

---

**Paikanninlaitteet katujen kunnossapidossa**  
Toimivuustarkastelu



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Liikennealan koulutusohjelma

Hamk Riihimäki, kevät 2013

*Henri Aaltonen*



Hamk Riihimäki  
Liikennealan koulutusohjelma  
Suuntautumisvaihtoehto: Älykkäät liikennejärjestelmät

---

<b>Tekijä</b>	Henri Antero Aaltonen	<b>Vuosi</b> 2013
<b>Työn nimi</b>	Paikanninlaitteet katujen kunnossapidossa	

---

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli tutkia paikanninlaitteiden toimivuutta katujen kunnossapidon työkonneissa ja selvittää niiden käyttöönottovaiheessa huomioitavia asioita. Paikanninlaitteita ei työn kirjoitusvaiheessa ollut vielä kilpailutettu, eikä näin ollen myöskään käyttöönotettu. Työssäni olen käsitellyt paikanninlaitteiden teknistä toimintaa, käyttöönoton yhteydessä huomioitavia juridisia lähtökohtia sekä paikanninlaitteiden vaikutusta kustannuksiin ja työturvallisuuteen.

Työni toimeksiantajana toimi Vantaan kaupungin katujen kunnossapitoyksikkö. Kaupungille tuleva paikanninjärjestelmä ei rajoitu ainoastaan katujen kunnossapitoon vaan samaa järjestelmää tulee jatkossa käyttämään myös pysäköinninvalvonta sekä kotihoito. Työssäni olen perehtynyt ainoastaan kunnossapito-organisaatioon.

Tietoa työkonneiden paikantamista varten keräsin Vantaan kaupungin henkilöstöltä, alan toimijoilta, kirjoista sekä internetistä.

Tärkeimpinä tuloksina työssäni on selvitetty, millä tavoin paikanninlaitteiden käyttöönottaminen on juridisesti oikeaoppista. Kun paikanninlaitetta otetaan käyttöön, on tärkeintä selvittää että tarkoituksena on paikantaa työkonetta eikä sen kuljettajaa. Muiden alan toimijoiden ja omien laskelmieni mukaan työssäni on myös todettu paikanninlaitteiden tuovan huomattavia kustannussäästöjä kunnossapidon nykytilaan verrattuna.

**Avainsanat** Paikanninlaite, katujen kunnossapito, paikkatietojärjestelmä, työturvallisuus

**Sivut** 36 s.+ liitteet 4 s.

Riihimäki  
Degree Programme in Traffic and Transport Management  
Smart Traffic Systems

---

<b>Author</b>	Henri Aaltonen	<b>Year</b> 2013
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	Use of tracking in street maintenance	

---

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to research the operability of tracking devices in street maintenances machinery and solve any problems that occur during their utilization. The tracking devices had not been opened for or utilized while this thesis was being written. The following topics are discussed in this thesis judicial aspects to be, conserved in the utilization, the cost of the devices as well work safety.

The commissioner of this thesis was city of Vantaa's street maintenance unit. These tracking devices are not going to only be limited to the street maintenance unit only, they will also be utilized in parking control and home care units. However for this thesis only the usage in the street maintenance unit was focused on.

The information for this thesis was collected from City of Vantaa's staff, industry representatives, books and also from the Internet.

The most important result of this work was establishment of the legal aspects to be considered when commissioning the tracking devices. The most important thing during the commissioning is to explain that these devices are meant to tracking machinery, not the workers. According to other industry representatives and the calculations tracking devices are going to bring notable expense savings to the present situation.

**Keywords** Tracking device, street maintenance, geographic information system, work safety.

**Pages** 36 p. + appendices 4 p.



---

## MÄÄRITELMÄT JA LYHENTEET

GPS	(Globalpositioningsystem) Satelliittipaikannusjärjestelmä
PAIKKATIETO	Paikannettua kohdetta kuvaava sijaintitiedon ja ominaisuustiedon tietokokonaisuus.
RFID	(Radio Frequency IDentification) Radioteitse etäluettava tunnistite.

# SISÄLLYS

MÄÄRITELMÄT JA LYHENTEET .....	5
1 JOHDANTO.....	1
1.1 Alkusanat.....	1
1.2 Tavoitteet.....	2
1.3 Paikanninlaitteet työelämässä .....	3
1.4 Vantaan kaupungin henkilöstön näkemyksiä.....	4
1.4.1 Henkilöhaastattelun vastauksien jakauma .....	4
1.5 Paikkatiedot.....	7
1.6 Karttapohjat ja pistevälit .....	8
2 PAIKANTIMIEN KÄYTTÖÖNOTTOA OHJAAVAT LÄHTÖKOHDAT.....	9
2.1 Juridiset lähtökohdat paikantamiseen työelämässä .....	9
2.1.1 Yhteistoimintaneuvottelut .....	10
2.2 Paikantamistapojen eroavaisuuksia.....	11
2.2.1 Välillinen paikantaminen.....	11
2.2.2 Välitön paikantaminen.....	12
3 ALUSTAN VALINTA PAIKANNINLAITTEIDEN KÄYTTÖÖN.....	13
3.1 Tietokonepohjainen käyttöliittymä .....	15
3.1.1 Tietokonepohjaisen käyttöliittymän edut .....	15
3.1.2 Tietokonepohjaisen käyttöliittymän haitat .....	16
3.2 Matkapuhelinpohjainen käyttöliittymä .....	16
3.2.1 Matkapuhelinpohjaisen käyttöliittymän edut .....	17
3.2.2 Matkapuhelinpohjaisen käyttöliittymän haitat .....	17
3.3 Tablettipohjainen käyttöliittymä .....	17
3.3.1 Tablettipohjaisen käyttöliittymän edut .....	17
3.3.2 Tablettipohjaisen käyttöliittymän haitat .....	18
3.4 Yhteenvedo eri alustojen käyttöliittymistä .....	18
4 PAIKANNINLAITTEIDEN AVULLA TAVOITELTAVAT EDUT .....	18
4.1 Työturvallisuus.....	19
4.2 Taloudellisuus .....	19
4.2.1 Polttoaineen kulutuksen seuranta .....	20
4.2.2 Kaluston käyttökustannusten seuranta .....	20
4.2.2.1 Esimerkki raskaan kaluston säästöistä.....	21
4.2.2.2 Esimerkki kevyen kaluston säästöistä .....	21
4.3 Korvausvaatimukset .....	21
4.3.1 Korvaushakemusten muodostuminen ja taloudelliset kustannukset .....	22
4.3.2 Paikanninlaitteiden edut korvaushakemuksien käsittelyyn. ....	24
4.4 Raportit ja ilmoitukset.....	24
4.4.1 Työsuunnitelmat / päiväraportit .....	24

---

4.4.2	Kaluston käyttöasteiden seuranta .....	25
4.4.3	Tilaustöiden ja vakuutusyhtiöiden laskutus.....	26
5	RISKIENHALLINTA .....	27
5.1	Vaaratilanteiden havaitseminen paikantimilla .....	27
5.2	Paikantimet vikatilanteissa.....	28
5.3	Riskienhallintaprosessi.....	28
5.3.1	Riskianalyysi .....	29
6	TUTKIMUSKYSELYN TULOKSET .....	29
6.1	Tutkimuskysymys nro 1 .....	29
6.2	Tutkimuskysymys nro 2.....	30
6.3	Tutkimuskysymys nro 3 .....	32

Liite 1      Henkilöstöhaastattelu lomake

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Alkusanat

Tutkin opinnäytetyössäni paikanninlaitteiden yhteensopivuutta katujen kunnossapidon työkoneisiin. Paikantimien käyttöönotto tapahtuu vuoden 2013 kevään aikana. Paikantimia ei näin ollen vielä ollut käytönotettu insinöörityön kirjoittamisen aloitusvaiheessa.

Työni toimeksiantajana toimi Vantaan kaupungin läntinen katujen kunnossapitoyksikkö, jonka tehtävänä on Länsi-Vantaan katujen ja teiden kunnossapito (Kuva 1).

Koko Vantaan kaupungin katujen kunnossapitoyksikön vastualueeseen kuuluu hoidettavia katuja, teitä ja kevyenliikenteenväyliä yhteensä noin 1 488 kilometriä. Pääväylien, mm. Vihdintien ja Ylästöntien kunnossapitotehtävät kuuluvat Uudenmaan ELY-keskuksen hoitoalueeseen.



Kuva 1. Talvikunnossapitokalustoa Vantaan kaupungin tukikohdassa helmikuussa 2013



Kunnossapitotöihin kuuluu talvisin mm. väylien aurausta, liukkaudentorjuntaa, polanteiden poistamista, auratun lumen pois ajoa kaduilta lumen vastaanottopaikalle ja keväisin hiekoituksen poistoa. Katuja hoidetaan kunnossapitoluokituksen mukaisessa järjestyksessä. Kunnossapitoluokituksen kärkipäässä ovat vilkkaasti liikennöidyt pääväylät sekä joukkoliikenteen käyttämät väylät.

Kesäisin katualueiden hoitotöihin kuuluvat mm. katujen ja teiden harjausta ja pesemistä koneellisesti, asfalttivaurioiden korjaamista kylmäpaikkausmassalla, reunakivien asentamista, sorateiden lanaamista sekä uusien liikenteenohjaussuunnitelmien toteuttamista esim. liikennemerkkejä vaihtamalla. (Vantaan kaupunki 2013)

### 1.2 Tavoitteet

Työn tavoitteena on arvioida paikanninlaitteiden toimintavarmuutta ja luotettavuutta.

Tutkimuskysymykset opinnäytetyössäni ovat:

1. Aiheuttavatko paikantimet kunnossapitoyksikölle turhia lisäkustannuksia vai hyödyttääkö niiden käytöstä myös taloudellisesti?
2. Miten luotettavaa tietoa nykyajan paikanninlaitteet tarjoavat?
3. Tarvitseeko kunnossapidon paikanninlaitteiden toiminnan kehittäely jatkotoimenpiteitä?

Tämän työn tutkimustulokset perustuvat omaan arviointiini sekä henkilöstön antamiin lausuntoihin.

### 1.3 Paikanninlaitteet työelämässä

Tämän insinööriyön tarkoituksena on tutkia paikanninlaitteiden toimivuutta katujen kunnossapitoyksikössä Länsi-Vantaalla.

Ajoneuvopaikannuksen kehittyminen ja yleistyminen on tänä päivänä avain tehokkaaseen kaluston kontrolloimiseen ja kustannussäästämiseen.

Kehityksen suunta paikantimien käyttöönotossa ammattiliikenteen osalta on viime vuosien aikana ollut positiivinen niin Suomessa kuin muissakin pohjoismaissa kehittyneen tietotekniikan ansiosta. Tänä päivänä Suomen suurimmista alan yrityksistä esimerkiksi VrTrack sekä Destia käyttävät paikanninjärjestelmiä omissa työkoneissaan.

Paikantimien pääasiallisina tavoiteltavina hyötyinä työkoneissa on vähentää työkoneiden käyttöön liittyviä kustannuksia, sekä parantaa työntekijöiden turvallisuutta.

Vantaan kaupungilla ei ole ennen muutamia pilottikokeiluja lukuun ottamatta ollut käytössään työkoneisiin asennettuja paikanninlaitteita.

Kesällä 2012 Vantaan kaupunki kokosi paikannintiimin, joka pohti paikanninlaitteilta vaadittavia ominaisuuksia. Työryhmä koostui mm kunnossapidon, pysäköinninvalvonnan ja kaupungin varikon henkilöstöstä. Työryhmä selvitti mitä ominaisuuksia eri hankintayksiköt toivoivat omilta paikanninlaitteiltaan sekä laati yhteiset pelisäännöt joita tulee noudattaa eri yksiköiden välillä.

Paikanninlaitteiden tärkeimmiksi toimintaominaisuuksiksi listattiin kaluston reaaliaikainen seuraaminen tietokoneen ja älypuhelin välityksellä sekä ajo-päiväkirjojen ja raporttien tulostamismahdollisuus Pdf- ja Excel-formaattiin. Järjestelmän käyttöliittymän haluttiin olevan selainpohjainen.

Paikantimiin liittämistä varten kaupungin karttatiedostot ovat tällä hetkellä dwg-kuvatiedostoina. Kevyen liikenteen keskilinjojen geometriat ovat olleet kaupungilla sähköisessä muodossa noin 10 vuoden ajan. Näin ollen geometri-an liittämiseksi paikantimiin on olemassa topologisesti ehjä verkko.

Kaupungin työryhmä kävi syksyllä 2012 tutustumassa Tampereen kaupungilla käytössä olevaan paikanninjärjestelmään. Samalla selvitettiin heidän mahdollisesti havaitsemiaan puutteita omassa järjestelmässään. Tampereella kerrottiin hyväksyttävien korvaushakemusten määrän pudonneen murto-osaan entisestä paikantimien käyttöönoton jälkeen. Korvaushakemuksia on käsitelty tarkemmin tämän työn luvussa 4.3.

Kesällä 2012 käydyissä kokouksissa päätettiin, että tarjouspyyntö oli saatava valmiiksi kevättalven 2013 mennessä. Tarjouspyynnön kilpailutus ja paikan-

timien käyttöönotto tapahtuu keväällä 2013. Suomessa on noin 20 paikanninlaitteita tarjoavaa yritystä, joista 2-5 kpl täyttää Vantaan kaupungin asettamat kriteerit.

### 1.4 Vantaan kaupungin henkilöstön näkemyksiä

Katujen kunnossapidon työnjohdon mielipiteiden mukaan karttapaikannuksen tarkkuuden tulisi olla erittäin tarkkaa verrattaessa esimerkiksi siviiliautoilijoille myytäviin gps-paikantimiin. Toivomuksena oli että esimerkiksi kaivot löytyisivät talvisin lumen alta paikantimien avulla. Osa nykyisistä katujen kunnossapidon esimiehistä on aiemmin työskennellyt Destian palveluksessa, jossa paikanninlaitteet olivat jo tuolloin käytössä.

Insinööriyöhön liittyen työnjohdolle sekä varikon henkilökunnalle lähetettiin syksyllä 2012 haastattelulomake jossa kysyttiin heidän henkilökohtaisia mielipiteitä paikantimista sekä niiden käyttöönotosta. Kyselylomakkeessa oli yhteensä 10 kysymystä (liite 1).

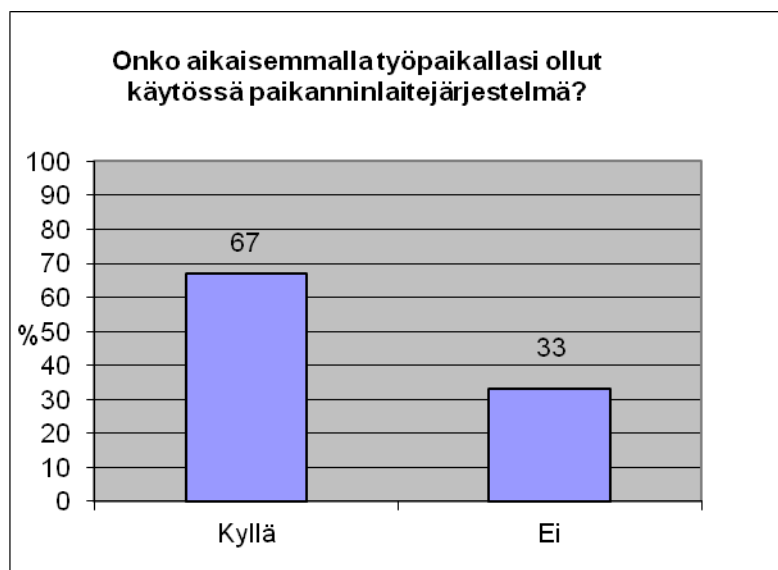
Suuri osa Destialla aiemmin työskennelleistä henkilöistä piti paikanninlaitteiden käyttöönottoa positiivisena asiana. Huolta herättivät kuitenkin käyttöliittymän tuomat ongelmat sekä mahdolliset järjestelmän vikatilat. Aikanaan Destialla oli varattu yksi henkilö täysitoimisesti järjestelmän tukemiseen, opastamiseen ja korjaamiseen.

Paikantimet tulisi saada tuotua työelämään mahdollisimman positiivisena asiana. Paikantimien käyttöönoton Vantaalla uskottiin aiheuttavan miehistössä pelkoa ”kyttämisen” tunteesta.

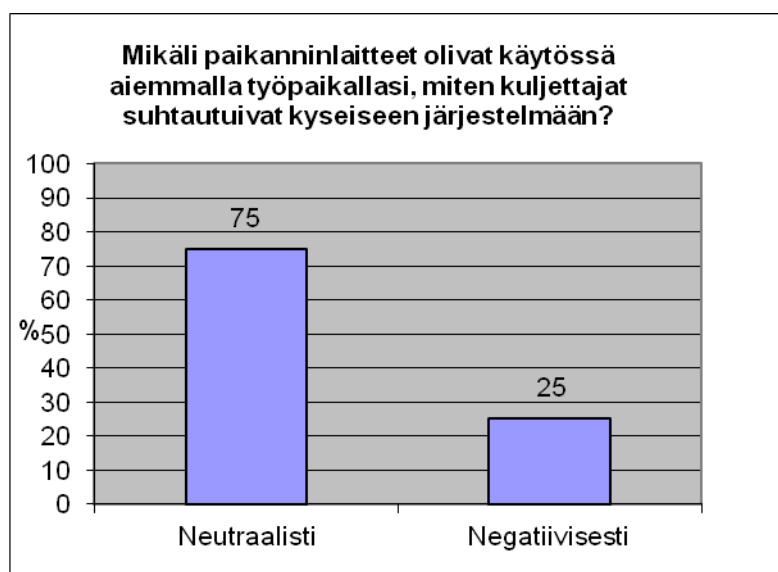
Positiivisiksi asioiksi koettiin mm. materiaalin seuranta sekä työaikojen kirjautuminen automaattisesti ilman manuaalista seurantaa. Henkilöhaastatteluja sekä niiden vastauksia on käsitelty tässä työssä tarkemmin luvussa 1.4.1.

#### 1.4.1 Henkilöhaastattelun vastauksien jakauma

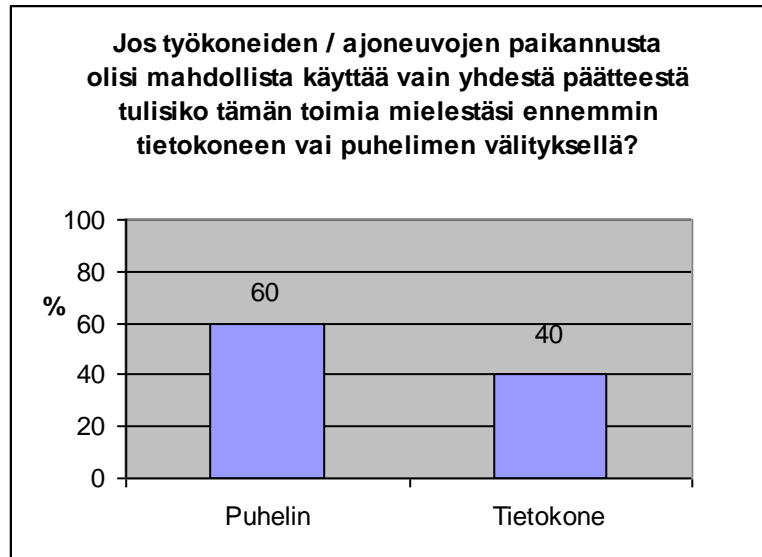
Luvussa 1.4.1 on selvitetty henkilöhaastattelun vastauksien jakaumia. Haastattelussa oli yhteensä 10 kysymystä joista 4 on kuvattu pylväsdiagrammien avulla (Kuva 2, Kuva 3, Kuva 4 ja Kuva 5).



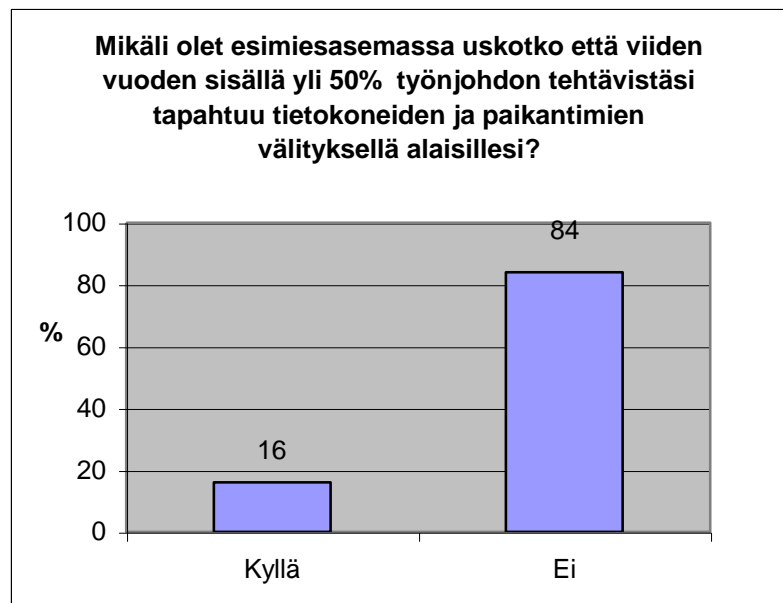
Kuva 2. Henkilöstöhaastattelun kysymys nro 1.



Kuva 3. Henkilöstöhaastattelun kysymys nro 2.



Kuva 4. Henkilöstöhaastattelun kysymys nro 3.



Kuva 5. Henkilöstöhaastattelun kysymys nro 4.

Edellä esitettyjen pylväsdiagrammien lisäksi henkilöhaastattelussa selvitettiin esimiesten mielipiteitä paikanninlaitteiden käyttöönotosta. Paikanninlaitteiden avulla toivotaan mm. työsuunnitelmien ja raporttien manuaalisen seurannan vähenevän.

Noin 75 % haastatteluun osallistuneista henkilöistä uskoi paikanninlaitteiden käyttöönoton tuottavan alkuun teknisiä ongelmia.

### 1.5 Paikkatiedot

Paikkatieto on dataa johon kuuluu jonkin tietyn kohteen maantieteellinen sijainti. Paikkatieto on paikannettua kohdetta kuvaava sijaintitiedon looginen kokonaisuus. Mittausjärjestelmiin perustuva paikkatieto syntyy kaukokartoituksella ja maanmittauksella. Paikantimiin liittämistä varten paikkatiedot tulee käsitellä tietoteknisesti tietokoneen avulla. Tätä liittämistä kutsutaan tiedon mallintamiseksi.

Nykyisin paikkatietoja käsitellään lähes poikkeuksetta tietokoneiden avulla. Paikkatiedot saattavat kuitenkin syntyä manuaalisin tavoin esim. lehtiöön kirjoitettavien muistiinpanojen pohjalta. Joissain tapauksissa paikkatiedot saattavat olla tallennettuna vain paperikarttana. Kappaleessa 1.3 todettiin Vantaan kaupungin paikkatietojen olevan tietokoneformaattissa. (Tokola, 1994 9 – 13)

Paikkatietoelementti sisältää kohteiden koordinaattitietoja. Tällä tavoin voidaan paikkatiedoista saatavien sijaintitietojen avulla esimerkiksi todeta kaivon kannen olevan pois paikoiltaan paikassa:  $45^{\circ}15'23''N$ . Kohteen paikallistaminen maastosta on huomattavasti nopeampaa tarkkojen koordinaattien avulla kuin ilmoittamalla kaivonkannen olevan pois paikoiltaan esimerkiksi Hämeentiellä.

Sijaintitiedoilla on usein myös topologiatieto. Topologiatiedolla tarkoitetaan sitä miten sijaintitietojen geometriat asettuvat toistensa suhteen. Geometriat voivat esim. leikata toisensa, olla vierekkäin jne.

Paikkatiedot esitetään lähes aina karttoina. Kartta on paikkatiedoista koostettu kuva, joka voidaan esittää erilaisten tietokoneiden näytöllä kuvan muodossa tai vaihtoehtoisesti tulostaa paperille. (Logica 2013)

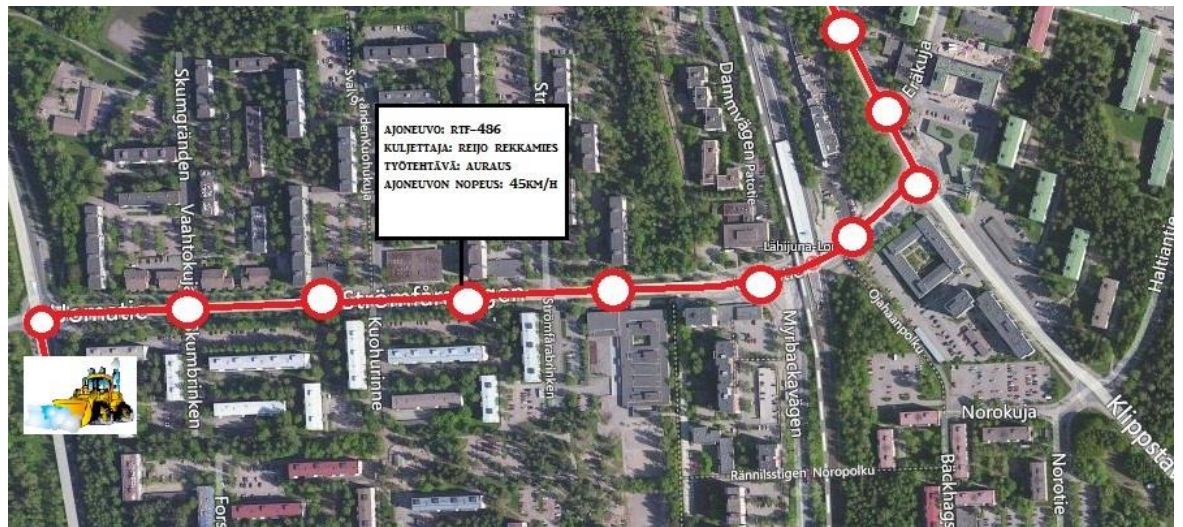
Suomessa suurimpia paikkatietojen tuottajia ovat mm. kunnat, Maanmittauslaitos ja Tilastokeskus. Tunnetuimpia paikkatieto-ohjelmistoja ovat: ArcGIS, Mapinfo sekä Microstation.

## 1.6 Karttapohjat ja pistevälit

Työkoneiden käyttämät reitit luodaan karttapohjiin pistetietoina. Pistetiedoilla tarkoitetaan siirtymävälillä tallennettua tietoa työkoneesta. Pistetiedoista voidaan selvittää esim. ajoneuvon nopeus ja sen hetkinen työtehtävä (Kuva 6). Pistetietojen aikavälin voi käyttäjä halutessaan määrittää itse. Harva, noin 30 sekunnin, pisteväli aiheuttaa oikomista kartalla mutta riittää hyvin paikannuksessa jossa on tarpeellista selvittää missä kone on liikkunut.

Katujen ja tiestön kunnossapidossa tarvitaan vähintään 5s. pisteväli ettei oikomisia tapahdu, esim. pistehiekoitukset risteysalueilla on nähtävä tarkasti. Joissakin tapauksissa esim. rampeissa pisteväli voi olla vain 2s. Tiheä pisteväli kuormittaa suuresti palvelimia jos asiakkaalla on satoja koneita samanaikaisesti töissä. Pistevälit tulee sovittaa työtehtävien ja tarpeiden mukaan sopiviksi.

(Mustonen, sähköpostiviesti 14.3.2013)



Kuva 6. Esimerkkikuva pistemallilla toteutetusta paikannuksesta (karttapohja : Bing maps).

Karttapohjiin voidaan liittää kuljettajien avuksi heille suunniteltuja työreittejä esim. auras- ja suolausreittejä. Liittäminen tapahtuu verkkokarttapalvelimien (Web Map Servers) kautta jotka mahdollistavat omiin karttoihin liitettäviä tietotasoja.

(Atlassian Confurence 2012)

## 2 PAIKANTIMIEN KÄYTTÖÖNOTTOA OHJAAVAT LÄHTÖKOHDAT

Tässä luvussa käsitellään paikantimien käyttöönoton yhteydessä huomioitavia lähtökohtia.

### 2.1 Juridiset lähtökohdat paikantamiseen työelämässä

Paikantimien lähtökohtaisena tarkoituksena on paikantaa kalustoa. Näin ylläpidetään myös työntekijöiden turvallisuutta ja hälytyksen sattuessa voidaan lähimpänä oleva työkone lähettää tapaturmapaikalle auttamaan.

Kun paikannetaan ajoneuvoa, paikannetaan myös kuljettajan sijaintia. Kuljettajan sijainnan paikantaminen ei kuitenkaan ole kunnossapitokoneisiin asennettavien paikantimien tarkoituksena. (Äimälä, Åström & Nyssölä, 2012 40 – 43)

Tietosuojalaki on määrännyt paikanninlaitteiden käytöstä työelämässä seuraavasti:

*Paikantimien käyttöönotossa sovelletaan työelämän tietosuojalakia. Tämän lain kolmannen pykälän mukaan työnantajalla on oikeus käsitellä vain välittömästi työsuhteen kannalta oleellisia henkilötietoja, jotka liittyvät työsuhteen osapuolten välisiin oikeuksien ja velvollisuuksien hoitamiseen tai työnantajan työntekijöille tarjomiin etuisuuksiin taikka johtuvat työtehtävien erikoisluonteesta. (Tietosuoja paikantaminen työelämässä 2010)*



### 2.1.1 Yhteistoimintaneuvottelut

Yhteistoimintaneuvotteluissa on Suomen yhteistoimintalaissa määrätty seuraavasti:

*Yhteistoimintalain luku 4 koskee organisaatioiden yleisten suunnitelmien, tavoitteiden sekä periaatteiden käsittelyä työnantajan ja työntekijöiden välisessä yhteistoiminnassa.*

*Yhteistoimintalaki sisältää nimenomaisen säännöksen, YTL 19 § 3-kohta, jonka mukaan työntekijöihinkohdistuvan kameravalvonnan, kulunvalvonnan ja muun teknisin menetelmin toteutettavan valvonnan tarkoitus, käyttöönotto ja niissä käytettävät menetelmät tulee käsitellä yhteistoimintaneuvotteluissa. (Yhteistoiminta-asiamiehen ohje paikantamista ja henkilötietojen keräämisen periaatteita ja käytäntöjä koskevasta yhteistoimintamenettelystä 5.1.2012)*

Yhteistoimintaneuvottelut tulee käydä henkilöiden välillä joita yhteistoimintaneuvottelu koskee. Vantaalla yhteistoimintaneuvotteluihin osallistuvat kaikkien paikannusta koskevien organisaatioiden pääluottamusmiehet. Yhteistoimintaneuvotteluiden koskiessa useampaa kuin yhtä henkilöstöryhmää on neuvottelut käytävä kokouksessa johon asianomaisten henkilöiden on osallistuttava.

Tavanomaisesti työnantajan aloite käynnistää yhteistoimintaneuvottelut mutta myös henkilöstöryhmän edustajalla on oikeus käynnistää neuvottelut ennen paikanninvalvonnan käyttöönottoa.

Henkilöstöryhmän edustajan pyytäessä on työnantajan tehtävä aloite yhteistoimintaneuvotteluista mahdollisimman nopeasti. Työnantajan tulee ilmoittaa neuvotteluihin osallistuville toimihenkilöille yhteistoimintaneuvottelujen aloitus ajankohta sekä -paikka.

Yhteistoimintaneuvotteluissa on yhteistoimintalakien 19§ ja 20§ nojalla käytävä läpi paikantamisen osalta seuraavat oleelliset asiat:

- Paikantamisen syyt
- Tarkoitukset ja tavoitteet
- Vaikutukset työelämässä
- Millä tavoin paikantaminen tapahtuu
- Käyttöönoton ajankohta

(Yhteistoiminta-asiamiehen ohje paikantamista ja henkilötietojen keräämisen periaatteita ja käytäntöjä koskevasta yhteistoimintamenettelystä 5.1.2012)

## 2.2 Paikantamistapojen eroavaisuuksia

Välillinen ja välitön paikantaminen ovat molemmat lähtökohtaisesti valvontaa, joka suoritetaan teknisin menetelmin. Luvussa 2.2 on käsitelty välillisen ja välittömän paikannuksen eroavaisuuksia toisistaan. On oleellista huomioda, että yhteistoimintamenettelyssä ei voida edes työntekijöiden suostumuksella sopia paikkatietojen keräämisestä, mikäli niiden kerääminen ei muuten ole perusteltua. (Fondia, Partanen, 2011)

### 2.2.1 Välillinen paikantaminen

Työntekijän välillisellä paikantamisella tarkoitetaan seuraavaa: Mikäli paikannus suuntautuu työnantajan ajoneuvoon (esimerkiksi ajoneuvoon asennettuun paikanninlaitteeseen), on sitä myös pidettävä työntekijän paikantamisena, jos tarkoituksena on henkilöstöressurssien ohjaaminen tai ajoneuvon perusteella voidaan selvittää sen kulloinenkin käyttäjä esimerkiksi työvuorolistan perusteella. (Työelämän tietosuoja 2009)

### 2.2.2 Välitön paikantaminen

Välittömän paikannuksen tarkoituksena on seurata ja paikantaa jotakin tiettyä työntekijää. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi kun työntekijälle annetaan erillinen paikannuslaite tai paikantaminen tapahtuu työntekijällä olevan matkapuhelimen avustuksella.

Välittömän paikannuksen tapauksissa ei riitä edellä mainittu yhteistoimintamenettelyn myötä tapahtuva yleinen informointi paikannuspalvelun käytöstä vaan työntekijän paikantamisen tarvetta on arvioitava työntekijäkohtaisesti. Työntekijältä on saatava suostumus kyseiseen toimenpiteeseen. Työntekijällä on oltava myös mahdollisuus kytkeä paikannus itsenäisesti pois päältä ja päälle. Erityisen tärkeää tämä on varsinkin silloin kun työntekijä voi luvallisesti käyttää työnantajan hänelle luovuttamaa päätelaitetta (esimerkiksi työsuhdepuhelinta) työajan ulkopuolella. (Työelämän tietosuoja 2009)

### 3 ALUSTAN VALINTA PAIKANNINLAITTEIDEN KÄYTTÖÖN

Tietotekniikan kehittyessä on tänä päivänä järkevintä tuottaa paikanninlaitteiden käyttöliittymät selainpohjaiseksi. Näin mahdollistetaan käyttö useilla eri päätteillä ja lähestulkoon ainoana vaatimuksena on laitteen kytkeminen internetiin.

Paikanninlaitteet itsessään tullaan asentamaan ajoneuvoihin kolmella eri tavalla. Nämä asennustavat ovat:

1. Kiinteä asennus.

Kiinteät paikanninlaitteet (Kuva 7) eivät vaadi kuljettajalta erillistä laitteen kytkemistä päälle. Kiinteä paikanninlaite tunnistaa itse milloin kuljettaja esim. auraa tai hiekoittaa tietä. Tunnistaminen mahdollistetaan auroihin ym. laitteisiin kytkettävien antureiden avulla.



Kuva 7. Kiinteästi asennettava paikanninlaite

2. Painonapilla tapahtuva paikannus.

Painonapilla toimiva paikannin kerää tiedot tehdystä työstä työnumeroiden perusteella. Painonappien toiminnot voidaan jäsentää vuodenaikojen mukaan.

3. Ajoneuvojen ja työkoneiden välillä siirrettävä paikannin.

Ajoneuvojen ja työkoneiden välillä siirrettävä paikannin saa virtansa 12-voltin jännitelähdöstä esim. tupakansytyttimestä (Kuva 8). Siirrettävä paikannin on hyödyllinen vanhoissa ajoneuvoissa ja työkoneissa joiden tiedetään pian siirtyvän pois uusien tieltä.



Kuva 8. Ajoneuvojen välillä siirrettävä paikanninyksikkö

Virran syöttö-/ herätysvirta voidaan ottaa myös virtalukon takaa tai erillisen virtakytkimen kautta. Paikanninlaitteisiin on myös mahdollista liittää oma akkuvarmistus jota käytetään samalla myös laitteen muistin varmistamiseksi.

(Mustonen, sähköpostiviesti 15.2.2013)

Kuljettajan tunnistus tapahtuu RFID-lukulaitteen avulla (Kuva 9).



Kuva 9. RFID lukulaite ja kuljettajan tunnistin

Tässä kappaleessa on vertailtu eri alustojen hyviä ja huonoa puolia paikanninlaitteen päätteen toimijana.

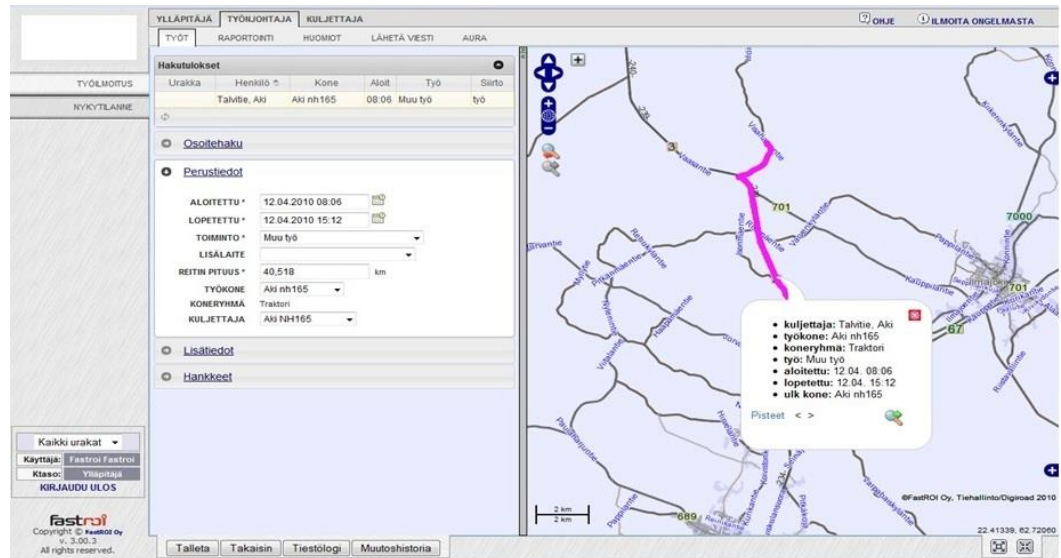
## 3.1 Tietokonepohjainen käyttöliittymä

Tietokonepohjainen käyttöliittymä on yleisimpiä paikanninlaitteen päätteitä matkapuhelimen lisäksi. Luvussa 3.1.1 on käsitelty tietokonepohjaisen käyttöliittymän etuja ja haittoja.

### 3.1.1 Tietokonepohjaisen käyttöliittymän edut

Tietokoneen suurimpina etuina paikanninlaitteen päätteinä ovat sen käytön nopeus sekä yleisesti ottaen suuri näytön koko verrattuna matkapuhelimiin. Tietokoneen käyttö on myös useimmille käyttäjille selkein vaihtoehto matkapuhelimen tai tabletin sijaan erillisen näppäimistön sekä hiiren ansiosta (Kuva 10).

Tietokoneen avulla on myös toistaiseksi kätevinä tulostaa halutut raportit järjestelmästä esim. pdf- ja excel muotoon.



Kuva 10. Fastroi Oy:n tietokoneella käytettävä paikanninjärjestelmä

### 3.1.2 Tietokonepohjaisen käyttöliittymän haitat

Tietokonetta, edes kannettavaa tietokonetta, ei kuitenkaan ole mahdollista kuljettaa yhtä kätevästi mukana kuin matkapuhelinta tai pienikokoista tablettia. Tämän takia tietokonepäänteen käyttäjä on ikään kuin sidottu toimimaan tietyssä paikassa käyttäessään kyseistä päätettä.

### 3.2 Matkapuhelinpohjainen käyttöliittymä

Matkapuhelinten viime vuosina tapahtunut kehitys on mahdollistanut lähes tietokoneen ominaisuudet taskukokoon. Uusimmat ja tehokkaimmat markkinoille tulleet älypuhelimet kykenevät ohjaamaan suhteellisen raskaitakin ohjelmistoja (Kuva 11). Luvussa 3.2 on käsitelty matkapuhelimen etuja ja haittoja paikanninlaitteen päänteenä.



Kuva 11. Fastroi Oy:n katujen kunnossapitoon suunniteltu mobiilikäyttöjärjestelmä

### 3.2.1 Matkapuhelinpohjaisen käyttöliittymän edut

Suurimpia etuja matkapuhelimen ollessa paikanninjärjestelmän päätelaitteena on se, että se kulkee aina mukana esimerkiksi autossa ja maastossa. Matkapuhelimen avulla voidaan järjestelmään lähettää kuvia havaituista työtehtävistä. Kuvien liittäminen paikanninjärjestelmään helpottaa työtehtävien tekoa ja tällä tavoin työnsuorittajat voivat etukäteen varata tarvittavat työvälineet kuvan perusteella.

### 3.2.2 Matkapuhelinpohjaisen käyttöliittymän haitat

Haittoja taas ovat esimerkiksi matkapuhelimien yleisesti ottaen pieni näytön koko verrattuna esimerkiksi tietokoneen näyttöihin. Ohjelmiston / käyttöjärjestelmän ollessa suhteellisen raskas vanhimmat puhelinmallit eivät välttämättä jaksaa pyörittää sitä. Myös suorittimien tehot häviävät toistaiseksi tietokoneille. Tällöin kaikkein raskaimpia tietokoneella käytettäviä sovelluksia ei kyetä vielä käyttämään matkapuhelimella. Selainpohjainen käyttöjärjestelmä ei saisi kuormittaa suoritinta liikaa.

## 3.3 Tablettipohjainen käyttöliittymä

Jokunen vuosi sitten kuluttajien suosioon tulleet tablettitietokoneet ovat leisisyneet siviilikäytössä. Myös yritykset ja organisaatiot ovat viime vuosien aikana hankkineet työkäyttöön tarkoitettuja tablettitietokoneita. Luvussa 3.3 on käsitelty tablettitietokoneen etuja ja haittoja paikanninlaitteen päätteenä.

### 3.3.1 Tablettipohjaisen käyttöliittymän edut

Tablettitietokone päätelaitteena on yhdistelmä tietokoneen sekä matkapuhelimen ominaisuuksia. Hyviä puolia tabletin valintana päätelaitteeksi on sen helppo siirreltävyys paikasta toiseen puhelimen tavoin. Myös näyttö on usein huomattavasti suurempi verrattuna matkapuhelimiin. Näytön suuri koko selkeyttää käyttöliittymän kokonaisuutta. Mukana kuljetettavalla tablettitietokoneella on matkapuhelimen tavoin mahdollista ottaa valokuvia havaituista työkohteista.



### 3.3.2 Tablettipohjaisen käyttöliittymän haitat

Huonona puolena tabletissa on lyhyt akkuvirran kesto. Tällöin tarvitaan pitkiä aikoja liikkeellä oltaessa mukaan myös verkkovirta-laturi sekä mahdollisuus akun lataukseen. Tablettien suorituskyvyt eivät myöskään vastaa tietokoneiden suorituskykyä. Myös tablettien kosketusnäytöt saattavat olla ongelmallisia esimerkiksi liikuttaessa karttapohjalla.

### 3.4 Yhteenveto eri alustojen käyttöliittymistä

Luvussa 3 vertailussa olleista alustoista ei voida valita yhtä selkeästi parasta vaihtoehtoa käyttöliittymälle. Jokaisessa alustassa on hyvät ja huonot puolen-  
sa paikanninlaitteen päätteen toimijana.

Matkapuhelin ja tabletti päihittävät tietokoneen liikuteltavuutensa ansiosta. Tietokoneella järjestelmää on kaikkein selkeintä käyttää vertailussa olleista järjestelmistä.

## 4 PAIKANNINLAITTEIDEN AVULLA TAVOITELTAVAT EDUT

Luvussa 4 on selvitetty tarkemmin kunnossapidolle olennaisia hyötyjä paikantimien käyttöönotosta, sekä luotu esimerkkimalleja mahdollisista säästöistä.

Katujen kunnossapito on yksikkö jossa ajokilometrejä ja työtunteja kertyy vuosittain huomattava määrä. Tällöin pienetkin käyttöasteiden nousut voivat tuottaa merkittäviä säästöjä. Kunnossapidossa on toisinaan myös oleellista tietää jälkikäteen milloin jokin tietty tieosuus on aurattu tai hiekoitettu.

Paikkatietojen hyödyntäminen mahdollistaa tiivistettynä seuraavat asiat:

- Tilanteiden tiedostaminen / ymmärtäminen helpottuu karttapohjien avulla.
- Tehostaa yksittäisiä työnjohdon tehtävienjakoprosesseja.
- Paikantimet auttavat selvittämään mahdollisia varkaustapauksia.
- Järjestelmän avulla on mahdollista hakea tietoa eri aikaväleiltä historiatietojen ja reaaliaikaisen tilannekuvan välillä.

- Mahdollistaa toimimaan ympäristöystävällisemmin.
- Tietojen kehittynyt käsittely johtaa järkevämpiin ratkaisuihin.
- Riskien tunnistaminen ja niihin puuttuminen nopeutuu.  
(Logica 2013; Vantaan kaupungin henkilöstö 2013; Aplicom paikanninlaitteet 2013)

#### 4.1 Työturvallisuus

Kustannussäästöjen lisäksi paikantamisella pyritään ennaltaehkäisemään mm. työtapaturmia. Tapaturmien ennaltaehkäisemiseksi paikanninlaitteisiin on saatavilla niin sanottu kuolleenmiehenkytkin, joka asennetaan työkoneen ohjaamoon tai paikkaan jossa se on kaikkein helpoimmin työntekijän ulottuvilla.

Kuolleenmiehenkytkin toimii käytännössä siten että kuljettajan tulee itse kuitata ennalta sovituin väliajoin laite painamalla painiketta. Mikäli painiketta ei paineta sovitussa ajassa, oletetaan sattuneen työtapaturma.

Tapaturman sattuessa ajoneuvon paikanninlaite alkaa lähettää signaalia työnjohdon päätelaitteelle, josta käsin havaitaan sattunut onnettomuus ja voidaan toimia pikaisesti lähettämällä onnettomuuspaikalle apua. Suomessa Vr käyttää kyseistä järjestelmää paikantimiensa yhteydessä.

#### 4.2 Taloudellisuus

Verojen nousu ja inflaatio nostavat polttoaineen sekä kulutustavaroiden kustannuksia. Ajoneuvojen käyttökustannuksiin lasketaan korjauskustannukset, huoltokustannukset, rengaskustannukset ja polttoainekustannukset. Käyttökustannusten seurannalla pyritään mahdollisimman kustannustehokkaisiin ratkaisuihin. (Tervonen, Ristikartano & Sorvoja 2010)

Liikenneviraston vuonna 2010 teettämässä selvityksessä kehoitetaan kevyiden ajoneuvojen ajoneuvokustannusten määrittelyssä huomioimaan Autoliiton autoilun kustannusmäärittelyjulkaisu. Raskaiden ajoneuvojen ajoneuvokustannusten määrittely suositellaan tehtävän linja-auto ja kuorma-autoliikenteen kuljetuskustannusindeksien määrittelyn yhteydessä yhteistyössä Tilastokeskuksen kanssa.

#### 4.2.1 Polttoaineen kulutuksen seuranta

Viime vuosien aikana roimasti kohonneet polttoaineiden hinnat vaikuttavat myös katujen kunnossapidon kustannuksiin kasvavasti. Fossiilisten polttoaineiden hintojen nousuun vaikuttaa Suomessa ja muualla Euroopassa kasvaneet raakaöljyn kustannukset sekä verotus.

Polttoaineiden korkeaa verotusta perustellaan sillä että se on tehokkain tapa liikenteen ja näin ollen myös päästöjen vähentämiseksi. Kun fossiilisille polttoaineille asetetaan haittoja vastaava vero, niiden hinta nousee tasolle, jolla niitä käytetään yhteiskunnan kannalta kaikkein suotuisin määrä. (Ilmastopoliitiikka 2013)

Kuorma-auton keskimääräiset verottomat polttoainekustannukset lasketaan dieselin verottoman keskihinnan sekä keskikulutuksen mukaan. Painottamalla suoriteosuuksia saadaan määritettyä raskaan tyyppiajoneuvon polttoainekustannukset. (Tervonen ym. 2010)

Paikantimien avulla kalustoa pyritään ohjaamaan aiempaa tarkemmin työtehtäviin. Paikantimien avulla on myös mahdollista seurata polttoaineen keskimääräistä kulutusta. Aiemmin polttoaineen kulutuksen seuranta tapahtui polttoainekuittien sekä ajettujen kilometrimäärien perusteella.

Nykypäivänä ilmastonmuutoksen tuomat säädökset velvoittavat seuraamaan ajoneuvojen hiilidioksidipäästöjä ( $\text{CO}_2$ ). Katujen kunnossapidon kaluston päästöjen seuraaminen ja raportointi tapahtuu kaupungin varikon kautta josta työkonet ovat kadunpidossa vuokralla.  $\text{CO}_2$ -päästöjen laskeminen tapahtuu tällä hetkellä manuaalisesti. Paikantimien käyttöönoton myötä päästötietojen kerääminen tulee tapahtumaan sähköisesti.

#### 4.2.2 Kaluston käyttökustannusten seuranta

Tieliikenteen ajoneuvojen yksikkökustannuksien määrittäminen julkaisuun sekä ajoneuvojen käyttökustannuslaskuriin pohjautuen vuonna 2009 ilman perävaunua olevien kuorma-autojen käyttö- ja polttoainekustannukset olivat noin 88,2 snt/km. Vuonna 2005 samat käyttökustannukset olivat noin 75,6 snt/km. (Tervonen ym. 2010; Autoliiton kustannuslaskuri 2013)

Kustannushinnat nousivat tällöin neljän vuoden aikana 9.52 prosenttia. Kustannushintojen noususuhdanne jatkuu samankaltaisena tänäkin päivänä.

#### 4.2.2.1 Esimerkki raskaan kaluston säästöistä

Paikanninlaitteiden avulla pyritään vähentämään turhaa ajoa ja ohjaamaan kalustoa mahdollisimman suoraviivaisesti haluttuun kohteeseen. Autoliiton ajoneuvokustannusten laskuriin pohjautuen raskaan kaluston keskimääräiset ajoneuvokustannukset ovat 1,23 €/km. Mikäli turhaa ajoa pystyttäisiin vähentämään esimerkiksi 3000 km vuodessa raskasta ajoneuvoa kohden, tarkoittaisi se 3690 euron vuosittaista säästöä ajoneuvon käyttö- ja polttoainekustannuksia kohden. Laskemat on laskettu olettaen että ajoneuvo kuluttaa polttoainetta 23l/100km ja dieselpolttoaineen keskimääräinen hinta vuonna 2013 on 1,5€/litra.

#### 4.2.2.2 Esimerkki kevyen kaluston säästöistä

Henkilö- ja pakettiauton säästöt Tieliikenteen ajoneuvojen yksikkökustannuksien määrittäminen julkaisun, autoliiton kustannuslaskurin sekä edellisen esimerkin mukaisesti laskettuna ovat seuraavat:

Kevyiden ajoneuvojen käyttö- ja polttoainekustannusten keskimääräinen yhteenlaskettu hinta vuoden 2012 tilaston mukaan oli 52 snt/km. Käytettäessä samaa 3.000 km vuosittaista ajopituuksien säästöä saadaan summaksi 1560 €. Laskemat on laskettu olettaen että ajoneuvo kuluttaa polttoainetta 7,5l/100km ja dieselpolttoaineen keskimääräinen hinta vuonna 2013 on 1,5€/litra. (Tervonen ym. 2010; Autoliiton kustannuslaskuri 2013)

### 4.3 Korvausvaatimukset

Korvaushakemusten käsittely tapahtuu täyttämällä sähköinen pdf-lomake (Kuva 12), joka on haettavissa Vantaan kaupungin internet-sivuilta. Korvaushakemuksia kunnossapidon aluetukikohdissa käsittelevät vastaavat tiemestarit. He tarkistavat työohjelmista korvaushakemukseen merkityn päivämäärän mukaiset alueella tehdyt työt.

Luvussa 4.3 on käsitelty paikantimien tuomia etuja korvaushakemusten käsittelyn helpottamiseksi.

#### 4.3.1 Korvaushakemusten muodostuminen ja taloudelliset kustannukset

Korvaushakemuksia haetaan kaupungin kunnossapidolta useista eri syistä. Yleisimpinä syinä ovat talvisin sattuneet liukastumiset joissa on sattunut henkilövahinko, sekä ajoneuvoihin kohdistuneet vauriot.



Vantaa

Vantaan kaupunki | Maankäyttö ja ympäristö

KORVAUSVAATIMUS

Tyhjennä lomake

<b>Vahinko a kärsineen henkilötiedot</b>	Sukunimi	Etunimet		
	Henkilötunnus	Puhelin		
	Jakeluosoite	Postinumero ja osoitetoimipaikka		
	Sähköposti			
	Pankkiyhteys			
<b>Tiedot vahinko- paikasta</b>	Vahinkopäivä	Kellonaika		
	Vahinkopaikan osoite			
	Vahinkopaikan kunto			
<b>Kertomus tapahtuneesta</b>				
<b>Selvitys vahin- goittuneesta omaisuudesta</b>	Merkki, malli, määrä, ostovuosi, ostohinta			
<b>Vaatimukset</b>	Euromääräinen erittely			
<b>Todistaja</b>	Nimi	Puhelin työaikana		
	Osoite			
<b>Tietojen anta- jan päiväys ja allekirjoitus</b>	Päiväys	Allekirjoitus		
	Nimen selvennys			
<b>Liitteet</b>	<input type="checkbox"/> Alkuperäiset kuitit / korjauskustannusarvio <input type="checkbox"/> Karttapiirustus vahinkopaikasta <input type="checkbox"/> Valokuvat vahinko- paikasta <input type="checkbox"/> Valokuvat vahingoitu- neesta omaisuudesta <input type="checkbox"/> Lääkäriin- lausunto			

Korvausvaatimus toimitetaan osoitteella: Vantaan kaupunki  
Kirjaamo  
Maankäytön ja ympäristön toimiala  
Asematie 7, 01300 Vantaa

Käyntiosoite: Kielotie 13, Tikkurila  
Puhelin: 09 8392 2184  
Faksi: 09 8392 4163  
Sähköposti: kirjaamo(at)vantaa.fi

541133.pdf (10/11)

Kuva 12. Vantaan kaupungin internet- sivuilta saatava korvausvaatimus –pohja

Läntisen tiemestaripiirin vastaavan tiemestari mukaan korvaushakemuksia tulee vuosittain käsiteltäväksi noin 45 kpl / kunnossapitoalue. Hintaluokaltaan korvaushakemukset vaihtelevat suuresti. Euromääräinen hajonta hakemuksilla on noin 100.00 – 30.000,00 € riippuen tapahtuneen vahingon laajuudesta ja vakavuudesta.

### 4.3.2 Paikanninlaitteiden edut korvaushakemuksien käsittelyyn.

Tällä hetkellä Läntinen tiemestaripiiri täyttää käsin päivän työohjelmat sekä pitää talvisin päivystäjän päiväkirjaa paperimuodossa. Näihin kirjataan käsin työkohteet sekä tehdyt työt.

Paikanninlaitteiden avulla korvaushakemuksiin voidaan etsiä tietoa huomattavasti nykyisiä menetelmiä nopeammin. Paikantimista saatavien tietojen avulla kiistatilanteissa pystytään näyttämään toteen mitä kukin ajoneuvo on milläkin hetkellä tehnyt.

Korvaushakemukset lähetetään kunnossapitopäällikölle. Tämän jälkeen kunnossapitopäällikkö lähettää korvaushakemukset tiemestaripiiriin lausuntoa varten. Lopuksi korvaushakemukset lähetetään vakuutusyhtiöön.

Esimerkkinä henkilö x on aamulla töihin mennessään kevyenliikenteen väylää pitkin kävellessään liukastunut ja loukkaantunut. Henkilö x:n mukaan tie oli jäinen eikä sitä ollut hiekoitettu asianmukaisesti. Vastaavasti tiemestaripiirissä muistellaan että kyseinen tieosuus oli hiekoitettu muutamaa tuntia ennen tapaturman sattumista.

Asia voidaan helposti tarkistaa katsomalla ensin päivittäisestä työsuunnitelmasta alueella liikkuneen ajoneuvon ovinumero ja tämän jälkeen hakea kyseisen ajoneuvon haluttu sijainti tietyllä ajanhetkellä paikanninlaitteen ohjelmistosta. Tällöin saadaan varmuudella selville onko kyseinen väylä ollut hiekoitettu tapahtumahetkellä.

Korvaushakemuksia saattaa tulla kaupungille vuosienkin viiveellä.

## 4.4 Raportit ja ilmoitukset

### 4.4.1 Työsuunnitelmat / päiväraportit

Työsuunnitelmien / päiväraporttien kirjaus tapahtuu katujen kunnossapidossa tällä hetkellä käsin. Näiden perusteella täytetään kuukausittain varikon kaluston seurantalomake (Kuva 13), johon kirjataan koneen käyttöaika tunteina ja lisäksi työkohte.





#### 4.4.3 Tilaustöiden ja vakuutusyhtiöiden laskutus

Kadunpito tekee toisinaan tilaustyönä myös muille Vantaan kaupungin toimintayksiköille sekä yksityisille toimihenkilöille töitä, joita laskutetaan tehtyjen tuntien / muiden kustannusten perusteella. Tällaisia tapauksia ovat muun muassa maanajotyöt, joissa tarvitaan kuorma-autoa ja kuljettajaa sekä yksityisten tienhoitokuntien sorateiden lanaukset.

Yksityisille tehdyt tilaustyöt kuitataan erikseen päivittäin täytettävään tuntilappuun. Eri toimintayksiköille tehdyt tuntityöt kirjoitetaan ylös muiden töiden tapaan tuntilapuille. Tämän jälkeen ne litteroidaan ja kuitataan kyseisen työmaan esimiehen toimesta.

Vahingonkorvaustapauksissa, joissa vahingon aiheuttaja on tiedossa, laskutetaan kyseisen henkilön vakuutusyhtiötä tehdyistä työtunneista sekä aiheutuneista materiaalikustannuksista.

Toisinaan tilaajan ja työntekijän välille saattaa tulla kiistaa tehtyjen tuntien määrästä. Tällöin paikantimien avulla voidaan tarkistaa ja todistaa tehtyjen tuntien määrä kyseisessä kohteessa. Tämä helpottaa myös miehistön tekemää työtä, koska näin ollen heidän ei tarvitse itse pitää kirjaa siitä, kenen laskuun milloinkin työtä tekevät. Työnjohto näkee automaattisesti työkohteen ja ajan omalta päätteeltään.

## 5 RISKIENHALLINTA

Riskienhallinnalla tarkoitetaan työtä jota tehdään organisaation toiminnan jatkuvuuden ja henkilöstön työturvallisuuden turvaamiseksi.

Työntekijöiden työturvallisuutta tapaturmien ennaltaehkäisemiseksi on mahdollista parantaa paikanninlaitteiden avulla.

Työtapaturmaksi luokitellaan odottamaton tilanne jonka seurauksena työntekijä loukkaantuu tai pahimmassa tapauksessa menehtyy. Yleisin työtapaturman tunnusmerkki on ruumiillinen vamma.

Riskejä ei kuitenkaan voida kokonaan poistaa millään tavalla. Vahinkojen sattumiseen on syytä aina varautua etukäteen. Tällä tavoin varmistetaan sujuva toimiminen riskitilanteissa. Mitä paremmin töiden riskitekijät voidaan tunnistaa, sen tehokkaammin niihin pystytään puuttumaan ja voidaan pienentää tapaturmien riskiä. (Tiirikainen 2009)

### 5.1 Vaaratilanteiden havaitseminen paikantimilla

Luvussa 4.1 oli mainittu mahdollisuudesta asentaa ns. ”kuolleenmiehen-kytkin” paikantimiin jonka avulla on mahdollista hälyttää apua onnettomuuspaikalle mahdollisimman nopeasti. Tämän lisäksi paikantimia voidaan hyödyntää vaaratilanteiden tulkinnassa monin eri tavoin.

Vaaratilanteita voidaan havaita ja ennaltaehkäistä sisällyttämällä paikantimien paikkatietoihin kuvia työkohteista. Talvikunnossapidon työtehtävissä kuljettajan paikkatuntemus korostuu erityisesti lumen takia.

Karttapohjiin voidaan luoda ”alueita” kohteista joiden tiedetään talvisin vaativan auraajalta erityistä varovaisuutta. Alueisiin voidaan sisällyttää kesällä otettuja kuvia jotka havainnollistavat kuljettajalle tietyllä alueella esim. reunakivet, sähkökaapit ja liikennemerkkit lumen alta.

## 5.2 Paikantimet vikatilanteissa

Osa suomalaisten kehittämistä paikanninjärjestelmistä luo itsenäisesti varmuuskopiot pisteisiin ym. tallennetuista tiedoista. Ilman vikatilanteita tallennetut tiedot säilyvät 2 – 3 kk nopeasti etsittävinä järjestelmästä.

Usein paikanninjärjestelmien kehittäjät tarjoavat asiakkailleen teknisen tuen joka voi sisältää mm. käytön tukea teknisissä ongelmatilanteissa ja sovellusten ylläpitopalvelua.

Paikanninlaitteita tarjoavat yritykset ovat velvollisia asentamaan lainsäädännön edellyttämät päivitykset sopimuksen mukaisesti ohjelmistoihin.

Suurilla yrityksillä kuten Destialla ja Vr:llä on järjestelmän tekniseen tukeen varattu täysipäiväisesti työskentelemään omat toimihenkilöt.

## 5.3 Riskienhallintaprosessi

Riskienhallintaprosessi voidaan jakaa neljään päävaiheeseen. Nämä päävaiheet ovat:

### 1. Riskien tunnistaminen ja arviointi

Riskien tunnistaminen ja arviointi pitää sisällään ajatukset siitä mitä voi sattua, seuraukset tapahtumasta, aiheutuvan riskin suuruus ja mitkä riskit ovat kaikkein suurimmat. Tarkasteluun voidaan ottaa yksi riskilaji kerrallaan esim. liikenteessä aiheutuvat onnettomuudet.

### 2. Riskien torjunnan suunnittelu ja toimenpiteet

Toisessa vaiheessa mietitään miten vahinkoja voidaan välttää ja mahdollisesti niiden sattuessa aiheutuneita seurauksia minimoida. Tapaturmia voidaan välttää turvallisemmilla työskentelymenetelmillä, huolehtimalla työkonoiden turvallisuudesta ja niiden kunnosta.

### 3. Toiminta vahingon sattuessa

Luvussa 5 oli aiemmin mainittu, ettei riskien sattumista voida koskaan sulkea kokonaan pois. Työtapaturmien sattumiseen on aina syytä varautua ennakkoon. Vahingon sattuessa on tärkeää olla suunnitelma yhteisistä pelisäännöistä koko organisaation kesken joita jokainen noudattaa tarvittaessa.

#### 4. Tilanteen seuranta ja vahingosta oppiminen

Organisaation sisällä tulee selvittää säännöllisin väliajoin vastaako riskienhallinta tämän hetken ja lähitulevaisuuden haasteita. Työskentelytavat muuttuvat ja näiden mukana myös riskit. Vahingoista voidaan ottaa oppia. Myös läheltä piti kannattaa seurata ja selvittää.

##### 5.3.1 Riskianalyysi

Tunnistamattomia riskejä ei voida hallita ennakoon. Organisaation tulee karotta mahdolliset riskit etukäteen jotta näihin osataan tarpeen tullen valmistautua etukäteen.

Riskien etukäteen tunnistaminen edellyttää työnjohdon ja työntekijöiden välistä osaamisen ja kokemuksen hyödyntämistä eli yhteistyötä. (Kuusela & Ollikainen, 2005.)

## 6 TUTKIMUSKYSELYN TULOKSET

### 6.1 Tutkimuskysymys nro 1

Aiheuttavatko paikantimet kunnossapitoyksikölle turhia lisäkustannuksia vai hyödyttääkö niiden käytöstä myös taloudellisesti?

Opinnäytetyössäni käsittelin luvussa 4.2 ajoneuvoihin ja työkoneisiin kohdistuneita taloudellisia säästöjä paikanninlaitteiden käyttöönottoon liittyen. Ennakkotietojen sekä paikantimien käyttäjien lausuntojen perusteella järjestelmän kustannukset saadaan kokonaan tai lähes kokonaan katettua vuosittain syntyvillä ajoneuvojen polttoaineen- ja käytön säästökustannuksilla.

Kappaleessa 4.3.2 käsittelin paikanninlaitteiden hyötyjä korvaushakemusten käsittelyssä. Korvaushakemusten käsittelyyn liittyvistä tiedoista on laitteen käyttäjillä saatu hyvin positiivista palautetta.

Väärin perustein tehdyt korvausvaatimukset saadaan nopeasti päätökseen kun vakuutusyhtiöiden juristeille voidaan luovuttaa dataa teiden hiekoituksesta, suolauksesta ja aurauksesta sekä tietyn hetken säätilasta. Paikanninlaitteiden tuottamaa dataa ei voida kyseenalaistaa yhtä helposti kuin käsin täytettävää manuaalista työpäiväkirjaa.

Toimiva dokumentointi paikanninlaitteiden avulla turvaa myös työntekijöiden aseman kiistanalaisissa tilanteissa. Lakisääteiset päiväkirjat ovat järjestelmien ansiosta ajan tasalla ja käytettävissä vuosienkin jälkeen.

Edellä mainittujen tietojen perusteella voidaan todeta paikanninlaitteiden käyttöönoton ja oikeanlaisten käyttötapojen tuovan taloudellista hyötyä kunnossapitoyksikölle.

Taloudellisten hyötyjen lisäksi luvun 4.1 ja luvun 5.1 perusteella voidaan todeta paikanninlaitteiden lisäävän myös työturvallisuutta merkittävästi.

### 6.2 Tutkimuskysymys nro 2

Miten luotettavaa tietoa nykyajan paikanninlaitteet tarjoavat?

Puhuttaessa reaaliaikaisesta paikannuksesta paikanninlaitteet päivittävät keräämäänsä dataa karttapohjalle noin 2 sekunnin väliajoin. Luvussa 1.5 ja 1.6 oli käsitelty paikkatietoja ja pistevälejä joita hyödynnetään paikannuksessa.

Paikkatietoja voidaan kerätä esim. Pati-laitteen (Paikkasidonnainen tilatieto) avulla (Kuva 14). Pati-laitetta käytetään katujen kunnossapidossa useissa kunnissa ja kaupungeissa ympäri Suomea. Erilaiset työlajit esim. auras, suolaus ja hiekoitus välitetään napin painalluksella tai hydraulisella ohjauksella suoraan paikanninlaitteisiin.

Yleensä Pati-laitteella kerätään tietoa 5-30 sekunnin välein riippuen työkohteesta. Kaikkein tarkinta eli noin 2 sekunnin pisteväliä tarvitaan kriittisissä kunnossapidon kohteissa, kuten risteyksien hiekoituksessa. Mitä tiheämpiä pistevälit ovat sitä enemmän ne kuormittavat palvelimia.



Kuva 14. Pati-laite

Työkoneen sijainnin tarkkuus karttapohjalla on suoraan verrannollinen satelliittien määrään. Mitä useampaan satelliittiin paikanninlaite muodostaa yhteyden, sitä tarkempaa karttapohjalla tapahtuva paikannus on. Gps-paikantimet tarvitsevat toimiakseen yhteyden vähintään neljään eri satelliittiin. (Mustonen, sähköpostiviesti 14.3.2013; Jaju oy 2012)

Nykyään mahdolliset poikkeamat paikannuksessa ovat helposti tunnistettavissa kehittyneen pistevälin ansiosta. Työskenneltäessä esim. tunneleissa tai suurien katosten alla paikanninlaite ei pysty muodostamaan yhteyttä satelliittiin. Poikkeamat kuitenkin tunnistetaan koska karttapohjalta pystytään havaitsemaan ajoneuvon olevan esim. katoksen alla.

Yhteenvetona voidaan sanoa paikannuksen kehittyneen pistetiheyden myötä lähes katkeamattomaksi. Suuri pistetiheys vaatii kuitenkin suurta kuormitusta päätteeltä. Näin ollen aivan videokuvamaisesti paikannusta ei vielä tänä päivänä ole mahdollista luoda.

### 6.3 Tutkimuskysymys nro 3

Tarvitseeko kunnossapidon paikanninlaitteiden toiminnan kehittäminenmenpiteitä?

Alkuperäisen opinnäytetyösuunnitelman mukaan paikanninlaitteiden käyttöönoton oli tarkoitus tapahtua jo tammi – helmikuussa 2013 jolloin opinnäytetyöni kirjoittaminen alkoi.

Tutkimuskysymykseen nro 3 voidaan vastata ennakoivasti olettaen järjestelmän toimivan samalla tavoin kuin yleisimpien kunnossapito-organisaatioiden paikanninlaitteet.

Käyttöönoton yhteydessä kaikkein tärkeimpiä seikkoja on saada järjestelmästä mahdollisimman nopeasti kaikki hyöty irti. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä että henkilöstön perehdytys järjestelmän käyttöön tulisi tapahtua heti käyttöönoton jälkeen. Tärkeää on myös huomioida paikanninlaitteiden esilletuonti työntekijöiden keskuudessa.

## LÄHTEET

Aplicom paikanninlaitteet 2013. Viitattu 2.4.2013.

<http://www.aplicom.com/fi>

Autoliiton ajoneuvokustannusten kustannuslaskuri 2013. Viitattu 24.4.2013.

<http://www.autoliitto.fi/tietopankki/autoilun-kustannukset/laskurit/kustannuslaskuri/>

Fondia – Artikkelit ”Saako työntekijän sijaintia valvoa 2.5.2011 – Hannu Partanen. Viitattu 16.1.2013

<http://www.fondia.fi/fi/blogi/tarkkuutta-tietosuojaan/>

Jaju Oy – Pati laitteistot. Viitattu 17.3.2013

<http://www.jaju.fi/pati.html>

Kuusela Hannu & Ollikainen Reijo (toim.) 2005. Riskit ja riskienhallinta.- Tampere: Tampereen yliopistopaino-JuvenesPrint Oy. Viitattu 14.2.2013.

Käytännön työoikeutta esimiehelle – Äimälä, Åström, Nyssölä – Julkaisija: Sanomapro. Viitattu 16.1.2013.

Logica – Navici – Ajoneuvojen paikannus ja raportointi. Viitattu 12.2.2013.

<http://www.logica.fi/we-do/asset-management/>

Logican www-sivut. Tietoa paikkatiedoista. Viitattu 2.2.2013

<http://www.logica.fi/we-do/asset-management/>

Pk-yrityksen riskienhallinta. Vtt 2009. Viitattu 12.2.2013.

[www.pk-rh.fi/startti-riskienhallintaan/](http://www.pk-rh.fi/startti-riskienhallintaan/)

Riskienhallintaprosessin vaiheet. Pk-Rh Pk-yrityksen riskien hallinta. 2009. Viitattu 12.2.2013

<http://www.pk-rh.fi/startti-riskienhallintaan/mita-riskienhallinta-on/riskienhallintaprosessin-vaiheet/>

Tapaturmat Suomessa. Kati Tiirikainen (toim.), THL, Edita 2009. Viitattu 10.3.2013

[http://www.thl.fi/fi\\_FI/web/pistetapaturmille-fi/tapaturmien\\_ehkaisy](http://www.thl.fi/fi_FI/web/pistetapaturmille-fi/tapaturmien_ehkaisy)

Tervonen, Ristikartano, Sorvoja – Tieliikenteen ajoneuvojen yksikkökustannusten määrittäminen – Liikenneviraston julkaisu 2010. Viitattu 24.1.2013. Pdf-tiedosto.

[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2010-22\\_tieliikenteen\\_ajokustannusten\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2010-22_tieliikenteen_ajokustannusten_web.pdf)



Tietosuoja / paikantaminen työelämässä Dnro 87/41/2010. Viitattu 21.1.2013  
(<http://www.tietosuoja.fi/55745.htm>)

Tokola, T – Paikkatieto ja paikkatietojärjestelmät (Gummerus kirjapaino, Jyväskylä 1994) Viitattu 4.2.2013

Työelämän tietosuoja – käsikirja, Asiaa tietosuojasta 2/2009, 29.5.2009. Viitattu 8.2.2013

([https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:WjYjcuPbRToJ:www.tietosuoja.fi/uploads/2rg3ed0lzorr1.pdf+henkil%C3%B6tietolaki+paikantaminen&hl=fi&gl=fi&pid=bl&srcid=ADGEESj--IFTeYYZNgcHpXJVx79h3jMOrybf-r6K0upHbeQO25v74mzK58Sezg\\_wMpc1hdwtXyI5k09d50m8tvDa88-9NuFd4-2\\_DDJ1fv4OtfOsan19FkOs8sW4X43rIF1\\_BgGHP9L&sig=AHIEtbRKF1AWrLl7Ll7m0vnUmzDcuSMOYw](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:WjYjcuPbRToJ:www.tietosuoja.fi/uploads/2rg3ed0lzorr1.pdf+henkil%C3%B6tietolaki+paikantaminen&hl=fi&gl=fi&pid=bl&srcid=ADGEESj--IFTeYYZNgcHpXJVx79h3jMOrybf-r6K0upHbeQO25v74mzK58Sezg_wMpc1hdwtXyI5k09d50m8tvDa88-9NuFd4-2_DDJ1fv4OtfOsan19FkOs8sW4X43rIF1_BgGHP9L&sig=AHIEtbRKF1AWrLl7Ll7m0vnUmzDcuSMOYw))

Udigpikaohje. Atlassian Confurence 2012. Viitattu 20.3.2013.  
(<http://www.refractions.net:8080/confluence/display/FI/Pikaohje>)

Vantaan kaupungin www-sivut - Katujen kunnossapito. Viitattu 7.1.2013  
[http://www.vantaa.fi/kadut\\_ja\\_liikenne/kunnossa-ja\\_puhtaanapito/katujen\\_ylapito](http://www.vantaa.fi/kadut_ja_liikenne/kunnossa-ja_puhtaanapito/katujen_ylapito)

Yhteistoiminta-asiamiehen ohje paikantamista ja henkilötietojen keräämisen periaatteita ja käytäntöjä koskevasta yhteistoi-mintamenettelystä. Viitattu 6.2.2013.

[https://www.tem.fi/files/31769/Paikantaminen\\_ja\\_henkilotietojen\\_keraaminen.pdf](https://www.tem.fi/files/31769/Paikantaminen_ja_henkilotietojen_keraaminen.pdf)

Elin J. 10.10.2012. Tiedustelu. Vastaanottaja Aaltonen Henri [sähköpostiviesti]. Viitattu 9.3.2012

Hellman A. 11.10.2012. Tiedustelu. Vastaanottaja Aaltonen Henri [sähköpostiviesti]. Viitattu 9.3.2012

Hämäläinen J. 11.10.2012. Tiedustelu. Vastaanottaja Aaltonen Henri [sähköpostiviesti]. Viitattu 9.3.2012

Kantola K. 11.10.2012. Tiedustelu. Vastaanottaja Aaltonen Henri [sähköpostiviesti]. Viitattu 9.3.2012

Tammisto E. 11.10.2012. Tiedustelu. Vastaanottaja Aaltonen Henri [sähköpostiviesti]. Viitattu 9.3.2012

Weckström K. 11.10.2012. Tiedustelu. Vastaanottaja Aaltonen Henri [sähköpostiviesti]. Viitattu 9.3.2012

Mustonen J. 15.2.2013. Tiedustelu. Vastaanottaja Aaltonen Henri [sähköpostiviesti]. Viitattu 14.3.2012

Haastattelut:

Mustonen J. Fastroi Oy. Haastattelu 20.2.2013.

Tammisto E. Vantaan kaupunki. Haastattelu 15.6.2012.

Tammisto E. Vantaan kaupunki. Haastattelu 13.2.2013.

Kokoukset:

Kokous Vantaan kaupungin paikanninryhmä. 7.6.2012

Kokous Vantaan kaupungin paikanninryhmä. 15.8.2012

Seminaarit:

Seminaari Vantaa Läntinen kunnossapitoaluekokoontaminen – Fastroi Oy laitteiston esittely tilaisuus. 20.2.2013

Seminaari Vantaa Airport hotel Pakkala – Paikannin.com laitteiston esittely seminaari. 15.3.2013

Kuvat:

Fastroi Oy. Kiinteästi asennettava paikanninlaite. Mustonen, sähköpostiviesti 8.4.2013. Viitattu 9.4.2013

Fastroi Oy. Ajoneuvojen välillä siirrettävä paikanninyksikkö. Mustonen, sähköpostiviesti 8.4.2013. Viitattu 9.4.2013

Fastroi Oy. RFID-lukulaite ja kuljettajan tunnistin. Mustonen, sähköpostiviesti 8.4.2013. Viitattu 9.4.2013

Fastroi Oy. Tietokoneella käytettävä paikanninjärjestelmä. Mustonen, sähköpostiviesti 8.4.2013. Viitattu 9.4.2013

Fastroi Oy. Katujen kunnossapitoon suunniteltu mobiilikäyttöjärjestelmä. Mustonen, sähköpostiviesti 8.4.2013. Viitattu 9.4.2013

Fastroi Oy. Pati laite. Mustonen, sähköpostiviesti 8.4.2013. Viitattu 9.4.2013

Vantaan kaupunki. Korvausvaatimuslomakkeen pohja. 11.2.2013. Viitattu 11.2.2013

Vantaan kaupunki. Varikon kaluston seurannan excel-lomake vuodelta 2012. 10.2.2013. Viitattu 10.2.2013

KYSELY PAIKANNINLAITTEISTA

**Artikkeli I.            Kysely paikanninlaitteista**

<b>Nimi:</b>	<b>Työnimike:</b>
<b>(1)</b> <b>Onko aikaisemmalla työpaikallasi ollut käytössä paikanninlaite järjestelmä?</b>	
<b>(2)</b> <b>Mikäli paikanninlaitteet olivat käytössä aikaisemmalla työpaikallasi, miten kuljettajat suhtautuivat tähän järjestelmään?</b>	

**(3)**

**Mitkä olivat paikantimien suurimmat edut?**

**(4)**

**Mitkä olivat paikantimien suurimmat haitat?**

**(5)**

**Mitä etuja uskot paikantimien tuovan nykyiseen työhösi?**

**(6)**

**Millä tavoin paikanninlaitteet saattavat vaikeuttaa nykyistä työtäsi?**

(7)

**Minkä seikkojen uskot olevan haastavinta paikanninlaitteiden käyttöönotossa?**

(8)

**Uskotko paikanninlaitteiden ottavan tulevaisuudessa suurempaa roolia työtoimenkuvassasi?**

(9)

**Jos työkoneiden / ajoneuvojen paikannusta olisi mahdollista käyttää vain yhdestä päätteestä tulisi-ko tämän toimia mielestäsi enemmän tietokoneen vai puhelimen välityksellä?**

**(10)**

**Mikäli olet esimies asemassa uskotko että 5 - vuoden sisällä yli 50% työnjohdon tehtävistäsi tapahtuu tietokoneiden ja paikantimien välityksellä alaisillesi?**

Kiitos ajastasi!