

**OPINNÄYTETYÖ**  
VESA JOONA 2012

**SEURANTAJÄRJESTELMIEN  
KEHITTÄMINEN  
INFRAHOIDOSSA**



**Rovaniemen**  
**ammattikorkeakoulu**  
University of Applied Sciences  
LUC

**TEKNOLOGIAOSAAMISEN JOHTAMINEN**



ROVANIEMEN AMMATTIKORKEAKOULU

TEKNIikka JA LIIKENNE

Teknologiaosaamisen johtaminen

Opinnäytetyö

# **SEURANTAJÄRJESTELMIEN KEHITTÄMINEN INFRAHOIDOSSA**

Vesa Joonas

2012

Toimeksiantaja Destia Oy / Kehityspäällikkö  
Oiva Huuskonen TKL

Ohjaaja Yliopettaja  
Veikko Kärrä KTT

Hyväksytty 5.4.2012 \_\_\_\_\_

Työ on kirjastossa lukusallikkappale.

---

<b>Tekijä</b>	Vesa Joonas	<b>Vuosi</b>	2012
<b>Toimeksiantaja Työn nimi</b>	Destia Oy Seurantajärjestelmien kehittäminen infrahoidossa 101+3		
<b>Sivu- ja liitemäärä</b>			

---

Tutkimuksessa tarkastellaan niitä ongelmia, jotka liittyvät infrahoidollisten töiden seurantajärjestelmien reaaliaikaisuuteen ja oikeellisuuteen. Lisäksi selvitetään, onko tuotetulla tiedolla todentamismahdollisuutta. Työkulttuurien muutoksista johtuvat asiakkaiden laatu- ja raportointivaatimukset kiristyvät, sen johdosta myös järjestelmien on kehitettävä. Raportoinnit on saatava automaattisesti suoraan omiin ja asiakkaan järjestelmiin. Tiedot kunnossapitokaluston toimenpiteistä tulee pystyä keräämään ajantasaisesti, helposti ja vaivattomasti.

Seurantajärjestelmien tutkiminen lähtee siitä ajatuksesta, millaisia mahdollisuuksia muuttunut aika ja teknologia tarjoaa nykyisiin seurantajärjestelmiin. Tutkimuksen tarkoituksena on kehittää hoitoprosessien seurannan työkaluja Destia Oy:lle. Kehittäminen perustuisi mobiilipohjaiseen työn- ja laadunseurantaan. Tietoverkkojen kehittyneet työasemat ovat tuoneet mukanaan uudenlaisen mahdollisuuden kehittää seurantajärjestelmien tietotekniikkaympäristöjä.

Tutkimuksessa haastateltiin asiantuntijoita, projektilla työskenteleviä ja tilaajan edustajia seurantajärjestelmien nykytilasta. Lisäksi tutkimuksessa verrattiin nykytilan mukaisia järjestelmiä reaaliaikaiseen järjestelmään. Tutkimuksessa myös vertailtiin niitä eroavaisuuksia, joita erilaiset järjestelmät samasta asiasta tuottavat. Tutkimuksesta selviävät tietokantojen varastoinnin ja erilaisten rekisterien ylläpidon haasteet ja velvollisuudet. Järjestelmien lainalaisuudet ja -mukaisuudet tulee hoitaa niiden säännösten mukaisesti, joita kulloinkin on säädetty.

Tutkimustuloksissa korostuvat töiden tilaajien asettamat sopimuskohtaiset vaatimukset. Töiden tekemisen seurannan tulee olla reaaliaikaista ja se pitää pystyä kohdistamaan aina jollekin tieosalle yleisillä teillä. Perinteiset laskuihin liitettävät työllistävät eivät näitä vaatimuksia täytä, joten toimintamallia on työstettävä samalla koko Destia Oy:tä varten.

Tutkimustulosten mukaan arkistointi ja jälkikäteen tehtävät tarkistukset, esim. vahingonkorvausten osalta helpottuvat sekä läpinäkyvyys tilaajan suuntaan paranee, kun seurantajärjestelmät saadaan toimiviksi.

Avainsanat                      infrahoito, mobiiliseuranta, gps-seuranta, toimintamalli, seurantajärjestelmä

---

<b>Author</b>	Vesa Joonas	<b>Year</b>	2012
<b>Commissioned by</b>	Destia Oy		
<b>Subject of thesis</b>	Developing Monitoring System for Infra Maintenance 101+3		
<b>Number of pages</b>			

---

This study focused on the real-time aspect and accuracy of infra maintenance monitoring systems and studied whether the data produced can be verified and if so, to what extent. It should also be possible to deliver the monitoring system reports directly to the client's system. This would facilitate work and save time for other tasks. Data on the operations of the maintenance equipment should be available in real time, easily and effortlessly.

The idea to study the monitoring systems first came to mind when started to think about the possibilities that modern technology offers for new monitoring systems. The purpose of this study was to develop mobile-based monitoring tools for the work and quality control of Destia Oy's maintenance processes. The highly-developed information network workstations have introduced new opportunities to develop the IT environments of the monitoring systems. The challenges and responsibilities related to the storage of the databases and the different registries were also discussed in the study. The systems' conformity to law must be ensured according to the current regulations.

The study includes interviews with Destia experts, site managers involved in the current projects and clients. The interviews focused, among other things, on the current state of monitoring systems. In addition, the study compared the current systems with a real-time system and compared the results that different systems produce from the same data. The importance of the economic aspect also became evident, but the study does not discuss this at length.

The results of the study highlight the requirements listed in the contract details. According to the results, the traditional worksheets that are attached to the invoices do not meet the modern requirements and thus the new operational model should be developed throughout Destia Oy. The results also indicate that developing the system would facilitate the filing process and the possible later inspections, for example, in a damage claim situation. Transparency towards the client also becomes easier when the monitoring systems are brought up-to-date.

The results also showed that the goals of developing the monitoring systems are high. The visions described by the interviewees included notions of a real-time system that would serve traffic centres and interact with the road users through such means as the GPS systems and guide the maintenance equipment to locations in need of maintenance.

**Key words**                      infra maintenance, mobile-based, real-time, operational model, monitoring system

## SISÄLLYS

<b>KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO.....</b>	<b>1</b>
<b>LYHENTEET JA KÄSITTEET .....</b>	<b>2</b>
<b>1 JOHDANTO.....</b>	<b>4</b>
1.1 AIHEEN ESITTELY.....	4
1.2 TIEVERKKO OSANA INFRASTRUKTUURIA .....	6
1.3 TUTKIMUKSEN TAVOITE, TARKOITUS, TEHTÄVÄ JA RAJAUKSET.....	7
1.4 INFRAHOIDON TOIMINTAYMPÄRISTÖN VIITEKEHYS.....	12
1.5 TUTKIMUSMENETELMÄN VALINTA .....	15
<b>2 TUTKIMUKSELLISET LÄHTÖKOHDAT .....</b>	<b>17</b>
2.1 TYÖKULTTUURIEN MUUTOKSET.....	17
2.2 YLEISESTI PAIKANNUSJÄRJESTELMÄT TUTKIMUKSESSA .....	19
2.3 SEURANTAJÄRJESTELMÄT TYÖNSEURANNASSA.....	20
2.4 PAIKKATIETOJÄRJESTELMÄT OSANA DESTIAN TOIMINTAA.....	23
2.5 TIEDON RAJAPINNAT JA TIETOJÄRJESTELMÄT TUTKIMUKSESSA .....	26
<b>3 SEURANTAJÄRJESTELMIEN TIETOSUOJA JA OIKEUDET .....</b>	<b>32</b>
3.1 SEURANTAJÄRJESTELMÄ LAINSÄÄTÄJÄN NÄKÖKULMASTA .....	32
3.2 MITÄ ON PAIKKATIETO JA GIS?.....	34
3.3 TIETOJEN VARASTOINTI .....	35
3.4 PAIKANTAMINEN TYÖELÄMÄSSÄ.....	36
3.5 TIETOKANTOJEN VARASTOINTI JA SIIRTO.....	39
3.6 DESTIAN PÄÄTÖS SEURANTAJÄRJESTELMÄSTÄ.....	40
<b>4 AINEISTOT JA MENETELMÄT .....</b>	<b>43</b>
4.1 TUTKIMUSMENETELMÄ.....	43
4.2 TUTKIMUKSEN VIITEKEHYS.....	45
4.3 TEEMAHAASTATTELU .....	47
4.4 AINEISTON LITTEROINTI JA ANALYSOINTI .....	50
<b>5 TUTKIMUKSEN TULOKSET .....</b>	<b>54</b>
5.1 KOKEMUKSET JA HAVAINNOT .....	54
5.2 JÄRJESTELMIEN VERTAILU JA TULOKSET.....	64
5.2.1 Pello 1 tulokset.....	66
5.2.2 Pello 2 tulokset.....	68
5.2.3 Pello 3 tulokset.....	70
5.2.4 Laatu- ja työnseuranta.....	72
<b>6 JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>76</b>
6.1 TUTKIMUKSEN KESKEISET TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	76
6.2 TUTKIMUSTULOSTEN MUKAISET KEHITYSKOHEET .....	81
6.3 LUOTETTAVUUSARVIOINTI JA HYÖDYNTÄMISMAHDOLLISUUDET .....	83
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>90</b>
<b>LIITTEET .....</b>	<b>98</b>

## KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

KUVIO 1. AURA-AUTO ON TALVIHOIDON PÄÄKALUSTOA .....	11
KUVIO 2. INFRAHOIDON TOIMINTAYMPÄRISTÖ .....	12
KUVIO 3. INFRAHOITOTÖIDEN SEURANTAYMPÄRISTÖ .....	13
KUVIO 4. INTERNETIN PERUSRAKENNE JA TOIMINTAPERIAATE .....	14
KUVIO 5. KARTTA VR-JUNAT KARTALLA PALVELUSTA .....	22
KUVIO 6. TIESTÖTARKASTUKSEN LISTAUS.....	24
KUVIO 7. TIEDON RAJAPINNAT PROSESSIKAAVIOSTA .....	26
KUVIO 8. LIIKENNEVIRASTON TIEDON RAJAPINNAT .....	27
KUVIO 9. KUNNOSSAPIDON ETENEMISEN SEURANTAJÄRJESTELMÄ .....	28
KUVIO 10. PAIKKATIEDON PERUSELEMENTIT .....	34
KUVIO 11. YLEISKUVA TIETOJEN SIIRROSTA .....	36
KUVIO 12. TULEVAISUUDEN VIITEKEHYS SEURANNAN TARPEISTA .....	45
KUVIO 13. KARTTAOTE SEURANTAJÄRJESTELMÄN TUOTTAMASTA TIEDOSTA .....	65
KUVIO 14. YHTEENVETO PELLO 1.....	67
KUVIO 15. YHTEENVETO PELLO 2.....	69
KUVIO 16. YHTEENVETO PELLO 3.....	71
TAULUKKO 1. TIESTÖN HOIDON KUSTANNUKSET .....	18
TAULUKKO 2, PELLO 1 EXCEL-PÄIVÄKIRJA- JA INCODEJÄRJESTELMÄ .....	68
TAULUKKO 3, PELLO 2 EXCEL-PÄIVÄKIRJA- JA INCODEJÄRJESTELMÄ .....	70
TAULUKKO 4, PELLO 3 EXCEL-PÄIVÄKIRJA- JA INCODEJÄRJESTELMÄ .....	72
TAULUKKO 5. PELLO 1 SEURANTATAULUKKO.....	78
TAULUKKO 6. TUTKIMUKSEN LÄHDEAINEISTOMATERIAALI .....	86

## LYHENTEET JA KÄSITTEET

ArcGis	Paikkatietojärjestelmä
AURA	Liikenneviraston tietokantasovellus infrahoidollisten urakkasopimusten seurantaan
Autokeiju	Destia Oy:n oman kaluston seurantajärjestelmä
Basware Client	Ostolaskujen sähköinen käyttöjärjestelmä
DESTIA	Suomen valtion omistama Infra-alan yritys
ePaikka	Liikenneviraston paikkatietojen hallintasovellus
ESRI	Paikkatietojärjestelmiä tarjoava yritys, Yhdysvallat per.1969
GPS	Satelliittipaikannusjärjestelmä
GIS	Paikkatietojärjestelmä
Incode	Mobiiliseurantajärjestelmä infrahoidon alueurakoissa
INFRA	Yhteiskunnan palvelujen perusrakenne
Intrakeiju	Destian tiedonkeruujärjestelmä infrahoidon alueurakoissa
L-alue	Levähdysalue
LIF	Keskustelufoorumi (Location Interoperability Forum)
Liikennekeskus	Liikenneviraston liikenteen ajantasainen seurantaan ja hallintaan perustettu organisaatio
Liikennevirasto	Liikenneväylistä vastaava virasto (ent. Tiehallinto)
LIITO	Liikennekeskuksiin tulleet tienkäyttäjien asiakaspalautteet
Logistiikka	Tavaran kuljetus- ja varastointitermi
Lähiverkko	Rajoitetulla alueella toimiva tietoliikenneverkko
Metodi	Menetelmä missä toimintaketju etenee määrätietoisesti

Mobiili	Liikuteltava ja kannettava laite, esim. puhelin
P-alue	Pysäköintialue
PDA	Mobiili laite (Personal Digital Assistance)
PL-seuranta	Tiestön kunnossapidon laadunseurantajärjestelmä
S/A	GPS-tarkkuuden tahallinen heikentäminen (Selective Availability)
Satelliitti	Maan kiertoradalle asetettu tekokuu
SKU	Sopimuskohtaiset urakkaehdot
Sui generis	Eriyinen tekijänoikeussuoja riippumatta siitä ylittääkö teoskynnyksen
Tarkka	Asiakasportaaliin sidottu karttapohjainen seurantajärjestelmä
Taskukeiju	Tiedonkeruujärjestelmä infrahoidon alueurakoissa
Tietokanta	Sähköinen tietovarasto
VTV	Valtion talouden tutkimusvirasto
Älypuhelin	Matkapuhelin tietokonetoiminnoilla varustettuna



## 1 JOHDANTO

### 1.1 Aiheen esittely

Tutkimukseni aihe on seurantajärjestelmien käyttö ja tiedonkeruun mobiilisointi infrahoidossa. Mietin onko tiedonsaanti reaaliaikaista ja oikeaa? Pohdin onko tuotetulla tiedolla todentamismahdollisuutta? Tutkimuksen tausta lähtee siitä millaisia mahdollisuuksia muuttunut aika ja teknologia tarjoavat nyt käytössä oleviin seurantajärjestelmiin. Yritysten teknologian ja toiminnan kehittymisen välttämättömyys on ollut havaittavissa kaikkina aikoina. Toimintaympäristöjen nopeutuvat muutokset on pantu merkille yritysten sekä ympäröivän yhteiskunnan taholta. (Rantapelkonen 1993, 2.)

Lähtökohdat infrahoidon seurantajärjestelmien käytölle pohjautuvat työkuultuurien muutoksille ja niistä johtuviin laatu- sekä toteuttamisvaatimuksiin. Tutkimuksessa käydään läpi lainsäätäjän näkemys paikantamisessa työelämässä. Tutkimuksessa käydään läpi tietosuojan ja oikeuksiin perustuvia lakeja ja tulkintoja. Tämä on mielestäni tärkeä vaihe tutkimuksen perustana. Seurantajärjestelmien käyttöön liittyy useita seikkoja, joita lainsäätäjä on säädellyt. Aiheen merkitys on käytännölliseltä kannalta merkittävä, koska nopea kehitys mobiiliteknologiassa tuo oman käsitykseni mukaan kustannussäästöjä ja kohdennettavuutta töihin tiestöllä. Toisaalta yhteiskunnalliselta kannalta on tarkoitus yritysکوhtaisena toimintamallina parantaa työn laadullista toimintakulttuuria. Tutkimusote on kvalitatiivinen ja selvitän haastattelujen avulla mm. millaisia seurantajärjestelmiä Destia Oy:llä on käytössä nykyisin infrahoidollisissa töissä.

Tämän tutkimuksen tarkoitus on luoda toimintamalli infrahoidon aliurakoitsijatyöhön ja laadunseurantaan. Tutkimusrunkoa varten olen käynyt läpi koko infrahoidon työkannan ja arvioinut tarkemmin syventymiskohteet työssä. Laajan aineiston ja aikataulun vuoksi tutkimuksessa keskitytään pelkästään talvihoitotöille, mitkä ovat hoidollisten projektien kustannuksiltaan suurimmat. Tiedossani on, että esim. ”Pellon hoitourakka 2005–2012” kokonaishintaosion kustannuksista on talvitöiden osuus yli 60 % (Alueurakka Pello 2005). Koko Suomen osalta teiden kunnossapitoon käytetään n. 70 % kokonaiskustannuksista. Tämä luku sisältää pienet korvausinvestoinnit. (Hoikkala 2006, 27.)

Kehitys- ja toimintakustannusten nousu kiristävissä kilpailutilanteissa pakottaa yritykset lisäämään kustannustehokkuutta. Yhdistyneenä kilpailun paineeseen tietotekniikka nopeuttaa tuotteistamisen kiertoa ja lyhentää monipuolisten kanavien sekä järjestelmien käyttöönottoa. Järjestelmien laadinta on pitkäjänteistä kumppanuutta toimivan verkoston kanssa. (Möller—Rajala—Svahn 2004, 20.)

Yritysten globalisoituminen ja teknologian kehitys on ollut nopeaa. Tietointensiivinen työ lisääntyy kaikilla toimialoilla voimakkaasti (Rantanen 2000, 89). Tietoa seurantajärjestelmistä varastoidaan, välitetään ja vastaanotetaan yhä enemmän. Nopea kehitys teknologisissa ratkaisuissa tarjoaa yrityksille hyvät yhteydet asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden kanssa. (Kärkkäinen 2002, 29–30.) Toiminnan on oltava jatkuvassa muutostilassa, koska globalisaatio pitää eri valtioiden valintoja yllä (Harisalo—Miettinen 2000, 33).

Infrahoidon projektien läpivienti vaatii yhä enemmän sitoutumista ja verkottumista osaavien alihankkijoiden kanssa. Tilaajan (Liikennevirasto / ELY) asettamien vaatimusten johdosta infrahoidollisten töiden tekemisen seurannan tulee olla reaaliaikaista ja se pitää pystyä kohdistamaan aina jollekin tietosalle yleisillä teillä. (SKU 2011, 16.) Perinteiset laskuihin liitettävät työlistat eivät näitä vaatimuksia täytä, joten seurantajärjestelmää on työstettävä samalla koko Destia Oy:tä varten. Oman pitkäaikaisen infrahoidon kokemukseksi perusteella töiden arkistointi ja jälkikäteen tehtävät tarkistukset, esim. vahingonkorvausten osalta helpottuvat sekä läpinäkyvyys tilaajan suuntaan paranevat, kun seurantajärjestelmät saadaan toimiviksi.

Viime vuosien alihankinnan ICT-ratkaisuissa on pääpainona ollut tilaajan vaatimuksien täyttyminen, siis vain laatua koskevat asiat. Kustannuspuoli on jäänyt vähemmälle. Tulevilla ratkaisuilla (esim. ViiriCity, Autori, FastRoi, Indagonin yms.), voidaan tuottaa Destia Oy:lle paljonkin lisätietoa, mm. ajomäärät, tunnit, lähtökerrat mitä aliurakoitsijat ovat tehneet talven/kesän aikana ym. (Huuskonen 2010.)

Opinnäytetyö tehdään Destia Oy:lle osaksi hoitoprosessien seurantajärjestelmien toimintamallia. Hoitotöiden verkostoitumisen kautta on tavoitteena kehittyä yhtenäiseksi tiimiorganisaatioksi alihankkijoiden kanssa. Lisäksi työ-

hön sisällytetään toimiva seurantajärjestelmä osaksi yhtiön palvelukonseptia. Tarkoitus on uuden tekniikan hyödyntäminen ja käytön lisääminen seurantajärjestelmissä.

Tutkimuksella pyritään saamaan vastaukset kysymyksiin:

- Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää mitä seurantajärjestelmät infraohjelmassa tarkoittaa?
- Mitä varten mobiilipohjaista työn- ja laadunseuranta tulee tehdä?
- Onko kysymys palvelun tuottamisesta vai tilaajan asettamista vaatimuksista?
- Onko tarve kehittää seurantajärjestelmä palvelemaan omaa kustannus- ja seurantalaskentaa?

## **1.2 Tieverkko osana infrastruktuuria**

Suomen tieverkko on ajoneuvoliikenteen käytössä olevien teiden muodostama verkko ja sen pituus on noin 454 000 kilometriä. Tieverkko koostuu valtion omistamista maanteistä, kuntien ylläpitämistä kaduista sekä yksityisten ylläpitämistä yksityisteistä. Jaottelu maanteihin, katuihin ja yksityisteihin on hallinnollinen; esimerkiksi jotkut hyvin katumaisilta vaikuttavat tiet voivat kuitenkin olla maanteitä ja toisaalta jotkut maantiemäiset osuudet katuja. (Liikennevirasto 2010.)

Maanteitä on 78 161 km. Valta- ja kantateiden osuus tästä on 17 %, seututeiden osuus on 17 % ja yhdysteiden osuus on 66 %. Nykyinen tieverkko on valtakunnan aluerakenteeseen ja odotettaviin muutoksiin nähden varsin kattava. Moottoriteitä on 765 km ja pelkästään moottoriliikenteelle tarkoitettuja moottoriliikenneteitä 110 km. (Liikennevirasto 2011.)

Maanteihin liittyviä kevyen liikenteen väyliä on kaikkiaan 5 138 km. Niitä on eniten alemman tieverkon vilkkaasti liikennöidyillä osuuksilla, joilla kevyttä liikennettä eniten esiintyy ja sen turvallisuus on pahiten uhattuna (Liikennevirasto 2010.) Kansakoulun maantiedon kirja vuodelta 1923 kertoo maassam-

me olevan maan- ja kyläteitä hiukan yli 44 000 km (Jotuni 1923, 245). Tästä voidaan tehdä johtopäätös, että tiestön pituus on lähes kymmenkertaistunut 90 vuodessa.

Tiestön suuri kasvu lähes vuosisadan aikana on merkittävästi muuttanut myös niiden käyttötapoja. Tavaraliikenteen kasvaneet määrät johtuvat varastojen pientymisestä ja nopeutuneista tavarankuljetuksista. Yhteiskunnan hyvinvointi riippuu sujuvista tavarankuljetuksista ja hyvistä kulkuyhteyksistä. Varsinkin teollisuus, kauppa ja rakennusala edellyttävät raaka-aineiden ja valmiiden tuotteiden tehokkaita kuljetuksia. Tieliikenne on hallitseva liikennemuoto sekä tavara- että henkilökuljetuksissa, jossa joukkoliikenne on päivittäin keskeisessä roolissa. (Työministeriö 2009.)

Tieliikenteen hallitseva asema johtuu pitkälti siitä, että maamme on harvaan asuttu ja kuljetusetäisyydet ovat pitkiä, eikä muita kuljetusmuotoja voi useinkaan käyttää, koska junaratoja ja vesireittejä pitkin ei pääse kaikkialle. Kuljetusten tarvetta lisää sekin, että teollisuutta on kaikkialla maassamme. Maantiekuljetusten etuja ovat lisäksi nopeus, joustavuus ja soveltuvuus myös pienille kuljetuserille. Hyvät edellytykset tieliikenteelle tarjoaa maamme kattava tieverkko. Tavaraliikenteen tonnistosta (yhteensä 40,4 miljardia tonnikilometriä) kuljetetaan maanteitse 26,9 miljardia tonnikilometriä eli noin 67 prosenttia. Tieliikenteen osuus kaikista kotimaan henkilökilometreistä on noin 70,9 miljardia henkilökilometriä eli noin 93 prosenttia (v. 2008). Liikenteen ja autojen määrät maanteilla ovat kasvaneet jyrkästi viime vuosikymmenet. (Työministeriö 2009.)

Muutokset liikenteessä asettavat haasteita myös tiestön kunnossapitoon. On oltava toimenpideaikojen puitteissa liikkeellä ja varmistettava edellytykset tavarankuljetuksen ja ihmisten liikkumiselle paikasta toiseen nopeasti, turvallisesti ja niin, että liikenteen tarpeet tulevat yleisesti tyydytetyksi. Infrastruktuurin urakoissa tämä on tiedostettu ns. palveluperiaatteen mukaisesti. Tämän olen pystynyt myös toteamaan pitkäaikaisen kokemuksen perusteella.

### **1.3 Tutkimuksen tavoite, tarkoitus, tehtävä ja rajaukset**

Tutkimuksen tavoite on kehittää hoitoprosessien seurantajärjestelmää niin, että se voidaan liittää osaksi toimintamallia Destia Oy:lle. Sen tulee perustua mobiilipohjaiseen työn- ja laadunseurantaan. Ns. älypuhelimien nopea kehitys jatkossa helpottaa ja parantaa tiedonsiirron nopeutta. Reaaliaikaisuuden tulee parantua ja se on tutkimukselle myös haaste. Tietoverkkojen työasemat ovat tuoneet mukanaan mielestäni mahdollisuuden uudenlaisen tietotekniikkaympäristön luomiselle.

Tutkimukseni tarkoitus on selvittää mitä seurantajärjestelmät infrahoidossa tarkoittaa? Mitä varten mobiilipohjaista työn- ja laadunseuranta tulee tehdä? Onko kysymys palvelun tuottamisesta vai tilaajan asettamista vaatimuksista? Onko tarve kehittää seurantajärjestelmä palvelemaan omaa kustannus- ja seurantalaskentaa? Palvelun tuottajat kohdentavat tuotetut tiedot tilaajan rajapintoihin niin, että ne ovat myös urakoitsijan hyödynnettävissä.

Tutkimukselle asetetut rajaukset perustuvat seurantajärjestelmäteknologioiden arkkitehtuurin. Se perustuu filosofiaan, joissa ohjelmat suoritetaan urakan pääkäyttäjän omassa tietokoneessa. Yhteiset palvelut, kuten tietokannat ja tietoliikenneyhteydet, kutsutaan esiin tarvittaessa palveluja tarjoavalta serveriltä. Kehitystyökalun avulla sovelluksen toiminnot ja tietosisältö kuvataan suoraan tietokoneen ymmärtämään muotoon, jolloin voidaan hallita laajoja ja ajantasaisia kokonaisuuksia. Uusi arkkitehtuuri antaa sovelluskehittäjille vapauden suunnitella tehokkaita ja taloudellisia, asiakkaiden tarpeista lähteviä järjestelmiä ilman huolta liian suuriksi paisuvista laiteinvestoinneista. Kaikki tehokkaat tietokantaohjelmistot olettavat työaseman ja palvelimen välillä olevan nopean lähiverkkoyhteyden. Laajat järjestelmät tarvitsevat tietokantakyselyjä myös hitaiden laajaverkkoyhteyksien yli, jolloin tietokantaohjelmistojen tehokkuus ei pääse oikeuksiinsa. (Hätinen 2012.)

Tutkimukseni tehtävänä on ratkaista seurantajärjestelmien käytöstä aiheutuvat ongelmat, päällekkäisten järjestelmien poistaminen ja yhtenäistää toimintatapa. Tutkimukseen on liitettävä aineisto, dokumentaatio aiemmasta menettelystä ja parhaasta mahdollisesta menettelytavasta. (Ojasalo ym. 2009, 38.) Tutkimuksessani tehty rajaus oli mielestäni erittäin tärkeä tehdä riittävän

ajoissa, ettei tutkimusongelmasta tehdä liian laaja vaan keskitytään rajauksin varsinaiseen ongelmaan.

Näin ollen tutkimuksella pyritään vastaamaan käytännön ongelmaan, että paikkaamaan nykykäytännössä ilmeneviä puutteita, joita mielestäni ovat

- erilaiset sovelluskäytännöt
- toimintojen yhteensopimattomuus
- tietojen oikeellisuus ja tietojen hallinta.

Töiden ohjaus useilla järjestelmillä maksaa ja siksi toimintojen sekä laitteiden keskittäminen yhteen valittuun toimintaympäristöön on järkevää. Näin säästetään aikaa ja rahaa. Kaikki järjestelmät yhdellä ajoneuvotietokoneella takaavat sen, että kokonaisuus on kuljettajalle selkeä, helppokäyttöinen ja vaivaton. Kuljettajan ei tarvitse kirjautua erikseen järjestelmiin ja samalla huolehtia monista erillisjärjestelmistä, vaan toiminnan tulee olla automaattista. (Kaarto 2009.)

Tutkimuksella tullaan osoittamaan, että infrahoidon seurantajärjestelmän tulee mahdollistaa tietarkastushavaintojen ja tiestöllä toimivien yksiköiden toimipideseuranta. Sovellusten merkitys korostuu nimenomaan raportoinnissa. Havainnot tiestöltä tulee olla sellaisia, että ne voidaan tehdä kuva-, teksti- tai äänimuodossa ja joihin tallennetaan aina paikkatieto GPS-muodossa. Tällaiset sijaintitiedot voidaan muuttaa automaattisesti tierekisteripohjaisiksi tiedoiksi. Havaintoja tulee pystyä myös tarkastelemaan työasemilta ja niitä voidaan hyödyntää jälkikäteen esim. työsuunnittelussa. Järjestelmän tulee perustua laitteistolle, joka perustuu ns. älypuhelimien alustalle rakennettuun sovellukseen. (Annala–Ikonen 2007.)

Infrahoidon asiantuntijoille tehdyn selvityksen mukaan seurantajärjestelmille asettavat laitevaatimukset tulee täyttyä. Tiedot tulisivat siirtyä langattomasti talteen automaattisesti. Tallennetut tiedot välitetään palvelimille kaikkien osajärjestelmien käyttöön niin, että myös tietojen tallennus siirtoineen tulee olla automaattista. Kaluston tilannetiedoista näkymä olisi reaaliaikaisesti historia-tietoineen ja järjestelmän tuottama tieto olisi paikannettavissa. Lisäksi laittei-

den pitäisi antaa työkalut paikannukseen, reittisuunnitteluun ja navigointiin, niin ettei puhelimen lisäksi tarvitse erillislaitteita.

Lisäksi selvityksen mukaan mobiilien ohjelmistojen ja paikkatietoon liittyvien ratkaisujen tulee olla ajantasaista, tosiaikaista, seurattavaa, tierekisteripohjaista ja ohjattavaa. Järjestelmät antavat työkalut katujen ja teiden kunnossapidon resurssien ohjaukseen sekä seurantaa. Ratkaisut tulisi mahdollistaa kaluston ja työvoiman raportoinnin ja kenttätyön automaattisen dokumentoinnin.

Ratkaisujen hinnan on mahdollistettava tuotteiden soveltuvuus aina pienistä ja keskisuurista yrityksistä isoihin organisaatioihin. Käyttömahdollisuuksien on sovelluttava yksityiselle yrityksille ja julkisille toimijoille. Oikeastaan vain mielikuvitus on rajana sille, minkälaisiin käyttökohteisiin mobiiliseurantaratkaisut soveltuvat. Seurantalaitteiden on oltava helppokäyttöisiä reaaliaikaiseen sähköiseen tietarkastukseen ja laadun dokumentointiin. (Kaarto 2009.)

Asiakkaiden laatu- ja raportointivaatimuksien muuttuessa ja kiristyessä on järjestelmien taivuttava muutoksiin hyvin. Nykyään automaattiset raportoinnit saadaan suoraan asiakkaan järjestelmiin. Järjestelmien on helpotettava jokapäiväistä työtä ja säästettävä aikaa muuhun työn tekemiseen. Lisäksi niiden tulisi tuottaa työmaapäiväkirjaraportti tehdystä työstä. Tiedot kunnossapitokaluston toimenpiteistä tulee pystyä keräämään ajantasaisesti seurantajärjestelmillä helposti ja vaivattomasti. Asiakaspalvelu parantuu, kun kerätty ajantasainen tieto voidaan osoittaa suoraan asiakkaan käyttöön. (Kaarto 2009.)

Vuosien varrella esimerkiksi Incode City- seurantajärjestelmä on kehittynyt luotettavaksi ja helposti käyttöönotettavaksi työkaluksi. Matkapuhelin ja Web-selain ovat kaikille tuttuja välineitä. Niiden tarkoitus on helpottaa käytön omaksumista ilman pitkiä koulutusjaksoja tai koulutuksien uusimista ominaisuuksien päivittyessä. Tämän vuoksi myös käyttäjät motivoituvat järjestelmän käyttöön helposti ja käyttöönottamisen kustannukset ovat hyvin alhaiset. Kunnossapitokalustoon tarvittavan laiteinvestoinnin suuruus on korkeintaan

GPS-paikantimesta ja matkapuhelimesta aiheutuva kustannus. Erillistä ajo-neuvotietokonetta järjestelmää varten ei tarvita hankkia. (Pahnila 2009.)

Kuviossa 1 esiintyvä aura-auto on varustettu Autokeiju-seurantajärjestelmällä ja sellainen on tällä hetkellä kaikissa Destian talvihoidon pääkalustossa.



Kuvio 1. Aura-auto on talvihoidon pääkalustoa (Joonas 2012)

Kuvion 1 kuorma-autossa on ns. Autokeiju-järjestelmä. Oman kaluston seurannassa se on ollut käytössä jo vuodesta 1999 ja sillä on ollut tärkeä rooli talvihoitotöiden seurannassa. GPS-pohjaiset sovellukset eivät ole käytössä Destia Oy:ssä ensimmäistä kertaa. Destian merkitystä uusien sovellutusten kehittämiseen voidaan pitää ratkaisevana. Yleisesti tekniikan ja laitteiden kehitys on ollut nopeaa. Muutos on ollut valtava viimeisen 15 vuoden aikana, kuten on ollut koko ICT-alalla. (Annala ym.)

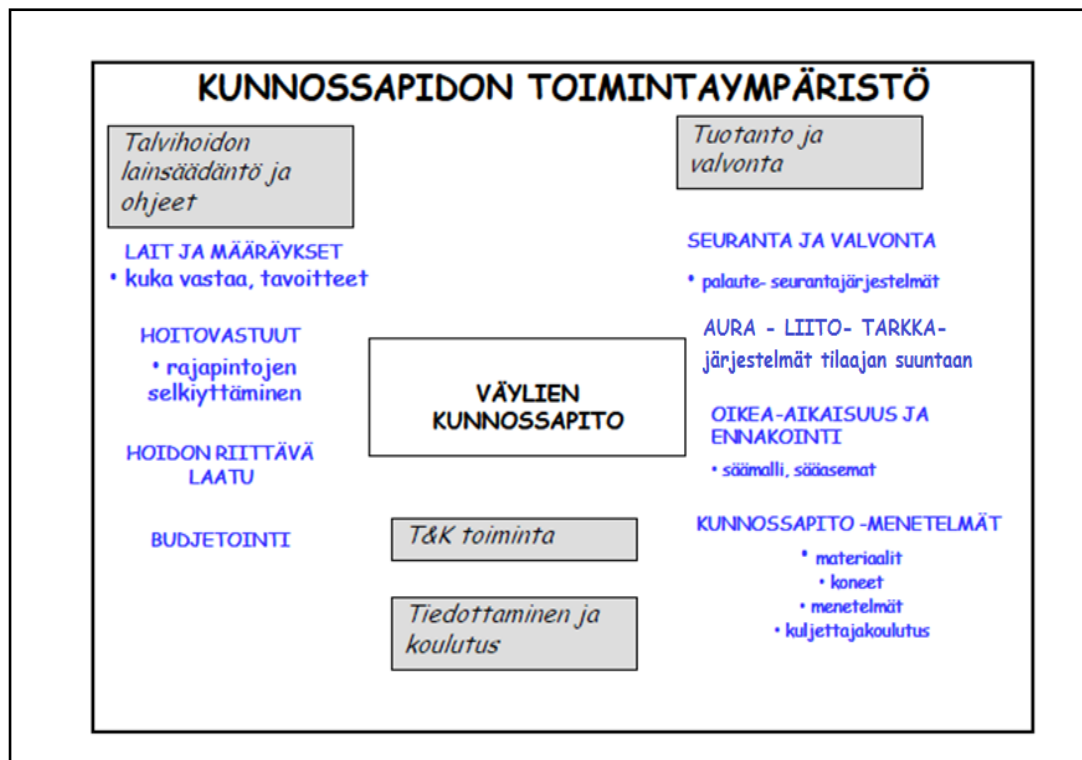
Tutkimuksella tullaan selvittämään, että onko kehityksen mukana oltava ja edellyttävätkö saadut hyödyt muutosvalmiutta sekä käyttäjiltä että kehittäjiltä. On tärkeää olla mukana uusien menetelmien käytössä ja kokeilussa. Niin saadaan riittävä kokemus ja edesautetaan innovaatioiden leviämisessä. Ke-



hitystyö tällaisissa projekteissa kestää yleensä useita vuosia ja lopullinen tuote hioutuu siten mahdollisimman hyväksi käyttäjälle. Nykyaikaisilla välineillä saadaan tehokkuutta työnsuunnitteluun ja ajankäyttöön. Samalla luodaan edellytykset laadukkaalle ja ajantasaiselle raportoinnille. (Annala ym. 2007)

#### 1.4 Infraoidon toimintaympäristön viitekehys

Infraoidon nykytilan mukainen toimintaympäristö on kuvattu alla olevassa kuviossa 2. Kuvion mukaista ympäristöä voidaan pitää käsitteellisenä nykytilan viitekehyyksenä toimintojen suunnittelulle.

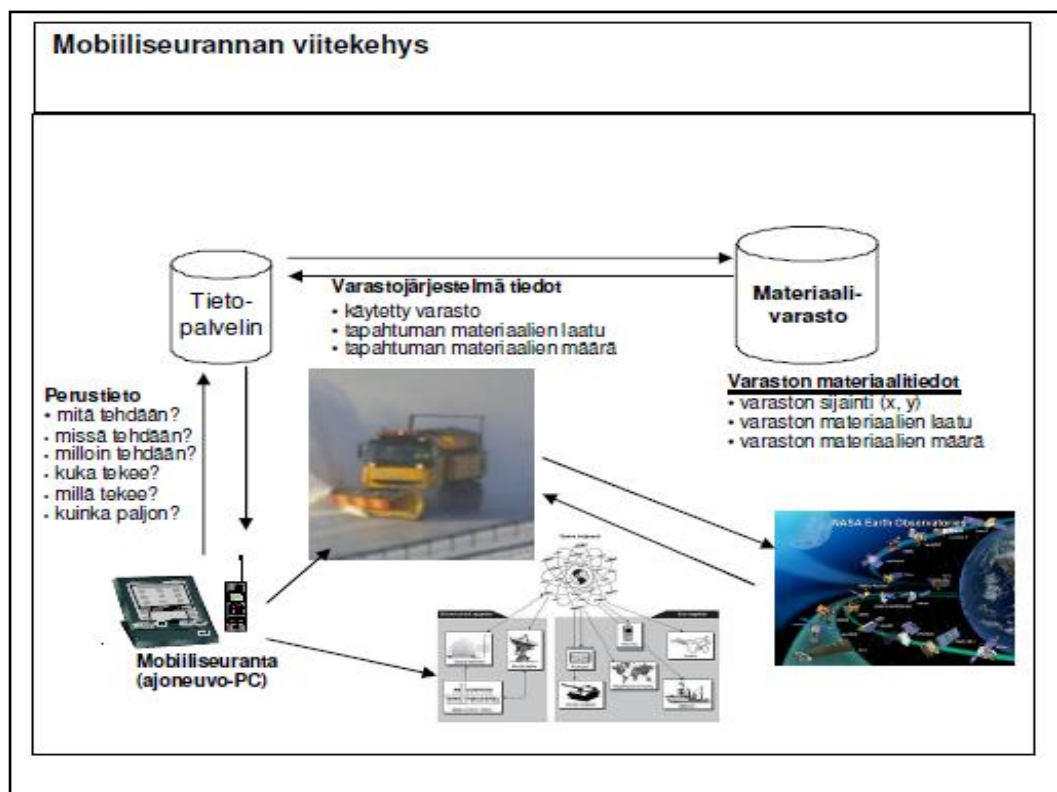


Kuvio 2. Infraoidon toimintaympäristö (Myllylä ym. 2006)

Kuvion mukaan toimintaympäristön on otettava huomioon lain ja asetusten mukaiset säädännöt ja ohjeet. Tilaajan asettamat vaatimukset antavat ne kehykset mihin toiminnot keskittyvät. Omalla toimintajärjestelmällä ja laatusuunnitelmilla kerrotaan ne toimenpiteet miten vaatimuksiin päästään. Lisäksi rajapinnat erilaisten järjestelmien kanssa on toimittava. (Myllylä—Aarnikko—Kempainen—Ruonakoski 2006.) Kuviossa esiintyvät Aura-, Tarkka- ja Liito-järjestelmät ovat osa tilaajan rajapintaan liittyvää nykytilan mukaista seuranta- ja valvontakokonaisuutta.

Toimintaympäristön kenttään voidaan lisätä myös erilaisia toimintoja, joista hyvä esimerkki on VTT:n, Mobisoft Oy:n ja Ilmatieteen laitoksen yhteistyönä kehittämä kommunikaatiojärjestelmä, jolla voidaan antaa kuljettajalle ajantasaista tietoa säästä, keliolosuhteista ja liikenteen tapahtumista. Vakavien liikenneonnettomuuksien ehkäisemiseen tähtäävän järjestelmän kaupallistaminen etenee seuraavien parin vuoden aikana. (Ilmatieteen laitos 2012.)

Mobiiliseuranta tulee perustua GPS-laitteen, PC-laitteiden, satelliittien ja erilaisten järjestelmien sujuvaan yhteistyöhön. Kuviossa 3 on kuvattu ne oleelliset asiat mitä jatkuva yhteys eri järjestelmien välillä vaatii.



Kuvio 3. Infrahoitotöiden seurantaympäristö (Autti—Westermarck 2003)

Kuvion mukaisesta mobiiliseurannan viitekehuksesta voidaan todeta laitteiden synkronoituminen järjestelmiin. Niiden varma toiminta on järjestelmän perusta. Mobiiliseurannan viitekehuksesta selviää hoitotöiden kulku tietoverkossa. Perustiedoissa kerrotaan mitä, missä, milloin, kuka, millä ja kuinka paljon tehdään. Tieto siirtyy mobiiliseurannan kautta tietopalvelimeen. Varastojärjestelmän tiedot kerätään käytön mukaisesti materiaalivarastosta sen mukaisesti mitä toimenpiteet käytölle edellyttävät. Mobiiliseurannan viiteke-

hys on havainnollistettu kuvio infraoidon seurantaympäristöstä. (Autti—Westermarck 2003.)

Tulevaisuudessa ajoneuvot voivat esimerkiksi viestittää omat havaintonsa liikenteestä, keliolosuhteista ja säätilasta taustajärjestelmään, joka analysoi tiedon ja välittää sen muille liikenteessä oleville ajoneuvoille muun muassa kelitietojen kanssa. Järjestelmä varoittaa kuljettajaa välittömästä onnettomuusvaarasta. Yhteistoiminnallinen ajaminen (cooperative traffic), jossa ajoneuvot ja tieverkoston järjestelmät kommunikoivat ja jakavat tietoa keskenään, yleistyy ja sen arvioidaan tulevan osaksi päivittäistä elämääme vuosien 2014–2030 kuluessa. Kehitystyö on vilkasta erityisesti Euroopassa, Yhdysvalloissa ja Japanissa. Suomalaisten organisaatioiden suunnittelema järjestelmä eroaa muista kokonaisvaltaisen lähestymistapansa ansiosta, sekä sillä, että kuljettaja saa ajantasaista tietoa säästä ja keliolosuhteista. (Ilmatieteen laitos 2012.)

Töiden kulku tietoverkoissa siirtyy joko yrityksen oman järjestelmän kautta tai se voi olla osana kuvion 4, Internetin ja lähiverkon perusrakennetta.



Kuvio 4. Internetin perusrakenne ja toimintaperiaate (Internet-opas 2009)

Lähiverkko on rajoitetulla alueella toimiva tietoliikenneverkko, esim. yrityksen sisäinen järjestelmä. Yhteydentarjoajan (Sonera, Elisa, Clarinet jne.) palveluilla lähiverkot liitetään Internetiin. Internet ei siis ole yksi lukuisista tietoverkoista, vaan nimitys tarkoittaa kaikkien yhteen liitettyjen tietoverkkojen koko-

naisuutta. Internet on avoinna kaikille, jotka haluavat liittyä siihen noudattamalla sen teknisiä viestintäsääntöjä (protokollia). Suljetut järjestelmät pystyvät siirtämään sisällöllisesti tiedot turvallisesti kotikoneilta palvelimille. Tämä on toiminnan edellytys, mutta vaatii suojaus- ja salaustoimenpiteitä. (Suomen Internet-opas 2009.)

### **1.5 Tutkimusmenetelmän valinta**

Tutkimuksessa käytetään kvalitatiivista tutkimusmenetelmää, koska kyseessä on seurantajärjestelmän kehittäminen infrahoidollisten töiden mobiiliseurantaan. Valitulle tutkimusotteelle on olennaista se, että tutkimuksen kohteena olevaan ongelmaan löydetään uusia innovatiivisia näkökulmia molemmilla tasoilla, riippumatta siitä, ilmeneekö tutkimuksen lähtökohtana oleva ongelma teoriassa vai käytännössä. (Labro—Tuomela 2003, 418.)

Mobiiliseuranta tulee olla osana ohjausjärjestelmää, joka toimintamallina on peruste myös koko yrityksen työnaikaiselle seurannalle. Tutkimusote edellyttää tehdyn luodun ratkaisun toimivuuden todentamista. Tämä toimivuuden testaus tehdään kaksivaiheisella tutkimuksella, joka perustuu kerättyyn aineistoon ja käytännön testaamiseen. (Kasanen—Lukka—Siitonen, 1991, 306.)

Tässä tutkielmassa tutkimusotteen mukainen testaaminen työn luonteen mukaisesti tehtiin kaksivaiheisena. Toimivuuden toteaminen ja operaationalistaminen tyydyttiin tekemään pelkästään heikkona kolmen alihankkijan testinä. Tutkimusotteen mukaisesti se tarkoittaa asioiden selvittämistä niin, että olisiko tätä tietoa oltu valmis käyttämään päätöksiä tehdessä.

Aineistoa selvitettiin ensin asiantuntija tasolla. Tämän jälkeen aineiston keruu suoritettiin projektinjohtotasolla ja toteuttavassa organisaatiossa. Lopuksi suorittavassa portaassa tehtiin järjestelmien testaus. Tutkimusote sopii erityisen hyvin uuden seurantajärjestelmän kehittämiseen. Tuottavuustutkimuksen

nykyisestä teoriasta ei ole ollut löydettävissä suoraa vastausta tähän ongelmaan. Tutkimuksella pyritään saamaan tuloksia uuden toimintatavan, tekniikan, tuottavuuden parantamisen ja ongelman ratkaisun kehittämiseen.

Tutkimusote on menetelmänä vaativa, mutta samalla erittäin palkitseva, sillä onnistuneen tutkimuksen tuloksena saadaan ratkaisumalli olemassa olevaan ongelmaan. Tavoitteena ei välttämättä ole innovoida mitään uutta ja ennennäkemätöntä asiaa, vaan saada arkipäiväinen asia sujumaan jouhevasti. (Koskinen—Pitkälä—Saarenheimo, 2008, 549.)

Ne käsitteet mitkä lähtevät jalostumaan menetelmissä, ovat tutkimukselle relevantteja. Tähän perustuu myös erilaisten asiantuntijoiden runsas käyttäminen haastatteluissa.

Prosessi on edennyt niin, että tutkimuksessa prosessiin sitoutetaan koko ongelmaa koskeva ketju. Sitä ei oikeastaan voi toteuttaa, ellei työyhteisö tai se ryhmä, jota ongelma koskee, ole tietoinen ja sitoutunut meneillään olevaan tutkimukseen. Tutkimusmenetelmään voidaan sekoittaa myös muita tutkimusmenetelmiä, kuten vertailua muiden toimintatapoihin. (Ojasalo ym. 2009, 66–69.) Tähän kohtaan perustuu teemahaastattelun kysymys, jossa pyydettiin vertaamaan käytössä nykyisin olevia järjestelmiä.

Tutkimuksessa keskeisiä metodeja ovat havainnointi, keskustelut, kysely ja haastattelu. Niiden valinnassa ja käytössä korostuu tutkimuksen tekijän / tekijöiden ja tuotoksen tulevien käyttäjien välistä yhteistyötä. Tulevat käyttäjät tulee ottaa mukaan kehittämistyöhön heti prosessin alkuvaiheessa. (Ojasalo ym. 2009, 68.) Asiantuntijoiden haastattelu on tässä tutkimuksessa kuvatussa lähestymistavan mukainen aineisto ja on se induktion tuoma perusta tutkimukselle. Omien havaintojen ja pitkä alalta saatu toiminnan kokemus tuovat lisäksi sitä tietoa teemasta. Haastateltavien kokemukset on kirjattu aineistohavainnoiksi siten, että siinä korostuu se taso, onko tilaajan vai oman organisaation toimija tekemättä siitä kuitenkaan määrällistä vertailua.

## 2 TUTKIMUKSELLISET LÄHTÖKOHDAT

### 2.1 Työkulttuurien muutokset

Tutkimukseni tietoperustan rakentamisen lähtökohdat löytyvät työkulttuurien muutoksista. Esitän seuraavassa niitä seikkoja, jotka ovat vaikuttaneet infrahoitoon yleisesti. Teiden kunnossapitoa on tehtyä yhtä kauan kuin on koko tiestön historiaa. Muutokset ovat olleet mielestäni niin merkittävät, että ne asettavat lähtökohdat koko tutkimukselle. Seurantajärjestelmien kehittämistarpeet lähtevät käytännön ongelmista ja työkulttuurien muutosten myötä korostuvat.

Tielaitoskausi Suomen yleisten teiden historiassa päättyi vuonna 2001, jolloin tuotanto ja hallinto erotettiin lopullisesti kahdeksi erilliseksi organisaatioksi (Valtionneuvoston päätös 10.3.2000). Tielaitoksen tehtävää vastuullisena tienpitäjänä ja tienpidon tilaajana jatkoi Tiehallinto. Entinen Tielaitoksen tuotanto siirtyi Tieliikelaitoksen nimellä kilpailemaan tiealan urakoista muiden maarakennusyritysten kanssa. Kilpailu avautui asteittain, kunnes 1.1.2005 Tieliikelaitos astui täysin avoimeen kilpailuun. Destia-nimi syntyi ystävänpäivänä 14.2.2007, kun Tieliikelaitos otti käyttöön sen markkinointinimenään. Vuoden 2008 alussa Destiasta tuli valtion kokonaan omistama osakeyhtiö, joka perustettiin jatkamaan Tieliikelaitoksen liiketoimintaa. Destia Oy jatkaa menestyvänä ja dynaamisena toimijana markkinoilla. Toiminta-ajatuksen mukaisesti, tehdään maailmasta pala palalta toimivampaa. (Destia 2010.)

Lisäksi valtionhallinnon organisaatiomuutoksissa lakkautettiin Tiehallinto ja tiepiirit v. 2011 alussa ja sen toiminta siirrettiin alueellisille ELY-keskuksille. Liikennevirasto toimii liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla edistään koko liikennejärjestelmän toimivuutta, liikenteen turvallisuutta, alueiden tasapainoista kehitystä ja kestävästä kehitystä. Liikennevirasto ylläpitää ja kehittää liikennejärjestelmää yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa, vastaa valtion tie- ja rataverkosta sekä vesiväylistä. (Liikennevirasto 2010.)

Julkisen tienpidon avautuminen avoimeen kilpailuun on pakottanut sopeutumaan markkinatilanteisiin niin, että on ollut pakko laajentaa toimialaa ja se on luonut haasteita sekä rekrytointitarvetta spesiaalialoille. Organisaatioiden

alasajo ja henkilösupistukset ovat merkinneet em. verkottumisen kautta uusien toimijoiden ja yhteistyökumppaneiden hankintaa. Entinen ns. palokuntaperiaatteella toimiminen ei ole ollut kokemukseni mukaan mahdollista avoimesti kilpailuilla markkinoilla, sillä omien päällekkäisten resurssien varaaminen töihin oli liian kallista. Haasteelliset muutokset ovat mielestäni pakottaneet kehittämään osaamista ja muuttumaan virkamiesroolista avoimille markkinoille. Henkilöstöä on talon sisällä koulutettu erilaisiin talousohjelmiin ja toimintaympäristöjen käyttöön (Desnet 2009).

Muutokset työelämässä ovat osa laajempaa yhteiskunnallista ja taloudellista muutosta. Siirtyminen finanssivetoiseen markkinatalouteen ja teknologiset muutokset ovat lisänneet yhteistyön tarvetta, korostaneet jatkuvan oppimisen merkitystä ja johtaneet monien perinteisten työorganisaatioiden rajojen ylittämiseen ja purkamiseen. Teknologian kehitys on taloudellisen muutoksen lisäksi muuttanut merkittävästi työkäytäntöjä. Tietokoneteknologian tuoma muutos on merkittävä ja voidaan pitää teollisen vallankumouksen kaltaisena informaatiovallankumouksena. Digitalisoitumisen myötä töiden siirtyminen reaaliaikaan on tullut mahdolliseksi. Maantieteellisten rajoitusten merkitys on vähentynyt ja teknologia on mahdollistanut uudet yhteistyömuodot. (Toivianen—Hänninen 2006, 10–11.)

Valtionneuvoston selonteosta alla olevan taulukon 1 mukaisesti selviävät Liikenne- ja viestintäministeriön mukaiset kustannukset teiden kunnossapitoon vuosina 1998–2005.

Taulukko 1. Tiestön hoidon kustannukset (VN. selonteko 3/2005)

Tiestön hoito	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Milj. €	197,8	198	200,6	206,2	208,3	205	194	186,9

Tiestön hoidon kustannuksilla haluan osoittaa sen merkityksen, mikä kohdistuu kilpailtuihin urakoihin ja sen myötä investointien laajuuteen. Sijoitetuilla varoilla Liikenneministeriö (Lvm) haluaa taata liikenteen sujuvuuden. Seurantajärjestelmillä pystytään paremmin paneutumaan kustannuksiin, joita infrastruktuuriset työt aiheuttavat. Valtiontalouden tutkimuslaitos on selvittänyt tiestön hoidon kilpailuttamisen vaikutuksia tielaitosuudistuksen jälkeen. Tarkastuskertomuksesta voi tulkita kilpailuttamisen onnistuneen hyvin, vaikka

kehitettävää on vielä paljon (VTV126/ 2006, 27). Käytetyistä kustannuksista voidaan myös hyvin päätellä, että Infrahoidollisissa töissä on merkittävät markkinat ja todella suurta bisnestä. Maapallon pohjoisen puolen kehittyneet osa, esimerkiksi Yhdysvallat investoi 2,3 miljardia dollaria vuodessa tiestön kunnossapitoon ja samansuuntaisista rahamääristä on kyse myös Kanadan osalla eli yli 1 miljardia dollaria (Xianming 2010).

Innovatiiviset ratkaisut talvikunnossapitoon tulevat käytännön tarpeisiin ja niiden oletetaan parantavan tehokkuutta, sekä kustannustaloutta. Kolmannen sukupolven ratkaisuille on ollut merkitystä, kun lukee raportin Skotlannin päätiestön kunnossapitoa koskevaa yhteenvetoa. Kaikki infrahoitoa operoivat yritykset valmistautuvat suorituksiin hyvin ja innovoivat menetelmiä kestävyysparantamiseksi. (Lunn 2011.)

## **2.2 Yleisesti paikannusjärjestelmät tutkimuksessa**

Tutkimuksessani on tärkeä käydä pääpiirteittäin läpi se, mitä paikannusjärjestelmät tarkoittavat infrahoidossa. Paikannuksella tarkoitetaan henkilön, rakennuksen tai jonkin muun materiaalin sijaintikoordinaattien selvittämistä. Sijaintikoordinaateista muodostuu paikkatieto, joka on paikannettua kohdetta kuvaava sijainti- ja ominaisuustiedot sisältävä looginen tietokokonaisuus. Paikkatietoa voi esittää monella eri tavalla: sanallisesti, pisteenä painettuna tai tietokoneen näytöllä näkyvällä kartalla tai koordinaatteina. (Arokoski—Jääskeläinen—Kontio—Köykkä—Raatikainen—Tervo—Vierimaa 2002, 191.)

Paikkatietoa voidaan tuottaa monella eri tavalla ja keskeistä on siinä, ettei käyttöä varten tarvitse hankkia erillisiä lisälaitteita. Ongelmana on kuitenkin se, että käytettävissä on niin paljon erilaisia tekniikoita ja ohjelmia joiden sovellutukset eivät pysty kommunikoimaan keskenään. Paikkatiedon saantirajaintojen yhtenäistäminen ja standardisointi on välttämätön edellytys toiminnalle ja tätä kehittämään on perustettu maailmanlaajuinen foorumi LIF(Location Interoperability Forum). (Arokoski ym.,192.)

Yleisin tapa on esittää paikkatieto WGS-84-koordinaatistossa, sillä se on oletuskoordinaatisto GPS-laitteissa. GPS-lyhenne tulee sanoista Global Positi-



ong System ja se on saanut alkunsa jo v. 1973. Järjestelmää hallinnoi Yhdysvaltojen puolustusministeriö ja sen vuoksi käytön yleistymisen siviilikäytössä on ollut hidasta. Laitteiden yleistyttyä siviilikäyttöisissä järjestelmissä on sovellettu tarkkuuden tahallista heikentämistä S/A:ta (Selective Availability). Tämä satunnaisvirheen mahdollisuus voidaan nykyään kytkeä pois käytöstä, mutta koska käytössä on säädettävä arvo, niin Yhdysvaltojen puolustusministeriö voi ottaa sen käyttöön milloin tahansa. Nykyisten laitteiden tarkkuus on jo erittäin hyvä. Siviilikäytössä muutaman metrin tarkkuus riittää hyvin töiden toteutukseen ja reaaliaikaiseen seurantaan. (Arokoski ym. 193.)

Mobiilipalveluksi määritellään kaikki palvelut, joita on mahdollista käyttää mobiililaitteilla. Määritelmän mukaan mobiilista laitetta pitää voida käyttää niin, että molemmat, sekä laite että käyttäjä liikkuvat (Gorlenko—Merrick, 2003, 639.) Esimerkkejä tällaisista laitteista ovat matkapuhelimet, kämmenmikrot, (Personal Digital Assistance) laitteet, kamerat ja navigaattorit. Tämä sulkee pois esimerkiksi viime aikoina ilmestyneet niin sanotut miniläppärit eli pienet kannettavat tietokoneet ei kokonsa puolesta, vaan koska ne on aina laskettava syliin tai jollekin alustalle käyttöä varten (Kallio, 2009, 4.)

### **2.3 Seurantajärjestelmät työnseurannassa**

Tutkimuspohjan mukainen reaaliseuranta työnseurannassa perustuu paikkatietojen hyödyntämiseen. Paikkatietojärjestelmien hyödyntämisessä voidaan käyttää ns. hybridilaitteita millä tarkoitetaan puhelimen ja GPS-paikannuslaitteiden yhdistämistä. Niiden käyttömahdollisuus laajenee huomattavasti, koska käyttöä voidaan laajentaa langattoman viestinnän puolelle. Tällaisen järjestelmän pioneerina voidaan Suomessa pitää puunjalostusteollisuudelle kehitettyä järjestelmää, missä metsänhakkuissa hyödynnetään paikkatietoa alusta lähtien. Metsäkoneisiin asennetut järjestelmät tunnistaa oikeat hakkupaikat ja kuljetuksia hoitavat urakoitsijat näkevät omista järjestelmistään reaaliaikaisesti hakkuiden laadut ja määrät. (Arokoski ym., 199.)

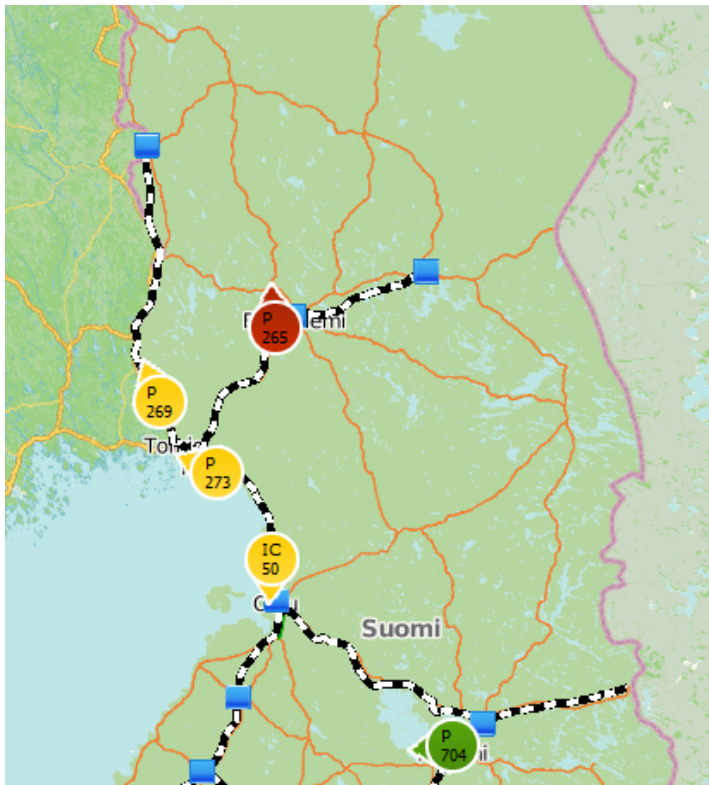
Seurantajärjestelmiä on tällä hetkellä käytössä rahtitavarakuljetusyhteisöissä, postin jakelussa, maa-ainesten toimituksissa, polttoainekuljetuksissa, sairaanhoitokuljetuksissa jne. Mahdollisuuksia kehityksen tuomissa sovelluk-

sissa on paljon. Järjestelmäkehitykset ovat olleet tarvelähtöistä ja kehitys alalla on ollut nopeaa. Ns. älypuhelimien lisääntymisen myötä erilaiset sovellukset ovat tulleet osaksi jokapäiväistä toimintaa, esim. kotisairaanhoidon. (Kähkönen 2012, 6.)

Aktiivinen osallistuminen tulevaisuuden kehittämiseen edellyttää vahvaa visiointikykyä. Pitää olla kyky hahmottaa muita aikaisemmin tai selkeämmin teknologisen ja yhteiskunnallisen kehityksen suomat mahdollisuudet liiketoiminnassa. Näkemyksellisyys ei kehity pelkästään verkostoasemien funktiona, vaan kokemukset ja uskomukset on jalostettava näkemyksellisyydeksi. Vahvan visiointikyvyn ansiosta yritys kykenee vaikuttamaan niihin tekijöihin, jotka ovat tulevaisuudessa verkostoitumisessa tärkeitä. (Möller ym., 207.)

Logistiikan hallinta edellyttää toimivaa seuranta- ja ohjausjärjestelmää. Tilausten, varastotilanteen ja kuljetusten koordinointi sekä ajantasainen tieto tavaravirroista ovat perusta onnistuneelle myyntityölle. Yritys tarvitsee kokonaisvaltaiset ratkaisut, jotka sisältävät logistiikan fyysisten palvelujen lisäksi niihin liittyvät tietojärjestelmät. Logistiikkapalvelun seurantajärjestelmät ovat monin osin hyödynnettävissä myös infrahoidon seurantaan. (Itella 2012.)

VR-yhtiön lanseeraama ”Junat kartalla” – palvelun mobiilisovellusta asiakkaat voivat käyttää missä tahansa, vaikkapa asemalaiturilla, kun verkkosovellusta käytetään. Asiakkaita tarjotaan koko matkaketjun varrella entistä tarkempaa tietoa junien kulusta, niiden senhetkisestä sijainnista ja aikataulussa pysymisestä. Reaaliaikaisuutta GPS-paikannuksella palvelun käyttäjät voivat nähdä karttapohjalla tarkan tiedon siitä, missä tietty liikenteessä oleva matkustajajuna kullakin hetkellä kulkee ja kuinka tarkalleen se on aikataulussa. Tieto junien sijainnista on kuvion 5 mukaisessa verkkopalvelussa lähes reaaliaikaista, koska se perustuu junien GPS-paikannukseen. (VR 2012.)



Kuvio 5. Kartta VR-junat kartalla palvelusta (VR 2012)

Kuvion mukaan asiakaskokemukseen kuuluu matkan suunnittelu, tiedon etsiminen ennen matkaa, saapuminen asemalle ja asioiminen siellä, itse junamatka, saapuminen määränpääasemalle, jossain tilanteessa kenties palautteen antaminen VR:lle ja mahdollisesti seuraavan matkan suunnittelu (VR 2012.)

Pieni viive reaaliaikaisuudessa voi johtua esim. siitä, että GPS-tieto välitetään junista palvelun taustajärjestelmään mobiiliverkon kautta, ja verkon nopeus vaihtelee eri puolilla maata. Yksittäisen junan kulkutiedot voi tarkistaa palvelussa usealla eri tavalla: kaukoliikenteessä junan numeron ja lähiliikenteessä linjatunnuksen perusteella, junan lähtöjä pääteaseman avulla tai klikkaamalla kartalla näkyvää kyseisen junan symbolia. Kunkin hetkistä liikennetilannetta ja yksittäisten junien kulun ajanmukaisuutta voi tarkastella myös asemakohtaisesti. (VR 2012.)

Asiakkaat voivat käyttää sitä esimerkiksi matkalla töihin tai kotiin eikä vain paikan päällä kotona tai työpaikalla. Mobiilisovelluksen toiminnot ovat periaatteessa samanlaiset kuin selain version, mutta käyttöliittymä on suunniteltu nimenomaan mobiilipäätelaitteita ja niiden pienempiä näyttöjä varten. Junat

kartalla -palvelun selain- ja mobiilisovellus on rakennettu ArcGIS-ohjelmistoilla. (Raevuori 2011.)

Helsingin kaupunki on aloittanut GPS-seurantajärjestelmien asentamisen katuja ja jalkakäytäviä puhdistaviin työkoneisiin. Tavoitteena on ollut kytkeä järjestelmään jopa 800 konetta. GPS-seuranta auttaa työnjohdon lisäksi myös työkoneiden kuljettajien työtä. He näkevät työkoneiden ohjaamosta, mitä katualueita lähistöllä ajavat kollegat ovat hoitaneet. Koneiden liikkeet tallentuvat järjestelmään viiden vuoden ajaksi, mikä helpottaa myös kunnosapidon jälkipuheiden käsittelyä. Esimerkiksi liukastumisiin liittyvät korvaushakemukset, joita tehdään vuosittain Helsingissä satojen tuhansien eurojen arvosta. (Puustinen 2011.)

## **2.4 Paikkatietojärjestelmät osana Destian toimintaa**

Maan suurin infra-alan palveluyritys Destia Oy käyttää keskitettyä paikkatietojärjestelmää. Tutkimuksen mukaan se on osa toimintajärjestelmän mukaista toimintaa. Sen avulla koko talossa päästään hyödyntämään kaikkia paikkatietoaineistoja ja eri liiketoiminnoille räätälöityjä palveluja keskitetyn tietokannan päälle. Esrin ArcGis Server -pohjaisen järjestelmän rakentamiseen päädyttiin Destian jo vuonna 2005 aloittamassa paikkatietostrategiaprojektissa. Tavoitteena oli parantaa paikkatiedon avulla kilpailukykyä ja mahdollistaa parempi liiketaloudellinen tulos. Yhtiön ict-palveluyksikön mukaan ratkaisun myötä toteutuvan yhtenäisen tietoteknisen integraation ansiosta paikkatietoa voidaan koordinoita yrityksessä hallitusti, ja olemassa oleva paikkatietoaineisto saadaan tehokkaaseen tuotantokäyttöön. (Krigsman 2008.)

Järjestelmä tarjoaa mahdollisuuden muun muassa entistä tehokkaampaan työn- ja reitinsuunnitteluun sekä antaa ajan tasalla olevaa tietoa päätöksentekoa varten. Ratkaisun kautta kaikilla loppukäyttäjillä on yhteiskäyttöinen paikkatietokanta, johon sekä yhtiön sisäiset että ulkopuolelta saadut paikkatietoaineistot kootaan yhteen paikkaan. Järjestelmä on helppo omaksua, sillä se tarjoaa mahdollisuuden paikkatietojen yhdistämiseen ja hakemiseen joko

helppokäyttöisellä selainkäyttöliittymällä tai vaativilla asiantuntijoiden käyttöön tarkoitetuilla paikkatietosovelluksilla. (Krigsman 2008.)

Suurin osa määrämittävistä töistä tehdään kesäisin ja näiden töiden raportoinnissa reaaliaikaisella seurannalla on merkittävä vaikutus. Yleensä urakoiden määrämittäviä töitä ovat olleet sorastus, ojitus, rumpujen uusinta, vesakon raivaukset, niitot jne. Näihin on rinnastettava myös kuvion 6 mukaiset tiestöntarkastus- ja laadunvalvontalistat joilla varmistetaan tilaajalle tiestön liikennöitävyys.

Tiestötarkastusten listaus								
ELY:	14 Lapin ELY							
Urakka- alue:	1405 Pello alueurakka 2005- 2012, H							
Ajalta:	1.1.2012 - 31.1.2012							
Päivämäärä	Kellonaika	Tie	Aosa	Aet (m)	Losa	Let (m)	Tarkastaja	Havainnot
30.01.2012	00:00:00	83	1	36	2	5351	116	
30.01.2012	00:00:00	83	3	54	8	5741	116	
30.01.2012	00:00:00	83	5	0	5	0	116	Hylätty auto on ollut perjantaista 27.1.2012 asti Puolamajärven
30.01.2012	00:00:00	83	9	1861	3	525	116	
30.01.2012	00:00:00	83	9	2924	9	3703	116	
27.01.2012	00:00:00	83	1	32	2	5345	116	
27.01.2012	00:00:00	83	1	43	1	5352	116	
27.01.2012	00:00:00	83	1	5325	1	57	116	
27.01.2012	00:00:00	83	2	44	2	4488	116	
27.01.2012	00:00:00	83	2	4676	3	6536	116	
27.01.2012	00:00:00	83	3	53	9	5739	116	
27.01.2012	00:00:00	83	9	922	3	122	116	
27.01.2012	00:00:00	83	9	2926	9	3303	116	
26.01.2012	00:00:00	83	1	50	2	5345	116	
26.01.2012	00:00:00	83	1	583	1	5353	116	
22.01.2012	00:00:00	83	1	42	1	5356	116	
20.01.2012	00:00:00	83	1	40	2	5355	116	
20.01.2012	00:00:00	83	1	5326	1	54	116	
20.01.2012	00:00:00	83	9	3672	3	89	116	
19.01.2012	00:00:00	83	1	1835	1	5365	116	
18.01.2012	00:00:00	83	1	3774	2	5370	116	
18.01.2012	00:00:00	83	1	3819	1	3819	116	
18.01.2012	00:00:00	83	1	3824	1	3824	116	Hirvikolari 17.1.2012 klo 15:45

Kuvio 6. Tiestötarkastuksen listaus, (AURA /Liikennevirasto 2012)

Kuvion mukaisesti tiestötarkastuksen listauksesta tulee käydä ilmi tarkastuksen päivämäärä, kellonaika, tierekisteritieto, tarkastajan koodi ja havainnot tiestöltä. Esim. kuviosta voi poimia havainnon pvm:ltä 18.1.2012 kt. 83 Pello-Rovaniemi tieltä tieosalla 1/3824 tapahtuneen hirvikolarin 17.1.2012 klo 15:45.

Yhtiön sisäiseen käyttöön on rakennettu erityinen paikkatietoportaali. Siellä oli jo keväällä 2008 neljä selainkäyttöistä sovellusta, jotka ovat nettiyhteyden

kautta kenen tahansa käyttäjän ulottuvilla kaikissa Destian toimipisteissä ympäri maan. Liikenneviraston tierekisterissä on hyvin yksityiskohtaiset tiedot valtion maanteistä, ja Digiroadissa mukana on myös tiedot kuntien ja kaupunkien omistamista kaduista. Nämä ovat perustietoja, joita tarvitaan melkeinpä kaikissa Destian projekteissa, olipa kysymys suunnittelusta, rakentamisesta tai hoito- ja kunnossapitopalveluista. (Jylänki 2008.)

Tierekisteristä paikkatietokantaan on tallennettu 30 eri tietolajia. Ne koskevat muun muassa maanteiden nopeusrajoituksia, päällysteen leveyttä, kaiteita, melusteita, siltoja, suojaiteita ja muita teitä kuvaavia seikkoja. Tiesoitteen perusteella tiedot näkyvät sovelluksessa kartalla. ArcGis Server -ympäristössä on mahdollista tehdä sovelluksiin aika sujuvasti omia toiminnallisuuksia ja muokata valmiita toiminnallisuuksia. (Tikkanen 2008.)

Paikkatietoportaalien selainsovelluksessa on Destian omaan toimintaan liittyvää sijaintitietoa. Karttakäyttöliittymän kautta löytyvät muun muassa yhtiön tukikohdat, kelikeskusalueet, Destian pääasiakkaan Liikenneviraston / ELY-keskukset hoidon alueurakkarajat ja niiden urakoitsijat. Kartalla yhdellä silmäyksellä Destian ja sen kilpailijoiden kilpailutilanne alueurakoissa, jotka sisältävät maanteiden talvihoidon sekä liikenneympäristön ja sorateiden hoidon. (Grekula 2008.)

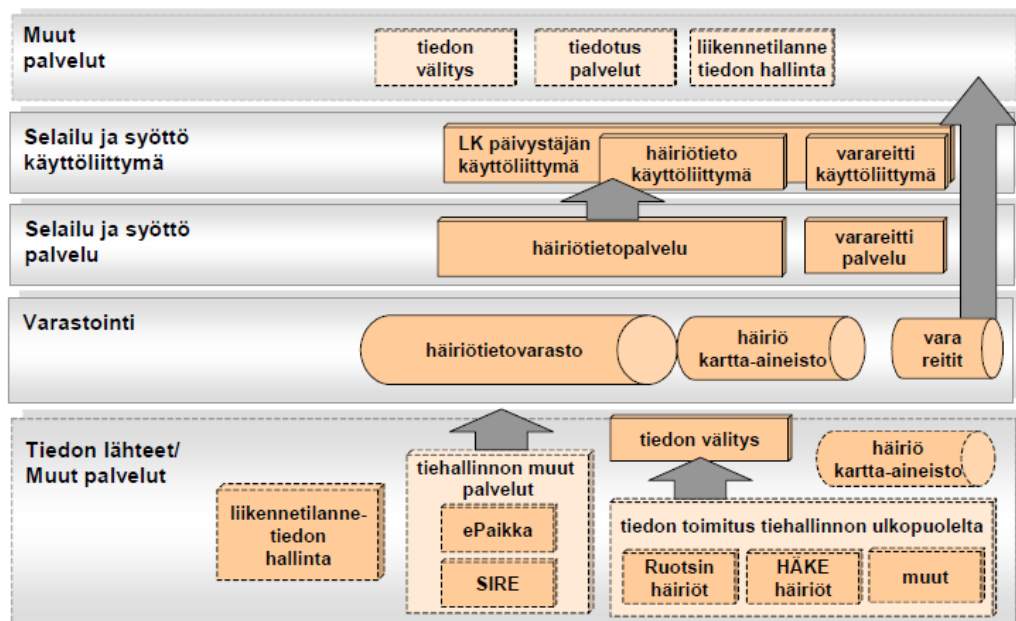
Destia tarjoaa kaikki paikkatietoaineistonsa koko organisaationsa käyttöön, sekä kehittää uusia paikkatietopohjaisia palveluita omalle henkilökunnalleen ja asiakkailleen. Tavoitteena on parantaa paikkatiedon avulla yrityksen kilpailukykyä ja tulosta. Yhtiön rakentama ArcGis Serverin -pohjainen keskitetty paikkatietojärjestelmä korvaa aiemmin yksittäisiin työasemiin asennetut paikkatieto-ohjelmistot. Keskitettyyn järjestelmään yhtiö kehittää selainpohjaisia paikkatietosovelluksia kaikille käyttäjille sekä räätälöityjä sovelluksia eri liiketoiminnoille ja asiakkaille. (Raevuori 2008.)

Yhtiön sisäiset ja ulkopuolelta saadut paikkatietoaineistot ovat kaikkien hyödynnettävissä. Paikkatietoa voidaan koordinoida hallitusti, ja aineistot saadaan tehokkaaseen käyttöön. Paikkatietoa voidaan hyödyntää joko helppokäyttöisellä selainkäyttöliittymällä tai vaativilla asiantuntijoille tarkoitetuilla

sovelluksilla. Muun muassa työn- ja reitinsuunnittelu tehostuvat, ja päätöksentekoa varten saadaan ajan tasalla olevaa tietoa. (Raevuori 2008.)

## 2.5 Tiedon rajapinnat ja tietojärjestelmät tutkimuksessa

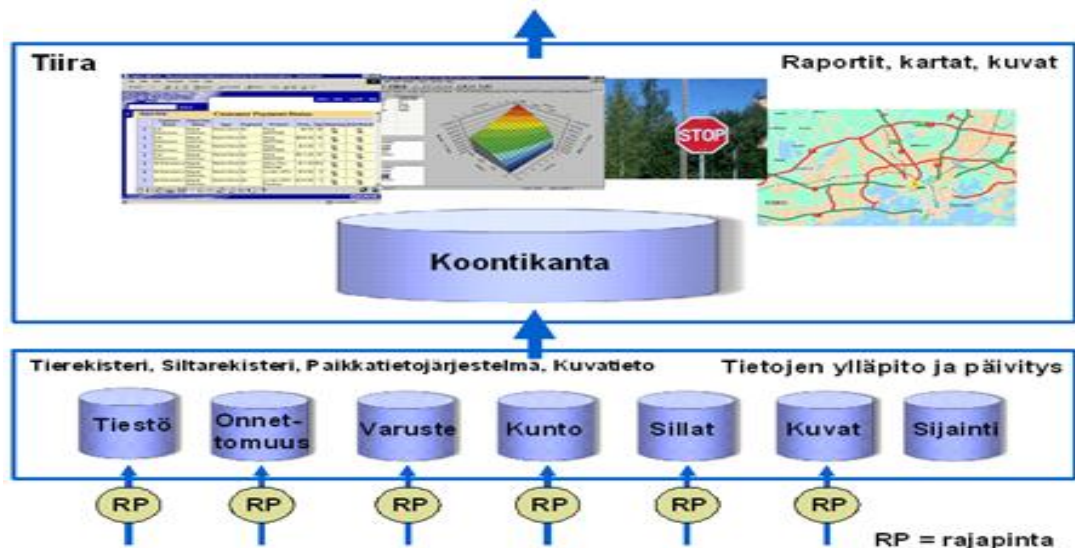
Tutkimuksen mukaan tietojärjestelmien tekniset kehitystarpeet asettavat tietojärjestelmille erilaisia vaatimuksia. Tilaajan (Liikennevirasto /ELY:n) asettamat vaatimukset tietojärjestelmien rajapinnoille on esitetty alla olevassa kuviossa 7.



Kuvio 7. Tiedon rajapinnat prosessikaaviosta (Liikennevirasto 2005)

Kuviosta 7 selviää seurantajärjestelmien tuottaman tiedon siirron varastoinnin periaate Liikenneviraston/ ELY:n järjestelmiin. Se mistä lähteistä tieto tuotettu sekä mistä palveluista ne on siirretty. Infrahoidon urakoiden seurantajärjestelmät on oltava rajapinnoiltaan sellaisia, että paikkatietojen osalta niitä voivat hyödyntää esim. ePaikka-järjestelmät.

Tilaajan (Liikennevirasto/ELY:n) tavoitteena on saada kunnossapidon etenemistietojen tuottaminen mahdollisimman pitkälle meneväksi automaatioksi (kuvio 8).

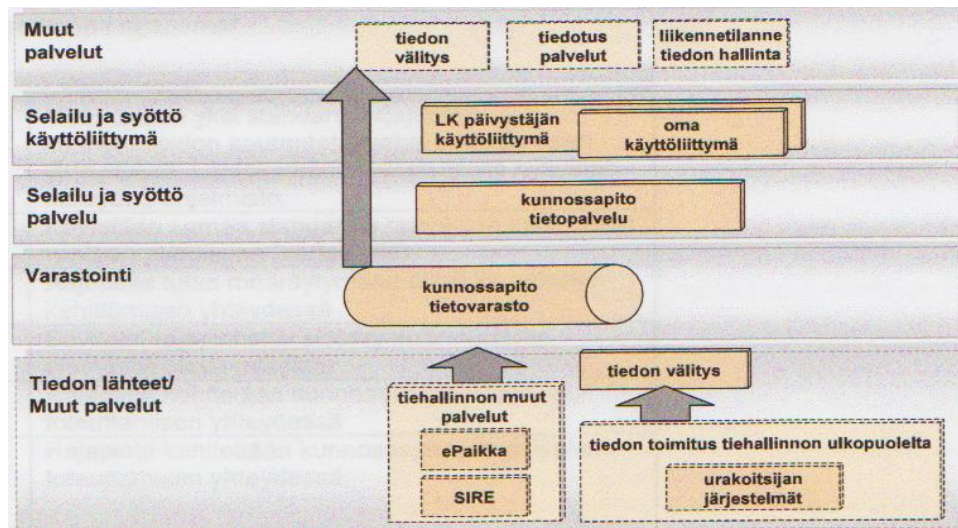


Kuvio 8. Liikenneviraston tiedon rajapinnat (Liikennevirasto 2012)

Kuvion 8 mukaisista rajapinnoista tiedot etenevät liikenneviraston koontikantaan ja päivittyvät lopulta rekisterimuotoiseksi tiedoksi joita voidaan tarkastella taulukoista, kartoista, kuvista jne. Tärkeää on huomata, että infrahoidon urakat eivät ole ainoat tietoja järjestelmiin tuottavat yksiköt. Erilaiset kunto-kartoitukset voivat olla pohjana tuleville toimenpiteille tiestöllä. Yleisesti järjestelmiin tuotetut tiedot erilaisista rajapinnoista muodostavat kokonaisuuden koontikantaan, josta voidaan ajaa erilaisia raportteja tienpitäjän tarpeisiin. Tien kuntoa koskevien asiakasyhteydenottojen (LIITO) nopeassa hallinnassa on reaaliaikainen kunnossapitotöiden seuranta erityisen tärkeää. Hoitourakoiden ns. kiirepäivien (erittäin huono keli laajalla alueella) toimintamalli saa tuettua tietoa, koska päivystäjä voi liittää yhteen samasta ongelmakohdasta tulleet viestit ilman eri kirjausta.

Seurantajärjestelmien arkkitehtuuriratkaisut on oltava myös yhteneväiset alla olevan kuvion 9 mukaisesti.





Kuvio 9. Kunnossapidon etenemisen seurantarjestelmä (Liikennevirasto 2005)

Kuvion 9 mukaan tiedot kunnossapitokaluston ajantasaisesta etenemisestä tulisi saada rajapintojen kautta kunnossapitotiedon mukaiseen tietovarastoon liikennekeskuksiin. Päivitetyillä tiedoilla kaluston liikkeistä saadaan siten nopeammin vastaukset tienkäyttäjän palautteisiin. Lisäksi niiden perusteella voidaan välittää tiedotusvälineille reaaliaikaista tietoa tapahtumista tiestöllä, esim. ruuhkat, isot tapahtumat jne. Yleinen tiedonvälitys tienkäyttäjälle tulee paranemaan rajapintojen ollessa kunnossa.

Teiden reaaliaikaisen raportoinnin hallinnassa otetaan huomioon päätöksenteon tukeminen. Erityisen hyödyllistä on hoitourakoiden välisestä synergiasta saatava data. Esimerkiksi toisiaan lähellä olevat hoitourakoiden päivittäinen tiedottaminen on kannattavaa toteuttaa yhdessä, koska tällöin hoitokaluston raportointi kelikeskusten kautta liikennekeskuksille paranee. Lisäksi raportoinnista aiheutuvat kustannukset minimoituvat. (Dietrich 2004, 34.)

Tilaajan esittämät kunnossapidon seurannan arkkitehtuuriratkaisut ovat seuraavat (Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 2006, 85.)

- standardi rajapinta kunnossapitotietojen vastaanottamiseen
- pohjana käytetään tiehallinnon (liikennevirasto) yleistä paikkatietopalvelua
- keskitetty seurannan tietovarasto
- avoin palvelurajapinta kunnossapitotietojen välittämiseen
- yhteiset laadun tarkastuspalvelut arkistointineen seurantatiedoille
- kunnossapitotietojen integroitu selailu liikennekeskuksissa.

Johtopäätöksenä edellä mainitusta luettelosta voidaan päätellä, että seurantajärjestelmien rajapinnat tulee olla kaikissa sovelluksissa ratkaisujen mukaisia. Alueurakat ovat laatuvastuuperiaatteiltaan kokonaispalvelusopimuksia, niin ne perustuvat johonkin laatu-, työmäärä- ja toimenpideaikavaatimukseen. Nämä vaatimukset on tilaajan puolelta kirjattu sopimuskohtaisiin urakkavaatimukseen, joista myöhemmin tässä tutkimuksessa käytetään SKU-lyhennettä. Tutkimuksen tausta perustuu lähes aina näihin tilaajan (Liikennevirasto/ELY) asettamiin vaatimukseen. Tämän johdosta käytän SKU:ta päälähteenä laadullisissa asioissa ja kvalitatiivisessa mielessä se on hyväksyttävä menetelmä tutkimuksen tässä osiossa.

Laatuvastuuperiaatteisiin sisältyy tiestön tilan jatkuva tuntemus, valmiuden ylläpito ja laadun tuotto. Urakoitsija on velvollinen sekä varmistamaan, että osoittamaan ja raportoimaan laadun toteutumisen toiminta- ja laatusuunnitelmansa mukaisesti. Urakoitsijan käytettävissä on oltava tarkennetussa toiminta- ja laatusuunnitelmassaan esittämänsä resurssit sekä talvella että kesällä. Riittäväillä resursseilla varmistetaan talvi- ja kesähoidon toimenpideaikojen saavuttaminen ja osoitetaan menetelmien hallitseminen. Kaikista laadunvarmistuksen tapahtumista ja dokumenteista, joita ei ole tallennettu tilaajan tietojärjestelmään, on koottava laatukansio. Välikatselmuksessa käydään vuosittain läpi laatukansion sisältö. Vastaanottotarkastuksessa laatukansio tietoineen luovutetaan tilaajalle. (SKU 2011, 20.)

Urakoitsijan on perehdytettävä omat työntekijät ja aliurakoitsijat mm. laatuvaatimukseen, turvallisuusasioihin ja raportointivelvoitteisiin. Aliurakoitsijat osallistuvat siis samaan perehdytykseen kuin omatkin työntekijät. Jokaisen tiellä työskentelevän peruskoulutukseen kuuluu myös tieturvakurssin käyminen. Edellä mainittuja raportointivelvoitteita ovat lähinnä työmaapäiväkirja, poikkileikkausseuranta (mobiiliseuranta Liikenneviraston Aura-järjestelmään avulla), päivittäinen Tarkka-raportointi tilaajalle ja laitteiden kalibrointien dokumentointi. Poikkileikkausseuranta on urakan laadunvarmistuksen menettelytapa. Lisäksi urakoitsija huolehtii jatkuvasta turvallisuusseurannasta- ja valvonnasta. Urakan turvallisuustaso mitataan kuukauden välein. (Mattila, 2008, 23.)

Urakoitsijan ajantasaiseen seurantajärjestelmään tulee antaa käyttöoikeus tilaajan määrittelemille tilaajan henkilöille sekä mahdollisille ulkopuolisille pistokoevalvojille. Urakoitsijalla on oltava sähköinen ajantasainen seurantajärjestelmä, jolla seuraa tehtyjä toimenpiteitä kaikkien omien sekä aliurakoitsijoiden osalta niin ajoradoilla kuin kevyen liikenteen väylillä niiden töiden osalta, jotka tehdään ajoneuvolla tai muulla tiellä liikkuvalla koneella. Kuitenkin tilaajan hyväksymien vähäisiä talvi tai kesätöitä tekevien yksittäisten aliurakoitsijoiden osalta ei ajantasaista seurantajärjestelmää vaadita (esim. alle kilometrin aeraus- ja liukkaudentorjuntalenkit). (SKU 2011, 16.)

Viimeisin tietyllä tiellä tehty toimenpide tulee näkyä interaktiivisella, zoomattavalla ja selkeällä karttapohjalla vähintään tieosan tarkkuudella. Toimenpiteet tulee erotella eri väreillä. Tietojen tulee olla tilaajan nähtävissä 2 tunnin sisällä toimenpiteen alkamisesta sekä vähintään 1 vuoden toimenpiteen päättymisen jälkeen. Mikäli tietoliikenneyhteyksiä ei ole kohtuudella käytettävissä 2 tunnin sisällä, tulee toimenpidetiedot olla seurantajärjestelmässä viimeistään 6 tunnin kuluessa. Kesähoidon osalta em. raportointi riittää seuraavana arkipäivänä. (SKU 2011, 16).

Kartalla ja luettelossa tulee esittää ainakin seuraavat tehtävät (SKU 2011, 16) mukaisesti):

- aeraus tai sohjonpoisto
- suolaus
- pistehiekoitus
- linjahiekoitus
- pinnan tasaus
- liikennemerkkien puhdistus
- lumivallien madaltaminen
- sulamisveden haittojen torjunta.

Kesähoidon toimenpiteistä tulee esittää kartalla ja luettelona vähintään seuraavat:

- harjaus
- koneellinen niitto
- koneellinen vesakonraivaus

- sorateiden muokkaushöyläys
- sorateiden pölynsidonta
- sorateiden tasaus
- päällysteiden paikkaus
- päällysteiden juotostyöt
- siltojen puhdistus
- l- ja p-alueiden hoito.

Lisäksi tulee raportoida tiestö- ja kelin tarkastukset. Nämä tiedot tulee esittää myös ajantasaisessa seurantajärjestelmässä niiden aikarajojen puitteissa, mitä em. kohdissa on sanottu. (SKU 2011, 16.)

Kunnossapidon alueurakoissa on runsas detaljitasoinen dokumentaatio, joka pohjautuu sopimuskohtaisiin urakkavaatimuksiin (SKU). Sen tulee sisältää toiminta- ja laatusuunnitelma sekä turvallisuussuunnitelma. Tämä dokumentaatio tehdään jo urakan tarjousvaiheessa ja sitä täsmennetään urakan edetessä mm. täsmennetyillä talvi- ja kesähoidon suunnitelmilla. Periaatteeltaan alueurakat ovat laatuvastuuperiaatteisia kokonaispalvelusopimuksia. Tämä edellyttää tiestön tilan jatkuvaa tuntemusta, valmiuden ylläpitoa ja laadun tuottamista (Mattila, 2008, 22.)

Edellä esitetyt asiat asettavat omat reunaehdot seurantajärjestelmille. Yhteenvetona voidaan sanoa, että tilaajan asettamat sopimuskohtaiset vaatimukset ohjaavat selkeästi seurantajärjestelmiä ja asettavat reunaehdot toiminnalle. Tutkimuksen keskittyminen päätilaajan vaatimuksiin (SKU) on perusteltua, koska näin saadaan tietty toimintamalli. Tätä toimintamallia voidaan hyödyntää myös koko infra-alan tilaajiin, esim. kaupungit, teollislaitokset jne. Lisäksi seurantajärjestelmistä tullaan saamaan sitä tietoa, mitä tarvitaan toiminnan ohjaukseen ja työn suunnitteluun..

### 3 SEURANTAJÄRJESTELMIEN TIETOSUOJA JA OIKEUDET

#### 3.1 Seurantajärjestelmä lainsäätäjän näkökulmasta

Tutkimukseni mukainen perusta pohjautuu reaaliaikaiseen seurantajärjestelmään. Tämä on säädetty myös tarkoin lainsäätäjän näkökulmasta. Mielestäni on tutkimuksessani tärkeä käydä läpi lainsäätäjän näkökulma seurantajärjestelmien paikka- ja tietosuojatietoihin. Siihen mitä paikkatieto on ja miten sitä voidaan hyödyntää työelämässä. Lisäksi lainsäätäjä on tarkoin säädellyt sen, miten tuotettua tietoa varastoidaan ja kenellä on oikeudet niitä tutkia. Tässä tutkimuksessani olen lähtenyt siitä, että lain tulkitsemisen tekee viran puolesta joku olemassa oleva viranomainen eli tässä tutkimuksessa lähteenä on käytetty tietosuojavaltuutetoimiston kantaa lakiin ja asetuksiin. Paikantamiseen työelämässä kuuluu noudattaa useita lakeja määräyksiä, joita käyn seuraavassa läpi.

Työnantajalla on työsuhteessa ns. johto- ja valvontaoikeus eli työntekijä on sitoutunut tekemään töitä työnantajan johdon ja valvonnan alaisena. Työnantaja voi johto- ja valvontaoikeutensa perusteella määrätä miten, missä ja milloin työ tulee suorittaa. Kun työtä tehdään muualla kuin työnantajan tiloissa voi työntekijän paikannus olla välittömästi työsuhteen oikeuksien ja velvollisuuksien kannalta tarpeellista. (Tietosuojavaltuutetun toimisto 2011.)

Jos työtehtävät liittyvät esim. huolto- tai turvallisuuspalveluihin, joissa ohjataan työntekijöitä hälytysten tai vikailmoitusten mukaan, voitaneen paikantamista pitää tarpeellisena, kun ohjataan vapaata tai lähintä työntekijää ilmoituksen mukaiseen paikkaan. Joissakin tilanteissa työntekijöiden työturvallisuus voi edellyttää heidän paikantamistaan (esim. arvokuljetukset). Näin olen yksilöidyissä työtehtävissä näyttäisi olevan piirteitä, joiden nojalla voidaan katsoa, että työntekijän paikannus ja paikkatietojen käsittely voi olla osapuolten oikeuksien ja velvollisuuksien kannalta tai työtehtävien erikoisluonteen johdosta tarpeellista. (Tietosuojavaltuutetun toimisto 2011.)

Ennen kuin työntekijöiden paikantaminen ja teknisin keinoin toteutettu valvonta voidaan ottaa käyttöön organisaatiossa, tulee työelämän tietosuojalain 21 §:ssä säädetty yhteistoimintavelvoite teknisin menetelmin toteutetun valvonnan ja tietoverkon käytön järjestämisessä ottaa huomioon. Työntekijöihin kohdistuvan teknisin menetelmin toteutetun valvonnan tarkoitus, käyttöönotto ja valvonnassa käytettävät menetelmät sekä sähköpostin ja muun tietoverkon käyttö sekä työntekijän sähköpostin ja muuta sähköistä viestintää koskevien tietojen käsittely kuuluvat yhteistoiminnasta yrityksissä annetussa laissa tarkoitetun yhteistoimintamenettelyn piiriin. Muissa kuin yhteistoimintalainsäädännön piiriin kuuluvissa yrityksissä ja julkisoikeudellisissa yhteisöissä työnantajan on ennen päätöksentekoa varattava työntekijöille tai heidän edustajilleen tilaisuus tulla kuulluiksi edellä mainituista asioista (Tietosuojavaltuutetun toimisto 2009/126.)

Maanmittauslaitos ehdotti marraskuussa 2011 maa- ja metsätalousministeriölle asetuksen muutosta, jolla laitoksen koko maastotietoaineisto, digitaaliset ilmakuvat ja laserkeilausaineistot vapautettaisiin keväällä 2012. Aineistojen vapauttaminen vastaa niin Esri Finlandin kuin koko paikkatietoalankin toiveita ja toteuttaa samalla valtioneuvoston periaatepäätöstä julkishallinnon tietoaineistojen avaamisesta laajaan käyttöön pääsääntöisesti maksutta. (Raevuori 2011.)

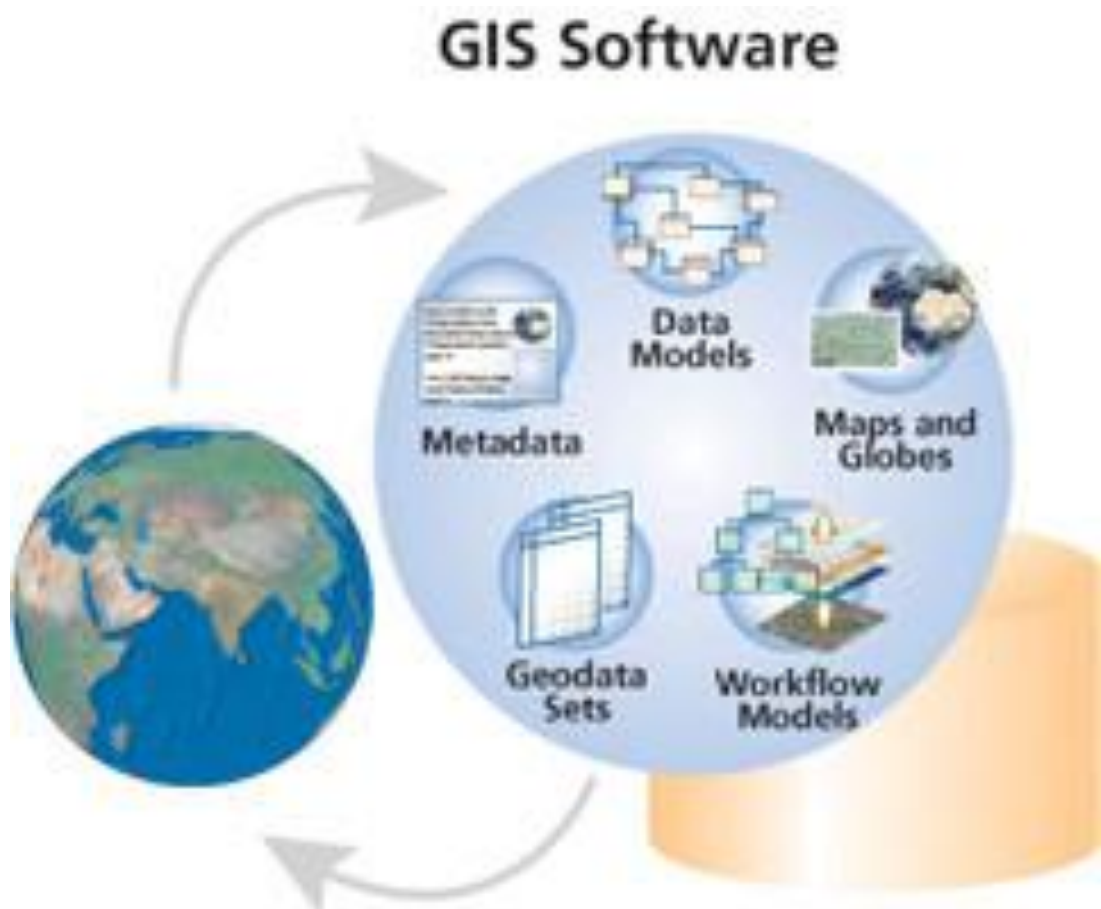
Julkisdatan vapauttaminen luo pohjaa liiketoiminnan kasvulle, uusille liikeideoille ja työpaikkojen luomiselle. Tätä näkemystä vahvasti Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen kertomat tulokset laajaan kansainväliseen yritysaineistoon perustuvasta tutkimuksesta. Niiden mukaan maissa, joissa paikkatieto on ollut tarjolla maksutta tai korkeintaan rajakustannushintaan, yritykset ovat kasvaneet keskimäärin 14–15 prosenttia enemmän kuin maissa, joissa tieto on hinnoiteltu kustannusperusteisesti (Etna 2011).

Kokemus monissa maissa osoittaa, että datan vapauttamisen tuomasta kasvusta ja työpaikoista saatava verokertymä korvaa jopa seitsemänkertaisesti menetyksen datan myyntituloissa. Sen vuoksi valtion tulisi meilläkin korvata budjettirahoituksella myyntitulojen menetykset datansa vapauttaville virastoille. Esimerkiksi Esrin ArcGis Online -palvelussa kuka tahansa voi luoda, tal-

lentaa, editoida, julkaista ja jakaa paikkatietoa ilmaisilla taustakartoilla ja työkaluilla. Helppokäyttöisinä ne soveltuvat esimerkiksi maastopyöräilyyn liittyviin reittikarttoihin ja jopa kuntakohtaisen analyysin eduskuntavaalien tuloksista. Ilmaisen datan ja ArcGis Online -palvelujen avulla uusia paikkatiedon hyödyntämiseen perustuvia liikeideoita voivat helposti toteuttaa pienimmätkin startup-yritykset. (Rouhe 2012.)

### 3.2 Mitä on paikkatieto ja GIS?

Paikkatieto on tietoa, jolle voidaan osoittaa sijainti. Suurin osa kaikesta olemassa olevasta tiedosta on paikannettavissa. Paikkatieto koostuu kuvion 10 mukaisista sijaintitiedosta (missä jotakin on) ja ominaisuustiedosta (mitä josakin on).



Kuvio 10. Paikkatiedon peruselementit (ESRI 2012)

Paikkatietojärjestelmä eli GIS (Geographic Information System) on kokonaisuus, jolla kerätään, ylläpidetään, tallennetaan, käsitellään ja jaetaan paikkatietoa kuvion 9 mukaisesti. Paikkatietoa käsitellään ja esitetään usein paikkatieto-ohjelmiston avulla päällekkäisinä karttatasoina, kuten esimerkiksi tiestö, vesistö, postinumeroalueet, rakennukset. Paikkatiedot ja analyysien tulokset esitetään useimmiten kartalla, mikä on erinomainen keino havainnollistaa asioita. Paikkatieto muuttaa ajattelutapaamme ja auttaa ratkaisemaan myös sellaisia ongelmia, jotka eivät ensisilmäyksellä näyttäisi liittyvän paikkatietoon. Sijaintitieto ilmoitetaan usein koordinaatteina, mutta se voi myös olla esimerkiksi osoite, tiennumero ja ns. tierekisteritieto, paikkakunta tai postinumero. Ominaisuustieto kertoo kohteen ominaisuuksista, joita ovat esimerkiksi maaperän laatu, metsätyyppi, rakennuksen pinta-ala tai kunnan väkiluku. (Raevuori 2011.)

### 3.3 Tietojen varastointi

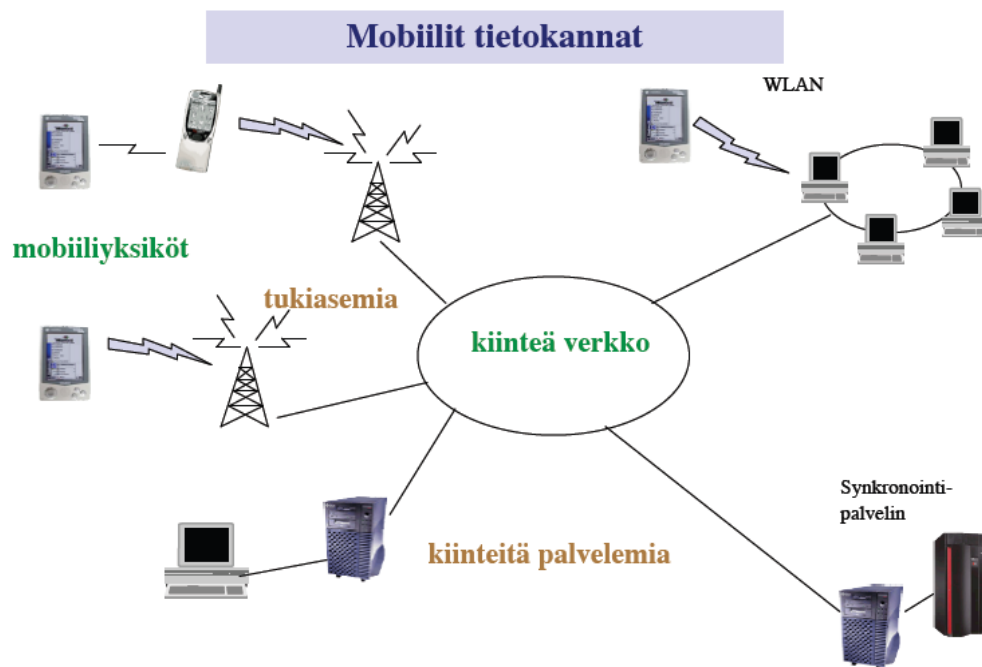
Tutkimuksen mukaan työsuhteen aikana kerättävät henkilötiedot tulee käydä läpi työpaikan yhteistoimintamenettelyssä (Tietosuojalain 4 §:n 3 mom.). Työntekijän rekisterinpitäjänä on informoitava työntekijöitä henkilötietojen käsittelystä (Henkilötietolain 24 §:n). Tämä tarkoittaa sitä, että paikannusjärjestelmän avulla kerättävien työntekijöitä koskevien paikannustietojen käytöstä on riittävällä tavalla tiedotettava työpaikalla, siten että kaikki työntekijät ovat tietoisia paikannuksen tarkoituksesta ja heidän henkilötietojensa käsittelystä paikantamisen yhteydessä (Asetuksen (EY) N:o 808/2004).

Mikäli paikka- tai paikannustietoa ja työntekijöitä koskevia muita henkilötietoja kerätään ja tallennetaan automaattisen (kuvio 10) tietojenkäsittelyn avulla ja/tai niistä muodostuu henkilökisteri, tulevat kaikki henkilötietolain velvoitteet huomioitavaksi. Työnantajan tulee huolehtia myös henkilötietolain 32 §:n suojaamisveloitteesta sekä 33 §:n mukaisesta vaitiolovelvollisuudesta henkilötietoja käsitellessä. (Palonen 2011.)

Organisatorinen suojaamisvelvoite tarkoittaa mm. sitä, että työnantajan tulee etukäteen määrittellä, kenellä organisaatiossa on työtehtäviin ja/tai asemaan



perustuva oikeus käsitellä kuvion 11 mukaisia työntekijöistä kerättäviä paikannus- tai muita henkilötietoja (Tietosuojavaltuutetun toimisto 2009/126.)



Kuvio 11. Yleiskuva tietojen siirrosta (Tervonen 2010)

Kuviosta on nähtävissä ne laitteet ja palvelimet, joista henkilötietolain mukaiset tietokantasiirrot tehdään. Lähiverkko on rajoitetulla alueella toimiva tietoliikenneverkko, esim. yrityksen sisäinen järjestelmä. Tukiasemien kautta yhteydentarjoajan mobiilipalveluilla lähiverkot liitetään kiinteään verkkoon.

Mikäli paikka- tai paikannustietoa ja työntekijöitä koskevia muita henkilötietoja kerätään ja tallennetaan automaattisen tietojenkäsittelyn avulla ja/tai niistä muodostuu henkilörekisteri, tulevat kaikki henkilötietolain velvoitteet huomioon otavaksi. Työnantajan tulee huolehtia myös henkilötietolain 32 §:n suojaamisvelvoitteesta sekä 33 §:n mukaisesta vaitiolovelvollisuudesta henkilötietoja käsitellessä. (Palonen 2011.)

### 3.4 Paikantaminen työelämässä

Aineiston mukaan jatkuvan seurannan kautta kertyy data-aineistoa rekisteriin, jossa on tarkalleen kuvattuna ketä, milloin ja kauanko henkilöstön edus-

taja kulloinkin on tavannut. Minkälaisista ohjeistuksista ja selvitystä yrityksen tulee työntekijöilleen antaa kertyvästä aineistosta, jos on edellytetty, että laitteisto on jatkuvasti päällä, eikä sitä ohjeen mukaan saa kytkeä pois. (Palonen 2011.) Seuranta voi siis koskea taukoja, kulkureittejä sekä sitä, missä muualla auto liikkuu joko työ- tai vapaa-aikana. Työaikana poikkeamia laskutettavasta liikkumisesta ovat olleet mm. luvalliset asioiden hoitamiset kuten pääluottamusmiehen tai työsuojeluvaltuutetun tehtävän hoitamiseen liittyvät ajot. (Tietosuojavaltuutetun toimisto 2009, 126.)

Mikäli työnantajan tarkoituksena on paikantaa työntekijöitään paikannusjärjestelmän avulla, tulee paikantamiselle ensinnäkin olla henkilötietolain 6 §:n tarkoittama etukäteen määritelty asiallinen käsittelyn peruste ja käyttötarkoitus. Tällaisia asiallisia käsittelyn perusteita voivat olla esim. työntekijöiden turvallisuuden varmistaminen tai resurssien ohjaaminen oikeaan paikkaan. Paikannustietojen käyttäminen työoikeudellisten velvoitteiden noudattamisen valvontaan, esim. työajan valvontaan, ei ole pääsääntöisesti paikantamisen asiallisesti perusteltua käyttötarkoitusta. (Palonen 2011.)

Kun työnantajan on tarkoitus järjestää paikantaminen siten, että paikannetaan esim. ajoneuvoja tai muita liikkuvia kohteita, on kyseessä välillinen paikantaminen. Välillisen paikantamisen osalta, esim. ajoneuvon paikantaminen, jossa työntekijä voidaan tunnistaa esim. työ- tai ajovuorolistojen avulla, että sovellettavaksi tulevat työelämän tietosuojalain 21 §:n säännökset yhteistoimintamenettelyistä työnantajan suorittaessa työntekijöihin kohdistuvaa teknistä valvontaa. (Tietosuojavaltuutetun toimisto 2009, 126.)

Erillistä suostumusta työntekijältä välilliseen paikantamiseen ei tarvita, mikäli asialliset käsittelyn perusteet toteutuvat ja paikantamisen periaatteet ja käytösäännöt on käyty läpi työpaikan yhteistoimintamenettelyssä. Mikäli paikannus kohdistuu välittömästi ja suoraan työntekijään, esim. matkapuhelimen, gps-paikannuksen tai muun henkilökohtaisen laitteen avulla, tulisi tähän olla työntekijän suostumus. (Palonen 2011.)

Koska käytännössä lähes kaikki paikannusjärjestelmät käyttävät ja siirtävät tietoa yleistä viestintäverkkoa käyttäen tai myös useimmat sisäiset ja muut

rajoitetulle käyttäjäpiirille tarkoitetut viestintäverkot on liitetty yleiseen viestintäverkkoon, tulevat sähköisen viestinnän tietosuojalain säännökset sovellettavaksi. Teleyritys saa käsitellä paikkatietoja, jollei tilaaja ole sitä kieltänyt. Paikkatiedot ovat sellaisia matkapuhelimen maantieteellisen sijainnin ilmaisevia tietoja, joita käytetään muuhun kuin viestin välittämiseen. Tietosuojalain 18 §:n mukaan lisäarvopalvelun tarjoajan tai yhteisötilaajan on pyydettävä paikannettavalta palvelukohtainen suostumus ennen paikkatietojen käsittelyn aloittamista, jollei suostumus yksiselitteisesti ilmene asiayhteydestä tai jollei laissa toisin säädetä. (Lamponen 2012, 6.)

Ennen kuin luovuttaa paikkatietoja lisäarvopalvelun tarjoajalle tai yhteisötilaajalle teleyrityksen on varmistuttava, ettei tilaaja ole kieltänyt niiden käsittelyä ja että luovutuksensaaja on saanut paikannettavalta palvelukohtaisen suostumuksen. Pääsääntöisesti suostumuksen hankkii paikannuspalvelun tarjoaja. Mikäli työnantaja itse hallinnoi ja käsittelee paikkatietoja, on tämä lain tarkoittama yhteisötilaaja, jonka tulee huolehtia työntekijöiden suostumuksen olemassaolosta. (Tietosuojavaltuutetun toimisto 2009, 126.)

Työelämän paikantamisen osalta työnantajan on huolehdittava siitä, että työntekijä voi kytkeä paikannuksen päälle ja pois päältä, varsinkin silloin kun päätelaitetta voi luvallisesti (esim. työsuuhdepuhelin) käyttää työajan ulkopuolella. Työnantajan työnjohto- ja valvontaoikeus ei työntekijöiden työajan ulkopuoliseen vapaa-aikaan. Työnantajan tulee varmistaa, että paikannuksen tarvetta on työtehtäväkohtaisesti arvioitu ja työntekijät, joihin se kohdistuu, ovat siitä erityisesti tietoisia. Jos päätelaitetta voi luvallisesti käyttää työajan ulkopuolella, on työnantajan myös huolehdittava, ettei päälle jäänyt paikannus tuota oikeudettomasti tietoa työnantajalle työntekijän liikkumisesta työajan ulkopuolella tai muutoin työnantajan työnjohto- ja valvontaoikeuden ulkopuolella tapahtuvasta liikkumisesta. (Tietosuojavaltuutetun toimisto 2009, 126.)

Tutkimuksessa ei oteta kantaa itse lainsäädäntöön, mutta lähtökohtana toimintamallin mukaiselle toiminnalle on lakien ja asetusten noudattaminen. Lisäksi tutkimuksessa ei oteta kantaa niihin lainsäädännöllisiin tarpeisiin, joita saattaa esiintyä kun kehitetään seurantajärjestelmiä.

### 3.5 Tietokantojen varastointi ja siirto

Tietokannan käsitettä Suomen lainsäädännössä ei ole määritelty, mutta esim. ATK-sanakirja määrittelee tietokannan seuraavasti:

*"kokoelma tiettyä kohdetta kuvaavia tietoja, joita yksi tai useampi tietojärjestelmä käyttää ja päivittää"* (Korpela 2005).

Tämä voidaan luonnehtia väljähköksi määritelmäksi, mutta lainsäätäjä on todennäköisesti tarkoittanut vielä väljempää. Tulkinta lienee paras olettaa melko laajaksi niin, että tietokoneella luettavassa muodossa olevana tietokantoina pidetään esimerkiksi "tietoromppuja" (esimerkiksi Cd-rom-sanakirjaa) niihin yleensä sisältyvien hakutoimintojen sekä aineiston laajuuden ja järjestyksen takia (Korpela 2005.) Tietokantojen erityissuoja tuli mukaan tekijänoikeuden lähioikeuksiin 15.4.1998 tehdyllä lainmuutoksella (Tekijänoikeuslaki 19 §:n). Muutos johtuu direktiivistä, jonka mukaan digitaalisessa muodossa oleville tietokannoille on annettava ns. sui generis -suoja eli erityinen suoja siitä riippumatta, ylittävätkö ne teoskynnyksen.

Tietokantojen oikeudellisesta suojasta annetun direktiivin 96/9/EY 7 artiklan 1 kohtaan sisältyvä tietokannan sisällön keräämiseen liittyvän investoinnin käsite on ymmärrettävä niin, että sillä tarkoitetaan voimavaroja, jotka käytetään olemassa olevien aineistojen etsintään ja niiden kokoamiseen tietokantaan. Tämä käsite ei kata niitä voimavaroja, jotka käytetään tietokannan sisällön muodostavien aineistojen luomiseen. (Korpela 2005.)

Yrityskohtaisessa rekisteselosteessa tulee ilmetä seuraavat otsikoidut asiat:

- Rekisterinpitäjä; Nimi, Y-tunnus, Postiosoite, Puhelin
- Rekisteriasioista vastaavan nimi, Yhteystiedot, Puhelin, Sähköposti:
- Rekisterin nimi
- Henkilötietojen käsittelyn tarkoitus
- Rekisteröityjen ryhmä ja rekisterin tietosisältö
- Säännönmukaiset tietolähteet

- Säännönmukaiset tietojen luovutukset ja tietojen siirto EU:n tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle
- Rekisterin suojauksen periaatteet
- Rekisteröidyn oikeudet.

Yrityskohtaisessa rekisteselosteen käyttöehdoissa tulee ilmetä seuraavat otsikoidut asiat:

- Yleistä
- Ohjelmat ja tietoliikenneyhteydet
- Oikeudet
- Vastuu sisällöstä
- Henkilötietojen käyttö
- Käyttökatkot
- Käyttöehtojen muutokset
- Ylivoimainen este
- Muut ehdot (Henkilötietolaki 1999).

Oheiset henkilötietolain mukaiset rekisteriselosteet ja niissä olevista henkilörekistereistä on oltava nähtävillä esim. yhtiön pääkonttorissa. Niistä käyvät selville, mitä henkilörekistereitä esim. Destialla on ja mitä tietoja ne sisältävät. Jokaisen on voitava tarkastaa rekistereissä olevat omat tietonsa. Tarkastusta voi pyytää käymällä henkilökohtaisesti tai lähettämällä järjestelmää ylläpitävään toimistoon allekirjoitetun kirjallisen pyynnön. (Henkilötietolaki 1999.)

### **3.6 Destian päätös seurantajärjestelmästä**

Destian johdon päätöstä siirtyä käyttämään FastROI-kunto järjestelmää tehtiin lokakuussa 2012. Tämä päätös tehtiin irrallisena tästä tutkimuksesta, mutta havainnot tutkimuksen tuloksista tukevat tehtyä päätöstä. Destian johdon päätökset perustuvat mielestäni samoihin seikkoihin, kuin mitä tutkimustuloksissani tuli esiin eli nykytilan mukaisten järjestelmien sekavuus, hallinnan vaikeus, reaaliaikaisuuden puute jne. Näitä asioita tulen käymään läpi kohdassa 6.3 kekehityskohteina.

Destia Oy päätti marraskuussa 2011 ottaa käyttöön tienhoitotietojen keruussa ja raportoinnissa FastROI Kunto – järjestelmän. Tämä järjestelmä otetaan

käyttöön infrahoidon kunnossapitoyksiköissä ja alueurakoissa. Järjestelmää tullaan käyttämään kaikkiaan yli tuhannessa Destian tai sen alihankkijan ajoneuvossa. Tavoite on yhdellä järjestelmällä vastata sisäisiin ja asiakkaiden tarpeisiin. Uuden teidenhoitotietojen keruu- ja raportointijärjestelmän käyttöönoton myötä Destia vastaa tilaajan uusimpiin vaatimuksiin hoidon alueurakoiden ajantasaisessa seurannassa ja raportoinnissa. Järjestelmän avulla saadaan raportoitua hoitotoimenpiteiden toteutumien ja kaluston liikkeet tilaajalle ajantasaisesti. Järjestelmä tuottaa parempaa seuranta- ja ohjaustietoa myös alihankkijoiden toiminnan osalta. Järjestelmän avulla tuotetaan kustannuslaskennan perustietoja, kuten oman kaluston käyttö, kuljettajien työaika ja käytetyt tienpitomateriaalit. (Desnet 2011.)

Aiempi järjestelmä oli suunniteltu vastaamaan pääosin sisäisiä tarpeita. Asiakkaat tarvitsevat nykyisin reaaliaikaista raportointia kunnossapitotöistä. FastROI tulee vastata sekä sisäisiin, että asiakkaiden tarpeisiin yhdellä järjestelmällä. Hoitourakoiden asiakkaat, Liikennevirasto / ELY, kunnat ja kaupungit, teollisuus, saavat jatkossa ajantasaista raportointia hoitotoimenpiteiden toteutumisesta. Osin raportointi perustuu tilaajan määrittelemiin urakka-vaatimuksiin ja osin sillä tuotetaan asiakkaalle lisäarvoa ja parannetaan Destian palvelutasoa. (Desnet 2011).

Järjestelmän loppukäyttäjiä ovat myös omat ja aliurakoitsijoiden kuljettajat ja työnjohto. He raportoivat toimenpiteet, käytetyt materiaalit ja kaluston sekä työajan tuntitiedot päätelaitteiden avulla reaaliaikaisesti. Työnjohdon hyväksynnän jälkeen työilmoitusten tiedot on siirrettävissä oheisjärjestelmiin, kuten talous- ja palkanmaksujärjestelmiin. Lisäksi työnjohto raportoi järjestelmän avulla tiestötarkastuksia ja tiestön kuntoa koskevia tietoja. Uuden järjestelmän lähtökohtaisina vaatimuksina on sekä asiakasraportointivaatimusten, että Destian sisäisen kustannus- ja työajan seurannan vaatimusten täyttämisen. Aiemmillä järjestelmillä ei pystytty täysin vastaamaan uusiin raportointivaatimukseen. Ulkoisten sekä sisäisten vaatimusten täyttämiseksi on jouduttu ylläpitämään useita järjestelmiä. Uusi järjestelmä on nykyaikaisen toteutus-tekniikan vuoksi helpompi ylläpitää, koska toiminnallisuuksia voidaan automatisoida ja käsin tehtävät ylläpitotoimet vähenevät. (Desnet 2011.)

Järjestelmää kehitetään vastaamaan määriteltyjä vaatimuksia ja kaikki muutokset testataan projektiryhmässä talven aikana. Järjestelmän pilotointi suoritetaan talvihoitokaudella 2011–2012 kolmessa hoidon ELY:n alueurakassa sekä yhdessä kaupunkiurakassa. Järjestelmän vaatimat muutostyöt ovat valmiina testattuna toukokuuhun mennessä. Kehitysprojekti päättyy syyskuussa, jolloin siirrytään uuden järjestelmän osalta tuotantovaiheeseen. Tuotantovaiheen käyttöönottoon liittyvät koulutukset ja asennukset suoritetaan touko-syyskuussa ja samalla aloitetaan vaiheittain vanhojen järjestelmien käytöstä poistaminen. (Desnet 2011.)

## 4 AINEISTOT JA MENETELMÄT

### 4.1 Tutkimusmenetelmä

Tutkimukseni tarkoituksena on saada seurantajärjestelmät osaksi toimintajärjestelmää eli seurannan ja laadunvalvonnan toimintamalliksi. Tutkimusvaihtoehdon valinnan yhteydessä päädyin kvalitatiiviseen tutkimukseen. Tutkimuksella pyritään saamaan aikaan tuloksia uuden toimintatavan kehittämiseen parantamalla tekniikan, tuottavuuden ja seurannan ongelmia. Yritystasolla parempi infraoidon aliurakoitsijatyö ja laadunseuranta myös tärkeitä seikkoja. Vastaamalla käytännön ongelmiin ja löytämään ne puutteet teoriasta, jotka toiminnan kehittämiseksi ovat esteenä.

Etsiä voi vain jotakin, jonka tietää tai olettaa jo olevan olemassa. Tieteelliselle tutkimukselle ei ole olemassa sellaista metodia tai muuta välinettä, joka olisi valmiina olemassa ennen tutkimusta ja menetelmä voi tulla ilmeiseksi vain siinä, kun se osoittaa ottavansa haltuun sen alueen, jota sen on tutkiminen. (Varto 1995, 95.) Tämä on mielestäni relevantti toteamus, sillä pitkä kokemus työelämässä on osoittanut sen todeksi. Tutkimuksen aineiston ja induktion liittyvä perusta on jo kunnossa. Nykytila perustuu vahvalle kokemukselle ja eri asiantuntijoiden haastattelut antavat sen empiirisen pohjan mistä tutkimusongelmaa tulee lähestyä.

Tutkimuksen lähtökohdalle on olennaista, että seurantajärjestelmät ja niiden kehittämiset pohjautuvat pääsääntöisesti tilaajan asettamiin vaatimuksiin. Teknologian tuomat muutokset ovat vain väline käydä ongelmiin käsiksi. Muutokset yhteiskunnassa ovat myös sitä väistämätöntä ajan tuomaa habitusta. Voidakseen vastata esitettyihin ongelmiin, on haettava menetelmä ja vastaus esitettyihin vaatimuksiin (Granbomm–Herranen, 2010, 70).

Riittävän ajoissa omaksutut mahdollisuudet nykyteknologiassa on se ensimmäinen ongelma. Filosofiaan tutkimus kiinnittyy metaforaan liittyvien pohdintojen kautta. Soveltamalla mahdollisiin maailmoihin perustuvaa metaforamallia voidaan arjen ympäristön ja sen muutoksen vaikutus tehdä ymmärrettäväksi. Arki on aina kiinteässä yhteydessä kulloisenkin aikakauden yhteiskunnalliseen sosiokulttuuriseen ja sosioekonomiseen elämään. (Granbomm-



Herranen, 2010, 70.) Tämän voi todeta, kun vertaa väittämää nykytilaan infrahoidon urakoissa. Niiden läpiviennit tulevat pohjautumaan verkostoitumiseen osaavien ja luotettavien alihankkijoiden kanssa sekä nykyteknologian hyödyntämiseen. Tietojen tuottaminen tilaajalle ja omaan seurantaan tulee muuttumaan reaaliaikaiseen malliin.

Lähtötiedoiksi opinnäytetyötäni varten lähetin haastattelupyynnön 6.11.2010 – 12.1.2011 infrahoidon 55 projektin työmaapäälliköille. Näistä kaksikymmentä halusi osallistua tutkimukseeni eli se on lähes puolet kaikista urakoista. Osassa projekteissa oli sama työmaapäällikkö, mutta haastattelut jaoteltiin henkilöittäin. Edellisten jälkeen tehtiin teemahaastattelu 5.2. -23.2.2011 myös kahdelletoista henkilölle, jotka sijoittuvat ns. asiantuntijatasoon koskien omaa sekä tilaajaorganisaatiota. Lisäksi esitin haastattelupyynnön kahdeksalle toimijalle, joilla on käytössä vastaavanlainen järjestelmä. Vastaukset sain vain Oulun kaupungin kunnossapidon tekninen osasto ja Savon Kuljetus Oy kunnossapidosta vastaavilta. Nämä kaksi haastattelua yhdistin asiantuntijahaastatteluihin. Lähtötietoinani oli, että Destia Oy:n urakoimia hoitoprojekteja on koko Suomessa pelkästään Liikennevirasto / ELY:n kilpailuttamana yhteensä 55 kpl. Tämän lisäksi Destialla on hoitourakoita kaupunkien, teollisuuslaitosten (alla oleva esimerkki), tiekuntien ja muiden laitosten kanssa.

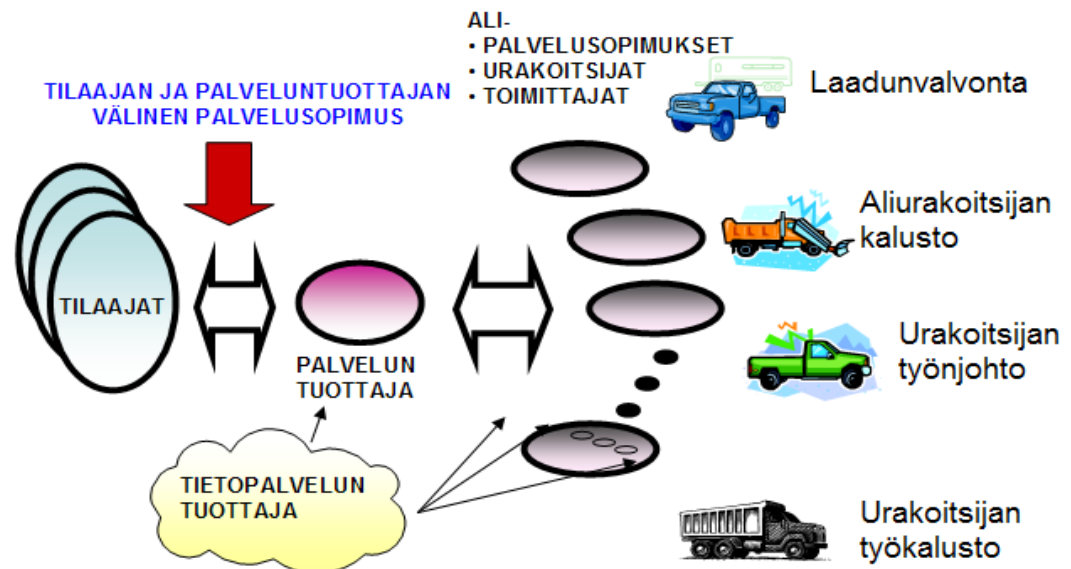
Outokumpu Oy Tornion terästehtaan ulkoalueiden ja liikenneväylien hoito on kolmevuotinen urakka. Urakka sisältää koko tehdasalueen talvi- ja kesähoidontyöt. Kyseessä on kokonaishintainen laatuvarusturakka. 680 hehtaarin tehdasalueen varustukseen kuuluu 47 kilometriä teitä, 7,8 kilometriä kevyen liikenteen väylää ja oma satama. Destia Oy:n hoitourakkaan kuuluvat myös 133 pyörätelinekatosta, 800 ovenedustaa, 21 bussipysäkkiä sekä lukuisat sillat, lastauslaiturit, putkistot, liikennemerkkien ja kattojen puhdistukset sekä tuotantoa tukevien ulkoalueiden hoito. (Destia 2009.)

Tutkimuksen aikataulu ja järjestelmillä seurattavan aineiston laajuus asettavat tiettyjä rajoituksia. Tutkimuksessa keskitytään infrahoidon projektien talvihoitotoihin ja aikataulullisesti marraskuun alusta 2010 helmikuun loppuun 2012 väliselle ajanjaksolle. Projektikohtaisena rajoituksena käytetään Lapin ELY:n kilpailuttamaa infrahoidon alueurakkaa Pello 2005–2012.

Haastattelun lisäksi tutkin tietoa aineistosta, joka pohjautui kolmen aliurakoitsijan toimittamaan tietoon suoritetuista toimenpiteistä tiestöllä. Tutkimuksen tiedonhankintamenetelmät tulevat tietoperustan mukaisesti pohjautumaan projektikohtaisesti Pellon hoitourakkaan. Kolmen ns. päätieverkon aliurakoitsijan tiedonkeruu pohjautuu mobiiliseurantaan ns. Incode-järjestelmään. Lisäksi kaikki aliurakoitsijat tekevät edelleen ns. Excel-taulukkopohjaisen seurannan töistään ja näin päästään paremmin seuraamaan todellisen reaaliaikaisen ja jälkikäteen täytetyn taulukon tietoja. Lisätietona seurantajärjestelmien toiminnoista tullaan tuloksissa pureutumaan laatu- ja tiestötarkastusten kirjaamiseen tilaajan järjestelmiin. Tällä halutaan esimerkin avulla osoittaa järjestelmien käytännön- ja toteutuksen tarpeet projekteilla.

#### 4.2 Tutkimuksen viitekehys

Tutkimuksen viitekehystenä voidaan pitää kuvion 12 mukaista seurantajärjestelmän tarpeet tulevaisuudessa. Kun mietitään seurantajärjestelmää koko infrahoidon tasolla kuvion 12 mukaan, niin siihen tulevat vaikuttamaan johdannossa läpi käydyt lähtökohdat.



Kuvio 12. Tulevaisuuden viitekehys seurannan tarpeista (Tietomekka 2011)

Kuviosta on poimittavissa monia kysymyksiä koko yritystä koskien, mutta oleellista järjestelmien soveltuvuus rajapintoihin. Destian johto tulee asettamaan vaatimuksia mobiilipohjaiselle työn- ja laadunseurannalle tulevaisuu-

den osalle. Keskeinen tutkimuskysymys on myös mitä varten mobiilipohjais- ta työn- ja laadunseuranta tulee tehdä. Onko kysymys palvelun tuottamisesta vai tilaajan asettamista vaatimuksista? Laadun- ja työnseuranta, omat ja ali- hankkijan resurssit tulee kuvion mukaisesti pystyä kohdentamaan palveluso- pimuksen mukaisesti. Palvelun tuottajat kohdentavat tuotetut tiedot tilaajan rajapintoihin niin, että ne ovat myös urakoitsijan hyödynnettävissä.

Uusien ja tulevaisuutta luovien prosessien merkitys korostuu siinä miten yri- tyksen sisäiset prosessit jaetaan:

- toimintaprosessi
- asiakasprosessi
- innovaatioprosessi
- lainsäädäntöprosessi
- yhteiskunnallisiin prosesseihin (Kaplan, Norton 1996,125).

Tutkimukseni mukaisen seurantajärjestelmän parantamisessa on siis kyse näistä kaikista prosesseista, kun käsitellään yrityksen toimintajärjestelmää. Toimintaprosessin merkitys korostuu yhtenäisenä toimintatapana, joka on toimintajärjestelmän tarkoitus. Asiakasprosessin merkitys on erittäin tärkeää, koska näin saadaan täytettyä ne tilaajan vaatimukset, toteutetaan ns. palve- lukonseptia ja palvellaan asiakasta. Lisäksi tuottamalla tieto asiakkaan järjes- telmiin, niin saadaan se myös palvelemaan yrityksen omaa tarvetta. Innovaa- tioprosessin tarkoitus on kehittää ja parantaa toimintatapoja. Kaikkea ei tar- vitse itse keksiä, mutta innovaatiota on myös se, että osaa käyttää kehitettyjä järjestelmiä omaan tarpeeseen. Lainsäädäntö ja yhteiskunnalliset prosessit käytiin läpi johdannossa ja tietoperustassa.

Ongelman selvitys aloitettiin siis tausta-aineiston hankinnalla ja nykytilan on- gelmiin tutustumalla. Ennen tutkimuksen aloittamista olin kokenut nykyisin käytössä olevien järjestelmien kankeuden käytännön työelämässä. Tämä oli myös vahva peruste suorittaa seurantajärjestelmistä tutkimus osana opinnäy- tetyöprosessia. Tutkimuksen myötä toivon, että uudet innovatiiviset ratkaisut puhaltavat positiivista henkeä koko työkuulttuuriin infrahoidon alalla.

### 4.3 Teemahaastattelu

Aineistoa tutkimukselle on kerättävä erilaisin haastatteluin, koska niiden käyttäminen mahdollistaa asiantuntevan tutkimusaineiston keräämisen. Haastattelulla voidaan kerätä tietoa laajalta ihmisjoukolta ja tietoa voidaan saada yhteneväisellä tavalla. Haastattelumenetelmän etuja ovat sen tehokkuus, se säästää tutkijan aikaa ja vaivannäköä ja aikataulut ja kustannukset ovat usein ennakoitavissa. (Hirsjärvi ym. 2009, 195; Ojasalo ym. 2009, 108.) Haastattelua käytetään myös, kun halutaan syventää tietoa jostakin asiasta. (Hirsjärvi – Hurme 2000, 35.)

Teemahaastattelua voidaan käyttää, kun halutaan selvittää vähän tunnettuja ja tiedettyjä asioita. Eikä tiedetä millaisia vastauksia tullaan saamaan. Vastusten perustan ollessa haastateltavan henkilön oma kokemus, niin haastattelu on sopiva tutkimusmenetelmä. Haastattelun etuna voidaan pitää sitä, että sen avulla saadaan joustavasti huomioitua haastateltavat ja kerättyä tietoa eri tilanteissa. Haastattelussa voidaan aiheiden järjestystä muuttaa tarvittaessa, ja se antaa mahdollisuuden myös tulkinnan tekemiseen. (Metsämuuronen 2005, 226.)

Vastaajiksi suunnitellut henkilöt saadaan helposti mukaan haastatteluun (Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2008, 200–201). Haastattelun etuna esimerkiksi kyselytutkimukseen verrattuna voidaan pitää myös sitä, että tutkija voi olla varma, keneltä haluttu informaatio saadaan (LoBiondo – Wood – Haber 2002, 303). Haastattelussa saatu tieto on aina sidoksissa siihen työympäristöön, josta tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita. Siinä korostuu kokemukset tutkittavasta tilanteesta sekä kyky ja halukkuus keskustella aiheesta. (Kylmä – Juvakka 2007, 79–80). Teemahaastattelun avulla tutkimukselle voidaan tuottaa arvokasta tietoa asioista, joista tutkittava ei ole tottunut puhumaan päivittäin, kuten aatteet, aiomukset ja arvot. (Åstedt – Kurki – Heikkinen 1994, 420).

Teemahaastatteluissani oli tarkka ennakkostrukturointi pääkysymysten osalta, koska haluttiin rajata kysymyksillä tutkimussuunnitelman mukainen agenda. Teemahaastattelun sisältö on voitava strukturoida monella eri tavalla. Systemaattisessa aineksen strukturoinnissa lähtökohtana on etukäteen mää-

ritelty työskentelyjärjestys, eli systeemi. Systemaattisessa tavassa jäsentää sisältö on kuningasajatuksena perusteiden hallinta, koska niitä tarvitaan siirryttäessä seuraavalle tasolle. Useimmiten sellainen tapa strukturoida sisältö on selvästi paras. (Koort 1975, 207–208.)

Toinen näkökulma sisällön strukturointiin on induktiivinen kontra deduktiivinen. Induktiivisen strukturoimistavan lähtökohtana on yksittäiset havaittavissa olevat ilmiöt, jotka esitetään haastateltaville. Asettamien kysymysten avulla haastateltavien on päädyttävä tiettyyn tulokseen tai johtopäätökseen. Tarkoituksena on löytää tästä materiaalista luokittelu- ja relaatiostruktuurit yksin niin, että pyritään ymmärtämään käsitteiden, asetelmien sisältö ja merkitys. (Koort 1975, 207–208.)

Deduktiivisen strukturoimistavan lähtökohtana on puolestaan, että ensin selvitetään käsitteet, asetelmat ja järjestelmät. Tämän jälkeen selvitetään luokittelu- ja relaatiostruktuurit. Vasta sen jälkeen osoitetaan, että todellisuudessa esiintyvät tiedot voidaan luokitella selittyjä luokitteluperusteita hyväksi käyttäen. Strukturoimattomasta todellisuudesta voidaan löytää relaatioita, jotka ovat yhtäpitäviä käsiteltyjen relaatioiden ja teoreettisten rakennelmien kanssa. (Koort 1975, 209–212.)

Tämän tutkimuksen haastattelutyypiksi valitsin teemahaastattelun, koska se on avoimuudessaan mielestäni hyvä ratkaisu. Valmistelin huolellisesti aihepiiriin oman kokemuksen lisäksi perehtymällä asiaan. Teemahaastattelu nimitys tulee siitä, että haastattelu toteutetaan valittujen teemojen avulla. Tutkimukseni pääteemat ovat seurantajärjestelmät, ongelmat, käyttö, koulutus, tavoite, raportit, kehitettävää ja muut huomioiden esim. visiot. Teemahaastattelussa voidaan käyttää hyväkseen esimerkiksi apukysymyksiä tai sanoja keskustelun eteenpäin viemistä varten. (Hirsijärvi ym. 2009, 47–48.)

Kysymysten asettelu vaikuttaa paljon haastattelun tuloksiin ja aineiston luotettavuuteen. Ensisijaisilla kysymyksillä oli tarkoitus kerätä tietoa, mitä tutkimuksessa haluttiin saada selville. Esimerkkinä ensisijaisesta kysymyksestä on, että: ”Miten olet järjestänyt koulutuksen?” ja tähän jatkokysymyksenä, että: ”Miten olet perehdyttänyt valitun seurantajärjestelmän käytön?”

Näitä teemoja lähdin selvittämään syksyllä 2010:

- Nykyinen alihankinnan seurantajärjestelmä
  - Omat huomiot nykytilasta
- Ongelmat käytössä, mitä ne olivat
- Työmenetelmien valinta ja käyttö
  - Miksi järjestelmä on teillä käytössä
- Koulutus ja toteutus
  - Perehdytys järjestelmiin
- Työn tuotokset
- Tavoite
- Raportointi
  - Mihin käytät saatuja raportteja
- Kehitettävää
  - Vapaa sana

Haastatteluni teemat valitsin niin, että ne vastaisivat mahdollisimman hyvin tutkimuksen tarpeisiin. Lisäksi tutkimukseni luonteen vuoksi haastattelut ovat merkityksellisiä monessa mielessä. Asiantuntijoille tehdyn haastattelun pohjalta muodostui se runko, joka haastattelussa on käytössä. On erinomaisen tärkeää luottaa niihin asiantuntijoiden haastatteluissa antamiin vastauksiin ja muodostaa niistä lähtökohta koko tutkimukselle. Haastattelussa on myös hyvä testata sitä, että kysymyksillä saadaan aikaan haluttua aineistoa. (Hirsijärvi ym. 2009, 72). Tällä haastattelulla sain hyvän käsityksen nykytilasta, tavoitteista, ongelmista ja raportointitarpeista.

Suunniteltaessa kysymyksiä on tärkeää, ettei johdattele niillä haastateltavia liikaa. Olennaisen tärkeää on kuitenkin, että kysymykset ovat sellaisia joiden analysointi on mahdollista. Sisältö voidaan lisäksi strukturoida teoreettisella ja käytännöllisellä tavalla. Teoreettinen tapa painottaa ajatusrakennelmien muodostamista ja relaatioiden selittämistä. Käytännöllinen strukturointi pääkysymysten osalta painottaa puolestaan rutiininomaisuutta tai struktuuria, jota tarvitaan ratkaisemaan käytännön ongelmia. (Koort 1975, 216–217). Tämä korostui omassa tutkimuksessani niin, että strukturoinnista huolimatta haastateltavan oli mahdollista omat näkemyksensä teemoittain ja tarkentaa niitä.

Keskustelu tapahtui teeman ympärillä sähköisesti, ja vastauksille oli jätetty ”avoin tila”. Kysymyksiin saatiin osalta hieman lyhyempiä vastauksia, jonka jälkeen keskustelu jatkui sähköisesti siten, että vastaukset tarkentuivat. Näin ollen haastattelua voidaan sanoa teemahaastatteluksi, joskin kommunikaatio tapahtui sähköisesti. (Laaksonen 2008, 7).

Tämä tutkimus, kuten aiemmin on kuvattu, on tehty mielestäni enemmänkin asiantuntijoiden näkökulmasta. Tämä perustuu siihen, että näin saadaan mielestäni strategiaprosessien hyödyt parhaiten esiin. Huomion kohteena ovat suuremmat strategiset linjaukset seurantajärjestelmästä, johon mielestäni strategiaprosessien osallistujina asiantuntijat on parhaiten hyödynnettävissä. Näin ollen oli perusteltua valita haastattelun kohteeksi edellä esitetyt henkilöt. Tutkimuksessa on hyödynnetty Näsin ja Aunolan teosta Yritysten strategiaproessit, joka kuvaa suomalaisten konserniorganisaatioiden strategiaproesseja (Laaksonen 2008,7.) ja mielestäni Destia Oy sopii tähän kategoriaan.

Opinnäytetyöni lähtötilannetta varten haastattelin 6.11.2010 – 12.1.2011 infrahoidon 21 projektin työmaapäällikköä. Edellisten jälkeen tehtiin teemahaastattelu 5.2. -23.2.2011 kymmennelle sekä 22.2.2012 kahdelle henkilölle, jotka sijoittuvat ns. asiantuntijatasoon koskien omaa että tilaajaorganisaatiota. Lisäksi haastattelin 5.1.2011 Oulun kaupungin kunnossapidon tekninen osaston ja 12.1.2011 Savon Kuljetus Oy kunnossapidosta vastaavaa. Nämä haastattelun tulokset yhdistin asiantuntijahaastatteluihin.

#### **4.4 Aineiston litterointi ja analysointi**

Kerätyn aineiston päätin kerätä sen Excel-taulukkopohjalle ja poimia sieltä tiedot ilman mitään erityisvaadetta. Taulukon alisivuja hyödyntäen pystyin kirjoittamaan haastattelun aineiston alustavasti kriittisesti tarkastaen. Lauseiden rakennetta ei muutettu. Tietoperustaan pohjautuen teemoista analysoitiin olennaiset luokittelua varten. Kirjoitettua aineistoa kertyi yhteensä 31 sivua ja luokitteluja tehtiin yhteensä kahdeksaan luokkaan teemoittain. Aineistossa käsitellyt henkilöt ja organisaatiot on poistettu, mutta taulukkoyhteenvedon mukaisesti niille annettiin kirjain- ja numerotunnus, esim. T1 on tilaajan edus-

taja, joka on taulukoitu ensin. On oleellista tutkimuksen kannalta, että valitaan sellainen analyysitapa, millä saadaan vastaukset kysymyksiin ja tutkimusongelmaan. ( Hirsijärvi ym. 2007,219.)

Aineistolähtöisen analyysimallin perusmenetelmänä voidaan laadullisessa tutkimuksessa pitää sisällönanalyysiä. Eli tarkastellaan yhtäläisyyksiä ja eroja eritellen ne aineistosta. Tätä analysointia helpottaa teemahaastattelun teemoittelu.

Valmiin haastatteluaineiston kokoamisen päätin lajitella niin, että se vastaa ennakkotietämystä seurantajärjestelmistä, koska mielestäni näin saa monipuolisen kuvan käytetyistä järjestelmistä sekä vastaukset muihin esitettyihin kysymyksiin.

Analysoinnissa hyödynnetyt tekstikatkelmat olen koodannut niin, että niistä nähdään haastateltavan yhteneväisyys.

- Koodi A tekstinäytteissä tarkoittaa Destian asiantuntijatason vastauksia
- Koodi T tekstinäytteissä tarkoittaa tilaajan asiantuntijatason vastauksia
- Koodi P tekstinäytteissä tarkoittaa Destian projektitason vastauksia

Analysoinnissa aineisto kerättiin vastauskokonaisuuksiksi etsien yhtäläisyydet eri vaiheista. Lisäksi suoritettiin aineiston haastattelun teemoituksen mukaisesti asiakokonaisuuksittain ja kirjoitettiin aineisto taulukkoon kriittisesti arvioiden. Varsinaisia lauseiden rakenteiden muotoja ei muutettu, mutta selvät samanlaiset näkemykset pystyttiin yhdistämään. Infrahoidon viitekehyyksen mukaisen jaottelun avulla aineisto luokiteltiin kahdeksaan teemaan. Luokitellusta aineistosta on muodostettu kokonaiskuva ja poistettiin yksilöitävissä olevat henkilöt. Myös nämä haastattelut tutkimuksessa kirjoitettiin auki. Vastaajan rooli omassa organisaatiossaan näkyi niin, että he toivat esille sitä tarvetta ja selkeyden puutetta, joka seurantajärjestelmissä tällä hetkellä on.

Aineiston laadullisen analyysin tavoitteena on ilmiön käsitteellistäminen. Tavoitteena on muodostaa analyysin perusta, joka muotoutuu tutkijan löytämien käsitteiden avulla. Tutkimuksessa aineiston keruu ja analyysi kulkevat limit-



täin. Analyysi voi siis edetä empiirisestä aineistosta käsin tehtävän luokitteluna tai perustua haastattelurungon antamiin teemoihin. Analyysissä esiin nousevat perusluokitukset ovat koko tutkimuksen perusta, joiden perusteella tutkija tekee johtopäätöksensä (Nikkonen 1997, 144.)

Aineiston analysointi toteutettiin niin, että sen luotettava tulkinta loi edellytykset oikeille johtopäätöksille. On tärkeää havainnoida analyysi niin, että tutkimuksen lukija pystyy havainnoimaan samat asiat kuin asian tutkija. Onnistunut tulkinta on osa pyrkimystä tutkimuksessa (Hirsijärvi ym. 2009, 145–151). Asioiden pelkistämällä on haluttu saada aineisto näyttämään sisällöllisesti oikealta.

Haastattelussa pyrittiin siihen, ettei asiantuntijoita johdateltaisi, vaikka pääkysymykset oli vahvasti strukturoituja. Haastateltavien henkilöiden valinnalla ja kysymysasettelulla varmistuttiin, että haastateltavien näkemykset edustivat kattavasti ja luotettavasti koko kohderyhmää. Kriteerien merkittävyyden arviointia ei ollut helppo tehdä, mutta se oli mielestäni helpompi toteuttaa haastattelun avulla. Vaikka kvalitatiivisen aineiston riittävyydelle ei ole olemassa mitattavaa suuretta, niin tietty kylläisyysaste voidaan todeta. Aineiston kah-tiajako strategiaprosessin mukaisesti tehtiin jo haastattelutilanteessa jakamalla se projektitasolle ja asiantuntijatasolle. Tässä korostuu tutkimuksellisen analyysin merkitys, koska itse analyysi on isompi vaiva kuin itse aineiston keruu. (Mäkelä 1990, 52).

Mielestäni oli ennalta tärkeää miettiä miten aineiston saa hallittavaan ja prosessoivaan muotoon. Kvalitatiivisessa eli laadullisessa tutkimuksessa kohteena ovat ihmiset ja ryhmät, sosiaaliset tilanteet ja kehityskulut, kulttuuri tai tietty aikakausi. Tutkimuskohteena on rajallinen määrä tapauksia tai jopa yksi ainoa tapaus. Jokaista kohdetta tarkastellaan yksilönä, jonka kaikkia ominaisuuksia on tarkasteltava yhtenä kokonaisuutena. (Korhonen 1999, 18.)

Laadullisessa tutkimuksessa tutkija voi valita useista erilaisista menetelmistä, joilla voi olla taustallaan erilaisia tietoteoreettisia lähtökohtia. Laadullisen tutkimuksen metodiikan sanelee pitkälti tutkimuksen tarkoitus. Se voi tähdätä joko käytännön sovelluksiin kuten hoidon laadun parantamiseen, mutta ta-

voitteena voi myös olla tieteenalan teorian korjaaminen tai laajentaminen eli ns. "älyllinen uteliaisuus". Joka tapauksessa tutkimukseen yleensä sisältyy kohteen kuvaaminen laadullisin käsittein, mutta useimmiten myös sen ymmärrettäväksi tekeminen mahdollisesti entistä syvällisemmin tai uudesta näkökulmasta. Tutkija haluaa nähdä kohteen eri tavalla kuin ennen, ymmärtää tai testata sen uudella tavalla sekä muodostaa tutkimuksen tuloksena ilmiötä paremmin kuvaavia käsitteitä ja käsittemalleja. (Korhonen 1999, 18.)

Analysoidessa tutkimustuloksia korostuu niissä niiden arvioitavuus. Kohdan 5 tutkimustulosten julkaisussa on pyritty johdonmukaisesti tuomaan lukijalle esille ne päättelyt mitä analysoinnissa on tehty. Aineisto on luokiteltu haastattelujen pohjalta asiakokonaisuuksiin. Luokittelussa ei ole pyritty reversibilitettiin, vaan aineisto on pyritty jakamaan teemoittain osa-alueisiin (Mäkelä 1990, 53).

Aineiston analyysissä erotettiin kolme tapaa vähentää kvalitatiivisen analyysin vaikutelmanvaraisuutta ja pyrittiin parantamaan arvioitavuutta:

- aineisto luetteloiitiin
- haastattelukysymykset pilkottiin eri vaiheisiin
- nimenomaistaminen tulkintasäännöissä.

Aineiston analyysissä korostuu myös kvalitatiivisen analyysin yksilöllinen tulkinta. Tuloksissa pyritään esittämään mahdollisimman tarkka kuva niistä operaatioista, jotka ovat johtaneet julkaistuihin tuloksiin. Analyysissä on pyritty lisäksi siihen, että toistettaessa haastattelut uudestaan niin päästäisiin samoihin tuloksiin (Mäkelä 1990, 52).

Haastattelussa käytiin asiat kokonaisuuksittain ja esille nostettavat asiat käytiin huolellisesti lävitse. Haastateltavien valintaan kiinnitettiin erityistä huomiota, koska haluttiin saada mahdollisimman laaja näkemys tutkittavasta asiasta. Kahdeksan tarkkaan mietityn kysymyskohdan analysointi tehtiin niin, että arvioitavuus on luokittelu- ja tulkintasääntöjen mukaisesti tehty.

## 5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

### 5.1 Kokemukset ja havainnot

Seurantajärjestelmän kehittämistarpeet koettiin tärkeiksi ja merkityksellisiksi. Kehittäminen koettiin samankaltaiseksi huolimatta siitä, että projektien tarpeet eivät ole yhteneväiset. Asiantuntijat kokivat järjestelmien jääneen kehityksessä. Tarpeet saada luotettavaa tietoa koettiin erittäin suureksi. Yleistäen voidaan todeta, että haastateltavat kokivat seurantajärjestelmien kehittämisen tärkeäksi. Haastateltavat kuvaavat seurantajärjestelmän kehittämistarpeita seuraavasti:

*A1 "Seurantajärjestelmät ovat jääneet jälkeen kehityksessä – tuovat käytännössä turhaa hallinnointia ja maksavat suhteettoman paljon hyötyyn nähden".*

*T1 "Tilajalla on tarve saada reaaliaikaista ja luotettavaa tietoa tilattujen toimenpiteiden toteutumisesta annettujen toimenpideaikojen puitteissa".*

*T2 "Lisäksi toiminta on urakoitsijan puolelta läpinäkyvää ja avointa".*

*T3 "Urakoitsijoiden käytössä olevat erilaiset järjestelmät aiheuttavat yhteensopivuusongelmia rajapinnoilla".*

*A2 "Olemassa olevien järjestelmien tiedot ja systeemit voivat aiheuttaa sidonnaisuutta".*

*A3 "Toiminnan tasolle pitäisi saada yhteinen tahtotila".*

*T5 "Tavoittelisin seuraavissa projekteissa paperitonta maailmaa".*

Haastateltavien mielestä on luotava mallit ja järjestelmät sellaisiksi, että toiminnassa näkyisi palvelukonseptiperiaate. Voidaan siis sanoa, että haastateluun osallistuneet olisivat halukkaita kehittämään järjestelmien:

- kustannustehokkuutta
- automaatioperusteista
- reaaliaikaisuutta
- järjestelmämaailman modernisointia
- paperitonta maailmaa.

Seurantajärjestelmien nykytilasta haastateltavilla oli juuri sellaisia kokemuksia kuin osaa odottaa, kun puhutaan asiantuntijatasosta. Haastateltavat kuvasivat nykytilan olevan päämäärätiedottomassa tilassa. Lisäksi haastateltavat kuvasivat harmittelevan, ettei liikennekeskuksille ole luotu järjestelmää joka voisi välittää reaaliaikaista tietoa tienkäyttäjille.

*A3"Vanhoilla ideologialla ja välineillä tehdyt ydinjärjestelmät tuntuvat aivan uskomattomilta nykyaikana".*

*T1"Liikennekeskuksilla ei ole nykyisellään sellaista järjestelmää joka olisi reaaliaikaista tietoa välittävä".*

*T2"Harmi ettei laajempaan mobiiliseurantaan lähdetty jo vuosia sitten, kun toimivia järjestelmiä alkoi syntyä yhden ainoan toimivan rinnalle".*

*A2"Jatkuvaa kehitystä tarvitaan, mutta sitä vaivaa päämäärätietoisuuden puute".*

*A1"Työkalujen pitäisi olla projektin johdolle niin selkeät ja helppo, ettei raportointi olisi vain tapa".*

*A4 "Alihankinnan kaluston ohjauksessa tapahtumatietojen hyödyntäminen on vähäinen".*

*A5 "Hoito- ja talousraportoinnin järjestelmät ovat niin erilaisia että niiden synergiaetua ei ole todennäköisesti osattu hyödyntää".*

*T3"Seurantajärjestelmämme kokonaisuus on vanhentunut ja ajan myötä pirstoutunut vaikka onkin toimiva".*

Haastateltavien voidaan hyvin sanoa olevan nykytilasta samaa mieltä. Toiminta ei ole yhtenevää ja järjestelmien sekaisuus aiheuttaa käyttäjissä myös virheellisiä tulkintoja. Päämäärätietoisuuden puute merkitsee pantava huomio kun puhutaan nykytilasta. Vastauksista voidaan havaita järjestelmien jämmähtäminen paikoilleen kehityksessä. Kustannusten oikea jakaantuminen kehitystyössä vaatisi päämäärätietoisempaa toimintaa niin tilaajalta kuin urakoitsijoilta mieluummin yhteistyönä.

Seurantajärjestelmien tiedostetut ongelmat ovat moninaiset. Vanhentuneet järjestelmät tuovat riskejä käytölle ja ne ovat arkkitehtuuriltaan kalliita ylläpidettäviä. Suuri ongelma on liikennekeskuksen ja kelikeskuksen järjestelmien kankeus ”keskustella” keskenään. Haastattelusta käy ilmi myös se, että tilaajalla ei ole edes järjestelmää johon tuotetut tiedot voisi tuottaa. Tämä tuntuu uskomattomalta lausahdukselta, koska se tulee töiden tilaajalta ja hehän juuri seurantajärjestelmätarpeet ovat vaatineet. Haastateltavat kuvaavat seurantajärjestelmän ongelmia seuraavasti.

*A1 ”Vanhentuneet järjestelmien tuki loppuu ja tietoturvariski kasvaa”.*

*A2 ”Tuotetaan tietoa paljon, mutta sen hallinta on ongelma”.*

*T1 ”Liikennekeskusten ja kelikeskusten järjestelmät eivät voi yhdistellä tietojaan”.*

*T2 ”Tilaajalla ei ole omaa järjestelmää, johon reaaliaikaisesti tiedot voitaisiin tuottaa”.*

*T3 ”Reaaliaikainen tieto on usein määrältään niin suurta, joten sen varastointi voi olla ongelma”.*

*A3 ”Aivan liian kankea kokonaisuus, keskustelu tulisi olla laajalaisempaa ja syvällisempää”.*

*A4 ”Yksikään markkinoilla oleva järjestelmä ei tue riittävästi alihankinnan ohjausta”.*

Vaatimukset seurantajärjestelmiä kohtaan kasvavat, mutta kukaan ei ota kokonaisvastuuta asioiden eteenpäin viemisessä. Kukin taho asettaa omat vaatimuksensa järjestelmille. Seurantajärjestelmien kehittämisen kustannuksista ei ole realistisia käsityksiä. Myös eri osapuolten erilaiset tarpeet johtavat epäloogisuuteen niin, että kehityksen huomio kiinnittyy asioihin jotka eivät ole relevantteja.

Seurantajärjestelmälle asetetut tavoitteet ovat asiantuntijatason mielestä selkeät. Haastateltavien mielestä toiminnan tulisi lähteä siitä näkökulmasta, että prosessit ja toiminnot tulisi uudistaa radikaalisti. Lisäksi pitäisi uskaltaa ky-

seenalaistaa toimintamalleja ja asenteita. Haastateltavat haluaisivat järjestelmien auttavan tuottavuuden kehittämisessä.

*A1 "Olisi oltava tiedonkeruun tuottamaan hyötyyn ja sen aiheuttamiin kustannuksiin skaalattu järjestelmä".*

*A2 "Järjestelmien tulisi edesauttaa tuottavuuden kehittämistä".*

*A3 "Järjestelmien kehittyessä tietoja voidaan käyttää palvelemaan tienkäyttäjiä".*

*T4 "Tilaajan on tiedettävä mitä milloinkin ja missä tapahtuu".*

*T3 "Kehittämistarpeet kohdentuvat erillisten järjestelmien yhtenäistämiseen ja helpompaan perustietojen ylläpitoon".*

*T5 " Saadaanko järjestelmistä niin hyviä, että voidaan tuottaa jopa sääennustukset suoraan aura-autoon".*

Tulosten perusteella tavoitteena tulisi olla järjestelmän luotettava toiminta, helppokäyttöisyys ja virheettömyys. Voidaanko sääennustuksia siirtää suoraan järjestelmien kautta alihankkijoille? Onko järjestelmän avulla mahdollista ennakoiti tiestön kunnossapidossa? Järjestelmien tulisi edesauttaa työn tuottavuuden parantamista. Tavoitteet tulevat konkreettisesti esille tutkimuksen johtopäätöksissä, sillä tavoitteella on merkitystä asettaessa tulevaisuuden kehityskohteissa.

Haastateltavat halusivat, että koulutus järjestelmien käyttöön tulisi toteuttaa selkeästi, suunnitellusti, monimuotoisesti ja tehtävään sopeuttaen. Osaamisen kehittäminen on se asia, joka nousee esille asiantuntijoiden haastattelussa. Haastatteluista käy ilmi, että käyttöönottokoulutus tulisi toteuttaa paikallisen työnjohdon voimin. Tämän lisäksi olisi hyvä olla alueellinen ns. pääkouluttaja, joka hallitsisi kokonaisuuksia ja voisi kouluttaa myös alihankkijoita.

*A6 "Urakassa tulisi olla yksi hyvin osaava pääkäyttäjä, joka kouluttaisi myös alihankkijoita".*

*A7 "Järjestelmä on ensin pilotoitava riittävin käyttökokein".*

*A3 "Pitäisi ottaa oppia aiemmista käyttöönotoista eli ei tehdä samoja virheitä".*

*A1 ”Järjestelmien käyttöönottokoulutus on toteutettu paikallisen työnjohdon voimin”.*

*A2 ”Työyhteisökohtaisesti pienryhmäkoulutukset”.*

Tutkimustulosten perusteella seurantajärjestelmien kehittämisen lähtökohta on suunnitella niin käyttäjäystävällinen järjestelmä, että koulutuksen tarve olisi mahdollisimman vähäistä. Loogiset toiminnot auttavat käyttäjät sisäistämään ne ja tietty ennakoiva valikko helpottaisi kouluttamista järjestelmään. Koulutettavat tarvitsevat alkuun tukea järjestelmien käyttöönotossa. Tämä tulee olla järjestetty ennen käyttöönottoa ja sen aikana.

Haastateltavien visiointia ja halua nähdä kauemmas tulevaisuuteen haluttiin selvittää ns. vapaan sanan kautta. Tässä kohdassa oli tiettyä ristiriitaa, kun vertasi vastauksia projektitason vastauksiin. Ristiriitaa ehkä selittää näkemyksellisyys asioihin. Työmaatason vastauksista voi tulkita tietyn varauksen kehityksen kulkuun. Sitä selittänee mielestäni pelko, että järjestelmän lisäävän työtä tiukoilla resursseilla johdetuissa projekteissa. Asiantuntijoiden haastattelussa tulivat seuraavat asiat esille:

*A1 ”Automaattinen päätöksenteon tukijärjestelmä kelikeskusoperaattoreiden tueksi”.*

*T1 ”Toimijoiden oman porttaalin tulee olla sellainen, että se vastaa tiilaajan tietotarpeita”.*

*T2 ”Mobiilijärjestelmien kehittyessä Tieliikennekeskuskin tietää tarkemmin tapahtumien kulun ja osaa palvella tienkäyttäjiä”.*

*A2 ”Tiedonkeruun mobilisointi infrahoidossa on erittäin haastava ja laaja kokonaisuus”.*

*A3 ”Muutos on jatkuvaa ja ylläpito on haaste”.*

*A4 ”Mahdollisuudet vaihtelevat loppumattoman suon ja kokonaistaloudellisesti järkevän kokonaisuuden välillä”.*

*T3 ”Järjestelmäuudistus on juuri nyt ajankohtainen aiempien järjestelmien elinkaaren takia sekä uusien toiminnanohjaustarpeiden takia”.*

Kysyttäessä haastateltavilta visiota järjestelmistä, niin toiveissa on interaktiivinen ja samalla reaaliaikainen järjestelmä. Liikennekeskuksen päivystäjä voisi olla suoraan yhteydessä karttaliittymällä työn suorittajaan ja vastata näin suoraan asiakaspalautteeseen. Kun tiedon määrä kasvaa, on sen käytettävyys myös parannuttava ajasta ja paikasta riippumatta.

Lisäksi haastattelu suunnattiin koko infraoidon työmaapäälliköille eli lähes 55 hoidon projektia oli tarkastelussa. Osa ei halunnut osallistua haastatteluun, mutta kokemuksia varten saatiin haastateltua yli kaksikymmentä infraoidon työmaapäällikköä. Teemat haastattelussa olivat seurantajärjestelmän kehittämistarpeet, raportointi, tavoitteet, koulutustarpeet ja nykytilan järjestelmät sekä ongelmat.

Seurantajärjestelmän kehittämistarpeet koettiin työmaapäällikötasolla tärkeiksi ja merkityksellisiksi. Kehittäminen koettiin samankaltaisiksi huolimatta siitä, että projektien tarpeet eivät ole yhteneväiset. Haastateltavat kokivat, että järjestelmien tulisi olla yksinkertaisia ja automaatioperustaisia. Lisäksi he myös kokivat järjestelmien jääneen kehityksestä. Tarpeet saada luotettavaa tietoa koettiin erittäin suureksi. Yleistäen voidaan todeta, että haastateltavat kokivat seurantajärjestelmien kehittämisen tärkeäksi. Haastateltavat kuvaavat seurantajärjestelmän kehittämistarpeita seuraavasti:

*P1 ”Järjestelmien tulisi olla käyttäjän kannalta mahdollisimman yksinkertaista ja automaattisesti toimivaa. Näyttöjen ja näppäimien koko tulee olla tarpeeksi iso käytettäväksi työskentelyyn vaikka pimeälläkin”.*

*P2 ”Taskukeiju on vanhentunut ja huono järjestelmä, joka pitää poistaa käytöstä”.*

*P3 ”Käytössä olevat ohjelmat kankeita ja hitaita käyttää”.*

*P4 ”Koko alihankintaketju tulisi saada seurantajärjestelmän piiriin”.*



*P 5 "Hirvittää ajatus n. 20 seurantalaitteesta liikenteessä, joista puolet ei toimi joko oman haluttomuuden tai vian takia".*

*P 6 "Järjestelmät eivät saisi olla liian vaikeakäyttöisiä, eli pikatoimintoja esim. auraus päällä, hiekoitus päällä jne".*

*P 7 "Tietotekniikka on hyvä apuväline, mutta niin kuin usein tällaisissa kehitysprojekteissa karkaa mopo käsistä".*

*P 8 "Kuljettajien motivointi järjestelmän jokapäiväiseen käyttöön".*

*P 9 "Tuleeko käyttökustannukset esteeksi laajemmalle käytölle".*

*P 10 "Laitteiden toimintavarmuus on parannettava".*

Voidaan siis todeta haastateltavien kokevan suurta tarvetta järjestelmän kehittämisesä. Osa-alueita oli lähes yhtä monta kuin haastateltavaakin. On luotava mallit ja järjestelmät niin, että toiminnassa ei tule käytön aikaisia ongelmia. Tutkimustuloksista voidaan siis todeta, että haastatteluun osallistuneet olisivat halukkaita kehittämään järjestelmien:

- laitevarmuutta
- kustannustehokkuutta
- automaatioperusteista
- monivalmiuksia
- perustiedon keruuta
- laitteiden käytön ohjausta.

Automaatioperusteinen seurantajärjestelmä olisi haastateltavien mielestä eniten kehitettävä asia.

Erilaiset raportit, joita järjestelmistä saadaan, tulee perustua tilaajan vaatimukseen ja / tai yrityksen oman tietotarpeeseen. Raporttien tuottaminen tilaajalle ja omaan seurantaan tulee muuttaa reaaliaikaiseksi. Haastateltavat halusivat järjestelmän helpottamaan erillisten lausuntojen selvitysten kirjaamiseen. Lisäksi haastateltavat kokivat tarpeet saada tuotettua tilaajalle sopimusten mukaista tietoa. Haastateltavat kuvaavat seurantajärjestelmän raportointitarpeita seuraavasti.

*A1 "Raportti on osa työmaapäiväkirjaa ja kun tulee korvausvaatimus niin, näkee onko oltu töissä toimenpideaikojen puitteissa".*

*A2 "Alihankinta toiminnan seurantaan ja raportointi tilaajalle".*

*A 3 "PI-pisteet Auraan ja kuntapuolen porttaaliin".*

*A 4 "Vahingonkorvausvaatimus lausuntoja ja erillisiä selvityksiä tilaajalle".*

*A 5 "Työmäärien ja kustannusten seurantaan".*

*A 6 "Laadunseuranta varten".*

*A 7 "Tavoitteena saada tuotettua tilaajalle sellaista informaatiota kuin sopimusasiakirjoissa on vaadittu".*

Korostaen voidaan todeta haastateltavien kokevan raportointitarpeen olevan hyvin erilainen. Osa haastatelluista on ymmärtänyt kysymyksen ehkä liian laajana kokonaisuutena. Sopimuskohtaiset vaatimukset on kuitenkin se perusta, josta liikkeelle on lähdettävä ja otettava järjestelmässä huomioon.

Haastatteluun osallistuneet halusivat seurantajärjestelmästä raportteja:

- käyttöraportti (tehtävät, tiet tieosineen, materiaalit)
- toimenpideaika
- tilaajaraportit
- Tarkka-seurantajärjestelmä
- lausunto / vaatimuksia
- kustannusraportit.

Tavoitteet seurantajärjestelmälle olivat suuret haastateltavien keskuudessa. Haastateltavat kertovat, että tiedonkulku ja tuloksellisuus paranevat jälkikas-kennassa. Haastateltavat tavoittelisivat järjestelmää selkeämmäksi ja yksinkertaisemmaksi. Tahtotila päästä nykytilan mukaisesta moniportaisesta ja sekavasta järjestelmä pois oli yhteneväinen kaikkien haastateltavien mielestä.

*A1 "Raportointivaatimukset tulee täytyä ja pitää tilaaja tyytyväisenä".*

*A2 ”Pystyttäisiin keskittymään olennaiseen tehtävään jo pelkästään liikenneturvallisuuden kannalta”.*

*A3 ”Alihankinnalle maksettavat laskut ja niiden seuranta ajantasaisesti”.*

*A8 ”Parantaa tiedonkulkua ja urakan tuloksellisuus paranee sekä hyödyntäminen jälkilaskennassa”.*

*A12 ”Tavoitteena saada tuotettua tilaajalle sellaista informaatiota kuin sopimusasiakirjoissa on vaadittu”.*

*A 15 ”Tavoite kehittää selkeämmäksi ja yksinkertaisemmaksi järjestelmää”.*

Voidaan siis todeta haastateltavien osalta, että tavoitteena on päästä nykytilan mukaisesta järjestelmästä pois, oli yhteneväinen kaikkien haastateltavien mielestä. Yhteenvedona voidaan todeta, että haastatteluun osallistuneet tavoittelisivat seurantajärjestelmästä:

- ajantasaista tietoa ja oikeaa tietoa
- seurantamahdollisuutta ja laskujen tarkastusmahdollisuutta
- tilaajaraportit reaaliaikaisiksi.

Koulutustarpeet käytettävälle seurantajärjestelmälle olivat myös laajat. Uhkana koettiin, että tukihenkilöverkosto ei kata koko laajaa toimintakenttää. Haastateltavat halusivat vierihoito jos käyttö ”takkuilee”. Haastateltavat kuvaavat seurantajärjestelmän koulutustarpeita seuraavasti:

*A2 ”Vuosittain käydään koulutus ennen talvikautta, näissä tilaisuuksissa voitaisiin käydä seurantajärjestelmää läpi”.*

*A 5 ”Kaikki alihankkijat tulee kouluttaa vaikka tarvittaessa henkilökohtaisin neuvoin”.*

*A7 ”Vierihoitoa koulutukseen jos homma takkuilee”.*

*A8 ”Käyttökoulutus ja selkeät kirjalliset ohjeet käyttäjille”.*

*A 10 ”Talvihoitopäivän yhteyteen koulusta”.*

Voidaan todeta haastateltavien osalta, että koulutus ja ohjauksen saatavuus on oltava riittävää. Yhteenvedona voidaan todeta, että haastatteluun koulutaisivat seurantajärjestelmän käyttäjiä seuraavasti:

- käyttökoulutus / työssäoppiminen
- talvihoidon aloituspalaveri
- henkilökohtainen koulutus
- ulkopuolinen kurssitus ja kirjalliset ohjeet.

Haastateltavat kokivat suureksi ongelmaksi laitteistojen jumiutumisen. Lisäksi järjestelmien käytön epätasaisuus aiheuttaa laadullisen ongelman. Seuranta-järjestelmien ongelmat ovat hyvin laajat. Nykytilan mukaiset moniportaisesta ja sekavat järjestelmät aiheuttavat käyttäjissä ongelmia. Haastateltavat kuvaavat seurantajärjestelmän ongelmia seuraavasti.

*A2 "Taskukeijun käytön epäsäännöllisyys aiheuttaa tiedon laadullisen heikkouden".*

*A5 "Unohdetaan lähettää aloitus- ja lopetusviestit taskukeiju-järjestelmään".*

*A6 "Laitteiston jumiutuminen ja mobiiliverkkojen kenttä ongelmat".*

*A 8 "Ikääntyvä käyttäjäkunta tarvitsee erilaisen näppäimistön".*

*A 11 "ATK-taitojen vaihtelevuus on suurta".*

Voidaan todeta haastateltavien osalta, että ongelmat seurantajärjestelmien käytössä ovat moninaiset. Ongelmien laajuus oli haastattelussa esiin pistävä piirre. Haastateltavat korostavat sitä miten paljon muistinvaraiseen tietoon luotetaan, mikä luotettavuuden kannalta on suuri ongelma. Haastattelun perusteella käytetyt järjestelmät aiheuttivat ongelmia laitteissa ja myös käyttäjissä:

- laiteviat
- henkilöstön motivaatiossa (myös alihankinta)
- muistinvaraiseen tietoon
- käyttöhankaluus
- ohjelmisto-ongelmat
- palvelin ongelmat.

Seurantajärjestelmien käyttö on niin kirjavaa, kuin tutkimuksen alussa todettiin. Toimintajärjestelmän mukaista toimintaa niillä kaikilla ei voi toteuttaa jos otetaan paikantamisvaatimus käyttöön. Nykytilan mukaisista järjestelmistä vain Incode- ja Autokeijujärjestelmät pystyvät tuottamaan paikannettavaa tierekisteriin sidottua datatietoa. Haastateltavat kuvaavat seurantajärjestelmän järjestelminä seuraavasti.

*”Muutamassa autossa on käytössä Autokeiju-järjestelmä, muutoin Taskukeiju”.*

*”Meillä on käytössä Taskukeiju ja päätiestöllä Incode”.*

*”Aliurakoitsijoilla pääosin Taskukeiju, omissa Autokeiju”.*

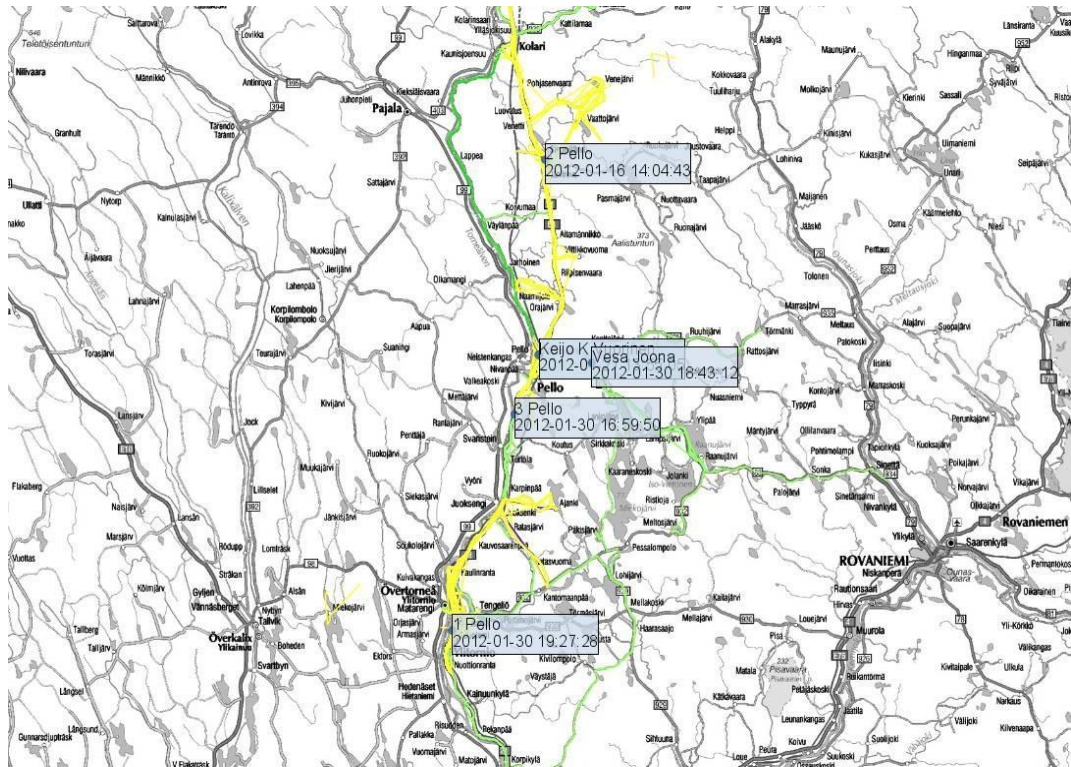
Voidaan todeta haastateltavien osalta, että päätiestön seuranta on kunnossa. Erialaisten järjestelmien kirjavuus korostuu, kun on paljon alihankintaa ja sivutiistöä urakan alueella. Yhteenvetona voidaan todeta, että käytössä on seuraavat seurantajärjestelmät:

- Autokeiju (oman kaluston seurantalaitteisto)
- Incode (alihankkijat, lähinnä päätiet)
- Taskukeiju (lähes kaikki alihankkijat)
- Excel-taulukko (lähes kaikki alihankkijat)
- Movic (vain Norjan urakat)
- Intrakeiju (oman henkilöstön intrasovellus).

## **5.2 Järjestelmien vertailu ja tulokset**

Kuten aineistot ja menetelmät osiossa todettiin, niin tutkimuksessa haluttiin testata seurantajärjestelmiä käytännössä. Valitut kolme aliurakoitsijaa seurasivat toimenpiteitään talvikaudella 2010–2011 ja 2011–2012. Tutkimuksessa keskityttiin seuraamaan talvihoitotöitä osana nykyisiä seurantajärjestelmien toimintoja.

Vertailtaessa kolmea eri aliurakoitsijaa talvihoitotöissä keskityttiin tutkimuksessa seuraamaan järjestelmän toimintaa. Luetettavuus on ensisijainen lähtökohta, koska työsuorite on myös maksuperuste. Lisäksi on pystyttävä todentamaan työ tehdyksi oikea-aikaisesti ja laatuvaatimusten mukaisesti kuten kuvio 13 esittää.



Kuvio 13. Karttaote seurantajärjestelmän tuottamasta tiedosta (Incode 2012)

Kuviosta voidaan eri värikoodeilla todeta miten toimenpiteet tiestöllä ovat toteutuneet. Esim. keltainen väri kartalla kuvaa lumenpoiston työsuorituksen. Karttaotteesta voi reaalseurannalla todeta kuka auraa, missä auraa, mikä on talvihoitoluokka jne. Urakan laatuvaatimusten mukaisesti esim. lumenpoisto tiestöllä on aloitettava kun lunta on 2 cm. Tämä tieto on juuri sitä tilaajan SKU:ssa edellyttämää reaaliaikaista seurantatietoa ja toteutuminen näkyy kellonaikoina kartalla. Värikoodit on erikseen selitetty karttaliittymän valikossa. Kartalta voidaan poimia työn toteuttamisen ajankohta reaaliaikaisesti, jälkikäteen tai tieosatarkkuudella.

Identifioinnin vuoksi käyn järjestelmistä kerätyn aineiston vertailutulokset läpi koodinimiä käyttäen:

- Pello 1
- Pello 2
- Pello 3

Kun vertailtiin Pello 1, 2 ja 3 tietoja järjestelmistä, niin tietoja poimittiin kolmelta seurantajaksolta. Toimenpiteiden ajanjaksot ovat suunnilleen samat kai-

kissa ja työt on niissä tehty aina tarpeen mukaisesti. Työsuorituksia ei niissä esiintyvien pienien eroavaisuuksien takia erikseen vertailla, koska ilmastollisesti (kuvio 12) ne sijoittuvat Tornionlaakson alueelle, Meri-lapin sekä Tunturi-lapin väliseen maastoon. Taulukkoseuranta perustuu ns. päiväkirjatyypiseen kirjaamiseen toimenpiteiden päätyttyä, jonka jokainen aliurakoitsija on velvoitettu toimittamaan tehdyistä toimenpiteistä tiestöllä.

Otannan perusteella niistä voitiin päätellä suuria eroja reaaliaikaisen seurannan ja päiväkirjamerkintöjen välillä. Tällä on luonnollisesti kustannusvaikutuksia ja otoksen laajuudesta huolimatta niitä voidaan pitää merkittävänä. Tutkimus ei ota kantaa kustannusvaikutuksiin, vaan se tarkastellaan yleistavalla tuloksissa. Lisäksi on todettava, ettei tutkimustuloksia saa irrottaa erillisiksi, vaan tuloksia on käsiteltävä kokonaisuuksina.

### **5.2.1 Pello 1 tulokset**

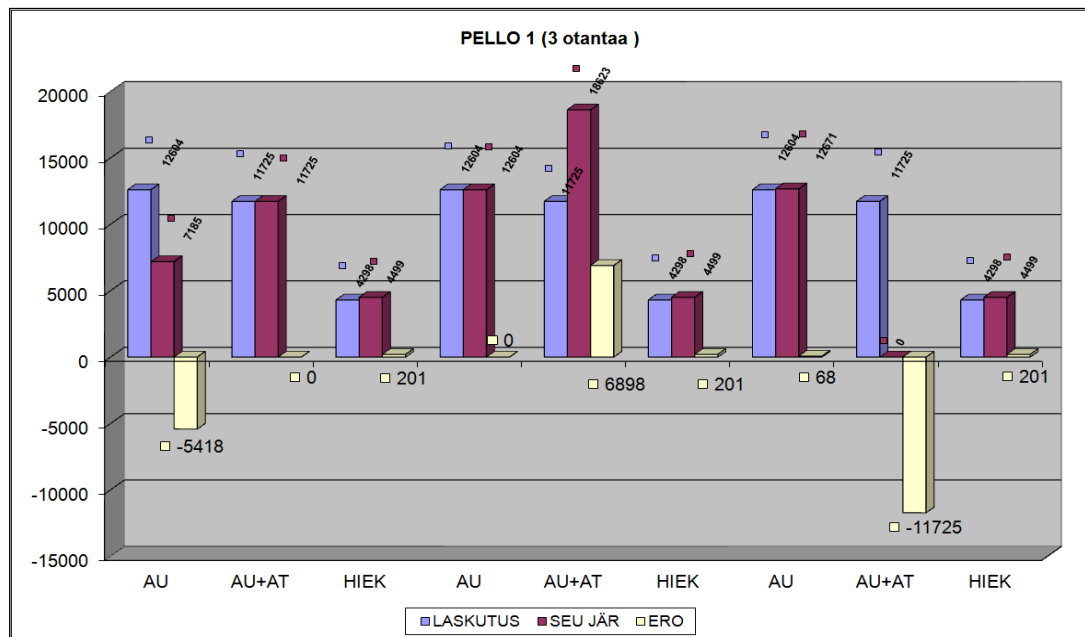
Vertailu tehtiin Pello 1 osalta keräten tietoja järjestelmistä (Excel-tilukko ja Incode-) seuraavat valitut ajanjaksot:

- 16–30.2011
- 4–15.12.2011
- 1–12.1.2012.

Tutkimuksellisesti valinta perustui näille ajanjaksoille, koska tapahtumien määrä oli niissä riittävä eli 51 erilaista tehtävää tiestöllä.

Tutkimuksessa jaettiin otanta arvioiden kolmea olettaa:

- A. päiväkirjassa auraus+alusterätyö pitää paikkansa
- B. päiväkirjassa auraustyö pitää paikkansa
- C. kaikki työ olisi tehty aikaperusteisesti.



Kuvio 14. Yhteenveto Pello 1

Ohessa on muutama oletettu asia tutkimustuloksista poimittuna:

- A. Jos päiväkirjan merkinnöistä otetaan auraus+alusterätyö osuus ”oikein” kirjatuksi, niin taulukosta voidaan huomata, että aliurakoitsija on laskuttanut tekemästään työstä otannan mukaisena ajanjaksona ylimääräistä n. 5400 euroa eli yli 100 €/suorituskerta
- B. Jos päiväkirjan merkinnöistä otetaan auraustyö osuus ”oikein” kirjatuksi, niin taulukosta voidaan huomata, että aliurakoitsija on saamassa tekemästään työstä otannan mukaisena ajanjaksona lähes 7000 euroa
- C. Jos päiväkirjan merkintöjä verrataan aikatyönä tehtävään, niin taulukosta nähdään, että aliurakoitsija on laskuttanut tekemästään työstä otannan mukaisena ajanjaksona ylimääräistä n.11725 euroa.

Päiväkirjan ja Incode-järjestelmä on yhdistettynä samaan taulukkoon 2. Siihen on poimittu tiedot urakoitsijan päiväkirjapohjaisesta Excel-seurantataulukosta niiltä seurantajakson päiviltä, kuin on tietoa Incode-järjestelmässäkin.



Taulukko 2, Pello 1 Excel-päiväkirja- ja incodejärjestelmä

Päivämäärä	Aloitus	Lopetus	Ilmoitettu työaika	Lumen ja sohjon poisto	Aurus ja alusterän käyttö	Seurantajärjestelmän		Todellinen työaika
						Aika	Määrä	
1.1.2012								
2.1.2012	12:00	16:00	4:00	168		11:38 - 16:06	152,382	4:28
3.1.2012	05:30	20:15	14:45	324	143	6:01 - 20:01	470,925	14:15
4.1.2012	02:00	17:30	15:30	221	136	1:35 - 17:38	354,517	16:02
5.1.2012	06:00	09:30	3:30	158		5:56 - 9:38	153,954	3:41
5.1.2012	19:30	21:15	1:45	87		19:52 - 21:14	73,872	1:22
6.1.2012	04:00	10:00	6:00	256		4:04 - 10:08	250,201	6:03
7.1.2012	04:00	13:00	9:00	377		5:33 - 13:30	239,864	7:57
9.1.2012			0:00					
11.1.2012	04:00	15:00	11:00	328		4:07 - 11:27	257,342	7:19
11.1.2012			0:00			14:48 - 15:44	48,663	0:56
12.1.2012	05:00	12:45	7:45	248		5:04 - 12:42	237,255	7:38
12.1.2012	17:00	19:30	2:30	85		17:52 - 19:29	86,153	1:37
12.1.2012	20:30	21:45	1:15	68		20:11 - 21:42	62,75	1:31
			77,00	2320	279		2387,878	72,82
				<b>7400,8</b>	<b>2845,8</b>		<b>4771,53</b>	<b>4852,52</b>
							<b>16934,01</b>	

Taulukosta voidaan todeta kirjatut aloitus- ja lopetusajat varsin suurpiirteisesti suoritetuksi. Kun niitä vertaa reaaliaikaisen järjestelmän tuottamaan tietoon, niin voidaan todeta poikkeaman olevan lopullisessa yhteisajassa vain 1,5 %. Tätä voidaan pitää varsin vähäisenä poikkeamana, mutta taloudellista merkitystä koko yritystasolla siitä löytyy.

### 5.2.2 Pello 2 tulokset

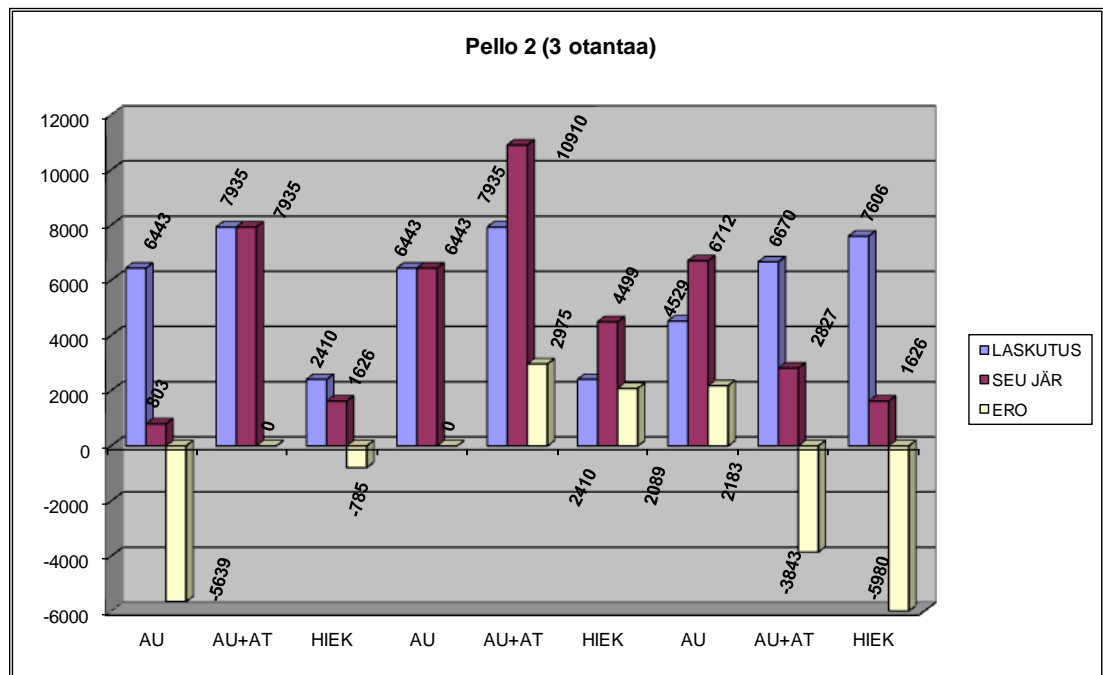
Vertailu tehtiin Pello 2 osalta keräten tietoja järjestelmistä (Excel-taulukko ja Incode-) seuraavat valitut ajanjaksot:

- 15–30.2011
- 4–15.12.2011
- 3–14.1.2012.

Tutkimuksessa jaettiin otanta arvioiden kolmella muuttujalla:

- päiväkirjassa auraus+alusterätyö pitää paikkansa
- päiväkirjassa auraustyö pitää paikkansa
- kaikki työ olisi tehty aikaperusteisesti.

Valinta perustui näille ajanjaksoille, koska tapahtumien määrä oli tutkimuksellisesti niissä riittävä eli 32 erilaista tehtävää tiestöllä.



Kuvio 15. Yhteenveto Pello 2

Ohessa on muutama väittäjä tutkimustuloksista poimittuna:

- A. Jos päiväkirjan merkinnöistä otetaan auraus+alusterätyö osuus ”oikein” kirjatuksi, niin taulukosta voidaan huomata, että aliurakoitsija on laskuttanut tekemästään työstä otannan mukaisena ajanjaksona ylimääräistä n. 5600 euroa eli lähes 200 €/suorituskerta
- B. Jos päiväkirjan merkinnöistä otetaan auraustyö osuus ”oikein” kirjatuksi, niin taulukosta voidaan huomata, että aliurakoitsija on saamassa tekemästään työstä otannan mukaisena ajanjaksona lähes 2975 euroa
- C. Jos päiväkirjan merkintöjä verrataan aikatyönä tehtävään, niin taulukosta nähdään, että aliurakoitsija on laskuttanut tekemästään työstä otannan mukaisena ajanjaksona ylimääräistä n.9700 euroa.

Päiväkirjan ja Incode-järjestelmä on yhdistettyä samaan taulukkoon 3.

Siihen on poimittu tiedot urakoitsijan päiväkirjapohjaisesta Excel-seurantataulukosta niiltä seurantajakson päiviltä kuin on tietoa Incode-järjestelmässäkin.

Taulukko 3, Pello 2 Excel-päiväkirja- ja incodejärjestelmä

Päivämäärä	Aloitus	Lopetus	Ilmoitettu työaika	Lumen ja sohjon poisto	Aurus ja alusterän yht.aika käyttö	Pinnan taseus	Hiekotus	Seurantajärjestelmän		
								Aika	Määrä	Todellinen työaika
4.12.2011	11:30	15:00	3:30		149			16:10 - 23:59		7:49
5.12.2011	3:50	13:00	9:10	50	287		1	5:06 - 13:01	206,011	7:55
7.12.2011	14:00	17:00	3:00			25				
8.12.2011	14:45	16:45	2:00		55					
9.12.2011	5:00	13:45	8:45		150	50				
10.12.2011	4:15	19:45	15:30	454	25	50				
11.12.2011	3:30	18:00	14:30	163	57					
13.12.2011	6:05	15:00	8:55		310			6:09 - 16:35	348,822	10:25
14.12.2011	15:20	21:00	5:40		149			11:44 - 18:59	168,679	7:17
15.12.2011	9:00	17:00	8:00		150			12:45 - 17:10	236,672	4:35
			101,00	667	1332	125	1		960,184	38
			6670,04	2121,06	4821,84	476,25	66,04		-2244,70	2509,52

Taulukosta voidaan todeta, että kirjaukset ja reaaliaikainen seuranta poikkeavat todella paljon toisistaan. Taustavaikuttajana näissä kirjauksissa voi olla useamman kuljettajan aliurakoitsija eli kirjauksia on tehnyt useampi kuljettaja. Kun niitä vertaa reaaliaikaisen järjestelmän tuottamaan tietoon, niin voidaan todeta poikkeaman olevan merkittävä, ja millä on taloudellista merkitystä koko yritystasolla.

### 5.2.3 Pello 3 tulokset

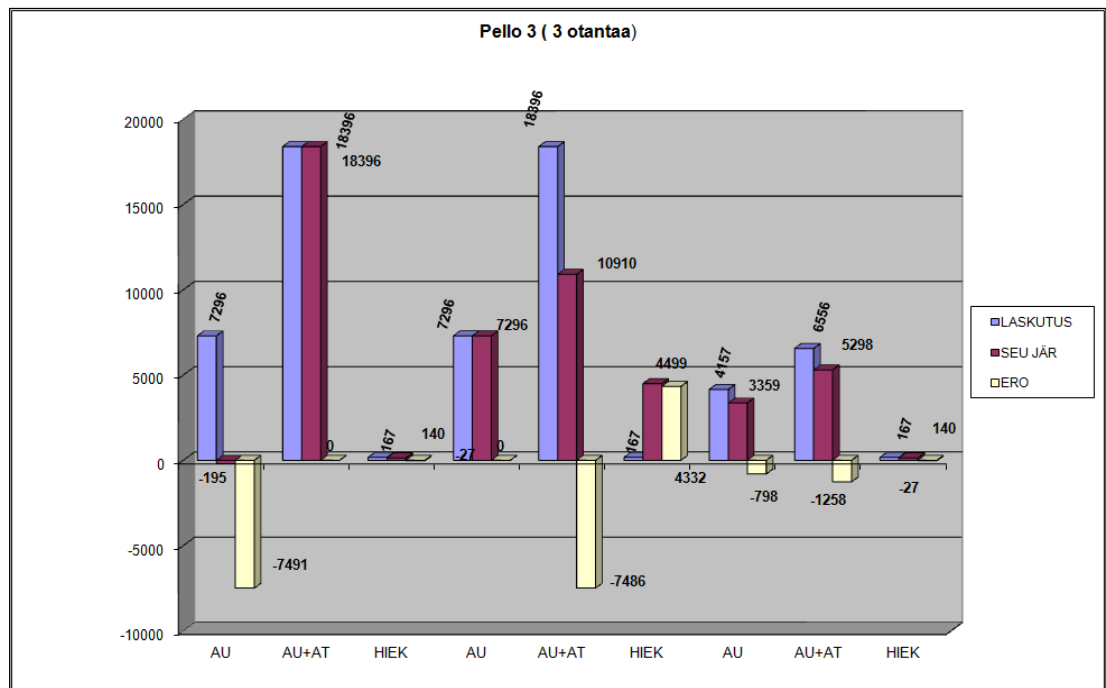
Vertailu tehtiin Pello 3 osalta keräten tietoja järjestelmistä (Excel-taulukko ja Incode-) seuraavalta valitulta ajanjaksolta:

- 4–16.12.2011
- 18.12.2011 – 15.1.2012

Tutkimuksessa jaettiin otanta arvioiden kolmella muuttujalla:

- päiväkirjassa auraus+alusterätyö pitää paikkansa
- päiväkirjassa aurastyö pitää paikkansa
- kaikki työ olisi tehty aikaperusteisesti.

Valinta perustui näille ajanjaksoille, koska tapahtumien määrä oli tutkimuksellisesti niissä riittävä eli 27 erilaista tehtävää tiestöllä. Tässä vertailussa oli suurin ero suoritteiden hinnassa jos vertasi pelkkää lumenpoistoa – yhdistettyyn työsuoritukseen lumen poisto ja pinnan taseus yhdessä. Tämän kohteen ilmoitetut suoritemäärät olivat kaikkein lähimpänä verrattuna seurantajärjestelmän tiedon kanssa. Pello 3 tuloksissa näkyy myös aktiivinen seurantalaitteen käyttöön perehtyminen ja sen hallinta.



Kuvio 16. Yhteenveto Pello 3

Ohessa on muutama väittäjä tutkimustuloksista poimittuna:

- A. Jos päiväkirjan merkinnöistä otetaan auraus+alusterätyö osuus ”oikein” kirjatuksi, niin taulukosta voidaan huomata, että aliurakoitsija on laskuttanut tekemästään työstä otannan mukaisena ajanjaksona ylimääräistä n. 7400 euroa
- B. Jos päiväkirjan merkinnöistä otetaan auraustyö osuus ”oikein” kirjatuksi, niin taulukosta voidaan huomata, ettei ole suuria eroja kohtaan A
- C. Jos päiväkirjan merkintöjä verrataan aikatyönä tehtävään, niin taulukosta nähdään, että aliurakoitsija on lähes oikein työstään.

Päiväkirjan ja Incode-järjestelmä on yhdistettynä samaan taulukkoon 4.

Siihen on poimittu tiedot urakoitsijan päiväkirjapohjaisesta Excel-seurantataulukosta niiltä seurantajakson päiviltä kuin on tietoa Incode-järjestelmässäänkin.

Taulukko 4, Pello 3 Excel-päiväkirja- ja incodejärjestelmä

Päivämäärä	Aloitus	Lopetus	Ilmoitettu työaika	Lumen ja sohjon poisto	Aurus ja alusterän käyttö	Hiekoitus	Seurantajärjestelmän		Todellinen työaika
							Aika	Maara	
4.12.2011	08:45	14:30	5:45	101	129		8:54 - 14:10	41,476	5:15
5.12.2011	02:45	09:30	6:45	89	210		2:57 - 9:16	269,386	6:19
5.12.2011	17:30	20:00	2:30			2,5	17:28 - 19:35	126,21	2:06
6.12.2011	03:00	06:30	3:30	35	101		3:03 - 6:30	158,902	3:27
8.12.2011	15:00	19:00	4:00	77	101		14:55 - 18:50	201,555	3:55
9.12.2011	01:30	09:00	7:30	148	138		1:33 - 15:44	667,318	14:11
9.12.2011	09:30	12:30	3:00		146				
9.12.2011	10:00	15:30	5:30	78	101				
10.12.2011	04:15	16:00	11:45	240	143		4:36 - 15:55	399,098	
11.12.2011	05:00	13:15	8:15	100	215		5:17 - 13:15	351,398	7:57
13.12.2011	06:00	13:00	7:00	155	129		6:24 - 13:24	304,304	7:00
14.12.2011	08:00	22:00	14:00		244		7:55 - 10:48	96,7	2:53
15.12.2011	04:00	07:15	3:15		105		4:06 - 7:16	103,125	3:10
16.12.2011	05:00	08:00	3:00		106		5:13 - 7:18	82,88	2:04
				1023	1868	2,5		2802,352	58,3
			85,75	3263,37	9526,8	166,6		-587,297	-4213,20

Taulukosta voidaan todeta kirjatut aloitus- ja lopetusajat varsin oikein suoriteksi. Kun niitä vertaa reaaliaikaisen järjestelmän tuottamaan tietoon, niin voidaan todeta poikkeaman olevan lopullisessa yhteisajassa noin 3 %. Tätä voidaan pitää varsin pienenä. Kun niitä vertaa reaaliaikaisen järjestelmän tuottamaan tietoon, niin voidaan todeta poikkeaman olevan merkittävä, ja millä on taloudellista merkitystä koko yritystasolla.

#### 5.2.4 Laatu- ja työnseuranta

Tutkimuksen menetelmäosiossa kerrotun mukaisesti myös laadun ja työnseurannan osa-alueen tulokset pohjautuvat projektikohtaisesti Pellon hoitourakkaan. Työnjohdon suorittamaan laadun- ja työnseurannan tiedonkeruu pohjautuu mobiiliseurantaan ns. Incode-järjestelmään.

Laadun- ja työnseuranta on tutkimuksen perusteellaärkevin toimittaa reaaliaikaista seuranta hyväksi käyttäen. Se on tämän tutkimuksen tuloksia pohdittaessa ainoa vaihtoehto, jos halutaan saada dokumentoitua vaaditut asiat nykyisillä resursseilla. Nykyrakoiden vaatima viikoittainen seuranta tiestön tilasta dokumentoidusti on lähes mahdotonta muuten suorittaa, sillä urakoiden pituudet voivat olla lähes 1500 tiekm.

Haastatteluista olen poiminut niitä vaatimuksia, joita sopimuskohtaisesti on esitetty. Haastateltavat kuvaavat vaatimuksia seuraavasti, esim. talvihoitotöitä ei hyväksytä tarkastustoimeksi tiestöllä, vaan sen tulee perustua ns. laatu-kierroksiin jonka urakan työnjohto suorittaa. Säännökset estävät myös tiestö-tarkastustoimenpiteiden ostamisen esim. Itella-yhtiöiltä postinjoon suoritus-

sen yhteydessä, mikä voisi olla jossain vaiheessa hyvinkin järkevää toimintaa, esim. pitkät pakkasjaksot, jolloin ei oletettavissa suuria muutoksia tiestön tilaan ole.

Tutkimustuloksista ilmenee, että laadunseuranta on hoidon alueurakoissa jaettu talvi- ja kesähoitoihin liittyviksi. Talviseurantaa tehdään urakan ns. pl-pisteiltä, jotka ovat valittu ennen töiden aloitusta jokaiselta talvihoidon laatu-luokasta urakan alueelta. Nämä pisteet ovat usein urakan tiestön reuna-alueilla ja niistä saadaan vertailutietoa myös toimenpiteiden ajoituksesta verrattuna muihin alueurakoihin. Pl-pisteiden osalta niissä on erilaisia merkityksiä perustuen siihen, onko laatupiste päätiestöllä vai alempitaisoisella tieverkolla. Päätiestön laatumittauksista tulee löytyä muun laaduntarkkailun lisäksi kitkan mittaus eri vuorokauden aikoina sekä viikonloppuisin.

Tutkimuksen mukaan kesällä suoritettava seuranta tehdään erityisesti soratiestön laaduntarkkailulla. Alueen soratiestö on jaettu hoitoluokkiin ja niistä on valittu urakan laatupisteet, joita tulee seurata ja raportoida viikoittain. Lisäksi kesäisin laadunvalvontakierroksilla tarkkaillaan tiestön tilaa niin kuin talvella-kin.

Tiestöllä tehtävien toimenpiteiden esim. tiestötarkastusten tulee olla siirrettävissä tilaajan järjestelmiin. Niitä on tarpeen mukaan voitava korjata ja muokata, jos niissä on havaittu virheitä. Näistä korjauksista tulee jäädä ns. jälki tiedostojen loki-tietoihin. Ajantasaistetuista tierekisteritiedoista on luettavissa ne toimenpiteet, mitkä valittuun ajanjaksoon ja tie-tietoon perustuen on valittu. Tierekisteristä ei voi päätellä laadullista toteutusta, mutta tietojen tulkintaa parantaa hyvät kuvat ym. dokumentit, jotka ovat valitusta kohteesta.

Opinnäytetyössäni tutkittiin Destia Oy:n omien resurssien ja alihankintaseurantaan liittyviä erilaisia järjestelmiä. Tutkimustulosten perusteella käytössä on useita erilaisia järjestelmiä infrahoidollisissa töissä. Nämä järjestelmät ovat osin linkitettyjä toisiinsa, mutta osa on irrallisia eivätkä ne kuulu nykypäivään. Seuraavassa on luetteloitu tietoperustassa läpi käydyt nykytilan mukaiset järjestelmät:

Järjestelmiä ovat:

- Excel – taulukkoseuranta(alihankkijan päiväkirja)
- Keijut
  - Autokeiju (oman kaluston reaaliseuranta)
  - Taskukeiju (alihankkija sms-viesteihin perustuva)
  - Intrakeiju (oman henkilöstön työaika-ilmoitukset)
- Tarkka–karttapaikka (nykytilan mukainen viitekehys)
- Tassu (PI-seuranta tilaajalle) (nykytilan mukainen viitekehys)
- Erilliset laskut(basware client)
- Päiväkirja
- Incode-mobiiliseuranta (tulevaisuuden viitekehyyksen mukainen).

Keiju-järjestelmän kautta tehdyt ns. Taskukeiju -aloitus- ja lopetusilmoitukset toimivat sms-viestijärjestelmän kautta. Sen toiminta on liian muistinvaraisuuteen perustuvaa. Järjestelmä tuo kartalle näkymän Tarkka-järjestelmään, mutta sen todentaminen on myös mahdotonta. Tarkka-järjestelmä olettaa ilmoittajan olevan jossain perustiedoissa annetulla reitillä, jotka ovat digitoitu karttapohjaan. Tarkka-järjestelmä palvelee ensisijaisesti keli- ja liikennekeskusten tiedottamista ja asiakaspalvelujärjestelmän tuottamien ongelmien ratkaisuja. Tienkäyttäjää voidaan palvella paremmin, kun tiedetään hoitokaluston sijainti ja mahdollinen eteneminen tiestöllä reaaliaikaisesti.

Tassu-järjestelmän tarkoitus on siirtää urakoitsijan toimenpiteet ja laatumittaukset, jotka kohdistuvat ns. PL – mittauspisteille tarkistuksen jälkeen tilaajan AURA – järjestelmään. Tilaaja on edellyttänyt, esim. Pello 2005–2012 hoidon alueurakassa 12 PL-seurantapistettä eri osiin urakka-alueetta. Näistä pisteistä on raportoitava tielle kohdistunut toimenpide aikaan sidottuna. Näitä ovat mm. laatumittaus, tarkastus, työsuorite ym.

Basware Client -järjestelmien kautta tulee urakoitsijoiden lähettämät laskut reskontraan laskuun dokumentit. Järjestelmästä tietyn tiedon etsiminen on lähes mahdoton, ellei pysty rajaamaan haettavaa tietoa yksilöidysti. Tietomassa on niin iso hallittavaksi, että pitää tietää todella tarkasti mitä tietoa on etsimässä. Tämä järjestelmä toimii täysin talousohjauksen asettamien ehto-

jen mukaisesti. Sen tuottamaa tietoa on käytännössä lähes mahdoton hyödyntää kohdekohtaisissa tarkastuksissa.

Lisäksi on omien resurssien käyttöön suunnitellut Intra- ja Autokeijujärjestelmät. Nämä järjestelmät tuottavat tiedon työn toteuttamisesta kaikkine vaadittuineen detaljeineen tiestöltä. Samoin ne tuottavat tiedon oman henkilöstön palkkajärjestelmään. Nämä järjestelmät ovat olleet käytössä infrahoidon kuljettajilla jo vuodesta 1999 ja alkavat tulla ns. elinkaarensa päähän. Havaintona voidaan pitää Destian johdon päätöstä siirtyä käyttämään FastROI-kuntojärjestelmää edellyttäen, että Keiju-järjestelmät tullaan poistamaan käytöstä. Tämä päätös tehtiin irrallisena tästä tutkimuksesta, mutta havainnot tutkimuksen tuloksista tukee tehtyä päätöstä.



## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 6.1 Tutkimuksen keskeiset tulokset ja johtopäätökset

Tutkimuksen keskeisenä tuloksena voidaan pitää sitä, että nykyiset järjestelmät monimuotoisuudessaan sitovat resursseja liikaa. Lisäksi tietojen oikeellisuuden tarkistaminen järjestelmistä ei anna oikeaa ja luotettavaa kuvaa omaan toimintaan, asiakkaalle eikä muille sidosryhmille. Toimintamallin mukainen yhtenäinen toiminta tulee olla paljon muuta, kuin tietojen sekamelska. Destian toiminta ei ole siis toimintamallin mukaista, vaan parannettavaa on vielä paljon.

Haastattelukysymykset pohjautuivat siihen tasoon organisaatioon mikä vastaajalla oli organisaatiossa. Eli ei kysytty varsinaiseen toteuttamiseen liittyviä asioita tilaajalta, eikä taas tilaajan odotuksia Destian asiantuntijoilta. Lisäksi haastattelupyynnö suunnattiin erilaisille infra-alan toimijoille, joilla oli seuranta-järjestelmiä käytössä. Nämä tulokset jäivät vähäisiksi, sillä vain Oulun kaupungin tekninen toimisto ja Savon Kuljetus Oy vastasivat kysymyksiin. Nämä liitettiin asiantuntijatason kanssa samaan osioon.

Tutkimuksen keskeisenä havaintona voidaan pitää nykyjärjestelmän sekavuutta. Järjestelmän tuottamalla tiedolla ei ole aina todentamismahdollisuutta. Tietoa tuotetaan monenlaisilla tavoilla, eikä järjestäytyntä tiedon keruuta ole. Päiväkirjatyyppinen Excel-taulukko seuranta on ainoa yhtenäinen järjestelmä ja siinä on muutamia hyviä kohtia. Sen oheistoimintona voidaan tuottaa suoraan esim. basware-laskutusjärjestelmään tiedot ja linkittää suoraan sähköisenä reskontraan.

Tutkimuksen mukaan Keiju-järjestelmät ovat toimivia, mutta vanhanaikaisia. Niiden tuottama tieto ei aina perustu reaaliaikaisuuteen, eikä niistä saada paikkatietoa. Tarkka-karttapaikkasovelluksen tieto pohjautuu Keiju-järjestelmien kautta lähetettyihin sms-viesteihin ja tieto karttapohjalla päivittyy ennalta digitoituihin reitteihin. Tarkka-karttapaikkasovelluksessa järjestelmä olettaa työn suorittajan olevan jossain kohtaa reitillä alkutilmoituksen perusteella, mutta tämän todentaminen on käytännössä mahdotonta. Oleellista on

se, että em. mukaisista järjestelmistä ei voi päätellä sitä laatua mikä toimenpiteeseen liittyy.

Tutkimuksen mukaan Incode-järjestelmä on nykytilan mukaisista järjestelmistä ainoa, jolla voidaan raportoida suoraan työkohteesta laatua, määrää, aikaa ja paikka eli ne perusteet mihin reaaliaikaisen seurantajärjestelmän pitäisi perustua. Incode-järjestelmä on toiminut ns. pilottijärjestelmänä, jolla reaaliaikaista seuranta on viety Destian toimintaan. Se on osoittautunut hyväksi järjestelmäksi, mutta raportointi on ollut ongelmallista. Rajapintaongelmien johdosta raportteja on jouduttu muokkaamaan erikseen ja tämä ei ole mielestäni perusteltavaa, kun on mahdollista hyödyntää jo kehittyneempiä ratkaisuja.

Johtopäätöksenä voidaan siis todeta haastateltavien kokevan suurta tarvetta seurantajärjestelmän kehittämisessä. Olisi saatava yhteinen tahtotila mihin mennään ja miten. Mielestäni tilaajaorganisaation kokoama yhteinen foorumi voisi olla ratkaisu lähteä yhdessä viemään asiaa eteenpäin

Järjestelmien käytön koulutus tulee järjestää niin, että sen voi hoitaa projektit suoraan. Tämä vaatii ns. koulutuspaketin laatimista ja tiedon perille menon jonkinlaista tarkistamista vaikkapa tenttien avulla. Lisäksi järjestelmien tulee toimia myös siellä missä puhelinoperaattorien verkkopalvelut ovat heikot.

Johtopäätöksen mukaisesti olisi seurantajärjestelmien kehityksen kannalta tärkeää, että esim. aurareitin jälkeen ei tarvitse kirjoittaa työstä erillistä raporttia. Varsinainen työsuoritus tulee kirjautua automaattisesti järjestelmiin ja työntekijä - aliurakoitsija voi palata sen tehtyään normaaliin arkeensa (Peltonmäki 2008, 58).

Pääsääntöisesti tutkimuksesta voidaan päätellä, että toimintamallin mukainen yhtenäinen toiminta tulisi viedä järjestelmänä koko yrityksen toimintaan, koskien Infahoidon seurantajärjestelmiä. Järjestelmän on siis oltava sellainen, että toiminnot voidaan automatisoida riittävän laajoiksi ja pystyttäisiin toimimaan homogeenisesti koko infraoidon osalta. Seurantajärjestelmä tulisi olla yhteneväinen koko Destian osalta. Tutkimuksessa tuli esille, että seuranta-

järjestelmän osalta on tulossa muutoksia. Destian johto on päättänyt, että uusi seurantajärjestelmä otetaan käyttöön syksyllä 2012 alkavissa hoidon alueurakoissa eli infrahoidossa.

Tutkimustuloksia pohdittaessa korostuu se, että yhtenäisen toimintamallin mukaisen toimintatavan saavuttamiseksi on järjestelmiä standardoitava. Mõnen järjestelmän rinnakkainen ylläpito ei anna sitä kuvaa Destian brändin mukaisesta toiminnasta, mikä on strategisen johtoajatuksen perustana. On yritykselle ensiarvoisen tärkeää, että tiedon polku työn suorituksesta - järjestelmiin tulee olla yksinkertaisempaa ja läpinäkyvää. Se että tuleeko tieto oman vai aliurakoitsijan kaluston järjestelmistä ei voi olla itse järjestelmän peruste. Jo viitekehyksessä lähdetään siitä ajatuksesta, että tiedot ovat kerätävissä kunnossapidon toimintaympäristön mukaisesti.

Nykytilan mukaisten seurantajärjestelmien tuottaman tiedon luotettavuus korostuu, kun vertailee aineistoja mobiiliseurantaan, Excel-taulukoihin ja niistä johdettuihin laskuihin. Päiväkirjapohjainen taulukkoseuranta voi perustua muistinvaraiseen kirjaamiseen mikä on (taulukko 5) aineistosta helposti havaittavissa.

Taulukko 5. Pello 1 seurantataulukko

Urakoitsija:		Pello 1						
Urakka:		Alueurakka Pello 2005-2012						
Hae työlajit		Päiväkirja tehdyistä töistä						
Kumulatiiviset summat:		5 566,00	3 334,00		67,00	845,00		
Päivä	Aloitus	Lopetus	Lumen ja sohjon poisto	Auraus ja alusterän käyttö	Pinnan taseaus alusterällä	Hiekoitus	Hiekoitus (määrä tonneina)	Tuntihommat, esim.vallinkaat
16.11.2011	21:00	23:30				2,5		
17.11.2011								
18.11.2011								
19.11.2011								
20.11.2011								
21.11.2011	16:00	20:30				4,5	45	
22.11.2011								
23.11.2011	04:00	08:00				4	40	
24.11.2011	14:00	17:00				3	30	
25.11.2011	11:00	19:30				8,5	80	
26.11.2011	13:00	16:00				3	20	
27.11.2011								
28.11.2011								
29.11.2011	16:00	22:30				6,5	120	
30.11.2011	01:00	16:00				13	280	
1.12.2011								
2.12.2011								
3.12.2011								
4.12.2011	4:12	18:29	167	128				
5.12.2011	02:45	13:30	68	183		2	20	
6.12.2011	18:30	21:00		96				
7.12.2011	04:00	09:45	204					
8.12.2011	04:00	07:00		98				
9.12.2011	04:00	12:00	163	106				
10.12.2011	03:00	17:00	209	299				
11.12.2011	04:30	21:00	224	275				
12.12.2011	03:30	12:00	195	69				
13.12.2011	06:00	11:00	208					
14.12.2011	05:00	17:00	128	226				
15.12.2011	04:00	13:30	65	192				

Muistinvarainen kirjaaminen taulukkoseurantaan voi aiheuttaa kustannusseurantaan virheen. Kun vertailtiin kolmea eri seurantakohdetta satunnaisotannalla, niin voitiin päätellä, että niissä oli erittäin suuria vaihteluja. Mitä enemmän seurantaa tehdään muistinvaraisesti tietoja jälkikäteen kirjaamalla, sitä enemmän poikkeamia tuloksissa havaitaan.

Tutkimustulosten perusteella järjestelmien avulla tulee raportointi tilaajan asettamien vaatimusten johdosta yhtenäistää. Raporteissa tulee säilyttää mahdollisuus korjata tietoja jos niissä havaitaan virheitä. Dokumentointi näiltä osin on oltava ns. ”jäljennettävissä”. Päätilaajan eli Liikennevirasto / alueelliset ELY-keskukset raportointivaatimukset on generoitava sopimusten mukaisiksi. Näin yhtenevät toiminnot antavat asiakkaalle lupaamamme aineiston ja se on sovelluttava heidän tietojärjestelmiin suoraan. Tietojen onnistunut tallentaminen tarvitsee siis tietynlaisen järjestelmämuistin siksi ajaksi kun ollaan ns. katvealueella. Tähän tulee olla pohjana paikkatietokannan mukainen digitoitu tierekisteritieto.

Konkreettisesti tämän voi havaita seurantareitillä, missä havaintoja kirjaa useampi kuin yksi kuljettaja. Yhden linjan urakoitsija, joka hoitaa kaikki työt itse, myös kirjaamiset, niin seurantaa voitiin pitää hyvinkin luotettavana. Se, että suoritekilometreissä on poikkeamaa Incode-seurantaan verrattuna, niin voidaan lisäksi selittää mielestäni seuraavilla seikoilla:

- kalustosta johtuva matkan mittarivirhe
- risteystiheys reitillä
- digitoinnin tarkkuus
- tieosien mitan absoluuttisuus
- satelliittipaikantamisen tarkkuus
- kirjausvirhe.

Näitä muuttujakäsitteitä avaamalla voidaan eroja selittää, sillä Incode-seurannan kilometrit perustuvat digitoinnin kautta tieosatietoihin. Absoluuttisen tarkka tieosan pituus ei ole välttämättä sama mitta, kuin auton mittarin tuottama tieto ajetusta matkasta. Mittarivirheen olettaa on tutkittu hyvin vähän. Raskaan liikenteen autoissa se oletetaan olevan n. 2-3 % eli tarkem-

paa kuin henkilö- ja pakettiautoissa. Mittarivirheeseen vaikuttavia asioita ovat luonnollinen kuluma vaihteistossa, rengaskuluma jne. Nykyiset talvihoitosopimukset on tehty mittarin tuottaman kilometrimäärään perustuviksi. Tämä tulee ottaa huomioon tulosten analysoinnissa.

Toinen selittävä seikka on työkohteen risteystiheys. Tämä voi olla varsin merkittävä seikka, kun tarkastellaan eroavaisuuksia mitatuissa matkoissa. Laajoja risteysalueita puhdistettaessa joutuu samaa kohdetta kulkemaan useita kertoja, jopa viisi kertaa saman risteuksen alueella suuntaansa. Risteystiheyden ollessa suuri, niin vaikutusta on tietenkin myös paljon. Matkamittarien mittaama kuljettu matka lisääntyy, vaikka Incode-järjestelmä näyttää kohteen pysyvän lähes paikoillaan.

Seurantajärjestelmän kartta-aineiston digitoinnilla on myös vaikutusta kuljettuun matkaan. Sen merkityksen voidaan kuitenkin olevan varsin pieni, samoin kuin tieosista ja mitoista rakentuvan tierekisteritiedon. Satelliittipaikantamista aiheutuvan virheen esim. S/A eli Selective Availability vaikutusta on lähes mahdotonta selvittää sen ongelmallisen perustan vuoksi. Kyseessä on tarkkuuden tahallinen heikentäminen, joka perustuu Yhdysvaltain puolustusministeriön päätöksiin järjestelmän omistajana. Yhdysvaltojen hallitus on kuitenkin luvannut toukokuussa 2000, ettei tahallista heikentämistä käytetä siviilikäytössä. (US government 2000).

Kirjausvirheen suuruutta on vaikea päätellä tuloksista. Se voidaan kuitenkin olettaa, että sen suuruus on merkittävä. Tarkoitushakuisuutta voi olla sen johdosta, että saatu korvaus tuotettua suoritetta kohti saadaan näin suuremmaksi. Inhimilliset tekijät ovat suuret ja sen poissulkeminen päiväkirjatyypisessä seurannassa on vaikeaa. Tämä on tiedostettu ongelma, kuten voitiin päätellä työmaapäälliköille tehdyssä teemahaastattelussakin.

Yhteenvedona kohdan 5.2 eli kolmen alihankkijan toimittamien seurantatietojen tuloksista voidaan päätellä, että suoritteiden määrä on n. 10 % suurempi, kuin todellinen suorite olisi. Kun tiedetään, että esim. Destian hoitamien alueurakoiden määrä on n. 55 kpl ja niissä kaikissa on oman kaluston lisäksi n.

10 – 14 aliurakoitsijaa töissä, niin taloudellinen vaikutus on merkittävän suuri. Oletetaan, että yhden aliurakoitsijan laskutettavan työn arvo on 25000 €/v, niin kustannusvaikutus on yhteensä koko yritykselle n. 1,65 miljoonaa euroa. Tulos täytyy suhteuttaa otannan pienuuteen, mutta suuntaa antava se kuitenkin on ja erittäin merkittävä. Tämän johdosta tulisi jatkossa miettiä ja tutkia erilaisia perusteita siihen, miten hinnoitella työ aikaperusteisena, yksikköhintoisena vai kokonaisurakkana.

## 6.2 Tutkimustulosten mukaiset kehityskohteet

Tutkimustuloksista kokosin viisi kehityskohdetta. Nämä perustuvat tutkimuksen haastatteluihin ja seurantaotannan tuloksiin sekä omiin havaintoihin tuloksista.

**Ensimmäinen** kehityskohde on se, että useista eri järjestelmistä voitaisiin luopua. Keskitytään yhteen valittuun järjestelmään ja kehitetään toimintaa sen pohjalta. Kaikki projektit ottavat järjestelmän käyttöön ja jokaisen on sitä käytettävä. Tieto tulee olla aina tunnistettavissa, pystyä paikantamaan ja kohdentamaan sekä arkistoimaan. Järjestelmien tulee olla käyttäjäystävällisiä eli niiden tulee olla kapasiteetiltaan sellaisia, että ne eivät sido resursseja liikaa.

**Toinen** kehityskohde on se, että tuotettu tieto on niin luotettavaa, että siitä voidaan tehdä suoritteen laskutusperuste. Nykytilanteessa samaa tietoa käsitellään liian monessa vaiheessa ja sovelluksissa. Tietoa on voitava tarkastella ja järjestelmiä kehitettävä niin, että seurantajärjestelmän tuottama tieto on valmis maksuperusteeksi. Seurantajärjestelmistä saataviin raportteihin tulisi tällainen rakentaa. Voidaan korostetusti todeta se, että suoritepohjainen hinta ei ole aina halvin tapa toteuttaa infrahoidollisia töitä. Alemman verkon kunnossapidossa voisi olla seurantajärjestelmän tuottama työaika maksuperusteena.

**Kolmas** kehityskohde on se, että seurantajärjestelmän avulla voidaan tuottaa ne tilaajan vaatimat raportit mitkä sopimuskohtaisesti on vaadittu tai luvattu

tuottaa. Nykytilanteessa kerätään raportteja tilaajalle aivan liian monesta lähteestä ja tämä vie resursseja liikaa sekä tuottaa turhia kustannuksia. Raporttigeneraattori on tehtävä sellaiseksi, että kerätyt tiedot jalostuvat valmiiksi. Tämä tulee myös parantamaan työn tuottavuutta, jälkilaskentaa ja työnsuunnittelua.

**Neljäs** kehityskohde on se, että palvelemme asiakasta paremmin. Voimme tuottaa tietoa tilaajan rajapintoihin niin, että tieto on nopeasti hyödynnettävissä. Kunnossapitotietojen integroidulla selailulla esim. Liikennekeskuksissa voidaan tietoa siirtää tienkäyttäjille suoraan. Kun tienkäyttäjien palautteisiin saadaan lähes reaaliaikainen vastaaminen, niin ”turhilla” palautteilla ei kuormiteta projektien työjohtoa.

**Viides** kehityskohde on se, että yhtenäistämme toimintaa mission mukaisesti eli ”Toimivampi maailma” on olemassa olomme perusta. Seurantajärjestelmän on oltava toimiva ja turvallinen. Toteutamme laadukkaita ratkaisuja ja palveluja ammattitaidolla hyödyntäen viimeisimpiä työmenetelmiä. Parannamme operatiivista toimintaamme, tarjoustoimintaa ja riskienhallintaa edelleen kehittymällä. Asiakkaiden palvelu paikallisesti voisi vastata tarpeisiin entistä tehokkaammin. Prosesseilla varmistetaan vahvan, koko teknisen osaamisen tarjonta sekä palvelun tasalaatuisuus asiakkaiden hyödyksi. Keskitymme tärkeän valtionhallinnon (Liikennevirasto sekä Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset) asiakkuuden lisäksi entistä enemmän myös paikallisasiakkuuksiin eli teollisuus- ja kunta-asiakkaisiin.

Seurantajärjestelmästä olisikin tehtävä palvelukonsepti, mihin sisällytetään ne vaatimukset mitä sopimuskohtaiset vaatimukset edellyttävät. Destian palveluihin kuuluu kokonaisvaltainen teiden ja katujen talvihoito laatutakuulla. Työt ja toteutunut laatutaso raportoidaan tilaajalle. Lisäksi Destia avustaa tilaajaa tien- tai kadunkäyttäjien vuorovaikutteisuuden edistämässä. Destian infrahoidosta vastaavat koulutetut ja kokeneet ammattilaiset. Työt tehdään työnjohdon ohjauksessa yhdessä itseohjautuvien työtiimien ja paikallisten toimijoiden kanssa. Parhaaseen tulokseen päästään nykyaikaisella, monipuolisella kalustolla, laadukkailla materiaaleilla ja seurantajärjestelmiä hyödyntäen.

Tulevaisuus näyttää, voidaanko infrahoidon toimintaympäristön kenttään lisätä toimintoja, jossa voidaan antaa tienkäyttäjälle ajantasaista tietoa säästä, keliolosuhteista ja liikenteen tapahtumista sekä tiestöllä tehtävistä hoitotoista? Saadaanko navigaattorit keskustelemaan keskenään niin, että voidaan paikallistaa esim. hiekoitusauton sijainti tiestöllä. ”Turhat” Liito-viestit jäävät silloin pois, kun tietää edessä olevan hiekoitustyön poistavan liukkauden tieltä. Onko mahdollista kohdan 2.3 mukaisesti ottaa käyttöön niin reaaliaikainen järjestelmä, että tienkäyttäjä näkee esim. navigaattorista hiekoitusauton sijainnin tiestöllä?

### 6.3 Luotettavuusarviointi ja hyödyntämismahdollisuudet

Arvioitaessa tutkimuksen luotettavuutta korostuu siinä se, että sen perusta on mielestäni käytännönläheistä ja työelämälähtöistä. Tutkimuksella hyödynnetään syventäen osallistujan ammatillista osaamista ja asiantuntijuutta. Tutkimusotteen mukaisesti siinä on hyödynnetty aiemmista kokemuksista se osa, mikä tutkijalla on tutkimuksen osalta ollut tarpeen. Palveluja tuottaakseen on tiedettävä tilaajan vaatimukset. Niiden selvittämiseen on lähtökohtana ollut ajantasaiset sopimuskohtaiset vaatimukset. Lisäksi haastattelun avulla on haluttu selventää muutostarpeita ja odotuksia, joita tilaaja kohdistaa palvelun tuottajia kohtaan. Näin on päädytty sellaiseen johtopäätöksiin, joilla tutkimus viedään loppuun.

Vastausten analysoinnissa kiinnitettiin huomioita seuraaviin seikkoihin:

- aineiston merkittävyys
- aineiston riittävyys
- analyysin kattavuus
- analyysin arvioitavuus.

Empiirinen aineisto on saatu haastatteluaineistosta. Asiaa tutkineiden raporteista ja selvityksistä sekä kirjallaisista lähteistä on saatu syventävää tietoa. Tutkimusraportteja ja lähteitä on käytetty riittävän laajasti peilaamaan sitä näkemystä mitä asiasta vallitsee. NykYTEKNIKAN nopea kehitys on osattava hyödyntää myös tämän tutkimuksen käytäntöön otossa. Reagointi on oltava tutkimusotteen mukaista eli kehittyminen on jatkuvaa prosessia. Tutkimuksella on pyritty parantamaan nykyistä seurantajärjestelmää niin, että siitä saataisiin toimintamalli koko seurantajärjestelmälle. Ns. älypuhelimet tulevat olemaan



osa kehitystä, mutta tässä tutkimuksessa ei ole näihin varsinaisesti puututtu. Ne on huomioitu tutkimuksen mukaisesti välineinä päästä parempaan lopputulokseen.

Tutkimuksen hyödyntäminen käytännössä lähtee yrityksen toimintajärjestelmistä vastaavien toimesta. Se on lähdetettävä prosessoimaan koko Infrahoi-toa koskevaksi jokapäiväiseksi toiminnaksi. Jatkotoimenpiteiden ja johtopäätösten tekemisestä tulee prosessin omistajan vastata.

Tutkimuksen luotettavuuden arviointi on tehty niin, että on varmistettu tutkimuksen laatu ja siihen liittyvät kysymykset. Luotettavuutta tarkastellaan yleensä kahden käsitteen eli validiteetin ja reliabiliteetin avulla. Käsitteillä tarkoitetaan sitä, että tutkimuksessa tutkitaan oikeita asioita ja mittauksissa tulokset ovat toistuvia ja siten luotettavasti pysyviä (Kananen 2009, 87).

Tutkimustyössä käytetty menetelmä ei itsessään johda tietoon, vaan menetelmä on valittava sen mukaan, millaista tietoa halutaan. Tätä seikkaa joutuu tutkija pohtimaan aivan ensimmäisenä tehdessään valintaa eri tutkimusmenetelmien välillä. Varsinkin teoreettisten käsitteiden validiteetti on viime kädessä arviointikysymys niin, että tiettyä käsitettä voidaan mitata tietyllä mittarilla. Jos mittaustulokset osoittavat, että saatu tieto vastaa vallalla olevaa teoriaa tai pystyy sitä tarkentamaan ja parantamaan, silloin tulos on validi. Käytännössä ongelma on siinä, että mittausten ulkopuolelle jäävää, todellista tietoa ei yleensä ole käytettävissä (Hiltunen 2009, 2).

Tutkimuksessa tarvitaan sellainen aineisto, joka hankitaan joko haastattelemalla ihmisiä, tutkimalla lähdekirjallisuutta ja / tai viemällä seuranta toimintaympäristöön. Aineistoa tulee olla niin paljon, että sen tutkija saa luokittelemalla riittävät vastaukset. Haastatteluaineiston riittävyyden määrittelyssä on yksi tapa arvioida saturaatiota eli kylläntymisastetta. Tämä tarkoittaa tilannetta, jossa asiantuntijat eivät tuota tutkimusongelman kannalta uutta tietoa vaan saatu aineisto alkaa toistaa itseään. (Hirsijärvi ym. 2009, 177.)

Tutkimuksen aineisto perustuu kolmeen pääluokkaan eli haastattelut projekti-taso, asiantuntijataso ja viemällä seuranta toimintaympäristöön. Haastatte-

luiden suureen tapausmäärään liittyen olivat vastaukset analysoitava taulukoihin. Lisäksi haastattelut tehtiin niin hyvissä ajoin, että voidaan hyvin osoittaa aineiston olevan riittävän luotettava tutkimusta varten. Lisäksi tutkimuksen tulosten perusteella sain sen kuvan mikä olisi huomioitava tulevaisuuden seurantajärjestelmien ratkaisuisa.

Haastatteluaineiston tuloksista voitiin päätellä, että esitetyt tutkimuskysymykset olivat kattavia. Tutkimuksen viitekehyksen ja tietoperustan laajentaminen sekä tarkentaminen tutkimuksen edetessä tuottivat sen tuloksen, mikä oli ollut mielestäni saatava selville. Tutkimuksen tekeminen osoitti myös minulle, että se on kokonaisvaltainen prosessi. Analyysin tarkoitus ei ole olla laadullisen tutkimuksen viimeinen vaihe, vaan se on oltava mukana koko tutkimusprosessin eri vaiheissa

Teemahaastattelut olivat mielestäni riittävän laajoja, vaikka olisin toivonut enemmän talousjärjestelmien asiantuntija kommentteja. Näitä en saanut useista pyynnöistä huolimatta. Talouselämän asiantuntijat olisivat tuoneet lisäarvoa niihin tutkimuskysymyksiin, missä haluttiin visioida tulevaisuuden laskutusjärjestelmää. Lisäksi haastattelut olivat mielestäni avoimia ja asioista voitiin käydä läpi rakentavasti. Olin valinnut haastateltavat henkilöt sellaisilla kriteereillä, että heidän haastattelun tietoja voidaan pitää luotettavina ja relevantteina eli merkityksellisinä itse asialle.

Teemahaastattelun kysymykset laadin erittäin huolellisesti suhteuttaen ne infrahoidon seurantajärjestelmien tarpeisiin. Kysymysrunгон läpikäymisessä hyödynsin lisäksi työn ohjaajia ja Destian infrahoidon asiantuntijoita. Oma pitkäaikainen kokemus infrahoidon työmaapäällikkönä on myös mielestäni riittävä asiantuntijuus.

Tutkimuksen luotettavuus korostuu mielestäni hyvin dokumentoidulla aineistolla. Tutkimuksen rakenne on mielestäni mahdollisimman selkeä ja avautuu myös asiaan perehtymättömälle lukijalle. Tutkimuksen on tarkastanut Destian kehittämisspäällikkö, joka on antanut siitä suoraa palautetta ja ne on huomioitu työssä. Aineiston määrä on ollut mielestäni riittävä (taulukko 6).

Taulukko 6. Tutkimuksen lähdeaineistomateriaali

LÄHDEAINEISTOMATERIAALI; OPINNÄYTETYÖ JOONA V. 599Y10 2012									
VUOSI	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	>2004
KOKOOMATEOKSEN ARTIKKELI			1	1	2	2	1	1	2
LEHTIARTIKKELI	1	1				1			
PROGRADU TAI MUU OPINN.		1	2	1	1				
KIRJALÄHTEET			1	2	2	0	2	2	19
ESITELMÄT JA LUENNOT			1						2
INTERNET LÄHDE	5	6	1	2	1			2	
TEEMAAHAASTATTELU			19						
HAASTATTELU	2	9		3	4				
LAIT JA ASETUKSET					2				5
YHTEENSÄ	110	8	17	25	9	12	3	3	5
									28

Tällä taulukolla haluan lisäksi esittää lähteiden ikäjakaantuma, koska tutkimuksen alkuvaiheessa riittävän uusien lähteiden saannin koin ongelmalliseksi. Taulukosta voidaan hyvin päätellä materiaalin olevan tuoretta.

Mielestäni laadullisen menetelmän valinta tämän tutkimuksen aineiston hankintaan oli onnistunut ratkaisu. Koska haastatteluilla saatiin kerättyä monipuolinen ja riittävä aineisto, niin voitiin vastata tutkimuskysymyksiin luotettavasti ja laadukkaasti. Niiden avulla saatiin esille sellaista aineistoa, jota muuten olisi ehkä ollut vaikea löytää.

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa luotettavuuden osatekijät ovat samat kuin perinteisessäkin tutkimuksessa. Sen on täytettävä totuusarvo, yleistettävyys, yhtäpitävyys ja neutraalisuus, mutta niiden arviointikriteerit määritellään toisin. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa luotettavuuden kannalta keskeisinä määritteinä voidaan pitää uskottavuutta (credibility), siirrettävyyttä (transferability), varmuutta (dependability) ja vahvistettavuutta (confirmability). (Lincoln–Guba 1985, 301–316.)

Totuudellisuuden, ts. uskottavuuden, näkökulma on verrattavissa perinteisessä metodologiakeskustelussa lähinnä sisäisen validiteetin vaatimukseen eli siihen, kuinka hyvin tutkijan luoma tulkinta vastaa todellisuutta ja miten tämä vastaavuus on todennettavissa (Lincoln ym. 1985, 301–316). Nämä kysymykset palautuvat viime kädessä tutkimuksen ontologisiin ja epistemologisiin sitoumuksiin. Omassa tutkimuksessani sitoudun relativistiseen käsi-

tykseen todellisuudesta ja mahdollisuudesta saada todellisuutta koskevaa tietoa.

Tutkimuksen aineiston keruuta pitäisin onnistuneena, sen pääkohtina on mm. seuraavia asioita: 1) Tahtotila saada yhtenäinen toimintamalli koskien reaaliaikaista seurantajärjestelmää, 2) Moniportaisesta ja sekavasta nykytilasta on päästävä pois, 3) Luettavuus tilaajan suuntaan ja tietty palvelukonsepti seurantajärjestelmien osalta.

Lisäksi tutkimuksessani uskottavuutta lisääviksi perusteiksi nousee kolme tekijää:

- menetelmällinen triangulaatio
- autenttiset tekstikatkelmat
- tutkijan kulttuurinen kompetenssi.

Tarkastelen seuraavassa jokaista edellä mainittua tekijää tarkemmin oman tutkimukseni valossa.

Menetelmällistä triangulaatiota tutkimuksen luotettavuutta lisäävänä tekijänä olen toteuttanut tutkimuksessani paitsi käyttämällä kvalitatiivista analyysia, olen myös keräämällä samaa ilmiötä koskevaa informaatiota useilta tahoilta (Tynjälä 1991, 393). Keskeisenä funktiona on tutkimuksessani ollut argumentoida ja havainnollistaa lukijalle, kuinka suuren painoarvon tietyt seurantajärjestelmien toimintaan liittyvät tekijät saavat käsitellyissä aineistoissa; esimerkiksi sitä, kuinka moni haastatelluista piti seurantajärjestelmien sekavuutta heikkoutena järjestelmissä. Voidaan siis pitää triangulaatiota keskeisenä, kun pohditaan eri aineistoista saatujen tulosten eroavaisuuksien ja syitä (Tynjälä 1991,393). Tähän olen pyrkinyt myös omassa tutkimuksessani.

Autenttisten tekstikatkelmien käyttö on varsin yleinen laadullisissa tutkimuksissa käytetty menetelmä tulkinnan uskottavuuden lisäämiseksi. Autenttisten tekstikatkelmien keskeisenä funktiona on osoittaa lukijalle yhteyksiä aineiston ja tuotetun tulkinnan välillä (Kyngäs–Vanhanen 1999, 444). Tekstikatkelmien kautta myös lukija voi osaltaan seurata ja arvioida tulkintaprosessin muotoutumista. Omassa tutkimuksessani autenttisia tekstikatkelmia on käytetty läpi tulososan. Niiden kautta on paitsi elävöitetty tutkimusraporttia myös tarjottu lukijalle mahdollisuus arvioida aineiston ja tuotetun tulkinnan validiutta.

Tarpeellisena jatkotutkimuksena ja kehittämistoimenpiteenä näkisin, että esittämäni kehityskohteet otettaisiin huomioon Destian tulevassa toiminnassa. Tulisi luoda sellaiset parametrit millä saatetaan asiat sopimaan luontevasti yhteen. Tässä korostuu se jatkokehityksen tarve niin, että tämä tutkimus olisi osana kehityshankkeita.

Tutkijan kulttuurista kompetenssia pidetään laadullista tutkimusta koskevassa metodikirjallisuudessa yleisesti yhtenä tutkimuksen uskottavuutta, ts. sisäistä validiteettia, lisäävänä tekijänä (Lincoln ym. 1985, 318). Jos tutkijalla ei ole riittävää kulttuurista tarttumapintaa omaan aineistoonsa ja tutkittavaan ilmiöön, hänen on lähes mahdotonta tehdä sitä koskevia valideja tulkintoja. Omassa tutkimuksessani tie tutkimuskontekstiini on kulkenut paitsi suhteellisen laajan lähdeaineiston myös tiestön kunnossapidon parissa tekemäni käytännön työn ohjaamana. Tutkimusprosessi on edennyt jatkuvana vuoropuheluna teoreettisen viitekehyksen, empiirisen aineiston sekä asiantuntijoiden haastatteluissa kertoman tiedon kanssa.

Tietynlaista ammatillista hämmennystä aiheuttivat tutkimuksessani esiin nousseet väitteet, että tilaajalla ei ole käytössä reaaliaikaista seurantajärjestelmää tai liikennekeskuksen ja kelikeskuksen järjestelmät eivät ”keskustele” keskenään. Osa tutkimustani kommentoineista työmaapäälliköistä kritisoi myös sitä, että seurantajärjestelmät ovat loppumattoman suon ja kokonaistaloudellisesti järkevän kokonaisuuden välillä.

Oma kritiikki tutkimusaiheeseen aiheutti myös hämmennystä lähinnä oman ammatillisuuteni johdosta. Löytyykö kritiikilleni perusta, jos olen tulkinnut aineistoani liian ”kriittisten silmälasien” läpi. Tätä on vaikea arvioida itse, mutta olen mielestäni osannut lopulta johtaa tutkimukseni maaliin. Pohdintani ja arviointini perusteella tulin kuitenkin siihen tulokseen, että kaikelle kritiikille, samoin kuin positiivisille näkökulmille, löytyy tutkimuksestani perusta. Tutkimukseni rakentaa yleiskuvaa seurantajärjestelmien käytöstä infrahoidossille antamien merkitysten kautta. Tutkimukseni esiin nousevien näkökulmien kautta jokainen projekti saa toimintamallin mukaista tietoa seurantajärjestelmistä.

Tutkimuksessani olen tehnyt haastatteluihin osallistuneiden ja heidän toimintaympäristönsä kuvausta. Haastateltavien valinta osoittautui hyväksi. Haastateltavat olivat omissa organisaatioissaan vastuullisissa asemissa. Tästä syystä pystyin olettamaan, että informantit olivat jo pohtineet teemahaastattelun aihealueita aikaisemminkin. Tämä tuli esille haastateltavien näkemysten monipuolisissa perusteluissa.

Tutkimuksen tavoitteena oli myös tuottaa tietoa valittaessa Destian seurantajärjestelmää. Tällä opinnäytetyöllä tuotetaan tuota tietoa kun seurantajärjestelmät saatetaan osaksi toimintamallia ja yhtenäistä toimintatapaa. Se, että Destian johto on valinnut uuden seurantajärjestelmän toimittajan, on nähtävä osana tutkimuksen tuomaa tietoa kehittyneistä seurantajärjestelmistä ja niille asetetuista tarpeista. Tutkimuksen onnistuneisuus on tutkijalle lähtökohtainen tavoite ja mielestäni siinä on onnistuttu.

Tutkimusten onnistuneisuutta voidaan arvioida sille asetettuihin tutkimuskysymyksiin saaduilla vastauksilla sekä tulosten luotettavuudella.

- Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää mitä seurantajärjestelmät infrahoidossa tarkoittaa?
- Mitä varten mobiilipohjaista työn- ja laadunseuranta tulee tehdä?
- Onko kysymys palvelun tuottamisesta vai tilaajan asettamista vaatimuksista?
- Onko tarve kehittää seurantajärjestelmä palvelemaan omaa kustannus- ja seurantalaskentaa?

Asetettuihin tutkimuskysymyksiin saatiin tutkijan oman arvion mukaan tyydyttävät vastaukset. Tehty tutkimus oli varsin laaja, mutta sen lisäksi on huomioitava, että empiirinen aineisto pohjautui pääosin asiantuntijoiden haastatteluihin. Esitetyn mukaisesti kvalitatiivinen tutkimus sopi mielestäni hyvin tähän tutkimukseen, koska tutkimuksen tietoperusta on varsin laaja ja sen avulla tutkittavasta ilmiöstä saa mielestäni varsin hyvän käsityksen. Tiedon kerääminen ja näkemysten tutkiminen haastatteleamalla oli empiirisesti perusteltua. Tutkimuskysymyksiin haastatteluiden avulla saatiin luotettavasti sellaista aineistoa, jota muuten olisi ollut vaikea löytää.

## LÄHTEET

- Annala, R. – Ikonen, J.T. 2007. Tierakennusmestari lehti 4-2007, T-Print, Hyvinkää. Osoitteessa [http://www.tierakennusmestari.com/lehdet/2007\\_4\\_Ikonen\\_Annala.pdf](http://www.tierakennusmestari.com/lehdet/2007_4_Ikonen_Annala.pdf). 29.2.2012.
- Arokoski, A. – Jääskeläinen, J. – Kontio, M. – Köykkä, – Raatikainen, S. – Tervo, T. – Vierimaa, K. 2002. Mobiiliteknologiat. Helsinki: Edita Publishing Oy.
- Autti, R. – Westermark, L. 2003. Esitelmä Baltic Road Association konferenssi. KEIJU - an information technology based information collection system 2003. Osoitteessa <http://www.balticroads.org/conference25/files/autti-r.pdf>. 29.2.2012.
- Destia Oy 2011. Destia intranet. Desnet 2011. Vantaa. Osoitteessa <http://moss.destia.fi/ohjeet/tutkimusjakehittaminen/Sivut/default.aspx>. 29.2.2012.
- Destia Oy 2012. Tornion terästehtaan urakka. Vantaa. Osoitteessa <http://www.destia.fi/infrahoito/tutustu-projekteihimme/tornion-terastehtaan-hoitourakka.html>. 29.2.2012.
- Dietrich, J. 2005. Systemianalyysin laboratorio. Aalto Yliopisto. Verkkojulkaisuja 2005. Espoo. Osoitteessa [http://www.sal.tkk.fi/vanhat\\_sivut/Opinnot/Mat-2.177/projektit2004/Loppuraportti.pdf](http://www.sal.tkk.fi/vanhat_sivut/Opinnot/Mat-2.177/projektit2004/Loppuraportti.pdf). 29.2.2012.
- Direktiivi 96/9/ Tietokantojen oikeudellinen suoja EY. 2008. Sui generis -oikeus – Tietokannan sisällön kopioinnin käsite, YHTEISÖJEN TUOMIOISTUIMEN TUOMIO 9.10.2008. Osoitteessa [http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:62\\_007CJ0304:FI:HTML](http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:62_007CJ0304:FI:HTML). 29.2.2012.
- Ilmatieteen laitos 2012. Parempaa liikenneturvallisuutta ajoneuvojen ja tieverkoston kommunikoinnin avulla. Helsinki. Osoitteessa <http://ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/471387>. 29.2.2012.

- Itella Oyj 2012. Logistiikan tietojärjestelmät. Helsinki.  
Osoitteessa <http://www.itella.fi/palvelutjatuotteet/logistiikantietojarjestelmat/>.29.2.2012.
- Granbom–Herranen, L. 2010. Menetelmät monitieteellisen tutkimuksen haasteena. Elore.
- Gorlenko, L. – Merrick, R. 2003, IBM SYSTEMS JOURNAL, VOL 42, NO 4 2003. Pace University. NC Yhdysvallat. Osoitteessa <http://csis.pace.edu/~ctappert/dps/d861-07/team1-a1.pdf>. 29.2.2012.
- Grekula, J. 2008, Haastattelu ESRI Finland Asiakaslehti 4/2008. Paikkatieto koko talon yhteiskäyttöön Destiassa. Espoo. Osoitteessa <http://www.esri.fi/referenssit/referenssit/destia.html>. 29.2.2012.
- Haaparanta, L. – Niiniluoto, I. 1994, Tieteellinen päättely, teoksessa Vesa A. Niskanen (toim.), Tieteellisten menetelmien perusteita ihmistieteissä. Opiskelijan opas, Helsingin yliopiston Lahden tutkimus- ja koulutuskeskus.
- Harisalo, R. – Miettinen, E. 2000. Avoin vai suljettu maailma. Helsinki. Art House Oy
- Henkilötietolaki 22.4.1999/523. Osoitteessa <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990523>. 29.2.2012.
- Hiltunen, L. 2009. Validiteetti ja reliabiliteetti. Osoitteessa [http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius\\_ja\\_reliabiliteetti.pdf](http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius_ja_reliabiliteetti.pdf). 20.2.2012
- Hirsjärvi, – Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.
- Hirsjärvi, – Remes, P. – Sajavaara, P. 2008: Tutki ja kirjoita. 13–14., osin uudistettu painos. Helsinki: Tammi.
- Hirsjärvi, – Remes, P. – Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uudistettu painos. Hämeenlinna, Kariston kirjapaino Oy.
- Hoikkala, A, 2006. Teiden kunnossapito tielaitosuudistuksen jälkeen. Osoitteessa [http://www.vtv.fi/julkaisut/tuloksellisuus\\_tarkastuskertomukset/2006/126\\_2006\\_teiden\\_kunnossapito\\_tielaitosuudistuksen\\_jalkeen.html](http://www.vtv.fi/julkaisut/tuloksellisuus_tarkastuskertomukset/2006/126_2006_teiden_kunnossapito_tielaitosuudistuksen_jalkeen.html).28.2.2012.
- Huuskonen, O. 2009. Destia Oy:n ICT Kehittämispäällikön haastattelu 12.10.2010.



- Hätinen, A. 2012. Western Systems Oy 2012. Sovelluskehitin. Hyvinkää. Osoitteessa <http://www.western.fi/web/default.php?id=16>. 29.2.2012.
- Jotuni, A, 1923, Kansakoulun maantiede. Kymmenes painos, Porvoo, WSOY Oy.
- Jylänki, P. 2008, Haastattelu ESRI Finland Asiakaslehti 4/2008. Paikkatieto koko talon yhteiskäyttöön Destiassa. Espoo. Osoitteessa <http://www.esri.fi/referenssit/referenssit/destia.html>. 29.2.2012.
- Järvinen, P. 1997. Harhaluuloja virtuaalitodellisuuden "vapaammasta" kielenkäytöstä. Esitelmä Ammatillisen koulutuksen kielenkäyttöpäivillä Suomen liikemiesten kauppapöytäsaunassa Helsingissä 14.4.1997.
- Kaarto, S. 2009. Destia Oy:n ICT Palvelupäällikön haastattelu 15.5.2009. Osoitteessa <http://www.viirit.fi/index.php?page=referenssit>. 29.2.2012.
- Kallio, A. 2009. Tietotekniikan laitos. Aalto Yliopisto. Verkkojulkaisuja 2009. Espoo. Osoitteessa [http://www.soberit.hut.fi/t-121/shared/thesis/kandityot/kandi\\_arto\\_kallio.pdf](http://www.soberit.hut.fi/t-121/shared/thesis/kandityot/kandi_arto_kallio.pdf). 29.2.2012.
- Kananen, J. 2009. Toimintatutkimus yritysten kehittämisessä. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 101-sarja, Jyväskylä.
- Kaplan, R. – Norton D. P. 2007. Strategian toteutus. Helsinki: Talentum.
- Kasanen, E – Lukka, K – Siitonen, A 1991: Konstruktiivinen tutkimusote liiketaloustieteessä. Liiketaloudellinen aikakauskirja 40:3
- Krigsman, T. 2008, Haastattelu ESRI Finland Asiakaslehti 4/2008. Paikkatieto koko talon yhteiskäyttöön Destiassa. Espoo. Osoitteessa <http://www.esri.fi/referenssit/referenssit/destia.html>. 29.2.2012.
- Korpela, J. 2005. Tampereen teknillinen yliopisto. Artikkelit henkilöstörekisteristä lain kannalta. Tampere. Osoitteessa <http://www.cs.tut.fi/~jkorpela/hlorek.html#rekisteri>. 29.2.2012.
- Korhonen, A. 1999. Kokemuksia erään tietokoneavusteisen oppimisympäristön tuomasta lisäarvosta. Peda-forum -yliopistopedagoginen tiedotuslehti 2.
- Koskinen, – Pitkälä, K. – Saarenheimo, (toim.) 2008. Kuntoutus. Helsinki: Duodecim.
- Koukkunen, K. – Hosia, V. – Keränen, J. 2003. Sivistyssanakirja.

Nykysuomenopas. Juva, WSOY.

Koort, P. 1975, Undervisningsplanering: Försöksupplaga. Helsingfors: Institutionen för pedagogik.

Kylmä, J. – Juvakka, T. 2007. Laadullinen terveystutkimus. Helsinki: Edita Prima Oy.

Kyngäs, H. – Vanhanen, L. 1999. Sisällönanalyysi. Hoitotiede 1999.

Kähkönen, S. Älypuhelin ohjaa kotihoidon työntekijää. Super lehti 2-2012, PunaMusta, Helsinki.

Kärkkäinen, M. 2002. Menesty innolla! Työhyvinvoinnin johtamisen haasteet. Helsinki, Talentum.

Laaksonen, R. 2008. Henkilöstrategian prosessikuvaus strategisen johtamisen näkökulmasta. Kandidaattityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

Labro, E. – Tuomela, T.S. 2003. On bringing more action into management accounting research: process considerations based on two constructive case studies. European Accounting Review, Vol. 12:3.

Laki yksityisyyden suojasta työelämässä 13.8.2004/759, Ediflex.fi. Osoitteessa <http://www.tyosuojelu.fi/fi/581#7592004>. 29.2.2012.

Lamponen, H. 2012. Työ- ja elinkeinoministeriön ohjeita. Osoitteessa [http://www.tem.fi/files/31769/Paikantaminen\\_ja\\_henkilotietojen\\_keraaminen.pdf](http://www.tem.fi/files/31769/Paikantaminen_ja_henkilotietojen_keraaminen.pdf). 29.2.2012.

Liikennevirasto, Tietilasto 2010, Edita Prima Oy, Helsinki.

Lincoln, Y.S. – Guba E.G. 1985. Naturalistic Inquiry. Sage Publications. Beverly Hills, California.

LoBiondo, W. – Geri – Haber, J. 2002: Nursing Research: Methods, Critical Appraisal and Utilization. 5. Edition. Missouri.

- Lunn, B. 2011. Performance Audit Group. Independent Public Report 2011. Glasgow Scotland. Osoitteessa [http://www.performanceauditgroup.co.uk/pag\\_rep.htm](http://www.performanceauditgroup.co.uk/pag_rep.htm). 29.2.2012.
- Mattila, K. 2008, Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 26/2008, Tampere.
- Metsämuuronen, J. 2005. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä. Gummerus.
- Myllylä, M. Aarnikko, H. Ruonakoski, A. Kemppinen, M. 2006. Raportti Jalan- kulun turvallisuuden parantamisesta, Kunnossapidon kehittämis- ohjelma 2006–2010, Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki.
- Mäkelä, K. 1990. Kvalitatiivisen analyysin arviointiperusteet. Teoksessa K. Mäkelä (toim.) Kvalitatiivisen aineiston analyysi ja tulkinta. Helsinki. Gaudeamus.
- Möller, K. – Rajala, A. – Svahn, 2004. Tulevaisuuden liiketoimintaverkot. Hel- sinki. Teknologiateollisuus ry.
- Nikkonen, M. 1997, Etnografinen malli. Teoksessa: Paunonen, M. – Vehviläinen- Julkunen, K. Hoitotieteen tutkimusmetodiikka. Helsinki. WSOY.
- Näsi, J. – Aunola, M. 2005. Strategisen johtamisen teoria ja käytäntö. Tam- pere, Metallisteollisuuden kustannus Oy.
- Ojasalo, K. – Moilanen, T.-Ritalahti, J. 2009. Kehittämistyön menetelmät. Helsinki: WSOY.
- Olkkonen, T. 1994. Johdatus teollisuustalouden tutkimustyöhön. TKK/ Ra- portti nro 152, Otaniemi.
- Opasmedia Oy 2012. Suomen Internet-opas 2012. Tampere. Osoitteessa <http://www.internetopas.com>. 29.2.2012.
- Pahnila, O-P. 2009. Destia Oy:n Infrahoito Kehittämispäällikön haastattelu 15.5.2009. Osoitteessa [http://www.viirit.fi/index.php? page=referenssit](http://www.viirit.fi/index.php?page=referenssit). 29.2.2012.
- Palonen, K. 2011. Isoveli valvoo. Mestalla.fi. Osoitteessa <http://www.rakennusliitto.fi/mestalla/uutiset/?x2876736=4534018>. 28.2.2012.

- Peltomäki, A. 2010. Identifying and Measuring the Financial and Non-Financial Values and Benefits of a Mobile Business Service Pro-gradu tutkielma, Helsingin kauppakorkeakoulu.
- Puustinen, T. 2011. Tekniikka ja Talous 2011. Innovaatiot. Helsinki. Osoitteessa <http://www.tekniikkatalous.fi/innovaatiot/pomon+uusin+assa+reaaliaikainen+gpsvalvonta+tyokoneisiin/a729779>. 29.2.2012
- Raevuori, K. 2008. ESRI Finland Asiakaslehti 4/2008. Paikkatieto koko talon yhteiskäyttöön Destiassa. Espoo. Osoitteessa <http://www.esri.fi/referenssit/referenssit/destia.html>. 29.2.2012.
- Raevuori, K. 2011. ESRI Finland. Asiakaslehti 2/2011. Junat kartalla lähesreaaliajassa. Mitä ovat paikkatieto ja GIS? Espoo. Osoitteessa [http://www.esri.fi/esri-lehti\\_2.2011.pdf](http://www.esri.fi/esri-lehti_2.2011.pdf). 29.2.2012.
- Rantapelkonen, A. 1993. Kehittämisprojektit yritysten muutoksessa. Rovaniemi, Lapin Yliopisto.
- Rantanen, J. 2000. Tietointensiivisen työn kehitysnäkymiä Suomessa. Työ ja ihminen. Työympäristön aikakauskirja 2/2000, Työterveyslaitos, Helsinki.
- SKU 2011. Lapin ELY-keskus. 2011. Sopimuskohtaiset urakkaehdot, SKU Hoidon ja ylläpidon alueurakka Pello 2012 -2017. 30.1.2012.
- Sähköisen viestinnän tietosuojalaki 16.6.2004/516. Osoitteessa <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2004/20040516>. 29.2.2012.
- Tekijänoikeuslaki 8.7.1961/404. Osoitteessa <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1961/19610404>. 29.2.2012.
- Tervonen, I. 2010. Oulun yliopisto. Tietojenkäsittelytieteiden laitos. Osoitteessa <http://www.tol oulu.fi/users/ilkka.tervonen/TKJ.html>. 29.2.2012.
- Tiehallinto, 2005. Liikenteen hallinnan arkkitehtuuri, Osajärjestelmien tarkastelu, Edita, Helsinki.
- Tiehallinto, 2009. Teiden talvihoito, Laatuvaatimukset, Moniste, Helsinki

Lapin Ely-keskus; Sopimuskohtaiset urakkaehdot, SKU Hoidon ja ylläpidon alueurakat. 31.1.2011.

Tietosuojalaki. Työelämän tietosuoja 26.9.2008, Työ- ja elinkeinoministeriö. Osoitteessa [http://www.tem.fi/files/20193/8.013s\\_Tyoelaman\\_tietosuoja.pdf](http://www.tem.fi/files/20193/8.013s_Tyoelaman_tietosuoja.pdf). 29.2.2012.

Tietosuojavaltuutetun toimisto 2010. Paikantaminen työelämässä. Helsinki. Osoitteessa <http://www.tietosuoja.fi/55745.htm>. 29.2.2012.

Tikkanen, T. 2008, Haastattelu ESRI Finland Asiakaslehti 4/2008. Paikkatieto koko talon yhteiskäyttöön Destiassa. Espoo. Osoitteessa <http://www.esri.fi/referenssit/referenssit/destia.html>. 29.2.2012.

Toiviainen, H – Hänninen, H. 2006, Rajanylitykset työssä. Helsinki. Ps-kustannus.

Tynjälä, P. 1991. Kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien luotettavuudesta. Kasvatus 22.

Työministeriö 2009. Tieliikenteen ammatteja. Helsinki. Osoitteessa <http://www.mol.fi/avo/alat/54.htm>. 29.2.2012.

Vnp. 10.3.2000, Periaatepäätös tielaitoksen uudistamisesta ja tienpidon rahoituksesta vuosina 2000. Osoitteessa <http://www.valtioneuvosto.fi/toiminta/vnviikko/vnviikko/viikko.jsp?oid=103336>. 29.2.2012

Valtiontalouden tarkastusvirasto, 2006. Teiden kunnossapito tielaitosuudistuksen jälkeen 126/2006. Osoitteessa [http://www.vtv.fi/files/1194/1262006\\_Teiden\\_kunnossapito\\_netti.pdf](http://www.vtv.fi/files/1194/1262006_Teiden_kunnossapito_netti.pdf). 29.2.2012.

Varto, J. 1995, Fenomenologinen tieteen kritiikki. Tampereen yliopisto. Tampere 1995.

VR OY 2012. Junat kartalla palvelu. Helsinki. Osoitteessa <http://www.vr.fi/fi/index/aikataulut/junatkartalla.html>. 29.2.2012..

Xianming, S. 2010. BestThinking. Articles engineering. NC Yhdysvallat. Osoitteessa [http://www.bestthinking.com/articles/engineering/civil\\_engineering/transportation\\_engineering/winter-road-maintenance-best-practices-emerging-challenges-and-research-needs](http://www.bestthinking.com/articles/engineering/civil_engineering/transportation_engineering/winter-road-maintenance-best-practices-emerging-challenges-and-research-needs). 29.2.2012.

Åstedt-Kurki, P. – Heikkinen, R-L. 1994, Two approaches to the study of experiences of health and old age: the thematic interview and the narrative method. NCBI Yhdysvallat.

## LIITTEET

Liite 1. Teemahaastattelu ja kysymykset työmaapäälliköt

Liite 2. Teemahaastattelu ja kysymykset johto ym. asiantuntijat

Liite 3. Teemahaastattelu tilaajaorganisaatio

## Liite 1. Haastattelu työmaapäälliköt

<b>Vastaaja</b>	Nimi	Urakka
<b>Urakan nimi ja kesto</b>		
<b>Oman ja alihankintakaluston seurantajärjestelmä talvihoi- dossa</b>	Valitse oikealta käytössänne oleva	Excel-taulukko <input type="checkbox"/> Incode-mobiili <input type="checkbox"/> Autokeiju <input type="checkbox"/> Joku muu <input type="checkbox"/>
<b>Alihankinnan seurantajärjes- telmä</b>  Kirjoita tähän kenttään omat huomiot		
<b>Ongelmat käytössä</b>  Mitä?		
<b>Työmenetelmien valinta ja käyttö</b>  Miksi järjestelmä on teillä käy- tössä?		
<b>Koulutus ja toteutus</b>  Miten olet perehdyttänyt valitun seurantamenetelmän käytön?		
<b>Työn tuotokset</b> Tavoite?		
<b>Raportointi</b>  Mihin käytät saatuja raportteja?		
<b>Kehitettävää</b>  Vapaa sana?		
<b>Päiväys</b>		



## Liite 2. Haastattelu johto ja asiantuntijat

Vastaaja	Nimi	Organisaatio
<b>Tehtävä organisaatiossa</b>		
<b>Organisaation tarpeet</b>		
<b>Nykytila / lähitulevaisuus</b>		
<b>Infrahoidon seurantajärjestelmä</b>  Kirjoita tähän kenttään omat huomiot		
<b>Ongelmat nykytilanteessa</b>  Mitä?		
<b>Seurantajärjestelmän hyödyntäminen</b>  Mitä? Miten? Missä?		
<b>Koulutus ja toteutus</b>  Palveluntuottaja? Oma? Kehitettävää?		
<b>Raportointi</b>  Mihin käytät tietoja? Linkitykset tilaajan järjestelmiin?		
<b>Kehitettävää</b>  Vapaa sana?		
<b>Päiväys</b>		

## Liite 3. Haastattelu tilaaja

<b>Vastaaja</b>	Nimi	Organisaatio
<b>Organisaatio ja asema siinä</b>		
<b>Haastattelukysymykset</b>	<b>Kirjoita vastaukset alla oleviin soluihin</b>	
<b>Seurantajärjestelmä tilaajata-solla</b> Kirjoita tähän kenttään omat tarpeet ja huomiot		
<b>Tiedostetut ongelmat</b> Mitä?		
<b>Omat huomiot nykytilasta</b> Miten? Missä?		
<b>Koulutus ja toteutus</b> Miten käytön koulutus olisi paras toteuttaa?		
<b>Työn tuotokset</b> Tavoite? Strategiaperusta?		
<b>Raportointi</b> Mihin käytät tietoja? Linkitykset tilaajan järjestelmiin?		
<b>Kehitettävää</b> Vapaa sana?		
<b>Päiväys</b>		