

Aaro Kuusisto

AJONEUVOSEURANTAJÄRJESTELMIEN KARTOITUS PORIN
LAATUKULJETUKSELLE

Logistiikan koulutusohjelma
2014

Kuusisto, Aaro
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Logistiikan koulutusohjelma
Lokakuu 2014
Ohjaaja: Leino, Heikki
Sivumäärä: 33

Liitteitä: 0

Asiasanat: liikennetelematiikka, seuranta, tiedonsiirto, kustannustehokkuus

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa eri ajoneuvoseurantajärjestelmiä ja vertailla niitä keskenään. Tavoitteena oli löytää parhaiten määritellyt kriteerit täyttävä järjestelmä Porin Laatumatkailijalle.

Opinnäytetyötä tehdessä selvisi ajoneuvoseurantajärjestelmistä saatava potentiaalinen hyöty. Järjestelmien informatiivinen tuotos ei itsessään tarjoa järjestelmän käyttäjälle kustannussäästöjä, mutta oikein käsiteltynä ja oikeilla toimenpiteillä kustannussäästöt voivat olla merkittäviä pienemmässäkin yrityksessä.

Eri palveluntarjoajien järjestelmissä oli eroja, mutta ainakin useimmilla järjestelmillä pystytään tarkkailemaan ajoneuvojen tyhjäkäyntiä, työaikoja, sijaintia, kulutusta sekä rajoitinta vasten ajamista. Työajat saadaan joissakin järjestelmissä suoraan integroitua tiettyihin palkanlaskuohjelmistoihin, kun taas osassa järjestelmiä tunnit saadaan siirrettyä Excel-taulukkoon.

Ajoneuvokohtaisten erojen ja kuormien painoerojen takia kuljettajakohtaisen vertailukelpoisen informaation saaminen on ainakin vaikeaa, jollei mahdotonta. Tyhjäkäyntiä ja rajoitinta vasten ajamista sen sijaan on yksinkertaisempi tarkkailla tasapuolisesti.

SURVEY OF VEHICLE TRACKING SYSTEMS FOR PORIN LAATUKULJETUS

Kuusisto, Aaro

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Logistics

October 2014

Supervisor: Leino, Heikki

Number of pages: 33

Appendices: 0

Keywords: intelligent transportation system, tracking, data transmission, cost efficiency

The purpose of this thesis was to survey different vehicle tracking systems and to compare them with each other. The main goal was to find the best possible system that meets the defined criteria.

While making this thesis, the potential benefit of these vehicle tracking systems really became clear. The informative data of the systems doesn't itself bring any savings to its user but when the data is dealt with the right way and with the right actions the savings in costs can be remarkable even in smaller businesses.

There were differences in different service providers' systems but in most of them you can observe vehicles idling, working hours, location, consumption and driving against the limiter. In some of the systems working hours can be integrated to specific payroll computing applications and in some systems the working hours can be shifted to Excel-chart.

Because of the differences in the vehicles and in the weights of the loads it's really hard or even impossible to get driver-based data that is entirely comparable. Instead, idling and driving against the limiter is a lot easier to monitor evenhandedly.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	PORIN LAATUKULJETUS.....	7
2.1	Yritys.....	7
2.2	Nykytilanne.....	8
3	LIIKENNETELEMATIikka	11
4	AJONEUVOSEURANTAJÄRJESTELMÄT.....	13
4.1	Hyödyt.....	13
4.2	Haitat.....	15
4.3	Tekniikat	15
4.3.1	Langaton tiedonsiirto.....	15
4.3.2	GPS	16
4.3.3	GSM	18
4.3.4	GPRS	18
4.4	CAN-väylä	19
4.5	SIM-kortti	21
4.6	Käyttöpääte	21
4.6.1	Järjestelmään tunnistautuminen.....	22
5	VAATIMUKSET LAITTEISTOLTA JA OHJELMISTOLTA.....	23
5.1	Ajoneuvon paikannus.....	23
5.2	Ajotapaseuranta.....	23
5.3	Sähköinen ajopäiväkirja.....	23
5.4	Digipiirturin etäluku.....	24
5.5	Ajoneuvon seuranta	24
5.6	Asiakkaan rajattu näkymä.....	24
5.7	Kartat.....	24
6	LAITTEISTOJEN JA OHJELMISTOJEN VERTAILU	25
7	VAATIMUKSET PALVELUNTARJOAJILTA	26
7.1	Kokemus	26
7.2	Talous.....	26
7.3	Referenssit.....	26
7.4	Yleinen vaikutelma	27
8	PALVELUNTARJOAJAT.....	27
8.1	AC-Sähköautot Oy.....	27
8.2	Locuswell Oy	27

8.3	Mastercom Oy.....	27
8.4	Fleetlogis Oy.....	28
8.5	PPCT Finland Oy.....	28
8.6	Salkatek Oy.....	28
9	PALVELUNTARJOAJIEN VERTAILU	29
10	EHDOTUS	30
11	YHTEENVETO	31
12	LÄHTEET	32

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa ajoneuvoseurantajärjestelmiä Porin Laatu-kuljetukselle. Työtä lähdetään tekemään selvittämällä mitä järjestelmiä markkinoilla on, valita niistä potentiaalisimmilta vaikuttavia järjestelmiä mukaan vertailuun ja valita vertailluista järjestelmistä ennalta sovittujen kriteerien mukaan paras mahdollinen tai parhaat mahdolliset järjestelmät Porin Laatukuljetukselle.

Kuljetusalalla kilpailun kiristyessä, polttoaineen hinnan noustessa ja vihreiden arvojen merkityksen kasvaessa pienikin säästö polttoaineen kulutuksessa on tärkeää. Kulutusta voi pienentää niinkin yksinkertaisella asialla kuin ajotapojen päivittämisellä, mutta se voi etenkin rutinoituneella kuljettajalla olla suuren työn takana. Järjestelmiä, joilla kulutusta voidaan seurata, tulee suhteellisen tuoreille markkinoille koko ajan enemmän, mutta pelkät luvut taulukossa eivät vielä tee yritykselle säästöjä.

Kuljettajille järjestettävä koulutuspäivä toimii osan kuljettajista kohdalla, mutta useimmilla koulutukset eivät tee ainakaan pysyvää parannusta ajotapoihin. Kun seurantajärjestelmien antamaa informaatiota osataan hyödyntää oikeilla keinoilla, alkaa se tuottaa odotettuja parannuksia yrityksen kustannustehokkuuteen.

Yksi tehokkaaksi todettu tapa on kehittää palkitsemisjärjestelmä, jossa tarkkaillaan ajoneuvosta ja kuormasta riippumattomia kulutusta kasvattavia tekijöitä, kuten tyhjäkäyntiä ja rajoitinta vasten ajamista. Kun kuljettaja saa nämä kaksi tekijää pysymään tarpeeksi vähäisenä, voi kuljettajan palkita bonuksella. Bonus voi olla rahallinen palkkapäivänä tai vuoden lopussa maksettava summa, vapaapäivä tai vaikka lahjakortti.

Ajoneuvoseurantajärjestelmien tarjoajien mukaan polttoaineen kulutuksen odotettavissa olevat säästöt vaihtelevat kolmen ja kymmenen prosentin välillä. Jo muutaman prosentin polttoaineen kulutuksen väheneminen voi vaihdella keskiuurenkin kuljetusyrityksen koosta riippuen tuhansista euroista kymmeneen tuhansiin.

2 PORIN LAATUKULJETUS

2.1 Yritys

Porin Laatukuljetus Ky on sopimusliikenteeseen keskittyvä kuljetusalan yritys, jonka toimintamuoto on elintarvike- ja muun teollisuuden kauko-, paikallis- ja ulkomaankuljetukset. Yrityksen konttori sijaitsee Porin keskustassa. Laatukuljetuksen asiakkaita ovat mm. Sinebrychoff, DHL, VOTG Finland Oy, Ravanin Pesula ja Itella. (Porin Laatukuljetuksen www-sivut 2014)

Toisen polven perheyritys on toiminut Suomen ja lähimaiden teillä jo 50-luvulta lähtien. Porin Laatukuljetus Ky perustettiin 1980-luvun alkupuolella edeltäjänsä P. Kuusisto Ky:n ajaututtua konkurssiin. Nykyään yritys työllistää n. 30 henkilöä, kuorma-autoja sillä on n. 20 (Kuvat 1 & 2).



Kuva 1. Laatukuljetuksen yhdistelmä vuodelta 1961 (Altti Kuusisto)



Kuva 2. Laatukuljetuksen moduuliyhdistelmä (Laatukuljetuksen www-sivut 2014)

2.2 Nykytilanne

Porin Laatukuljetuksessa kuljetusten ohjaus tapahtuu enimmäkseen matkapuhelimitse. Jokaisessa autossa on yrityksen puhelin, josta kuljettajan saa kiinni ajon aikana. Ennen tai jälkeen kuljettajan työajan, työvuorot ja muut ohjeet hoidetaan puhelimitse kuljettajan henkilökohtaiseen matkapuhelimeen.

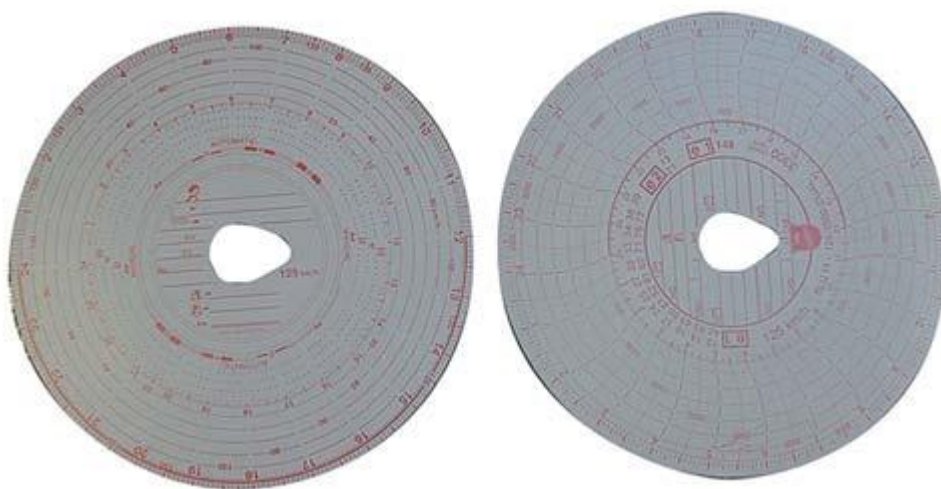
Työtunnit ja työajat kirjataan kuljettajan toimesta käsin ajopäiväkirjaan (Kuva 3), joka kahden viikon välein toimitetaan yrityksen konttorille. Ajopäiväkirjasta käy työajan ja ajoreitin lisäksi ilmi taukojen ja lastausten kestot ja niiden ajankohdat, jälkimmäisten paikkansapitävyys kuitenkin riippuu vahvasti kuljettajasta ja lomakkeen täyttöön käytetystä ajasta. Ajoreitti on ajopäiväkirjassa ilmoitettu pääpiirteittäin, useimmiten siitä käy ilmi kaupungit missä päivän aikana on käyty, ja missä järjestyksessä. Ajopäiväkirjan täyttö vie työajasta viitisen minuuttia.

1. Toiminimi		2. Työaikamallitus		3. Ajoneuvon rek. n:o		4. Viikonpäivä ja päiväys										
klo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	9. YHTEENSÄ		
5. AJOAIKA														h. min		
6. MUU TYÖ														h. min		
7. VARALLAOLU														h. min		
TYÖN KESKEYTYKSET														h. min		
1. TYÖN KESKEYTYKSET														h. min		
2. TYÖN KESKEYTYKSET														h. min		
klo		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	9. YHTEENSÄ	
5. AJOAIKA															h. min	
6. MUU TYÖ															h. min	
7. VARALLAOLU															h. min	
TYÖN KESKEYTYKSET															h. min	
1. TYÖN KESKEYTYKSET															h. min	
2. TYÖN KESKEYTYKSET															h. min	
10. AJOREITTI													11. TYÖAIKA YHTEENSÄ (5+6+7)			
													h. min			
12. AJOMÄÄRÄ		13. KUORMIA / TAVARAMÄÄRÄ (t, m ³ , l)		15. PALKKALLISEN TYÖAJAN ERITTELY				AIKATYÖ		URAKKATYÖ						
Mittari lukema lopussa		Meno		Periodityö				h. min		h. min						
Mittari lukema alussa		Paluu		AJOAIKA												
Ajettu km määrä		Yht.		Vuorotyö				KUORMAUS, PURKAUS								
				Vapaspäivätyö				ODOTUSAIKA								
14. MUITA Tietoja				Sunnuntiaityö				MUU TYÖ (Selvitys kohta 14)								
				Päivätyö				TÄJAKSI LUETT. TAUOT (81)								
				Päivätyö				TYÖAIKA YHTEENSÄ								
				Päivätyö				VARALLAOLU (selvitys kohta 14)		h. min						
Hyväksä		Tarkoitus		1				2		ATK-koodit						
				Lisä:						16. Kuljettajan allekirjoitus						

YRITYSHUOLTO OY V-ajopäiväkirja 0313/AS 2b2 + 4x2/o Koppiminen kielletty lähikoneisiin nojalla

Kuva 3: Ajopäiväkirja

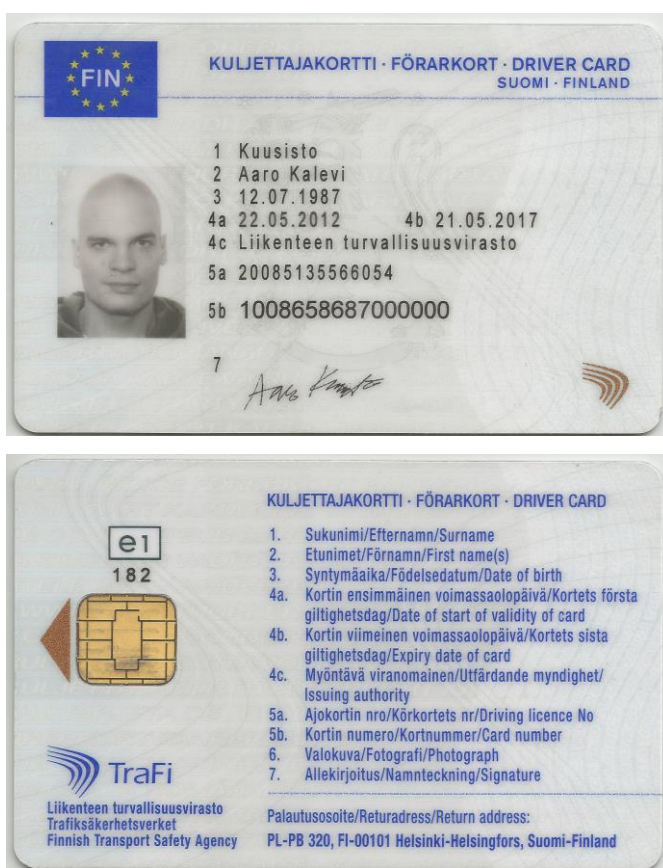
Joissakin yrityksen autoista on vielä vanha piirturi, jota käytettäessä kuljettajan pitää täyttää piirturikiekko ennen jokaista työpäivää (Kuva 4), ja asettaa se piirturiin. Vaadittavien tietojen täyttämiseen kuuluu aikaa muutama minuutti. Piirturin kiekkoja tulee sakkujen uhalla kantaa mukanaan ajossa viimeisen kuukauden ajalta, sitä vanhemmat kiekot kuljettajat toimittavat yrityksen konttorille usein ajopäiväkirjojen mukana. Useimmissa autoissa on digipiirturi (Kuva 5), johon ennen ajoa asetetaan henkilökohtainen kuljettajakortti (Kuva 6). Näitä piirtureita käytettäessä kuljettaja muistanee paremmin laittaa piirturin taukoasentoon, sillä liian vähäisillä tauoilla ajassa piirturi alkaa hälyttää kunnes pysähdetään tauolle.



Kuva 4. Ajopiirturinkiekko edestä ja takaa (Tarvikkeet-verkkokaupan www-sivut 2014)



Kuva 5. Digitaalinen piirturi.



Kuva 6: Kuljettajakortti edestä ja takaa.

Digipiirturin lukulaitteita (Kuva 7) on yrityksellä vain yksi, joten jonkun on kolmen kuukauden välein käytävä kopioimassa sillä piirturin muisti. Yhden digipiirturin tyhjentämiseen voi kulua aikaa jopa tunti ja ajoneuvon pitää silloin olla paikallaan ja virran täytyy olla päällä. Lukulaitteelta tiedot siirretään yrityksen omalle päätteelle.



Kuva 7. Digipiirturin lukulaite.

3 LIIKENNETELEMATIikka

Telematiikka on tiedonsiirtotekniikan ja tietojenkäsittelyn samanaikaista käyttöä. Liikenteen telematiikan oikeanlainen hyödyntäminen eri vaiheissa kuljetuksia tarjoaa mahdollisuuksia kustannustehokkuuteen ja toiminnan tehostamiseen. Liikennetelematiikka, johon kuka tahansa voi törmätä liikenteessä, voi tarkoittaa esimerkiksi automaattisia nopeusnäyttöjä, pysäköinnin opastusjärjestelmiä tai muita liikenteen apuvälineitä (Kuva 8). (Kuljetusoppaan www-sivut 2014)



Kuva 8. Digitaalinen opastekyltti. (Tampereen kaupungin www-sivut 2014)

”Liikenteen telematiikka on joukko tekniikoita, joilla kerätään ja käsitellään tietoa ajoneuvoista, väyläoloista, liikenteestä ja liikkumisesta ja hyödynnetään sitä liikenteen ohjauksessa, tiedottamisessa tai kaluston ja yksittäisen ajoneuvon hallinnassa. Liikenteen telematiikka on liikenteen hallinnan apuväline, jolla pyritään vaikuttamaan liikenteen kysyntään, kulkumuotojakaumaan, reitin ja matkan ajankohdan valintaan sekä liikkujien käyttäytymiseen tavalla, joka parantaa liikenteen tehokkuutta, turvallisuutta, taloudellisuutta, ympäristöystävällisyyttä ja matkustusmukavuutta.” (Noukka 1995, 126).

Liikennetelematiikka hyödynnetään myös monella yksityisautoilijallakin päivittäin käytössä olevassa satelliittipaikannusjärjestelmässä ja karttapalvelussa, mikä tunnetaan myös navigaattorina (Kuva 9). Se on yksi laajimmalle levinneitä ja tunnetuimpia liikennetelematiikan hyödyntämisalueita. Nykyään käyttöpäätteenä voi toimia myös älypuhelin tai tabletti (Hokkanen 2010. 243; Tom Tomin www-sivut 2014).

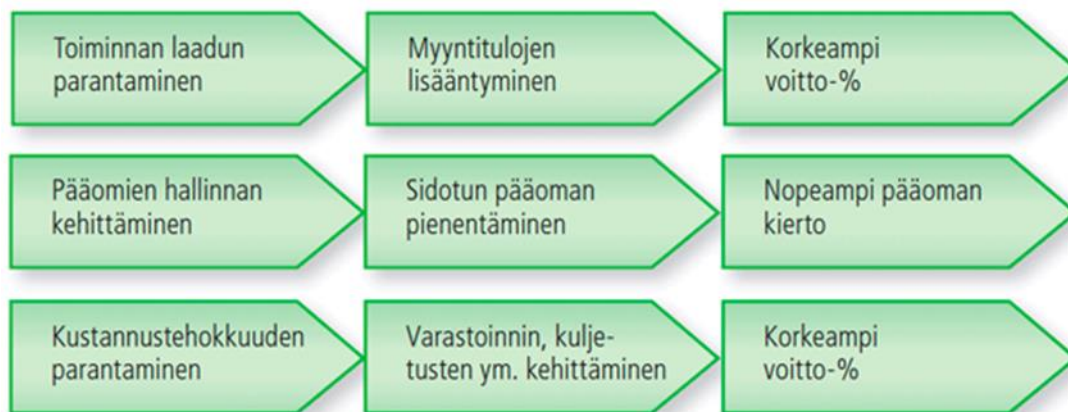


Kuva 9. Navigaattori (Tom Tommin www-sivut 2014)

4 AJONEUVOSEURANTAJÄRJESTELMÄT

4.1 Hyödyt

Ajoneuvoseurantajärjestelmät parantavat toiminnan laatua ja kustannustehokkuutta ja sitä kautta kasvattavat yrityksen voittoprosenttia (Kuva 10). Se, miten suurta hyötyä niistä saadaan, pitää laskea käytettävänä olevilla tiedoilla. Suurin osa tiedoista on suoraan palveluntarjoajilta, joten niihin tulee suhtautua varauksella.



Kuva 10: Logistiikan kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä (Logistiikanmaailman www-sivut 2014)

Suurimman hyödyn Porin Laatukuljetus saisi polttoainekuluista. Riippuen palveluntarjoajasta, polttoainekulutuksen luvataan laskevan 3-10 % pelkästään ajotavan seurannan ansiosta. Tietenkään itse seuranta ei vähennä kulutusta, vaan tieto siitä, että ajotapaa seurataan. Seurannasta saa eniten irti kehittämällä hyvät kannustimet kuljettajille. Esimerkiksi kun kuljettajan vuotuinen tyhjäkäynti- ja rajoitinta vasten ajaminen on tarpeeksi vähäistä, voisi kuljettajan palkita esimerkiksi vapaapäivillä tai tuotannonlisillä.

Hätätapauksissa jotkin järjestelmistä antavat automaattisesti hätäsignaalin ja tarkan sijainnin pelastusyksiköille. Onnettomuuden sattuessa voidaan järjestelmän keräämillä tiedoilla todistaa kuljettaja vaikka syyttömäksi onnettomuuteen.

Yksi palveluiden hyvistä puolista on mahdollisuus todistaa että jossain on käyty. Esimerkiksi jonkin noutopaikan ovet voivat olla lukossa, eikä kuljettaja tavoita kehtään, joka voisi avata ovet. Myöhemmin asiakas voi väittää, ettei heillä ole käyty. Paikannuksen avulla voidaan todistaa ajoneuvon käyneen kohteen pihassa ja näyttää miten kauan siellä on viivytty.

4.2 Haitat

Aluksi tieto siitä, että ajotapaa, reittejä ja taukoja seurataan, voi tuntua ainakin osasta kuljettajia ahdistavalta. Tällöin on tärkeää, että seuranta on perusteltua.

Hinta on luonnollisesti suuri haitta kun puhutaan kalliista järjestelmistä ja palveluisista. Niiden hinta on vuositasolla ajoneuvoa kohden satoja euroja. Hinnoissa on myös suuria eroja palveluntarjoajien välillä.

Järjestelmien käyttö voi tuoda ongelmia etenkin iäkkäämmillä kuljettajilla. Siksi olisi sokin hyvä, että järjestelmä olisi mahdollisimman helppokäyttöinen ja yksinkertainen. Tarvittaessa kuljettajille tulee järjestää koulutus päätteisiin kirjautumisesta ja niiden käytöstä.

4.3 Tekniikat

4.3.1 Langaton tiedonsiirto

Liikkuvan eli mobiilin tiedonsiirron järjestelmään kuuluvat ajoneuvon ja toimipaikan laite- ja ohjelmistokokonaisuudet ja viestintään käytettävä radio- ja puhelinverkko. Matkapuhelinjärjestelmät ovat vähentäneet radioverkkojen tarvetta (Kuljetusoppaan [www-sivut 2014](#)).

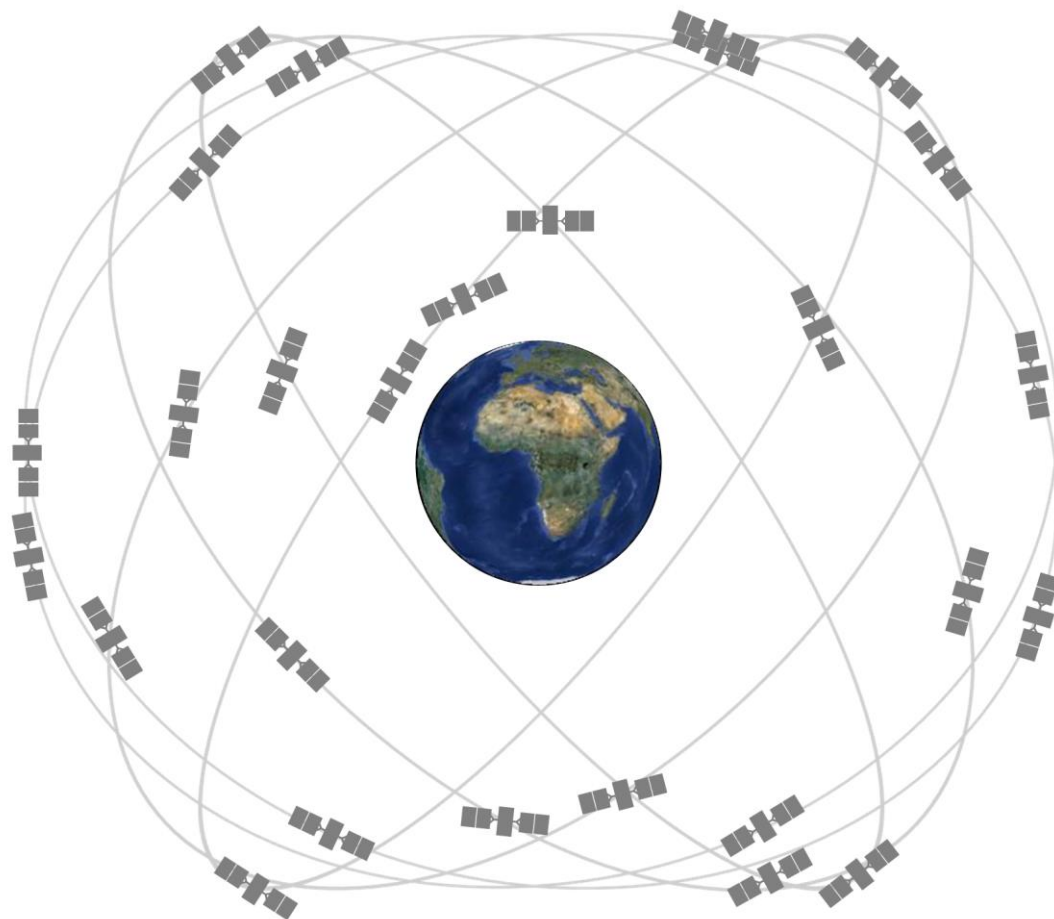
”Liikkuva tiedonsiirto on kehittynyt nopeasti ja tarjoaa monipuolisia mahdollisuuksia liittää liikkuva henkilöstö yrityksen tietojärjestelmän piiriin. Kuljetusalalla on edullista käsitellä asiat valmiiksi jo mobiilipäätteellä, jolloin välttyään jälkikäsitteilyltä ja rutiininomaiselta tallennustyöltä.” (Kuljetusoppaan [www-sivut 2014](#)).

4.3.2 GPS

GPS:n (global positioning system) avulla voidaan paikantaa sijainti suhteellisen tarkasti. GPS-järjestelmä toimii 24 satelliitin (Kuva 11) kautta, jotka ovat neljän laitteen ryhmissä kuudella kiertotasolla (Kuva 12). Jokainen satelliitti on varustettu tarkalla atomikellolla, jonka aikaa se lähettää yhdessä tunnistekoodinsa kanssa maanpinnalle (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2010, 243-244).



Kuva 11. GPS Block IIF satelliitti maapallon kiertoradalla (Gps.gov:n www-sivut 2014)



Kuva 12. Satelliitit maan kiertoradalla (Gps.gov:n www-sivut 2014)

GPS-järjestelmä ylläpitää Yhdysvaltain puolustusministeriö, joten Yhdysvaltain ilmavoimien tietokoneet laskevat satelliitin lähettämän aikasignaalin ja maapallon ilmakehän muutosten perusteella satelliitin sijainnin. GPS on alun perin sotilaskäyttöön tarkoitettu järjestelmä, jota nykyään voidaan käyttää myös siviilikäytössä. Sotilaskäyttöön suunnitellulla järjestelmällä sijainti pystytään määrittämään alle viiden senttimetrin tarkkuudella. Siviilikäyttöön ei ole haluttu antaa näin tarkkaa tietoa, joten signaalille on asetettu rajoitettu saatavuus (Selective Availability), joka heikentää tarkkuuden yli 30 metriin (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2010, 243-244).

4.3.3 GSM

”GSM on yksi käytetyimmistä matkaviestinjärjestelmistä, ja sen suosio näyttäisi jatkuvan vielä pitkälle tulevaisuuteen. Uusien järjestelmien perustavana ajatuksena ei olekaan korvata GSM:ää, vaan verkkoja suunnitellaan toimivaksi yhdessä.” (Penttinen 2006, 121).

GSM (alun perin Groupe Spécial Mobile, nykyään Global System for Mobile Communications) on maailmanlaajuisesti käytetty matkapuhelinjärjestelmä. GSM-palvelualue ei rajoitu maahan, jossa GSM-liittymä on käytössä, vaan maan rajojen ulkopuolelle siirryttäessä on mahdollista käyttää muiden maiden verkkoa, tätä kutsutaan verkkovierailuksi eli roamingiksi. (Penttinen 2006, 122).

”GSM-verkko koostuu keskusjärjestelmästä (NSS, network and switching sub-system), tukiasema- eli radiojärjestelmästä (BSS, base station sub-system), sekä niitä ohjaavasta käytönhallintajärjestelmästä (OSS, operations sub-system). Näiden alijärjestelmien väliset rajapinnat on pyritty standardoimaan mahdollisimman yksiselitteisesti, jolloin on mahdollista käyttää eri laitevalmistajien elementtejä samassa GSM-verkossa.” (Penttinen 2006, 122).

4.3.4 GPRS

”GSM:n pakettikytkentäinen datapalvelu (GPRS, general packet radio service) on GSM-järjestelmän laajennus. GSM-verkon kautta välitettävät datapalvelut ovat olleet käyttäjän kannalta ennen GPRS:ää aina piirikytkentäisiä, eli yhteys on muodostettu ja sitä on ylläpidetty, vaikka varsinaista tiedonsiirtoa ei välillä tapahtuisikaan. GPRS on sen sijaan tarkoitettu pursekeisen, Internet-protokollan (IP) mukaisen datan välitykseen. Vaikka yhteys olisi loogisesti muodostettu päätelaitteen ja esimerkiksi Internet-verkon välille, palvelussa ei ole tarpeen varata jatkuvaa fyysistä yhteyttä. Fyysinen yhteys on aktiivinen vain datansiirron ajan. Lisäksi usea GPRS-käyttäjä voi

jakaa samat GSM-rajapinnan resurssit GSM-käyttäjien kanssa tarpeen mukaan.”
(Penttinen 2001, 49)

GPRS on siis parhaimmillaan, kun verkon tarve on vaihtelevaa ja jaksottaista, ja kun palveluun pitää päästä nopeasti. Toisin kuin aiemmissa piirikytkennäisissä datasiirtomenetelmissä, GPRS ei tarvitse jatkuvaa yhteyttä ja ylläpitoa. (Penttinen 2006, 158-159)

4.4 CAN-väylä

Jotkin järjestelmät lukevat ajoneuvon tietoja CAN-väylän (Controller Area Network) kautta. Yhä useammassa ajoneuvossa on jo valmiina FMS Gateway (Firewall Management System), eli palomuuuri, mutta joihinkin ajoneuvoihin se täytyy asentaa jälkikäteen.

Kaikista CAN- autoista saa jotain tietoa ilman FMS:ää, mutta data on hyvin pitkälti ajoneuvokohtaista riippuen siitä, miten väylä on parametroitu. Yleisimmistä kuorma-automerkeistä Volvo on vaativin tapaus, se vaatii aina FMS- modulit, jotta mm. polttoainetiedot saadaan luettua. Mercedes Benz vaatii parametroidin. Muut ajoneuvot ovat pääsääntöisesti jo varustettu fms- modulilla.

Silloin, kun kyseessä ajoneuvotietokoneen liittäminen CAN- väylään, voidaan käyttää esimerkiksi CAN USB (Universal Serial Bus) -muunninta (Kuva 13) sovittamaan tietokoneen sarjaportin ja ajoneuvon CAN- liityntä sähköisellä tasolla. (Heikkinen sähköposti 31.3.2014)



Kuva 13: CAN USB-liitin (Heikkinen sähköposti 31.3.2014)

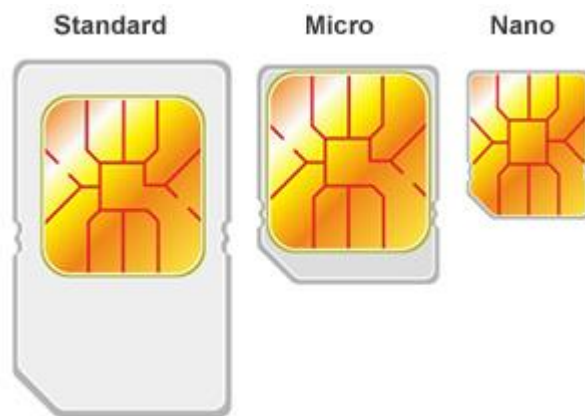
Edellä mainitulla menetelmällä voidaan saada aikaiseksi listamuotoinen raportti (Taulukko 1) josta saadaan tehtyä myös graafinen raportti. Raporttiin saadaan esille mm. vakionopeussäätimen käyttö (VNS), ylinopeus, rullaus, tyhjäkäynti ja keskikulutus. (Heikkinen sähköposti 31.3.2014)

Taulukko 1. CAN-väylän kautta saatu listamuotoinen raportti (Heikkinen sähköposti 31.3.2014)

AUTO#	L/100Km	VNS %	TYHJÄ %	RULL %	YLIN %	KOK L	KOK KM	VNS s	TYHJÄ s	KÄYNN s	YLIN s	RULL s
2	45.88	41.59	10.25	0.00	17.34	3574.5	7790.7	190156	46860	457268	79299	7
7	49.93	6.22	12.50	0.00	44.03	1607.5	3219.3	10979	22067	176475	77695	0
8	42.72	37.78	15.80	0.00	12.69	903.5	2114.8	48860	20436	129322	16412	5
22	43.41	12.42	17.19	0.00	23.72	3702.5	8529.3	58975	81615	474684	112610	14
23	48.41	12.28	19.45	0.01	40.69	1421.0	2935.5	22362	35439	182171	74131	13
24	48.77	32.90	13.68	0.00	44.19	2848.5	5841.1	107821	44853	327764	144841	8
25	47.72	53.83	6.88	0.00	19.05	3928.0	8230.6	234595	29971	435827	83025	8
27	48.75	9.70	22.73	0.00	22.11	2886.0	5919.7	32685	76629	337081	74536	15
35	46.26	12.59	12.72	0.00	29.62	2029.5	4387.2	31827	32162	252859	74890	0
47	48.47	48.29	20.87	0.00	14.32	2125.5	4384.9	139183	60151	288226	41282	0
50	44.63	45.14	9.43	0.00	26.61	2247.5	5036.0	122646	25623	271679	72284	0
53	36.12	2.52	45.37	0.01	12.45	276.5	765.4	2387	42994	94760	11793	10
55	42.56	52.94	15.44	0.00	14.23	3303.0	7761.7	247572	72220	467679	66558	7
59	44.78	17.74	17.26	3.29	40.74	2253.5	5032.7	52257	50831	294586	120010	9679
65	40.60	16.84	22.65	0.00	18.36	1974.5	4863.7	57945	77954	344182	63190	0

4.5 SIM-kortti

“Matkapuhelintilaajan SIM-kortti (subscriber identity module) (Kuva 14) on älykortti, jota voidaan kutsua myös tilaajan tunnistusyksiköksi tai GSM-kortiksi. Siihen on talletettu pysyvästi tilaajaa koskevia tunnistetietoja sekä tunnistusalgoritmit A3 ja A8.” (Penttinen 2006, 135)



Kuva 14: Yleisimmät SIM-kortit (MySimplePhonesin www-sivut 2014)

SIM-korttia käytetään päätteessä, joka on ajoneuvossa mukana riippumatta siitä onko päätte älypuhelin, navigaattori tai tarkoitukseen varta vasten suunniteltu ajoneuvopäätte.

4.6 Käyttöpäätte

Riippuen järjestelmästä, voi käyttöpäätteenä toimia älypuhelin, tabletti, navigaattori tai ajoneuvotietokone. Eri käyttöpäätteissä on kaikissa hyvät puolensa, älypuhelin on helppo pitää mukana, mutta navigaattoria ja ajoneuvotietokonetta saa suuremmalla näytöllä, mikä helpottaa päätteen käyttöä. Päätteet voi joko vuokrata tai ostaa palveluntarjoajalta.

4.6.1 Järjestelmään tunnistautuminen

Järjestelmiin voi tunnistautua monella eri tavalla. Eri palveluntarjoajat tarjoavat erilaisia mahdollisuuksia tunnistautumiseen. Yksi helpoimmista tavoista on soitto paikantimeen kuljettajan omalla matkapuhelimella. Se ei vaadi erillisiä hankintoja, sillä matkapuhelin löytyy nykypäivänä oikeastaan jokaiselta. Puhelu ei myöskään maksa kuljettajalle mitään. Toinen yksinkertainen tapa on jakaa kuljettajille RFID (Radio Frequency IDentification)-tunnisteet, jotka kulkevat kuljettajan mukana kätevästi avaimenperänä (Kuva 15). Ajoneuvon kojelaudassa on tässä tapauksessa lukija. Joissakin järjestelmissä päätteeseen tulee syöttää kuljettajan numero tai salasana (Lähteenmäki sähköposti 19.3.2014).



Kuva 15: Avaimenperä RFID-tunnisteella (Työajanseuranta-verkkokaupan www-sivut 2014)

5 VAATIMUKSET LAITTEISTOLTA JA OHJELMISTOLTA

Laatukuljetuksen johdon kanssa olemme listanneet toiminnot, joita vaadimme järjestelmältä. Muut mukana tulevat toiminnot, kuten alustava palkanlaskenta, eivät ole välttämättömiä, mutta voivat tuoda lisäarvoa palvelulle.

5.1 Ajoneuvon paikannus

Tärkeimpiä toimintoja on ajoneuvon paikannus. Uutta noutoa tarvittaessa ajojärjestelijä näkee helposti kunkin auton sijainnin, ja voi näitä tietoja käyttäen määrätä noudon parhaiten siihen soveltuvalla kuljettajalle. Paikannus helpottaa myös hälytysajoneuvojen ohjausta onnettomuuspaikalle.

5.2 Ajotapaseuranta

Kuljettajien ajotavoissa on suuria eroja. Joidenkin käytössä ajoneuvot kuluttavat huomattavasti keskiarvoa enemmän polttoainetta ja jarruja. Kulutusta voidaan pienentää mm. tasaisella nopeudella, välttämällä turhia jarrutuksia ja kiihdytyksiä, käyttämällä moottorijarrutusta ja vapaata rullausta (Hokkanen, Inkinen & Käenmäki 2011, 392). Ajotapaseuranta tarkkailee mm. kuljettajan keskikulutusta, jarrutuksia, tyhjäkäyntiä ja kiihdytyksiä.

5.3 Sähköinen ajopäiväkirja

Ajopäiväkirja sähköisessä muodossa tarkoittaa työpäivän sisällön. Siitä käy ilmi kuljettajan tietojen lisäksi mm. päivämäärä, tarkat kellonajat jolloin työpäivä on aloitettu ja lopetettu, lastausajat ja lastauspaikkojen sijainti, taukojen pituus ja taukopaikat.

5.4 Digipiirturin etäluku

Digipiirturin lukeminen vie aikaa. Henkilön, joka hoitaa lukemisen, tulee sopia kuljettajan kanssa missä ja milloin luku tapahtuu. Aikataulut eivät kuitenkaan aina pidä, joten toinen osapuoli voi joutua odottamaan. Ihanteellisin tapaus olisi, että molemmat viettäisivät taukonsa luvun tapahtuessa, mutta läheskään aina näin ei tapahdu, toisella tai molemmilla osapuolilla voi olla kiire seuraavaan työtehtävään. Ajoneuvon täytyy pysyä paikallaan, joten lukemiseen kulutettua aikaa on vaikea hyödyntää. Digipiirturin etäluku helpottaisi ja nopeuttaisi lukemista huomattavasti.

5.5 Ajoneuvon seuranta

Ajoneuvon seuranta voi ilmoittaa väärästä rengaspaineesta, huollon tarpeesta tai vaikkapa öljyn lisäämisen tarpeesta. Jo pelkästään rengaspaineen oikeellisuudella voidaan säästää polttoaine- ja rengaskuluissa huomattavia summia.

5.6 Asiakkaan rajattu näkymä

Nykypäivänä kuljetusyrityksen asiakkaat saattavat alkaa vaatia mahdollisuutta tietää, missä milloinkin heidän kuljetuksiaan hoitavat ajoneuvot liikkuvat. Asiakkaalle voidaan luoda omat, rajoitetut tunnukset palveluun, josta he näkevät vain ja ainoastaan heidän ajossaan olevat autot ja esimerkiksi niiden reitit ja pysähdykset.

5.7 Kartat

Kuljettajan päätteessä olisi hyvä olla myös karttapalvelu ainakin pohjoismaiden kartoista sekä navigointimahdollisuus. Uusien toimeksiantojen sijainti voisi pelkän osoitteen sijaan näkyä suoraan kuljettajan päätteessä kartalla.

6 LAITTEISTOJEN JA OHJELMISTOJEN VERTAILU

Kaikki palveluntarjoajat joilta saimme tarjoukset pystyvät tarjoamaan oikeastaan kaikki vaaditut ominaisuudet (Taulukko 2). Järjestelmät on hyvin pitkälti räätälöitävissä yrityksen tarpeiden mukaan. Ainoastaan digipiirturin etäpurussa oli eroavaisuuksia. Joiltakin tarjoajilta sitä ei saa lainkaan, joiltakin sen saa vain tarpeeksi uusiin digipiirtureihin ja joissakin se nostaa palvelun hinnan paljon korkeammaksi. Hintaerot ovat suuria; kallein järjestelmä on yli neljä kertaa edullisinta kalliimpi.

Alla olevassa taulukossa on mukana kuusi palvelua, joista puolet täyttävät vaatimamme kriteerit. Ne palvelut, joihin ei sisälly digipiirturin etäpurkua, on kuitenkin huomattavasti edullisempia, joten ne ovat mukana vertailussa. Osa palveluista olisi kiinteällä kuukausihinnalla, kun taas osassa kokonaishinta koostuu pienistä osista.

Taulukko 2: Palveluiden ominaisuuksien vertailua.

Ominaisuus	AC Panther	Locuswell	KIHO	Fleetlogis	Paikannin.com	Track
Paikannus	X	X	X	X	X	X
Ajotapaseuranta	X	X	X	X	X	X
Sähköinen ajopäiväkirja	X	X	X	X	X	X
Digipiirturin etäluku	X	-	-	-	X	X
Ajoneuvon seuranta	X	X	X	X	X	X
Asiakkaan rajattu näkymä	X	X	X	X	X	X
Kartat	X	X	X	X	X	X

7 VAATIMUKSET PALVELUNTARJOAJILTA

Koska useamman palveluntarjoajan järjestelmästä löytyy tarvittavat ominaisuudet, hinnan ja sopimusehtojen lisäksi päätöksentekoomme vaikuttaa palvelua tarjoava yritys itsessään. Olen listannut alle vaatimuksia palveluntarjoajilta.

7.1 Kokemus

Palvelua tarjoavan yrityksen vankka kokemus alalta koetaan hyödyksi parasta järjestelmää kartoittaessa. Ala on sinänsä suhteellisen nuori, joten jo kymmenenkin vuoden kokemusta alalta voidaan pitää vakuuttavana.

7.2 Talous

Kun järjestelmien tarjoajat on karsittu muutamaan mahdolliseen vaihtoehtoon, on perusteltua tutkia hieman yritysten taloutta. Etenkin omavaraisuusaste kertoo yrityksen toiminnan perustasta. Omavaraisuusaste mittaa yrityksen vakavaraisuutta ja tappion sietokykyä sekä kykyä selviytyä sitoumuksista pitkällä tähtäimellä. Mitä korkeampi yrityksen omavaraisuusaste on, sitä vakaammalle pohjalle yrityksen liiketoiminta rakentuu (Balance Consultingin [www-sivut](http://www.balancetraining.com) 2014).

7.3 Referenssit

Palveluntarjoajan muut, etenkin suuret asiakkaat tai niiden puuttuminen voi kertoa paljonkin järjestelmän kilpailukyvystä. Suuret yritykset myös vaativat toimittajalta paljon. Oletettavaa on, että esimerkiksi kansallisella tasolla suuri kuljetusyritys on valinnut huolella palveluntarjoajansa.

7.4 Yleinen vaikutelma

Tässä tapauksessa yleisellä vaikutuksella tarkoitetaan ennen kaikkea yrityksen www-sivuja, niiden ulkonäköä, toimivuutta ja informointia, sekä vaikutelmaa yrityksen halusta saada Porin Laatumatkat asiakkaakseen.

8 PALVELUNTARJOAJAT

8.1 AC-Sähköautot Oy

AC-Sähköautot on 1993 perustettu suomalainen yritys, joka suunnittelee, valmistaa ja markkinoi ajoneuvotietokoneita ja tietojärjestelmiä ammattikäyttöön yli 15 vuoden kokemuksella alalta. AC-Sähköautojen AC Panther tietojärjestelmää käytetään kaikissa maanosissa, joissa tavaraa kuljetetaan kumipyörillä ja yli 50 maassa (AC-Sähköautojen www-sivut 2014).

8.2 Locuswell Oy

Locuswell on suomalainen vuonna 2007 rekisteröity paikkatietopohjaisten palvelujen edelläkävijä paikannukseen perustuvien ratkaisujen soveltamisessa. Sen tarjoama järjestelmä on myös nimeltään Locuswell. Locuswellin henkilökunnalla on useiden vuosien kokemus paikannus-, seuranta- ja valvontajärjestelmien kehityksestä sekä paikkatietopohjaisten palveluiden tuottamisesta (Locuswellin www-sivut 2014).

8.3 Mastercom Oy

Mastercom Oy:n tuottama kalustonpaikannus- ja tiedonkeruu palvelu on nimeltään KIHO, mikä on perustettu vuonna 2003. KIHO tallentaa yritysten datan ja jalostaa siitä yritysjohdolle hyödyllistä tietoa (KIHO-palvelun www-sivut 2014).

8.4 Fleetlogis Oy

Fleetlogis on vantaalainen vuonna 2010 rekisteröity yritys, jonka palvelu, Fleetlogis tarjoaa kattavat kalustonhallintaan liittyvät työkalut; mm. ajoneuvojen paikannuksen, huolto- ja etädiagnostiikan, kuljettajan-, polttoaineen- ja työnohjauksenseurannan. Fleetlogis Oy työllistää 4 henkilöä suoraan ja 3-8 henkilöä alihankintaketjussa. Sillä on jälleenmyyjä- ja asennusverkosto kotimaassa ja partneriverkosto Lähi- ja Kaukoidässä sekä Kiinassa. Fleetlogis on päivittäistavara- ja lämpötilasäädelyjen kuljetusten merkittävä toimija Suomessa (Heikkinen sähköposti 31.3.2014).

8.5 PPCT Finland Oy

PPCT Finland on vuonna 1994 perustettu tamperelainen yritys, joka tarjoaa Paikannin.com -paikannus- ja raportointipalvelun lisäksi ajoneuvojen laitteiden asennusta ja asiakkaan liiketoiminnan konsultointia. PPCT on markkinajohtaja Suomessa ja se toimii myös Saksassa. PPCT Finland Oy on saanut ensimmäisenä Suomessa paikanninpalveluiden tuottajana kattavan ISO 9001:2008 sertifikaatin tuotteilleen ja palveluilleen. Lisäksi omarahoituksella toimivalle, velattomalle yritykselle on myönnetty korkein AAA-luottoluokitus (Paikannin.com-palvelun www-sivut 2014).

8.6 Salkatek Oy

Salkatek Oy on vuonna 1994 perustettu yritys, jonka toiminta käynnistettiin uudestaan 2006. Tuolloin Salkatek sai Suomen edustuksen Ctrack -järjestelmälle, jonka myynnistä, asennuksesta ja ylläpidosta sen ydinliiketoiminta muodostuu. Edustusso-
pimuksen myötä Suomesta tuli 13. Ctrack-maa Euroopassa. 36 maassa toimiva pörs-
siyhtiö DigiCore valitsi edustajakseen nuorekkaan oululaisen yrityksen lukuisten
suurempien ja halukkaiden yritysten joukosta. Syyskuussa 2006 Salkatek Oy:n apu-
toiminimeksi lisättiin Ctrack Finland (Ctrack-palvelun www-sivut 2014).

9 PALVELUNTARJOAJIEN VERTAILU

Laitteistojen toimittajia vertaillaan ennen kaikkea hinnan, mutta myös edellä mainittujen kriteerien mukaan (Taulukko 3). Saadaksemme toimittajat järjestykseen sen mukaan, miten hyvin ne täyttävät määritellyt kriteerit, olen pisteyttänyt neljä toimittajaa kokemusteni ja yritysten tietojen mukaan. Valitsin arvosteltavat toimittajat hinnan mukaan siten, että otin kaksi edullisinta järjestelmistä joihin digipiirturin etäluvun saa, ja kaksi niistä joihin etälukua ei saa. Muut kriteerit ovat samanarvoisia, mutta yrityksen taloudellisen tilanteen saamat pisteet kaksinkertaistin järjestäessäni toimittajat saamiensa pisteiden mukaan (Taulukko 4). Yrityksen taloudellisella tilanteella on kaksinkertainen merkitys muihin kriteereihin verrattuna, koska toimittajan on pystyttävä takaamaan järjestelmien toimivuus koko sopimuskauden ajan. Vakaalla pohjalla toimivan yrityksen voi olettaa pysyvän pystyssä todennäköisemmin kuin heikolla pohjalla olevan.

Taulukko 3: Palveluntarjoajien pisteytys (0-5), poikkeuksena talous (0-10)

Palveluntarjoaja	Talous	Kokemus	Referenssit	Yleinen vaikutelma
AC Sähköautot Oy	9	5	5	4
Locuswell Oy	8	3	3	4
Mastercom Oy	6	4	4	3
Salkatek Oy	9	4	3	4

Taulukko 4: Palveluntarjoajien sijoittuminen pisteiden mukaan

Palveluntarjoaja	Pisteet	Sijoitus
AC Sähköautot Oy	23	1.
Salkatek Oy	20	2.
Locuswell Oy	18	3.
Mastercom Oy	17	4.

Todettakoon, ettei palveluntarjoajia vertailtaessa yksikään tarjoajista nouse negatiivisesti esiin. Erot olivat pieniä, eikä määriteltyjen vaatimusten vertailulla voitu sulkea pois yhtäkään palveluntarjoajaa.

10 EHDOTUS

Hintaerojen ollessa näin suuria, ja kun kaikki vertailussa olevat palveluntarjoajat pystyvät tarjoamaan lähes kaikki vaatimamme ominaisuudet, jaoin palveluntarjoajat kahteen ryhmään; Etäluettaviin ja ei-etäluettaviin (Taulukko 3). Toisessa on ne palvelut, joihin kuuluu digipiirturin etäluku, eli AC Panther, Ctrack ja Paikannin.com. Toisessa ryhmässä on taas ne palvelut, joihin digipiirturin etälukua ei saa, eli Fleetlogis, KIHÖ ja Locuswell. Jälkimmäisessä taulukossa palvelut on järjestetty ylhäältä alas kalleimmasta edullisimpaan. Hinnat olen korvannut X-kirjaimilla, sillä hinnat ovat tarjouskohtaisia.

Taulukko 5: Palveluiden jako kalleimmasta edullisimpaan

Etäluettavat	Hinta		Ei-etäluettavat	Hinta
Paikannin.com	X		Fleetlogis	X
Ctrack	X		KIHÖ	X
AC Panther	X		Locuswell	X

Edullisin digipiirturin etäluvun sisältävä palvelu on AC Panther, jonka tarjoaa AC-sähköautot Oy. AC-sähköautoilla on yli 15 vuoden kokemus alalta ja sillä on suuria valtakunnallisia referenssejä, kuten Y. Auramaa Oy ja Oy Matkahuolto Ab, joten voitaneen puhua luotettavasta palveluntarjoajasta. AC Sähköautot sijoittui ensimmäiseksi toimittajien vertailussa, joten AC Pantheria voi pitää etäluettavista järjestelmistä parhaiten Laatukuljetukselle soveltuvana.

Kaikista edullisin palvelu on Locuswell Oy:n tarjoama palvelu Locuswell. Yritys on perustettu vuonna 2007 ja referensseinä sillä on mm. TNT Suomi Oy ja Sarlin Oy Ab. Locuswell sijoittui kolmanneksi yritysten vertailussa. Locuswell on ei-etäluettavista järjestelmistä parhaiten Laatukuljetuksen tarpeisiin soveltuva.

Jätän lopullisen päätöksen sopivimmasta seurantajärjestelmästä Porin Laatukuljetuksen johdolle. AC Panther ja digipiirturin etäluku tulisi maksamaan vuositasolla runsaat tuhat euroa enemmän kuin Locuswell, jossa digipiirturi tulisi jatkossakin lukea manuaalisesti.

11 YHTEENVETO

Seurantajärjestelmiä vertailtaessa kävi ilmi vain joitain pieniä eroja ominaisuuksissa johtuen siitä, että palvelut räätälöidään yrityksen tarpeiden mukaan. Enemmän eroja löytyi ratkaisuisissa, joilla järjestelmä kerää ja jakaa informaatiota. Tästä johtuen on tärkeää selvittää onko haluttu järjestelmä mahdollista asentaa juuri niihin automerkeihin ja –malleihin joita yrityksellä on käytössä. Myös yhteensopivuus jo käytössä olevan palkanlaskuohjelman ja muiden järjestelmien kanssa on hyvä selvittää etukäteen.

Juuri järjestelmien pienet erot tekivät järjestelmien vertailuun oman hankaluutensa. Olen kuitenkin tyytyväinen vertailun onnistumiseen, sillä vartenotettavat seurantajärjestelmät oli helppo jakaa kahteen osaan sen perusteella onko digipiirturi luettavissa etänä vai ei. Kun järjestelmät oli jaettu kahteen ryhmään, ja koska kaikki palveluntarjoajat osoittautuivat vertailtaessa potentiaalisiksi kumppaneiksi, erottui molemmista ryhmistä edukseen halvimmat vaihtoehdot. Jätinkin Laatukuljetuksen johdon päättäväksi, onko järjestelmä kannattavaa hankkia, ja jos on, onko yritys valmis maksamaan yli tuhat euroa vuodessa piirturin etäluennasta.

Jos Laatukuljetus päätyy ottamaan käyttöönsä ajoneuvoseurantajärjestelmän, pitää kehittää toimiva ja kannattava palkitsemisjärjestelmä kuljettajille, joiden ajotapa alittaa määrät rajat. Kuten olen edellä maininnut, ainakin tyhjäkäyntiä ja rajoitinta vasten ajamista voi seurata niin, etteivät erot ajoneuvoissa, kuormissa ja sääoloissa vaikuta mitattuihin tuloksiin. Jos uskoo toimittajien ilmoittamaan 3-10 % säästöön polttoainekuluissa, voidaan todeta, että molemmat suositelluista järjestelmistäni maksaisi itsensä takaisin jo pelkästään polttoainekuluissa.

12 LÄHTEET

AC Pantherin www-sivut. Viitattu 10.3.2014. <http://www.acev.fi>

Balance Consultingin www-sivut. Viitattu 26.10.2014
<http://www.balanceconsulting.fi>

Ctrack-palvelun www-sivut. Viitattu 10.3.2014. <http://www.c-track.fi>

Heikkinen, J. Sähköposti. VS: Tarjous Fleetlogis- järjestelmästä. Vastaanottaja: aa-ro.kuusisto@porinlaatukuljetus.fi. Lähetetty 31.3.2014 13:48. Viitattu 7.5.2014

Hokkanen, Inkinen & Käenmäki. 2011. Tavaraliikenneyrittäjä. 36. painos. Jyväskylä. Jyväskylän ammattikorkeakoulu logistiikka.

Hokkanen, Karhunen & Luukkainen. 2010. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylä: Sho Business development Oy.

KIHO-palvelun www-sivut. Viitattu 10.3.2014. <http://www.kiho.fi>

Kuljetusoppaan www-sivut. Viitattu 12.3.2014. <http://www.kuljetusopas.com>

Locuswellin www-sivut. Viitattu 10.3.2014. <http://www.locuswell.com>

Logistiikan maailman www-sivut. Viitattu 14.10.2014
<http://www.logistiikanmaailma.fi>

Lähteenmäki T. Sähköposti. Tarjous PPCT Instant ajoneuvojen paikannus- ja raportointipalvelusta Porin Laatukuljetus Ky 19032014. Vastaanottaja: aa-ro.kuusisto@porinlaatukuljetus.fi. Lähetetty 19.3.2014 13:48 Viitattu 26.10.2014

MySimplePhonesin www-sivut. Viitattu 7.5.2014 <http://www.mysimplephones.com>

Noukka, M. 1995. Tieliikenteen telematiikka, sen vaikutukset ja vaikutusten arviointi. Tielaitoksen selvityksiä 12/1995.

Paikannin.com-palvelun www-sivut. Viitattu 10.3.2014. <http://www.paikannin.com>

Penttinen, J. 2001. GPRS-tekniikka : Verkon rakenne, toiminta ja mitoitus. Helsinki: WSOY.

Penttinen, J. 2006. Tietoliikennetekniikka – Perusverkot ja GSM. Helsinki: WSOY.

Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell & Santala. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Suomen logistiikkayhdistys.

STD Systemsin www-sivut. Viitattu 10.3.2014. <http://www.std.fi>

Tampereen kaupungin www-sivut. Viitattu 10.3.2014. <http://www.tampere.fi>

Tarvikkeet-verkkokaupan www-sivut. Viitattu 7.5.2014 <http://www.tarvikkeet.fi>

Tom Tomin www-sivut. Viitattu 10.3.2014 <http://www.tomtom.com>

Työajanseuranta-verkkokaupan www-sivut. Viitattu 7.5.2014
<http://www.tyoajanseuranta.com>

