

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikan koulutusohjelma / Tuotantotalous

Antti Vidgrén

KONEELLISEN VESAKONRAIVAUKSEN JA NIITON KUSTANNUKSET

Opinnäytetyö 2014

# TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikka

VIDGRÉN, ANTTI

Opinnäytetyö

Työn ohjaaja

Toimeksiantaja

Tammikuu 2014

Avainsanat

Koneellisen vesakonraivauksen ja niiton kustannukset

29 sivua + 1 liitesivu

Lehtori Olli Huuskonen

YIT Rakennus Oy / Infrapalvelut

kunnossapito, alueurakointi, vesakointi, niitto

Opinnäytetyön aiheena on koneellinen viherhoito tieympäristössä. Tavoitteena on selvittää koneellisen vesakonraivauksen ja niiton kustannuksia sekä koneiden kapasiteettia alueurakoitsijan tarpeisiin. Opinnäytetyössä on myös tarkoitus kuvailla alueurakointia sekä tieympäristön viherhoidon laatuvaatimuksia ja työtapoja.

Mittaukset kohdistuivat Kouvolan alueurakkaan, jossa pääurakoitsijana toimii YIT Rakennus Oy. Opinnäytetyössä tietolähteinä on käytetty aliurakoitsijan haastatteluja sekä Liikenneviraston alueurakka-asiakirjoja ja julkaisuja. Työkoneiden seuranta toteutettiin reaaliaikaisen seurantajärjestelmän avulla. Tuloksena saatiin vesakonraivauskoneen ja niittokoneen kustannukset €/km.

Työn tavoitteet saavutettiin ja tulokset ovat käyttökelpoisia sillä laskenta keskittyi kahteen tavanomaisimpaan tiealueiden viherhoidossa käytettävään konetyyppiin. Tuloksissa tulee kuitenkin ottaa huomioon, että mittaukset ovat suoritettu alueurakan ensimmäisellä hoitokaudella, mikä varmasti vaikuttaa työn tehokkuuteen laskevasti.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Logistics

VIDGRÉN, ANTTI

Bachelor's Thesis

Supervisor

Commissioned by

December 2014

Keywords

Expenses of Mechanical Coppice Clearance and Mowing

29 pages + 1 Appendix page

Olli Huuskonen, Senior Lecturer

YIT Rakennus Oy

maintenance, area contracting, coppice clearance, mowing,

The subject of this thesis was mechanical mowing and clearing coppice in road environment. The aim was to determine the costs of the mechanical clearing and mowing, as well as the capacity of the machines for needs of the contractor. The study is also described the area contracting, quality standards of the green care and the working methods.

Measurements were made in the Kouvola area contract, where the main contractor is YIT Rakennus Oy. The data for this study was obtained with the interviews of the subcontractor as well as Transport Agency's area contract documents and publications. The monitoring of the machines was carried out with a real-time monitoring system. As a result, the costs €/km of the mowing and clearing coppice were calculated.

The objectives were achieved and the results are useful for the contractor because the calculations focused on the two most common machines used in the maintenance of the green areas in road environment. In the results should be taken in account that the measurements were made in the first period of the area contract, which will certainly lower the work efficiency.

## ALKUSANAT

Tahdon kiittää toimeksiantajaani YIT Rakennus Oy:tä sekä Kouvolan alueurakana 2012–2019 henkilöstöä opinnäytetyön aiheen antamisesta. Tahdon myös kiittää lähipiiriäni kannustuksesta.

Kotkassa 15.1.2014

Antti Vidgrén

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	JOHDANTO	7
1.1	Työn aihe ja tavoite	7
1.2	YIT Oyj	7
2	AULEURAKAT	8
2.1	Yleistä	8
2.2	Työtehtävät ja maksuperusteet	9
2.3	Tilaaaja	11
2.4	Urakoitsijat kaudella 2013–2014	13
2.5	Kouvolan alueurakka 2012–2019	14
3	VIHERHOITO	15
3.1	Yleistä	15
3.2	Hoitoluokat	15
4	VESAKONRAIVAUS LUOKISSA N1, N2 JA N3	16
4.1	Raivattava alue	16
4.2	Raivauskierto	16
4.3	Raivausajankohta	16
4.4	Muut vaatimukset	17
5	NIITTO LUOKISSA N1, N2 JA N3	17
5.1	Niitettävä alue	17
5.2	Niittokerrat	18
5.3	Niittojen ajankohdat	18
5.4	Kaiteiden taustat	18
5.5	Kaiteiden alustat	18
5.6	Pysäkkikatosten taustat	19
5.7	Muut vaatimukset	19
6	NIITTO LUOKISSA T1, T2, E1 JA E2	19

6.1	Niitettävä alue	19
6.2	Nurmen pituus	20
6.3	Kaiteiden taustat	20
6.4	Kaiteiden alustat, teknisten laitteiden ja puiden tyvet	20
6.5	Niiton viimeistely	20
6.6	Niittomenetelmät	20
6.7	Kevätkunnostus ja syyskunnostus	21
6.8	Paikkaus	21
6.9	Kalkitus ja lannoitus	21
6.10	Rikkakasvien torjunta, rajausta ja kastelu	21
6.11	Muut vaatimukset	22
7	KALUSTO	22
7.1	Vesakonraivaus	22
7.2	Niitto	23
8	KULULASKENTA	24
8.1	Mittaukset	24
8.2	Vesakonraivaus	24
8.3	Niitto	25
9	TULOSTEN ARVIOINTI	26
	LÄHTEET	
	LIITTEET	

Liite 1. Viherhoitoluokitus teittäin 2012

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn aihe ja tavoite

Opinnäytetyön aiheena oli selvittää koneellisen vesakonraivauksen ja niiton kulurakennetta sekä työtehokkuutta tienhoitourakassa. Aiheen antoi YIT Rakennus Oy ja työhön sisältyvät mittaukset kohdistettiin Kouvolan alueurakassa kesällä 2013 suoritettuihin vihertöihin.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää tieympäristön viherhoidossa yleisimmin käytettyjen työkoneiden työtehokkuutta sekä kulurakennetta. Kululaskennalla oli tarkoitus saada käyttökelpoisia tunnuslukuja YIT Rakennus Oy:n tarpeisiin viherhoitoa suunniteltaessa.

## 1.2 YIT Oyj

YIT Oyj on Pohjoismaissa, Venäjällä, Keski-Euroopassa sekä Baltian maissa toimiva rakennusliike, joka tarjoaa palveluita kiinteistö-, rakennus- sekä teollisuuden aloille (YIT Oyj 2013a).

YIT Konserni on jakautunut neljään toimialaan, jotka ovat Pohjois-Euroopan kiinteistötekniset palvelut, Keski-Euroopan kiinteistötekniset palvelut, Suomen rakentamispalvelut sekä Kansainväliset rakentamispalvelut (YIT Oyj 2013b).

Pohjois-Euroopan Kiinteistötekniset palvelut pitävät sisällään kiinteistötekniset ja teollisuuden palvelut sekä energiansäästöpalvelut. Toiminta-alueena ovat Suomi, Ruotsi, Norja, Tanska, Venäjä, Viro, Latvia ja Liettua. (YIT Oyj 2013b.)

Keski-Euroopan kiinteistötekniset palvelut pitävät sisällään talotekniset ratkaisut, kiinteistöjen talotekniset huollot ja korjaukset sekä energiansäästöpalvelut. Toimi-alueena ovat Saksa, Itävalta, Puola, Tšekki ja Romania. (YIT Oyj 2013b.)

Suomen rakentamispalvelut pitävät sisällään asuntorakentamisen, toimitilarakentamisen sekä infrarakentamisen. Suomen rakentamispalveluiden liikevaihto vuonna 2012 oli 1329 miljoonaa euroa ja se työllisti 3540 henkilöä. (YIT Oyj 2013b.)

Kansainväliset rakentamispalvelut keskittyvät asuntorakentamiseen sekä toimitila-hankkeisiin. Toiminta-alueena ovat Venäjä, Viro, Latvia, Liettua, Tshekki ja Slovakia. Kansainvälisten rakennuspalveluiden liikevaihto vuonna 2012 oli 599,6 miljoonaa euro ja se työllisti 2808 henkilöä. (YIT Oyj 2013b.)

## 2 AULEURAKAT

### 2.1 Yleistä

Alueurakat ovat Liikenneviraston kilpailuttamia urakka-alueita, joiden kunnossapidosta vastaa urakoitsija ja valvomisesta ELY-keskus. Urakat ovat pääosin kestoaltaan 5 tai 7 vuotta, minkä jälkeen ne kilpailutetaan uudelleen. Urakat on luokiteltu kolmeen eri ryhmään vaativuutensa perusteella, joka perustuu pääosin liikennemääriin. Luokitusasteet ovat: erittäin vaativa, vaativa ja perusurakka. (Liikennevirasto 2013.)

Alueurakoiden hoitokausi alkaa aina 1.lokakuuta ja päättyy 30.syyskuuta. Hoitokauden talvihoitokausi on lokakuun 1. – huhtikuun viimeinen päivä ja kesähoitokausi toukokuun 1. – syyskuun viimeinen päivä.

Liikennevirasto on määritellyt perusvaatimukset kaikille hoito- ja ylläpitotöille ”Hoidon ja ylläpidon tuotekortit 30.1.2012” -julkaisussaan seuraavasti:

- Liikennöinti on turvattava kaikissa olosuhteissa ja liikenteen tarpeet on otettava huomioon.
- Tiestön tila on hallittava niin, että toimenpiteet pystytään tekemään oikea-aikaisesti ja riittävästi ennakoiden.
- Liikenneolojen on oltava yllätyksettömät
- Samaan hoitoluokkaan kuuluvat tiet on pidettävä yhdenmukaisessa kunnossa, myös urakka-alueiden rajoilla.
- Turvallisuuden vaarantavat vauriot on korjattava viipymättä.



- Tienkäyttäjälle ei saa aiheutua vaaraa tiealueella sijaitsevista rakenteista ja kasvustoista.
- Työmenetelmien ja materiaalien on oltava hyväksytyjä, ja ne eivät saa kohtuuttomasti haitata kemiallisesti tai mekaanisesti tien rakenteita, varusteita ja ympäristöä, eivätkä aiheuttaa vahinkoa, vaaraa tai kohtuutonta haittaa tienkäyttäjille ja muille osapuolille.
- Toimenpiteet on saatettava yhtäjaksoisesti ja asianmukaisesti loppuun koko tielinjalla niin, että työn keskeneräisyys ja viivästyminen eivät aiheuta tarpeetonta liikenteellistä tai esteettistä haittaa.
- Uusittavien ja korjattavien rakenteiden, laitteiden ja varusteiden tulee olla vähintään samaa tasoa kuin korvattava ja niiden tulee täyttää rakennussuunnitelmassa, yleisissä työselvityksissä ja laatuvaatimuksissa esitetyt vaatimukset.
- Korjauksessa ja uusimisessa käytettävien rakenteiden ja materiaalien on oltava rakenteeltaan ja ulkonäöltään mahdollisimman lähellä ympäröiviä tai alkuperäisiä rakenteita ja materiaaleja.
- Tieympäristön yleisilmeen on oltava selkeä, siisti ja hoidettu.

(Liikennevirasto 2012, 2.)

## 2.2 Työtehtävät ja maksuperusteet

Liikennevirasto on jakanut tiestön hoidon viiteen osaan, jotka ovat talvihoito, liikenneympäristönhoito, sorateidenhoito, liikenteen varmistaminen erikoistilanteissa sekä ylläpito ja korvausinvestoinnit. (Liikennevirasto 2012, 3).

Liikennevirasto määrittelee ”Hoidon ja ylläpidon tuotekortit 30.1.2012” -julkaisussa alueurakoiden keskeiset toimivuusvaatimukset eli työkohteet seuraavasti:

- Tieliikenteen toimivuus on varmistettu koko tieverkolla talvellakin.

- Liikenne- ja opastusmerkit, liikenteen ohjauslaitteet ja reunapaalut ovat toimintakunnossa ja täyttävät tehtävänsä.
- Liikenneympäristö on riittävän siisti. Epäpuhtaudet eivät haittaa liikennettä. Pyssäkkikatokset ja tienvarsikalusteet ovat kunnossa.
- Tien viheralueet on hoidettu. Kasvustot eivät estä näkemiä. Istutukset, puut ja pensaat ovat elinvoimaisia.
- Sadevesi- ja salaojakaivot, putkistot sekä pumppaamot toimivat ja niiden toimivuus on varmistettu.
- Rummut toimivat ja niiden toimivuus on varmistettu. Rummut ovat rakenteellisesti kestäviä.
- Kaiteet, riista- ja suoja-aidat sekä kiveykset toimivat tehtävässään rakenteena ja ovat asianmukaisessa kunnossa.
- Päälysteet ovat ehyet. Liikennettä vaarantavat ja selvästi haittaavat vauriot ja rouhtaheitot on korjattu ja liikennettä varoitettu.
- Pientareet muodostavat päälysteen kanssa toimivan kokonaisuuden. Vaarallisia luiskavaurioita ei esiinny.
- Siltojen rakenteet ja laiturit ovat puhtaat hiekasta, suolasta yms. epäpuhtauksista. Siltojen ja laitureiden vuositarkastus on tehty.
- Soratien pinta on riittävän tasainen, kiinteä ja pölyämätön. Soratien poikkileikkausmuoto on kunnossa.
- Sorastus on toteutettu suunnitelmallisesti. Kulutuskerros toimii edesauttaen pinnan kestävyyttä.
- Oja- ja luiskamateriaali on hyödynnetty suunnitelmallisesti toimivaksi soratien kulutuskerrokseksi.

- Kelirikko ei haittaa kohtuuttomasti liikennettä. Kelirikosta mahdollisesti aiheutuvat haitat ovat hallinnassa.
- Äkillisiin hoitotöihin on riittävä valmius ja toimet käynnistetään viivytyksettä.
- Avo-ojat toimivat ja niiden toimivuus on varmistettu.
- Runkokelirikko-kohteet on korjattu suunnitelmallisesti kuntoon.

(Liikennevirasto 2012, 3.)

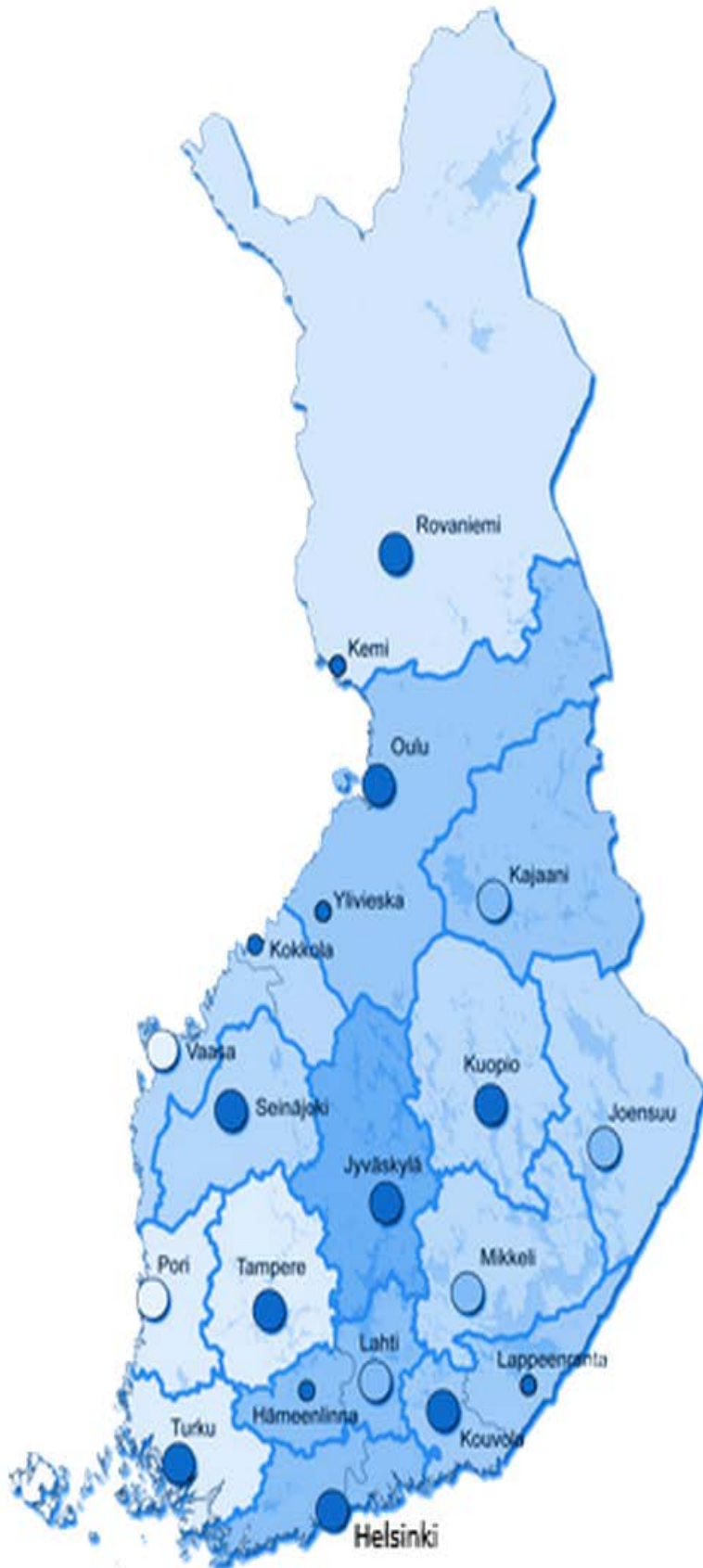
Alueurakoiden töiden sekä työkohteiden tarkat laatuvaatimukset on määritelty Hoidon ja ylläpidon tuotekorteissa. Urakkakohtaiset erityisvaatimukset sekä tuotekorteista poikkeavuudet on määritelty alueurakkakohtaisissa, Ely-keskuksen julkaisemissa Työkohtaisissa tarkennuksissa.

Alueurakan työt on jaettu maksuperusteen mukaan kokonaishintaiseen ja yksikköhintaiseen työhön. Kokonaishintaperusteisessa työssä koko työsuorite tehdään ennalta sovitulla kiinteällä hinnalla. Kokonaishintaisia töitä ovat esimerkiksi auraus ja niitto. Yksikköhintaperusteisessa työssä työstä maksetaan tehtyjen yksiköiden mukaan sovitulla hinnalla. Yksikköhintaisia töitä ovat esimerkiksi avo-ojitus ja reunapalteen poisto. Kaikkien töiden maksuperusteet on määritelty urakkasopimuksessa.

### 2.3 Tilaaja

Tielaitoksen jakaautumisen jälkeen vuonna 2001 yleisen eli valtion omistaman tiestön kunnossapito asetettiin yleiseen kilpailutukseen (Wikipedia 2013).

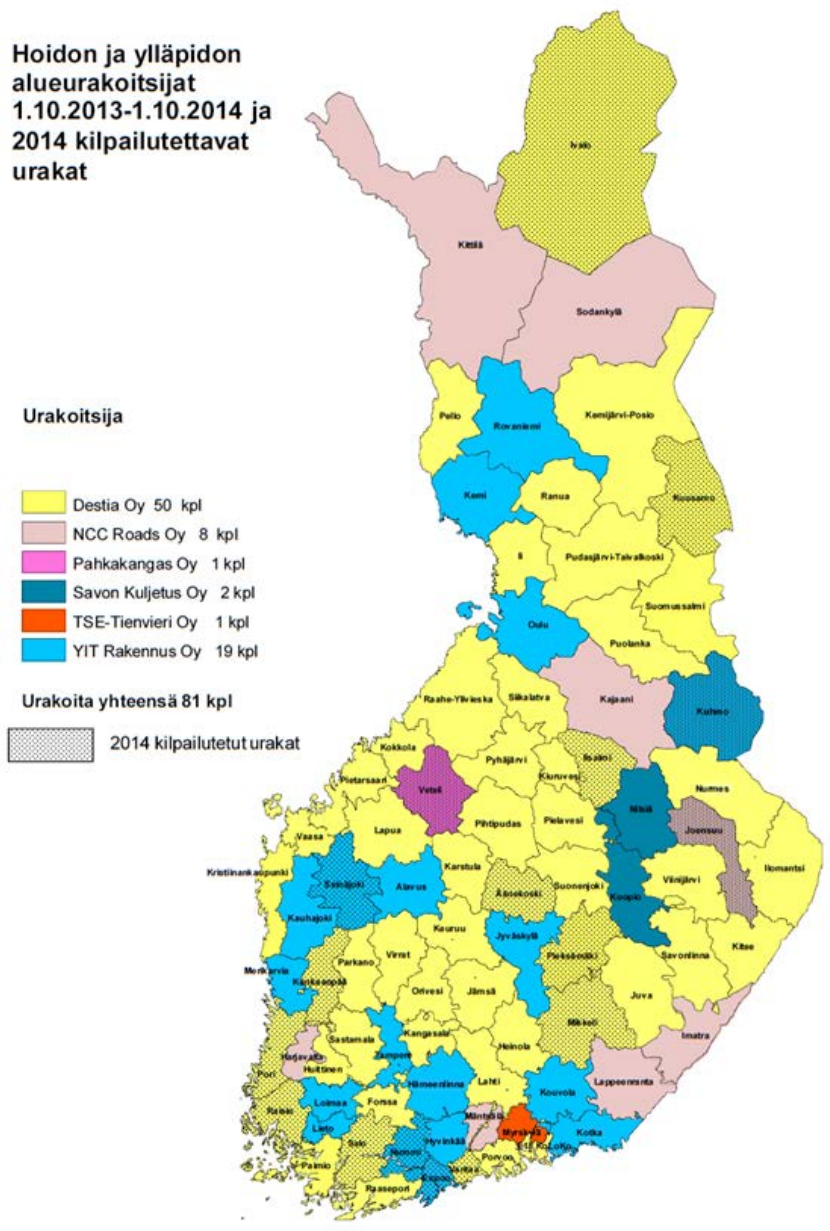
Vuonna 2010 syntyi Liikennevirasto kun Ratahallintokeskus, Merenkululaitos ja Tiehallinto yhdistyivät. Liikenneviraston syntyessä perustettiin myös ELY-keskukset, jotka korvasivat Tiehallinnon aikaiset tiepiirit. ELY-keskuksia on yhteensä 15 kpl (kuva 1), joista kukin valvoo oman alueensa alueurakoita.



Kuva 1. ELY-keskukset

## 2.4 Urakoitsijat kaudella 2013–2014

Suomessa on kaudella 2013–2014 81 alueurakkaa, joita hoitaa yhteensä 6 eri urakoitsijaa. Merkittävimmät urakoitsijat ovat Destia Oy 61,73 %:n markkinaosuudella, YIT Rakennus Oy 23,46 %:n markkinaosuudella ja NCC Roads Oy 9,88 %:n markkinaosuudella urakoista (kuva 2).

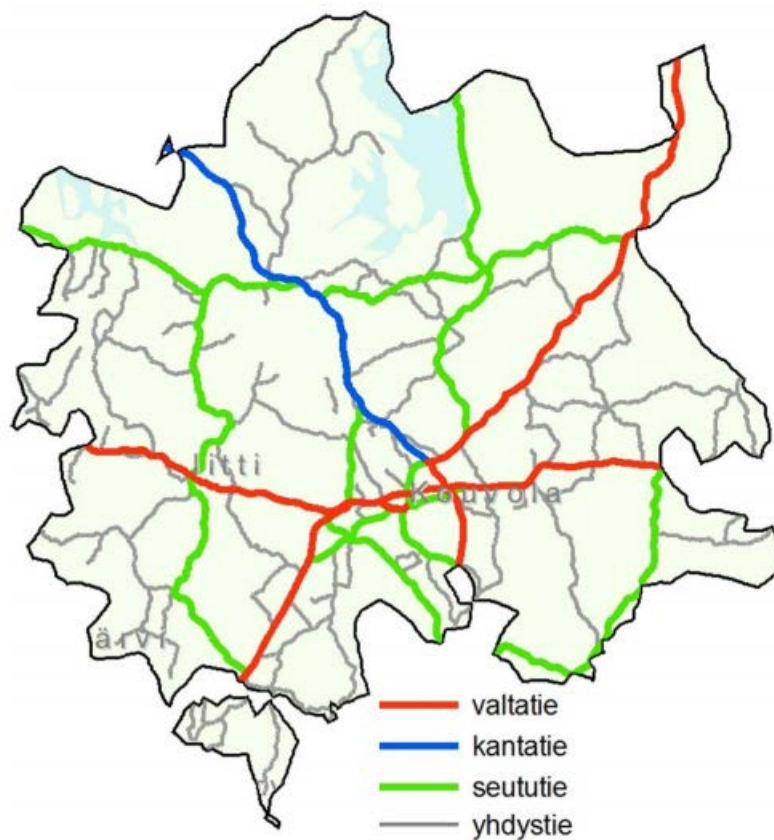


Kuva 2. alueurakoitsijat 1.10.2013–1.10.2014

## 2.5 Kouvolan alueurakka 2012–2019

Kouvolan alueurakka koostuu Kouvolan ja Iitin kunnasta sekä sisältää osia Orimattilan ja Loviisan kaupungeista sekä Nastolan kunnasta. Tiestön pituus alueurakassa on yhteensä 1013 km, josta toiminnalliselta luokitukseltaan valtateitä on 134 km, kantateitä 41 km, seututeitä 216 km, yhdysteitä 612 km sekä rampeja 10 km (Hämäläinen 2012).

### Toiminnallinen luokitus



Kuva 3. Tiestön toiminnallinen luokitus, Kouvolan alueurakka

YIT Rakennus Oy toimii urakoitsijana Kouvolan alueurakassa vuoteen 2019. Vaativaksi luokitellun alueurakan kesto on 7 vuotta, ja sen jälkeen se asetetaan uudelleen kilpailuun.

### 3 VIHERRHOITO

#### 3.1 Yleistä

Tienpidon näkökulmasta viherhoito eroaa alueurakan muista töistä siten, että hoidon kohde on elävä luonto. Viherhoitoa suunniteltaessa on otettava huomioon eri kasvilajikkeiden kasvuvaatimukset, hoidon kustannus ja vaatimustaso sekä kasvustojen ikä. Viherhoidon toimenpiteet tulee ajoittaa vuodenaikojen, kasvunopeuden sekä sääolosuhteiden mukaan. (Tiehallinto 2000, 5.)

Suunnittelussa tulee varsinkin pääurakoitsijan vaihtuessa ottaa huomioon mahdollinen jälkeenjääneisyys, joka voi usein johtua urakkasopimusten muutoksista uuden urakan alkaessa. Jälkeenjääneisyyden kiinni saaminen voi vaatia pahimmillaan suuret resurssit, jos esimerkiksi vesakon on annettu kasvaa puustoksi.

Viherhoidon tarkoitus tieympäristössä on pitää tie-, vieri ja näkemäalueet sellaisessa kunnossa, että ne eivät aiheuta vaaraa liikenteelle. Turvallisuuden takaamisen lisäksi viherhoidolla pyritään pitämään tieympäristö esteettisesti miellyttävänä. (Tiehallinto 2000, 10.)

#### 3.2 Hoitoluokat

Tiealueen viherhoitoluokat on jaettu kolmeen pääluokkaan N, T ja E. Jako on tapahtunut tiestön asemaa, maankäyttöä ja ympäristöä tarkastelemalla. (Tiehallinto 2000, 18.)

Luokalla N tarkoitetaan normaaleja hoitoluokkia. N1-luokkaan kuuluu 2-ajorataiset tiet. N2-luokkaan kuuluvat valta- ja kantatiet sekä vilkkaat seututiet, lisäksi myös usein kevyen liikenteen väylät. N3-luokkaan kuuluvat muut tiet. (Tiehallinto 2000, 19.)

Luokalla T tarkoitetaan taajamateiden sekä taajamamoottoriteiden hoitoluokkia. T1-luokkaan kuuluvan tiestön ilme on korkeatasoisen puistomainen ja hyvin hoidettu. T2-luokkaan kuuluva tiestö on ilmeeltään siisti, puistomainen ja luonnonmukainen. (Tiehallinto, 19.)

Luokka E tarkoitetaan erityisalueiden hoitoluokkia. E1-luokka on ilmeeltään korkeatasoisen puistomainen ja hyvin hoidettu. E2-luokka on ilmeeltään siisti, puistomainen ja luonnonmukainen. E-luokan viherhoitoalueita ovat pysäköimis- ja levähdysalueet, liittymäalueet, melueste ympäristöt, ranta-alueet, lossi- ja lauttarannat, siltaympäristöt sekä tukikohdat. (Tiehallinto 2000,19.)

#### 4 VESAKONRAIVAUS LUOKISSA N1, N2 JA N3

##### 4.1 Raivattava alue

Luokissa N1 ja N2 valta- sekä kantateillä raivausalue on 12 m päällysteen reunasta tai puuston rajaan asti. Muilla teillä etäisyys päällysteen reunasta on 10 m. N3-luokassa raivausalue ulottuu 6 m etäisyydelle päällysteen reunasta. (Liikennevirasto 2012, 13.)

Kaikissa luokissa kevyen liikenteen väylät vesakoidaan 4 m etäisyydelle. Liittymien, risteysten sekä tasoristeysten näkemäalueet vesakoidaan. Riistavaara-alueet raivataan kokonaisuudessaan ja riista-aidan taakse raivataan 2 m leveä käytävä. (Liikennevirasto 2012, 13.)

##### 4.2 Raivauskierto

N1- ja N2-luokan tiestön raivauskierto on urakkakohtaisesti 2 tai 3 vuotta. N3-luokan kierto on 3 vuotta. (Liikennevirasto 2012, 13.)

Näkemäalueet risteyksistä, liittymistä ja tasoristeyksistä raivataan vuosittain. Lapsimerkkien väliset alueet sekä 100 m ennen lapsimerkkejä raivataan vuosittain ennen koulujen alkua. Riistavaara-alueet raivataan joka toinen vuosi. (Liikennevirasto 2012, 13.)

##### 4.3 Raivausajankohta

N1- ja N2-luokan tiestö raivataan 15.6 – 15.9, mutta työskentelyä matkailuteillä on vältettävä heinäkuussa. N3-luokan tiestö raivataan 15.6.2013 – 30.9 välisen aikana. (Liikennevirasto 2012, 13.)



#### 4.4 Muut vaatimukset

Vesakonraivaus ei saa vaarantaa liikenneturvallisuutta. Kasvustosta ei saa aiheutua näkemäesteitä näkemäalueille. Liikennemerkkien ja opasteiden havaittavuuden on oltava esteetöntä ja siltojen keilojen ja luiskien vesakoituminen on estettävä. (Liikennevirasto 2012, 13.)

Tieympäristön maisemalliset piirteet tulee huomioida, mikäli siihen liikenneturvallisuuden nimissä pystytään (Liikennevirasto 2012, 13).

Vesakon enimmäiskorkeus on 15 cm ja leikkausjäljen on oltava siisti. Raivausjätteen maksimipituus on 1 m, joten yli 1 m mittaiset puut on kuljetettava pois ennen hoitokauden päättymistä. Puut kaadetaan maanpintaa myöten ja kannon maksimikorkeus on 5 cm. Viereinen puusto ei saa vaurioitua raivauksesta. Teknisten laitteiden tyvet tulee vesoa. (Liikennevirasto 2012, 13.)

Raivaus suoritetaan mekaanisin menetelmin, silppuavalla tai murskaavalla laitteella. Erityiskohteissa käytetään raivaussahaa ja moottorisahaa. (Liikennevirasto 2012, 13.)

### 5 NIITTO LUOKISSA N1, N2 JA N3

#### 5.1 Niitettävä alue

N1 hoitoluokassa niitto ulottuu 6 m etäisyydelle päällysteen reunasta ja keskikaistat niitetään kokonaan. N2-hoitoluokassa etäisyys on 4 m ja luokassa N3 etäisyys on 2 m. (Liikennevirasto 2012, 14.)

Jos kohteessa on kaksi niittokertaa kesässä, on niiton ulotuttava 2 m päähän päällysteen reunasta myös kevyen liikenteen väylillä ja levähdysalueilla. Niiton leveyttä voidaan rajoittaa ennen ensimmäistä vesakointikertaa, mutta seuraavina kesinä palataan alueen niittoluokan edellyttämään leveyteen. (Liikennevirasto 2012, 14.)

Kevyen liikenteen väylät niitetään 2 m etäisyydelle päällysteen reunasta. Mikäli tien ja kevyen liikenteen väylän sekä levähdys- ja pysäköimisalueiden väliset alueet ovat alle 20 m leveät, niitetään väli kokonaisuudessaan, leveämmät alueet hoitoluokan vaatimuksen mukaan. (Liikennevirasto 2012, 14.)

Liittymien, risteysten ja tasoristeysten näkemäalueet ovat pidettävät esteettöminä. Pinnoittamattomat saarekkeet, kiertoliittymät ja välikaista on niitettävä kokonaisuudessaan. Niitot suoritetaan enintään 20 cm etäisyydeltä teknisistä laitteista, puista ja pensaista. (Liikennevirasto 2012, 14.)

## 5.2 Niittokerrat

Tiestö niitetään urakkakohtaisesti 1-2 kertaa hoitokaudessa. Urakassa voi myös olla niittämättä jätettävää tiestöä. (Liikennevirasto 2012, 14.)

## 5.3 Niittojen ajankohdat

Kaikki niitot suoritetaan 15.6. – 31.8. Yhden kerran hoitokaudessa niitettävän tiestön niitto on suoritettava 15.8. mennessä. Kaksi kertaa hoitokaudessa niitettävän tiestön ensimmäinen niitto tulee suorittaa 30.6. mennessä. Koulujen läheisyydessä sijaitsevalle tiestöllä yksi niittokerta tulee ajoittaa ennen koulujen alkamista. (Liikennevirasto 2012, 14.)

## 5.4 Kaiteiden taustat

Hoitoluokissa N1 ja N2 kaiteiden taustat tulee niittää vähintään 1,5 m leveyteen yhden kerran hoitokauden aikana, viimeisen niittokerran yhteydessä. Kaiteiden kohdalla niitto tulee saattaa ojan pohjaan tai luokan edellyttämään leveyteen näkyviltä osin. (Liikennevirasto 2012, 14.)

Hoitoluokassa N3 kaiteiden taustat tulee niittää yhden kerran hoitokaudessa, viimeisen niittokerran yhteydessä vähintään 1,5 m leveyteen. (Liikennevirasto 2012, 14.)

## 5.5 Kaiteiden alustat

Kaiteiden alustat niitetään yhden kerran hoitokaudessa, viimeistään viikon kuluttua viimeisestä niittokerrasta. Alustojen niitto tapahtuu mekaanisilla menetelmillä, eli kemiallista torjuntaa ei sallita. (Liikennevirasto 2012, 14.)

## 5.6 Pysäkkikatosten taustat

Pysäkkikatosten taustat niitetään viimeistään viikon kuluttua viimeisestä niittokerrasta (Liikennevirasto 2012, 14).

## 5.7 Muut vaatimukset

Niittomenetelmänä toimii silppuava laite; ketjumurskaimen käyttö on kielletty hoito-luokissa N1 ja N2. Kapeiden keskikaistojen, kaiteiden alustojen ja taustojen niitto ta-pahtuu mekaanisilla menetelmillä. Kemiallinen torjunta sallitaan ainoastaan urakka-kohtaisissa pienkohteissa, kuten pinnoitetuissa keskisaarekkeissa. (Liikennevirasto 2012, 14.)

Saarekkeet, välikaistat, risteyssillat, sillankannet, kiertoliittymät ym. päällystetyt alu-  
eet tulee pitää vapaina vesakoista ja heinistä (Liikennevirasto 2012, 14).

Niiton jälkeen nurmen pituuden tulee olla 4-10 cm. Mikäli kohteessa esiintyy esteitä, tulee niitto suorittaa mahdollisimman lähellä maata. Levinneet lupiinit ja kurtttulehti-  
ruusut tulee myös niittää. Työt on jaksotettava niin, että tien ja kevyen liikenteen väy-  
län molempien puolien sekä välikaistojen niitot valmistuvat yhtäaikaaisesti. Niiton jäl-  
keen tiealueen tulee mukautua saumattomasti viereiseen ympäristöön. Niittojäte tulee  
poistaa viimeistään viikon kuluttua niittokerrasta. (Liikennevirasto 2012, 14.)

## 6 NIITTO LUOKISSA T1, T2, E1 JA E2

### 6.1 Niitettävä alue

Niitto ulottuu tiealueen rajaan, puustorajaan tai hoidettuun piha-alueeseen. Tiestön ja  
levähdys- ja pysäköimisalueiden tai kevyen liikenteen väylien väliset alueet sekä väli-  
kaistat niitetään kokonaan tai puustorajaan asti. Saarekkeet, kiertoliittymät ja välikais-  
tat niitetään. Liittymien, risteysten ja tasoristeysten näkemäalueet on pidettävä vapaa-  
na kasvustoista. (Liikennevirasto 2012, 15.)

## 6.2 Nurmen pituus

Hoitoluokissa T1 ja E1 nurmen maksimipituus on 15 cm. Luokissa T2 ja E2 nurmen maksimipituus on 25 cm. Nurmen minimipituus on 4 cm kaikissa hoitoluokissa. (Liikennevirasto 2012, 15.)

## 6.3 Kaiteiden taustat

Hoitoluokissa T1 ja E1 kaiteiden taustat tulee niittää kaksi kertaa hoitokaudessa, toisen ja neljännen niittokerran yhteydessä. Hoitoluokissa T2 ja E2 kaiteen taustat niitetään kerran hoitokaudessa, toisen niittokerran yhteydessä. (Liikennevirasto 2012, 15.)

## 6.4 Kaiteiden alustat, teknisten laitteiden ja puiden tyvet

Hoitoluokissa T1 ja E1 kaiteiden alustat, teknisten laitteiden ja puiden tyvet tulee niittää kaksi kertaa hoitokaudessa, toisen ja neljännen niittokerran yhteydessä. Hoitoluokissa T1 ja E1 niitto suoritetaan kerran hoitokaudessa, toisen niittokerran yhteydessä. (Liikennevirasto 2012, 15.)

## 6.5 Niiton viimeistely

Niittojen viimeistely teknisten laitteiden, pensaiden sekä puiden osalta tulee suorittaa viimeistään viikon kuluessa niittokerrasta. Tien kuivatusta haittaava leikkuujäte tulee poistaa viimeistään viikon kuluttua niittokerrasta. Tiestölle sinkoutunut materiaali on poistettava välittömästi. (Liikennevirasto 2012, 15.)

T1- ja E1-hoitoluokissa tiemaisemaa esteettisesti häiritsevä niittojäte tulee kerätä kahden vuorokauden kuluessa niitosta. Hoitoluokissa T2 ja E2 tiemaisemaa esteettisesti häiritsevä niittojäte tulee kerätä viimeistään viikon kuluttua niitosta. (Liikennevirasto 2012, 15.)

## 6.6 Niittomenetelmät

Niitot on suoritettava mekaanisilla menetelmillä, lukuun ottamatta rajattuja pienkoh-teita, kuten päällystetyt keskisaarekkeet, joissa kemiallinen torjunta on sallittu. Ketju-murskaimen käyttö on kielletty kaikissa hoitoluokissa. Työt on jaksotettava niin, että

tien ja kevyen liikenteen väylän molempien puolien sekä välikaistojen niitot valmistuvat yhtäaikaaisesti. (Liikennevirasto 2012, 15.)

### 6.7 Kevätkunnostus ja syyskunnostus

Hoitoluokissa T1 ja E1 kevätkunnostus aloitetaan, kun nurmialue kestää koneiden painon vaurioitumatta. Syyskunnostus aloitetaan, kun ympäröivät kasvit ovat pudottaneet lehtensä, tai muiden urakan asettamien aikarajojen sisällä. Kunnostukset pitävät sisällään nurmikon kasvua estävän hiekoitushiekan ja kasvijätteen poistamisen. (Liikennevirasto 2012, 15.)

Hoitoluokissa T2 ja E2 kunnostukseen kuuluu vain hiekoitushiekan poisto, eikä aikataulua ole määritetty (Liikennevirasto 2012, 15).

### 6.8 Paikkaus

Hoitoluokkien T1 ja E1 paikkaukset käsittävät yli 1,0 m<sup>2</sup> kokoisten talvivaurioiden paikkaukset kevään aikana. Hoitoluokissa T2 ja E2 tulee yli 2,0 m<sup>2</sup> kokoiset talvivauriot paikat kevään aikana. (Liikennevirasto 2012, 15.)

Kesällä kaikki mekaaniset vauriot on korjattava heti vaurion ilmaannuttua. Kylvö suoritetaan luokituksen mukaisella siemenseoksella sekä peitetään ja tiivistetään asianmukaisesti. (Liikennevirasto 2012, 15.)

### 6.9 Kalkitus ja lannoitus

Urakoitsija sopii kalkituksesta ja lannoituksesta erikseen, viljavuustutkimukseen perustuen (Liikennevirasto 2012, 15).

### 6.10 Rikkakasvien torjunta, rajaus ja kastelu

Rikkakasvien torjunta, rajaus ja kastelu toteutetaan erikseen sovittaessa (Liikennevirasto 2012, 15).

## 6.11 Muut vaatimukset

Hoitoluokkien T1 ja E1 viheralueet ovat yleisilmeeltään siistejä ja puistomaisia. Hoitoluokkien T2 ja E2 viheralueet ovat yleisilmeeltään vihreitä. (Liikennevirasto 2012, 15.)

Nurmikoissa ei saa esiintyä suuria aukkoja ja kasvuston tulee olla elinvoimainen. Levinneitä lupiineja ja kurturuusuja ei kuitenkaan säästetä niitoissa. Saarekkeet, välikaistat, kiertoliittymät sekä muut pinnoitetut alueet on pidettävä vapaina heinästä ja vesakosta. Nurmetuksen viereisten alueiden rajat tulee tehdä portaattomiksi tai muulla tavalla luonteviksi, ja alueiden tulee liittyä saumattomasti yhteen. (Liikennevirasto 2012, 15.)

## 7 KALUSTO

### 7.1 Vesakonraivaus

Kalustona vesakonraivauksessa käytettiin YIT Rakennus Oy:n aliurakoitsijan Martlet Oy:n Ponsse Ergo 18 motoa, tehdasasennetulla vesakonraivaus varustuksella



Kuva 4. Ponsse Ergo 18 vesakonraivausvarustuksella

Omistaja:	Martlet Oy
Merkki:	Ponsse
Malli:	Ergo 18
Valmistusvuosi:	2003

## 7.2 Niitto

Niiton kalustona toimi Martlet Oy:n Valtra T170 traktori, kelamurskaimella varustettuna.



Kuva 5. Valtra T170

Omistaja:	Martlet Oy
Merkki:	Valtra
Malli:	T170
Valmistusvuosi:	2009

## 8 KULULASKENTA

### 8.1 Mittaukset

Työkoneiden etenemää seurattiin YIT:llä käytössä olevalla seurantajärjestelmällä. Se on Fastroin mobiiliverkossa toimiva KUNTO-seurantajärjestelmä. KUNTO-järjestelmä tallentaa siihen kytkettyjen mobiililaitteiden liikkeet reaaliajassa Internet-selaimessa toimivaan ohjelmaan. Seurantajärjestelmää hyödynnettiin työtehon kartoittamiseen.

Työkoneiden kustannustiedot perustuvat Martlet Oy:n omistajan Mikko Mäkisen haastatteluihin, jotka suoritettiin tapaamisilla sekä puhelinkeskusteluilla. Martlet Oy on YIT Rakennus Oy:n aliurakoitsija ja hoitaa yhteisellä sopimuksella Kuukson Kone Oy:n kanssa kaikki Kouvolan alueuran viherhoitotyöt.

### 8.2 Vesakonraivaus

Vesakonraivauksen osalta kululaskenta keskittyi koneellisen vesakoinnin kulunlaskentaan viherhoitoluokissa N1 ja N2 (ks. liite 1). Mittauskohteet olivat Kouvolan alueuran teillä vt6, vt12, vt15 sekä kt46. Näillä tiestöillä vesakonraivauksen on ulotuttava tiealueen tai puuston rajaan.

Kululaskennassa laskettiin koneellisen vesakonraivauksen kulut tiekilometriä kohden, tien molemmat puolet täyteen leveyteen raivattuna.



Koneellisen vesakonraivauksen kululaskelma:

**Käyttökustannukset**

Polttoaineet		30,45	€/h
Huollot		3,35	€/h
Voiteluaineet		1,00	€/h
Kuljettaja		25,50	€/h
Vakuutukset		0,61	€/h
Kulutusosat		1,00	€/h
Yhteensä		61,91	€/h
Etenemä		0,40	km/h
Kulutettu aika		2,50	h/km
<b>Kustannukset/km</b>		<b>154,78</b>	<b>€/km</b>

**Hankintakustannukset**

a	Hankintahinta		75000,00	€
b	Koneen pitoaika		7,00	v
c	Vuosittaiset käyttötunnit		1800,00	h/v
d	Jäännösarvo	$(a*0,40)$	30000,00	€
	Keskimäärin sitoutunut			
e	pääoma	$(a+1)/(2*b)*(a-d)+d$	55714,29	€
f	Korko-%		5,00	%
g	Poistot	$(a-d)/b$	6428,57	€
h	Korot	$e*(f/100)$	2785,71	€/v
i	Yhteensä		9214,29	€/v
j	Kustannukset/h		5,12	€/h
l	Kulutettu aika		2,50	h/km
	<b>Kustannukset/km</b>		<b>12,80</b>	<b>€/km</b>
	<b>Käyttökulut + hankintakulut</b>		<b>167,58</b>	<b>€/km</b>

### 8.3 Niitto

Niittojen osalta kustannuslaskenta keskittyi koneellisen niiton kustannuksiin viherhoitoluokassa N3 (ks. liite1). Mittausten kohteena oli Kouvolan alueurakan alempi tieverkosto. Niittojen kilometrikustannukset on laskettu koneellisen niiton osalta, tien molemmin puolin niitettynä 2 m leveydeltä.

## Koneellisen niiton kustannukset:

**Käyttökustannukset**

Polttoaineet	14,00	€/h
Huollot	2,00	€/h
Voiteluaineet	1,00	€/h
Kuljettaja	25,50	€/h
Vakuutukset	0,61	€/h
Kulutusosat	5,00	€/h
Yhteensä	48,11	€/h
Etenemä	3,13	km/h
Kulutettu aika	0,30	h/km
<b>Käyttökustannukset/km</b>	<b>14,43</b>	<b>€/km</b>

**Hankintakustannukset**

a	Hankintahinta		95000,00	€
b	Koneen pitoaika		7,00	v
c	Vuosittaiset käyttötunnit		1800,00	h/v
d	Jäännösarvo	$(a*0,40)$	38000,00	€
e	Keskimäärin sitoutunut pääoma	$(a+1)/(2*b)*(a-d)+d$	70571,43	€
f	Korko-%		5,00	%
g	Poistot	$(a-d)/b$	8142,86	€
h	Korot	$e*(f/100)$	3528,57	€/v
i	Yhteensä		11671,43	€/v
j	Kustannukset/h		6,48	€/h
l	Kulutettu aika		0,30	h/km
	<b>Hankintakustannukset/km</b>		<b>1,95</b>	<b>€/km</b>
	<b>KUSTANNUKSET YHTEENSÄ</b>		<b>16,38</b>	<b>€/km</b>

## 9 TULOSTEN ARVIOINTI

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa vihertöiden kustannuksia sekä työtehoa koneiden osalta. Tuloksien on tarkoitus toimia apuna alueurakoiden tarjouslaskennassa ja töiden suunnittelussa.

Työ onnistui mielestäni olosuhteisiin ja aikatauluun nähden hyvin, vaikka työn edetessä selkeni, että kattava kustannuslaskenta vaatisi täyden työpanoksen. Työn ja koulun ohessa tehtynä tulokset jäävät auttamatta suppeiksi. Luotettavien tulosten saavuttaminen vaatisi laajempia mittauksia useammassa alueurakassa. Lisäksi erilaisten kalustojen vertaaminen keskenään voisi olla järkevää.

Tulosten käytettävyyttä rajoittaa se, että työn mittausten kohteena olivat alueurakan ensimmäinen hoitovuosi ja uudet aliurakoitsijat. Tämä myös hieman vääristää koneiden todellista työtehoa.

## LÄHTEET

Kuva 1. ELY-keskukset. Saatavissa: 2013 <http://ely-centralen.fi/fi/ELYkeskukset/Sivut/default.aspx> 30.10.[viitattu 30.10.2013]

Kuva 2. Alueurakoitsijat. Saatavissa:  
[http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/urakoitsijat\\_suunnittelijat/investointien\\_kilpailutukset/tieurakoiden\\_kilpailutus/Urakka-alueet\\_ja\\_urakoitsijat\\_2013-2014ja\\_2014\\_kilpailutettavat\\_urakat%20%5BYhteensopivuustila%5D.pdf](http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/urakoitsijat_suunnittelijat/investointien_kilpailutukset/tieurakoiden_kilpailutus/Urakka-alueet_ja_urakoitsijat_2013-2014ja_2014_kilpailutettavat_urakat%20%5BYhteensopivuustila%5D.pdf) [viitattu 30.10.2013]

Kuva 3. Tiestön toiminnallinen luokitus, Kouvolan alueurakka. Hämäläinen. Saatavissa:  
[http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/uutiset/tapahtumat/2012urakoitsija\\_tiedotustilaisuudet/Kouvola\\_2012-2019\\_Urakan%20esittely.pdf](http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/uutiset/tapahtumat/2012urakoitsija_tiedotustilaisuudet/Kouvola_2012-2019_Urakan%20esittely.pdf) [viitattu 10.2.2013]

Kuva 4. Ponsse Ergo 18 vesakonraivausvarustuksella. Vidgren. 27.9.2013.

Kuva 5. Valtra T170. Saatavissa:  
[http://www.blocket.se/dalarna/Valtra\\_t170\\_Buskrojare\\_50341914.htm](http://www.blocket.se/dalarna/Valtra_t170_Buskrojare_50341914.htm) [viitattu: 30.11.2013]

Hämäläinen, R. 2012. Kouvola 2012-2019 -urakan esittely. Luentosarja 10.2.2012. Saatavissa:  
[http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/uutiset/tapahtumat/2012urakoitsija\\_tiedotustilaisuudet/Kouvola\\_2012-2019\\_Urakan%20esittely.pdf](http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/uutiset/tapahtumat/2012urakoitsija_tiedotustilaisuudet/Kouvola_2012-2019_Urakan%20esittely.pdf) [viitattu 6.11.2013]

Liikennevirasto. 2012. Hoidon ja ylläpidon tuotekortit 30.1.2012. Verkkojulkaisu 30.1.2013. Liikenneviraston internetsivut. Saatavissa:  
[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/hoidon\\_tuotekortti2012.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/hoidon_tuotekortti2012.pdf) [viitattu 30.10.2013]

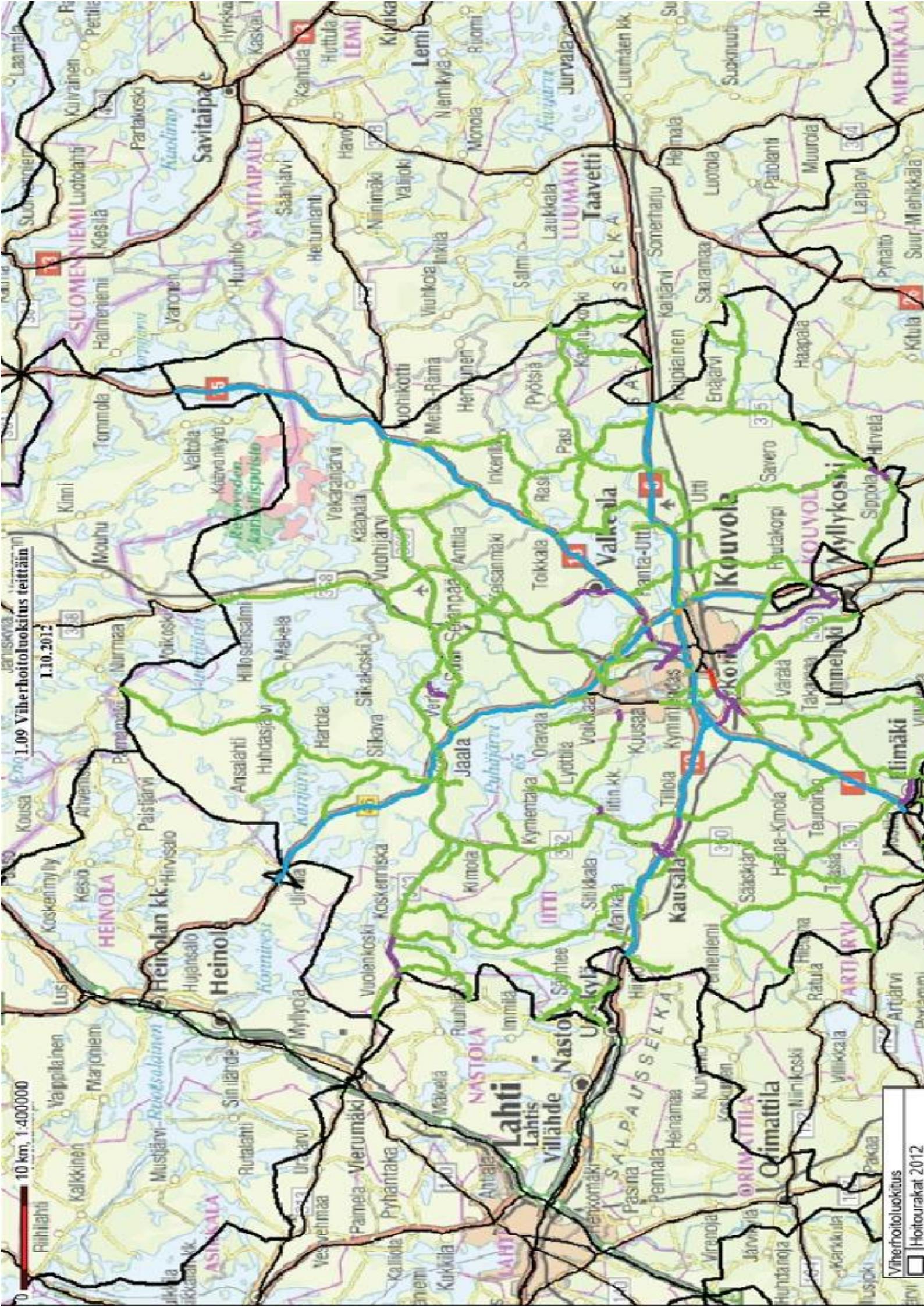
Liikennevirasto. 2013. Teiden kunnossapito. Verkkojulkaisu 10.10.2013. Liikenneviraston internetsivut. Saatavissa:  
[http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/kunnossapito/teiden\\_kunnossapito](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/kunnossapito/teiden_kunnossapito) [Viitattu 30.10.2013]

Tiehallinto. 2000. Viherhoito tieympäristössä. Liikenneviraston internetsivut. Saatavissa: <http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2230055-v-viherhoito.pdf> [viitattu 30.11.2013]

Wikipedia. 2013. Tiehallinto. Wikipedia verkkojulkaisu. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Tiehallinto> [viitattu 30.10.2013]

YIT Oyj 2013a Konsernin rakenne. Verkkojulkaisu 5.7.2013. YIT Oyj:n internetsivut. Saatavissa: [http://www.yit.fi/yit\\_fi/Tietoa\\_YITsta/sijoittajat/Corporate\\_Governance/Konsernin\\_rakenne](http://www.yit.fi/yit_fi/Tietoa_YITsta/sijoittajat/Corporate_Governance/Konsernin_rakenne) [viitattu 30.10.2013]

YIT Oyj 2013b YIT lyhyesti Verkkojulkaisu 11.10.2013. YIT Oyj:n internetsivut. Saatavissa: [http://www.yit.fi/yit\\_fi/Tietoa\\_YITsta/Perustietoa\\_YITsta/YIT%20lyhyesti](http://www.yit.fi/yit_fi/Tietoa_YITsta/Perustietoa_YITsta/YIT%20lyhyesti) [viitattu 30.10]



1.10.2012 Viherhoitoaluekirkus teittäin

0 10 km 1:400000

Viherhoitoaluekirkus  
 Hototurakat 2012