

**VARUSTE- JA LAITEINVENTOINTI  
KONSULTTIYRITYKSEN  
NÄKÖKULMASTA**

Elisa Ahlberg

Opinnäytetyö  
Rakennustekniikka  
Insinööri (AMK)

2014

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU

TEKNIikka JA LIIKENNE

Rakennustekniikka

Opinnäytetyö

**VARUSTE- JA LAITEINVENTOINTI  
KONSULTTIYRITYKSEN NÄKÖKULMASTA**

Elisa Ahlberg

2014

Toimeksiantaja Road Consulting Oy

Ohjaaja Pekka Kämäräinen

Hyväksytty \_\_\_\_\_ 2014

Työ on Theseus-verkkokirjastossa

Tekniikka ja liikenne  
Rakennustekniikka

---

<b>Tekijä</b>	Elisa Ahlberg	<b>Vuosi</b>	2014
<b>Toimeksiantaja</b>	Road Consulting Oy		
<b>Työn nimi</b>	Varuste- ja laiteinventointi konsulttiyrityksen näkökulmasta		
<b>Sivu- ja liitemäärä</b>	29		

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella varuste- ja laiteinventointia työnä sekä käytettäviä työvälineitä suorittavan tahon näkökulmasta. Työn rutiininomaisesta luonteesta ja suuresta suoritelmäärästä johtuen inventoinnissa on mahdollisuus inhimillisiin virheisiin. Varuste- ja laiteinventointi koostuu kahdesta pääosiosista: maastotyöstä sekä toimistotyönä tehtävästä tietokannan tarkistuksesta sekä viennistä. Näiden toimien huolellisella suunnittelulla ja tekijöiden perehdyttämisellä voidaan vaikuttaa merkittävästi työn tehokkuuteen sekä laadukkaaseen lopputulokseen.

Opinnäytetyö pohjautuu tekijän omiin kokemuksiin varuste- ja laiteinventointien parista, sähköiseen lähdeaineistoon sekä tilaajaosapuolen haastatteluun.

Varuste- ja laiteinventointeja tarkasteltaessa suorittavan osapuolen näkökulmasta nousee esiin tärkeimpänä tekijänä suunnitelmallisuus. Mikäli työtä pyritään tekemään taloudellisesti, mutta myös samalla tilaajan vaatimusten mukaisesti, on etukäteissuunnittelulla erittäin merkittävä rooli. Maastossa tehtävä työ vaatii tekijöiltään rutiineja, joiden avulla inventointi saadaan läpi täsmällisesti sekä aikataulua noudattaen. Nykyisin käytössä olevat ohjelmat vaativat työntekijöiden huolellisen perehdyttämisen, jotta myös ongelmatilanteista voidaan selviytyä maasto-olosuhteissakin omatoimisesti. Työn tekijöiden sekä suunnittelijoiden tulee ottaa huomioon myös turvallisuusnäkökohdat, joita sanelevat alan säännökset ja ohjeistukset.

Avainsana(t) varuste- ja laiteinventointi, alueurakka, kunnossapito, Tierekisteri

School of Industry and Natural Resources  
Degree Programme in Civil Engineering

---

<b>Author</b>	Elisa Ahlberg	<b>Year</b>	2014
<b>Commissioned by</b>	Road Consulting Oy		
<b>Subject of thesis</b>	Inventory of Equipment and Devices from a Consulting Firm's Perspective		
<b>Number of pages</b>	29		

---

The objective of this thesis was to study the inventory of equipment and devices; how it is done and what kind of tools are used. The thesis is done from the point of view of the operative staff. Because inventory is mostly routine and the daily amount of tasks is high, there is always a chance for human errors. The inventory of the equipment and devices can be divided into two main sections: the work that is done on the road and the office work that includes checking the database and database export. By planning these tasks carefully and orienting the employees can affect the efficiency of the work and the quality of the results.

The thesis was based on the author's inventory experience, Internet sources and the interview of the commissioner's representative.

Planning is one of the most important aspects when studying the inventory of the equipment and devices. Planning ahead cannot be highlighted enough, when the aim is to make the inventory in an economical way and by all the requirements. When the inventory work is done with precisely and on the schedule there is a need to use routines and focus on the task. The software that is used to collect the data is in many ways complicated. To make sure that also problematic situations could be handled on the spot while working on the road, the employees must be familiarized with it thoroughly. For safe working on the road there are regulations and rules that must be included as a part of the planning and the work itself.

**Key words** inventory of equipment and devices, day-to-day maintenance contract, road maintenance, Equipment and Device register

## SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 TIESTÖ JA SEN KUNNOSSAPITO .....</b>	<b>3</b>
2.1 Suomen tieverkosto .....	3
2.2 Tiestön hoidon merkitys yhteiskunnassa.....	4
2.3 Hoidon ja ylläpidon alueurakat .....	6
2.4 Varuste- ja laiteinventointi .....	7
<b>3 VARUSTE- JA LAITEINVENTOINNIN TYÖVAIHEET .....</b>	<b>10</b>
3.1 Inventoinnin työvaiheet .....	10
3.2 Työntekijöiden perehdytys.....	10
3.3 Inventointityön suunnittelu ja valmistelu .....	13
3.4 Inventointityö maastossa .....	14
3.4.1 Työskentelyn turvallisuus .....	15
3.4.2 Työn suorittaminen .....	16
3.4.3 Inventoinnissa esiintyvät ongelmat ja niihin reagoiminen.....	20
3.5 Tietokannan tarkistustoimenpiteet.....	21
3.6 Tiedon toimittaminen Tierekisteriin .....	23
<b>4 JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>25</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>28</b>

## 1 JOHDANTO

Varuste- ja laiteinventoinnit ovat tärkeä työkalu valtion hallinnoiman tieverkon hoidon ja kunnossapidon kannalta. Varusteiden ja laitteiden ominaisuustietoja tarvitaan hoidon ja kunnossapidon alueurakoiden kilpailutusta sekä omaisuuden hallintaa, kustannusten seurantaa, korvaus- ja uusinvestointeja, liikenteen palveluja, suunnittelua sekä erilaisia tutkimuksia varten. Kuntotietoja hyödynnetään hoidon ja ylläpidon toimintalinjojen muodostamiseen, toimivuusvaatimusten asettamiseen ja valvontaan sekä omaisuusmassan kuntotilan tarkasteluun. (Tiehallinto 2004.)

Tiestön varusteet ja laitteet jaotellaan neljään eri alaluokkaan: aluetyyppisiin, pistekohtaisiin, tien pituussuuntaisiin sekä oman järjestelmän tarvitseviin. Aluetyyppiseen omaisuuteen kuuluvat levähdys- ja pysäköimisalueiden varusteet, rakennetut viheralueet sekä kivetyt alueet ja reunakivet. Pistekohtaisia varusteita ovat liikennemerkkit, rummut, linja-autopysäkin varusteet sekä varustepisteet. Tien pituussuuntaisiin varusteisiin kuuluvat kaiteet, melurakenteet, viemärit ja kaivot. Oman järjestelmän tarvitsevia laitteita ovat valaistus ja tekniset pisteet. (Tiehallinto 2004.)

Varuste- ja laiteinventoinneista on tehty aiemmin jonkin verran selvityksiä. ”Varusteiden ja laitteiden hallinta - Tarveselvitys” on julkaistu silloisen Tiehallinnon (nykyisin Liikennevirasto) toimesta vuonna 2003. Tälle jatkona on julkaistu seuraavana vuonna 2004 raportti ”Varusteiden ja laitteiden hallinta - Inventoitavat varusteet ja laitteet, niiden ominaisuustiedot ja kuntoluokitus”. Lisäksi Aimo Karila on vuonna 2004 opinnäytetyössään Rovaniemen ammattikorkeakoululle tehnyt laatutarkkailua varuste- ja laiteinventointeihin liittyen, otsikolla ”Tiestötietojen inventointi ja rekisterit Lapin tiepiirissä”. Tuorein aiheeseen liittyvä selvitys on puolestaan tehty Oulun seudun ammattikorkeakoululle vuonna 2010. Antti Hintsalan opinnäytetyö ”Tiestötiedon käytettävyys hoidon ja ylläpidon alueurakoissa” käsittelee inventointikiertoa ja sen ongelmakohtia Pohjois-Pohjanmaan ELY:n erään alueurakan eri toimijoiden näkökulmasta.

Tämän työn tarkoituksena on pureutua varuste- ja laiteinventointien laadun ja tehokkuuden parantamiseen tietoa tuottavan konsulttiyrityksen näkökulmasta. Työssä lähdeaineistona käytetään muun muassa edellä mainittuja selvityksiä, sähköisiä julkaisuja, opinnäytetyön tekijän omia kokemuksia varuste- ja laiteinventointeihin liittyen sekä tilaajapuolen edustajan haastattelua.

Työn toimeksiantajana toimii rovaniemeläinen infra-alan yritys Road Consulting Oy, jonka palvelutarjontaan kuuluvat erilaiset tiealueella tehtävät mittaukset, tutkimukset, inventoinnit, valvontatehtävät sekä rakenne- ja maaperänäytteiden otto. Yritys toimii maanlaajuisesti asiakkaina muun muassa eri ELY-keskusten Liikenne ja infrastruktuuri -vastualueet, kunnat ja kaupungit, maanrakennus- ja päällysteurakoitsijat, konsulttiyritykset sekä yksityistiekunnat. Jo usean vuoden ajan yrityksen toimenkuvaan ovat kuuluneet myös opinnäytetyössä käsiteltävät varuste- ja laiteinventoinnit.

## 2 TIESTÖ JA SEN KUNNOSSAPITO

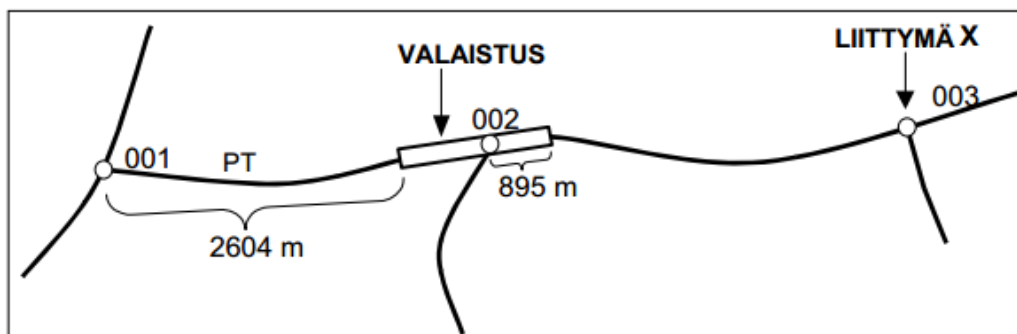
### 2.1 Suomen tieverkosto

Suomessa tiestöä on yhteensä noin 454 000 kilometrin verran. Kyseinen luku pitää sisällään maantiet, kuntien katuverkot sekä yksityistiet. Valtion, eli käytännössä Liikenneviraston sekä paikallisten ELY-keskusten, ylläpitämien maanteiden yhteispituus on noin 78 000 kilometriä, joista valta- ja kantateitä on noin 17 prosenttiyksikköä, seutu- ja yhdysteitä 83 prosenttia. Tämän lisäksi kevyen liikenteen väyliä on noin 5 000 kilometriä. Liikenneviraston ylläpitämistä teistä noin 65 prosenttia on päällystettyjä. (Liikennevirasto 2013a.)

Tiestöllä liikkumisen ja tiestön hallinnoimisen helpottamiseksi on aikanaan kehitetty tienumerointi, jossa eri tieluokkia kuvaavat tietyt numeroalueet: valtatie 1-39, kantatie 40-99, seututie 100-999, yhdystie 1000-19999. Myös rampeilla, kiertoliittymillä ja kevyen liikenteen väylillä on omat tienumeronsa. Numerot on pääpiirteittäin jaettu maantieteellisesti, eli mitä suuremmaksi luku kussakin luokassa kasvaa, sitä pohjoisempana todennäköisesti liikutaan.

Tienumerointia tarvitaan myös osana tieosoitejärjestelmää, joka on suuressa roolissa kaikissa tiestön hoitoon ja kunnossapitoon liittyvässä toiminnassa. Tieosoite perustuu neljään tunnistetietoon, joiden avulla mikä tahansa tien piste voidaan paikantaa (kuvio 1). Ensimmäinen tunnistetieto on edellä mainittu tienumero, joka kertoo millä tiellä liikutaan. Seuraava tieto on tieosan numero. Tiet on jaettu tieosiin paikantamisen helpottamiseksi ja tieosa vaihtuu usein esimerkiksi liittymissä tai siltojen kohdalla, kuitenkin niin, että yhden tieosan maksimipituus on noin 10 kilometriä. Lyhyemmillä teillä saattaa olla siis vain yksi tieosa. Kolmas tunniste on etäisyys tieosan alusta, mikä ilmoitetaan metreinä. Neljäntenä tietona on ajoradan numero, joka ei suoranaisesti ilmene tieosoitteesta, mutta sitä tarvitaan, mikäli ajoratoja on useampia. (Tiehallinto 2009.)





VALAISTUKSEN TIEOSOITE: 11283 001 02604 - 002 00895

LIITTYMÄN X TIEOSOITE: 11283 003 00000

Kuvio 1. Tieosoitteen muodostuminen (Tiehallinto 2009)

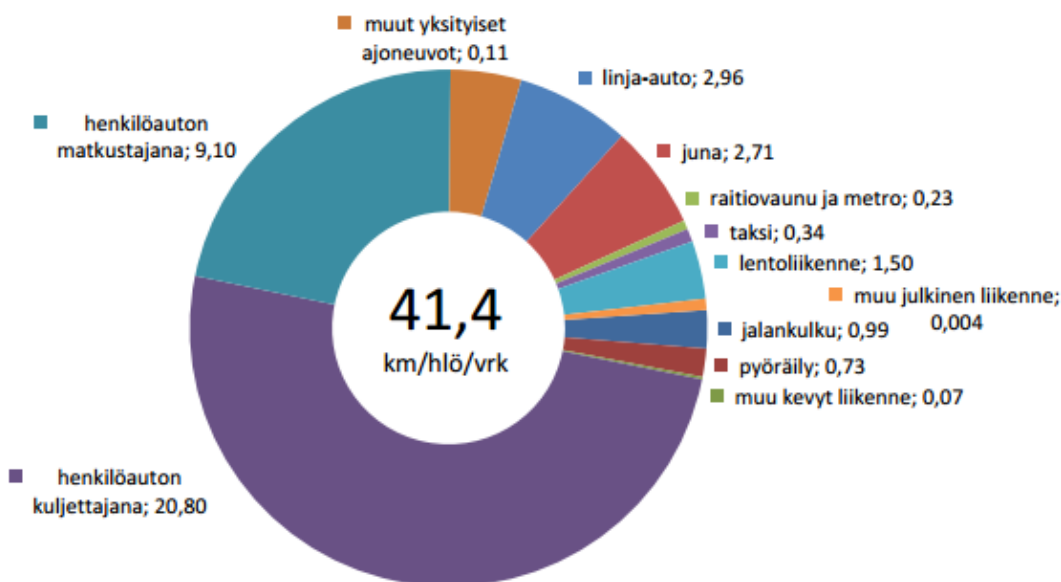
## 2.2 Tiestön hoidon merkitys yhteiskunnassa

Varuste- ja laiteinventoinnin työn ja tulosten hyödyntäminen eri osapuolten toimesta näkyy tienkäyttäjälle monella tasolla. Kaikkien tahojen tekemän työn yhteinen määrittäjä on tieturvallisuuden sekä tiestön toiminnallisuuden takaaminen. Hyvin ylläpidetty tiejärjestelmä on yksi yhteiskunnan tukipilareista. Järjestelmän ylläpitäminen sekä kehittäminen takaavat sujuvat kuljetukset esimerkiksi kaupan alalla sekä teollisuudessa.

Liikenteen merkitys valtiontaloudelle on hyvin merkittävä ja se myös kasvaa joka vuosi. Vuonna 2014 julkaistun tutkimuksen mukaan liikenteen liikevaihto vuonna 2012 kasvoi 2,7 prosenttia edellisvuoteen nähden. Liikenteen toimialojen liikevaihto oli vuonna 2012 tieliikenteen osalta 10,3 miljardia euroa. (Tilastokeskus 2014.) Luku indikoi selkeästi liikenteen merkitystä koko yhteiskunnan toiminnan sekä kehityksen kannalta.

Yksityishenkilöt viettävät liikenteessä keskimäärin eri tavoin 41,4 kilometriä per henkilö / vuorokausi. Merkittävin osa liikenteestä painottuu henkilöautoihin. Henkilöauton kuljettajana liikenteessä matkustetaan 20,8 kilometriä vuorokaudessa henkilöä kohden, matkustajana 9,1 kilometriä (kuvio 2). Henkilöautoliikenne jatkaa tasaista kasvua. Henkilöautoliikenteen suorite autokilometreinä oli vuonna 2011 pakettiautot mukaan lukien 50 115 miljoonaa autokilometriä. Liikenteen kasvu keskittyy tulevaisuudessa

kasvukeskuskuntiin sekä niitä yhdistäville pääteille. Ennusteen mukaan tieliikennemäärä kasvaa vuoteen 2030 mennessä 28 prosenttia. (Liikennevirasto 2012a.)



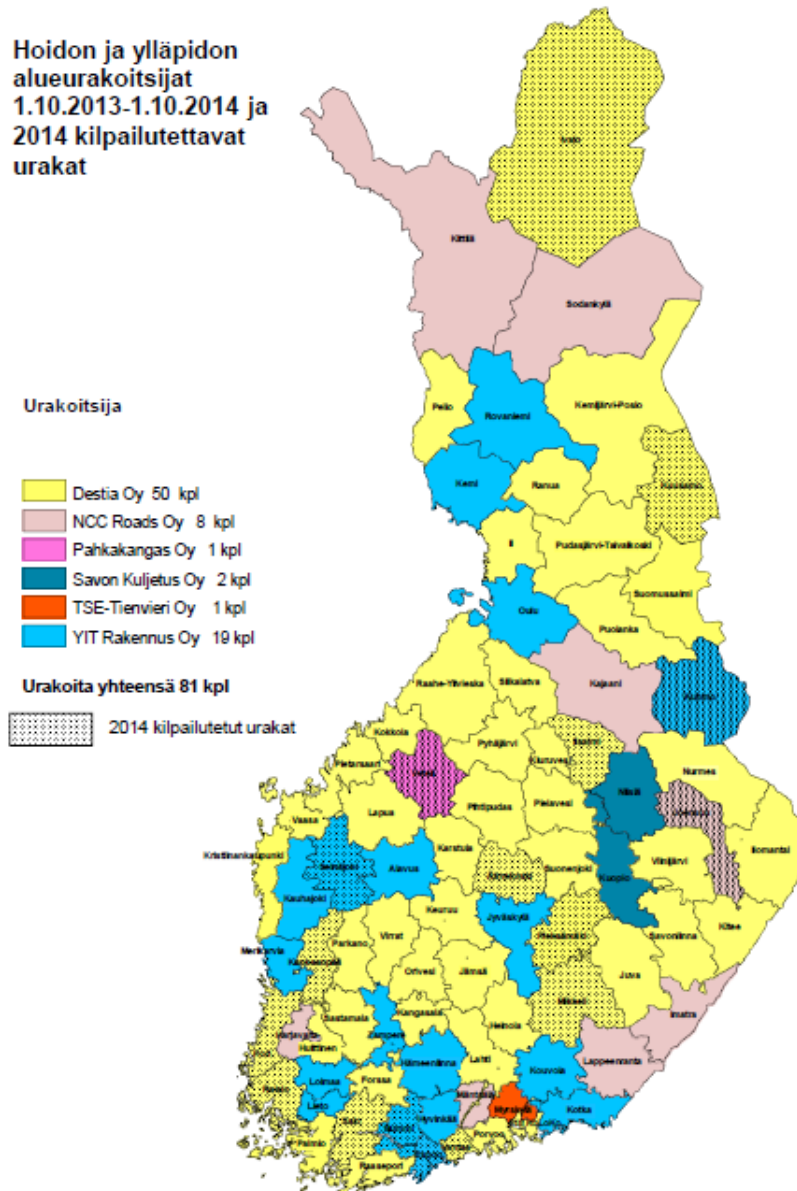
Kuvio 2. Suomalaisten kotimaassa tekemien matkojen jakauma kulkutavan mukaan 2010 – 2011 (Liikennevirasto 2012a).

Varuste- ja laiteinventointi koskettaa osittain myös kevyttä liikennettä. Kevyen liikenteen merkitys vaihtelee alueittain. Lyhyimpiä matkoja tehdään kävellen ja matkat ovat alle kilometrin mittaisia. Pyöräilymatkoja tehdään keskimäärin 1-3 kilometrin mittaisina. (Liikennevirasto 2012a.)

Tieliikenteen kehitys ohjaa yhteiskunnan muutosta kaksisuuntaisesti. Henkilöliikenteen toimintaympäristön muutostekijät, kuten väestörakenne, väestön kulutus- ja ajankäyttötottumukset sekä alue- ja elinkeinorakenne ohjaavat liikenteen ja liikennejärjestelyjen kehittämistä sekä muutosta. Toisaalta taas liikennejärjestelyjen kehittäminen ohjaa väestön tottumuksia sekä elinkeinorakenteen muutosta. Liikenteen kustannukset ovat iso tekijä alueellisessa kehityksessä, niin elinkeinoelämässä kuin väestön liikennekäyttäytymisessä. Myös väestörakenne sekä väestön ikääntyminen vaikuttavat osaltaan liikenteen käyttöön sekä liikkumiseen.

## 2.3 Hoidon ja ylläpidon alueurakat

Maanteiden hoidosta ja kunnossapidosta vastaavat alueurakoitsijat Liikenneviraston määrittelemän palvelutason mukaisesti. Alueurakoita vuonna 2014 on koko maassa yhteensä 81 ja ne ovat jakautuneet kuudelle eri yritykselle (kuvio 3; Liikennevirasto 2013a). Urakat jaetaan vaatimustasonsa mukaisesti erittäin vaativiin, vaativiin sekä perusurakoihin. Alueurakat kilpailutetaan tietyssä syklissä, joka useimpien urakka-alueiden kohdalla on viisi vuotta. Vuonna 2014 kilpailutuksessa oli yhteensä 17 urakka-alueita.



Kuvio 3. Hoidon ja ylläpidon alueurakoitsijat sekä 2014 kilpailutettavat urakat (Liikennevirasto 2013c).

Hoidon ja ylläpidon alueurakoiden sisältö ja vaatimukset ovat määritelty hyvin tarkoin Liikenneviraston tuottamissa teiden kunnossapidon tuotekorteissa. Alueurakan keskeisiin toimivuusvaatimuksiin kuuluvat mm. tieliikenteen toimivuus myös talviolosuhteissa, liikenneympäristön yleinen siisteys, liikenne- ja opastusmerkkien toimintakunto, kaivojen, rumpujen sekä avo-ojien toimivuus, päällysteiden ja sorateiden kunto, kaiteiden ja suoja-aitojen toimivuus, viheralueiden hoito sekä siltojen rakenteiden puhtaus. Urakoitsijalla tulee olla riittävä valmius äkillisiin hoitotöihin ja toimet tulee käynnistää viivytyksettä. Kaikissa hoito- ja ylläpitotöissä on otettava huomioon liikenteen turvallisuus ja liikenneolojen on oltava tienkäyttäjälle yllätyksettömät. Samaan hoitoluokkaan kuuluvat tiet tulee pitää yhdenmukaisessa kunnossa. Käytettävien työmenetelmien ja materiaalien tulee olla hyväksytyjä ja uusittavien tai korjattavien rakenteiden tulee täyttää yleisissä työselityksissä ja laatuvaatimuksissa esitetyt vaatimukset. (Liikennevirasto 2012b.)

Tuotekorttien ohjeet määrittelevät kaikki urakoitsijalle kuuluvat hoito- ja kunnossapitotoimenpiteet sekä niiden laatuvaatimukset. Esimerkiksi liikennemerkkien osalta laatuvaatimuksina tuotekorteissa on todettu hyväksytyt kuntoarvot, jotka puolestaan esitellään Liikennemerkkien kuntoluokitus -julkaisussa. Tuotekorttien lisäksi kunkin urakan osalta määritellään vielä sopimuskohtaiset urakkaehdot, joissa voidaan tuoda ilmi työkohtaisia tarkennuksia ja tuotekorteista poikkeavia ohjeistuksia.

## **2.4 Varuste- ja laiteinventointi**

Varuste- ja laiteinventointi on olennainen osa tiestön hoito- ja ylläpitourakoiden kilpailutusta sekä niiden suunnittelua. VL-inventoinnissa läpikäytyjä tietoja käsitellään tierekisterijärjestelmässä. Koko maan kattava Tierekisteri on yksi Suomen suurimmista tietovarastoista. Nykypäivänä Tierekisterin tiedot toimivat tilaajan (ELY-keskukset) sekä urakoitsijoiden välisenä rajapintana.

Alun perin Tierekisteri oli lähinnä varusteiden paikkatietoa sisältävä rekisteri, jota hyödynsi silloinen Tiehallinnon keskushallinto sekä alueelliset tiepiirit. Tierekisterin yhtenä päätarkoituksena oli yhdenmukaistaa kerättävä tieto, jota tiepiirit alueeltaan keräsivät. Myöhemmin Tierekisteri on laajentunut järjestelmänä kattamaan hyvin yksityiskohtaista tietoa Suomen tiestöstä sekä sen varusteista sijainteineen. Suurin muutos järjestelmään tuli hoito- ja kunnossapitourakoiden kilpailutuksen myötä. Tuolloin myös syntyi tarve varuste- ja laiteinventoinnille. Urakoiden kilpailutuksessa tarvitaan tarkkaa määrätietoa, jotta kilpailutus on ylipäättään mahdollinen. Inventoinnin myötä tierekisteriin saadaan myös täsmällistä tietoa varusteiden sekä laitteiden sen hetkisestä kunnosta. Inventoinnin yhteydessä tarkistettavan kuntoluokan avulla saadaan myös tieto kohteiden huollon tarpeesta. (Salmi 2013.)

Varuste- ja laiteinventointien tulokset toimivat siis tietopankkina sekä tilaajalle että urakoitsijalle ennen urakkaa ja sen aikana. Tietoja voidaan hyödyntää myös esimerkiksi ELY-keskuksen muilla vastuualueilla, esimerkiksi rumputietoja voidaan tarvita tulvaselvityksiin ja niin edelleen. (Salmi 2013.)

Varuste- ja laiteinventointien sisältö on pääosin samanlainen, mutta kukin tilaaja voi määrittellä osan inventoitavista tietolajeista tarpeidensa mukaisesti. Yleisesti inventoitavia tietolajeja ovat Tierekisterin 500-alkuiset tietolajit: kaiteet, levähdysalueiden varusteet, levähdysalueiden wc, levähdysalueiden jätehuolto, liikennemerkki, bussipysäkin varusteet, bussipysäkin katos, rummut, viheralueet, viherkuviot, viemärit, reunapaalut, melurakenteet, aidat, hiekkalaatikot, portaat, kivetyt alueet, puomit ja kulkuaukot, reunakivet sekä tekninen piste.

Näiden lisäksi ns. normaalisisältöiseen inventointiin kuuluvat tietolajit: välikaistat, rautatietasoristeys, tienkäyttäjien palvelualueet, bussipysäkit sekä kohtaamispaikat ja levikkeet. Tämän lisäksi vi-inventoinnin yhteydessä voidaan tilaajan tarpeista riippuen inventoida esimerkiksi suojatiet, liikennevaloyksiköt, hirvivaroitusalueet ja yksityistieliittymät. Yksityistieliittymien osalta kyse on yleensä tarkistusinventoinnista, jossa käydään läpi sijaintitietojen oikeellisuus ja lisätään mahdolliset uudet liittymät. Mikäli tilaaja kokee tarkistuksen tarpeelliseksi, on se helppo ja

kustannustehokkaampi suorittaa vi-inventoinnin yhteydessä, sillä alueen tiestö käydään joka tapauksessa kokonaisuudessaan läpi (Salmi 2013). Tilaaja voi jättää myös osan normaalisti inventointiin sisältyvistä tietolajeista pois, mikäli ei koe niiden inventointia tarpeelliseksi, eli inventointiurakat voivat olla keskenään hyvinkin erilaisia.

Varuste- ja laiteinventointi toteutetaan kilpailutusta edeltävänä vuonna, eli esimerkiksi vuonna 2014 kilpailutettuihin alueurakoihin inventoinnit on suoritettu kesän 2013 aikana. Kyseisten alueurakoiden kunnossapidon sopimuskausi vaihtuu vuoden 2014 lokakuussa.

### **3 VARUSTE- JA LAITEINVENTOINNIN TYÖVAIHEET**

#### **3.1 Inventoinnin työvaiheet**

Varuste- ja laiteinventointi koostuu useista eri työvaihekokonaisuuksista. Ensimmäinen vaihe on urakkatarjousvaihe, jota tässä työssä ei tarkastella sen tarkemmin. Tilaajataho voi intressiensä mukaan valita inventointiurakoitsijan joko normaalin kilpailutuksen tai neuvottelumenettelyn kautta.

Inventointiurakan kilpailutukset ratkeavat yleensä suhteellisen nopealla aikataululla keväällä ja usein seuraavalle työvaiheelle jää hyvin vähän aikaa käytettäväksi. Seuraava työvaihe on kuitenkin ehkä se tärkein, eli työntekijöiden perehdyttäminen. Työntekijöiden perehdyttämistä käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa. Lisäksi ennen maastotöiden aloittamista tulee huolehtia inventointityön suunnittelusta ja valmistelusta. Inventointiaikataulujen ollessa melko tiukkoja, on maastoon lähdettävä jo aikaisessa vaiheessa kesää. Maastotöiden alkuvaiheessa suoritetaan vertailuinventointi, jossa tarkastellaan inventoinnin laatua ja tasaisuutta.

Maastotyön osalta tässä työssä tarkastellaan inventoinnin suorittamista, työskentelyn turvallisuusnäkökohtia sekä inventoinnin aikana mahdollisesti esiintyviä ongelmia. Maastotöiden valmistuttua on vuorossa tuotetun tiedon läpikäyminen ja tarkastaminen, jota tosin on hyvä suorittaa tasaisin väliajoin läpi inventoinnin. Tietojen tarkistamisen jälkeen tiedot toimitetaan tilaajalle, joka hyväksyy tietojen toimittamisen valtakunnalliseen tierekisteriin. Myös tätä vaihetta on tarkasteltu omana kokonaisuutenaan. Tietojen toimittamisen jälkeen inventoinneille on määrätty vielä tietynmittainen takuu-aika, jonka aikana havaitut puutteet tulee korjata.

#### **3.2 Työntekijöiden perehdytys**

Ihanteellinen tilanne niin tilaajan kuin inventointia suorittavan yrityksenkin näkökulmasta olisi se, että inventoijat olisivat henkilöitä, joilla on huomattavaa aiempaa kokemusta inventointityöstä (Salmi 2013). Tämä ei

kuitenkaan aina ole mahdollista, sillä alalla on kuitenkin suhteellisen vähän toimijoita ja vaihtuvuutta ilmenee. Tämä johtuu työn kerta- ja sesonkiluonteisuudesta, eli alan yrityksille inventointi ei ole ns. päätyö, vaan työssä joudutaan usein käyttämään määräaikaista henkilökuntaa. Inventointityö on myös tapa työllistää esimerkiksi insinööriharjoittelijoita. Inventointien tehtävänmäärittämisessä todetaan, että työskentely maastossa tulee suorittaa pareittain ja vähintään toisella inventoijalla tulee olla vähintään kolmen kuukauden inventointikokemus, tarkoittaen siis käytännössä yhden kesän inventointia.

Inventoijalle hyödyllisiä luonteenpiirteitä ja ominaisuuksia ovat tunnollisuus, tarkkuus, huolellisuus, hyvä keskittymiskyky sekä kyky toimia tasaisen varmasti, sillä laatueroja ei sallita. Voidaan siis sanoa, että uusien työntekijöiden kohdalla henkilövalintojen onnistuminen vaikuttaa merkittävästi myös työn lopulliseen laatuun. Inventoinnin maastotyön suorittaminen kaavamaisesti sekä noudattaen annettuja ohjeita helpottaa myöhemmin tehtävää kannan tarkastusta. Myös virheiden mahdollisuutta saadaan vähennettyä. Työssä käytettävän Access-pohjaisen ohjelmiston hallitseminen on myös etu inventoijalle (Salmi 2013).

Työntekijöiden perehdytys on äärimmäisen tärkeä osa inventointityötä. Myös kokeneempien inventoijien perehdyttäminen jokaiseen inventointitehtävään erikseen on tärkeää, sillä ohjeistukset ja ohjelmistot saattavat muuttua vuodessa merkittävästikin. Lisäksi jokainen inventointi on omanlaisensa tilaajan vaatimuksista riippuen. Perehdytyksessä tulee aina käydä läpi kaikki projektiin kuuluvat lähtöasiakirjat, jotka ovat

- tehtävänmäärittäminen, joka määrittelee inventoitavat tietolajit ja muut yleisohjeet
- Tietolajien erityispiirteet -ohje, jossa kerrotaan tarkemmin kunkin tietolajin osalta inventoitava sisältö
- sopimusluonnos, joka voi sisältää vielä täsmennettyjä ohjeita edelliseen sekä projektin aikataulutuksen
- tietosisällön kuvaus, joka on Liikenneviraston ohjeistus tietosisällöstä Tierekisterin kooditukset sisältäen
- Liikennemerkkit ja muita liikenteenohjauslaitteita -luettelo



- Liikennemerkkien kuntoluokitus ja muut kuntoluokitus-ohjeet
- Kuvatieto-ohje, joka kertoo kohteiden kuvausvaatimuksista
- tiestöluettelosta muodostettu mittauspäiväkirja
- Road Consulting Oy:n oma varuste- ja laiteinventointien pikaohje.

Kyseisten asiakirjojen tulee olla inventoijien saatavilla koko projektin ajan joko sähköisenä tai paperiversiona.

Uusien työntekijöiden perehdytykselle tulee varata riittävästi aikaa, sillä edellä mainittujen osa-alueiden lisäksi uusille työntekijöille on opastettava huolellisesti turvallinen liikkuminen liikenteessä, tarvittavien ohjelmistojen käyttö, sovitut kirjaamistavat ja mahdollisissa ongelmatilanteissa toimiminen. Perehdytyksessä tärkeää olisi huomioida myös se, että inventoijan apuna toimiva kuljettaja tuntee ohjelmiston edes pääpiirteittäin, jotta esimerkiksi varusteiden havaittujen ominaisuuksien luettelointi tulee asioita kirjaavan inventoijan kannalta järkevimmissä järjestyksessä. Tämä tekee työskentelystä nopeampaa ja tehokkaampaa. Uusien työntekijöiden perehdytykseen on ehdottomasti sisällytettävä inventointikokeilu, jossa nähdään miten työ todellisuudessa tapahtuu ja mitä kaikkea tien päällä työskennellessä tulee huomioida.

Tasainen laatu on tärkeä ylläpitää läpi jokaisen inventointiurakan, mutta etenkin mikäli yhtä urakka-aluetta inventoi useampi työpari, on kaikkien työskenneltävä täsmälleen samankaltaisin toimintatavoin. Tiestö-ohjelma antaa kirjurille "vapaat kädet" esimerkiksi liikennemerkkien sisällön kirjoitusasuun suhteen. Jotta tulos olisi tasalaatuinen eikä tarkistusvaiheessa tarvitsisi kiinnittää enää tähän asiaan huomiota, tulee yhtenäisestä kirjoitustavasta sopia jo perehdytysvaiheessa.

Inventointikohteista otettujen valokuvien numerot voidaan kirjata käytettävässä ohjelmassa eri tietuesoluun. Mikäli kuvia merkitään eri soluihin, voi myöhemmässä työvaiheessa tulla sekaannuksia. Tämän vuoksi on syytä sopia jo työn alkuvaiheessa käytettävästä kirjaustavasta.

### 3.3 Inventointityön suunnittelu ja valmistelu

Työkustannuksiin tämän kaltaisessa tien päällä suoritettavassa projektissa vaikuttavat olennaisesti autolla ajatut kilometrit. Kustannusten minimoimisen sekä aikataulun tehostamisen vuoksi onkin tärkeää suunnitella jo alustavasti etukäteen ajettavat reitit. Suunnittelun apuna voidaan käyttää aiemmin todettua päiväinventointivauhtia, joka on tietenkin riippuvainen tiestön haastavuudesta. Vähävarusteisilla sekä vähäliikenteisillä yhdysteillä eteneminen on yleensä nopeampaa kuin vilkkailla valta- tai kantateillä sekä liikenteen että inventoitavien varusteiden vähäisemmän määrän vuoksi. Pienemmillä teillä inventointiin riittää useimmiten yksi edestakainen ajokerta, kun taas valtateillä ja taajama-alueilla samaa tieosuutta saattaa joutua ajamaan useampaan otteeseen. Kunkin tien inventoitavien kohteiden sekä ajankäytön määrän pystyy päättelemään osittain tienumeron perusteella, mutta hyvänä apuna toimivat esimerkiksi Liikenneviraston oma Tiekuva tai Google Maps -karttasovellus, joista voi nähdä kuvamateriaalia kultakin tieltä jo ennen itse maastovaihetta.

Ylimääräisiltä kilometreiltä inventointityötä suoritettaessa on hankala välttyä, sillä inventointialueet ovat usein hyvinkin laajoja ja majoituksesta lähdettäessä siirtymäkilometrejä tulee aina. Majoituksen valinta onkin olennainen osa etukäteissuunnittelua. Esimerkiksi parin kuukauden mittaisen inventointiurakan ajaksi kannattaa valita kahdesta kolmeen ”tukikohtaa”, joihin majoittua aina muutamaksi viikoksi kerrallaan. Näiden sijainti kannattaa valita niin, että niistä ajaa kätevästi, mahdollisimman pienillä siirtymillä, sen urakka-alueen osan tieverkoston läpi. Pienemmillä paikkakunnilla tämä saattaa toki olla hiukan haastavaa, sillä majoituskapasiteetit ovat rajallisia eikä majoituksia välttämättä löydy kuin keskustaajamista sekä matkailukeskuksista.

Valmisteluun kuuluu suunnittelun lisäksi kaikkien työssä käytettävien teknisten komponenttien toimivuuden varmistaminen, tarkoittaen tässä tapauksessa autoa sekä tietokonetta ohjelmistoinen. Auton osalta tulee huolehtia siitä, että katolle asennettavat varoitusvilkut toimivat oikeaoppisesti

ja että autosta löytyy kaikki tarvittavat turvallisuusvarusteet. Lisäksi autoon tulee asentaa GPS-laite sekä tarvittava määrä virtalähteitä.

Tietokoneesta tulee löytyä Microsoft Access ja muut tarvittavat ohjelmistot. Lähtöaineistot toimittaa aina inventoinnin tilaaja. Inventoinnissa käytetään Accessin pohjalla toimivaa T&M Tiestöä, josta on huolehdittava aina uusin päivitysversio, sillä muutoin saattaa ilmetä suuriakin ongelmia syksyllä tietojen toimitusvaiheessa. Inventointiohjelma vaatii toimiakseen myös tietokoneen käyttöjärjestelmästä riippuen T&M Mapin tai Rollerin, jotka ovat käyttötarkoitukseen täsmäsuunniteltuja paikkatietosovelluksia. Ne yhdistävät gps-karttakoordinaatin ja tieosoitteen ja lähettävät tiedon inventointiohjelman käyttöön. T&M Map ja Roller puolestaan hakevat tietonsa Roadlink-tiedostosta, joka sekin päivittyy vuosittain. Päivityksistä johtuen myös se tulee asentaa joka vuosi uudelleen, ajankohtaisuuden varmistamiseksi.

Tilaaja toimittaa Tierekisteristä lähtötiedoiksi linja-autopysäkkien ja palvelualueiden aikaisemmat tiedot, sillä näiden tietolajien osalta on tärkeää, etteivät tunnistetiedot muutu niitä rekisteriin siirrettäessä. Mikäli yksityistieliittymät kuuluvat inventoinnin piiriin, toimitetaan lähtötiedot myös niiden osalta. Nämä tuodaan siirtona tyhjään Tiesdat-tietokantaan. Useimmissa tapauksissa osa muistakin tietolajeista saadaan inventoida aikaisemman inventoinnin tuloksia pohjatietona käyttäen, kuten esimerkiksi rummut ja viemärit. Tätä tarkoitusta varten tilaaja toimittaa lähtötiedoiksi myös vanhan inventointitietokannan, josta voidaan yhdistellä osia uuteen, tyhjään tietokantaan. T&M Tiestö -ohjelman uusin versio mahdollistaa myös rumpujen tuonnin Tierekisteristä, mutta tilaajat eivät vielä liene havahtuneet tähän.

### **3.4 Inventointityö maastossa**

Varuste- ja laiteinventointia voisi lyhykäisyydessään kuvata asiaan perehtymättömälle seuraavasti: "Ajetaan 1000 – 1800 km urakka-alue pariin kertaan autolla läpi ja pysähdytään jokaisen varusteen kohdalla." Pienemmät tiet ajetaan usein kerran edestakaisin ja suuremmilla teillä sekä taajamissa

samaa väliä voidaan joutua ajamaan useampaan otteeseen varusteiden ja liikenteen määrästä riippuen. Jokaisen varusteen kohdalla pysähdytään, otetaan inventointiohjelman painonapilla gps-sijainti ja tieosoitetieto talteen ja kirjataan varusteen ominaisuudet. Joitakin varusteita tulee käydä tarkastelemassa lähempää, eli kuljettaja nousee autosta esimerkiksi mitataksaan jotakin tai tarkistaakseen vaikkapa rummun liettymisasteen. Tarvittavat varusteet myös kuvataan ja kuvanumero kirjataan ylös. Tämän jälkeen matkaa voidaan jatkaa seuraavalle varusteelle ja toistetaan samat toimenpiteet.

Varusteiden määrästä ja tien liikennemäärästä riippuen harkitaan vielä maastossa kunkin osuuden ajokertoja, vaikkakin tähän suunnitteluvaiheessa tulee kiinnittää jo huomiota. Pienemmillä teillä voidaan ajaa esimerkiksi niin, että menomatkalla inventoidaan kaikki muut tietolajit ja paluumatkalla rummut. Näitä pohtiessa tulee kuitenkin aina kiinnittää huomiota tien suuntaan, sillä useimmat varustelajit on huomattavasti helpompi ja nopeampi inventoida tien kulkusuuntaan kuljettaessa (inventointiohjelman loogisuus), kun taas rumpujen osalta kulkusuunnalla ei ole merkitystä. Taajama-alueilla, joissa on paljon inventoitavia kohteita, inventoidaan yhdellä ajokerralla esimerkiksi yhdestä kolmeen tietolajia, palataan lähtöpisteeseen ja inventoidaan seuraavat 1-3 tietolajia ja tätä toistaen, kunnes kaikki tietolajit on käyty läpi. Viheralueet ovat vielä asia erikseen, sillä ne kannattaa useimmiten inventoida täysin omana työnään.

#### 3.4.1 Työskentelyn turvallisuus

Kaikilla inventointityöhön osallistuvilla tulee olla käytynä vähintään Tieturva 1 -koulutus, jonka tarkoituksena on lisätä tietämystä työ- ja liikenneturvallisuudesta sekä vaarojen tunnistamisesta ja hallinnasta (Liikennevirasto 2012c.). Tien päällä työskenneltäessä olisi hyvä olla voimassa myös EA-koulutus, kuitenkin vähintään hätäensiapukoulutus. Auto tulee olla varustettuna asianmukaisilla varoituslaitteilla ja inventoijilla tulee olla vaatimukset täyttävä turvavaatetus.

Auton kuljettajan tulee havainnoida jatkuvasti muuta liikennettä sekä autoa ajaessaan että siitä poistuessaan. Autoa ei myöskään tule pysäyttää sellaiseen tienkohtaan, jossa on huono näkyvyys tai muutoin huomattava vaaran paikka. Tällaisissa tapauksissa sijainti voidaan harkintakyvyn mukaan ottaa ns. lennosta tai arvioida välimatka kohteeseen pysäytyskohdasta. Tiealueella kävellen liikkussa tulee myös noudattaa asianmukaista varovaisuutta.

Tietyöskentelyn vaatimat varoitusvilkut vastaavat hälytysajoneuvojen vilkkujen toimintaa, eli niiden välähdys on kaksiosainen. Tästä johtuen muiden tielläliikkujien reaktiot vilkkuihin vaihtelevat hyvin suuresti. Osa autoilijoista reagoi vaistomaisesti pysäyttämällä ajoneuvon mittausauton läheisyyteen. Tämä voi aiheuttaa ongelmia muulle liikenteelle. Osa autoilijoista jättää vilkut huomioimatta ja ajaa jopa vaarallisen läheltä tiellä työskentelevää ajoneuvoa tai henkilöä. Tämän vuoksi tiellä työskentelevien henkilöiden tulee kiinnittää muuhun liikenteeseen kaikki huomio. Omaan käyttäytymiseen voi vaikuttaa, mutta muun liikenteen toiminta yllättävissä tilanteissa on aina kysymysmerkki.

Mikäli liikennettä on todella paljon tai sataa kaatamalla vettä, kannattaa työskentely keskeyttää ja pitää tauko. Stressaava liikenne tai huono näkyväisyys heikentävät kuljettajan keskittymiskykyä ja lisäävät riskien mahdollisuutta. Sade ja muu liikenne heikentävät näkyvyyttä usein erittäinkin merkittävästi, jolloin tiellä liikkuva työntekijä voi huomiovaatteista huolimatta olla vaarassa.

#### 3.4.2 Työn suorittaminen

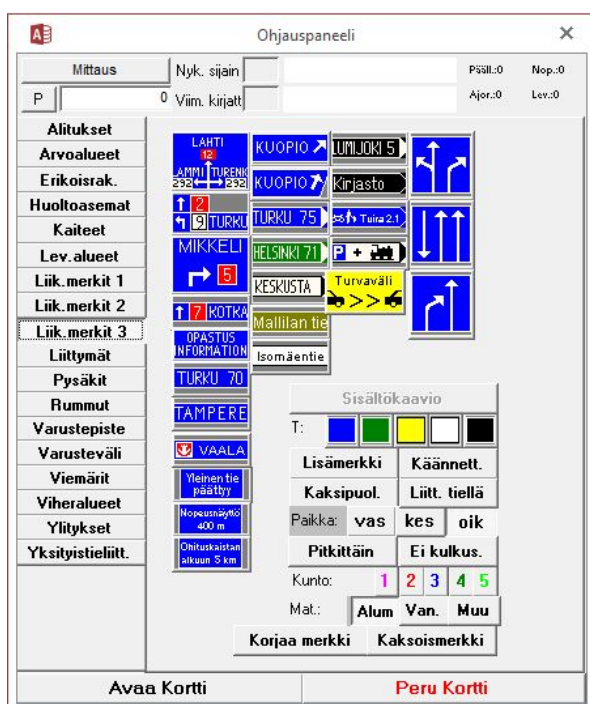
Inventointityö etenee siis pääpiirteittäin luvun 3.4 kuvauksen mukaisesti. GPS:ään yhdistetty paikkatieto-ohjelma näyttää sijaintitietoa ja tulostaa sen myös inventointiohjelman käyttöön. Inventoinnin havainnollistamiseksi esittelen seuraavaksi käytännön yhden esimerkkietolajin osalta.



03.07.2010 17:30 508/5/25 kasvu 227,10° N 7011235 E 590486

Kuvio 4. Havaitaan lähestyvä varuste (Tiekuva)

Kuvion 4 mukaisesti havaitaan lähestyvä liikennemerkki, jonka tässä tapauksessa arvellaan olevan paikannimi-kyltti, sillä noin 100 metriä taaksepäin, ennen joen ylittävää siltaa, oli sille pari. Auto pysäytetään merkin kohdalle liikennemerkinumeron (kuvio 5) sekä gps-koordinaattien ja tieosoitteen tallentamiseksi. Myös loput tiedot voidaan kirjata tässä tai inventoivan kirjurin työskentelyn helpottamiseksi autoa siirretään hieman eteenpäin, jotta näkyvyys kohteeseen on hyvä, kuten kuviossa 6.



Kuvio 5. Ohjauspaneelin näkymä, josta valitaan liikennemerkin tyyppi. Inventointitilanteessa mittaus ja pakotus ovat päällä ja sijainti näkyy nyk.sijain-kohdassa (T&M Tiestö)





03.07.2010 16:49 508/5/75 lasku 54,10° N 7011200 E 590450

Kuvio 6. Vastakkaisen ajosuunnan merkkejä inventoitaessa havainnoiminen autosta voi olla hiukan haasteellisempaa. Tässä kuvakulma inventoijan olan takaa yli kurkituna (Tiekuvat).

Kun liikennemerkin numero- ja sijaintitiedot on tallennettu, kirjataan merkin muut ominaisuudet ohjelmaan kuvion 7 mukaisesti. Lisäksi ohje valokuvataan (kuvio 8) ja kuvan numero tallennetaan lisätiedot- sivulle.

**Liikennemerkit**

Perustiedot Ominaisuudet Kunto Lupatiedot Lisätiedot

Tunniste: 1631638021 Ajosuunta: 1  
 Mitattu: 7.6.2013 Mittaaja: EA  
 Muutos aika: 28.8.2013 Ajorata: 0  
 Väylä: 0

**Osoite**

Tie: 508  
 Tieosa: 5 X-koord.: 7014134  
 Etäisyys: 77 Y-koord.: 3590652

Paikka: Vasemmalla puolella  
 Tyyppi: Tavallinen liikennemerkki  
 Kiinnitys: Putki Pitkittäin:   
 Varsi: 60  
 Liittyvällä tiellä:  Tien tyyppi:   
 Materiaali: Alumiini Valaistut:   
 Kalvomat.: II-luokka Käännettävä:   
 Aikakukukok.: 0 Vanha merkki:   
 Merkin ala: 0,8 Kaksipuoleinen merkki:   
 Kuvio: Normaali  
 Tekstikoko: 200  
 Voimassaolo: Läpi vuoden  
 Omistaja:

Tietue: 158 / 5243

**Liikennemerkit**

Perustiedot Ominaisuudet Kunto Lupatiedot Lisätiedot

**1. Merkki** Taustaväri: Oletusvär  
 Nro: Paikannimi  
 Suunta: Ei kulkusuunnassa Kunto: Huono  
 Sisältö: VAIKKOJOKI  
 Materiaali: Voim.olo:  
 Ala (m2): 0 Kään.: Vanha m.: Kaksip.:

**2. Merkki**  
 Suunta: Kulkusuunnassa Kunto:  
 Sisältö:  
 Materiaali: Voim.olo:  
 Ala (m2): 0 Kään.: Vanha m.: Kaksip.:

**3. Merkki**  
 Suunta: Kulkusuunnassa Kunto:  
 Sisältö:  
 Materiaali: Voim.olo:  
 Ala (m2): 0 Kään.: Vanha m.: Kaksip.:

**4. Merkki**  
 Suunta: Kulkusuunnassa Kunto:  
 Sisältö:  
 Materiaali: Voim.olo:

Tietue: 158 / 5243

Kuvio 7. Liikennemerkin osalta tallennettavat perustiedot: paikka, tyyppi, kiinnitys, varsi, pitkittäin, liittyvällä tiellä, materiaali, merkin ala, vanha merkki, käännettävä, kaksipuoleinen. Ominaisuudet-sivulle tallennetaan merkin nro, suunta, kunto ja sisältö (T&M Tiestö)



Kuvio 8. Maastossa otettu valokuva kyseisestä kyltistä (Sipola 2013).

Samalla tavalla menetellään kunkin pistemäisen varusteen kohdalla, inventoitavat ominaisuudet toki riippuvat täysin tietolajista, samoin kuin valokuvauksen tarve. Esimerkiksi vakiokokoisia liikennemerkkejä, kuten nopeusrajoituksia tai väistämisvelvollisuus-merkkejä ei tarvitse kuvata. Niin sanotusti juoksevia kohteita, eli mm. kaiteita, reunapaaluja, välikaistoja, reunakiviä, havainnoidaan koko varusteen matkalta. Niille tallennetaan sekä alku- että loppupiste ja korjataan ylös havaitut ominaisuudet ja puutteet. Joidenkin tietolajien osalta tarvitaan myös pinta-alatieto. Osa tietolajeista, kuten rautatietasoristeykset, ei inventoida inventointikantaan, vaan ne kirjataan erilliseen excel-taulukoon. Kaikkien tietolajien osalta pätevä ohjeistus löytyy annetuista lähtöaineistoista.

Mitattavien tai fyysisesti tarkistettavien kohteiden osalta inventointityön apuna voidaan käyttää erilaisia tarkoitukseen tehtyjä tai sopivaksi muokattuja apuvälineitä. Ei-vakiokokoisten liikennemerkkien kohdalla tulee määritellä myös merkin pinta-ala. Ajan myötä silmä harjaantuu tunnistamaan pinta-aloja suhteellisenkin tarkkaan, mutta aluksi voi käyttää apuna perinteistä rullamittanauhaa tai mittakeppiä, johon on merkitty mittoja esimerkiksi 20 cm välein. Myös erilaisia lasermittauslaitteita voi käyttää apuna joko etäisyyden tai pinta-alan mittaamiseen.



Viemäriin varusteiden havainnointi ja syvyyden mittaus vaatii niiden kansien avaamisen. Valuraudasta tehdyt viemäriin kannet ovat niin painavia, että niitä ei saa paljain käsin auki. Tähän tarkoitukseen on olemassa omanlaisensa aukaisulaitteet. Viemäriä tarkasteltaessa mukana kannattaa olla turvallisuus-syistä myös varoituskartio. Rummut voivat olla välillä hankalia havaita, joten niitä etsiessä hyödyksi voi käyttää yksinkertaista metallipäistä sauvaa tai keppiä tai muuta soveltuvaa apuvälinettä.

Inventoidut tiet ja varusteet kirjataan päivittäin mittauspäiväkirjaan, jonka avulla voidaan seurata projektin edistymistä. Karttaohjelman map-tiedostoon voidaan tiestöstä tehdä myös värikooditus, minkä avulla nähdään kartalta jo inventoidut tiet ja jäljellä olevat tiet. Inventointikannasta tulee myös ottaa säännöllisin väliajoin varmuuskopio muistitikulle tai pilvipalvelimelle, jotta inventoidut tiedot eivät pääse häviämään teknisen ongelman takia.

### 3.4.3 Inventoinnissa esiintyvät ongelmat ja niihin reagoiminen

Vanhan inventointikannan tuloksia hyödynnettäessä tulee maastossa huomioida, että tiedot eivät välttämättä ole täysin ajan tasalla, sillä inventointikierron välissä on voinut tulla tieosoite- ja muita muutoksia. On siis mahdollista, että esimerkiksi koko yhden tien rummut heittävät noin puolella kilometrillä, joten niiden oikeaa sijaintia on todella haastava paikantaa. Tien kattavammat kunnostustoimenpiteet ovat saattaneet myös lisätä rumpujen määrää tai muuttaa niiden sijaintia.

Inventoijan kannalta optimaalisessa tilanteessa myös kyseisten tietolajien (lähinnä rummut ja viemärit) osalta lähtötieto tulisi Tierekisteristä, jolloin tiedot olisivat etenkin osoitemuutosten osalta luotettavampia ja ajantasaisempia. Mikäli mahdollisia muutostietoja ei ole urakkavaiheessa päivitetty urakoitsijan toimesta rekisteriin, ei näitä luonnollisesti ole saatavilla. Huhtikuussa 2014 julkaistuun uusimpaan T&M Tiestön ohjelmaversioon on lisätty rumpujen tuonti Tierekisteristä, mutta tilaajat herännevät tähän vasta seuraavan kesän inventointeja valmisteltaessa.

Rummut ovat inventoinnin kannalta muutoinkin kaikkein haasteellisin tietolaji, sillä niiden havainnoinnin helppous on pitkälti kiinni myös inventointiajankohdasta. Keväällä ja alkukesästä inventoitaessa ojissa saattaa olla vielä lunta tai runsaasti sulamisvettä, jolloin rumpuja ja niiden kuntoa on vaikeampi havainnoida. Keski- ja loppukesästä inventoitaessa puolestaan kasvillisuutta saattaa olla häiritsevän paljon, mikäli niittoa ei ole tehty. Suuremmilla teillä rummut saattavat olla jopa noin 30 metrin pituisia ja luiskat pitkiä. Tällöin siirryttäessä tiestä kauemmaksi saattaa kasvusto, esimerkiksi pajukko, olla niin vankkaa, että rumpujen löytäminen on mahdotonta.

Inventoinnin alkuvaiheessa sekä sen edetessä voi myös ilmetä ongelmia käytettävien ohjelmistojen kanssa. Ongelmat voivat olla joko pysyvämpiluonteisia virheitä ohjelmointikoodissa tai hetkellisiä toimintahäiriöitä. Näiden osalta tulee olla aina mahdollisimman pian yhteydessä ohjelmistojen toimittajaan sekä mahdollisesti myös Liikenneviraston suuntaan, jotta ongelmat saadaan selvitettyä. Pahimmillaan tekninen ongelma voi hidastaa ja vaikeuttaa inventointia huomattavasti.

Inventoinnin aikana voi herätä kysymyksiä esimerkiksi jonkin viheralueen tarpeellisuudesta, varusteen omistajuudesta (onko vastuu kyseisestä kohteesta ELY-keskuksella vai kunnalla) tai jostakin muusta urakkaan kuuluvasta kohteesta. Tällaisissa tilanteissa kannattaa aina ottaa yhteys tilaajan edustajaan tai urakka-alueen aluevastaavaan asian selvittämiseksi, jotta tilanteesta ei aiheudu ylimääräistä työtä esimerkiksi uusintakäynnin muodossa tai syksyn tarkistusvaiheeseen.

### **3.5 Tietokannan tarkistustoimenpiteet**

Inventointikantaa on hyvä käydä läpi säännöllisin väliajoin jo inventoinnin aikana tarkistaakseen, ettei ole tehty mitään systemaattisia virheitä. Mikäli huomataan jonkin olennaisen tiedon tai valokuvan puuttuvan, on asia helpompi korjata vielä inventointien aikana, kuin lähteä myöhemmin toimistolta ”paikkomaan” pahimmillaan useiden satojen kilometrin päähän.

Tarkistusvaiheessa katsotaan, että kaikista tietolajeista on inventoitu ohjeistuksen mukaiset tiedot jokaiselle varusteelle ja että ne on kirjattu yhtenäisellä tavalla. Näppäilyvirheitä voi aina sattua, joten esimerkiksi varusteiden pituuksiin ja pinta-aloihin kannattaa kiinnittää huomiota. Tietokannalle olisi hyvä suorittaa myös ristiin kyselyjä sellaisten tietolajien osalta, joissa useampi kohde tulee kohdistaa samaan osoitteeseen, kuten bussipysäkki ja sen liikennemerkki tai kohtaamispaikka merkkeineen (Salmi 2013). Lisäksi kantaan tulee tehdä päällekkäisyyksien tarkastus, tunnistetarkistukset, pituuksien ja koordinaattien laskennat sekä kaidelinjaajot (Pohjois-Savon ELY-keskus 2013, 3). Inventointiohjeiden mukaisesti aluevastaavilta tarkistetaan tässä vaiheessa määritetyt tiedot, kuten levähdysalueiden talvikunnossapito.

Kuvien osalta tarkistetaan, että jokaisesta kuvattavasta varusteesta löytyy kuvanumero. Tämän jälkeen tietokoneelle tuodut kuvat liitetään numeroinnin perusteella tietokantaan. Viheralueista ja -kuvioista maastossa piirretyt karttaluonnokset piirretään puhtaaksi joko käsin tai tietokoneella. Paperille piirretyt kartat skannataan ja valmiit kartat liitetään tietokantaan kuvien tavoin. Kaikkien kuvien liittämisen jälkeen kuvista muodostetaan ohjelman painonapin avulla vaatimusten mukainen hakemistorakenne, jossa kunkin tietolajin kuvat siirtyvät omiin kansioihinsa.

Tarkistusvaiheessa on hyvä pitää kirjanpitoa jo suoritetuista tarkistuksista, jotta mikään työvaihe ei jäisi huomioimatta. Mikäli tarkistukseen on käytettävissä useampi työntekijä, kannattaa tätä hyödyntää, sillä mahdolliset virheet voidaan havaita herkemmin useamman silmäparin voimin. Tarkistusvaiheeseen tulee varata riittävästi aikaa, jotta se tulee tehtyä asianmukaisella huolellisuudella. Tietokanta, valokuvat ja mahdolliset excel-taulukot toimitetaan sopimusneuvottelussa sovituissa määräajassa tilaajalle omaa tarkistusta varten.

### 3.6 Tiedon toimittaminen Tierekisteriin

Kun tarkistustoimenpiteet on tehty ja korjattu kanta hyväksytetty tilaajalla, on aika siirtyä Tierekisterin pariin. Ensimmäisenä tehtävänä on pyytää Tierekisterin tyhjennys urakka-alueen kokonaisilta tieosilta ja tämän jälkeen tyhjentää vajaat tieosat itse käsin. Toimenpide suoritetaan siksi, ettei rekisteriin tule päällekkäisiä tietoja aiemmista ja uudesta inventoinnista.

Seuraava vaihe on muodostaa siirtotiedostot tietokannasta inventointiohjelman avulla. Siirtotiedostot muodostetaan tietolaji kerrallaan ja ne ovat txt-muotoisia. On mahdollista, että joidenkin tietolajien osalta informaatiota on tierekisteriin syötön kannalta niin paljon, että ne kannattaa tiedoston muodostamisen jälkeen jakaa käsin useampaan osaan. Näin on syytä menetellä yleensä ainakin liikennemerkkien osalta. Kun tiedostot ovat valmiit, voi siirtämisen Tierekisteriin aloittaa. Siirto tapahtuu Tierekisterin eräajon kautta. Kunkin tietolajin lataus kestää rekisterin toiminnan jouhevuudesta ja siirtotiedoston koosta riippuen muutamasta minuutista jopa noin tuntiin. Siirron jälkeen Tierekisteri tulostaa näytölle tuodut tiedot ja tarkistaa niiden oikeellisuuden niin muodon kuin osoitteistuksen osalta. Mikäli virheitä ilmenee, tulee ne tutkia ja korjata. Mikäli virheitä ei ole, tuonti on valmis hyväksyttäväksi. Hyväksymisen jälkeen voi siirtyä seuraavan tietolajin pariin.

Valokuvat siirretään erilliseen Kuvatieto-palveluun. Tätä toimenpidettä varten kuvat pakataan hakemistoistaan zip-tiedostoiksi tietolajeittain. Pakkaustiedostoon liitetään myös Tiestö-ohjelmalla muodostettava kuvaluettelo. Kuvatiedon kuvapaketin enimmäiskoko on 50 MB, joten suurimpia paketteja joutunee pilkkomaan useampaan eri osaan, jolloin myös kuvaluettelo tulee jakaa käsin osiin. Tämän jälkeen kuvien vienti Kuvatietoon voidaan aloittaa. Kukin paketti ladataan palveluun ja sen kuville määritellään pyydetyt lisätiedot, jonka jälkeen vienti on valmis.

Tärkeää myös tässä työvaiheessa on oman kirjanpidon pitäminen, jotta kaikkien tietolajien tiedot tulee vietyä rekisteriin. Mahdolliset rekisterin ilmoittamat virheet, joita ei pysty manuaalisesti korjaamaan, tulee kirjata ylös

ja niistä tulee informoida tarvittaessa tilaajaa. Vientien jälkeen on tarkistettava, vastaavatko tierekisterin ja inventointikannan lukumäärät toisiaan, eli ovatko kaikki tiedot siirtyneet oikein. Lukumäärät on hyvä tarkistaa myös erityisesti tilaajan käyttämän Tiiran kautta ja joissakin tehtävämäärityksissä tätä edellytetään.

Mikäli Tierekisteriin viedyissä havaitaan vielä myöhemmin virheitä joko toimittajan tai tilaajan toimesta määritetyn takuuajan puitteissa, tulee ne korjata mahdollisimman pian.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Inventointityön laatuun ja sen kehittämiseen vaikuttavat muutamat osa-alueet. Työntekijöillä on tässä merkittävä rooli. Työn rutiininomainen luonne vaatii suorittajilta täsmällistä ja tarkkaa otetta. Inhimillisten virheiden osuus on suhteellisen merkittävä kaikessa työssä, jossa tekeminen perustuu ihmisten havaintoihin. Virheitä voidaan kuitenkin välttää tekemällä työskentelytavoista yhtenäisiä ja jatkuvia. Tekemällä työ tasaisella rutiinilla ja samalla tavoin jokaisen tarkistettavan osa-alueen kohdalla voidaan virheet havaita jo tekovaiheessa.

Työn suorittaminen vaaditulla tasolla vaatii kokemusta. Tilaajan vaatimus aiemmasta työkokemuksesta ei ole sattumaa, joten työntekijän perehdyttämistä ei voi korostaa liiaksi. Kokemustakin omaava inventoija voi tarvita ennen työn alkamista kertaamista. Rutiinien ansiosta työstä voidaan tehdä myös turvallista. Tiellä työskentelyyn erikseen käytävä Tieturvakoulutus antaa tekijöilleen valmiudet toimia tieympäristössä turvallisella tavalla. Siitä huolimatta, että työssä on noudatettava aikatauluja, on tekijöiden muistettava ensisijaisesti pitää huolta omasta sekä muiden tielläliikkujien turvallisuudesta.

Inventoinnissa havainnoinnin apuna voidaan käyttää erilaisia apuvälineitä. Myös apuvälineiden hyödyntämisessä on kiinnitettävä huomiota käytön yhtenäistämiseen. Esimerkiksi inventointityön yhtenä osa-alueena oleva kohteiden kuvaus on yksi rutiineja vaativista töistä. Tietojen tasalaatuisuus vaatii kuvien ottamista mahdollisuuksien mukaan samoista kuvakulmista ja samalta etäisyydeltä.

Toinen laatuun vaikuttava tekijä on laitteiden ja ohjelmistojen toiminta. Tiedonkeruuhjelmissä olevat puutteet tai virheet voivat aiheuttaa tietojen lisäämisessä epäloogisuuksia tai vaihtelua tietueiden sisällössä. Olisi tärkeää, että suorittavat tahot kävisivät avointa ja nopeaa palautekeskustelua ohjelmistojen tuottajien ja muiden käyttäjien kanssa. Näin virheitä pystyttäisiin välttämään ja toimintaa yhtenäistämään laajemmin. Kolmas laatuun vaikuttava tekijä on ohjeistusten tekeminen tilaajan suunnalta

enemmän yksiselitteisemmäksi. Nykyisellään T&M Tiestö ohjelmaan voidaan tiettyjä tietoja kirjata tekijöiden omien käytäntöjen mukaisesti.

Varusteiden ja laitteiden osuus on suhteellisen pieni, kun puhutaan tiestön ja sen ylläpitämisen kokonaiskustannuksista. Valtiontalouden säästötoimenpiteet tulevat lähitulevaisuudessa eittämättä koskettamaan myös varusteiden sekä laitteiden kunnossapitoa ja rakentamista. Jää kuitenkin nähtäväksi haetaanko säästöjä kunnossapidon tasolla, vai lykkäämällä tai supistamalla uusia isoja tienrakennuksen projekteja. Päästösten tekeminen säästöjen osalta on hyvin vaikea yhtälö. Kunnossapito on osa liikenneturvallisuutta ja Liikennevirasto on ottanut tavoitteekseen pudottaa kuolemaan johtaneita onnettomuuksia huomattavasti.

Toisaalta uudet ja kehitetyt liikenneyhteydet helpottavat yhteiskunnan toimintaa ja talouden kehitystä. Kunnossapidon sisällä rahojen käyttöä joudutaan miettimään varusteiden sekä laitteiden ja esimerkiksi päällystysten välillä. Näissä tilanteissa vaaka voi kallistua päällysteisiin, sillä tien pinnan kunto vaikuttaa hyvin olennaisesti tien käyttömukavuuteen, mutta ennen kaikkea liikenneturvallisuuteen.

Varuste- ja laiteinventoinnin tulosten hyödyntämistä voitaisiin tiestön hoitojärjestelmässä tehostaa ja kehittää entisestään. Maastossa tehtävän työn merkitys on tässä kokonaisuudessa vain yksi osa. Viiden vuoden välein tehtävä kattava inventointi antaa tietokantaan tarkan perusdatan olemassa olevasta varuste- ja laitekannasta sekä näiden kunnosta ja huollon tarpeesta. Tulevaisuudessa aiempaa korkeampaan rooliin nousee urakkakauden aikainen tietojen päivittäminen ja tierekisterin tietojen tarkempi käyttö.

Tietojen inventointia voitaisiin laajentaa käsittämään myös uusien kohteiden rakennusaikaiset suunnitelmat sekä toteutuneet työt. Esimerkiksi kaivoista ja vastaavista maan alaisista kohteista saataisiin rakennussuunnitelmista vietyä täsmällinen tieto. Tätä tietoa voitaisiin hyödyntää myöhemmissä inventoinneissa, joissa voitaisiin keskittyä huollon tarpeen ja kunnan selvittämiseen, sekä tiedon paikkansapitävyyden tarkistamiseen.

Inventointityön tuloksia käytetään kentällä tilaajien sekä urakoitsijoiden toimesta. Tietojen käsittely on kuitenkin nykyisellään hajanaista, johtuen puuttuvista käytännöistä sekä selkeistä ohjeistuksista. Urakoitsijoiden osalta on epäselvää rooli ja tekemisen tapa, jolla uusia urakka-ajan muutoksia kantaan tulisi viedä, minkä vuoksi urakoiden aikaista päivitystä tehdään hyvin vähän. Tämän kaltainen järjestelmä, joka on merkittävässä roolissa ja ohjaavana osana koko valtakunnallista tiestönhoitoa ja ylläpitoa, ei tulisi sisältää tulkinnanvaraisuuksia millään tasolla. Sinne vietävä tieto tulisi olla tasalaatuista, mutta myös tiedon käyttö tulisi kaikkien osapuolien osalta olla yhtenäistä ja perustua selkeisiin ohjeistuksiin.

Liikennevirasto on todennut, että koko tierekisterijärjestelmä on sellaisenaan tullut tiensä päähän. Järjestelmää on kehitetty aikana, jolloin koko liikenteenhallinnan järjestelmä on kokenut massiivisen rakennemuutoksen. Tietokanta on laajentunut sitä mukaa, kun uusia tarpeita on ilmaantunut. Tierekisteri-tietokannan ja sitä käyttävien tehojen väliset ohjelmalliset rajapinnat ovat päivittyneet näiden tarpeiden mukaan. Tietokanta on kuitenkin monimutkainen, joten ohjelmistojen ja tietokannan ymmärtäminen vaatii kokemusta sekä ammattitaitoa. Osittain tästä johtuen urakoitsijoiden tekemät tietopäivitykset jäävät käytännössä kokonaan tekemättä.

Ammattitaitoisten konsulttiyritysten roolia voitaisiin ohjeistuksien avulla nostaa myös urakkavaiheen tietojen päivityksessä. Yhteistyötä kehittämällä järjestelmä saataisiin tiiviimmäksi ja käytäntöjä yhtenäisemmiksi. Laadukkaan tietohallinnan perusteena on mahdollisten virhetekijöiden määrän vähentäminen. Mikäli urakoitsijoille määrättäisiin enemmän vastuuta tai suoranainen pakko tietojen päivittämisestä, tulevat eteen osaaminen sekä resurssit. Ulkopuolisen konsultaation avulla urakoitsija pysyisi vastuussa tietojen viemisestä, mutta suorittavana osapuolena olisi ulkopuolinen taho. Näin tietokantaan vietävä tieto pysyisi tasalaatuisena ja vastaisi inventointivaiheen tietoa.



## LÄHTEET

- Liikennevirasto 2012a. Henkilö- ja tavaraliikenteen kehityskuva 2035 – taustaraportti liikennepoliittiseen keskusteluun. Osoitteessa [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts\\_2012-36\\_henkilo\\_ja\\_tavaraliikenteen\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2012-36_henkilo_ja_tavaraliikenteen_web.pdf). 2.3.2014.
- 2012b. Hoidon ja ylläpidon tuotekortit 30.1.2012. Osoitteessa [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/hoidon\\_tuotekortti2012.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/hoidon_tuotekortti2012.pdf). 12.2.2014.
- 2012c. Liikenneviraston oppaita. Tieturva 1 – Tietöiden liikenteen järjestely- ja turvallisuuskoulutus peruskurssin oppikirja. Osoitteessa <http://www.spek.fi/loader.aspx?id=4af95335-af4c-40bb-b961-5c6b15917192>. 23.4.2014.
- Liikennevirasto 2013a. Teiden kunnossapito. Osoitteessa [http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/kunnossapito/teiden\\_kunnossapito](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/kunnossapito/teiden_kunnossapito). 27.1.2014.
- 2013b. Tiet. Osoitteessa <http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikenneverkko/tiet>. 27.1.2014.
- 2013c. Hoidon ja ylläpidon alueurakoitsijat 1.10.2013-1.10.2014 ja 2014 kilpailutettavat urakat. Osoitteessa [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). 3.1.2014.
- Pohjois-Savon ELY-keskus 2013. Varusteiden ja laitteiden inventointi 2013 – Tehtävän määrittely. 22.4.2014.
- Salmi T. 2013. Lapin ELY-keskuksen kunnossapitoasiantuntijan haastattelu 14.11.2013.
- Sipola J. 2013. VI-inventointi Joensuu, valokuva 7.6.2013
- Tiehallinto 2004. Varusteiden ja laitteiden hallinta – Inventoitavat varusteet ja laitteet, niiden ominaisuustiedot ja kuntoluokitus. Osoitteessa [http://alk.tiehallinto.fi/voh/Projektit\\_julkaisut/julkaisu\\_varusteiden\\_ja\\_laitteiden\\_hallinta.pdf](http://alk.tiehallinto.fi/voh/Projektit_julkaisut/julkaisu_varusteiden_ja_laitteiden_hallinta.pdf). 3.1.2014.
- Tiehallinto 2009. Tieräkisteri / Tieosoitejärjestelmä. Osoitteessa [http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/urakoitsijat\\_suunnittelijat/konsulteille/tieräkisteri/tieosoitejarjestelma.PDF](http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/urakoitsijat_suunnittelijat/konsulteille/tieräkisteri/tieosoitejarjestelma.PDF). 22.4.2014.

Tiekuva. Osoitteessa tiekuva.com. 23.4.2014.

Tilastokeskus 2014. Liikenteen tilinpäätöstilasto 2012. Osoitteessa  
[http://www.stat.fi/til/litipa/2012/litipa\\_2012\\_2014-02-13\\_fi.pdf](http://www.stat.fi/til/litipa/2012/litipa_2012_2014-02-13_fi.pdf).  
2.3.2014.

T&M Tiestö. Inventointiohjelma. 23.4.2014.