

Arto Salonen

Ajoneuvojen, opintojen ja opiskelijoiden automaattinen seurantajärjestelmä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

YAMK Insinööri

Automaatioteknologia

Opinnäytetyö 3.3.2015

Tekijä	Arto Salonen
Otsikko	Ajoneuvojen, opintojen ja opiskelijoiden automaattinen seurantajärjestelmä
Sivumäärä	38 sivua + 3 liitettä
Tutkinto	YAMK-insinööri
Koulutusohjelma	Automaatioteknologia
Suuntautumisvaihtoehto	Teollisuusautomaatio
Ohjaajat	Osastonjohtaja Ismo Hämäläinen Vanhempi konsultti Erkki Räsänen
<p>Tässä opinnäytetyössä tutustuttiin telemaattisiin järjestelmiin ja tutkittiin mahdollisuuksia yhdistää niitä toisiin tietojärjestelmiin oppilaitosympäristössä. Opinnäytetyöllä pyrittiin löytämään mahdollisuuksia eri tietokantojen yhdistämiseen ja niin sanotun turhan työn vähentämiseen.</p> <p>Vantaan ammattiopisto Varialla on käytössään toimintansa ohjaamiseksi monia eri yhteistyökumppaneita ja tietojärjestelmiä, joissa seurataan ja käsitellään samaa tietoa. Yhdistämällä näitä tietokantoja voitaisiin keskittyä oppilaitoksen ydintehtävään eli opetuksen järjestämiseen.</p> <p>Nykyisessä tilanteessa tämän informaatiovirran hallinta vaatii paljon työtä. Oppilaitos on velvollinen välittämään täsmällistä tietoa eri viranomaisille opiskelijoistaan. Useat eri henkilöt käsittelevät samoja asioita, eivätkä aina välitä saamaansa tietoa eteenpäin. Ajantasaisen tiedon puutteessa tapahtuu virheitä ja sekaannuksia, jotka olisivat helposti vältettävissä toimivalla tiedonsiirto- ja käsittelyjärjestelmällä.</p> <p>Tulevaisuuden kilpailukykyisten ohjelmiston tärkeimpiä ominaisuuksia on kyky yhdistellä erilaisia tietolähteitä asiakkaan tarpeita ja toimintoja vastaavaksi kokonaisuudeksi. Teknisesti tämä on mahdollista.</p>	
Avainsanat	Telematiikka, tietojärjestelmien yhdistäminen

Author	Arto Salonen
Title	Automated tracking system for vehicles, students and studying process
Number of Pages	38 pages + 3 appendices
Degree	Master's Degree Programme in Civil Engineering
Degree Programme	Automation technology
Specialisation option	Industrial automation
Instructor(s)	Ismo Hämäläinen, Head of Department Erkki Räsänen, Senior Consultant
<p>This thesis focuses on telematic systems and the possibility to link them to other information systems used in school environment. This thesis attempts to find these possibilities and thus lessen the amount of useless work.</p> <p>Varia works with many different information systems and co-operative partners in order to direct its own operation. These systems and partners monitor and handle the same kind of information and if their databases were combined, the school could focus on performing its main function: to arrange lessons.</p> <p>It takes a lot of work to handle all the information in the current situation. The school is obliged to send correct information about the students to certain authorities. Many different workers work with the same information but they might not share the fruits of their labor. The absence of up-to-date information leads to errors and misunderstanding that could be easily avoided with a functional information system.</p> <p>The ability to read and combine different kind of information sources to a product that suits the needs of a customer is one of the most important features in the competitive software of the future. Such a thing is technically possible to do.</p>	
Keywords	Telematics, combining information

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	AJONEUVON- JA KULJETTAJANSEURANTA JÄRJESTELMÄ	1
2.1	Projektin taustaa	1
2.2	Ratkaisujen hakeminen	3
2.3	Hankkeen eteneminen	5
2.4	Vantaan kaupungin järjestelmän vaatimukset	5
2.5	Ajoneuvotason kunnon seuranta	7
3	AJONEUVON SEURANTAJÄRJESTELMÄ	9
3.1	Yleiskuvaus	9
3.2	Käyttäjätasot	11
4	PROJEKTIN OSAPUOLIEN NÄKEMYKSET	15
4.1	Vantaan kaupungin tietohallinta	15
4.2	Vantaan ammattiopisto Varian vaatimukset	15
4.3	Päiväkirjajärjestelmä	17
5	PROJEKTIN TOTEUTUS	19
5.1	Opintojen seuranta	19
5.2	Ajoneuvojen seuranta	21
5.3	Ajoneuvojen kunnon seuranta	23
6	TIETOJÄRJESTELMIEN YHDISTÄMINEN	24
6.1	REST-rajapinta	24
6.2	Esimerkki rajapinnan hyödyntämisestä	25
7	POHDINTAA	27
8	LÄHTEET	29
LIITTEET		
	Liite 1. Vantaan kaupungin toiminnalliset vaatimukset	1
	Liite 2. Vantaan kaupungin tekniset vaatimukset	3
	Liite 3. Vantaan kaupungin muut vaatimukset	6

1 JOHDANTO

Vantaan ammattiopisto Varia on toisen asteen ammatillista koulutusta järjestävä oppilaitos. Vantaan ammattiopisto Varia (jatkossa lyhennetään Varia) antaa tutkintoon johtavaa koulutusta niin nuorille kuin aikuisillekin kuudella eri opetusallalla. Varian neljässä toimipisteessä voi opiskella kulttuurialaa, tekniikan alaa, liikennealaa, sähkötekniikan alaa, sosiaali- ja terveysalaa sekä matkailu-, ravitsemus- ja talousalaa.

Tämä opinnäytetyö sai alkunsa syksyllä 2012, kun Varian liikenneopetuksesta vastaavat opettajat havaitsivat suuria vaikeuksia pitää kirjaa ketkä oppilaat ovat saaneet ammattidirektiivin mukaista opetusta sekä kuinka monta tuntia sitä on suoritettu. Perinteisesti opetus etenee siten, että opettaja katsoo oppilaitoskohtaisesta opetussuunnitelmasta, mitä pitää opettaa ja kuinka laajasti. Seuraavaksi hän pitää tarvittavat oppitunnit lukujärjestyksen mukaisesti ja merkitsee ne päiväkirjaan.

Variassa on käytössä CGI Suomi Oy:n ylläpitämä (Consultants to Government and Industry) sähköinen päiväkirja nimeltään Winhaviivi. Tämä ei riitä Liikenteen turvallisuusvirasto Trafille, vaan heillä on lisävaatimuksensa annettavasta liikenne- ja ajokorttiopeutuksesta. Varian liikenneopetuksen seuranta varten on käytössä Datadrivers Oy:n Webauto-sovellus.

2 AJONEUVON- JA KULJETTAJANSEURANTA JÄRJESTELMÄ

2.1 PROJEKTIN TAUSTAA

Olen Varia ammattiopiston Vantaan liikenteen alan palveluksessa. Variassa koulutetaan logistiikka-alan työntekijöitä: autonkuljettajia, lentoasemahuoltajia ja varastonhoitajia.

Näihin koulutuksiin liittyy ajokorttiopetus ja erilaisten kuljetus- sekä varastointitehtävien hallinta.

Ajokorttiopetusta Suomessa hallinnoi kaksi eri organisaatiota, Liikenteen turvallisuusvirasto lyhennettynä Trafi [1;], ja Suomen Autokoululiitto ry [2;]. Ajokorttiopetuksen antamiseen liittyy monia eri säännöksiä ja määräyksiä joiden täytyy täyttyä. Yksi suurimpia haasteita Varian opetuksessa on ollut autoliikenteen kuljettajien ammattipätevyysdirektiivi [3;], joka sinällään ei muuta mitään varsinaisessa opetuksessa, mutta lisää oppilaitokselta vaadittavia kirjauksia ja rekisterien ylläpitoa merkittävästi.

Variassa yritettiin aluksi selvittää tästä perinteisesti jakamalla opiskelijoille vihot, joihin opettaja kirjaa suoritettut oppitunnit kyseiselle tuntikoodille. Menetelmä oli työläs ja merkittävä osa oppitunneista meni pelkkiin kirjauksiin.

Seuraava vaihe on ollut se, että ryhmänohjaajat kirjaavat pidettyjä oppitunteja sekä opetushallituksen edellyttämälle päiväkirjalle, että ammattipätevyysjärjestelmän edellyttämälle rekisterille. Varia on tähän käyttöön hankkinut Datadrivers Oy:n ylläpitämän Webauto ohjelmiston [4;].

Ongelmaksi on alkanut muodostua, että ajoneuvoissa kulkeva ajopäiväkirja, oppituntien pidosta kertova päiväkirja ja ammattipätevyyskoulutuksesta kertova Webauto ovat keskenään ristiriitaisia. Suurimpana uhkakuvana on viranomaistutkinta ja tässä tapauksessa opetushenkilökunnan tekemä virkavirhe.

2.2 RATKAISUJEN HAKEMINEN

Vanha sanonta ”Mitä useampi kokki, sen huonompi soppa” piti tässä tapauksessa paikkansa. Ratkaisuksi alettiin hahmotella automaattista seurantajärjestelmää, joka tallentaisi erilaisia tapahtumia, kuten pidetty oppitunti sisältöineen ja kirjaisi ne koodeineen eri seurantajärjestelmiin, kuten elektroniseen päiväkirjaan ja autokoulun kirjanpitoon.

Tämä edellyttää erilaisia etäluettavia tunnisteita eli saattomuisteja [5;] ja lukulaitteita tiedon lukemiseen, esimerkiksi rfid [6;]. Lukulaitteelta saatu tieto täytyy välittää ja tallentaa varsinaiseen rekisteriin, josta se on luettavissa esimerkiksi päiväkirjaohjelmiston kautta. Saman tiedon on tallennuttava myös Webautoon, jotta voidaan seurata opiskelijan ammattipätevyysdirektiivipäivien kertymistä.

Ajoneuvojen seuranta on ollut paperisten ajopäiväkirjojen varassa. Nämä päiväkirjamerkinnät saattavat olla epäselviä ja puuttellisia, eikä niistä välttämättä saa selville edes kuljettajan henkilöllisyyttä. Huonoimmillaan merkinnät ovat kertoneet ainoastaan sen, milloin auto on ollut ajossa. 2000-luvun ajoneuvot on kuitenkin varustettu CAN-väylällä (engl. *Controller Area Network*) [7;], mistä on paljon erilaista tietoa luettavissa OBDII-liittimen kautta [8;].

Yleisesti OBD (On-Board Diagnostics) mielletään moottorin vikakoodeiksi, mutta sillä pystytään sopivan ohjelmiston avulla lukemaan paljon erilaisia ajoneuvon käyttöön liittyviä tietoja. Näitä tietoja voi olla polttoaineen kulutus, ajoneuvon nopeus, kuinka paljon on rullattu polttoaineen syöttö suljettuna, ajoneuvon hidastuvuus eli millä voimilla jarruttaminen on suoritettu, sekä kiihdytykset.

Jos ajoneuvo yhdistetään GPS navigointijärjestelmään [9;], on sieltä mahdollista saada 24 satelliitin antamia tietoja siitä, missä ajoneuvo on päivän aikana liikkunut ja millä nopeuksilla. Nämä tiedot yhdistettynä Digiroad kartan [10;] kautta saataviin nopeusrajoituksiin nähdään myös mahdolliset ylinopeudet.

Seuraavaksi täytyy kytkeä kuljettaja jollain tavalla ajoneuvon tietojärjestelmään. Yksi vaihtoehto voisi olla ajoneuvon kuljettajalta vaadittava digitaalinen kuljettajakortti [11;]. Tämä ei kuitenkaan ole oppilaitoksessa paras mahdollinen vaihtoehto, koska kuljettajakortin saaminen edellyttää ajokorttia, jota ei opiskelijoilla ole vielä opintojen alkaessa. Parempi vaihtoehto onkin erillinen elektroninen tunnistin, millä opiskelija kirjautuu ajoneuvon kuljettajaksi.

Tietojen täytyy siirtyä jollain tavalla ajoneuvosta tietojärjestelmään. Digipiirtureista tiedot on kerätty erillisellä keräilylaitteella. Tämä ei kuitenkaan ole nykyaikaa. Tiedot täytyy saada välittömästi eli jonkin väylän kautta. Valtakunnassamme on kattava GSM-tietoliikenneverkko, joka välittää GPRS-dataa [12;]. Järjestelmä toimii matkapuhelinverkossa ja sillä pystytään välittämään tietoa ajoneuvon tilasta internetin kautta. Tässä yhteydessä halutaan välittää tieto siitä, kuka ajaa, millä autolla hän ajaa, missä hän ajaa ja millä nopeudella. Nämä tiedot voisivat olla näkyvissä oppilaitoksen ajotoimiston monitorista. Tällä haetaan opiskelijoille kasvattavaa vaikutusta.

Usein ihmiset mieltävät nämä laitteet pelkästään kuljettajan ajotapojen seuraamiseksi. Kuljetusyrityksillä ja tässä tapauksessa Vantaan kaupungin tavoitteena on toiminnan seuraaminen ja sen hallinnointi. Näin yritykset pystyvät mitoittamaan toimintansa sekä kalustonsa ja saamaan sitä kautta tuloja toiminnan ylläpitämiseen. Tästä luonnollisesti tulee myös esille muutamia niin sanottuja ongelmia aiheuttavia kuljettajia. Heidän toimintaansa pystytään myös tarvittaessa puuttumaan esimerkiksi koulutuksen kautta. Tämä parantaa yrityskuvaa ja alentaa vakuutusmaksuja. Laitteisto mahdollistaa myös kestävä kehityksen tavoitteita alentamalla polttoaineen kulutusta ja vähentämällä turhaa ajoa.

2.3 HANKKEEN ETENEMINEN

Kun yksityisessä organisaatiossa saadaan idea, seuraavaksi ostetaan tarvittavat välineet ja toteutetaan idea parhaiten tarkoitukseen soveltuvilla ohjelmilla ja välineillä. Julkissa hankinnoissa joudutaan hankinnat kilpailuttamaan [13;], mikä tarkoittaa sitä, ettei aina saada sitä mitä halutaan. Lisäksi oppilaitoksemme hankinnoista ja rahoituksesta päättää Vantaan kaupunki. Perustelluille hankkeille on yleensä löytynyt rahoitus, mutta tätä hanketta mietittäessä Varia ammattiopistolla ei ollut tietoa, että Vantaan kaupungin varikko suunnitteli lähes vastaavaa hanketta.

Varian hanke hautautui rahoituksen puutteeseen ja Vantaan kaupungin hankkeella jatkettiin. Pakollinen kilpailuttaminen vaikuttaa osaltaan siihen, ettei komponentti kerrallaan rakentaminen ole helpoin tapa rakentaa tämän kaltaista järjestelmää.

Varia ajoneuvot ovat kaupungin omistuksessa ja ne vuokrataan oppilaitoksen käyttöön. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että ajoneuvojen järjestelmästä tulee sama kuin kaupungin muissa ajoneuvoissa, mutta järjestelmän räätälöinti eri käyttäjien tarpeisiin on kuitenkin teknisesti mahdollinen.

2.4 VANTAAN KAUPUNGIN JÄRJESTELMÄN VAATIMUKSET

Kaupungin näkökantaa esitteli kone-esimies Kalle Kantola ja varikon päällikkö Kaj Weckström yhteisessä kaluston ja järjestelmien hankintapalaverissa. Vantaan kaupunki on lähtenyt järjestelmän vaatimuksista liikkeelle kaupunkilaisia palvelevalla näkökannalla. Haastattelussa kävi ilmi, että kaupunki on ensisijaisesti ajatellut teiden ja jalkakäytävien talvikunnossapitoa. Kaupungin auras kalustosta halutaan tietoa; missä aura on ollut niin sanotusti alhaalla eli missä on suoritettu tie- ja katualueiden talvikunnossapitoa. Samoin halutaan tietää, missä ja milloin on hiekoitettu. Nämä ovat tärkeitä kysymyksiä tapaturma- ja onnettomuustapauksissa, kun korvausvelvollisuutta selvitetään.

Vantaan kaupungin palveluksessa olevat kuljettajat ovat täyttäneet ajopäiväkirjaa, jonka merkintöihin perustuu ajoneuvon seuranta. Tankkauksista on pidetty kirjaa luottokorttiyri-tyksen kautta. Usein näissä on erilaisia epäselvyyksiä, jotka voivat johtua epäselvistä ohjeista tai kuljettajan käsialasta.

Kaupungin autoilla ajetaan paljon, eivätkä ne ole aina siinä ajossa, mistä on kuljettajan kanssa sovittu. Järjestelmän toimittajat ovat esitelleet järjestelmän tuovan säästöjä käyttäjälleen vähentyneiden ajojen myötä. Kaluston suurta lukumäärää on myös hankala hallita, kun muistitiedon varassa operoidaan eikä hyvälläkään esimiehellä aina ole selkeää käsitystä ajoneuvojen kulloisesta sijainnista. Tämä korostuu kiireellisissä tilanteissa, kun esimerkiksi apua täytyy lähettää nopeasti paikalle. Näytöstä voi tuolloin nähdä lähinnä olevan sopivan ajoneuvon ja lähettää sen toisiin tehtäviin.

Työkoneet, kuten traktorit, ja pyöräkuormaajat ovat rakenteeltaan vanhanaikaisempia, eikä niissä ole yhtä tiukkoja päästövaatimuksia, kuin esimerkiksi kuorma-autoilla. Käytännössä työkoneilla ei ole moottorin ohjauksessa minkäänlaista väylätekniikkaa, mikä asettaa laitteiston asennukseen lisää vaatimuksia. Käytännössä tällöin tarvitaan vain enemmän erilaisia antureita tai asentokytkimiä.

Järjestelmän toimivuutta on pienimuotoisesti testattu jo aiemmin pilottikokeiluna. GPS-navigaattoriin oli asennettu lähetin ja siinä oli mahdollisuus kolmella eri asetuksella kertoa millaisesta ajosta on tuolloin ollut kysymys. Navigaattori oli kojelaudalla näkyvissä ja ajotut ajot oli mahdollista tarkistaa päätteeltä. Suurin osa kuljettajista ei edes huomannut ajoneuvon olevan seurannassa. Kyseinen seikka on huomioitava tulevaisuudessa, kun laitteistoa otetaan käyttöön. Koulutusta tarvitaan tässäkin asiassa.

Tämän harjoitustyön liitteisiin on lisätty kaupungin laatima tarjouspyynnön vaatimukset järjestelmälle. Siinä on priorisoitu eri ominaisuuksia ja pisteytetty niitä. Pisteytyksestä voidaan arvioida eri tarjouksia laadullisilla kriteereillä (liitteet 1 - 3).

Tätä kirjoitettaessa järjestelmän toimittajaksi 9.3.2014 valittiin PPCT Finland Oy [14;] ja laitteet henkilöautoihin, kuorma-autoihin sekä osaan työkoneista on asennettu. PPCT Finlandin Oy:n palvelupäällikkö Marko Heinosen kanssa on jo käyty alustavia keskusteluja projektin laajentamisesta oppilaitoksen tarkoituksiin sopivaksi. PPCT Finlandin Oy on ollut seurantaideasta hyvin kiinnostunut ja näkee sillä olevan markkinoita myös muihin oppilaitoksiin.

2.5 AJONEUVOTASON KUNNON SEURANTA

Nykyaikaisessa ajoneuvossa itsessään voi olla jopa yli 100 tietotekniikalla käytettävää laitetta. Yksi tietokone valvoo moottorin ohjausta. Toinen seuraa pyörien luistamista. Kolmas tietojärjestelmä valvoo jarruja ja niiden tasaista kulumista. Automatisoidun vaihteiston toimintaa ohjaa oma tietojärjestelmänsä, ja niin edelleen. Kaikkien näiden ja monen muun tietojärjestelmän on toimittava yhteen, että ajoneuvo voi ylipäättänsä liikkua. Tietojärjestelmien määrä lisääntyy vuosi vuodelta. Muutama vuosikymmen sitten vakinopeudensäädin oli huipputekniikkaa. Muutaman vuoden päästä voidaan kuljettaja vapauttaa ajamisesta lisääntyneen automaation vuoksi, kuten Googlen auto on jo tehnyt [15;].

Ajoneuvon kulumisen seuraaminen ei ole vain sitä käyttävän organisaation tehtävä. Hyvällä seurannalla ajoneuvo pidetään tuottavana koko taloudellisen käyttöiän. Ajoneuvon teknistä kuntoa seuraavat myös katsastusviranomaiset. Katsastuksessa varmistetaan myös ajoneuvon moottorin aiheuttamat pakokaasupäästöt. Asia ei ole vähäpätöinen, kun kuorma-autolla ajetaan vuodessa jopa yli 100 000 km ja polttoaineen kulutus on luokkaa 40 l/100km eli polttoainetta kuluu tuolle matkalle noin 40 000 litraa.

Ajoneuvojen kunnon seuranta voidaan jakaa kahteen osaan. Osa kohteista huolletaan valmistajan ilmoittaman määräajan täytyttyä. Huolto-ohjelman mukaiset määräaikaishuollot tallennetaan vain johonkin tietokantaan ja määräajan täytyttyä järjestelmä aktivoituu ja aiheuttaa hälytyksen. Tietokanta voi olla itse ajoneuvossa tai sitä käyttävän organisaation tietokannassa. Yksi tällainen määräajoin aktivoituva tekijä on ajoneuvon vuosikatsastus.

Ajoneuvossa itsessään on diagnostiikkaohjelmistoja, jotka seuraavat ajoneuvon käyttöä ja komponenttien sekä nesteiden kulumista. Järjestelmä varoittaa sekä rajoittaa jotain toimintoa kuten moottorin tehoa ja jopa pysäyttää ajoneuvon, jotta vakavilta vaurioilta vältyttäisiin.

Ilmansuodattimen puhtautta on seurattu ajoneuvoissa paine-eromittauksella. Kuorma-autojen moottoreissa käytetään turbo-ahtimia, joten talotekniikasta tuttua alipainemittareita ei voida käyttää. Mittaamalla paineet ennen ja jälkeen ilmansuodatinta ja laskemalla paine-ero saadaan selkeä käsitys suodattimen kunnosta.

Moottorin öljyn määrää seurataan pinnankorkeusmittarilla. Öljyn käyttölämpötilan seuranta kertoo öljyn ominaisuuksien laskemisesta ja määrittelee huoltovälin. Vaihteistoissa käytettävän öljyn vaihtoväliä seurataan laskurilla, mikä laskee kaikki ne kerrat, jolloin öljyn lämpötila on käynyt yli 80 °C:ssa. Laskurin täytyttyä järjestelmä ilmoittaa vaihteiston öljyvaihdon tarpeesta.

Hydrauliikkaöljyn kulumista seurataan epäpuhtauksien määrää tarkkailemalla. Metallihiukkaset tukkivat suodatinta. Vesi raskaampana komponenttina kasaantuu haluttuun kohtaan ja se on tunnistettavissa esimerkiksi sähkönjohtavuudesta.

Jarrujen kulutuspiitoja seurataan mekanismin asentotunnistimilla. Ilmajarruissa on kalvon jälkeen vipuvarsi, jolla käyttöjarrun mekaaninen säätö hoidetaan. Nykyaikaisessa kuorma-autossa järjestelmä seuraa jopa saman akselin kitkapintojen kulumista niin, että se käyttää suurempia jarruvoimia vähemmän kuluneella puolella ajotilanteen sen salliessa.

OBD-järjestelmä diagnosoi järjestelmän ongelmia ja tallentaa ne ajoneuvon muistiin. Kielessämme käytetään testeristä yleisesti nimeä vikatesteri, vaikka se ei kerro varsinaisi-

sia vikoja, vaan oireita. Moottorin suutinviian voi saada selville tulostamalla polttoainekanavan painekuvaajan. Ajoneuvon valmistaja on ilmoittanut millä paineilla moottori toimii missäkin tilanteessa. Kun poikkeamia havaitaan esimerkiksi käynnistyksen jälkeisissä paineissa, ammattitaitoinen asentaja pystyy haarukoimaan oikean vian useista vaihtoehdoista.

Järjestelmä on niin tarkka, että ajoneuvon kuorman paino pystytään päättelemään kiihtyvyydestä ja käytetystä polttoainemäärästä varsin tarkasti. Saasteenpoistotekniikassa käytetään SCR-katalysaattoria [16;] typenoksidien pelkistämiseen. Järjestelmä tarvitsee ureaa eli kaupalliselta nimeltään AdBlue-liuosta [17;] toimiakseen. Mikäli liuosta ei ole säiliössä tai se on jäänyt, moottorin tehoa leikataan 20 % ja kojelaudan informaatiojärjestelmään tulee kuljettajalle ilmoitus tilanteesta.

Moottorin kulumista voidaan seurata monella tapaa. Kulunut moottori aiheuttaa lisääntyneitä öljypäästöjä, jotka pystytään tunnistamaan pakokaasupuolella. Polttoaineen kulutus kasvaa ja tämä näkyy pitkänajan seurannan käyrissä. Moottorin käyntiääni muuttuu, mikä pystytään tunnistamaan nakutustunnistimesta. Hiukkaspäästöt lisääntyvät, mikä taas näkyy hiukkassuodattimen polttoprosessin tiheämpänä käynnistymisenä.

3 AJONEUVON SEURANTAJÄRJESTELMÄ

3.1 YLEISKUVAUS

Ajoneuvon seurantajärjestelmät ovat teknisesti varsin samanlaisia. Laitteet keräävät aikaleimattua tietoa ajoneuvon sijainnista ja laskevat siitä nopeuden. Suomen maantiet ja katuverkko on tallennettu nopeusrajoituksineen tietokantaan, josta voidaan hakea vertailutietoa esimerkiksi tiellä vallitsevista rajoituksista. Laitteet koostuvat GPS-paikantimesta, Can-väylään liitettävästä lukijalaitteesta, kiihtyvyyssanturista ja tiedonsiirtoon tarvittavasta lähettimestä eli GSM-laitteesta, joka lähettää modeemin avulla GPRS-dattaa

palvelimelle. Lisäksi laitteessa on muistipiiri, johon tiedot tallentuvat mahdollisen yhteyskatkon aikana. Palvelin siirtää tarvittavan tiedon internetin välityksellä tiedon hyödyntäjälle eli käyttäjälle. Laite saa käyttövoimansa OBD pistokkeen virtaliittimestä.



Kuva 1. <http://driveco.fi/www/tekniikka>

Laitteiston ja sen toiminnan esittelyssä käytän EC-Tools Oy edustamaa Driveco-laitteistoa, joka on asennettuna yksityiskäytössäni olevaan henkilöautoon [18:]. Järjestelmän yleiskuvauksessa käytetyt kuvat ovat ruutukaappauksia omista ajosuoritteista.



Kuva 2. <http://driveco.fi/www/tekniikka>

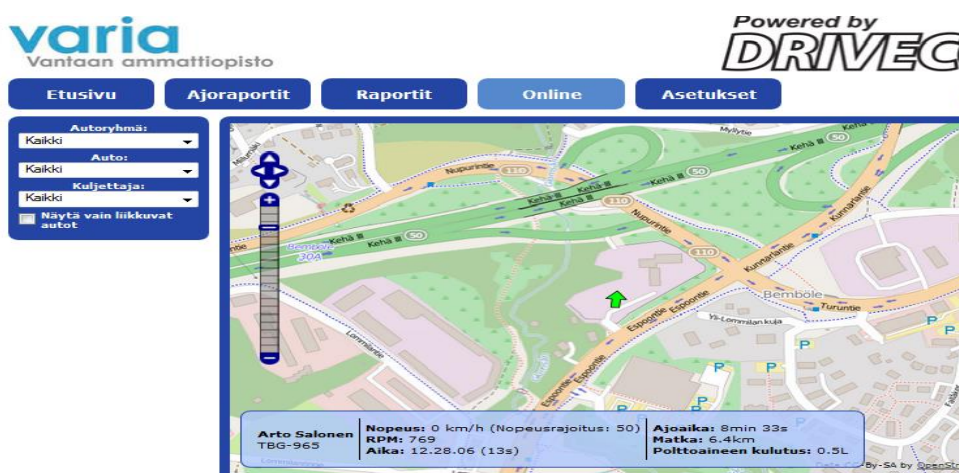
Seurantalaite itsessään on noin savukerasian kokoinen ja sen asentamisessa ajoneuvoon menee noin puoli minuuttia aikaa. Laitteiston virrankulutus on 30 – 40 milliampeerin luokkaa ja asettuessaan lepotilaan se on alle 5 milliampeeria. Tämä takaa, että ajoneuvon seistessä pidempään ajoneuvon moottori pystytään edelleen käynnistämään sen omalla akulla. Tätä ongelmaa esiintyy vasta yli kaksi kuukautta kestäneen seisonnan jälkeen.

Asentaja etsii ajoneuvon OBDII-liittimen, mikä sijaitsee tässä tapauksessa sulakerasiassa. Seuraavaksi täytyy kertoa, mikä laite on asennettu ja määritellä, mikä auto on laitteen seurattavana Drivecon-järjestelmään sekä luoda käyttäjälle tunnukset. Tämä vie aikaa noin minuutin. Driveco-seurantalaitteisto toimii niin sanottuna pilvipalveluna ja on käytettävissä tietokoneilla ja kämmenlaitteilla, jotka ovat kytkettävissä selaimella internettiin.

3.2 KÄYTTÄJÄTASOT

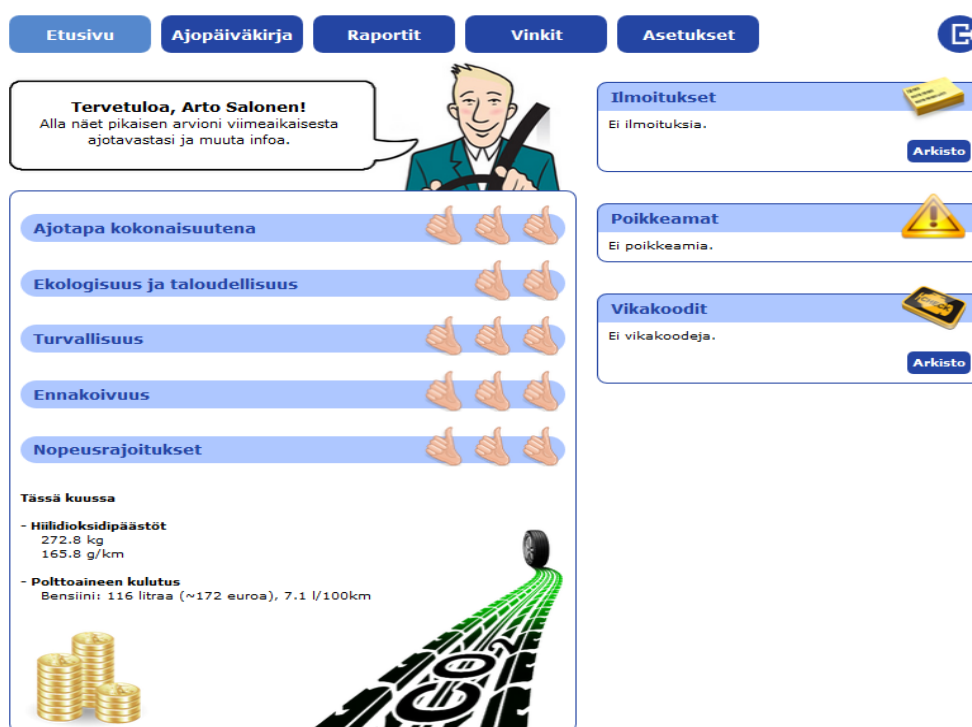
Driveco-järjestelmä tarjoaa asiakkailleen kaksi tasoa. Yrityskäytössä on pääkäyttäjätaso, jossa voidaan seurata niin yrityksen kalustoa kuin kuljettajia sekä yhdessä että erikseen kumpaakin. Pääkäyttäjä näkee päivittäiset ajosuoritteet ja pystyy muodostamaan niistä erilaisia raportteja tai hyödyntämään tietoja esimerkiksi kuljetussuoritusten laskutuksessa tai palkanmaksun perusteena.

Järjestelmä tarjoaa mahdollisuuden seurata reaaliajassa missä yrityksen ajoneuvot liikkuvat tai seisovat. Tämä mahdollistaa nopeat muutokset työtehtävissä, kun tiedetään missä kalusto on ja mikä auto on lähimpänä esimerkiksi yllättävissä asiakaspalvelutilanteissa kuten kiireellisissä noudoissa.



Kuva 3. Kuvakaappaus pysäköidystä ajoneuvosta.

Toinen taso on niin sanottu käyttäjätaso, johon ajoneuvon kuljettaja voi kirjautua selaimessa omilla tunnuksilla ja katsoa, mitä tietokantaan on tallentunut ajoneuvosta tai kuljettajasta. Avaussivulla tulee näkyviin kuljettajan omat ajotavat.



Kuva 4. Kuvankaappaus kuljettajan käyttämistä ajotavoista.

Aloitusnäytöltä kuljettaja näkee oman ajotapansa ja mitä piirteitä siinä on hyvä kehittää. Arvio tulee monen tekijän tuloksena. Niin sanotut peukutukset perustuvat kuljettajan tekemiin jarrutuksiin, kiihdytyksiin, käytettyihin ajonopeuksiin, vaihteiden vaihtamisiin ja niin edelleen. Ohjelmisto huomioi myös vallitsevat keliolosuhteet. Järjestelmä antaa myös kuljettajalle vinkkejä ajotapojen parantamiseksi.



Vantaan ammattiopisto

Powered by



Etusivu

Ajopäiväkirja

Raportit

Vinkit

Asetukset



Yleisesti

Driveco-ajotapavalmentaja on tutkinut ajojasi viikon ajalta viime ajopäivääsi saakka. Tällä aikavälillä olet ajanut 429 km keskimukutuksella 6.8 l/100km, jolloin hiilidioksidirenkkaanjälkesi on 69 kg eli 160 grammaa kilometrillä.

Driveco-ajotapavalmentaja on verrannut ajotapaasi muihin suurilla bensiiniautoilla ajaviin kuljettajiin. Kokonaisuutena ajotapasi vaikuttaa hyvältä.

Paras osa-alueesi näyttäisi olevan tyhjäkäynnin välttäminen.

Vinkki:
Käytä aina autoon suositeltua öljyä ja vaihda öljyt suositeltavin välein. Panostamalla hyvälaatuiseen öljyyn voi helposti säästää paljon enemmän muissa kuluissa.



Taloudellisuus

Ajotavan taloudellisuuden suhteen eniten kehitettävää sinulla on muihin kuljettajiin nähden vaihteiden käytössä.

Vinkki:
Muista pyrkiä maksimoimaan tasainen kaasun käyttö. Pyri kiihdyttämään aika nopeasti tavoitenoiteesi pitämällä kaasua jopa noin 70-80% maksimista, jotta sitten taas voisit nopeammin päästä aloittamaan tasaisen nopeuden ja taloudellisen "pinta" kaasutuksen.



Turvallisuus

Turvallisuuden näkökulmasta ajotapasi vaikuttaa hyvältä.

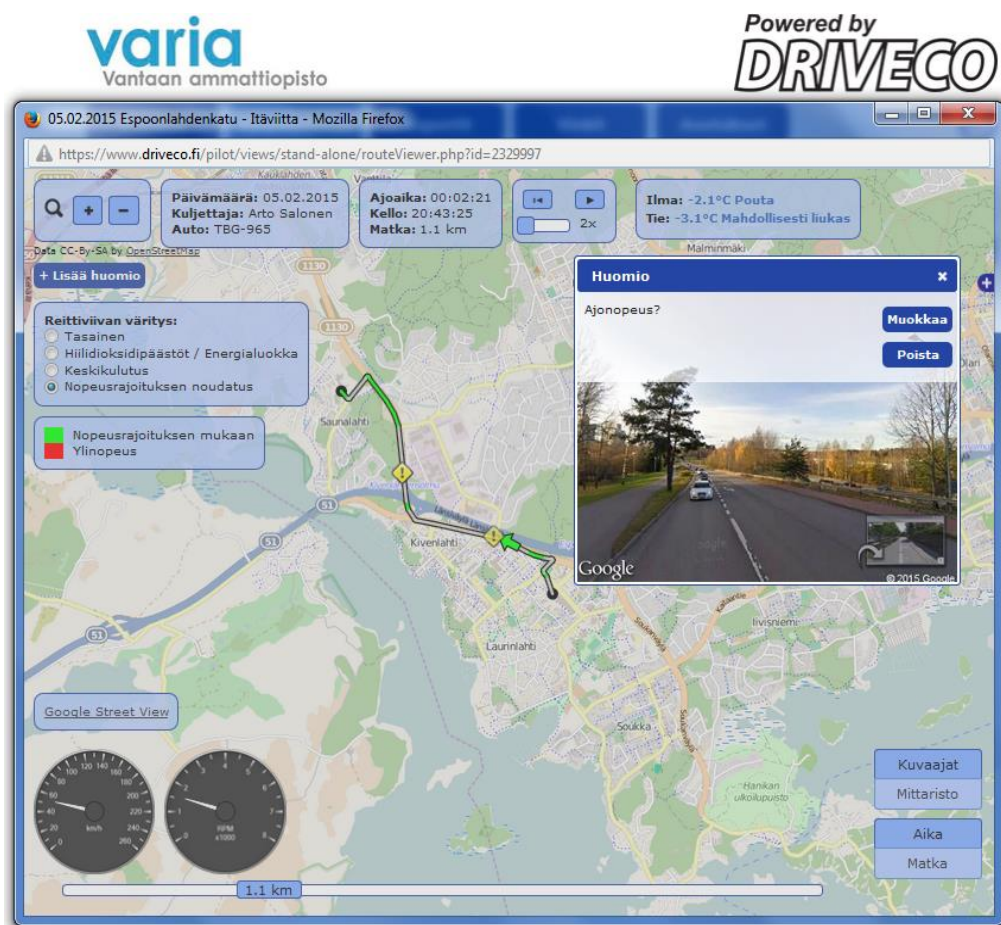
Vinkki:
Eryisesti liukkaalla kuten talvella tai sadekelellä moottorijarrutuksen käyttö on myös turvallinen tapa hidastaa nopeutta. Mikäli pitävällä kelillä olet liian tottunut tehokkaiisiin jarrutuksiin, muuttuu ajotapa oleellisesti vaaralliseksi liukkaissa olosuhteissa. Moottorijarrutuksen käytön harjoittelu on samalla myös turvallisen ajotavan omaksumista.



Kuva 5. Kuvakaappaus ohjelmiston vinkeistä kuljettajalle.

Tämä parantaa oppimishaluisen kuljettajan ajosuoritusta. Aloitteleva kuljettaja saa tästä monia hyödyllisiä vinkkejä. Mikäli raskaan kaluston polttoaineenkulusta saadaan lasketua ja ajojen laskutusta lisättyä, järjestelmän kustannukset tulevat katettua saavutetuilla säästöillä ja todenmukaisella laskutuksella.

Järjestelmästä on mahdollista katsoa jälkikäteen, missä ajoneuvo on milloinkin ollut. Kuljettajan tekemien reittivalintojen järkevyyden helppo osoittaa visuaalisesti. Tämän saa selkeästi niin karttapohjalta kuin valokuvatasoisena selkeänä tulosteena muistin virkistämiseksi.



Kuva 6. Kuvakaappaus poikkeamatilanteesta.

4 PROJEKTIN OSAPUOLIEN NÄKEMYKSET

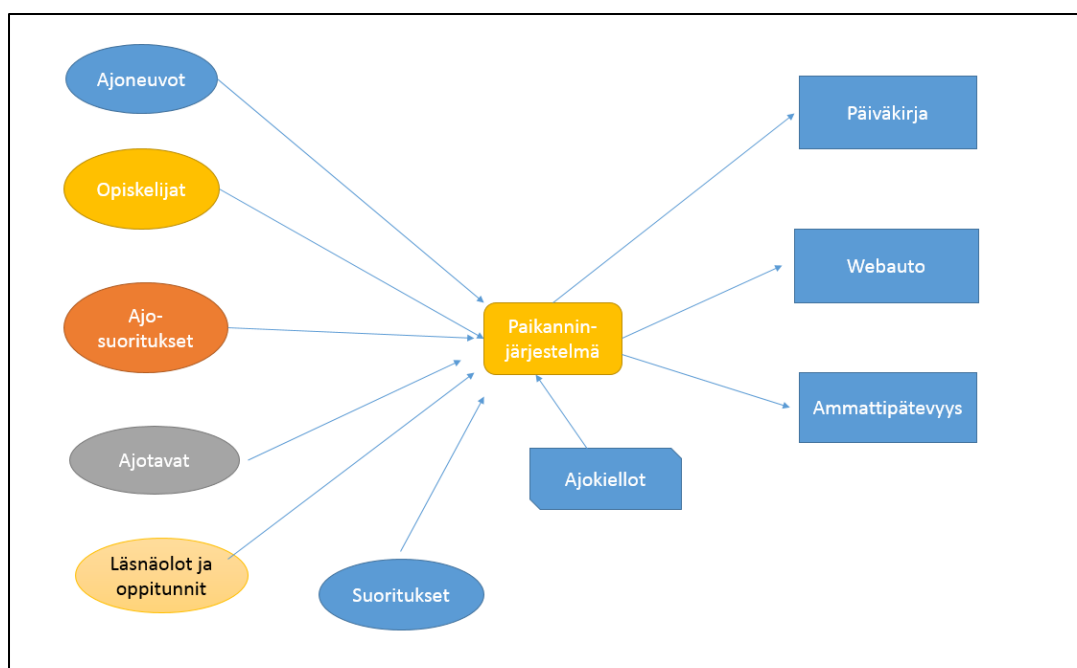
4.1 VANTAAN KAUPUNGIN TIETOHALLINTA

Vantaan kaupungin tietohallinnon organisaatio ymmärsi varsin hyvin Varian toiveet tietojärjestelmästä ja näytti asialle vihreää valoa. Käytännössä joudumme hakemaan rahoitusta niin sanotun hankekortin avulla. Tarvittava määräraha budjetoidaan ja siitä tehdään päätös Vantaan kaupungin tarveharkinnan mukaisesti. Yleensä tämä prosessi vie vähintään vuoden päivät

4.2 VANTAAN AMMATTIOPISTO VARIAN VAATIMUKSET

Varian opetushenkilökunta on määritellyt järjestelmälle seuraavia toiveita. Opiskelijoiden läsnäolon seuranta on muutettava toimimaan elektronisen kellokorttijärjestelmän tavoin. Kun opiskelija saapuu teoritunnille hän leimaa tunnistekorttinsa kannettavaan seurantalaitteeseen. Tieto läsnäolosta siirtyy oppilaitoksen päiväkirjaan ja Webauton kirjausjärjestelmään. Järjestelmästä voidaan tarvittaessa tulostaa Trafin tarkastajalle hänen haluamansa dokumentti opiskelijan tai ryhmän opintojen etenemisestä.

Opettaja on tähän laitteeseen avannut oppitunnin tunnuksen ja opiskelijan läsnäolo kirjautuu järjestelmään kyseisen oppitunnin kohdalle. Välitunnin aikana opettaja pystyy avaamaan seuraavan oppitunnin ja siihen tehdään taas uusi läsnäolokirjaus mahdollisten myöhästyneiden tai oppipäivän keskeyttäneiden opiskelijoiden kohdalle.



Kuva 7. Selventävä kuvio Varian toiveista laitteiston toimittajille.

Opiskelijan aloittaessa opinnot, hänellä ei ole edes ikänsä puolesta mitään ajoneuvojen kuljettamiseen liittyviä oikeuksia. Niitä tulee opintojen edetessä tehtävien tai kurssien suorittamisen yhteydessä. Opiskelijat etenevät usein omaa tahtiansa ja henkilökunnalta vaaditaan paljon yhteistyötä, että tiedettäisiin kenellä on perehdytys ja opinnot suoritettu esimerkiksi työntömastotrukiin käyttämiseen. Työntömastotrukiin asennetulla tunnistelaitteella pystytään kyseinen kuljettaja tunnistamaan ja järjestelmä käy kysymässä tietokannaltaan, onko kyseisellä opiskelijalla tarvittava ajo-oikeus.

Variassa ollaan siirtymässä opetuksessa simulaattoreiden käyttöön. Simulaattorit mahdollistavat opetuksen yhtenäistämisen ja samalla arviointi muuttuu myös yhtenäiseksi. Opetuksessa tätä voidaan hyödyntää siten, että opiskelijalta vaaditaan simulaattoriharjoituksista tietty pistemäärä, ennen kuin opiskelija voi siirtyä käyttämään varsinaista ajoneuvoa. Tämä järjestely on vähentänyt koneiden ja laitteiden rikkoutumisesta johtuvia kustannuksia. Simulaattoriopetus on tarkoitus kytkeä seurantajärjestelmään osaksi opiskelijan saamia oikeuksia kuljettaa eri koneita tai laitteita.

Järjestelmään halutaan kytkeä mahdollisuus laittaa yksittäisille kuljettajille ajokielto. Nuorella kuljettajalla on usein haluja ajaa sääntöjen ja määräysten vastaisesti. Näissä tilanteissa usein ulkopuoleinen taho ottaakin yhteyttä oppilaitokseen, missä asia käsitellään ja tyypillinen rangaistus on määräaikainen ajokielto.

Opiskelija pystyy myös vaihtamaan opintojensa suuntautumista henkilö- tai tavaraliikenteen välillä ensimmäisen vuoden jälkeen. Tämä aiheuttaa jonkin verran hallinnollisia ongelmia erityisesti autokouluopetuksen puolella, kun opiskelijasta täytyy tehdä ilmoituksia Trafille ja autokouluohjelmistossa täytyy erikseen vaihtaa ryhmää johon opiskelija kuuluu.

PPTC Finland Oy:n ajon seurantajärjestelmässä on mahdollista tarkastaa jälkikäteen käytetty ajoreitti ja siinä käytetyt nopeudet. Kuorma-autoissa on myös erittäin tarkka käytetyn polttoaineen seurantajärjestelmä. Samoin kuorma-autossa voidaan seurata ajoneuvon kiihtyvyyksiä ja hidastuvuuksia jälkikäteen kuljettajakohtaisesti päivätasolla.

4.3 PÄIVÄKIRJAJÄRJESTELMÄ

Varialla on käytössä CGI Suomi Oy:n toimittama Winha-järjestelmä. Tämä järjestelmä riittää yleensä opetuksen järjestämiseen ja opintojen edistymisen seurantaan. Autokouluopetuksen seuraamisen vaatimuksia se ei täytä, koska siitä ei näe erikseen kuka opiskelijoista on suorittanut varsinaisia ajo-opetustunteja.

Järjestelmä koostuu useista Varian tarpeisiinsa valitsemista osista. Winha-päiväkirjaan kirjataan pidetyt oppitunnit ja poissaolija. Kurssin loputtua sinne kirjataan opiskelijan saamat arvosanat. Kurssin aikana opiskelijat näkevät resursoidut oppitunnit elektronisesta lukujärjestyksestä.

Järjestelmä on hyvin laaja. Kun opiskelija aloittaa opiskelun Variassa, hän täyttää oppilaaksi ilmoittautumislomakkeen ja toimistohenkilökunta kirjaa hänet opiskelijan WinhaWiivi järjestelmään. Samalla valitaan opiskelijalle hänen toivomansa ryhmä sekä suuntautumisvaihtoehto, joko henkilö- tai tavaraliikennepuolelle.

The screenshot shows the WinhaWiivi system interface. On the left is a navigation menu with categories like 'Omat', 'Ylläpito', 'Osallistujien vahvistus', 'Arviointi', 'Asetukset', and 'Lisätietoja'. The main area displays course information for 'Tekniset perustaidot (LOG13A)' and a table of activities.

Toteutuskohtainen **Tallenna** **Tulostus** **Poista** Huomautus

Päiväkirja opinolle **Tekniset perustaidot (LOG13A)**,
Toteutus: LOG14D,
10.10.2014 08:15-12:15

Nro	Tunti	Käsittely asia
1	29/112	Sähkö
2	30/112	Yksiköt
3	31/112	Puimuri
4	32/112	Tehtävien tekoa

Nimi	Kok. poissa	1	2	3	4	Pois. huom.	Winha siirto
	<input type="checkbox"/>	LT	LT	LT	LT		Tallentunu Winhaan
	<input type="checkbox"/>						Tallentunu Winhaan
	<input type="checkbox"/>	LT	LT	LT	LT		Tallentunu Winhaan
	<input type="checkbox"/>	LT	LT	LT	LT		Tallentunu Winhaan
	<input type="checkbox"/>	LT	LT	LT	LT		Tallentunu Winhaan
	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/>	LT	LT	LT	LT		Tallentunu Winhaan
	<input type="checkbox"/>	LT	LT	LT	LT		Tallentunu Winhaan
	<input type="checkbox"/>						Tallentunu

Kuva 8. Kuvankaappaus päiväkirjasta. (Opiskelijoiden nimet poistettu kuvasta)

Opiskelijalle on rakennettava myös lukujärjestys. Käytännössä tämä tarkoittaa, opiskelijaryhmälle varataan tarvittavat opettajat ja tilat sekä ajoneuvot kullekin oppitunnille erikseen. Tutkinnon osat ovat tallennettuina WinhaPro:ssa ja sieltä käydään kullekin luokalle poimimassa tarvittavat opintokokonaisuudet ja oppitunnit niihin. Käytännössä tämä käy Winhan Ok-resurssit ohjelmistolla. Opettajan on mahdollista lisätä oppitunnin kohdalle haluamansa lisäys esimerkiksi tarvittavista opiskeluvälineistä ja opetustiloista.

Viikko 43, LOG12B

Edellinen viikko		Viikko 43 (20.10.2014-26.10.2014)		Seuraava viikko		Kuluva viikko	
		Maanantai 20.10	Tiistai 21.10	Keskiviikko 22.10	Torstai 23.10	Perjantai 24.10	
Klo		08:15-10:15 Äidinkieli 5. Opinnäytteen kirjallinen ja suullinen raportointi Vanhan puolen luokka 2. ATK, RÄ_2 Kari Näykkö LOG12B	08:15-12:15 Tilausajoliikenteen kuljettajan syventävät opinnot Ilkka Hägglund Antti Kilpeläinen LOG12B	08:15-14:15 ADR ajo-oikeus Auditorio, RÄ_Z27 Veli Tammisto LOG12A LOG12B	08:15-12:15 Linja-autokuljetusten syventävät opinnot Antti Kilpeläinen Mikko Loukojarvi LOG12B	08:15-16:15 Kuljetusalan perustason ammattipätevyys 2 Ilkka Hägglund Mikko Loukojarvi LOG12B	
1							
2							
3		10:15-14:15 Ilma-aluksen kuormaus 3 Kari Näykkö LOG12B					
4							
5			12:15-16:15 Lentosaama-alueen pelastustehtävien syventävät opinnot Kari Näykkö LOG12B		12:15-16:15 Palveluliikenteenkuljettajan tehtävät Antti Kilpeläinen Mikko Loukojarvi LOG12B		
6							
7		14:15-16:15 Äidinkieli 5. Opinnäytteen kirjallinen ja suullinen raportointi Vanhan puolen luokka 2. ATK, RÄ_2 Kari Näykkö LOG12B					
8							

Kuva 9. Kuvankaappaus lukujärjestyksestä www.ressuvaria.fi

5 PROJEKTIN TOTEUTUS

5.1 OPINTOJEN SEURANTA

Tätä projektia on toteutettu useiden vuosien ajan. Projektin päätarkoitus on ollut yhdistää useita käytössä olevia tietojärjestelmiä ja samalla helpottaa työntekijöiden työtä. Ajatuksena on, että yhdellä kirjautumisella saadaan vietyä tarvittavat tiedot useisiin järjestelmiin.

Ongelma nousee esille Varian logistiikkaosaston kokouksissa ja siihen aletaan hahmotamaan ratkaisua. Web-Auton hankinta on yksi esimerkki tästä toiminnasta. Usein yhden ongelman ratkaiseminen aiheuttaa jonkin uuden tarpeen tai ongelman jossain toisaalla ja tästä syystä projekteilla on taipumusta muodostua pitkäkestoisiksi jatkumoiksi.

Aiemmin ajokorttiopetuksessa käytettiin Autokoululiiton paperisia opetuskortteja, mitkä sitten tallennettiin luokkien mukaan eri kansioihin. Tarvittavat ilmoituslomakkeet täytettiin

edellä mainittujen lomakkeiden pohjalta käsityönä. Tämä vei paljon aikaa liikenneopettajilta. Usein kävi niin, että opiskelijan täyttäessä jotain tutkintoon liittyvää lomaketta saattoi kyseisen opiskelijan opetuksenseurantakortti olla jollain toisella liikenneopettajalla, eikä tarvittavaa lomaketta saatu täytettyä.

Ongelma pyrittiin ratkaisemaan kuljettajaopetus.fi:ltä saadulla Webauto-sovelluksella. Sovellus on selainpohjainen, mikä mahdollistaa sen käyttämisen useilla eri tietokoneiden käyttöjärjestelmillä. Ohjelman hankkimisen jälkeen huomattiin taas uusi ongelma. Suoritetut oppitunnit piti kirjata järjestelmään, mutta tämä ei onnistunutkaan tienpäällä suoraan, vaan piti tulla opettajan työpisteelle ja avata tietokone, että saatiin tarvittavat kirjatukset järjestelmään.

Tämä ongelma ratkaistiin hankkimalla liikenneopettajille taskuun sopivat tablet-tietokoneet ja niihin gsm-yhteydellä toimivat sim-kortit. Osa henkilökunnasta ei ollut kuitenkaan koskaan käyttänyt taskutietokoneita, heille jouduimme antamaan koulutusta laitteen käyttämiseen.

Huomasimme myös, että opiskelijatietojen vieminen Webautoon täytyi tehdä käsin, kun tietoja ei saatu vietyä Winha-järjestelmästä suoraan autokouluohjelmistoon. Winhasta ei saa Varian käyttämistä sovelluksista ladattua esimerkiksi Excel-taulukkoa, jonka sitten voisi syöttää pienten viilauksien jälkeen autokouluohjelmiston kantatietoihin. Winhasta onnistuu vain pdf-muotoinen tulostus.

Tämän ongelma on ratkaistu niin, että toimistolta annetaan paperinen luettelo opiskelijoista, jotka sitten syötetään käsin autokouluohjelmistoon. Menettely on nykyisessä tietotekniikan aikakaudella todella jälkeenjäänyt ja mahdollistaa monien virheiden syntyminen esimerkiksi sosiaaliturvatunnusten syöttämisen yhteydessä.

Opiskelijoiden oppitunnit kirjataan perinteisesti päiväkirjaan, jonka oppilaitos on velvollinen säilyttämään. Oppitunneilla saatetaan käsitellä niin sanotun ammattipätevyyteen liit-

tyviä aiheita 280 tuntia. Ne ovat ihan normaaleja oppiaiheita kuljetusalalla, kuten kuormantuentaa ja – sitomista. Nämä oppitunnit pitää myös kirjata autokoulun tietokantaan omine ajo-opetuksen koodeineen.

Ensimmäinen versio Variassa oli käyttää vihkosia opintojen seuraamiseen. Jokaiselle opiskelijalle jaettiin syksyllä vihko. Kun opettaja oli pitänyt oppitunnin, jolla käsiteltiin ammattipätevyysasiaa, opiskelija pisti vihkoonsa kyseisen tunnin kohdalle päivämäärän ja opettaja joko allekirjoitti sen tai leimaamalla kirjasi tunnin käydyksi. Järjestely on työläs ja joku joutuu kirjaamaan merkintöjä oppitunnin jälkeen myös autokoulun päiväkirjaan. Opettajilla on kuitenkin rajallinen määrä aikaa käytettävissä ja usein opiskelijan päiväkirjassa oli eri tunnit kuin autokoulun päiväkirjassa.

Seuraavassa vaiheessa ammattiaineiden opettajat veloitettiin pidetyn oppitunnin jälkeen kirjaamaan tiedot myös autokoulun päiväkirjaan. Tämä kahden päiväkirjan pitäminen hitaine tietoliikenneyhteyksineen on niin paljon aikaa vaativaa toimintaa, että usein se merkintä jää tekemättä autokoulujärjestelmään. Variassa kokeiltiin myös merkintöjen tekemistä talkoilla koko henkilökunnan kanssa. Tämä tapa ei kuitenkaan vakiintunut. Syynä saattoi olla, että opettajat kokivat tämän ylimääräiseksi työksi eikä siitä ollut suurta opetuksellista hyötyä.

Ongelmaan haettiin ratkaisua sekä CGI Suomi Oy:ltä että Datadrivers Oy:n Webautolta, mutta kummankaan osapuolen edustajat eivät olleet halukkaita avaamaan omien ohjelmistojensa rajapintoja ja tekemään yhteistyötä kolmannen osapuolen kanssa. Sivutuotteena tästä syntyi kuitenkin kauan kaivattu Excel-tietokanta kirjoilla olevista opiskelijoista.

5.2 AJONEUVOJEN SEURANTA

Ajoneuvojen seurannan osalta kehitys on ollut myönteistä. PPCT Finland Oy:n seurantalaitteiston hankkimisen jälkeen paperisista ajopäiväkirjoista on luovuttu. Nykyään opis-

kelijan kuitatessa käynnistyksen yhteydessä käyttämällä saattomuistilla eli tågilla tiedämme missä ja milloin opiskelija on käynyt ja mitä reittiä sekä nopeuksia hän on matkallaan käyttänyt.

Ajoneuvommeakaan eivät enää voi olla kateissa, kun ajon seurantajärjestelmämme kertovat niiden tarkan sijainnin. Yllättävintä seurantajärjestelmässä on se, ettei sen käyttöön ottoa ole suuremmin kritisoitu. Toisaalta henkilökunnallamme ei ole ollut tarvetta käydä seuraamassa ajettuja ajoja kuin joskus oppitunneilla näytösluonteisesti tai esimerkiksi miten yksittäinen opiskelija on löytänyt annetun osoitteen.

Samoilla saattomuisteilla olisi mahdollista toteuttaa myös päiväkirjaan tehtävät merkinnot kirjaamalla luokassa läsnä olevat opiskelijat tähän tarkoitukseen suunnitellulla kellokorttilaitteella. Tämä vaatisi lisätyötä ja käytössä olevien kahden päiväkirjalaitteiston yhdistämistä.

Yhteen traktoriin asennettiin kokeilumielessä PPCT Finland Oy:n käynnistyksenesto-laitte. Sen toiminta perustuu tunnistekorttiin eli saattomuistiin. Käynnistyksen yhteydessä järjestelmä varmistaa, että kuljettajalla on tarvittava kortti ja antaa vasta sitten käynnistää kyseisen koneen. Käynnistyksen esto on toteutettu katkaisemalla käynnistysmoottorin herätysvirtajohto. Kun kortti tunnistetaan, herätysvirtajohto yhdistetään releen välityksellä.

Tästä voi tulla toimiva järjestelmä siinä vaiheessa kun opiskelijat joutuvat suorittamaan tietyn määrän opintoja saadakseen koneelle käyttöoikeuden. Toistaiseksi Varialla on yksi kortti, jota säilytetään kyseisessä traktorissa. Nykyisellä menettelyllä se on vain lisäavain.

PPCT Finland Oy:n ajoneuvojen seurantajärjestelmä toimii hyvin ajoneuvojen seurannan osalta. Sitä ei ole kuitenkaan saatu yhdistettyä muihin järjestelmiin. Samoin on vielä ratkaisematta miten opinnoissa seurataan yksittäisiä oppisisältöjä, kuten taloudellisen ajon simulaattorin käyttöä.

5.3 AJONEUVOJEN KUNNON SEURANTA

Nykyaikainen ajoneuvo tuottaa paljon tietoa. Seurattavia asioita on polttoaineen kulutus, kiihtyvyydet ja hidastuvuudet. Nämä tiedot siirtyvät yleensä ajoneuvon valmistajien rekistereihin ja kyseisen ajoneuvon maahantuojat pyrkivät käyttämään näitä tietoja oman liiketoimintansa tueksi.

	Varia	Vantaan kaupunki	Ppct Finland Oy	Driveco-laite
Ominaisuudet				
Ajoneuvon seuranta	X	X	X	X
Selainpohjaisuus	X	X	X	X
Työtilanteen seuranta		X	x	
Työajanseurantajärjestelmä		X	X	Rakennettavissa
Työtilauksien lähtettäminen		X	X	
Ajotavan seuranta	X		X	X
Polttoaineen kulutus	X			X
Ajoneuvon väylän tarkkailu	X			X
Oppituntien seuranta	X		Rakennettavissa	Rakennettavissa
Tiedonsiirto eri järjestelmiin	X		Rakennettavissa	Rakennettavissa
Ajonesto	X		Rakennettavissa	X
Kuljettajan kehittyminen	X		Rakennettavissa	X

Taulukko 1. Taulukointi halutuista ja mahdollisista ominaisuuksista.

Usein käy vielä niin, että tarvittavaa tietoa pyritään tuottamaan toisellakin järjestelmällä, niin kuin PPCT Finland Oy:n järjestelmän asentamisen yhteydessä on käynyt. Yleinen ajoneuvon kunnon- sekä huollonseuranta on käyttäjien antaman tiedon varassa. Paikanninjärjestelmä seuraa ajettuja kilometrejä ja ajoneuvon matkamittari seuraa myös samaa asiaa, mutta huoltovälin täytyessä ei siitä tule ilmoitusta ajoneuvovastaavalle. Ras-kaissa kuorma-autoissa on oma kunnonseurantajärjestelmänsä, mutta sen käyttöön ot-taminen vaatisi sopimuksen maahantuojan kanssa ja tämäkin järjestelmä täytyisi räätä-löidä Varian muuhun järjestelmään.

6 TIETOJÄRJESTELMIEN YHDISTÄMINEN

Tietojärjestelmät on yhdisteltävissä monellakin eri keinolla. Variassa ja monissa muissa työpaikoissa niitä on perinteisesti yhdistelty Excel-taulukoiden avulla. Tieto on leikkaaliimaa menetelmällä otettu yhdestä tietojärjestelmästä ja sitten on menty toiseen tietojärjestelmään, jossa toteutetaan sama prosessi uudestaan. Teknisesti kaiken tämän voi tehdä automaattisesti. Mikäli yrityksellä on selkeä toiminnanohjausjärjestelmä, niin tämä on huomioitu siellä. Ongelmaksi tulevat niin sanotun kapean alan yritykset, joilla on monenlaista toimintaa ja pieni organisaatio.

6.1 REST-RAJAPINTA

Yksi mahdollisuus on yhdistellä eri ohjelmistojen välistä tiedonsiirtoa REST-rajapinnan avulla. Roy Filding [19;] käyttää tästä asiasta nimitystä Rest-arkkitehtuuri. Tämän opinäytetyön tekemiseen TC-Tools Oy tarjosi Driveco-laitteiston rajapinnan.

Järjestelmä toimii siten, että tiedon tarvitsija, jota usein kutsutaan tietoliikennetekniikassa asiakkaaksi tilaa tarvittavan tiedon palvelimelta juuri sillä hetkellä käytössä olevalle sovellukselle. Tietoa ei varsinaisesti tarvitse tallentaa asiakkaan tietojärjestelmään ellei sitä erikseen haluta. Tieto jää siis välimuistiin ja katoaa sieltä käytön jälkeen.

Rest-rajapinnan ydinidea onkin siinä, että sitä käytetään internet-selaimilla ja se on sekä käyttöjärjestelmä- että selainyhteensopiva useiden järjestelmien kanssa. Pihlajaniemi Jarno selkeyttää Rest-käsitteen opinäytetyössään kuudennella sivulla ”Rest-pohjaisen web rajapinnan kehittäminen” [20;6] seuraavasti:

”Resurssilla tarkoitetaan REST:ssä mitä tahansa ”käsitettä”, joka voidaan nimetä yksilöllisesti. Resurssi voi olla esimerkiksi dokumentti, kuva tai hetkellinen palvelu (kuten päivän sää Helsingissä)”.

Rest-rajapinta on perustasolla melko yksinkertainen. Siinä on varsinaisesti vain kolme käskyä. GET, millä tiedot noudetaan, DELETE turhan tiedon poistamiseksi (tämä ei kuitenkaan ole käytettävissä Drivecon tarjoamassa järjestelmässä) ja POST, jolla tieto lähetetään haluttuun palvelimeen. Mikäli haluttu palvelin noutaa tiedon, POST-komentoa ei tarvita.

6.2 ESIMERKKIRAJAPINNAN HYÖDYNTÄMISESTÄ

Seuraavassa esimerkissä osoitetaan miten ajo-opetuksesta saatua tietoa voitaisiin käyttää opiskelijan läsnäolotietona oppilaitoksen päiväkirjassa. Opiskelijan tullessa ajo-opetukseen hän käynnistää ajoneuvon ja kuittaa itsensä saattomuistilla ajonseurantajärjestelmään. Sitten valitaan kolmesta ajotilakoodista ajo-opetus nappia painamalla. Tämän jälkeen tallenninlaite seuraa ajotapahtumaa ja tekee siitä aikaleimattua tietoa, joka säilötään palvelimelle, josta sen voi tarvittaessa noutaa.

Tiedon noutaminen tapahtuu jonkin toisen sovelluksen, kuten päiväkirjasovelluksen avulla. Päiväkirjasovelluksesta tieto voidaan lähettää eteenpäin johonkin toiseen tietokantaan. Tiedon lähettäminen palvelimelle on tehokkaampi tapa toimia tietoliikennetekniikassa. Kyselyt ovat enempi eräajotoimintaa, jolloin palvelimen ollessa suljettu, eivät tarvittavat tiedot välity.

CGI Suomi Oy:n WinhaWiivi on Web-pohjainen sovellus, siihen voidaan ohjelmoida toiminto, joka kerää tiedot ajoneuvon seurantajärjestelmästä kuljettajanumeron perusteella. Tämä nimi ja numero pitää yhdistää ja yksi sellainen mahdollisuus on käyttää opiskelijanumeroa siten, että WinhaWiivi poimii sisäisestä rekisteristä oikean henkilön ja ulkopuolisille tiedonkalastelijoille tulee näkyviin vain pelkkä numerosarja. Tiedon noutamiseen käytetään ajoneuvon seurantajärjestelmä-palvelun tarjoamaa yksilöllistä pyyntö-tunnistetta. Näin estetään ainakin osa mahdollisista väärinkäytöksistä.

Drivecon Rest-rajapinnan hyödyntämiseen käytimme Linux pohjaista cURL-ohjelmaa [21;]. Ohjelmaan syötetään http-komentojen [22;] mukaisia käskyjä. Tunnistautuminen palvelimelle tapahtuu Drivecon tätä opinnäytetyötä varten myöntämällä Varia X-Driveco-API-Key tunnuksella.

Tietoa haettaessa käytetään HTTP-pyyntöä, johon sisällytetään tarvittavat avaimet. Haetaan dataa GET-metodilla. Saatu vastaus kirjoitetaan talteen. Seurvaavaksi suodatetaan tarkoituksen mukaisilla kriteereillä tarvittu tieto Drivecon tietokannasta.

```
curl -H "Content-type: application/x-www-form-urlencoded; charset=UTF-8" -H
"X-Driveco-API-Key: ee50b8e7195f3d1e1d30d79e82dc11473561a53b" -H "X-
Driveco-External-Customer-ID: c1c82fbc8540db95de3d4b82f88e6ec8ed4dd273"
-O http://www.driveco.fi/api/v1/trip?after_id=0
```

Vastaukseksi tällä haulilla tulee seuraava tekstin osa:

```
[{"id": "2332551", "bundleId": null, "tripIds": "2332551", "deviceType": "stn", "bundleSize": "0", "profileType": "freetime", "profileNumber": "2", "notes": null, "customerId": "272", "userId": "106569", "userFirstName": "Arto", "userLastName": "Salonen", "iButton": "000000000000", "deviceimei": "357973045636245", "vehicleId": "2115", "vehicleAlias": null, "startTime": "1423235407", "endTime": "1423236785", "timeSpan": "1378", "totalTime": "1378", "totalOdo": "28284", "totalFuelOdo": "28284", "totalFuel": "1893.7200314998627", "fuelRate": "6.70", "co2": "4450.242074024677", "idleFuel": "1.7200000286102295", "idleTime": "5", "slideTime": "72", "totalBrakes": null, "totalHarshBrakes": null, "totalRoutePoints": "184", "parkingFees": null, "otherFees": null, "invoiced": "0", "passengers": null, "comment": null, "project": null, "fuelMethod": null, "odoEnd": "162022744", "odoSinceCodesClearedStart": null, "odoSinceCodesClearedEnd": null, "gpsDisabled": "0", "startRoutePointId": "251382759", "endRoutePointId": "251392612", "startCity": "Vantaa", "startSuburb": "Veromies", "startStreet": "R\u00e4\u00e4ssitie", "endCity": "Espoo", "endSuburb": "Kauklahti", "endStreet": "Ramsaynk\u00e4ja", "startPlaceId": null, "endPlaceId": null, "startPlaceName": null, "endPlaceName": null, "accStillSample": null, "accForwardSample": null, "shareOnHpd": "0", "hpdTitle": null, "shareOnFacebook": "0", "facebookTitle": null, "licensePlate": "TBG-965", "projectName": null, "country": "fin", "hash": null, "startPlace": null, "endPlace": null},
```

Todellisuudessa tekstiä tuli kaikesta 27 kertyneestä ajosuoritteesta. Selvyden vuoksi tähän yhteyteen on kuvattu vain niistä ensimmäinen. Tieto tulee yhdellä rivillä ja aloitusmerkkeinä käytetään pilkkuja. Hakasulkeiden välinen alue on koko tiedoston sisältö. Otsikot ja kentän sisältämä tieto on tallennettu lainausmerkkien sisälle. Kaksoispiste

toimii lainausmerkkien välissä erottimena. Tietoa on haettavissa useilla eri kriteereillä, joita ovat esimerkiksi matkan alkamisajankohta- ja paikka, ajoneuvon rekisterinumero, kuljettajan nimi ja polttoaineenkulutus.

Tämä tieto on mahdollista lähettää eteenpäin. Sellaisenaan koko tiedostosta ei vastaanottajalle ole hyötyä, vaan sitä täytyy haarukoida muut tiedot kuten tunniste sekä "startTime" ja "endTime" sopivin kriteerein. Tämä tieto on tuottajalleen rahan arvoista kauppatavaraa. Saadakseensa siitä käyvän hinnan tiedon tuottaja määrittelee itse millaisessa muodossa kyseinen tieto on poimittavissa tietokannasta.

Lähetetään saatu data eteenpäin esimerkkipalveluun. Siirretään kokonainen tiedosto POST-metodilla:

```
curl --form "fileupload=@esimerkkitiedosto" http://esimerkki.palvelu.fi
```

Tämän kokeilun perusteella näyttää olevan teknisesti mahdollista yhdistää eri palveluntuottajien tietokantoja ilman manuaalista työntekoa. Tätä varten täytyy tietokannan ylläpitäjän luoda asiakkaalleen hakuehto, mikä antaa tarvittavat tiedot halutussa muodossa.

7 POHDINTAA

Tämä pitkä projekti on osoittanut selkeästi sen, että tietojärjestelmien rakentaminen on pitkä projekti, eikä yhdessä vuodessa välttämättä saada aikaiseksi kaikilta osin yhteensopivaa ja toimivaa järjestelmää. Tietoa on paljon, mutta ne ovat eri järjestelmissä ja niitä on käytävä seuraamassa. Ohjelmistoja on ostettavissa lähes kaikkiin toimintoihin.

Tietojärjestelmien yhdistäminen on pitkäjänteistä tiimityöskentelyä, jossa pitäisi osata kirjata asiat listalle ja seurata niiden etenemistä. Eri osapuolilla on luonnollisesti erilaisia tarpeita ja näkemyksiä, siitä miten projekti tulisi toteuttaa. Alan toimijoilla, kuten oppilaitoksilla on käsitys siitä, miten heidän toiminnan kannalta ohjelmistojen pitäisi toimia, että se täyttäisi esimerkiksi lainsäädännön aiheuttamia tarpeita. Ohjelmistojen siirtäminen

sellaisenaan alalta toiselle ei välttämättä ole loppukäyttäjän tarpeisiin vastaamista. Oma osuutensa tässä pulmassa saattaa olla myös kielialueemme suppeus. Valmisohjelmistoja ei kannata tehdä yksittäisille toimijoille, koska sieltä ei välttämättä synny tarvittavaa laajuutta ohjelmistojen kehittämiseen liittyvälle tulovirrälle.

Ohjelmistojen toimittajat tietävät kuinka heidän järjestelmät rakentuvat, mutta sen räätälöinnissä asiakkaan tarpeisiin olisi vielä kehittämistä. Ohjelmoijatkaan eivät välttämättä jaksaa perehtyä kaikkiin mahdollisiin asiakkaan yksityiskohtiin ja muihin mahdollisiin järjestelmiin. Pohtia sopii, osaavatko asiakaskaan kertoa kaikista mahdollisista tarpeistaan.

Ohjelmien rajapintoihin ja arkkitehtuuriin liittyy erilaisia liikesalaisuuksia, mitkä johtuvat ansaintalogiikasta. Tässä kohtaa usein voittaa palvelun tarjoajan näkemys asiasta ja asiakkaat usein kehittelevät omia toimintamalleja tai sovelluksia ongelmien kiertämiseksi. Usein nämä sovellukset lisäävät asiakkaan työmäärää ja aiheuttavat tarpeettomia kustannuksia.

Yhteistyötä ja yhteistä aikaa näihin projektien läpiviemiselle tarvittaisiin nykyisin käytettävää määrää enempi. Kireän talouspolitiikan aikana tämä aiheuttaa kustannuksia, joille on vaikeuksia löytää maksajaa.

Liiketoiminnan kannalta tärkeimpiin asioihin löytyy yleensä tarvittavat ohjelmistot, mutta varsinaiseen toiminnan ylläpitoon liittyviä ohjelmistoja tarvitaessa joudutaan usein soveltamaan. Tämä tulee hyvin ilmi Varian ajoneuvojen kunnan seuraamisessa. Niinkin yksinkertaista asiaa kuin autojen kerran vuodessa tapahtuvaa katsastusta seurataan vain yhden henkilön tekemällä Excel-taulukolla. Kyseinen ajoneuvo voi ilmoitella itseksensä asiasta maahantuojan huolto-organisaatioon, muttei kuitenkaan oppilaitoksemme toiminnanohjaukseen.

Vanha ja Variassa usein kuultu sanonta; ”Insinööri tekee Excelin” ei tämän opinäytetyön perusteella tule katoamaan.

8 LÄHTEET

1. Liikenneministeriö. Tietoa Trafista. 2015 < http://www.trafi.fi/tietoa_trafista_ >. Luettu 8.2.2015
2. Suomen Autokoululiitto 2015 < <http://www.autokoululiitto.fi/> >. Luettu 8.2.2015
3. Europan Unioni. Ammattiliikennedirektiivi. 2015 < <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003L0059:FI:NOT> >. Luettu 8.2.2015
4. Datadrivers Oy. Webauto. 2015 < <https://kuljettajaopetus.fi/webauto> >. Luettu 8.2.2015
5. Koneautomatio. Saattomuisti. 2015 < <http://koneautomaatio.wikispaces.com/Saattomuistit> >. Luettu 8.2.2015
6. Wikipedia. RFID-lukulaite 2015 < <http://fi.wikipedia.org/wiki/RFID> >. Luettu 8.2.2015
7. Wikipedia. Can-väylä. 2015 < <http://fi.wikipedia.org/wiki/CAN-v%C3%A4yl%C3%A4> >. Luettu 8.2.2015
8. Wikipedia. OBDII-liitin. 2015 < http://en.wikipedia.org/wiki/On-board_diagnostics >. Luettu 8.2.2015
9. Wikipedia. GPS-paikannus. 2015 < <http://fi.wikipedia.org/wiki/GPS> >. Luettu 8.2.2015
10. Liikennevirasto. Digiroad. 2015 < http://www.digiroad.fi/yleista/fi_FI/yleista/ >. Luettu 8.2.2015
11. Piirla Oy. Kuljettajakortti. 2015 < <http://www.digipiirturi.fi/fi/Piirturij%C3%A4rjestelm%C3%A4/Digikortit/Kuljettajakortti.html> >. Luettu 8.2.2015
12. Wikipedia. GPRS-data. 2015 < <http://fi.wikipedia.org/wiki/GPRS> >. Luettu 8.2.2015
13. Työ- ja elinkeinoministeriö. Julkiset hankinnat. 2015 < http://www.tem.fi/kuluttajat_ja_markkinat/julkiset_hankinnat_ >. Luettu 8.2.2015
14. PPCT FINLAND Oy. 2015 < <http://www.paikannin.com/web/> >. Luettu 8.2.2015
15. Wikipedia. Itseohjautuva auto. 2015 < http://fi.wikipedia.org/wiki/Google_driverless_car >. Luettu 8.2.2015
16. YARA Suomi. SRC-katalysaattori 2015 < http://www.yara.fi/nox-reduction/nox-control-systems/sncr-systems/scr-technology_ >. Luettu 8.2.2015
17. Neste Oil. Ad-blue. 2015 < <http://www.neste.fi/artikkeli.aspx?path=2589,2655,2698,6842> >. Luettu 8.2.2015

18. EC-Tools Oy. Driveco-Laite. 2015 < http://driveco.fi/www/tekniikka_>. Luettu 8.2.2015
19. Fielding, Roy Thomas. UNIVERSITY OF CALIFORNIA, IRVINE. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures. 2002 < https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/fielding_dissertation.pdf >. Luettu 8.2.2015
20. Pihlajaniemi, Jarmo. Rest-pohjaisen web rajapinnan kehittäminen. 2012 <http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/43246/Pihlajaniemi_Jarmo.pdf?sequence=1 >. Luettu 8.2.2015
21. Stenberg, Daniel. cURL. 2015 < <http://curl.haxx.se/about.html> >. Luettu 8.2.2015
22. Burak, Guzel. HTTP headers for dummies. 2015 < <http://code.tutsplus.com/tutorials/http-headers-for-dummies--net-8039> >. Luettu 8.2.2015

LIITTEET

LIITE 1. VANTAAN KAUPUNGIN TOIMINNALLISET VAATIMUKSET

Vantaan kaupungin Ajoneuvojen paikannus- ja raportointijärjestelmäpalvelu KA5352/2011/051					
Vaatimusmäärittelyt - TOIMINNALLISET VAATIMUKSET					
TUNNUS	TOIMINNALLISET VAATIMUKSET	Prioriteetti 1-5 5 Pakollinen ominaisuus 4 Erittäin tärkeä 3 Kohtalaisen tärkeä 2 Vähemmän tärkeä 1 Hyvä, jos löytyy Minimivaatimus 5	Toimittajan luokitus Merkitse X, kun minimi vaatimus toteutuu (prioriteetti 5)	TOIMITTAJAN RATKAISU - lyhyt sanallinen kuvaus	Vantaan kaupunki täyttää - pisteet 0-3
1	GPS-paikanninlaitteet				
	Yleistä				
1.1	Päätelaitteen tulee olla helppokäyttöinen ja käytettävyydeltään hyvä vaihtelevissa sää- ja valaistusolosuhteissa. Päätelaitteesta tulee helposti nähdä pimeällä sekä kirkaassa valossa, mikä työläji koodi on kytketty päälle.	5			
1.2	Palveluun ja sen kustannuksiin sisältyy laitteiden ensiasennus sekä kalenterivuoden aikana max. kaksikymmentä kiinteän paikannuslaitteen siirtoa ja asentamista toiseen ajoneuvoon	5			
1.3	Paikanninlaitteiden käyttötuki ja asennuspalvelu henkilötöineen sisältyy kokonaispalveluun.	5			
1.4	Asennus (mukaan lukien vikaantuneiden laitteiden korjausasennus) tapahtuu Vantaalla tilaajan nimeämässä paikassa (käytännössä varikko tai jokin tukikohta).	5			
1.5	Laitteiden ohjelmistopäivitykset asennuksineen ja henkilötöineen sopimuskaudella kuuluvat palvelun kustannuksiin	5			
1.6	Vikaantuneiden laitteiden korjaukset tai vaihtamiset asennuksineen ja henkilötöineen kuuluvat palvelun kustannuksiin.	5			
1.7	Laitteiden SIM-kortit liittyminen sekä vaadittava tiedonsiirto kuuluvat palvelun kustannuksiin.	5			
1.8	Paikannuslaitteen on pystyttävä tallentamaan ajoneuvojen kulkema reitti satelliittipaikannuksella. Tukiasemalta saatavan korjaussignaalin käyttöä ei edellytetä.	5			
1.9	Paikannuslaitteiden tulee pystyä tallentamaan muistiinsa paikantamaansa reittitietoja mikäli yhteys palveluun katkeaa (esim. tunneli) ja lähettämään tiedot jälkikäteen kun yhteys jälleen toimii.	5			
	Kiinteästi ajoneuvoihin asennettavat anturitunnistuksella varustetut GPS-paikantimet				
1.10	Automaattinen reagointi anturitunnistuksella syy-/toimintakoodeihin: hiekoitus (alkaa/loppuu), suolaus (alkaa/loppuu), aliterä (alhalla/yhäällä), etuaura (alhalla/yhäällä).	5			
	Painonappi -toiminnallinen GPS-laite				
1.11	Kuljettaja valitsee esim. hiekoitus tai auraus alkaa/loppuu. Syykoodit (vähint. 20 erilaista) oltava pääkäyttäjän itse määriteltävissä ja muutettavissa. Syykoodeja on kerrallaan käytössä kolme	5			
	Siirrettävä painonapillinen GPS-laite				
1.12	Siirrettävä paikanninlaite, joka voidaan siirtää helposti toiseen ajoneuvoon. Laitteessa tulee olla vastaava kolmen syykoodin valintamahdollisuus kuin em. Painonapillisessa kiinteästi asennettavassa gps-laitteessa	5			
	Kuljettajan tunnistaminen				
1.13	Järjestelmä sisältää kuljettajan tunnistamis -toiminnallisuuden (kuljettajan ja ajoneuvon linkitys keskenään) esim. henkilökortin tms. "lätjän" ja "lukijalaitteen" avulla	5			

2	Yleiset järjestelmän toiminnallisuudet				
2.1	Toiminta-alue on koko Suomi eli paikannuksen ja seurannan tulee kattaa koko maa, vaikka useimmiten seurattavat ajoneuvot operoivatkin Vantaan alueella	5			
2.2	Pääkäyttäjää määrittelee ajoneuvoihin (mm. ajoneuvon luokittelu) ja henkilöihin liittyvä tietoja (mm. käyttöoikeuksien määrittely)	5			
2.3	Tiedonsiirto kuljettajan päätelaitteesta tulee tapahtua langattomasti ja reaaliaikaisesti.	5			
2.4	Järjestelmän tulee erottaa liikkuuko ajoneuvo jalkakäytävällä vai ajoradalla (ks. seur. vaatimus)	5			
2.5	Järjestelmässä käytetään Vantaan katujen keskilinja ja kevyenliikenteen väylien -vektoriaineistoja (saatavilla useissa formaateissa)	5			
2.6	Järjestelmän tulee tukea Vantaan aluemaaisia katu-/vheralueosa -aineistoja (Yleisten alueiden rekisteri valmistuu 2013) jotka sisältävät mm. alueiden hoitoluokka- ja vastuutahotietoja)	5			
2.7	Ajoneuvojen ja koneiden reaaliaikainen seuranta kartalla useaa eri karttapohjaa käyttäen (esim. opaskartta, virastokartta ja kantakartta)	5			
2.8	Taustakarttoina käytetään Vantaan WMS-karttarajapintapalvelun kautta tarjottavia aineistoja EUREF-FIN GK-25 koordinaatistossa (liite 2.1)	5			
2.9	Järjestelmän tulee mahdollistaa teknisesti myös muiden (kolmannen osapuolen) WMS-rajapintapalveluiden käyttäminen	5			
2.10	Järjestelmän tulee sisältää valmiina myös Suomen kartta (esim. OSM tai vastaava)	5			
3	Raportointi				
3.1	Ajoneuvoryhmät (yksi tai useampi) pystyttävä valitsemaan hakukriteereinä raporttiin otettaviksi	5			
3.2	Raportteja tulee voida saada järjestelmästä sekä reaaliaikaisesti että jälkepäin analysoituna (myös useiden vuosien takaisia tapahtumia esim. vahinkotapauksissa)	5			
3.3	Raportteja tulee voida tarkastella karttapohjalla. Tarkennetaan määrittelyn tarkennusvaiheessa, minkä raporttityyppien yhteydessä olennaista	5			
3.4	Järjestelmään tallennetut kaikki tiedot tulee olla siirrettävissä toiseen järjestelmään (esim. toimittajan vaihtuessa myöhemmässä vaiheessa esim. sopimuskauden päättyessä)	5			
3.5	Monipuolinen hakutoiminnallisuus, jossa hakukriteereinä (erikseen tai yhdistelmänä) mm. syykoodi, ajoneuvo ja haluttu aikaväli. Hakutoiminnallisuus koskevat seuraavia raporttityyppejä: - Käyttöaste				
3.6	- Ajotunnit.	5			
3.7	- Kilometriseuranta	5			
3.8	- Työlajiseuranta (Esim. auras/hiekkoitus)	5			
3.9	- Kohdeuranta (esim. käytetty aika ja käyntikerrat määritellyssä kohteessa, esim. tietty kiinteistö). Kohteet tulee voida määritellä etukäteen spatiaalisesti (pistemäinen, viivamainen ja aluomainen) kartalla. Kohteeseen tulee voida liittää myös attribuuttitietoja (esim. kohteen nimi)	5			
3.10	Hakutoiminnallisuus, koska ja mikä ajoneuvo on käynyt määritellyssä (osoitetaan kartalla) paikassa	5			
3.11	Raportti tulee saada tulostettua pdf ja excel -muodossa. PDF-raporttiin tulee voida saada liitettyksi myös karttakuva (tarkennetaan määrittelyn tarkennusvaiheessa, minkä raporttityyppien yhteydessä olennaista)	5			
3.12	Tietyt raportit järjestelmän tulee pystyä generoimaan automaattisesti ja lähettämään raportit sähköpostitse etukäteen määriteltyihin osoitteisiin. Raportointisykli tulee olla määriteltävissä ja voi vaihdella raporttikohtaisesti esim. viikosta kuukauteen	5			
3.13	Reaaliaikainen raportointi: ajoneuvojen sijainti ja sen hetkinen meneillään oleva työlaji	5			
3.14	Ajoneuvoikohtaisesti sekä ajoneuvoryhmäkohtaisesti tulee voida pystyä pääkäyttäjän toimesta itse määrittämään oletusarvoinen 'toiminta-alue'. Järjestelmä suorittaa 'häilyksen' sovelluksen käyttäjälle (sovelluksen oma toiminnallisuus, ei esim. sähköposti- tai sms-vestiä), jos ajoneuvo siirtyy alueen ulkopuolelle.	5			
3.15					

LIITE 2. VANTAAN KAUPUNGIN TEKNISET VAATIMUKSET

Vantaan kaupungin Ajoneuvojen paikannus- ja raportointijärjestelmäpalvelu KA5352/2011/051					
Vaativuusmäärittely - TEKNISET VAATIMUKSET					
TUNNUS	TEKNISET VAATIMUKSET	Prioriteetti 1-5 5 Pakollinen ominaisuus 4 Erittäin tärkeä 3 Kohtalaisen tärkeä 2 Vähemmän tärkeä 1 Hyvä, jos löytyy Minimivaatimus 5	Toimittajan luokitus Merkitse X, kun minimi vaatimus toteutuu (prioriteetti 5)	TOIMITTAJAN RATKAISU - lyhyt sanallinen kuvaus	Vantaan kaupunki täyttää - pisteet 0-3
4	Tekniset tietojärjestelmävaatimukset				
4.1	Raportointi- ja seurantasovellus tarjotaan palveluna toimittajan tai toimittajan alihankkijan web-palveluympäristöstä	5			
4.2	Järjestelmän käyttöliittymän on oltava selainpohjainen	5			
4.3	Tuetut selaimet ja niiden versiot ovat ainakin IE 8 ja uudemmat sekä Firefox 3.x ja uudemmat	5			
4.4	Selainpohjainen käyttöliittymä ei saa vaatia loppukäyttäjän erillistä selainlaajennoksen asentamista	5			
4.5	Järjestelmän on oltava toimintavalmiudessa ja käytettävissä palvelutasoliitteen mukaisesti	5			
4.6	Järjestelmän toimivuus samoin kuin mahdollisten myöhempien päivitysten toimivuus on voitava testata ennen käyttöönottoa	5			
4.7	Vasteajan on noudatettava palvelutasoliitessä kuvattua tasoa	5			
4.8	Järjestelmästä on ajantasaiset, käytön aikana saatavilla olevat ja kattavat käyttöohjeet suomeksi	5			
5	Arkkitehtuuri ja ympäristövaatimukset				
5.1	Toimitusympäristön on oltava Vantaan kaupungin tietotekniseen ympäristöön (liite 2) sopiva.	5			
5.2	Järjestelmän tulee toimia samoissa työasemissa yhtä aikaa muiden Vantaan kaupungin käytössä olevien sovellusten kanssa haittaamatta näiden toimintaa. Kts. Vantaan kaupungin tietotekninen ympäristö (liite 2)	5			
5.3	Tarjous sisältää kuvauksen asennusjärjestelyistä ja -vaatimuksista.	5			
5.4	Palvelun tulee laautua palvelutasoliitteen mukaisesti	5			
6	Tietoliikennevaatimukset				
6.1	Järjestelmästä on looginen kuvaus, josta käy ilmi toteutus-suunnitelma, laitteisto, mahdolliset rajapinnat muihin järjestelmiin sekä yhteydet ulkopuolisiin kumppaneihin ja asiakkaisiin	5			
6.2	Järjestelmästä on verkkotekninen kuvaus, josta ilmenee liitäntöjen määrät, nopeudet, arvioitu kaistantarve ja vikasietoisuus.	5			
6.3	Järjestelmän kuvauksesta on käytävä ilmi järjestelmän tietoliikennemäärityksistä vastaavan yhteystiedot.	5			
7	Käyttäjähallinta, käyttöoikeudet ja käytön tuki				
7.1	Lokitiedot järjestelmän käytöstä ja toiminnoista tallentuvat järjestelmän kantaan.	5			
7.2	Ohjelman tulee toimia työasemissa suomenkielillä käyttöasetuksilla	5			
8	Tietoturva				
8.1	Tarjottavat tietojärjestelmät ja niiden sisältämät tiedot on suojattu asiattomalta käytöltä sekä tietokoneviruksilta.	5			
8.2	Tilaajalla on mahdollisuus määritellä (esim. käyttäjä-/käyttäjryhmäkohtaisesti), minkä ajan kuluessa käyttämätön istunto sulkeutuu.	5			
8.3	Tietojen tulee olla varmistettuja (päivä/viikko/kuukausi/vuosi) ja palautettavissa tarvittaessa nopeasti.	5			
8.4	Palautuksien toimivuus tulee testata.	5			
9	Suosittelujen noudattaminen				
9.1	Esteettömyys ja validointi: Kaikilla sivuilla olevan HTML-, CSS- ja muun koodin tulee olla standardien mukaista.	5			
9.2	Sivujen tulee täyttää HTML:n osalta vähintään Web Content Accessibility Guidelines -määritelmän taso 1 (http://www.w3.org/TR/WAIWEBCONTENT).	5			

Vantaan kaupungin Ajoneuvojen paikannus- ja raportointijärjestelmäpalvelu KA5352/2011/051

Vaatusmääritykset - MUUT VAATIMUKSET					
TUNNUS	MUUT VAATIMUKSET	Prioriteetti 1-5 5 Pakollinen ominaisuus 4 Erittäin tärkeä 3 Kohtalaisen tärkeä 2 Vähemmän tärkeä 1 Hyvä, jos löytyy	Toimittajan luokitus Merkitse X, kun minimi vaatimus toteutuu (prioriteetti 5)	TOIMITTAJAN RATKAISU - lyhyt sanallinen kuvaus	Vantaan kaupunki täyttää pisteet 0-3
10	Tarjous ja Sopimus				
10.1	Tarjoajan tulee nimetä tarjotuille palveluille yksi yhteinen asiakasvastaava, jonka tehtävä on huolehtia asiakkuudesta ja palveluiden yleisestä koordinoinnista. Asiakasvastaavan palveluista ei veloiteta erikseen.	5			
10.2	Ohjelmistopäivitykset ja niiden asentaminen sekä käyttöönotto sisältyvät palvelun hintaan	5			
10.3	Sovellusten versionhallinta sisältäen henkilötöitä sisältyy palvelun hintaan	5			
10.4	Tukipalveluiden järjestäminen asiakkaan ilmoittamille henkilöille sisältyy palvelun hintaan (max. 15 henkilöä)	5			
10.5	Palvelun hintaan sisältyy kuvaus siitä, minkälaisia asiakkaan organisaation asiantuntijaresursseja käyttöönottoprojektin aikana tarvitaan ja kuinka paljon.	5			
10.6	Asiakkaan tilaamien GPS-laitteiden vähimmäis-tilaus- ja toimitusmäärä on 1 laite riippumatta laitteen mallista.	5			
10.7	Toimittaja on velvollinen suorittamaan GPS-laitteiden käytöstä poiston ja poisviennin omalla kustannuksellaan sopimuskauden päättyttyä.	5			
11	Käyttäjäkoulutus ja ohjeistus				
11.1	Palvelun hintaan sisältyy toimittajan laatima ehdotus käyttöönottosuunnitelmasta aikatauluineen.	5			
11.2	Palvelun hintaan sisältyy toimittajan laatima käyttökoulutus suunnitelma.	5			
11.3	Käyttöönottokoulutus pääkäyttäjätason käyttäjille (max. 15) sisältyy palvelun hintaan.	5			
11.4	Henkilökunnan yksikkökohtainen koulutus (5 eri koulutussessiota, 1 päivä) kuuluu palvelun hintaan	5			
11.5	Eri käyttäjäryhmille suunnattu suomenkielinen, kirjallinen sovelluksen käyttöohjelmamateriaali sisältyy palvelun hintaan.	5			
11.6	Palvelusta tulee löytyä rekisteriseloste	5			

Vantaan kaupungin Ajoneuvojen paikannus- ja raportointijärjestelmäpalvelu KA5352/2011/051					
Vaatusmäärittelyt - TEKNISET VAATIMUKSET					
TUNNUS	TEKNISET VAATIMUKSET	Prioriteetti 1-5 5 Pakollinen ominaisuus 4 Erittäin tärkeä 3 Kohtalaisen tärkeä 2 Vähemmän tärkeä 1 Hyvä, jos löytyy Minimivaatimus 5	Toimittajan luokitus Merkitse X, kun minimivaatimus toteutuu (prioriteetti 5)	TOIMITTAJAN RATKAISU - lyhyt sanallinen kuvaus	Vantaan kaupunki täyttää - pisteet 0-3
4	Tekniset tietojärjestelmävaatimukset				
4.1	Raportointi- ja seurantasovellus tarjotaan palveluna toimittajan tai toimittajan alihankkijan web-palveluympäristöstä	5			
4.2	Järjestelmän käyttöliittymän on oltava selainpohjainen	5			
4.3	Tuetut selaimet ja niiden versiot ovat ainakin IE 8 ja uudemmat sekä Firefox 3.x ja uudemmat	5			
4.4	Selainpohjainen käyttöliittymä ei saa vaatia loppukäyttäjän erillistä selainlaajennoksen asentamista	5			
4.5	Järjestelmän on oltava toimintavalmiudessa ja käytävissä palvelusoliittien mukaisesti	5			
4.6	Järjestelmän toimivuus samoin kuin mahdollisten myöhempien päivitysten toimivuus on voitava testata ennen käyttöönottoa	5			
4.7	Vasteajan on noudatettava palvelusoliittessä kuvattua tasoa	5			
4.8	Järjestelmästä on ajantasaiset, käytön aikana saatavilla olevat ja kattavat käyttöohjeet suomeksi	5			
5	Arkkitehtuuri ja ympäristövaatimukset				
5.1	Toimitusympäristön on oltava Vantaan kaupungin tietotekniseen ympäristöön (liite 2) sopiva.	5			
5.2	Järjestelmän tulee toimia samoissa työasemissa yhtä aikaa muiden Vantaan kaupungin käytössä olevien sovellusten kanssa haittaamatta näiden toimintaa. Kts. Vantaan kaupungin tietotekninen ympäristö (liite 2)	5			
5.3	Tarjous sisältää kuvauksen asennusjärjestelyistä ja -vaatimuksista.	5			
5.4	Palvelun tulee lautautua palvelusoliittien mukaisesti	5			
6	Tietoliikennevaatimukset				
6.1	Järjestelmästä on looginen kuvaus, josta käy ilmi toteutus-suunnitelma, laitteisto, mahdolliset rajapinnat muihin järjestelmiin sekä yhteydet ulkopuolisiin kumppaneihin ja asiakkaisiin	5			
6.2	Järjestelmästä on verkkotekninen kuvaus, josta ilmenee liitäntöjen määrät, nopeudet, arvioitu kaistanarve ja vikasietoisuus.	5			
6.3	Järjestelmän kuvauksesta on käytävä ilmi järjestelmän tietoliikennemäärityksistä vastaavan yhteystiedot.	5			
7	Käyttäjähallinta, käyttöoikeudet ja käytön tuki				
7.1	Lokitiedot järjestelmän käytöstä ja toiminnoista tallentuvat järjestelmän kantaan.	5			
7.2	Ohjelman tulee toimia työasemissa suomenkielillä käyttöasetuksilla	5			
8	Tietoturva				
8.1	Tarjottavat tietojärjestelmät ja niiden sisältämät tiedot on suojattu asiattomalta käytöltä sekä tietokoneviruksilta.	5			
8.2	Tilaajalla on mahdollisuus määritellä (esim. käyttäjä-/käyttäjärühmäkohtaisesti), minkä ajan kuluessa käyttämätön istunto sulkeutuu.	5			
8.3	Tietojen tulee olla varmistettuja (päivä/viikko/kuukausi/vuosi) ja palautettavissa tarvittaessa nopeasti.	5			
8.4	Palautuksien toimivuus tulee testata.	5			
9	Suosittelun noudattaminen				
9.1	Esteettömyys ja validointi: Kaikilla sivuilla olevan HTML-, CSS- ja muun koodin tulee olla standardien mukaista.	5			
9.2	Sivujen tulee täyttää HTML:n osalta vähintään Web Content Accessibility Guidelines -määritelmän taso 1 (http://www.w3.org/TR/WAIWEBCONTENT).	5			

LIITE 3. VANTAAN KAUPUNGIN MUUT VAATIMUKSET

Vantaan kaupungin Ajoneuvojen paikannus- ja raportointijärjestelmäpalvelu KA5352/2011/051					
Vaatusmääritykset - MUUT VAATIMUKSET					
TUNNUS	MUUT VAATIMUKSET	Prioriteetti 1-5 5 Pakollinen ominaisuus 4 Erittäin tärkeä 3 Kohtalaisen tärkeä 2 Vähemmän tärkeä 1 Hyvä, jos löytyy	Toimittajan luokitus Merkitse X, kun minimi vaatimus toteutuu (prioriteetti 5)	TOIMITTAJAN RATKAISU - lyhyt sanallinen kuvaus	Vantaan kaupunki täyttää pisteet 0-3
10 Tarjous ja Sopimus					
10.1	Tarjoajan tulee nimetä tarjotuille palveluille yksi yhteinen asiakasvastaava, jonka tehtävä on huolehtia asiakkuudesta ja palveluiden yleisestä koordinoinnista. Asiakasvastaavan palveluista ei veloiteta erikseen.	5			
10.2	Ohjelmistopäivitykset ja niiden asentaminen sekä käyttöönotto sisältyen henkilötöitä sisältyvät palvelun hintaan	5			
10.3	Sovellusten versionhallinta sisältyen henkilötöitä sisältyy palvelun hintaan	5			
10.4	Tukipalveluiden järjestäminen asiakkaan ilmoittamille henkilöille sisältyy palvelun hintaan (max. 15 henkilöä)	5			
10.5	Palvelun hintaan sisältyy kuvaus siitä, minkälaisia asiakkaan organisaation asiantuntijaresursseja käyttöönottoprojektin aikana tarvitaan ja kuinka paljon.	5			
10.6	Asiakkaan tilaamien GPS-laitteiden vähimmäis tilaus- ja toimitusmäärä on 1 laite riippumatta laitteen mallista.	5			
10.7	Toimittaja on velvollinen suorittamaan GPS-laitteiden käytöstä poiston ja poisviennin omalla kustannuksellaan sopimuskauden päätyttyä.	5			
11 Käyttäjäkoulutus ja ohjeistus					
11.1	Palvelun hintaan sisältyy toimittajan laatima ehdotus käyttöönottosuunnitelmasta aikatauluineen.	5			
11.2	Palvelun hintaan sisältyy toimittajan laatima käyttökoulutus suunnitelma.	5			
11.3	Käyttöönottokoulutus pääkäyttäjätason käyttäjille (max. 15) sisältyy palvelun hintaan.	5			
11.4	Henkilökunnan yksikkökohtainen koulutus (5 eri koulutus sessiota, á päivä) kuuluu palvelun hintaan	5			
11.5	Eri käyttäjäryhmille suunnattu suomenkielinen, kirjallinen sovelluksen käyttöohjelmateriaali sisältyy palvelun hintaan.	5			
11.6	Palvelusta tulee löytyä rekisteriseloste	5			