukosta sekä osoittamalla punaisia kolmioita hiirellä</i>																	
Nimi:			Hinta:			Pituus:											
			milj.euroa			km											
<b>Materiaalien käyttö raportointivuonna</b>																	
Materiaali (laatu)	Työmaan ulkopuolelta tuotu materiaali	Työmaan leikkausmateriaalit	Lajitettäväksi viety materiaali	Muualle hyödynnettyksi viety materiaali	Materiaalien kokonaismäärä	Läji-tye-%	Lisätietoja										
<b>Maa- ja kivialues (tonnia)</b>																	
Louhemateriaali/kivet					0	0	<input type="checkbox"/>										
Muut materiaalit					0	0	<input type="checkbox"/>										
<b>Yhteensä</b>	0	0	0	0	0	0											
<b>Teollisuuden sivutuotteet (tonnia)</b>																	
Tuhka ja kuona							<input type="checkbox"/>										
Betoni							<input type="checkbox"/>										
Muut							<input type="checkbox"/>										
<b>Autonrenkaat (tonnia)</b>																	
Autonrenkaat (kokonaiset, rouhe, granaatti)							<input type="checkbox"/>										
<b>Vaaralliset jätteet (tonnia)</b>																	
Pilaantuneet maat					0		<input type="checkbox"/>										
Muut vaaralliset jätteet					0		<input type="checkbox"/>										
<b>Yhteensä</b>	0	0	0	0	0	0											
<b>Rakenteissa käytetty puu (m<sup>3</sup>)</b>																	
Tavallinen puu							<input type="checkbox"/>										
Keskipuu							<input type="checkbox"/>										
<b>Yhteensä</b>	0																
<b>Muut jätteet (tonnia)</b>			Kaatoaikai- viety	Kierrättykseen viety materiaali	Erotus												
Muu työmaajäte					0		<input type="checkbox"/>										
<b>Rakennettu pohjavesisuojaus ja melusteet (täytetään vasta hankkeen valmistuttua)</b>																	
<b>Pohjaveden suojaus</b>	Pituus (m)	Pituus (tiem)	<b>Melusteet</b>	Pituus (m)	Pituus (tiem)	<b>Asukkaat</b>											
Bentonittimatto			Meluvalli														
Bentonittimaa			Melukaide														
Maaliviste			Meluseinä														
Muovikalvo tai bitumikermi			<b>Yhteensä</b>	0	0												
Yhdistelmä rakenne																	
<b>Yhteensä</b>	0	0															
<b>Lisätietoja</b>																	
<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>																	
<b>Ehdotuksia lomakkeen kehittämiseksi</b>																	
<table border="1"> <tr><td> </td></tr> </table>																	

Kuvio 6 Liikenneviraston esiselvityksen ehdotelma ympäristöraportointilomakkeesta. (Materiaalien hallinnan raportointi väyläpidossa 2017, Väylävirasto.)

### 3.2 Materiaalien määrittely

Maanteiden hoitourakoissa tiealueella tehtävissä hoidollisissa toimenpiteissä materiaalia ja jätettä syntyy merkittäviä määriä. Materiaalit määritellään kesä- ja talvihoidossa syntyviin materiaaleihin. Kesähoidossa materiaaleina syntyy ojamaita, pakkausjätettä (muovi ja pahvi), kesällä käytettävän suolan varastointiin käytettävät suolasäkit, uusittavien liikennemerkkien vanhat taulut, joiden materiaali on vaneri tai alumiini, merkkien taustalla käytettävät lankut joiden aines on puu, vanhat liikennemerkkiputket, betonijalustat, vanhat betoni- ja muovirummut, työkoneiden huollosta ja korjauksista syntyvät osat kuten esimerkiksi niitto- ja raivauskoneen terät ja kuorma-autojen ja muun tasaukseen käytettävän kaluston alusterät sekä hydraulikaletkut.

Maanteillä talvihoidossa syntyvät materiaalit ovat osittain samoja kesähoidossa syntyvien materiaalien kanssa. Talvihoidossa kuitenkin materiaalinimikkeitä on pienempi määrä ja myös materiaalien määrät ovat pienempiä. Eroavaisuus kesähoidon ja talvihoidon välillä johtuu muokkaus- ja korjaustoimenpiteistä, jotka hoidetaan pääosin kesähoidossa akuutteja tapauksia lukuun ottamatta. Talvihoidossa tehtävänä on ylläpitää maanteiden kuntoa ja huolehtia aurauksesta. Talvihoidossa ajoittain uusitaan myös opasteita ja liikennemerkkejä, näistä syntyy vaneria, alumiinia ja metallia, mutta määrällisesti niitä uusitaan vähemmän kuin kesäaikaan. (Pääkkölä 2021.)

Tällä hetkellä raportoitavia lajikkeita maanteiden hoitourakoissa ovat rakentamisen jätteet ja muut. Maanteiden kunnossapidossa raportoidaan laajasti syntyvän jätteen määrä. Sen avulla seurataan lajitteluastetta sekä kierrätysastetta. Lajitteluaste ja sen seuranta mahdollistaa materiaalien hyödyntämisen uudelleen. Lajittelun avulla vähennetään haitallisia ympäristövaikutuksia sekä tuetaan tuotteen uudelleenkäytön mahdollisuutta. Kierrätysasteen avulla tarkastellaan ja mitataan materiaalien kierrätys- ja uusiokäyttöä. Uusiokäytössä materiaali tulee käyttöön samassa tarkoituksessa, kun taas kierrätyksessä materiaalia käytetään uudelleen johonkin muuhun materiaalille soveltuvaan tarkoitukseen. (Jäteraportointi-info, sisäinen materiaali YIT, 28.1.2021)

### 3.2.1 Uusiokäytettävä materiaali

Jätelaki (646/2011) 52§ määrittelee toimia tuotteen uudelleenkäytön edistämiseksi. Laki määrittää tuottajan vastaamaan tuotteen kuljetuksesta ja vastaanotosta siten, että tuote ei pääse tarpeettomasti vaurioitumaan tai rikkoutumaan. Tämän avulla ehjät ja korjaukelpoiset tuotteet voidaan käyttää uudelleen mahdollisimman tehokkaasti ja tällä tavoin edistää uudelleenkäytön mahdollisuuksia.

Laissa määritetään myös, että jakelijan on mahdollistettava tuotteiden vastaanotto siten, etteivät ne pääse vaurioitumaan. Tuottajan on mahdollisuuksien mukaan varmistuttava siitä, että haltija sekä tuotteen jätehuollon järjestäjä ja muut toimijat saavat tarvittavat tiedot tuotteen uudelleenkäyttömahdollisuuksista ja tiedon tuotteen vaarallisten aineiden sekä osien sijainnista. (Jätelaki 646/2011, 52§).

Uusiomateriaaleja voidaan hyödyntää monissa maanteillä tehtävissä korjaus- ja kunnostustoimissa sekä maanteiden rakentamisessa, esimerkiksi penkereissä, kerrosrakenteissa (sidotut ja sitomattomat), päällysteessä, kevennysmateriaalina, syvästabiloinnin sideaineseoksissa ja lämmöneristeenä. Uusiomateriaali voi poiketa ominaisuuksiltaan paljonkin samaan luonnonmateriaaliin verrattuna. Ominaisuudet voivat poiketa esimerkiksi keveydessä, sitoutumiskyvyssä, routimisherkkyudessa, paisumisalttiudessa ja lämmöneristävyudessa. Alla on listattuna erilaisia käyttökohteita uusiomateriaaleille infrarakentamisessa.

Penkereissä ja meluvalleissa käytettäviä uusiomateriaaleja

- lentotuhka
- pohjatuhka
- leijupetihiekka
- käsitelty jätteenpolton pohjakuona
- rengasleike eli jätelainsäädännössä oleva rengasrouhe käytetyistä renkaista

Suodatinkerroksen uusiomateriaalit

- masuunikuonamurske



- ferrokromikuonamurske
- teräsmurske
- pohjatuhka
- leijupetihiekka
- rikastushiekka kalsiitin erottamisessa

Kantavassa ja jakavassa kerroksessa käytettäviä uusiomateriaaleja

- betonimurska
- masuunikuonamurske
- ferrokromikuonamurske
- teräskuonamurske
- asfalttirouhe ja asfalttimurske
- käsitelty jätteenpolton pohjakuona kevyesti kuormitettuihin rakenteisiin

Stabiloidussa kerroksessa käytettäviä uusiomateriaaleja

- asfalttirouhe ja asfalttimurska, joiden sitoutumista lisätään bitumilla
- lehtotuhka, mikäli sidosaineita tarvitsee käyttää, on se tutkittava ennakkokeilla.

Päällysteessä käytettäviä uusiomateriaaleja

- asfalttirouhe ja asfalttimurska
- ferrokromikuonamurska
- teräskuonamurska

Esitetyistä uusiomateriaaleista osaa voidaan käyttää hyödyksi myös maanteiden hoitourakoissa. Jokainen uusiokäytetty materiaali tierakenteessa kuten muutkin tierakentamisen materiaalit kuuluvat rakennustuoteasetuksen (305/2011) piiriin. Tämä tarkoittaa, että niillä tulee olla CE-merkintä. Merkintä tulee soveltamisalan mukaisen harmonisoidun tuotestandardin mukaan tuotteelle. (Uusiomateriaalin käyttö 2020, 16-18)

Mainitut uusiokäytettävät materiaalit keskittyvät infrarakentamiseen. Uusiomateriaaleista osaa voidaan käyttää myös maanteidenhoidossa tehtävissä töissä, kuten esimerkiksi sorateiden nostokohdissa suodatinkerroksen uusiomateriaaleina. Lisäksi kantavan ja jakavan kerroksen osalta voidaan käyttää uusiokäytettäviä materiaaleja, kuten esimerkiksi betonimurskaa tai asfalttirouhetta ja asfalttimurskaa. (Vidgren, 2021).

### 3.2.2 Kierrätettävä materiaali maanteiden hoitourakassa

Kierrätettävä materiaali maanteiden hoitourakoissa pitää sisällään omasta toiminnasta aiheutuvia jätteitä ja materiaaleja, sekä kolmannen osapuolen, eli tienkäyttäjän materiaaleja ja jätteitä.

Työmaan jätehuollon suunnittelussa otetaan huomioon kierrätys ja sen mahdollistaminen. Työmaalle järjestetään jätehuolto, jolla pyritään minimoimaan jätteiden määrä sekä mahdollistamaan oikeanlainen kierrätys syntyville jätteille. Jätteiden lajittelu voidaan tehdä seuraavalla tavalla:

- betoni- ja tiilijäte
- puujäte (ei kyllästetty puu)
- metalli
- maa- ja kiviaines
- sekajäte
- vaaralliset jätteet (esim. kyllästetty puu.)
- lasi, pahvi, paperi ja biojäte

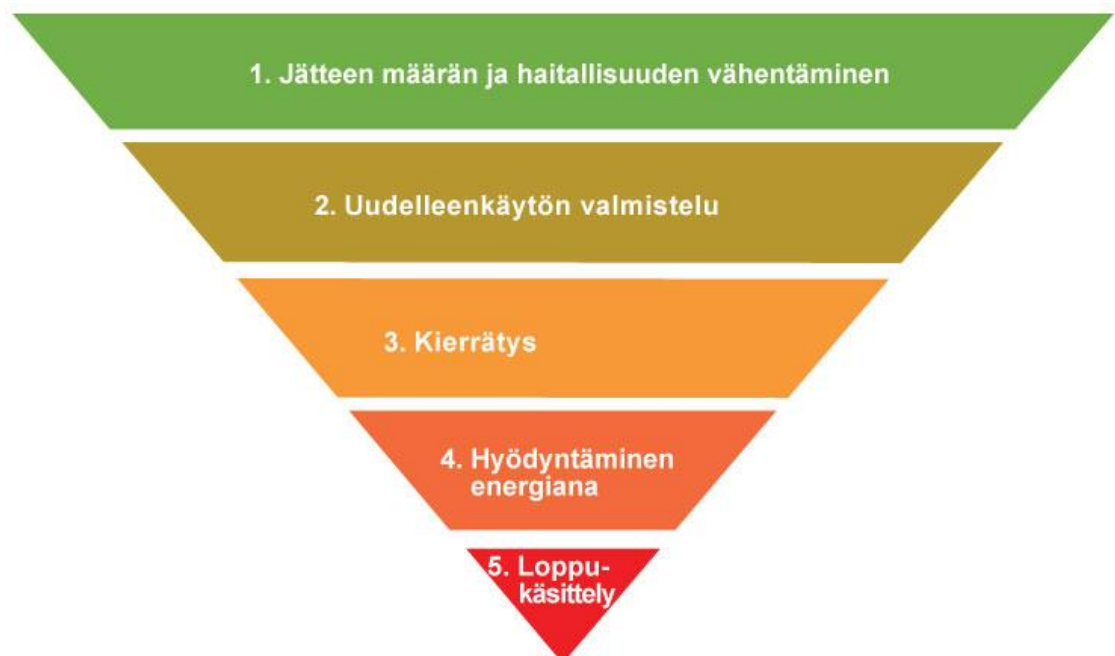
Maanteiden hoitourakoissa jätteiden lajitteluvaatimukset ja mahdolliset kunnan sekä kaupungin jätehuoltomääräykset tulee selvittää ja huomioida suunniteltaessa materiaalien kierrätyksen mahdollistamista oikealla tavalla. (YIT:n sisäinen materiaali, Työmaan jätehuollon suunnittelu).

Kierrätettävät materiaalit maanteiden hoidossa ovat pääosin metalli-, puu-, seka-, ja ongelmajäte. Näistä jättemateriaaleista metalli-, puu- ja sekajäte kerätään omille jäte-

laivoille, josta ne toimitetaan jätekeskukselle ja kierrätetään siellä asianmukaisin toimin. Jätelavat punnitaan jätekeskuksessa ja näin ollen hoitourakassa saadaan tietoon tonnimäärä kierrätykseen viedystä jätteestä. Ongelmajätteelle on oma keräyspaikansa, josta ongelmajäte toimitetaan kierrätykseen asianmukaisesti. Ongelmajätteen määrä merkitään aina ongelmajäteluetteloon.

### 3.2.3 Jäte

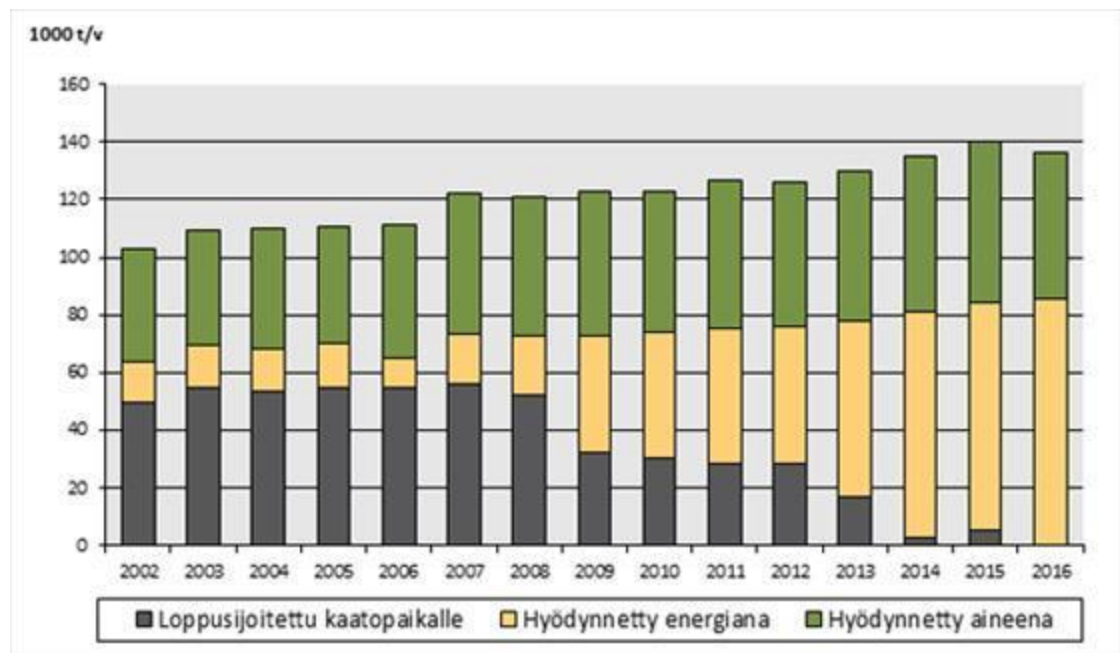
Jätelaki määrittää jätteeksi aineen tai esineen, joka on poistettu tai veloitettu poistettavaksi käytöstä haltijan toimesta. Jätelaissa tarkennetaan, että aine tai esine, joka syntyy tuotannon sivutuotteena jonkin toisen aineen tai esineen tuotantoprosessissa ei ole jätettä vaan sivutuotetta. Sivutuotteen tulee kuitenkin täyttää seuraavat kriteerit: jatkokäytölle tulee olla varmuus, tuotetta tulee voida käyttää, kun sitä on muunneltu enintään tavanomaisen teollisen käytännön mukaisesti tai sitä voidaan käyttää sellaisenaan, tuote syntyy tuotantoprosessin olennaisena osana sekä tuotteen tulee täyttää käyttöön liittyvät vaatimukset ja se ei saa aiheuttaa vaaraa ja haittaa ympäristölle tai terveydelle (Jätelaki 646/2011, 5§).



Kuvio 7 Jätteiden käsittelyn etusijaperiaate, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Haettu 17.2.2021.

Suomessa jätteen määrä on vuosittain huomattava. Esimerkiksi Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen alueella vuonna 2016 syntyi yhdyskuntajätettä 136 000 tonnia. (Kaakkois-Suomen ELY-keskus yhdyskuntajätteet, 2019). Näin ollen jätteen oikeanlaisilla käsittelytoimilla ennaltaehkäistään ympäristön pilaantumista sekä haitallisten aineiden joutumista maaperään ja tätä kautta maan pilaantumista. Kaakkois-Suomessa vuonna 2016 hyödynnettiin yhdyskuntajätteestä 99% aineena tai energiana (Kuvio 8). (Kaakkois-Suomen ELY-keskus yhdyskuntajätteet, 2019). Suomessa jätelainsäädännöllä määritetään jätehuollonetusijaisjärjestely, joka on esitetty kuviossa 7. Etusijaisjärjestely perustuu Euroopan Unionin jätehierarkiaan. (Jätekuljetusten valvonnan kehittämishanke, n.d.). Etusijaisjärjestelyllä pyritään minimoimaan loppukäsittelyyn joutuvan jätteen määrää.

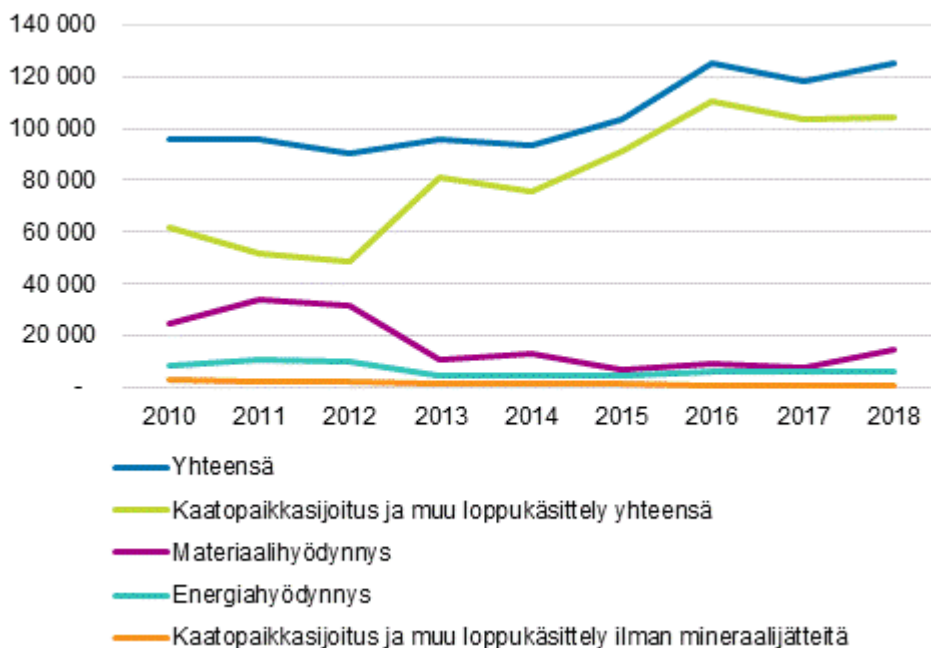


Kuvio 8 Vuosien 2002-2016 yhdyskuntajätteen käsittely Kaakkois-Suomessa, Ympäristö.fi lainattu 17.2.2021

Maanteiden hoitourakoissa syntyvää jätettä ovat puu, metalli, kivi- ja maa-aines, ongelmajäte sekä sekajäte. Materiaalit luokitellaan rakennus- ja purkujätteiksi. Suomen tavoitteena rakennus- ja purkujätteelle on 70% kierrätysaste vuoteen 2020 mennessä.

Suomessa syntyvää jätettä hyödynnetään esimerkiksi materiaaleina ja energiana. Lisäksi jätettä sijoitetaan kaatopaikoille tai loppukäsittelmällä muulla tavoin. Vuonna 2018 Suomessa syntyi yhteensä 128 miljoonaa tonnia jätettä. Syntyneistä jätteistä 61% käytettiin hyödynnettynä energiaksi. Energiaksi hyödynnetyt jätteet olivat pääosin puu- ja sekajätettä. Materiaaleina hyödynnetyt jätteen osuus kasvoi hieman edellisvuoteen verrattuna ollen vuonna 2018 33%. (Jätetilasto 2018, Tilastokeskus.)

Kuviossa 9 esitetään jätteiden käsittelytavat vuosina 2010-2018. Kuvioista voidaan huomata jätemateriaalien kasvu. Kasvu selittyy osittain mineraalijätteiden määrällä, joka kattaa noin 90% koko jätteiden määrästä. Mineraalijätettä syntyy kaivos- ja louhustoiminnasta, mutta myös hieman rakentamisessa. Rakentamisessakin syntyy mineraalijätettä. Rakentamisen mineraalijätettä oli vuonna 2018, 0,8 miljoonaa tonnia. (Jätetilasto 2018, Tilastokeskus.)



Kuvio 9 Jätteiden käsittelytavat 2010-2018. Jätetilasto 2020, Tilastokeskus.

### 3.2.4 Ongelmajäte

Heinonen (2006) kirjoittaa ongelmajäteoppaassaan, että ongelmajätettä on jätelaissa määritetyt jätteen määritelmät täyttävä ja ympäristöministeriön päätöksellä jäteluetteloon nimetty jäte. Ongelmajätteellä on vaaraa aiheuttavia ominaisuuksia joko ympäristölle tai terveydelle. Toimiessa ongelmajätteiden parissa, toiminnanharjoittajan tulee olla tietoinen ja tunnettava jäte. Vaarallista ja haitallista jätettä kuljettaessa sekä varastoidessa tulee merkintä olla tehty selkeästi ja määräysten mukaisesti. Ongelmajätettä on myös pilaantunut maa-aines, jota voi syntyä maanteiden hoitourakoissa. Maa-aines pilaantuessaan tulee poistaa ja ehkäistä mahdolliset lisävahingot. Pilaantuneen maa-aineksen käsittelyyn vaaditaan ympäristölupa tai -ilmoitus, jonka myöntää tai hyväksyy alueellinen ympäristökeskus. (Heinonen 2006).

Maanteiden hoitourakoissa syntyvää ongelmajätettä ovat esimerkiksi levähdyspaikoilta löytyvät ajoneuvojen akut, auton renkaat, öljyjätteet, erilaiset ajoneuvojen nesteet kuten jäähdytinneste, aerosolipullot ja maalit. Hoitourakoissa voi syntyä myös pilaantunutta maata, esimerkiksi vaarallista ainetta kuljettavan ajoneuvon onnettomuuksien seurauksena tämä on ongelmajättemaata.

## 4 Jätehuollon järjestäminen ja toteutus

### 4.1 Jätehuollon järjestäminen

Jätelain (646/2011) 8§:ssä määritellään yleinen velvollisuus noudattaa etusijajärjestystä seuraavasti: *”Kaikessa toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavaa etusijajärjestystä: Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista on jätteen haltijan hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsitteltävä.”*

Jätteenkeräys tulee mahdollistaa siten, että vastaanotto paikalle on esteetön pääsy toimittamaan jätettä sekä jätteen poiskuljettamista varten kuormaaminen on turval-  
lisesti suoritettavissa. Vastaanotto paikalla tulee olla riittävästi jätteelle tarkoitettuja  
astioita, esimerkiksi jätelavoja, säiliöitä tai maahan upotettuja syväkeräysastioita. Jä-  
teastioihin tulee merkitä tiedot näkyvästi kierrätettävästä jätteestä sekä yrityksen tai  
yhteisön yhteystiedot. Jäteastian tyhjennys tulee toteuttaa siten että kaikki jäte mah-  
tuu astiaan ja astia voidaan sulkea. Jätteen toimittajan tulee huolehtia, että jäte toi-  
mitetaan vastaanotto paikassa oikeaan jäteastiaan. (Jätelaki 646/2011, §10.).

Rakennus- ja purkujätteen haltijan tulee jätelain mukaan järjestää jätteenkeräys si-  
ten, että mahdollisimman paljon jätteestä voidaan valmistella uudelleen käyttöön tai  
muuten kierrättää ja hyödyntää. (Jätelaki 646/2011, §16.)

Jäteasetuksen (179/2012) 16§ mukaan erilliskeräys tulee järjestää ainakin seuraaville  
jätelajeille:

- lasijätteet
- maa- ja kiviainesjätteet
- betoni-, tiili-, kivennäislaatta-, ja keramiikkajätteet
- paperi- ja kartonkijätteet
- kipsipohjaiset jätteet
- muovijätteet
- metallijätteet

## 4.2 Jätehuollon toteutus maanteiden hoitourakassa

Maanteiden hoitourassa syntyvä jäte luokitellaan rakennus- ja purkujätteeksi. Maan-  
teiden hoitourakoissa syntyvää jätettä ovat metallijäte, muovijäte, pahvijäte, maa- ja  
kiviaines sekä ongelmajäte. Hoitourakoissa tehdään työmaan jätehuollolle suunni-  
telma, jonka mukaan työmaan jätehuolto järjestetään. Jätehuollon työmaakohtainen  
suunnitelma pitää sisällään menettelytoimenpiteitä, joiden avulla työmaalle saadaan

tarpeeksi kattava ja laaja jätehuolto, joka täyttää lain vaatimukset sekä mahdollistaa jätteiden oikean ja helpon kierrätyksen. Jätehuoltosuunnitelmassa nimetään vastuuhenkilöt erikseen, vastaamaan suunnitelman toteutumisesta sekä sen noudattamisesta.



Kuvio 10 Sekajäte- sekä puujäte lavat Kouvolan hoitourakassa. (Kukkonen 2021, Valkeala.)



Kuvio 11 Metallijätelava Kouvolan hoitourakassa. (Kukkonen 2021, Valkeala.)



Kuviossa 10 ovat maanteiden hoitourakoissa materiaalien keräämiseen tarkoitetut lavat puujätteelle sekä sekajätteelle. Lavojen tyhjennys hoidetaan vaihtolavakuorma-autolla lavojen täytyessä. Kuviossa 11 on metallijätteen lava, johon tuodaan kaikki hoidossa syntyvä metallijäte esimerkiksi liikennemerkkien vaihdossa syntyvät kiinnikkeet ja metalliputket. Lavoilla olevan materiaalin määrä saadaan selville lavaa tyhjentäessä ajoneuvon ajaessa vaa’an kautta ja näin saadaan tieto tonnimääristä raportointia varten.

## 5 Raportointi

Maanteiden hoitourakoissa raportoidaan materiaali ja jätetiedot sähköiseen Harja-järjestelmään. Harja-järjestelmään kerättävää tietoa ovat urakassa kerätyt sekajätteet sekä tienpidossa käytetyt materiaalit kuten esimerkiksi suolan ja hiekan määrät. Toistaiseksi Harja-järjestelmään ei kerätä tietoa syntyneistä maamassoista. (Heikinheimo, Illman, Pitkämäki ja Pursula 2017, 13).

Harja-järjestelmään kirjataan urakan työnjohdon toimesta ja tiedon tulee olla ajantasainen. Tieto järjestelmään päivittyy osassa työlajeista automaattisesti, esimerkiksi talvihoidossa käytetty suolan määrä päivittyy Harja-järjestelmään automaattisesti, Autori-sovelluksen sekä Fleetlogis sovelluksen antamien tietojen perusteella. Työnjohdolla on urakassaan käytössä myös tehtävä- ja määräluettelo, johon on merkittynä kaikki hoitovuodelle olevat työt sekä määrä minkä verran niitä tulisi tehdä. Tehtävä- ja määräluettelon seurannassa on käytössä kopio samasta luettelosta, johon merkataan suunnitellut työt määrällisesti. Suunnitelma töille tulee tehdä urakavuoden sekä hoitokauden vaihtuessa. Suunnitelman seuranta ja raportointi tulee suorittaa urakan tilaajalle eli paikalliselle ELY-keskukselle. Urakassa on kuukausittain työmaakokous, jossa tilaajan kanssa käydään läpi urakkaan liittyviä asioita kuten esimerkiksi syntyneiden jätteiden määrä tai käytetty suolan määrä, tällä tavoin tilaajalla on koko ajan ajantasainen tieto materiaalien määristä. Urakassa tulee järjestää myös

viikoittaisia palavereita, joissa tilaajan edustaja on myös läsnä. Näissä palavereissa käydään läpi ja suunnitellaan työt, joita urakassa on tarkoitus suorittaa seuraavalla viikolla. Raportointi suoritetaan maanteidenhoitourakoissa siis seuraavalla tavalla, työnsuorittaja eli aliurakoitsija raportoi tehdyt työt urakoitsijalle, urakoitsija raportoi käytetyt materiaalit ja raportoi nämä eteenpäin tilaajan järjestelmiin sekä tuo raportointidokumentit nähtäväksi viimeistään seuraavassa työmaakokouksessa. Tilaaja eli ELY-keskus raportoi Väylävirastolle samat tiedot sopimusten mukaan.

Hoitourakoissa tilaaja vaatii urakoitsijan tekemään urakan tehtävissä syntyville maanmassoille sijoitussuunnitelman, sekä hankkimaan etukäteen massoille sijoitusluvan. Urakoitsija on velvollinen esittämään suunnitelman sekä sopimuksen tilaajalle ennen työhön ryhtymistä. (Vidgren 2021).

## 5.1 Tiedonkeräys työlajeittain

Hoitourakoissa työlajit määrittyvät liikenneympäristön hoidon kautta. Työlajit voidaan määrittellä seuraavasti, talvihoito, liikenneympäristön hoito, sorateiden hoito, liikenteen varmistaminen erikoistilanteissa, korjaaminen ja muut toimenpiteet.

## 5.2 Talvihoidon työlajien tiedonkeräys

Talvihoidossa syntyvien materiaalien tiedonkeruu käsittelee käytetyn suolan ja hiekan määrää tienhoitoluokittain. Tieto kerätään käytössä olevan Autori-sovelluksen kautta. Liukkaudentorjunnassa olevassa ajoneuvossa on GPS-signaalia lähettävä mobiililaitte, jonka avulla tieto saadaan taltioitua järjestelmiin. Ajoneuvon päällä oleva suolain antaa myös tiedon FleetLogis-järjestelmän kautta siitä, minkä verran suolaa on tiealueelle laskettu liukkaudentorjunnan aikana. Näiden tietojen avulla saadaan tietoon kaikki talvihoidossa käytetty suolan määrä. Käytetty suolan määrä kirjataan Harja-järjestelmään. (Vidgren, 2021).

### 5.3 Liikenneympäristön työajikohtainen tiedonkeräys

Liikenneympäristön hoito käsittää liikennemerkkien, liikenteen ohjauslaitteiden ja reunapaalujen hoidon sekä uusimisen, tie-, levähdys- ja liitännäisalueiden puhtaanapidon ja kalusteiden hoidon, viherhoidon, kuivatusjärjestelmän kaivojen, putkistojen ja pumppaamoiden hoidon, rumpujen kunnossapidon ja uusimisen, kaiteiden, riista- ja suoja-aitojen sekä kiveysten kunnossapidon, päällysteen paikkaukset, päällystettyjen teiden sorapientareen kunnossapidon sekä laitureiden ja siltojen hoidon.

Liikenneympäristön hoidossa työajikohtainen tiedonkeruu hoidetaan Autori-sovelluksen avulla, johon merkataan tehdyt työt. Autori-sovelluksen lisäksi tiedot merkitään Excel-pohjaiseen tehtävä- ja määräluetteloon. Tehtävä- ja määräluetteloon tehdään merkintä jokaiselle työajijlle sen kohdalle, minkä verran on uusittu tai korjattu työajijkohtaisia materiaaleja. Merkinnän osalta käytössä on sekä juoksumetreinä merkitseminen että kappalemäärällinen merkitseminen. Määrällinen merkitseminen on käytössä esimerkiksi liikennemerkkien kohdalla, koska niiden määrä voidaan laskea.

Liikenneympäristön hoidossa suoritetaan ojarumpuihin liittyviä toimenpiteitä vuosittain, kuten rumpujen uusinta, sulatus sekä aukaisu. Maanteiden hoidossa on käytössä Harja-järjestelmä mihin kirjataan vaihdetut rummut. Harja-järjestelmä on Väyläviraston ylläpitämä järjestelmä, josta löytyy luettelo tieosuuksilla olevista laitteista kuten esimerkiksi liikennemerkeistä ja ojarummuista. Luettelon ylläpitämiseksi vaihdetut rummut merkataan järjestelmään. Lisäksi järjestelmään merkataan myös vaihdetut sekä lisätyt liikennemerkkit. (Vidgren, 2021).

### 5.4 Korjaaminen ja sorateiden hoito

Korjaaminen tässä työssä tarkoittaa pääasiassa ojitusta. Ojituksessa liettynyt maa-aines poistetaan ojasta - tämän avulla parannetaan kuivatusta siten, ettei vesi jää seisomaan tiettyihin paikkoihin ja ole haitaksi tien rakenteelle tai tienkäyttäjälle. Tällä tavoin ei aiheudu vaaraa liikuttaessa tiellä. Ojituksessa tiedot kerätään työkoneelta Autori-sovelluksen avulla tehtävä- ja määräluetteloon. Autori-sovelluksella saadaan

tieto työkoneen kohteesta, jossa työskennellään, kun taas tehtävä- ja määräluetteloon merkitään juoksumetrit tehdyistä ojitustöistä. Korjaamiseen kuuluvat myös ojituksen yhteydessä tehtävä kallion kynsien louhinta. Louhintaa on mahdollista suorittaa vuosittain urakkasopimuksessa sovittu määrä, joka mitataan neliömetreinä. Kohteiden tiedonkeruu saadaan louhinnan suorittavalta toimijalta työn jälkeen. Työt ennen louhittavat kohteet merkitään urakoitsijan toimesta ja tilaaja hyväksyy louhinnan. (Tehtävä- ja määräluettelo, Kouvolan hoitourakka, 2021).

## 5.5 Materiaalimäärät

Materiaalimäärissä maanteiden hoitourakoissa käsitellään tonneja tai juoksumetrejä/juoksukilometrejä. Metalli sekä puujäte kerätään vaihtolavoille, jotka kuljetussopimuksen tai erillisen tilauksen mukaan tyhjennetään. Vietäessä puu-, metalli- tai sekajätelavaa kaatopaikalle, kuorma-auto ajetaan vaakaa kautta ja vaaka antaa tiedon tonnimäärällisesti materiaaleista, joka kirjataan järjestelmään. (Pääkkölä 2021).

YIT:llä on käytössä Lassila & Tikanojan järjestelmä, joka tallentaa tiedon heidän käsittelemien jätteiden osalta automaattisesti. Jätteet, joita Lassila & Tikanoja ei käsittele vaan ne kuljetetaan muuten jätelaitoksille tai jatkokäsittelyyn voidaan syöttää järjestelmään manuaalisesti. (Jäteraportointi infraprojekteissa, YIT:n sisäinen materiaali 2020)

Ojitusta tehdessä ojituksesta syntyviä ojitusmaita läjitetään eli ajetaan pois työmaalta jollekin alueelle missä maa-aines läjitetään. Ojitusta suorittaessa maa-aines voidaan myös käyttää luiskassa rakenteen parannukseen. Ojitusmaita syntyy noin 5 000 – 20 000 tonnia kesän aikana. Ojitusmaidan kuljetus hoidetaan kuorma-autoilla tai maataloustraktoreilla. Ojitusmaidan määrää mitataan tonneittain ja painon mittaukseen voidaan hyödyntää nykyteknologialla varustettuja kaivinkoneita, jotka on varustettu kauhan vaakatoiminolla. Punnituksessa voidaan käyttää myös kuljetuskaluston antureita sekä ajotietokonetta, joka antaa kuorman painotiedot. (Pääkkölä 2021).

Kuviossa 12 on erään kaivinkoneiden vaakavalmistajan näyttöpäätteen kuva, josta nähdään yhden kauhallisen tonnimäärä sekä kokonaistonnimäärä, jota on kavi-  
vettu/lastattu käynnissä olevan työsuorituksen aikana.



Kuvio 12 Loadex 100 Kaivinkone vaa’an näyttökuva. (RDS technology 2021).

## 5.6 Kierrätystavat

Suomessa kierrätysjärjestelmät erilaisille materiaaleille ovat melko samankaltaisia toisiinsa verrattuna. Kierrätyksen järjestämisen sekä suorittamisen merkittäviä ja keskeisiä tekijöitä ovat kierrätyksen kannattavuus sekä uusiokäytöntehtokkuus. Näiden avulla määritetty kierrätysjärjestelmä materiaaleille. Raaka-aineen tai tuotteen ollessa arvokas, kierrätysjärjestelmä on toimivampi ja tehokkaampi. Arvokas tuote tai raaka-aine halutaan talteen kustannussäästöjen takia, kun taas raaka-aineella tai tuotteella jonka kerääminen on hyvin hankalaa sekä kallista, kierrätysjärjestelmän kattavuus on heikompi tai sitä ei ole ollenkaan.

Puujätteen hyödyntäminen energiantuotannossa on melko vähäistä, kierrätyspuun käyttö energiantuotannossa on kuitenkin ollut nousussa. (Pirhonen, Heräjärvi, Saukcola, Rätty & Verkasalo 2011). Vuonna 2018 puujätettä hyödynnettiin energiana noin 59 000 tonnia. (Jätetilasto 2018, Tilastokeskus).

Taulukko 2 Vuoden 2018 jätekertymä sekä jätteen käyttö. (Jätetilasto 2018, Tilastokeskus.)

**Yhdyskuntajätekertymä 2018, tonnia**

	<b>Kaikki käsitellyt yhteensä</b>	<b>Materiaali-hyödynnys (psl. kompostointi ja mädätys)</b>	<b>Kompostointi ja mädätys</b>	<b>Energia-hyödynnys</b>	<b>Hävityspolttolito</b>	<b>Kaatopaikkasijoitus</b>
Sekajäte	1 465 449	12 724	14 467	1 424 399	0	13 860
Erilliskerätyt yhteensä, josta	1 431 111	863 473	378 731	183 225	953	4 729
- Paperi ja kartonkijäte	490 418	455 628	0	34 790	0	0
- Biojäte	424 793	13 406	367 511	41 993	63	1 820
- Lasijäte	89 985	79 831	0	10 044	50	60
- Metallijäte	154 465	154 464	0	0	1	0
- Puujäte	115 746	56 988	168	58 590	0	0
- Muovijäte	67 145	42 377	0	24 204	5	559
- Sähkö- ja elektroniikkaromu	57 477	57 476	0	0	1	0
- Muut erilliskerätyt	31 082	3 303	11 052	13 604	833	2 290
Muut ja erittelemättömät	144 522	9 775	6 541	124 827	19	3 360
<b>Kokonaisjättemäärä</b>	<b>3 041 082</b>	<b>885 972</b>	<b>399 739</b>	<b>1 732 451</b>	<b>972</b>	<b>21 949</b>

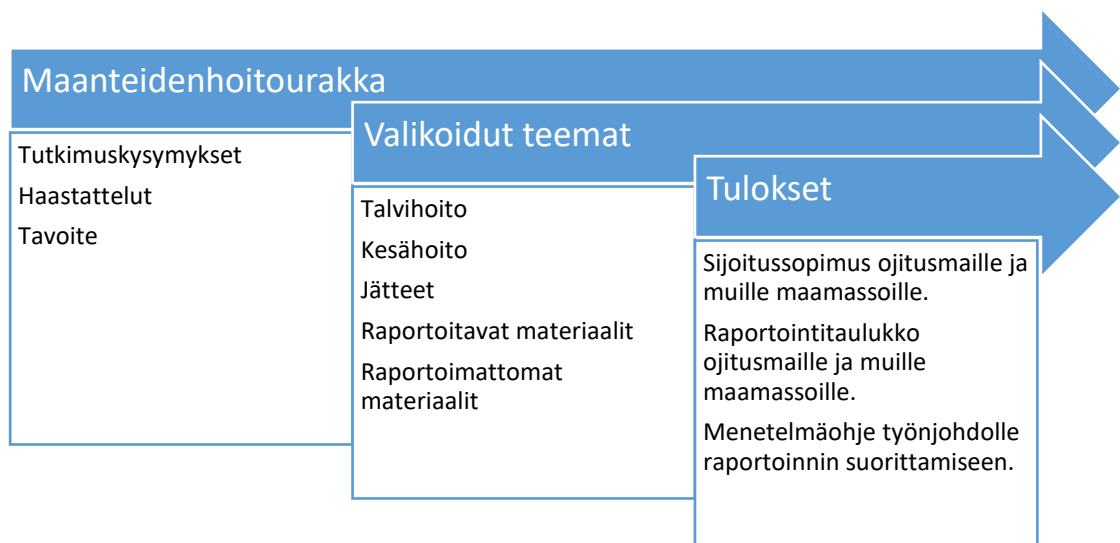
Metallijätteestä vuonna 2018 hyödynnettiin lähes kaikki materiaaleina uudelleen. Yksi tonni metallijätteestä hävityspolletettiin. Sekajätteestä materiaalina hyödynnettiin melko vähäinen määrä, mutta energian tuotannossa sekajätettä käytettiin paljon, joka taas tukee materiaalien hyödyntämistä sekä kierrätystä. (Jätetilasto 2018, Tilastokeskus).

## 6 Tulokset

Tämän opinnäytetyön tulosten ja haastattelujen perusteella kehitettiin YIT:lle maamassoja varten oma Excel-pohjainen maamassojen raportointiin tarkoitettu lomake. Lomakkeeseen tiedot kirjataan tonnimääräisesti ojitusten tai jonkin muun maamassoja tuottavan työsuorituksen tekijän antamien tietojen perusteella. Työsuorittaja kirjaa ylös läjitysalueelle toimitetut maamassat, joista työnjohto kirjaa ne Excel-taulukkoon, sekä pitää taulukkoa ajan tasalla.

Osana raportointia tässä työssä kehitettiin myös maamassojen sijoitukseen liittyvä sopimus pohja. Sopimus pohjalla vastataan edellä mainittuihin vaatimuksiin siitä, että maamassojen sijoitus lupa on hankittuna ennen töiden varsinaista aloittamista. Sopimus pohjassa työnsuorittajan kanssa urakoitsija hankkii maamassoille sijoituspaikan. Katso maamassojen sijoitussopimus liite 1.

Työssä kehitettiin sijoitussopimus ojitusmaille sekä muille maamassoille ja Excel-raportointitaulukko. Työssä kehitettiin myös menetelmäohje urakan työnjohdolle. Menetelmäohjeen avulla työnjohto pystyy käyttämään kehitettyjä työkaluja. Työssä tutkittiin syntyviä materiaaleja, niiden määriä sekä uusiokäyttömahdollisuuksia. Lisäksi tutkittiin jätteiden sekä muiden materiaalien kierrätystä sekä jätehuollon järjestämistä työmaalla.



Kuvio 13 Aikaan saatujen tutkimustulosten prosessikaavio.

Kuviossa 13 on kuvattuna, kuinka tässä työssä saadut tulokset ovat syntyneet. Tutkimuksessa tarkasteltiin koko työn ajan maanteidenhoitourakkaa. Työtä ohjasi tutkimuskysymykset, haastattelut ja tavoite, ja näiden perusteella valikoitiin työn teemat. Työn teemoissa tarkisteltiin mitkä materiaalit raportoidaan maanteidenhoitourakkoissa tällä hetkellä ja materiaalit, joita ei vielä raportoida tai niiden raportointia ei

vielä vaadita. Niiden materiaalien osalta, joita ei vielä raportoida, kehitettiin sijoitus-sopimus ojitusmaille, Excel-raportointitaulukko seurantaan varten sekä urakan työnjohdolle menetelmäohje, jonka avulla raportointi suoritetaan. Tavoite oli kehittää ympäristöraportointikäytäntöjä ojitusmaiden ja muiden maamassojen osalta YIT:lle maanteidenhoitourakoihin. Työssä kehitettiin sijoitussopimus helpottamaan sijoituspaikan sopimista etukäteen, lisäksi Excel-raportointitaulukon sekä menetelmäohjeen avulla saadaan tieto kerättyä mahdollista raportoinnin vaatimista varten tulevaisuudessa.

## 6.1 Maamassojen sijoitussopimus ja raportointilomake

Työssä tuli kehittää ympäristöraportointikäytäntöjä maanteiden hoitourakoihin materiaaleille, joiden raportointia ei vielä vaadita. Tämän työn tuloksena kehitettiin ojitusmaiden ja muiden maamassojen sijoitussopimus sekä työnjohdolle Excel-raportointitaulukko raportointia varten. Taulukon avulla raportointi voidaan suorittaa helposti tilaajan järjestelmään sekä tieto maamassoista on aina tallessa. Tilaaja ei vielä vaadi maamassa-tietojen raportointia, joten suoraan tilaajan järjestelmään tehtävää raportointia ei tässä työssä kehitetty.

Tutkiessani mahdollista järjestelmän muutosta, jolla saataisiin raportointi suoritettua suoraan tilaajan järjestelmään eli Harja-järjestelmään, havaitsin sen olevan mahdollista. Suora raportointi voitaisiin mahdollistaa Autori-sovelluksen kautta järjestelmämuutosten avulla. Autori-sovellusta on käytettävä työtä suorittaessa ja näin ollen ajantasainen tieto saataisiin raportoitua sitä kautta helpoiten ja synkronoitua Harja-järjestelmään. Tässä työssä tehtiin kuitenkin raportointitaulukko, jonka avulla saadaan tieto taltioitua sekä myöhemmässä vaiheessa raportoitua maamassojen osalta.

Kuviossa 14 esitettyä maamassojen raportointiin kehitetty Excel-raportointitaulukko.





yhtenäistäisi raportointia ja poistaisi erilliset Excel-raportoinnit. Muutos Autoriin on mahdollinen ja toteutettavissa, mutta tässä työssä tehtiin Excel-pohjainen malli raportoinnista, jonka kautta Autori-sovellukseen voidaan kehittää raportointi- ja sopimuspohjamallit.

## 8 Johtopäätös

Tutkimuksessa tutkittiin mahdollisuuksia ympäristöraportoinnin mahdollistamiseen myös materiaaleille, joiden raportointia ei vielä vaadita. Erityisesti tutkimus keskittyi maamassojen raportoinnin mahdollistamiseen sekä helpottamiseen. Tutkimuksen tuloksena tuotettiin työnjohdolle Excel-taulukko raportoinnin helpottamiseksi sekä valmis sopimuspohja maamassojen sijoitukselle. Sopimuspohjaa täytetään jo ennen työn aloitusta samaan aikaan työnturvallisuussuunnitelman kanssa.

Työssä tavoitteena oli kehittää ympäristöraportointijärjestelmäkäytäntöjä ojitusmaiden ja muiden maamassojen osalta YIT:lle maanteiden hoitourakoihin. Tutkimuksen tuotoksilla vastattiin tähän tavoitteeseen. YIT:lle kehitettiin raportointia sekä tiedonkeruuta helpottava Excel-taulukko. Lisäksi kehitettiin sopimuspohja, jossa on sijoituspaikan tiedot sekä lupa hankitaan jo ennen työn aloittamista.

Työssä selvitettiin maanteiden hoitourakoiden materiaaleja ja näiden pohjalta kehitettyjen työn tulosten avulla vastattiin työssä määritettyyn päätavoitteeseen. Työn päätavoite oli kehittää ympäristöraportointijärjestelmäkäytäntöjä ojitusmaiden ja muiden maamassojen osalta YIT:lle. Tähän tavoitteeseen vastaa sijoitussopimus, Excel-seurantataulukko sekä menetelmäohje luotujen työkalujen hyödyntämiseen. Tutkimuskysymyksillä pyrittiin selvittämään hoitourakassa syntyvät jättemateriaalit, materiaalit, joiden raportointi tullaan vaatimaan ja miten tieto työajakohtaisesti kerätään sekä raportoidaan. Työn teoriaosuus käsittelee sekä vastaa jokaiseen tutkimuskysymykseen laajasti.

Työssä haastateltujen työmaapäällikön sekä työpäällikön asiantuntemuksen sekä kokemuksen pohjalta valmistuneet raportointikäytännöt on tehty vastaamaan vaatimuksia sekä helpottamaan tiedonsiirtoa tilaajan järjestelmiin, kun sellainen tullaan vaatimaan maanteiden hoitourakoissa.

Työn tuotoksena syntynyttä maamassojen sijoitussopimusta sekä Excel-raportointitaulukkoa läjitysalueelle sijoitetusta maa-aineksesta on tarkoitus pilotoida ja ottaa käyttöön Kouvolan maanteiden hoitourakassa kesällä 2021.

## Lähteet

A 305/2011.Regulation No 305/2011 of The European Parliament and of the council. Viitattu 18.2.2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0305&from=EN>

Heikinheimo, E., Illman, J., Pitkämäki, A. & Pursula, T. 2017. Materiaalien hallinnan raportointi väyläpidossa, esiselvitys kiertotalouden tarpeisiin. Viitattu 12.1.2021 ja 4.2.2021.

[https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts\\_2017-07\\_materiaalien\\_hallinnan\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2017-07_materiaalien_hallinnan_web.pdf)

Heinonen, T. 2006. Ongelmajäte opas. Ekokem. Karisto, Hämeenlinna 2006. Viitattu 25.2.2021.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Jätekuljetusten valvonnan kehittämishanke. N.d. Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus. Viitattu 17.2.2021. [https://www.ely-keskus.fi/varsinais-suomi-jatekuljetusten-valvonnan-kehittamishanke;sessio-nid=1D9929AC95CF9F70DB6D928352BF748B?p\\_p\\_id=122\\_INSTANCE\\_aluevalinta&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_r\\_p\\_564233524\\_resetCur=true&p\\_r\\_p\\_564233524\\_categoryId=14406](https://www.ely-keskus.fi/varsinais-suomi-jatekuljetusten-valvonnan-kehittamishanke;sessio-nid=1D9929AC95CF9F70DB6D928352BF748B?p_p_id=122_INSTANCE_aluevalinta&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_r_p_564233524_resetCur=true&p_r_p_564233524_categoryId=14406)

Kaakkois-Suomen ELY-keskus, yhdyskuntajätteet. 2019. Ympäristöhallinnon yhteisen verkkopalvelun verkkojulkaisu. Viitattu 17.2.2021. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus\\_ja\\_tuotanto/Jatteet\\_ja\\_jatehuolto/Jatesuunnittelu/Etela\\_ja\\_LansiSuomen\\_jatesuunnittelu/Alueellista\\_jatetietoa/KaakkoisSuomen\\_ELYkeskus\(30765\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Jatteet_ja_jatehuolto/Jatesuunnittelu/Etela_ja_LansiSuomen_jatesuunnittelu/Alueellista_jatetietoa/KaakkoisSuomen_ELYkeskus(30765))

Kunnossapito. N.d. YIT infrapalvelut verkkosivu. Viitattu 8.2.2021.

<https://www.yit.fi/infrapalvelut/kunnossapito>

Levola, K. 2018. Maanteiden hoitourakoiden kilpailutus 2019. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Viitattu 13.1.2021. <https://docplayer.fi/107550087-Maanteiden-hoitourakoiden-kilpailutus-2019.html>

Loadex 100. N.d. RDS Technology verkkojulkaisu. Viitattu 12.3.2021.

<https://rdstec.com/product/loadex100/>

L 646/2011. Jätelaki. Viitattu 10.2.2021. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

L 646/2011 §8. Jätelaki. Yleinen velvollisuus noudattaa etusijaisjärjestystä. Lainaus 11.2.2021. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646#L2P8>

L 646/2011 §10. Jätelaki. Jätteen keräys. Viitattu 11.2.2021 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179#L2P10>

L 646/2011 §16. Jätelaki. Rakennus- ja purkujätteen erilliskeräys ja hyödyntäminen. Viitattu 11.2.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179#L3P16>

L 646/2011 §52. Jätelaki. Toimet uudelleenkäytön edistämiseksi. Viitattu 10.2.2021. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646#L6P52>

Maanteiden hoidon kilpailutus. N.d. Väyläviraston verkkosivuilla. Viitattu 12.1.2021. <https://vayla.fi/palveluntuottajat/hankinnat/tieurakat>

Maanteiden hoitourakoiden tuotekortit. 2018. Väyläviraston julkaisu verkossa. Viitattu 2.2.2021. [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/hoidon\\_tuotekortit\\_2018\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/hoidon_tuotekortit_2018_web.pdf)

Maanteiden talvihoito. 2018. Liikenneviraston ohje. Viitattu 15.1.2021. [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo\\_2018-33\\_maanteiden\\_talvihoito\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2018-33_maanteiden_talvihoito_web.pdf)

Pirhonen, I., Heräjärvi, H., Saukkola, P., Rätty, T & Verkasalo, E. 2011. Puutuotteiden kierrätys. Finnish Wood Research Oy:n osarahoittama esiselvityshankkeen loppuraportti. Viitattu 25.2.2021. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2011/mwp191.pdf> Viitattu 25.2.2021.

Pääkkölä, J. Työmaapäällikkö, YIT Suomi Oy. haastattelu 22.1.2021, Kouvola.

Salmenperä, H., Sahimaa, O., Kautto, P., Vahvelainen, S., Wahlström, M., Bachér, J., Dahlbo, H., Espo, J., Haavisto, T. & Laine-Ylijoki, J. 2016. Kohdennetut keinot kierrätyksen kasvuun. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 53/2016. Valtioneuvoston kanslia 22.11.2016. Viitattu 8.1.2021. [kohdennetut keinot kierrätyksen kasvuun.pdf \(valtioneuvosto.fi\)](https://www.valtioneuvosto.fi/julkaisut/kohdennetut-keinot-kierrätyksen-kasvuun.pdf)

Suomella on hyvät mahdollisuudet kestävä kehityksen mukaiseen ekologiseen jälleerakentamiseen, N.d. 3.1 Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi, Valtioneuvosto. Viitattu 8.1.2021. [3.1 Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi \(valtioneuvosto.fi\)](https://www.valtioneuvosto.fi/julkaisut/3.1-hiilineutraali-ja-luonnon-monimuotoisuuden-turvaava-suomi)

Teiden kesähoito. N.d. Väyläviraston verkkosivuilla. Viitattu 22.1.2021. <https://vayla.fi/kunnossapito/tieverkon-kunnossapito/kesahoito>

Teiden kunnossapito. N.d. Väyläviraston verkkosivuilla. Viitattu 11.1.2021. <https://vayla.fi/kunnossapito/tieverkon-kunnossapito>

Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa. 2020. Väyläviraston julkaisu verkossa. Viitattu 25.1.2021. [https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo\\_2020-06\\_uusiomateriaalien\\_kaytto\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2020-06_uusiomateriaalien_kaytto_web.pdf)

Vidgren, A. Työpäällikkö, haastattelu 8.1.2021, 12.3.2021 ja 26.2.2021 Kouvola.

Vuoden 2018 jätekertymä palasi vuoden 206 tasolle. 2020. Tilastokeskuksen verkkojulkaisu. Viitattu 11.2.2021 ja 2.3.2021.

[https://www.stat.fi/til/jate/2018/jate\\_2018\\_2020-06-17\\_tie\\_001\\_fi.html](https://www.stat.fi/til/jate/2018/jate_2018_2020-06-17_tie_001_fi.html)

YIT lyhyesti 2019. YIT Group verkkosivuilla. Viitattu 11.1.2021. [https://www.yit-group.com/siteassets/investors/annual-reports/2019/yit\\_vuosiesite\\_2019\\_fi.pdf](https://www.yit-group.com/siteassets/investors/annual-reports/2019/yit_vuosiesite_2019_fi.pdf)

Yli 100-vuotinen YIT. N.d. YIT Group verkkosivuilla. Viitattu 8.1.2021.

<https://www.yitgroup.com/fi/tietoa-yitsta/historia>

## Liitteet

### Liite 1. Sijoitussopimuksen ja Excel-raportoinnin menetelmäohje.

#### Maamassasopimuksen ja maamassa Excel-pohjan menetelmäohje

Tässä menetelmäohjeessa kerrotaan kuinka sopimus pohjaa sekä Excel-taulukkoa ojitusmaiden ja muiden maamassojen osalta täytetään tulevaisuudessa tapahtuvaa raportointia varten.

#### Maamassojen sijoitussopimus:

Maamassojen sijoitussopimus täytetään sijoitusaluetta katselmooidessa. Katselmointi suoritetaan aina ennen työn aloittamista ja katselmoinnille tulee osallistua vähintään yksi työnjohtaja sekä maanomistaja ja aliurakoitsija, joka toimittaa maamassat alueelle, työmaapäällikön osallistumista ei velvoiteta.

Sijoitussopimukseen kirjataan seuraavat asiat:

- Kuvaus alueesta, jolle maamassat on tarkoitus sijoittaa.
- Alueen osoite ja muut mahdolliset sijainti tiedot, jotta alihankkijat löytävät alueelle sekä tarvittaessa alueelle löydetään myöhemminkin.
- Sopimukseen kirjataan myös maanomistajan suostumus, jolla maanomistaja antaa suostumuksen toimittaa maata hänen kiinteistölleen, sekä ymmärtää että tästä ei makseta korvauksia.
- Sopijaosapuolet sekä muut huomioon otavat asiat esimerkiksi kuljetusreitit alueelle sekä muut mahdolliset poikkeamat tai muut erityishuomiota vaativat asiat.
- Sopimukseen kirjataan myös, miten raportointi tullaan suorittamaan työn jälkeen. Raportointi tulee suorittaa pääosin aliurakoitsijan kautta työnjohtajalle ajettujen kuormien määränä, sekä millä kalustolla siirto on suoritettu. Tämän avulla työnjohto pystyy laskemaan sekä täydentämään omaa seurantaa maamassoista.

#### Maamassojen Excel seuranta:

Maamassojen Excel seurantaan kuuluu työnjohto merkitsee alla mainitut asiat aina työsuorituksen valmistuttua tai viimeistään kahden viikon kuluessa työnlopettamisesta. Mikäli työsuorite on pitkäkestoinen tai muuten kestoltaan usean viikon mittainen tulee merkinnät suorittaa kahden viikon välein. Urakoitsijalla tulee olla tieto kuormamääristä ajantasaisena koko työsuorituksen ajan. Mikäli työnjohto tarkistaa ajettujen kuormien kesken työn tulee urakoitsijan antaa tarkka tieto työnjohtajalle.

Maamassojen Excel seurantaan kuuluu myös merkitä:

- Aika, jolloin työ on ollut käynnissä sekä maamassoja on toimitettu sovituille alueille.
- Työsuorite, eli paikka osoitetietoineen missä työtä suoritetaan sekä mistä maamassoja läjitysalueelle ajetaan.
- Työn suorittajan eli tekijän tiedot sekä työhön käytettävän koneen tiedot (esim. Ojitus Oy, kaivuri). Läjitysalueen osoite.
- Läjitysalueelle toimittavan kuljetusliikkeen tiedot sekä tieto millä ajoneuvolla maa-aines läjitysalueelle toimitetaan.
- Kuormien määrä, montako kuljetusyksikköä maa-ainesta on läjitysalueelle ajettu.
- Määrä tonneina, yhteismäärä tonneina suoritetuista kuormien kuljetuksista.
- Yhteystiedot, kuljetusliikkeen kuin työsuorituksen tekijän, jotta tarvittaessa voidaan tarkistaa tietoja urakoitsijalta.

## Liite 2. Maamassojen sijoitussopimus maanteiden hoitourakassa.

### Maamassojen sijoitussopimus

<b>MAAMASSOJEN SJOITUSALUE</b>
Alueen kuvaus jolle sijoitus aiotaan tehdä.
<b>SJOITUSALUEEN OSOITE</b>
Osoite.
<b>MAANOMISTAJAN SUOSTUMUS</b>
Annan suostumukseni toimittaa maa-ainesta omistamalleni kiinteistölleni. Tämän sopimuksen allekirjoittamalla maanomistaja ymmärtää, että asiasta ei makseta korvauksia.
<b>SOPIJASAPUOLET</b>
Osaillistuneet henkilöt (kaikki).
<b>MUUT SOVITUT ASIAT</b>
Muut erikseen sovitut asiat.
<b>TYÖN JÄLKEISEN RAPORTOINNIN SUORITTAMINEN</b>
Kuormien määrän raportointi.

<b>ALLEKIRJOITUKSET</b>	
_____ p. Työnjohtajan allekirjoitus ja puhelinnumero	_____ p. Maanomistajan/edustajan allekirjoitus ja puhelinnumero
_____ Nimenselvennys ja yritys (mikäli muu kuin YIT)	_____ Nimenselvennys ja yritys (mikäli muu kuin YIT)