

SEURANTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA MUUTOKSENHALLINTA

Case: Valtasiirto Oy

Timo Kesseli

Opinnäytetyö
Toukokuu 2012

Logistiikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) KESSELI, Timo	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 23.5.2012
	Sivumäärä 67 + 4	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (x)
Työn nimi SEURANTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA MUUTOKSENHALLINTA. CASE: VALTASIIRTO OY		
Koulutusohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) IMMONEN, Hanna, lehtori		
Toimeksiantaja(t) KUSMIN, Pasi, Valtasiirto Oy, toimitusjohtaja		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja suunnitella Valtasiirto Oy:lle seurantajärjestelmä pyöräkuormaajiin ja kuorma-autoihin. Työn tavoitteena oli tehdä erilaisista laitteistovaihtoehdoista selvitystyö, jota voidaan käyttää toimeksiantajalla hankintapäätöksen tukena.</p> <p>Toinen tärkeä painopiste työssä oli muutoksenhallinta ja siihen tehtävä selkeä ohjeistus toimeksiantajan tarpeisiin. Oikein suunnitellun viestinnän avulla vähennetään mahdollista muutosvastarintaa, joka pahimmillaan voi kaataa koko projektin.</p> <p>Seurantajärjestelmän osuus on tehty perustuen haastatteluihin ja omaan työkokemukseen yrityksessä sekä erilaisia toimittajia tutkien. Toimittajien välisiä eroja tutkittiin Internet-sivujen ja haastatteluiden kautta. Haastatteluiden kautta selvitettiin ominaisuudet jotka järjestelmästä tulee löytyä. Vaatimukset täyttävistä toimittajista laadittiin taulukko, josta selviää eri laitteistojen ominaisuudet. Vertailutaulukon avulla pystyttiin antamaan toimeksiantajalle hankintaehdotus toimivimmasta seurantajärjestelmästä.</p> <p>Muutoksenhallinnan osuudessa luotiin kirjallisuuden pohjalta viitekehys, jota sovellettiin toimeksiantajalle tehtävään muutoksenhallintaan. Lisäksi työssä tehtiin selkeä viestintäsuunnitelma toimeksiantajan tarpeisiin. Muutoksenhallinnan osuuteen haettiin useista eri lähdekirjoista toimivimmat ratkaisut toimeksiantajan käyttöön. Työssä tehty viestintäsuunnitelma antaa selkeitä ohjeita toimeksiantajalle siitä, miten esitellä seurantajärjestelmää työntekijöille.</p> <p>Seurantajärjestelmä parantaa toimeksiantajan kannattavuutta, helpottaa päivittäisiä työtehtäviä niin työntekijä- kuin työnjohtajatasolla sekä helpottaa ja parantaa huoltoja ja niiden suunnittelua. Oikein läpi viety muutos helpottaa uuden asian hyväksymistä ja vähentää muutosvastarintaa työntekijöissä. Oikeanlaisella viestinnällä saadaan ylimääräiset ja väärät luulot poistettua.</p>		
Avainsanat (asiasanat): seurantajärjestelmä, muutoksen hallinta, telematiikka, huolto- ja kunnossapito, pyöräkuormaaja, <u>kuorma-auto</u>		
Muut tiedot		



Author(s) KESSELI, Timo	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 23.5.2012
	Pages 67 + 4	Language Finnish
	Confidential () saakka	Permission for web publication (x)
Title TRACKING SYSTEM PLANNING AND CHANGE MANAGEMENT. CASE: VALTASIIRTO LTD.		
Degree Programme Degree Programme in Logistics		
Tutor(s) IMMONEN, Hanna		
Assigned by KUSMIN, Pasi. CEO of Valtasiirto Ltd.		
Abstract <p>The purpose of this thesis was to study and plan a follow-up system for loaders and trucks for Valtasiirto Oy. The aim of the thesis was to give an account of different equipment alternatives available which can be used as a support for the purchases of the client.</p> <p>Another important point of focus was on change management and on the clear instructions on how to carry out the changes. With the help of well-planned communication, it is possible to abate resistance which can, at the worst, bring down the whole project.</p> <p>The study concerning the follow-up system was conducted by interviewing employees, conveying own experiences gained in the company and by studying different suppliers. The differences between suppliers were studied through different websites and interviews. A table showing the qualities of different equipment was drawn on those suppliers who met the requirements. With the help of the table the client can be given a proposition for the most workable follow-up system.</p> <p>For the study of change management, a framework was created on the basis of literature, which was then adapted to the needs of the client. In addition, a clear communication plan was made. Many different sources were studied to find the most workable solutions for the use of the client. The communication plan gives clear instructions to the client about the way in which the follow-up system should be presented to the employees.</p> <p>The follow-up system improves the profitability of the client, makes the daily work tasks easier for both the employees and for the management and improves maintenance and its planning. Changes are easier to approve and resistance among employees can be abated if changes are <u>thoroughly planned and carried out</u>. The right kind of communication can cut down false beliefs.</p>		
Keywords : tracking system, change management, telemetries, service and maintenance, wheel loader, a truck		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1	OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET.....	4
2	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	5
3	SISÄINEN JA ULKOINEN LOGISTIIKKA	6
4	VALTASIIRTO OY	7
5	TÄRKEIMMÄT KUMPPANUUSYRITYKSET	10
5.1	Boliden Harjavalta Oy	10
5.2	Norilsk Nickel Harjavalta Oy	10
6	VALTASIIRTO OY:N KALUSTO JA NIIDEN TEHTÄVIEN KUVAUS	11
6.1	Konepuolen työt ja kalusto.....	11
6.1.1	Harjavallassa oleva kalusto ja niiden työtehtävät.....	11
6.1.2	Porissa oleva kalusto ja niiden tehtävät.....	17
6.2	Autopuolen työt ja kalusto	17
7	NYKYISEN TOIMINTAPROSESSIN KUVAUS	20
8	NYKYISEN HUOLTO- JA KORJAUSTOIMINNAN KUVAUS.....	22
8.1	Kunnossapito	22
8.2	Huolto ja korjausprosessit Valtasiirto Oy:ssä	23
9	NYKYTOIMINNAN ANALYSOINTI	24
10	UUDEN TOIMINTAMALLIN KUVAUS.....	24
11	TELEMATIikka JA SEURANTAJÄRJESTELMÄ	26
11.1	Telematiikan käsitteitä	26
11.2	Seurantajärjestelmä	30
12	SEURANTAJÄRJESTELMÄ VALTASIIRTO OY:SSÄ	31
12.1	Koekäytössä oleva järjestelmä	31
12.2	Järjestelmälle asetetut toiveet saatavasta tiedosta.....	32
12.3	Saavutettavat hyödyt	33
12.4	Järjestelmältä vaadittavat ominaisuudet	34
13	Järjestelmien esittely.....	37

13.1	Mastercom Kiho	38
13.2	C-Track	39
13.3	STD- Systems Versotrack	41
13.4	PPCT- Paikannin.com	42
13.5	Max Technologies	44
13.6	Ehdotus parhaasta järjestelmästä ja sen kustannukset	45
13.7	Investointilaskelma	47
14	SWOT- ANALYYSI	49
15	MUUTOKSEN TOIMEENPANO JA MUUTOKSENHALLINTA	49
15.1	Muutoksen ongelmat ja niiden ratkaisut	49
15.2	Mitä muutos on?	50
15.3	Onko muutos onnistunut vai epäonnistunut	52
15.4	Muutosvastarinta	53
15.5	Muutoksen askeleet	55
15.6	Muutoksen viestiminen	56
15.7	Viestintäsuunnitelma toimeksiantajalle.....	57
16	JOHTOPÄÄTÖKSET	61
17	LOPPUSANAT	63
	LÄHTEET.....	65
	LIITTEET	68
	LIITE 1. Nykyisen toimintamallin kuvaus	68
	LIITE 2. Uuden toimintamallin kuvaus	69
	LIITE 3. Järjestelmien vertailu	70
	LIITE 4. Diskonttauskerroin	71
	TAULUKKO 1. Harjavallan konekalusto	12
	TAULUKKO 2. Valtasiirron kuljetuskalusto Harjavallassa ja Porissa.....	18
	TAULUKKO 3. Järjestelmien kustannukset 5 vuodelle.	46
	TAULUKKO 4. Polttoaineensäästö vuodessa.....	48

KUVIO 1. Logistiikan suhde yrityksen perinteisiin toimintoihin.....	6
KUVIO 2. Arvoketjulogistiikka	7
KUVIO 3. Valtasiirron liikevaihdon muutokset 2006 - 2010.....	9
KUVIO 4. Valtasiirron liikevoiton muutokset 2006 – 2010	9
KUVIO 5. Caterpillar 930-pyöräkuormaaja, Veera	13
KUVIO 6. Volvo 120 pyöräkuormaaja.....	14
KUVIO 7. Caterpillar 980G-pyöräkuormaaja, Hanna.....	14
KUVIO 8. Kiiruna. Patojen siirto trukki.	15
KUVIO 9. Volvo A30 koukku dumperi.....	16
KUVIO 10. Puoliperävaunuyhdistelmä kippaamassa.	18
KUVIO 11. Puoliperävaunuyhdistelmä kippaamassa konttia.....	19
KUVIO 12. Puoliperävaunuyhdistelmä purussa Harjavallassa	20
KUVIO 13. Järjestelmän hyödyt.....	33
KUVIO 14. SWOT-analyysi järjestelmästä	49
KUVIO 15. Muutuskäyttäytyminen	52

1 OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET

Opinnäytetyö sai alkunsa Valtasiirto Oy:n tarpeesta kehittää toimintaansa. Työ perustuu pitkälti koneiden ja autojen seurantajärjestelmien suunnitteluun. Yritys halusi ruveta seuraamaan koneidensa ja autojensa toimintaa ja käyttöastetta sähköiseen tuntiseurantaan perustavalla seurantajärjestelmällä. Tämä hanke on osa Boliden Oy:n ja Valtasiirto Oy:n yhteistä kehittämissuunnitelmaa.

Opinnäytetyön tärkein tavoite oli löytää Valtasiirto Oy:lle toimiva koneiden käytön seurantajärjestelmä. Tärkein järjestelmästä saatavana tieto on tuntiseuranta ja sitä kautta sähköinen laskutus. Tällä hetkellä tunnit ja laskutuspaikat kirjataan käsin, mikä aiheuttaa paljon virheitä ja ylimääräistä työtä.

Seuraavaksi tärkein tavoite on koneiden seuranta, niiden käyttöaste sekä huoltojen parantaminen. Huoltovälit ylittyvät nykyisin usein ja huoltojen sijaan etenkin työkoneissa vikakorjausten määrä on kasvussa.

Yhtenä tavoitteena oli myös mahdollisen muutosvastarinnan hallinta. Alustavien kyselyiden mukaan uusi järjestelmä tuo mukanaan vastarintaa. Tämä johtuu osittain tiedon puutteesta Työntekijät pelkäävät, että seurantajärjestelmä rakennetaan vain työntekijöiden seurantaa varten. Näin ei kuitenkaan ole.

Opinnäytetyön tuli antaa suositus toimivimmasta seurantajärjestelmästä. Lopullinen hankintapäätös jätetään kuitenkin yritykselle itselleen. Järjestelmää ei myöskään ehditä ottaa käyttöön opinnäytetyöprosessin aikana. Valtasiirto Oy:llä on jo koekäytössä seurantajärjestelmä Kaanaan toimipisteessä, mutta sitä ei voida soveltaa Harjavallan Suurteollisuuspuistossa eikä Luvatalla Porissa. Tämän vuoksi Kaanaan toimipisteen töitä ja koneita ei käsitellä tässä työssä. Harjavaltaan sopiva järjestelmä soveltuu kuitenkin suoraan Kaanaan toimipisteeseen.

Ensimmäiseksi järjestelmä otetaan käyttöön Harjavallassa ja tulevaisuudessa vastaava järjestelmä toteutetaan myös Porissa. Harjavallassa toimiva järjestelmä sopii myös Porin toimipisteeseen.

2 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Yrityksen nykytilanne oli minulle jo tuttu, sillä olen seurannut yrityksen toimintatapoja jo useamman vuoden ajan työntekijänä.

Lähteinä työssä on käytetty kirjallisuutta, haastatteluita ja Internetiä. Kirjallisuudessa seurantajärjestelmistä on vain vähän tietoa ja se on yleensä vanhentunutta tietoa. Tämän vuoksi suurin osa näistä lähteistä on Internetin pohjalta.

Aluksi haastateltiin työnjohtajia, joilla oli toivomuksia siitä mitä seurantajärjestelmältä kaivataan. Samoin haastateltiin työnjohtajaa toimipaikasta, jossa seurantajärjestelmä on otettu koekäyttöön. Koekäytön ja työnjohtajien haastatteluiden pohjalta sai selkeän kuvan, millainen laitteisto tarvitaan ja mitä ominaisuuksia seurantajärjestelmältä vaaditaan.

Vaadittavat ominaisuudet taulukoitiin. Taulukon avulla lähdettiin alkuun Internetin pohjalta selvittämään toimittajia, jotka pystyvät toimittamaan näihin tarpeisiin järjestelmän. Alustavan karsinnan pohjalta otettiin yhteyttä potentiaalsiin toimittajiin ja pyydettiin lisätietoja, tarkennuksia ja hinta-arviota järjestelmistä.

Muutoksenhallintaa käsiteltiin kirjallisuuden pohjalta ja työnjohdolle tehtiin ohjeistus muutokseen. Erityisesti toimeksiantaja pyysi selkeää ohjeistusta muutoksen viestintään, ja tällainen luotiinkin kirjallisuuden pohjalta.

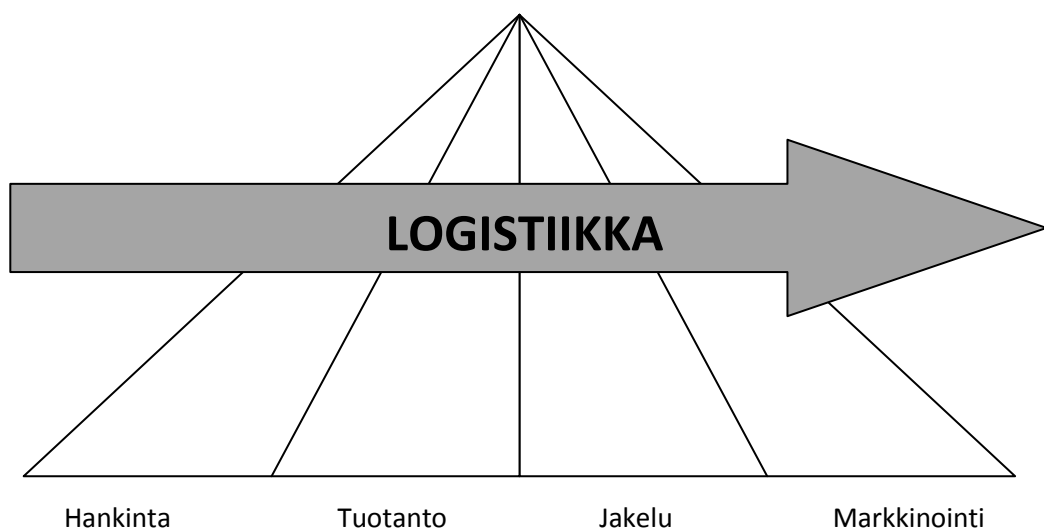
3 SISÄINEN JA ULKOINEN LOGISTIikka

Opinnäytetyössä käsitellään Valtasiirto Oy:n sisäistä ja ulkoista logistiikkaa, jonka vuoksi on hyvä alussa selvittää mitä sisäinen ja ulkoinen logistiikka tarkoittavat. Alkujaan logistiikka oli sotilaallinen termi ja se tarkoitti aseellisten joukkojen materiaali- ja tarvikehuoltoa. Logistiikka käsitteenä on vielä nuori, mutta yrityksen perustoimintona jo erittäin vanha. Nykyinen logistiikkakäsitys on saanut alkunsa materiaalitalouden ja kuljetustalouden perillisenä kuvaamaan materiaalien hyödykkeiden toimittamiseen liittyviä koordinoitavia tehtäviä. (Karrus 2001, 12 – 13.)

Sisälogistiikan perusajatuksena on muun muassa koneiden ja laitteiden huolto. Lähtölogistiikka, joka tunnetaan myös ulkoisena logistiikkana, perustoiminnot ovat kuljetus, jakelu, siirto ja erilaiset lisäpalvelut. (Ritvanen 2011.)

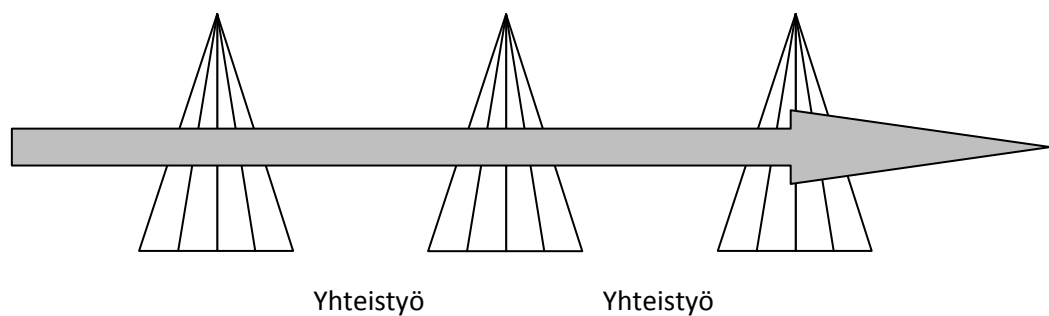
Karrus (2001, 13) määrittelee logistiikan seuraavasti:

”Logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalveluiden, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäpalveluiden sekä asiakaspalvelun ja –suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä.” (ks. kuvio 1)



KUVIO 1. Logistiikan suhde yrityksen perinteisiin toimintoihin (Karrus 2001, 15)

Yrityksen arvoketju muodostuu niiden toimintojen ketjusta, joilla yritys tuottaa lisäarvoa ja kilpailee muiden yritysten joukossa. Arvoketjuajattelussa toimittajia kutsutaan useissa tapauksissa ylävirraksi ja asiakkaita alavirraksi. On yhtä tärkeää niin oman logistiikan kehittäminen kuin tehdä yhteistyötä sekä ylä- että alavirran suuntaan. Yhteistyöllä on suuri merkitys logistiikassa, kuten kuviosta 2 selviää. Jos yhteistyö unohdetaan, on sen vaikutukset suuria kustannuksiin ja palvelutasoon eli juuri niihin kahteen keskeiseen logistiikan seurantakohteeseen. Arvoketjun jäsenillä voi olla hyvinkin erilaisia näkemyksiä koko ketjusta sekä ketjun jäsenten rooleista. (Karrus 2001, 15.)



KUVIO 2. Arvoketjulongistiikka (Karrus 2001, 15.)

4 VALTASIIRTO OY

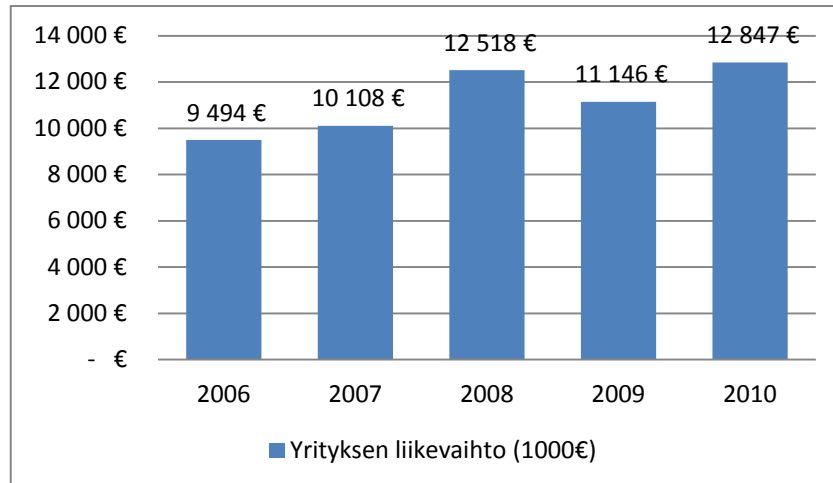
Valtasiirto Oy on perustettu Harjavallassa 1999 Outokumpu Metals Oy:n tukipalveluiden verkottumisprosessin tuloksena. Siitä lähtien Valtasiirto on hoitanut Harjavallassa Suurteollisuuspuiston sisäisiä ja ulkoisia siirtoja.

Valtasiirto Oy toimii tällä hetkellä kolmessa eri toimipaikassa; Harjavallassa Suurteollisuuspuisto (Harjavalta); Kupariteollisuuspuisto (Pori) sekä Kaanaan teollisuuspuisto (Meri-Pori).

Valtasiirto Oy:n toiminta perustuu kumppanuussopimuksiin alueiden muiden yritysten kanssa ja kokonaisvaltaisen logistiikan tarjoamiseen. Valtasiirto pyrkii solmimaan pitkäaikaisia yhteistyösopimuksia, jolloin toimintaa voidaan kehittää yhteistyössä kumppanuusyritysten kanssa. Yhteisillä kehittämishankkeilla saadaan molemmille yrityksille luotua lisäarvoa ja toimintoja kehitettyä yhdenmukaisiksi. Valtasiirron suurimmat kumppanuusyritykset ovat Harjavallassa: Boliden Oy Harjavalta ja Norilsk Nickel Harjavalta Oy. Muissa toimipaikoissa kumppanuusyritykset ovat: Porissa Luvata Oy ja Kaanaassa Sachtleben Pigments Oy. Valtasiirto hoitaa kaikissa näissä kolmessa paikassa sisäistä ja ulkoista logistiikkaa, korjaamo- ja huoltopalveluita, kappale- ja irtotavaran sekä nesteiden kuljetuksia, nosturipalveluita, koneurakointia sekä ulko- ja viheralueiden hoitoa ja puhtaanapitoa.

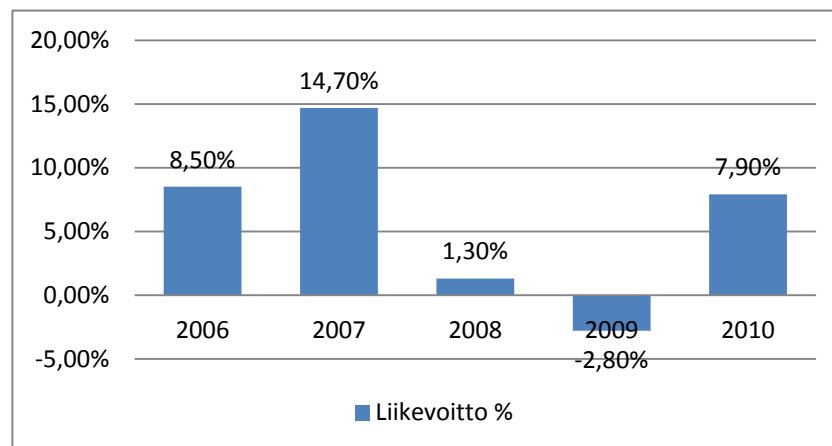
Valtasiirto on Trafi:n hyväksymä virallinen koulutuslaitos, joka järjestää erilaisia koulutuksia, muun muassa trukkikoulutusta. Valtasiirrolla on SFS-EN ISO 9001-laatusertifikaatti, SFS-EN ISO 14001- ympäristösertifikaatti sekä OHSAS 18001-työterveys- ja turvallisuussertifikaatti. (Valtasiirto n.d.)

Valtasiirron työntekijöiden määrä on kasvanut tasaisesti joka vuosi. Vuoden 2012 alussa työntekijöitä oli yhteensä 153. Näistä suurin osa sekä operatiivinen johto sijaitsevat Harjavallassa. Harjavallassa konepuolen työnjohdossa toimii kolme työnjohtajaa. Autojen toiminnasta vastaa yksin kuljetuspäällikkö. Kaikissa toimipaikoissa on oma työnjohtajansa sekä omat korjaamotilat, joissa koneita ja autoja voidaan huoltaa ja korjata.



KUVIO 3. Valtasiirron liikevaihdon muutokset 2006 - 2010
(Fonecta Finder n.d.)

Yrityksen tunnuslukuja (ks. kuviot 3 ja 4) seurattaessa huomataan, että taloudellisesti ollaan menossa parempaan suuntaan. Vuodet 2008 - 2009 olivat useille yrityksille vaikeita, maailman laajuisen taantuman vuoksi. Valtasiirto on kuitenkin selvinnyt niistä hyvin.



KUVIO 4. Valtasiirron liikevoiton muutokset 2006 – 2010
(Fonecta Finder n.d.)

5 TÄRKEIMMÄT KUMPPANUUSYRITYKSET

5.1 Boliden Harjavalta Oy

Boliden Harjavalta Oy on ainut paikka Suomessa, jossa valmistetaan kuparia. Kuparin valmistuksella on pitkät perinteet Harjavallassa. Kuparisulatto aloitti toimintansa 1936 Imatralla, josta se siirrettiin sodan jaloista Harjavaltaan vuonna 1944. Pitkään yritys tunnettiin nimellä Outokumpu. (Boliden n.d.)

Boliden Oy sulattaa nikkeli- ja kuparirikasteita ja jalostaa kuparia. Sen päätuotteet ovat kupari, kulta ja hopea sekä sivutuotteena rikkihappo. Boliden Oy:n Suomen tuotantolaitokset sijaitsevat Harjavallassa ja Porissa. Harjavallan sulaton valmistamat kuparianodit kuljetetaan junilla ja autoilla jatkojalostukseen Porin elektrolyysiin (Luvatan teollisuusalue), jossa ne jalostetaan kuparikatodeiksi. Porin elektrolyysissä valmistuu myös kulta ja hopea. (Boliden n.d.)

Boliden Harjavalta Oy:n liikevaihto 2010 lopussa oli 153 812 000 €, ja se työllistää Harjavallassa ja Porissa yhteensä yli 400 työntekijää. (Finder Yritystieto n.d.)

5.2 Norilsk Nickel Harjavalta Oy

Nikkelin tuotanto alkoi Harjavallassa 1960- luvulla. Tuotanto alkoi metallisen nikkelin valmistuksella ja laajeni pian alumiinisten kemikaalien tuotantoon. Vuodesta 2000 helmikuuhun 2007 Suurteollisuuspuiston nikkelin valmistuksesta vastasi OMG Harjavalta Nickel Oy. Tämän jälkeen tuotanto siirtyi Norilsk Nickel Harjavalta Oy:lle. (Norilsk Nickel n.d.)

Norilsk Nickel on venäläinen kaivos- ja metalliyhtiö. Se on maailman suurin nikkelin ja palladiumin valmistaja. Norilsk Nickelin venäläiset tuotantolaitokset sijaitsevat Taimyrin niemimaalla Länsi-Siperian pohjoisosassa ja Kuolan niemimaalla Murmanskin alueella. (Norilsk Nickel n.d.)

6 VALTASIIRTO OY:N KALUSTO JA NIIDEN TEHTÄVIEN KUVAUS

6.1 Konepuolen työt ja kalusto

Harjavallan ja Porin tehtaiden konetyöt eroavat paljon toisistaan. Harjavallassa suurin osa koneista on pyöräkuormaajia ja koneiden työt ovat erilaisten siilojen täyttämisiä sekä tavaroiden siirtoja. Porissa koneet ovat pääosin trukkeja ja niillä hoidetaan erilaisten kuparielementtejen ja kappaletavaran siirtoja eri paikkoihin sekä autojen lastauksia ja purkuja.

Valtasiirto Oy:n Harjavallan koneet toimivat pääosin 24 tuntia vuorokaudessa ja 365 vuorokautta vuodessa. Osa koneista liikkuu kuitenkin vain kahdessa vuorossa viitenä päivänä viikossa. Autot liikkuvat pääosin päivisin, kahdessa vuorossa. Olosuhteet Harjavallan tehtaalla ovat erittäin rankat. Rikastepölyä on joka paikassa ja se tukkii erittäin nopeasti niin raitisilmasuodattimet kuin koneen ilmansuodattimet. Vaarallisten pölyjen vuoksi koneiden tiiviys on erittäin tärkeää. Porin tehtailla pölyongelmaa ei juuri ole.

6.1.1 Harjavallassa oleva kalusto ja niiden työtehtävät

Valtasiirrolla on useita erilaisia työkoneita: dumppereita, trukkeja, kaivinkoneita ja erikokoisia pyöräkuormaajia. Osa koneista on oman henkilökunnan käytössä ja osa vuokrattu Boliden Oy:n ja Norilsk Nickel Oy:n käyttöön. Osalla omista koneista on omat selkeät tehtävänsä, kun taas osa koneista on yleiskoneita ja niitä voidaan käyttää eri puolilla tehdasta. Tehdasalueen laajuudesta johtuen koneilla siirrytään pitkiäkin matkoja eri työkohteisiin. Valtasiirto Oy:n koneet on helppo tunnistaa. Kaikilla koneilla on oma nimi.

Taulukossa 1 on esitetty Harjavallan tärkeimmät koneet. Kaikkiaan Harjavallassa on yhteensä 51 erilaista konetta (luku sisältää seulat ja murskat). Trukeista suurin osa on vuokrattu kumppanuusyriyksille. Kaikkiaan Valtasiirrolla on kalustoa 137 yksikköä.

TAULUKKO 1. Harjavallan konekalusto

Konekalusto Harjavalta	Vuosimalli	Määrä
Volvo 150-pyöräkuormaaja	2002	1
Volvo 120-pyöräkuormaaja	2002–2007	3
Volvo 90-pyöräkuormaaja	1999	1
Volvo 70-pyöräkuormaaja	1997 & 2000	2
Caterpillar 980-pyöräkuormaaja	2006–2008	3
Caterpillar 930-pyöräkuormaaja	2008	1
Kiiruna patojensiirtotrucki	2008 - 2011	3
Toyota trukki (11kpl vuokr.)	1995–2011	17
Caterpillar kaivinkone	2005–2008	4
Volvo A30 dumpperi	2005–2010	3
Wille ympäristötraktori	2011	1
Yhteensä		39

Valtasiirron koneet hoitavat Harjavallan tehtaalla

- rikasteiden ja oheistuotteiden ylösajon
- erilaisissa prosesseissa syntyvien jäte- ja hyötykuoppien tyhjennyksen uudelleen käyttöön
- eriasteiset trukkityöt
- lumen auraukset ja siirron pois tehdasalueelta
- kuonan siirrot dumppereilla
- junavaunujen tyhjennykset
- autojen lastaukset ja purut.

Koneita ja erilaisia työtehtäviä on niin paljon, että keskityn tässä niistä tärkeimpiin. Osalla koneista on erittäin epäsäännölliset työajat, esimerkiksi konetta saatetaan käyttää vain muutama tunti päivässä, kuten Harjavallassa toimiva iso konttinosturi.

Koneenkuljettajien normaalia työpäivää on mahdoton kuvata, sillä työtehtävät vaihtelevat suuresti. Seuraavassa esittelen ne koneet, joilla on normaalit tai toistuvat pakolliset tehtävät.

Veera-”pölytrukki” (ks. kuvio 5) Caterpillar 930-pyöräkuormaaja

- Koneessa on aina paikallaan pyörivä karuselli, jossa on hydraulisesti liikkuvat haarukkapiikit. Kone toimii kolmessa vuorossa, 365 vuorokautta vuodessa. Työtehtävät ovat moninaiset. Normaalit vuoron työtehtävät ovat erilaisten kuoppien tyhjennykset sekä suurempien kuormien purut ja lastaukset autoihin. Meneillään oleva työ saattaa keskeytyä kiireisemmän tilauksen tulla. Normaalien työtehtävien lisäksi on paljon muita tehtäviä.



KUVIO 5. Caterpillar 930-pyöräkuormaaja, Veera

Anna-kauhakone Volvo L120-pyöräkuormaaja

- Koneessa on kiinteä kauha. Nostokyky on noin 8000 kg. Kone toimii kolmessa vuorossa, 365 vuorokautta vuodessa. Koneen työtehtävät ovat melko samanlaiset joka vuorossa. Normaalit vuoron työtehtävät ovat erilaisten päiväsiilojen täytöt, kaivinkoneella sulaton suulle kiinni jääneen kuonan irrotus. Erikoisuutena on, että kuljettajan tarvitsee välillä vaihtaa kaivinkoneeseen, jolla käydään hakkaamassa sulaton uunin suuta.

Leena, Hanna & Tommi ”ylösajokoneet”(ks. kuvio 7)Caterpillar 980G-pyöräkuormaaja

- Ovat Valtasiirto Oy:n suurimmat pyöräkoneet. Koneissa on kiinteät kauhat. Nostokyky on noin 18 000 kg. Koneet toimivat kolmessa vuorossa, 365 vuorokautta vuodessa. Normaalit vuoron työtehtävät ovat rikasteiden ja hiekkojen siirrot kuljettimille ja sitä kautta prosessiin, murskatun linssikiven siirto uudelleen prosessiin. Koneiden työtehtävät ovat samanlaiset joka vuorossa. Työ on erittäin kiireistä.



KUVIO 7. Caterpillar 980G-pyöräkuormaaja, Hanna



KUVIO 6. Volvo 120 pyöräkuormaaja, Eija

Teija ja Eija kauhakoneet (ks. kuvio 6) Volvo L120-pyöräkuormaaja

- Koneissa on kiinteät kauhat. Nostokyky on noin 8000 kg. Koneet toimivat kahdessa vuorossa, 5 päivänä viikossa. Normaalit vuoron työtehtävät ovat: prosessin läpikäyneen tavaran murskaaminen ja sen seulominen

Caterpillar kaivinkoneet.

- Kaivinkoneita on Yhteensä 4 kpl. Koneet purkavat junia kahdessa vuorossa, viitenä päivänä viikossa. Yhdellä kaivinkoneista hakataan sulaton uunin suuaukko puhtaaksi ja loput kaivinkoneista ovat erilaisissa kaivintöissä.

Kiiruna patojen siirtotrukki (ks. kuvio 8).

- Ei vastaavaa trukkiä käytössä muualla Suomessa. Trukilla siirretään patoja jäähdytykseen toiselle puolelle tehdasta. Padoissa kuljetaan noin 1000 asteista prosessituotosta. Kone patoineen on erittäin raskas ja voi painaa 100 – 120 tonnia. Tämän vuoksi Kiirunalla on aina etuajo-oikeus. Kiirunat toimivat kolmessa vuorossa 365 vuorokautta vuodessa.



KUVIO 8. Kiiruna. Patojen siirtotrukki.

Saku ja Olli dumperit (ks. kuvio 9) Volvo A30.

- Dumperit on varustettu hydraulisilla koukkulaitteilla. Dumperit liikkuvat osittain kahdessa, osittain kolmessa vuorossa tarpeen mukaan. Dumperit tyhjentävät lavoja eripuolille tehdasta muun muassa uudelleen prosessiin, lavat täyttyvät prosessien aikana erilaisista prosessijätteistä.



KUVIO 9. Volvo A30 koukku dumperi.

Loput pyöräkuormaajista ovat erilaisia yleiskoneita. Niillä voidaan tehdä useita eri töitä vaihtamalla työlaite eteen. Talvella useaa konetta käytetään lumenaurukseen tai hiekoitukseen, jolloin eteen kiinnitetään pikakiinnityksellä lumiaura tai hiekoitin.

Konepuolen alaisuudessa on myös harjakone mallia Scania P270. Kesäaikaan harjakone on nimensä mukaisesti täystyöllistetty tehtaan harjaukseen, sillä rikaste aiheuttaa erittäin paljon pölyongelmaa tehtaalla. Rikastepölyä leviää autojen ja koneiden renkaissa tehtaalle. Tehdasalueen harjaaminen mahdollisimman usein helpottaa pölyongelmaa. Talveksi harjauslaitteisto vaihdetaan pois ja tilalle asennetaan hiekoittimet sekä alusterä, jolla hoidetaan tehtaan teiden talvikunnossapitoa. Talvi kunnossapitoa hoidetaan myös pyöräkuormaajilla.

6.1.2 Porissa oleva kalusto ja niiden tehtävät

Luvatan tehtailla Porissa pääosa Valtasiirron trukeista on erikokoisia Svetruckeja ja Kalmareita, myös muutama pienempi Toyota-trukki on varastotöissä. Lisäksi tehtaalla on yksi pyöräkuormaaja, joka toimii erilaisissa sekatöissä.

Luvatan tehtaan työt Svetruckeilla on erilaisten kuparielementtejen siirtoja eri puolelle tehdasta koneistuksiin. Isoimmat kuparielementit ovat ”ydinjätepöllejä”, jotka painavat ennen niihin tehtävää koneistusta 16 000 kg. Pienemmät trukit ovat eri puolilla tehdasta autojen purku- ja lastaustöissä.

Pienemmät Svetrukit voivat vaihdella työpistettä, joten normaalia rutiinipäivää on vaikea kuvailla. Uusia työtilauksia tulee kaikille koneille useita päivittäin. Tietyillä koneilla on normaalit päivätehtävät. Luvata voi tilata koneen johonkin erikoistehtävään, jolloin sinne menee ensimmäinen siihen työhön sopiva kone. Tilaus tapahtuu sähköpostilla tai puhelimitse työnjohdolle. Tieto kuljettajalle tulee puhelimen välityksellä.

6.2 Autopuolen työt ja kalusto

Kaikki Valtasiirron kuljetukset liittyvät jollain tavalla tehtaan tarpeisiin ja sitä kautta kuparin ja nikkelin valmistukseen. Valtasiirto hoitaa pääosin raaka-aineiden siirron satamista ja rikastamoilta tehtaalle. Kuljetukset hoidetaan osittain konteissa, osittain kippiautoilla. Osa Valtasiirron kuljetustehtävistä on erittäin tärkeitä tehtaan tuotannon kannalta. Raaka-aineet eivät saa loppua missään vaiheessa tehtaalta. Suurin osa kuljetuksista tapahtuu Satakunnan alueella. Autopuolen työt ovat selkeät ja autoissa on vakiokuljettajat. Autojen ja perävaunujen yhteensopivuus on huomioitu alusta alkaen, joten kaikki autot ja perävaunut voidaan vaihtaa ristiin.

Taulukossa 2 on Harjavallan ja Porin autokalusto. Listassa ei ole mukana perävaunuja, mutta niitä on Harjavallassa ja Porissa yhteensä 14 kpl.

TAULUKKO 2. Valtasiirron kuljetuskalusto Harjavallassa ja Porissa.

Autokalusto Harjavallassa	Vuosimalli	Määrä
Volvo FH 6x2 420 vetoauto	2005	2
Volvo FH 6x2 460 vetoauto	2003	1
Scania R 420 6x2 vetoauto	2006	1
Volvo FM12 8x4 koukkuauto	2004	1
Scania R 124 6x2 sivuaukeava kontti	1999	1
Scania P 124 6x2 vaijerivaihtolava	1999	1
Mitsubishi Canter avolava	2010	1
Porissa		
Scania G440 6x2 koukkuauto	2011	1
Sisu E12M 8x2 avolava	2003	1
yhteensä		10

Perusrikasteet tulevat yleisesti junavaunuissa satamista tai louhoksilta. Tehtaalla huippusyöttöjen aikaan menee rikastetta noin 115 tonnia tunnissa, joten autolla tätä ei voi mitenkään hoitaa. Joitain rikasteita ajetaan kuitenkin myös autolla. On myös tilanteita, jolloin tehtaalle pitää saada pikaisesti rikastetta satamasta tai louhoksilta. Näissä tapauksissa rikaste saadaan nopeimmin autoilla tehtaalle.

Rikasteet ajetaan tehtaalle kippaavilla avopuoliperävaunuilla (ks. kuvio 10), jotka peitetään pressuilla. Kuorma-autoina käytetään kolmeakselisia Volvo FH12.

Puoliperävaunuyhdistelmät ovat 6-akselisia, jolloin kuormaa saadaan noin 31 500kg.



KUVIO 10. Puoliperävaunuyhdistelmä kippaamassa.

Valtasiirto hoitaa Nikkelihienokivikonttien ajon tehtaalle. Kontit tulevat yleisesti joko Mäntyluodon tai Rauman satamiin, josta ne haetaan konttiautoilla. Välillä kontit ovat myös tulleet Turkuun ja Helsinkiin. Hienokiveä tarvitaan polttouunissa. Kontteja tuodaan tehtaalle Norilsk Nickel Oy:n syöttösuunnitelman mukaisesti. Normaali päivätarve on 2 - 6 konttia. Kuljetuksissa käytetään hydraulisesti kippaavia konttipuoliperävaunuja ja kuorma-autoina kolmiakselisia Volvo FH12 sekä Scania R420 (ks. kuvio 11). Konttien painosta johtuen yhdistelmän täytyy olla 6-akselinen, jolloin yhdistelmän kokonaismassa on 48 tonnia.



KUVIO 11. Puoliperävaunuyhdistelmä kippaamassa konttia

Valtasiirrolla on hoidettavanaan sekä Harjavallan että Porin tehtaan ABB Oy:n varastoajot. Varastoajoihin kuuluu erinäisten pikkupakettien kuljettaminen toimistoihin, sekä aamuisin kaikkien tehtaan näytteiden toimittaminen laboratorioon. Ajot hoidetaan pakettiautolla.

Porin Luvatan tehtaan valmiiden kuparielementtien kuljetukset koneistukseen ja sieltä pois hoidetaan kappaletavara-autolla. Koneistamot sijaitsevat pääosin Satakunnan alueella, mutta satunnaisesti elementtejä viedään koneistukseen muuallekin Suomeen. Elementtien ajot hoidetaan osin täysiperävaunuyhdistelmällä ja osittain avopuoliperävaunuyhdistelmällä. Luvatan tehtaalla Valtasiirto hoitaa myös koneistamoiden kuparisilppulavojen tyhjennykset koukkuautolla. Lisäksi Porin tehtailta ajetaan Harjavaltaan siellä prosessin läpikäynyttä nikkelisulfaattia kuupissa,

jota voidaan hyödyntää uudelleen prosessissa Harjavallassa. Kuviossa 12 puoliperävaunuyhdistelmä on tuonut Harjavaltaan kuoppia tyhjennykseen.



KUVIO 12. Puoliperävaunuyhdistelmä purussa Harjavallassa

7 NYKYISEN TOIMINTAPROSESSIN KUVAUS

Valtasiirron työnjohto toimii tiiviissä yhteistyössä Boliden Oy:n ja Norilsk Nickel Oy:n kanssa, jotta kaikki työt saadaan hoidettua ajallaan. Kone- ja autotilaukset tulevat kumppanuusyrittäjiltä puhelimitse tai sähköposteilla työnjohtolle. Työnjohto ilmoittaa työtilauksesta kuljettajille puhelimitse.

Päivän tapahtumat kirjataan käsin tuntilappuihin ja ne palautetaan päivän päätteeksi työnjohtajille. Nykyisin kuljettaja aloittaa päivänsä tuntilapun täytöllä. Koko päivän kuljettajalla on tuntilappu mukana (myös konetta vaihdettaessa). Jokaisen tehtävän työn kuljettaja merkitsee lappuun. Työn kohdalle hän lisäksi merkitsee kustannuspaikan (4 – 12 numeroa ja/ tai kirjainta), työhön kuluneen ajan ja tietyissä tilanteissa myös tuotantoon kuormatut rikastetonnit. Tuntilappu on usein päivän päätteeksi jo likainen ja rypyyinen, kun se on ollut päivän kuljettajan taskussa.

Uusi työtilaus tulee asiakkaalta puhelimella tai sähköpostilla työnjohtajalle. Työtilaukseen liittyy aina paikka missä työ on, tieto millainen työ ja sen kustannuspaikka (edelleen pitkä numero-/ kirjainsarja). Jos tilaus tulee puhelimella, työnjohtaja kirjoittaa sen paperille. Työnjohtaja soittaa todennäköisesti lähimmälle vapaalle koneelle ja ilmoittaa edellä luetellut asiat kuljettajalle. Koneella saattaa olla paljon töitä ja eikä se välttämättä ole edes lähin. Näiden kaikkien työvaiheiden välissä on useita mahdollisuuksia, että kustannuspaikka ei tule oikein tuntiappuun. Tämän johdosta laskutus saattaa mennä väärin.

Päivän päätyttyä kuljettaja vie tuntilapun työnjohtajalle ja työnjohtajat alkavat poimia sieltä eri kustannuspaikkoihin kuluneita aikoja. Tämän jälkeen työjohtaja kaivelee Excel- taulukosta oikeat kohdat joihin hän merkitsee tunnit. Tähän menee kaikkineen 1 – 2 tuntia joka päivä. Tämän jälkeen yhteenveto laskutettavista töistä lähtee palkanlaskentaan.

Valtasiirrolla on useita erilaisia laskutustapahtumia. Osa kuuluu normaaliin kumppanuussopimukseen ja osa erikseen laskutettaviin lisätöihin. Lisäksi on vielä useita näiden sekoituksia. Oman lisänsä tuovat vielä useat eri kumppanuusyritykset ja niiden omat laskutustapahtumansa. Palkanlaskennassa toimistotyöntekijä käy kaikki tuntilaput lävitse ja erittelee sieltä lisälaskutettavat ja normaalilaskutukset. Vasta näiden jälkeen saadaan laskut lähtemään eteenpäin.

Pelkkä sanallinen kertomus ei avaa päivän tapahtumia helposti, joten liitteenä 1 on asiaa selventävä prosessikuvaus. Normaali prosessikaavio ei välttämättä olisi ollut selkeä tässä tapauksessa, mutta kirjasta "Operations management for competitive advantage" (Aquileno, Chase & Jacobs 2001, 120) löytyi asiaa hyvin selkeyttävä prosessikuvausmalli. Tiedot kaavion olen kerännyt oman kokemukseni pohjalta sekä työnjohtoa haastatteleamalla.

Seuraavassa selvitys aikoihin, joihin kuuluu aikaa työntekijällä ja työnjohtajalla:

- Työntekijällä päivässä kuluu aikaan tuntilappujen kanssa noin 14 min (vaihtelee päivittäin, voi mennä pahimmassa tapauksessa jopa 30 min).

- Työnjohdolla erilaisten selvitysten ja tuntien kirjaukseen menee päivässä noin 1 h 18 min (vaihtelee päivittäin, voi selviytyä helpommallakin, jos selkeää kuka tekee lisätyöt).
- Viivytyksiä päivässä voi pahimmillaan tulla jopa 1h 30 min, mikäli kuljettaja unohtaa palauttaa tuntilapun heti tai tuntilapusta ei saa selvää, mikä kustannuspaikka siihen on kirjoitettu.

8 NYKYISEN HUOLTO- JA KORJAUSTOIMINNAN KUVAUS

8.1 Kunnossapito

Joskus aikaisemmin kunnossapito ymmärrettiin vikojen korjauksena. Nykyisellään on alettu ymmärtää, että kunnossapito on käyttöomaisuuden tuottokyvyn ylläpitämistä ja säilyttämistä. Kunnossapidon tavoite on vähentää koneiden rikkoutumisen mahdollisuutta ja toimintakyvyn heikkenemistä. (Järviö, Lappalainen, Parantainen, Piispa & Åström, 2006, 11 & 66.)

Kunnossapidon tulisi olla suunniteltua ja säännöllistä. Kunnossapidon suunnitelmallisuudella ja aikatauluttamisella saadaan poistettua viiveitä työn tekemisen yhteydessä ja töiden välissä. Kunnossapidon suunnitelma laaditaan yleensä seuraavien tietojen pohjalta: aikaisemmat kokemukset vikaantumista, koneen ja osien toimintatapa ja koneen valmistajan suositukset. (Järviö ym. 2006, 68 – 69.)

Ehkäisevä kunnossapito on erittäin tärkeää, ja sille on viitteellinen ohje kuinka paljon ehkäisevää huoltoa on kannattavaa tehdä: Ehkäisevän kunnossapidon kustannukset ovat pienemmät kuin sen puutteen aiheuttamat vahingot ja menetykset. (Järviö ym. 2006, 69.)

Suunnitellulla kunnossapidolla on suuri taloudellinen merkitys ja asiaa on myös tutkittu: *”Suunnitellun toiminnan kustannukset ovat vain noin puolet suunnittelemattoman toiminnan kustannuksista. Suunnittelematon toiminta johtaa*

tuotantohäiriöihin, joiden aiheuttama katemenetys on yli 10-kertainen suunnitellun kunnossapidon kustannuksiin verrattuna.” (Järviö ym. 2006, 69.)

Langattomien tiedonsiirtoverkkojen käyttö koneiden ja laitteiden valvonnassa on koko ajan lisääntymässä. Tällä tekniikalla on useita hyötyjä: mittauspisteeltä, anturilta tai sensorilta voidaan lähettää reaaliaikaisia mittaustuloksia, kriittisten osien kulumista voidaan seurata ja ongelma- ja vikatilanteisiin voidaan puuttua ja toimintakatkokset välttää. (Järviö ym. 2006, 189.)

8.2 Huolto ja korjausprosessit Valtasiirto Oy:ssä

Vaativien olosuhteiden vuoksi koneiden huoltaminen oikeaan aikaan on erittäin tärkeää. Tämän vuoksi Valtasiirrolla koneiden osalta on päädytty seuraavanlaiseen huoltosuunnitelmaan Kaanaan toimipisteessä:

- joka 250 tunnin välein on pienempi huolto
- joka 500 tunnin välein on isompi huolto

Harjavallassa huollot tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Normaali huoltoväli on yleisesti noin 500 tuntia. Harjavallassa ei ole nähty tarvetta muuttaa huoltoväliä, vaikka osa koneista toimii erittäin vaikeissa ja pölyisissä paikoissa usein vielä koko työvuoron ajan. Voisi olla aiheellista miettiä kannattaisiko huoltoväliä tihentää joidenkin koneiden osalta eli ottaa käyttöön ennakoivaa huoltoa.

Harjavallan toimipisteen korjaamossa on käytössä Autofutur- tietojärjestelmä. Kaikki tehtävät työn kulkevat sen kautta ja kaikista koneista löytyy sieltä tarkat tiedot mitä on tehty, milloin on tehty, kuka on tehnyt ja mitä se on kustantanut. Tämän avulla nähdään miten paljon huoltokustannuksia on ollut missäkin koneessa. Myös muut kuin yrityksen omat korjaukset kulkevat tämän järjestelmän kautta. On kuitenkin hidasta kaivaa aina tieto milloin edellinen huolto johonkin koneeseen on tehty, tämän vuoksi korjaamopäälliköllä on kaksinkertainen kirjaus ja koneiden huoltohistoria löytyy myös paperilta.

Autofutur:a ei pystytä kuitenkaan käyttämään varastoarvojen seurannassa, sillä kuljettajat käyvät hakemassa koneisiin varaosia ilman ilmoitusta kenellekään. Huoltoon tarvittavat osat tilataan aina ennen huoltoa.

9 NYKYTOIMINNAN ANALYSOINTI

Jos seurantajärjestelmän hyötyjä lähdetään ajattelemaan aina työntekijä tasolta asti, on siinä useita hyödyllisiä päivän töitä helpottavia ominaisuuksia.

Nykyisessä toimintamallissa on seuraavia tilanteita, joihin sähköisestä seurantajärjestelmästä olisi hyötyä:

- Kuljettajat joutuvat käsin kirjaamaan jokaisen työtehtävän, kustannuspaikan, työhön kuluneen ajan ja kuormatut tonnit.
- Asiakkaan tilaus tapahtuu puhelimella tai sähköpostilla
- Työtehtävä kuljettajalle ilmoitetaan puhelimella
- Kokonaistilaus ketjussa monta mahdollisuutta mennä kustannuspaikka väärin, monta kertaa numerosarja kirjoitetaan käsin, lisäksi ”rikkinäisen puhelimen” vaara.
- Työnjohtajat eivät välttämättä saa selvää tuntiapuista tai kustannuspaikka merkitty/ kuultu väärin.
- Työnjohtajilla menee 1 – 2 tuntia päivässä kuljettajien tuntien merkitsemiseen.
- Huoltovälit tahtovat välillä ylittyä tai huoltoja ei tehdä lainkaan.

10 UUDEN TOIMINTAMALLIN KUVAUS

Seurantajärjestelmä tuo mukanaan paljon uutta ja toisaalta paljon opittavaa. Alussa tuntikirjaukset täytyy toteuttaa myös käsin, jolloin selviää, pitävätkö järjestelmästä

saatavat tiedot paikkansa. Lopulta järjestelmä kuitenkin helpottaa kaikkien työtehtäviä ja niiden hoitamista.

Kuljettaja kirjautuu koneeseen ”flexim” -tunnisteella tai koodilla, joka samalla aloittaa kuljettajan työpäivän. Jokaisen koneen näyttöön on ohjelmoitu sen koneen päivittäiset vuoronaikana tehtävät työt. Kuljettaja valitsee kosketusnäytöltä selkeistä kuvakkeista tehtävän työn ja samalla järjestelmä aloittaa ajan laskemisen siinä kustannuspaikassa. Alavalikkoihin aukeaa kenttä, johon voi merkitä kuormatut tonnit tai lisätietoja. Tehtävän loputtua kuljettaja merkitsee työn tehdyksi ja samalla päättyy laskutus siltä kustannuspaikalta. Töiden merkitseminen on huomattavasti helpompaa ja nopeampaa.

Lisätöitä työnjohtajat voivat siirtää suoraan järjestelmän kautta. Viesti ilmestyy koneen näyttöön josta selviää tehtävä työ, kustannuspaikka ja muut tiedot. Kuljettaja valitsee lisätyön näytöltä, käy tekemässä sen ja merkitsee tehdyksi. Virheiden määrä pienenee huomattavasti ja laskutukset saadaan lähtemään nopeammin. Päivän loputtua kuljettaja kirjaa itsensä ulos koneesta ja samalla lähtee tuntiappu sähköisesti työnjohtajan tarkastettavaksi.

Työnjohtaja saa sähköisesti kuljettajan tuntilapun. Työnjohtaja tarkastaa tuntilapun ja tekee mahdolliset korjaukset. Korjausten jälkeen työnjohtaja lähettää tiedot laskutettavasti kustannuspaikoista palkanlaskentaan. Palkanlaskennassa tarvitsee enää selkeistä raporteista yhdistää mitä mistäkin laskutetaan ja lähettää laskut sähköisesti eteenpäin.

Uuden toimintamallin kuvauksesta on tehty samanlainen prosessikuvaus, kuin nykyisestä toimintamallista liitteeseen 2. Näitä on helppo verrata toisiinsa ja nähdä miten järjestelmä helpottaa ja nopeuttaa kaikkien tehtävien hoitoa ja poistaa viiveitä.

- Uuden toimintamallin jälkeen kuljettajalla menee päivässä tuntilapun kanssa aikaa noin 8 min (ajan säästö n. 43 %).

- Uusi toimintamalli tuo eniten helpotusta työnjohdolle, jolla kuluu aikaa erilaisiin selvityksiin ja tuntikirjauksiin noin 26 min (ajan säästö 65 – 70 %).

Kaikki ylimääräiset viivytykset saadaan minimoitua ja jopa poistettua kokonaan. Kuljettajalta ei tule varsinaista ajan säästöä tule, mutta päivän töitä helpottaa kun ei tarvitse kirjoitella kaikkea paperille. Työnjohdolle työajan säästöä päivässä tulee parhaimmassa tapauksessa jopa yli tunnin verran. Laskutuksesta saatavia säästöjä on vaikea arvioida. Niistä saatavat säästöt selviävät tarkasti järjestelmän käyttöönoton jälkeen, mutta on kuitenkin selvää, että laskutuksesta saadaan tämän seurantajärjestelmän suurin hyöty.

11 TELEMATIikka JA SEURANTAJÄRJESTELMÄ

11.1 Telematiikan käsitteitä

Erään määrittelyn mukaan telematiikka tarkoittaa toiminnan ohjaamisessa tärkeiden tietojen käsittelyä, hankintaa, jalostamista ja yhdistelyä eri tavoin ja tiedon siirtoa sitä tarvitseville. Tietoa tarvitsevia ovat usein kuljetusyritysten asiakkaat, esimerkiksi teollisuuden ja kaupan yritykset, kuljetus- ja huolintayritykset, liikenneväylien- ja terminaalien pitäjät, valtion ja kuntien sellaiset viranomaiset, jotka tarvitsevat tietoa liikenteestä tai kuljetuksista, kuten poliisi ja tulli. (Keskinen 2010.)

Telematiikka voidaan myös määritellä seuraavasti:

”Telematiikka on se osa tietotekniikkaa, joka sisältää sekä tietoliikennetekniikkaa, että tietojenkäsittelytekniikkaa. 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.” (Keskinen 2010.)

Erilaiset telemaattiset palvelut voidaan jakaa viiteen ryhmään:

1. matkapuhelimen hyväksikäyttö ajoneuvojen ja toimistojen välillä
2. EDI/OVT:hen perustuvat palvelut ja järjestelmät

3. erilaiset kuljetusten seurantajärjestelmät, jotka perustuvat ajoneuvojen, kuljetusyksiköiden ja tavaralähetysten tunnistamiseen ja paikantamiseen
4. ohjelmistot, jotka auttavat käsittelemään tulevia tietoja ja integroidaan ne esimerkiksi taloushallinnan toimintoihin (tilausten käsittely, kustannuslaskenta, laskutus jne.) tai teknisiin palveluihin
5. informaatiota liikenteestä ja nopeusrajoituksista, keli sekä tie- ja katuolosuhteista (Keskinen 2010).

Seuraavissa kappaleissa esitetään yleisimpien tässä työssä käytettyjen teknologioiden merkitykset:

RFID

RFID (Radio Frequency Identification) on radiotaajuuksilla toimiva tekniikka jota käytetään tuotteiden ja asioiden havainnointiin, tunnistamiseen ja yksilöintiin. Sen toiminta perustuu RFID- tunnistamiseen, johon tiedot tallennetaan ja tunnisteen langattomaan lukemiseen RFID- lukijalla radioaaltojen avulla. (RFIDLab n.d.)

NFC

NFC (Near Field Communication) on lähitulevaisuuden lähitunnistusteknologia, ja se pohjautuu RFID:n. NFC on suunniteltu pääasiassa laitteiden väliseen tunnistamiseen ja tagien lukemiseen. Sen lukuetaisyys on noin 4 cm. Tärkein tulevista sovelluksista on mobiilimaksaminen ja mobiililiput. Puhelimeen voi ladata rahaa tai siinä on luottokorttiominaisuus. Tulevaisuudessa ostokset voi maksaa näppäilemällä tunnusluku puhelimeen ja koskettamalla puhelimella kaupan maksupäätteeseen, pankkikortin tai käteisen sijaan. (RFIDLab n.d.)

GPS

GPS:n (Global Positioning System) toiminta perustuu laskentaan, jossa kohteen sijainti lasketaan sen etäisyydestä vähintään kolmeen satelliittiin. Satelliiteistä eli tukiasemista vedettyjen suorien säteiden leikkauspiste kertoo paikan sijainnin. GPS:n

tarkkuutta on pystytty parantamaan uusilla tekniikoilla, kuten A-GPS jolla paikannustarkkuus on 2 -3 metriä. A-GPS:ssä käytetään maanpäällisiä verkkoja esim. matkapuhelinverkkoja, rata- ja korjaustietojen lähetykseen. (Paikannus.com n.d.)

GPRS

GPRS (General Packet Radio Service) on liikkuva datapalvelu ja se on tarkoitettu GSM-puhelimille. GPRS on pakettikytkentäinen ja tämän vuoksi se kuormittaa verkkoa vain silloin, kun se lähettää tai vastaanottaa dataa. Seuraava kehittyneempi versio GPRS:stä on **EDGE**, jonka tiedonsiirtonopeus on noin kolme kertaa suurempi. (Afterdawn n.d.)

EDI/OVT

EDI/OVT. EDI on Electronic Data Interchange, OVT on käännetty suomeksi ja se tarkoittaa organisaatioiden välistä tiedonsiirtoa. EDI/OVT on yritysten ja julkishallinnon tietojärjestelmien välistä tiedonsiirtoa, joka on sähköistä, määrämuotoista ja automaattista. Sähköisen ja automaattisen tiedonsiirron kustannussäästöt ovat suuria: tieto kulkee nopeasti ja virheettää, vastaanottaja saa tiedon edelleenkäytettävässä muodossa, tiedonhallinta tehostuu. Suomessa lähetetään noin 200 miljoonaa laskua yritysten välillä. Kun laskutus tapahtuu sähköisesti säästöt voivat olla miljoonia, jopa miljardeja. (Tieke .n.d.)

Mobiilitekniikka

Mobiilitekniikka tarkoittaa käytännössä nykyaikaisia **älypuhelimia**. Nykyiset puhelimet ovat jo niin tehokkaita, että niitä on vaikea mieltää enää puhelimiksi. Älypuhelin muistuttaa ulkoisesti tavallista puhelinta, mutta se sisältää paljon ominaisuuksia, kuten sähköpostien lähetykset ja vastaanotto sekä yhteyden muodostaminen helposti Internetiin. Älypuhelin on siis taskukokoinen tietokone. Älypuhelimessa toimintoja ohjaa käyttöjärjestelmä, esimerkiksi Googlen Android tai Microsoftin Windows Mobile. (Samsung .n.d.)

Kosketusnäyttö

Kosketusnäyttö välittää tietoa eteenpäin kosketuksen avulla. Kosketusnäytön kyky aistia perustuu yleisesti paineeseen tai sähkönjohtokykyyn. Kosketusnäyttö voidaan toteuttaa kahdella erilaisella tekniikalla: kapasitiivisella tai resistiivisellä näytöllä. Resisttiivistä kosketusnäyttöä voi käyttää myös hanskat kädessä tai vesitiiviin pussin läpi, josta on hyötyä esimerkiksi veneilijöille tai paljon ulkona liikkujille. Kapasitiivinen kosketusnäyttö voi tunnistaa useampia kosketuksia yhtä aikaa, lisäksi se on nopeampi ja se reagoi sormenpään kevyeenkin kosketukseen. Tulevaisuudessa näitä kahta tekniikka saatetaan yhdistellä. (Hamilo 2010.)

Resistiivinen kosketusnäyttö toimii lähes samaan tapaan, kuin normaalikin näppäimistö. Näytön pinnalla on kaksi läpinäkyvää, joustavaa ja hyvin sähköä johtavaa kalvoa. Näiden välillä on eristävä rako, joka sormen tai kynän painannuksella saadaan yhteen, jolloin sähkövirta kulkee kalvosta toiseen. Kosketusnäyttö päättelee koordinaatit sähkövirran voimakkuudesta. Uutena näyttö on erittäin tarkka, mutta iän myötä koordinaatit muuttuvat epätarkemmiksi sillä kalvo kuluu käytössä. (Hamilo 2010.)

Kapasitiiviset kosketusnäytöt ovat yleistymässä. Kapasitiivisessä näytössä on vain yksi pintakalvo, joka koostuu sähköä johtavasta aineksesta ja eristekerroksesta. Sormi koskettaa näyttöä eristeen puolelta. Iho johtaa sähköä, jonka vuoksi kosketus muuttaa sähkökenttää näytön pinnalla. Laitteen kulmissa on anturit, jotka mittaavat kapasitanssin muutoksen, jonka avulla laite päättelee kosketuskohdan. (Hamilo 2010.)

Kosketusnäytön edut ovat suurikokoinen näyttö normaaliin puhelimeen verrattuna, jolloin kerralla saadaan paljon tietoa näyttöön. Toinen suuri etu on useisiin eri toimintoihin mukautuva käyttöliittymä. Perinteisissä puhelimissa samat näppäimet toimivat kaikissa sovelluksissa ja ne ovat aina samoilla paikoilla. Kosketusnäyttöpuhelimissa voidaan näyttää vain käytössä olevan ohjelman toiminnot, mikä nopeuttaa puhelimen käyttämistä ja tekee siitä helpompaa.

Valikoissa liikkuminen on nopeampaa, sillä valikossa voi suoraan koskettaa kohdetta jonka haluaa aktivoida. (Mobiiliblogi 2009.)

Kosketusnäytön huonoja puolia on niiden tunnottomuus niitä käytettäessä.

Puhelinta ei voi käyttää ilman katsomatta, kun taas perinteistä voi käyttää lähes silmät kiinni, koska sen näppäimet voi tuntea. Yksi ongelma on myös huono vastaanottoherkyys näytöllä, jonka vuoksi näyttöä saattaa joutua painelemaan useita kertoja. Heikkous on myös huonompi akun kesto, sillä iso näyttö kuluttaa enemmän virtaa. (Mobiiliblogi 2009.) Kosketusnäytössä on myös vaarana sen hajoaminen pienestäkin putoamisesta. Useissa uusissa älypuhelimissa näytöt ovat lasia, jolloin ne eivät tarvitse huonossa tapauksessa kuin yhden putoamisen, jolloin puhelin ei enää ole toimintakuntoinen.

11.2 Seurantajärjestelmä

Seurantajärjestelmä on ohjausjärjestelmä, jonka avulla yritykset voivat seurata ja hallita ajoneuvojensa liikkeitä ja työtehtäviä (Navicon n.d.). Seurantajärjestelmiä on eritasoisia ja toiset tarjoavat enemmän ominaisuuksia kuin toiset. Yhteistä kaikilla kuitenkin on, että ne tarjoavat reaaliaikaista paikannusta sekä seuranta ja melkeinpä kaikkien valmistajien kautta saatavat tiedot on nähtävissä Internetissä.

Lisäominaisuuksia eri toimittajilla on monenlaisia. Lisäominaisuuksia ovat esimerkiksi työaikaseuranta, työkohteissa vietettävän ajan seuranta, tyhjäkäyntien seuranta, ylinopeuksien, kovien jarrutusten, polttoaineenkulutuksen, antamaan huoltomuistutuksia ja näistä kaikista laajat raportit.

Seurantajärjestelmä tuo myös turvallisuutta, kun työnjohto pystyy näkemään missä ajoneuvo liikkuu. Esimerkkinä, jos sattuu sairauskohtaus eikä kuljettaja pysty enää itse kertomaan missä ajoneuvo on, se voidaan paikantaa kartalta. Vastaavasti varastetun koneen tai ajoneuvon jäljille päästään nopeasti. (C-Track n.d.)

12 SEURANTAJÄRJESTELMÄ VALTASIIRTO OY:SSÄ

12.1 Koekäytössä oleva järjestelmä

Valtasiirron Kaanaan toimipisteessä on otettu koekäyttöön seurantajärjestelmä. Siellä valinta tehtiin kahden eri toimittajan välillä ja päädyttiin Mastercomin Kiho-järjestelmään. Kiho on ollut nyt koekäytössä muutaman kuukauden ja siihen on oltu tyytyväisiä.

Seurantajärjestelmällä mitattavia asioita Kaanaan toimipisteessä ovat tuntiseuranta, huoltoseuranta sekä koneiden ja autojen käyttöaste. Tuntiseurannasta saadaan eriteltyä laskutettavat tunnit laskutuspaikoittain. Käyttöasteen seurannalla saadaan selville mitä koneita kuormitetaan eniten. Koneista ja autoista saatavien tuntien ja kilometrien avulla on pystytty suunnittelemaan, milloin koneilla tai autoilla on seuraava huolto. Tämä on ollut erittäin tärkeää, sillä autojen tai koneiden huoltojen ajaksi tilalle on tarvinnut suunnitella toinen kone muusta tehtävästä.

Koneissa ja autoissa on vain kuljettajan henkilökortin lukulaite. Työpäivän aluksi kuljettaja syöttää kortin lukijaan. Järjestelmä on GPS-pohjainen ja reaaliaikainen GPRS-yhteyden avulla. Tehdas on jaettu kartalla osiin ja jokaisella osalla on oma kustannuspaikka. Kun kone liikkuu työpisteeseen laite tunnistaa kustannuspaikan, samalla alkaa laskutus siinä paikassa. Kun kone siirtyy toiseen työpisteeseen, muuttuu jälleen kustannuspaikka. Alueella vietetty aika menee sen kustannuspaikan laskutukseen. Päivän lopuksi saadaan raportti laskutuspaikoilla vietetyistä ajoista.

Koekäytössä oleva järjestelmä on erittäin yksinkertainen, sillä Kaanaan tehdasalueella ei ole tarpeellista käyttää erikoisempaa laitteistoa. Töiden laskutus tapahtuu eri tavalla kuin Harjavallassa ja Porissa. Koekäytössä oleva järjestelmä ei sovellu ainakaan suoraan muiden toimipisteiden tarpeisiin. Harjavallan ja Porin toimipisteissä koneissa tarvittaisiin myös jonkinasteinen näyttö, koska siellä pitää kuljettajan itse valita tehtävä työ. Näissä toimipaikoissa järjestelmää ei voida toteuttaa pelkän GPS:n kautta. Harjavallassa ja Porissa samat kustannuspaikat eivät ole vierekkäin, jolloin jonkin alueen läpi ajettaessa myös läpiajon kustannuspaikkaan

menisi tunteja. Harjavallassa ja Porissa osaan koneista tulee erilaisia työtilauksia päivän mittaan useita, jopa kymmeniä.

12.2 Järjestelmälle asetetut toiveet saatavasta tiedosta

Haastateltuani työnjohtajia sekä korjaamopäälliköitä sain melko tarkan kuvan siitä mille tiedolle oikeasti on käyttöä. Koneista ja autoista olisi mahdollista seurata lämpötiloja, jarrutuksia, tyhjäkäyntiä, käytettyjä ajoreittejä ja monia muita erilaisia toimia. Mutta todellisuus on kuitenkin se, että työnjohtajilla on muutakin tekemistä kuin esimerkiksi seurata mitä reittiä jokin kuormaaja on ajanut työkohteeseen tai autopuolella autojen tyhjäkäyntiaikojen seuraaminen. Vaikka juuri yksi asia olisi ylimääräisen ajon ja turhien tyhjäkäyntien vähentäminen

Kone- ja autopuolen toiveet seurantajärjestelmästä saatavista mittareista olivat hyvin pitkälle samat. Kuitenkin jotain pieniä eroavaisuuksia oli, joista seuraavassa lista.

Autopuolella halutaan saada autosta seuraavat tiedot:

- kuljettajan tunnit
- kuljettaja pystyisi sähköisesti merkitsemään kaikki työnsä oikeille kustannuspaikoille
- auton keskikulutus
- huoltojen seuranta ja tulevien huoltojen suunnittelu

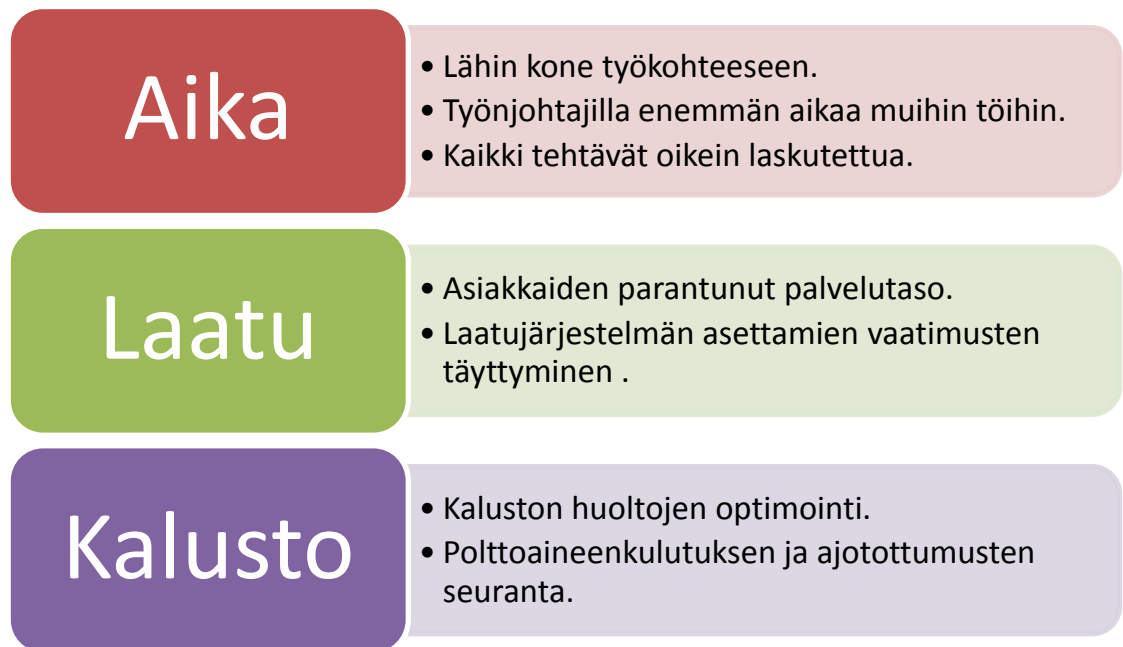
Konepuolella sähköisesti halutaan saada seuraavat tiedot:

- kuljettajan tunnit
- kuljettaja pystyisi sähköisesti merkitsemään kaikki työnsä oikeille kustannuspaikoille
- koneen käyttöaste
- kuormaajista tuotantoon ajettujen raaka-aineiden tonnit. Mielellään suoraan vaaosta. Käytössä Pfreundt- vaakat.
- dumppereista ajettut kuormamäärät (esim. kippausten määrä)

- huoltojen seuranta ja tulevien huoltojen suunnittelu. Lisäksi järjestelmästä nähtäisiin nopeasti milloin edellinen huolto on tehty

12.3 Saavutettavat hyödyt

Kuvioon 13 on koottu järjestelmästä saatavat kolme tärkeintä hyötyä, jotka kaikki tuovat osaltaan lopuksi säästöjä. Ensimmäisessä kuvassa on Aika: kun säästetään, aikaa säästetään myös rahaa. Toisena kuvassa on Laatu: saadaan toimitettua laadukkaampaa palvelua asiakkaalle. Kolmantena kuvassa on Kalusto: kaluston kuntoa saadaan parannettua.



KUVIO 13. Järjestelmän hyödyt



Aika

Järjestelmästä nähdään suoraan missä lähin kone tai auto on. Järjestelmän avulla turha ja ylimääräinen ajo vähenee sekä saadaan nopeammin kone työpisteeseen. Kun työnjohtajat saavat nopeammin laitettua tunteja ja laskutukset palkanlaskentaan,

jää heillä enemmän aikaa muuhun työhön. Samalla laskutukset saadaan nopeammin lähtemään. Kun kaikki laskutukset saadaan oikeilla paikoillaan, ei jää roikkumaan mitään laskutuksia.

Laatu

Kone pystytään toimittamaan nopeammin tilaajan tarpeisiin, kun tiedetään mikä, kone on lähimpänä. Pystytään myös selkeästi osoittamaan mihin koneella on oikeasti mennyt aikaa. Vastataan paremmin nykyajan tarpeisiin ja kumppanuusyritysten kanssa sovittuihin kehittämissuunnitelmiin.

Kalusto

Seurannan avulla saadaan huollot toimimaan paremmin ja nopeammin. Ei turhia koneen seisonta-aikoja ylimääräisten korjausten vuoksi, kun voidaan tehdä huollot oikea-aikaisesti. Pitkäksi mennyt huoltoväli kasvattaa korjauskustannuksia. Seurannalla nähdään koneiden tyhjäkäynnit ja polttoainekulutukset, jonka avulla voidaan opastaa kuljettajia taloudellisempaan ajotapaan tai mahdollisen moottorivian vuoksi suuri polttoaineenkulutus korjata.

Raha

Kaikki nämä johtavat kulujen pienenemiseen ja sitä kautta kannattavuuden paranemiseen. Nykyään kaiken muutoksen täytyy olla sidoksissa rahaan ja niin myös tämän projektin avulla haetaan parempaa kannattavuutta. Kaikki saadut hyödyt johtavat suoraan tai välillisesti eriasteisiin säästöihin.

12.4 Järjestelmältä vaadittavat ominaisuudet

Haastatteluiden pohjalta ja yhteistyössä työnjohtajien kanssa saatiin luotua selkeän kuvan mitä ominaisuuksia järjestelmältä vaaditaan. Ei ole kannattavaa lähteä

seuraamaan ja vaatimaan kaikkea järjestelmältä. Alkuun järjestelmä asennetaan pyöräkuormaajiin, dumpppereihin, autoihin ja kaivinkoneisiin. Tulevaisuudessa myös trukit laajennetaan tähän järjestelmään.

Kaiken ylimääräisen turhan seuraaminen maksaa aina lisää. Lisäksi liian suuren informaation seasta ei löydy helposti myöskään se oikea ja tarvittava tieto. Täytyy myös aina miettiä kannattaako kaikkea yrittää automatisoida vai kannattaako edelleen osa toiminnoista suorittaa manuaalisesti. Liian paljon asiaa kerralla ei ole hyväksi. Esimerkiksi työnjohtajat haluaisivat, että vaaosta saataisiin suoraan tieto järjestelmän kautta. Haastateltuani järjestelmien edustajia, se ei ole kuitenkaan kannattavaa suurten koodauskustannusten takia.

Järjestelmän täytyy olla sellainen, ettei se vaikeuta kuljettajan arkea liikaa. Koneenkuljettajan työ on melko kiireistä, eikä siinä ole päivän aikana ylimääräistä aikaa lukea ohjeita miten jotakin käytetään. Jos järjestelmä vaikeuttaa kuljettajan työtä, se aiheuttaa varmasti vastustusta järjestelmää kohtaan. Vastustusta on jo nyt vaikka järjestelmää ei ole edes käytössä. Tämän vuoksi ei kannata ottaa riskejä ja tehdä järjestelmästä liian vaikeaa käyttää.

Autopuolella myös ”kynätuntien” vähentäminen on eduksi. On erittäin normaalia, että työpäivä pyöristetään helposti seuraavaan tasa- tai puoli tuntiin. Tästä syntyy helposti 15 min ylimääräistä työaikaa päivittäin per työntekijä. Autopuolella työpäivät eivät aina ole 8 tunnin mittaisia, vaan usein ne ovat pitempiä. Työnantajan on ”pakko” maksaa lain määräämä 80 tuntia kahdessa viikossa. Nämä kynätunnit koskevat siis pääosin ylityötunteja. Näistä kertyy vuodessa iso summa, sillä kynätunnit tulevat siis yleisesti 50 ja 100 prosenttisista tunneista. Konepuolella tätä ongelmaa ei ole. Konepuolella työpäivä on aina 8 tuntia ja heille maksetaan se, vaikka työpäivässä ei olisi todellista työaikaa 8 tuntia.

Vaadittavat ominaisuudet:

- Paikkatieto reaaliaikaisesti
- Kuljettajan tunnistus koodilla tai RFID- tunnisteella (käynnistys ainoastaan tunnisteella)
- Päätelaitte, joka ilmoittaa koneesta reaaliaikaisesti tunnit/ kilometrit, dumpereissa kippauskerrat
- Huoltovaroitukset (ei riitä seuranta). Järjestelmästä tultava selkeä ilmoitus tulevasta huollosta, muuten on mahdollisuus huoltovälin ylitykseen.
- Koneisiin ja autoihin näytöt, joista kuljettaja voi itse valita tehtävän työn (sisältää kustannuspaikkakoodin), merkitä kohteessa käytetyn ajan ja ajetut/ kuormatut tonnit (kustannuspaikkoja jopa 50 erilaista)
- Jokaiseen koneeseen räätälöitävissä omat tehtävänsä
- Molemmin suuntainen viestintäliikenne työnjohdon ja koneiden/ autojen välillä
- Työnjohto voi lähettää koneeseen lisätyön (sisältää selkeää tekstiä ja numeroita), jonka kuljettaja merkitsee tehdyksi
- Päivittäiset, viikoittaiset ja kuukausiraportit koneittain, henkilöittäin tai kustannuspaikoittain
- Oltava oikeasti helppo käyttöliittymältään
- Käyttönoton- ja käytönaikainen tuki
- Sopivuus raporteissa L7: kanssa

Näyttöjen valikot toteutettaisiin symbolein tai selkein kuvakkein. Päivän aloitettua näytölle tulee sen koneen kaikki päivittäiset tehtävät symbolein näkyviin. Kuljettaja valitsee kosketusnäytöltä tehtävän. Tehtävän aikana mahdolliset lisätyöt merkitään sen tehtävän alta löytyvään kohtaan. Työn loputtua on selkeä painike näytöllä, jossa lukee lopeta tehtävä. Samoin päivän lopuksi näytöllä on kuvake, jossa lukee lopeta päivä. Garmin-navigaattoreissa käytetään yleisesti kapasitiivisiä kosketusnäyttöjä. Samoin yleisesti älykännyköissä käytetään kapasitiivisiä kosketusnäyttöjä.

Haastateltuani toimittajia yksikään toimittaja ei suositellut käytön mahdollistamista ilman kuljettajan tunnistusta (käytönesto). Koneen/auton käynnistymättömyyteen ilman tunnistinta liittyy aina riskkejä. Esimerkiksi seurantajärjestelmä rikkoontuu

jolloin konetta ei saada käyntiin, kuljettaja vahingossa hävittää tunnisteensa jolloin kuorma-auto jää tien päälle tai sairaustapaus jolloin kuljettaja ei pysty enää itse ajamaan konetta tai autoa.

Vaikka työnjohtajat ja korjaamopäälliköt eivät tällä hetkellä tarvitse koneista esimerkiksi öljyjen- ja jäähdytinnesteen lämpötiloja, voi tulevaisuudessa niiden seuraaminen olla tarpeellista. Korkea öljyn lämpötila voisi olla yksi indikaattori lyhentää huoltoväliä. Öljyjen lämpötila kertoo millaisella rasituksella kone on ollut. Tämän vuoksi olen lisännyt taulukkoon rivin, josta selviää onko järjestelmää mahdollisuus laajentaa näiden seurantaan.

13 Järjestelmien esittely

Järjestelmävertailuun valitsin seitsemän Suomessa toimivaa yritystä: Mastercom, Aplicom, Fleet Guard, C-Track, PPCT-Paikannin.com, STD-Systems Versotrack ja Max Tech. Kaikki mainostavat Internet-sivuillaan toimittavansa kalustonhallintajärjestelmiä. Alkuun oli karsittava kaksi toimittajaa pois, koska ne eivät soveltuneet annettuihin vaatimuksiin. Yksi suuri toimittaja jätettiin vertailusta pois eli **Aplicom**. Aplicomilla on tarjota vain laitteistot, mutta heiltä ei saa ohjelmistoja. Vaatimuksena toimeksiantajan puolelta oli, että kaikki tarvittava tulee yhdeltä ja samalta toimittajalta. **Fleet Guard** jouduttiin jättämään vertailusta, sillä siinä ei pystytä valitsemaan erilaisia kustannuspaikkoja. Fleet Guardissa vaihtoehdot ovat ainoastaan työ- ja omien ajojen välillä, jonka vuoksi tämäkään ei sovi annettuihin arvoihin. Näiden perusteella lopullinen vertailu tapahtuu viiden toimittajan välillä: PPCT-Paikannin, C-Track, STD-Systems, Mastercom ja Max Tech.

Alkuseelvitys on tehty toimittajien kotisivujen perusteella, minkä jälkeen viiteen toimittajaan on oltu puhelinyhteydessä ja on saatu tarkennusta niiden järjestelmistä. Kaikki lupaavat räätälöintimahdollisuuksia, mutta kaikki eivät kuitenkaan pysty vastaamaan toimeksiantajan vaatimuksiin. Alussa kaikista on kirjallinen selvitys. Haastatteluiden pohjalta tehtiin selkeä vertaileva taulukko, josta näkee mitä kukakin yritys pystyy tarjoamaan.

13.1 Mastercom Kiho

Mastercom on suomalainen vuonna 2003 perustettu tietotekniikkayritys. Mastercom:n kautta saa ohjelmistoja asiakkaan tarpeen mukaan, lähitukea sekä tietotekniikan kaikki laitteet. Mastercom tuottaa myös paikannuspalveluita, joiden kehityksen se aloitti 2003. Kehityksen aikaansaannoksena se toi markkinoille Kiho-tuoteperheen: PikkuKIHO, KIHO ja isoKIHO. Lisäksi heillä on konttien ja irtoperien seurantaan suunniteltu Lude, joka toimii itsenäisesti neljä kuukautta lähettämällä reaaliaikaista paikkatietoa. Mastercom Kihon pääpaikka sijaitsee Kuopiossa Siilinjärvellä. (Mastercom n.d.)

Kaikki Kihot sisältävät liiketunnistimen, GPS:n, päätelaitteen ja käyttöliittymän, josta nähdään kaluston paikkatieto reaaliaikaisesti. Kaikki tiedot välitetään GPRS-yhteyden avulla palvelimelle. Selainpohjaista käyttöliittymää voidaan käyttää miltä tahansa tietokoneelta. (Mastercom n.d.)

PikkuKIHO on suunniteltu myyntiedustajille ja yritysjohdolle. Se sopii tehtäviin, joissa on tarpeellista vain työajan ja paikkatiedon seuranta. (Mastercom n.d.)

KIHO on edellistä huomattavasti laajempi kokonaisuus. Siitä saadaan reittihistoria (myös vuosien takaa), automaattinen ajopäiväkirja, kohteessa vietetty aika, hiekoitus- ja aurauspäiväkirja kiinteistöhuollon käyttöön, työ- ja asiakaskohtaiset raportit, työaikaseuranta. Siinä on alueiden hallinta, jonka ansiosta järjestelmään voidaan piirtää halutun muotoisia alueita metrin tarkkuudella. Määritetyt alueet näkyvät reaaliaikaisessa seurannassa ja niistä voidaan tehdä raportteja. (Mastercom n.d.)

IsoKIHO sisältää päätelaitteen ja kytkennän CAN-väylään. Laite sisältää kaiken mitä edellisissäkin, mutta myös paljon muuta, kuten digipiirturin tiedot sijainnista riippumatta, moottorin tiedot, ajotapaseuranta (ylinopeudet, tyhjäkäynnit jne.) ja kuormatilan valvonta. (Mastercom n.d.)

Kihon järjestelmässä päätelaite asennetaan koneeseen piiloon ja siihen on mahdollisuus tuoda viisi digitaalista tietoa ja kolme lämpötilatietoa. Näytön liittäminen järjestelmään toteutetaan älypuhelimella tablet- tai androidpohjaisesti. Näytöltä kuljettaja valitsee työnkohteen ja työn loputtua lopettaa tehtävän, mistä tulee työn kesto. Vaaosta saatavaa suoraa seurantaa ei suositella tehtäväksi sen kalliin ja suuritöisen koodauksen vuoksi. Järjestelmään voidaan luoda huoltovaroitukset kaikille koneille ja autoille. Järjestelmän toimittaja pystyy räätälöimään koneisiin omat päivittäiset työtehtävät ja lisäksi työjohtajat voivat lähettää lisätöitä koneisiin. Kiholla on valmius räätälöidä ohjelma asiakkaan toiveiden mukaan, josta ei tule lisälaskutusta. Hinta on 1000 €/ työkone (sis. päätelaitteen ja henkilötunnisteen), lisäksi ylläpito 25 – 30€ kuukaudessa/ kone. (Leinonen 2012.)

Kihon järjestelmästä löytyy kaikki tarvittavat ominaisuudet. Lisäksi järjestelmällä pystytään seuraamaan koneista mahdollisesti tulevaisuudessa tarvittavia ominaisuuksia, kuten lämpötiloja. Yritys on jo jonkin aikaa toiminut alalla, ei kuitenkaan isoja referenssiasiakkaita.

13.2 C-Track

C-Track Finland on suomalainen yritys, joka tarjoaa GPS-paikannusta, ajoneuvoseurantaa ja kalustonhallintajärjestelmiä. Se on perustettu vuonna 2006 ja sen taustalla toimii kansainvälinen pörssiyhtiö Digicore. C-Track toimii ympäri maailman 38 eri maassa. C-Track järjestelmän on ottanut käyttöönsä yli 5000 yritystä ja ajoneuvoyksiköitä on asennettu yli 400 000 ajoneuvoon. (C-Track n.d.)

C-Track on reaaliaikainen kalustonhallintajärjestelmä, joka hyödyntää GPS-, GPRS-, ja GSM- tekniikkaa. Käyttöliittymä on C-Trackilla selainpohjainen ja se ei vaadi ohjelmisto asennuksia ja siihen voidaan kirjautua millä koneella tahansa, omilla tunnuksilla. (C-Track n.d.)

C-Trackin avulla koneista on mahdollisuus saada seuraavat tiedot

- sijainti
 - paikkatieto reaaliaikaisesti, kohteessa vietetty aika, työkohteiden nimeäminen
- ajotapaseuranta ja taloudellisuus
 - polttoaineenkulutus, kierrosalueet, tyhjäkäynnit, ylinopeudet, raskaat jarrutukset
- raportit ja päiväkirjat
 - automaattinen ajopäiväkirja, hiekoitus- ja aurauspäiväkirja, katsastus- ja huoltomuistutukset, työ-/asiakaskohtaiset raportit, työaikaseuranta (C-Track n.d.)

C-Track järjestelmään on mahdollisuus liittää näyttö, tässä tapauksessa Garmin Navigaattori, jonka kautta voidaan viestiä kaksisuuntaisesti työnjohdon ja koneiden välillä. (C-Track n.d.)

C-Trackista on olemassa peruspaketti. Peruspaketti sisältää koneisiin ja autoihin asennetaan Garmin- navigaattorin. Navigaattorin kautta voidaan valita tehtävä työ ja siellä käytetty aika sekä alavalikoihin voidaan merkitä kuormatut tonnit. Erillinen päätelaite lukee käyttötunteja, tyhjäkäyntejä ja kuljettajan tunnistuksen (3 input liitääntää). Laajempi paketti sisältää monipuolisemman erillispäätteen, joka liitetään CAN-väylään. Laajemmalla paketilla voidaan seurata koneen lämpötiloja, polttoaineenkulutuksia jne. Osasta autoista jo peruspaketin avulla saadaan tietoja kulutuksista ja lämpötiloista. (Juusola 2012.)

Kuljettajan tunnistus tapahtuu henkilökohtaisella ”flexim”-tunnisteella. Järjestelmään voidaan luoda huoltovaroitukset kaikille koneille. Dumppereista kippausten määrät saadaan erillisen päätelaitteen kautta. Jokaiseen koneeseen toimittaja voi räätälöidä omat vakio työt ja lisäksi työnjohto pystyy lähettämään lisätöitä koneisiin sekä kuljettaja pystyy vastaamaan niihin. (Juusola 2012.)

Peruspaketti on 40€ kk/ kone (sisältää koulutuksen, ylläpidon, raportit ja käytöntuen). Lisäpaketti + n.20€, jolloin koneista mahdollista seurata kaikkea mahdollista tietoa CAN-väylän kautta kuten koneen lämpötiloja jne. (Juusola 2012.)

Osaan autoista riittäisi peruspaketti ja toisiin vaadittaisiin laajempi paketti, että pystytään seuraamaan kulutuksia. Kalustoluettelon perusteella noin puolet kalustosta vaatii laajemman paketin. Tulevaisuutta ajatellen on erittäin hyvä asia, että järjestelmää pystyy helposti laajentamaan ja toimittaja on iso yritys, jolla paljon referenssejä myös ulkomailla.

13.3 STD- Systems Versotrack

STD-Systems on espoolainen, työntekijöiden omistama yritys, joka on perustettu vuonna 2005. STD-Systems kehittää tietoteknisiä järjestelmiä helpottamaan logistiikan hallintaa. STD-Systems on kehittänyt Versotrack-kalustonhallintajärjestelmän. Käyttöliittymä on Internet-pohjainen, joten sitä voidaan käyttää miltä tahansa tietokoneelta. (STD-Systems n.d.)

Yksinkertaisimmallaan työkoneeseen liitetään paikannuspäätte, joka kertoo ajoneuvon sijainnin, reittihistorian ja käyttötunnit. Järjestelmään on mahdollisuus liittää navigaattori, jonka kautta voidaan lähettää keikkoja. Konetta voidaan seurata reaaliaikaisesti ja sen ajamia reittejä voidaan tarkastella myöhemmin. Versotrackista saadaan automaattinen päiväkirja, josta nähdään muun muassa aloitus- ja lopetusajankohdat. (STD-Systems n.d.)

Peruspaketissa järjestelmän keskipiste on CE- tietokone. CE-tietokoneen kautta kuljettaja voi valita tehtävän työn, siihen kuluneen ajan ja alavalikon kautta merkitä kuormatut tunnit. Jokaiseen koneeseen voidaan räätälöidä juuri sen koneen tarvitsemat työt. Työnjohtajat voivat lähettää koneeseen lisätöitä ja kuljettaja pystyy vastaamaan niihin. Työkoneeseen kirjautuminen tapahtuu tietokoneen kautta koodilla. (Versotrack asiakaspalvelu 2012.)

Versotrack tarjoaa myös asiakastilauslomakkeen. Sen kautta asiakas (kumppanuusyritys) tekee tilauksen, josta se menee työnjohdolle. Työnjohto voi helposti ohjata sen edelleen suoraan koneeseen. (Versotrack asiakaspalvelu 2012.)

Käyttötuntien seuranta tapahtuu CE- tietokoneen kautta. CE-tietokone tunnistaa koneen käynnistymisen käyttötuntimittarilta (mikäli sieltä tulee sopiva signaali) tai jännitteen muutoksesta. Huoltovaroitukset on mahdollista ohjelmoida jokaiselle koneelle erikseen. Varoitus voidaan antaa sähköpostilla, tekstiviestillä tai nähdä käyttöliittymän kautta. (Versotrack asiakaspalvelu 2012.)

Järjestelmästä on mahdollista saada useita erilaisia raporttipohjia. Hinta CE-tietokone 1500€/ kpl (sisältää paljon räätälöintiä), lisäksi 50€ kk/ kone (sisältää palvelun, asiakastuen, vaihtolaitteen, koulutuksen ja raportit). Hinta saattaa muuttua räätälöinnin mukaan. Laajennettu versio mahdollistaa koneista lämpötilojen ja tyhjäkäyntien seurannan. Laajennettu versio saadaan Aplicom lisälaitteen avulla, 500€/ kone. (Versotrack asiakaspalvelu 2012.)

Laajennettuna versiona vastaa vaatimuksia, jolloin voidaan seurata tyhjäkäyntejä, lämpötiloja jne. Yrityksellä on kokemusta Linux käyttöjärjestelmän kanssa ja ne ovat saaneet järjestelmät toimimaan keskenään. CE- tietokone on helpommin räätälöitävissä, kuin navigaattori. Yritys ei ole vielä kauan toiminut, mutta sillä on kuitenkin referenssiasiakkaana muun muassa Lemminkäinen. Versotrack Oy:llä on olemassa Lemminkäisen kanssa pitkäaikainen kehityssuunnitelma.

13.4 PPCT- Paikannin.com

PPCT Finland on perustettu vuonna 1994, ja se siitä asti tuottanut erilaisia ICT-ratkaisuja. Vuodesta 2005 alkaen PPCT on keskittynyt kehittämään Paikannin.com palvelua. Yrityksen pääpaikka sijaitsee Tampereella. Paikannin.com palvelulla on kymmeniätuhansia käyttäjiä. (Paikannin.com n.d.)

Paikannin.com on Internet-pohjainen palvelu, josta löytyy ajopäiväkirja, paikannus-, raportointi ja ohjausjärjestelmä. Peruspaketti sisältää paikannuspaketin, Garmin navigaattorin ja johtosarjat. Peruspaketissa on seuraavat viestintämahdollisuudet: kaksisuuntainen viestiliikenne, työhöjaus, polttoaineseuranta ja laskutustuki (työ/ projektinumeroiden syöttö). (Paikannin.com n.d.)

Lisähinnasta on mahdollisuus saada erilaisia lisäpaketteja, joiden kautta voidaan koneista saada ajopäiväkirjoja, ajantasaisen karttapohjaisen sijainnin ja dataliikenne. Lisäksi tarjolla on lisähinnasta ajovalintapainike, jolla voidaan erotella erityyppisiä ajoja sekä henkilön tunnistus, joka kirjaa kuljettajan työtunnit. (Paikannin.com n.d.)

Koneisiin tulee aina näyttö (Garmin- navigaattori) ja erillinen päätelaite (Aplicom). Navigaattorin kautta kuljettaja valitsee tehtävän työn, siihen kuluneen ajan ja lastatut tonnit. Jokaiseen koneeseen voidaan räätälöidä 20 sen koneen tarvitsemaa työkohdetta. Lisäksi työjohto pystyy lähettämään lisätöitä koneeseen ja kuljettaja pystyy vastaamaan niihin sähköisesti. (Heinonen 2012.)

Kuljettajan tunnistus hoidetaan ”flexim”-tunnisteella tai koodilla navigaattorin kautta. Käytönestoa ei ole, eikä sitä myöskään suositella. (Heinonen 2012.)

Aplicom:n kautta on mahdollisuus seurata koneesta neljää eri tietoa kuten käyttötunteja tyhjäkäyntejä jne. Huoltovaroitukset on helposti määriteltävissä jokaiselle koneelle erikseen. Valtasiirrolla erityistä käyttöä juuri tälle vuokratrukkien kohdalla, jolloin saataisiin selkeät huoltoajat. (Heinonen 2012.)

Järjestelmästä saadaan useita eri raporttipohjia (40 erilaista). Käytön tuki on 24/7. Räätälöinti sisältyy hintaan. Hinta 60€ kk/ kone (sisältää kaiken, laitteet, dataliikenteen, käytön tuen, koulutuksen, räätälöinnin raportit jne.). (Heinonen 2012.)

Tässä järjestelmässä on jo peruspaketissa kaikki tarvittava ja se voidaan helposti tulevaisuudessa laajentaa esimerkiksi koneen tai auton tekniikan seuraamiseen. Yritys on jo ollut pitkään toiminnassa ja on vakavarainen. Yrityksellä on referensseinä

useita isoja yrityksiä muun muassa Lassila & Tikanoja sekä yritys joka vuokraa kaivinkoneita (vertaa Valtasiirto).

13.5 Max Technologies

Max Technologies on täysin suomalainen yritys ja se on perustettu Oulussa vuonna 2007. Max Technologies on keskittynyt tuottamaan kattavia ratkaisuja työ- ja kalustohallintaan. Toiminta on laajenemassa myös ulkomaille. (Max Tech n.d.)

Ajoneuvopaikannus on GPS-pohjainen ja siinä ajoneuvon sijainti nähdään reaaliaikaisesti kartalla. Kaikki tiedot koneista tallentuvat automaattisesti palvelimelle ja niihin pääsee käsiksi Internetin kautta, eli ohjelmistoasennuksia ei tarvita. Perusominaisuuksia ovat kuljettajan tunnistus, ajoluokan valinta kytkimellä tai suoraan ohjauselektronikasta sekä kattavat raportit. (Max Tech n.d.)

Ratkaisuna on mahdollisuus liittää näyttö, joka sisältää työhallintasovelluksen. Näytöltä on mahdollisuus muuttaa ajoluokkia, tallentaa huollot ja tankkaukset sekä vastaanottaa työmääräyksiä ja kuitata ne. (Max Tech n.d.)

Ajoneuvopaikannuksen voi liittää Max Tech:n tarjoamaan ERP- ja työnhallintajärjestelmään. Palvelu perustuu NFC/RFID-, GPS-, mobiili- sekä web-teknologioihin. Järjestelmällä voidaan seurata työntekijöitä ja koneita, luoda työvuorolistoja sekä hallita työmääräyksiä. Järjestelmä on räätälöitävissä asiakkaan tarpeen mukaan. Järjestelmään mahdollisuus liittää työntekijöiden matkapuhelimet mobiilisovelluksen avulla, jolloin työntekijä voi ottaa vastaan työmääräyksiä. Järjestelmästä saadaan työn aloittamisen ja lopettamisen raportointi, reaaliaikainen kaksisuuntainen kommunikointi ja lisätietojen syöttö. (Max Tech n.d.)

Koneeseen asennetaan kiinteästi pelkästään tablet- näyttö. Tabletin sisällä on päätelaite reaaliaikaisen käyttötuntien ja paikanseurantaan. Näytön kautta kuljettaja pystyy valitsemaan tehtävän työn, siihen kuluneen ajan ja lastatut tonnit. Jokaiseen

koneeseen voidaan räätälöidä omat päivittäiset työnsä. Työnjohtaja voi lähettää lisätöitä koneeseen ja kuljettaja voi vastata niihin. (Hyvärinen 2012.)

Käyttötuntien seuranta tapahtuu käyttötuntimittarin kautta (jos sopiva signaali) tai aina kun kone on käynnissä, jolloin volttimäärä muuttuu. Perusasetuksena ei ole koneen muuta seurantaan kuten lämpötiloja ja tyhjäkäyntiä. Lisäinvestoinnilla mahdollisuus saada näitä ominaisuuksia (ei ole toteutettu aikaisemmin). (Hyvärinen 2012.)

Järjestelmä ei pysty antamaan huoltovaroituksia työnjohdolle. Sopivuudesta Linus L7 kanssa ei ole tietoa. Voi olla nopeampi palkanlaskennassa lyödä selkeistä raporteista tunnit käsin. Hinta sisältää näytön (sisältää päätelaitteen) 610€/ kone, lisäksi 30€ kk/ kone ylläpito ja raportit. (Hyvärinen 2012.)

Järjestelmä lähes vastaa työnjohtajien toiveita vaadittavista ominaisuuksista, autopuolen vaatimus polttoaineen kulutuksen seurannasta ei toteudu. Ei ole varmaa tietoa laajennusmahdollisuuksista esim. koneen lämpötilojen ja tyhjäkäyntien seurantaan. Yritys on suhteellisen uusi toimija alalla, mutta on jo useita referenssejä eri toimialoilta myös kunnalliselta puolelta.

Seurantajärjestelmien ominaisuuksista on tehty selkeä taulukko, joka löytyy liitteestä 3. Taulukkoon on kerätty haastatteluiden ja Internet-sivujen pohjalta selkeä pohja, josta selviää mitä kukakin toimittaja pystyy toimittamaan. Lopussa on lisäksi suuntaa antavat hintatiedot.

13.6 Ehdotus parhaasta järjestelmästä ja sen kustannukset

Taulukossa 3 on esitetty hinta-arvio 5 (60kk) vuodelle ja 100 koneelle/ autolle. Hinnat on laskettu siten, että kaikilta toimittajilta tulisi samantasoiset laitteet, joten Versotrack:n hintaan on otettu mukaan Aplicom lisälaite. C-Track peruspaketti sisältää 3 input-liitäntää, joten siinä on ajateltu puoleen kalustosta laajempi paketti.

Max Tech:stä ei ole tietoa onko mahdollista laajentaa järjestelmää, tämän vuoksi sen hinta on pienempi.

TAULUKKO 3. Järjestelmien kustannukset 5 vuodelle.

Hinta 5 vuodelle	Mastercom Kiho	C-Track	PPCT Paikannin	STD-Versotrack	Max Tech
Laitteet	1000€*100= 100 000€	-	-	2000€*100= 200000€	610€*100= 61 000€
Kuukausi maksu	30€*60kk*100= 180 000€	50€*60kk*100= 360 000€	58€*60kk*100= 360 000€	50€*60kk*100= 300000€	30€*60kk*100= 180 000€
Yhteensä	280 000€	300 000€	348 000€	500 000€	241 000€

Kaikkien toimittajien järjestelmät vastaavat vaatimuksia paitsi Max Tech. Max Tech:n järjestelmällä ei pystytä seuraamaan koneista ja autoista tyhjäkäyntejä ja koneen lämpötiloja. Versotrack on ainut toimittaja jolla on varmaan näyttöä, että järjestelmä toimii Linux- järjestelmän kanssa.

Tämän vuoksi lopullinen valinta tapahtuu Kihon, C-Track:n, Paikannin.com:n ja Versotrack välillä. Kaikki nämä toimittajat pystyvät toimittamaan suurin piirtein samantasoiset laitteet ja ohjelmistot.

Hintavertailun perusteella halvin on Kiho, seuraavina C-Track ja Paikannin.com. Versotrack on huomattavan paljon kalliimpi muita. Versotrack:n hintaa nostaa siihen kuuluva CE- tietokone, jonka avulla räätälöinti onnistuu helpoimmin.

Mastercom Kihon järjestelmä vastaa vaatimuksia ja se on myös halvin. C-Track ja PPCT Paikannin.com ovat hieman kalliimpia ja ne täyttävät myös vaatimukset. C-Track ja Paikannin.com ovat toimineet kauan ja niillä on enemmän referenssejä. Lisäksi C-Track on isoin ja suurin toimittaja. Oma valintani olisi C-Track sen vuoksi, että sen järjestelmä vastaa vaadittuja ominaisuuksia, yritys on toiminut alalla jo kauan ja sillä on isoja referenssiasiakkaita lisäksi mahdollisuus kehittää järjestelmää yhdessä. Lisäksi hinnassa on vielä neuvotteluvaraa näin ison investoinnin vuoksi.

13.7 Investointilaskelma

Päätös investoinnista eroaa muista yrityksessä tehtävistä päätöksistä, sillä investoinnista syntyvä meno on yleensä suuri ja tulon odotusaika pitkä. Tehty investointipäätös sitoo yrityksen päätöksentekoa pitkään, eikä lähtöpisteeseen voida palata nopeasti. Investointipäätökseen liittyy aina jonkinlainen peruuttamattomuus. (Lyly-Yrjänäinen, Manninen & Suomala 2011, 152.)

Investointilaskelma on investoinnin pitoajalle ulottuva laskelma, jonka avulla pyritään selvittämään eri vaihtoehtojen kannattavuutta. (Lyly-Yrjänäinen ym. 2011, 153.) Investointilaskelmaa vaikeuttaa suoritusten saaminen vertailukelpoisiksi ja epävarmuuksien huomioiminen.

Nettotuotto investointilaskelmassa on investoinnista saatavan vuotuisen erillistuoton ja siitä aiheutuvan erilliskustannuksen erotus. Laskentakorkokanta on minimituottovaatimus, joka suunnitellun investoinnin tulee toteuttaa. Laskentakorkokannan avulla selvitetään kuinka paljon arvokkaampi tietty rahamäärä on tänään kuin tietyn ajan kuluttua eli diskontataan tulevaisuuden raha nykypäivään. (Lyly-Yrjänäinen ym. 2011, 153 - 154.)

Investointilaskelmaa on erittäin vaikea tehdä seurantajärjestelmästä. Suoraan nähtäviä nettosäästöjä ovat työnjohtajien työajan kulumisen tuntien kirjaukseen. Epäsuoria hyötyjä on vaikea arvioida. Niitä ovat laskutuksista saatavat hyödyt (kaikki tunnit tulevat laskutettua oikein), nopeampi pääoman kierto, polttoaineenkulutuksen pienentäminen ja pienemmät korjauskustannukset. Järjestelmistä ei myöskään voi tehdä poistolaskelmia, sillä laitteet ovat vuokralaitteita.

Työnjohtajien työaikaa säästämällä voidaan tehdä investointilaskelma. 6 työnjohtajaa käyttää joka päivä noin yhden tunnin tuntien kirjaamiseen. Palkka kaikkine sivukuluineen noin 30€/ tunti. Vuodessa työpäiviä on noin 250. Nettotuotto on $6 * 30€ * 250d = 45\ 000€$. Pitoajaksi ajatellaan 5 vuotta ja laskentakorkokannaksi (tuottovaatimus) 10 %, perushankinta kustannus noin 300 000€ (ei jäännösarvoa).

Pitoaika v	Tuottovaat.	Nettotuotot/ v	Kerroin LIITE 4	Nettotuotot * kerroin
5	10 %	45 000 €	3,7908	170 586 €

(Nettotuotot * kerroin)	Kustannukset 5 vuodelle n.	Kannattavuus
170 586 €	300 000€	-129 414 €

Hankinta olisi kannattava, jos hankintahinta olisi pienempi. Hankinta ei ole pelkästään tämän kautta kannattava, mutta tämä onkin ainut suoraan näkyvä säästö. Tämä on siis vain yksi säästö mitä järjestelmä tuo. Muut järjestelmän kautta saatavat säästöt tulevat epäsuorina laskutuksista ja huolloista. Polttoaineenkulutuksia saadaan myös varmasti pienentettyä seurannalla ja opastuksella.

Polttoaineenkulutus todennäköisesti pienenee, mutta sitä on vaikea arvioida miten paljon. Varsinkin konepuolella koneita vaihdellaan päivänmittaan usein, joten suoraan kuukausiraportista ei pysty sanomaan miten paljon kulutus on pudonnut. Samoin toinen työ on raskaampaa koneelle, kuin toinen. Autopuolelta autojen keskilukulusta pystytään helpommin seuraamaan ja ohjeistamaan kuljettajia taloudellisempaan ajotapaan. Autopuolen polttoainekulut Valtasiirto Oy:n kaikista polttoainekuluista ovat kuitenkin suhteellisen pienet verrattuna konepuolelle.

Motivan tekemä tutkimus antaa selkeän kuvan (ks. taulukko 4), mitä 5 % säästö polttoaineen keskilukuluksessa antaa säästöä vuodessa. (Motiva 2009, 5).

TAULUKKO 4. Polttoaineensäästö vuodessa (Motiva 2009, 5)

Ajoneuvotyyppi	Ajosuorite km/vuosi	Polttoaineen kulutus litraa/100 km	Säästö (5 %) litraa/vuosi
Moduuliyhdistelmä (60 t)	180 000	45	4 050
Kaupunkilinja-auto	60 000	42	1 575
Pikavuorolinja-auto	115 000	23	1 323

Kuten taulukko kertoo, jo 5 % keskilukuluksen pienentämisellä saadaan merkittävät säästöt. Entisestään kohoavien polttoainehintojen vuoksi on erittäin tärkeää säästää polttoainekuluissa.

14 SWOT- ANALYYSI

Kuviossa 14 on seurantajärjestelmän SWOT-analyysi. Taulukosta selviää järjestelmän mahdollisuudet, uhat, heikkoudet ja vahvuudet.

Sisäinen tila

VAHVUUDET <ul style="list-style-type: none"> - Parantaa kaluston kuntoa - Antaa enemmän aikaa työnohtajille. - Helpottaa työntekijän työtä (ei paperin kanssa pelaamista) 	HEIKKOUEDET <ul style="list-style-type: none"> - Työntekijät eivät halua ottaa järjestelmää käyttöön - Järjestelmä helposti rikottavissa (ei halua käyttää) - Kosketusnäytöt rikkoutuvat helposti normaalissa käytössä
MAHDOLLISUUDET <ul style="list-style-type: none"> - Laajennusmahdollisuudet rajattomat. - Osittain työaikojen pienentäminen (kynätunnit) 	UHAT <ul style="list-style-type: none"> - Suuri muutosvastarinta - Järjestelmä ei ikinä tule käyttöön vaan jää kokonaan pilottiasteelle - Poistuu kokonaan käytöstä - Toimittajariskit

KUVIO 14. SWOT-analyysi järjestelmästä

Toimintaympäristö

Suurimmaksi uhaksi tässä projektissa on todettu muutos ja sen vastarinta, minkä vuoksi on tärkeää viedä muutos onnistuneesti loppuun. Tämän vuoksi työssä on laadittu kirjallisuuden ja esimerkkien pohjalta selkeä viestintäsuunnitelma, joka on avuksi toimeksiantajalle järjestelmän käyttöönotossa.

15 MUUTOKSEN TOIMEENPANO JA MUUTOKSENHALLINTA

15.1 Muutoksen ongelmat ja niiden ratkaisut

Kehitysprojektissa kohdataan usein erilaisia ongelmia, joita voivat esimerkiksi olla muutosvastarinta, projektin kuivuminen, käytännön ongelmat ja ihmissuhteiden tulehtuminen. Yleisesti ongelmat voidaan jakaa muutosvastarintaan ja käytännön ongelmiin. Ongelmat johtuvat usein ihmisistä, mutta ne voivat myös johtua rakenteista ja toimintatavoista. Ongelmien kuoppa on monissa tapauksissa syvempi,

kuin mitä projektihenkilöstöstä tuntuu. Paperilla asiat usein sujuvat paremmin ja nopeammin. Ongelmia voidaan välttää määrätietoisella ja ahkeralla työskentelyllä tavoitteiden saavuttamiseksi, kuten järjestämällä koulutusta, perustelemalla kehitystoimia, viestimällä riittävästi ja osallistamalla henkilökuntaa. (Lanning, Roiha & Salminen 1999, 132 – 134.)

Käytännön ongelmia seurantajärjestelmän hankinnassa voivat olla muun muassa:

- puutteellinen koulutus uuteen tietojärjestelmään, mikä hidastaa käyttöönottoa
- yhteistyön puuttuminen
- epäolennaisuuksiin tarttuminen.

Ei kannata asettaa liian tiukkoja aikatauluja. On erittäin tärkeää miettiä minkälaisia tavoitteita asetetaan. Venyvät aikataulut ovat kehitysprojekteissa erittäin normaalia. (Lanning ym. 1999, 134 – 135.)

Ilman toimivaa viestintää kehitysprojektista ei tule mitään. Toimiva viestintä perustuu suunniteltuun viestintään. On tärkeää viestiä projektista avainhenkilöille. (Lanning ym. 1999, 136.)

15.2 Mitä muutos on?

Muutos kertoo puutoksesta organisaatiossa eli jotain puuttuu. Lääkkeeksi tähän tulee muutos. Muutostila korvaa puutoksen, mutta poistaako se itse ongelmaa? (Hokkanen 2009, 222.)

Kun huomataan, että nykyinen suorituskyky ja toimintapa eivät enää vastaa ympäristön ja kilpailutilanteen vaatimuksia, ryhdytään kehitysprojektiin: yrityksellä on muutostarve. Pohjan koko kehitysprojektille luovat muutostarpeen tunnistaminen, analysointi ja viestintä. Viestiminen muutostarpeesta ja analysointi

voivat jatkua vielä kehitysprojektin aikanakin, mutta suurin osa tästä työstä tehdään projektin valmisteluvaiheessa. (Lanning, Roiha & Salminen 1999, 32.)

Tarve muutokselle voi hyvinkin suuri, vaikka suurin osa henkilökunnasta olisi tyytyväinen nykytilaan. Muutostarve syntyy usein siitä, että toimintatavat ja organisaation nykytila, eivät johda haluttuun lopputulokseen. (Lanning ym. 1999, 33.)

Vaikka kuulostaa miten raadolliselta tahansa, perimmäisenä kysymyksenä muutoksessa tulisi aina olla raha. Mikäli muutostarpeen perustelussa ei keskitytä rahaan, eli organisaation olemassaolon tärkeimpään asiaan, päädytään helposti kehitysprojekteihin, jotka eivät ratkaise todellisia ongelmia yrityksessä. (Lanning ym. 1999, 33.)

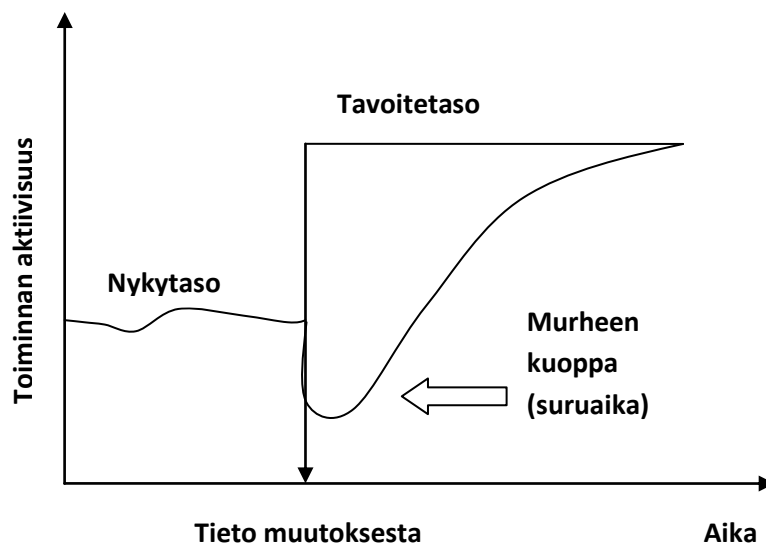
Valtasiirron muutoksen takana oli toimintojen kehittäminen ja yhteistyöprojekti Boliden Oy:n kanssa, johon kuuluu sähköisen tuntikirjanpidon aloittaminen. Muutoksen tärkeimmät syyt ovat sähköinen tuntikirjaus ja huoltojen optimointi. Pelkästään sähköisellä tuntikirjanpidolla säästetään aikaa ja rahaa huomattavasti, kun kaikkea ei tarvitse näppäillä käsin. On laskettu, että jokaisella työnjohtajalla menee 1 – 2 tuntia päivässä tuntien kirjaamiseen käsin. Toinen erittäin suuri säästö on koneiden huoltojen selkeä optimointi, jolloin turhia koneiden rikkoutumisia ja sitä kautta koneiden pitkiä korjaamoajoja voidaan lyhentää.

Työntekijöiden puolelta pelkkä huhupuheiden kuuleminen tulevasta seurantajärjestelmästä sai kaikkein kriittisimmät työntekijät varpailleen ja vastustamaan koko projektia. Vastustus alkoi, vaikka työntekijöillä ei ole edes tietoa minkä vuoksi järjestelmä rakennetaan. Yleisesti on luultu, että laitteilla seurataan työntekijöiden liikkeitä ja saadaan vähennettyä tunteja.

15.3 Onko muutos onnistunut vai epäonnistunut

Muutos voi olla hyvä tai paha. Muutos voidaan kokea monella eri tapaa, se riippuu tilanteesta, muutoksen laajuudesta ja suunnasta, ihmisestä joka sitä tulkitsee ja useista muista tekijöistä. Se voi olla toisaalta uhka ja toisaalta mahdollisuus. Tulkinta voi perustua järkeen (esimerkiksi jos on työn menettämisen uhka), tai se voi perustua tunnetasolle (esimerkiksi hallinnan menettäminen uutta toimintatapaa opiskeltaessa). (Erämetsä 2003, 18.)

Muutos on jo silloin itsessään paha, kun se perustuu matalaan arviointiin ja ajatteluun: väriin päätöksiin, epätarkkaan ongelmanasetteluun tai vaatimattomaan tietoon tai näkemykseen (Erämetsä 2003, 19.) Muutos, joka tulee yllättäen saa ihmisen niin sanotusti ”putoamaan murheen kuoppaan” (ks. kuvio 15). Samanlainen tunnetila voi tulla läheisen menetyksestä. Huonosti toteutettu muutos tuottaa siis työntekijöille samanlaisia tunne-elämyksiä kuin elämän suuret kriisit. (Hokkanen 2003, 73.)



KUVIO 15. Muutoskäyttäytyminen (Hokkanen 2003, 76).

Muutos on yksinkertaisesti silloin hyvä, kun se helpottaa työntekijöiden työtä ja oikeaa tekemistä. Muutos on perusajatukseltaan silloin hyvä, kun se on välttämätön, esimerkkinä yrityksen putoaminen markkinoiden keltasta tai yrityksen tuhoutuminen

ilman muutosta. Se on sitten toinen asia miltä muutos tuntuu. Hyväkin muutos eli välttämätön voi olla paha, jos sitä ei osata viedä viisaasti läpi. Tällöin kyseessä on iso epäonnistuminen ja pahimmillaan kaikki kehitys haluttuun suuntaan estetään.

(Erämetsä 2003, 20 - 21.)

Epäonnistuminen on aina mahdollinen kaikissa kehitysprojekteissa. Huonosti tehdyt päätökset tai huono muutoksen läpivienti on mahdollista kääntää voitoiksi, jos ne huomataan pahoiksi virheiksi. Epäonnistumisen kääntäminen voitoksi vaatii kuitenkin organisaatiolta ja sen johdolta halua oppia sekä kantaa vastuuta ja ennen kaikkea rehellisyyttä. Virheistä löytyy eniten informaatiota. On kuitenkin erittäin harvinaista, että ylin johto haluaisi lähteä tonkimaan, mitä virheitä tuli tehtyä, miksi ja mitä niistä voidaan ottaa opiksi. (Erämetsä 2003, 20.)

Toisaalta voidaan ajatella asiat niin, ettei ole epäonnistumisia vaan erilaisia onnistumisia. Myös jonkinlainen muutoksen paikka on muuttua mielessään epäonnistumiset virheiksi ja virheet erittäin hyviksi oppimisen paikoiksi. Mikäli pelkää neuroottisesti oman uransa ja tulostensa puolesta ja pyrkii ainoastaan näyttämään hyvältä, ei tapahdu oppimista virheistä. Toisaalta virheet eivät edes tule julki, mikäli ei pystytä myöntämään epäonnistumisia ja virheitä. Epäonnistumisten ja virheiden kieltäminen on heikkous. Virheiden myöntäminen vaatii hyvää itsetuntemusta ja sen hyväksymistä, että on samanlainen kuin muutkin, vajavainen ja ihmisenä ja työntekijänä. (Erämetsä 2003, 127 – 129.)

15.4 Muutosvastarinta

Muutosvastarinta on paljon puhuttava asia. Jokainen tietää, että kaikkea uutta ja muutoksia vieroksutaan ja vastustetaan. Muutosvastarinnasta puhutaan usein negatiiviseen sävyyn, vaikka kysymys on terveestä varovaisuudesta tuntemattoman edessä. (Lanning ym. 1999, 137.)

Muutosvastarinta voi ilmetä monin eri tavoin. Toiset voivat ilmaista vastustuksen äänekkäästi ja näkyvästi, toiset passiivisena laiskuutena. Vastarintaa voi löytyä

yrittäjien kaikilta tasoilta, ei pelkästään työntekijä tasolta. Projektin vaikeimpia vastustajia ovat juuri hiljaisuudessa olijat, jotka painavat jarrua kaikessa hiljaisuudessaan. Avoimesti vastustajia on helpompi määrätietoisesti käännöyttää projektin puolelle, antamalla heille aktiivisen roolin projektissa. (Lanning ym. 1999, 137 - 139.)

Muutos voidaan viedä läpi usealla eri tavalla. Samoin muutoksen vastustajat voidaan saada projektin puolelle monin eri tavoin, joko niin sanotusti hyvällä tai pahalla.

Yksi tapa on muutosvastarinnan murskaaminen ja oman näkemyksen läpi vieni väkisin. Tähän on olemassa seuraavanlainen systematiikka. (Hokkanen 2009, 220.):

1. etsi muutosvastarinnan lähteet
2. eliminoi muutosvastarintaryhmien johtajat
3. laadi lista potentiaalisista vastustajista
4. eliminoi potentiaaliset toisinajattelijat, jotka ei ole puolellasi
5. miehityä asemat omilla luottomiehilläsi (Hokkanen 2009, 220.)

Tämä on tehokas tapa alistaa valtaan ja hallita alaisia, mutta tämä jättää taakseen poltetun maan ja luovuudettoman organisaation. Voimakeinoin saatu hiljaisuus saattaa taata sujuvuuden, mutta myöhemmin toisinajattelijat ja tukahdutetut konfliktit kääntyvät varmuudella johtajia vastaan. (Hokkanen 2009, 220.)

On yksi vaikeimpia asioita saada kanavoitua muutos positiiviseksi voimaksi, joka vaikuttaisi jatkuvasti yrityksessä. Osaava ja hyvä johtaja osaa näyttää mallia. Hyvän esimiehen merkkejä on. (Hokkanen 2009, 221.):

- on mukava
- on jämärän asiallinen
- on innostunut asiastaan
- osaa ottaa muutoksen asiallisesti (Hokkanen 2009, 221.)

Tärkeintä muutosvastarinnan hallinnassa on, että on hyväksyttävä vastarinta ja sen olemassa olo. Tärkeää on myös, että muutoksen lopussa olisi mahdollisimman vähän

patoutuneita eli negatiivisia muutostunteita. Eli suurin osa niistä olisi saatu haudattua matkan varrelle. (Erämetsä 2003, 100 – 101.)

Muutosvastarinnan hallintaan on olemassa joitain vinkkejä:

- Mieti kenellä on syytä vastustaa muutosta ja mikä siihen on syytä
- Tunnistetaan vastarinnan muoto. Mistä vastustus todellisuudessa johtuu? Analysoi systemaattisesti ja etsi vastustuksen perussyyt.
- Kuuntele ja anna palautetta muutosvastarinnasta. Kerro henkilökunnalle miten itse näet ja koet asiat.
- Keskustele asianosaisten kanssa heidän kiinnostuksen kohteistaan ja tulevaisuudestaan muuttuvassa organisaatiossa.
- Pyri oikaisemaan virheellisiä käsityksiä ja kuulopuheita (Lanning ym. 1999, 139.)

15.5 Muutoksen askeleet

Muutoksen johtamiseen on kehitetty useita erilaisia malleja. Muutoksenviejällä olisi hyvä olla jonkinlainen malli (kehikko), jonka varaan pohjaa. Malli luo myös turvallisuudentunnetta muutokseen, etenkin jos onnistumisista ja epäonnistumisista ja niistä saaduista opeista ei ole kokemusta. On kuitenkin erittäin tärkeää muistaa, että kyseessä on vain suuntaa antava malli, eikä muutokselle ole olemassa yhtä ainoaa oikeaa mallia. Muutos on jokaisessa tilanteessa yksilöllinen, koska jokainen yritys on myös yksilöllinen. (Erämetsä 2003, 151.)

Strategista ja taktista muutosta voidaan tarkastella samalla kertaa, sillä niillä on eroa vain mittakaavassa. Taktisen muutoksen läpivieminen kuulostaa helpolta, mutta yhdenkään johtajan tai esimiehen ei pidä tuudittautua helppouden tunteeseen. Kaikki vaikuttaa aina kaikkeen, joten kaikki osastot, tiimit ja yksiköt täytyy ottaa huomioon. (Erämetsä 2003, 153.)

Kuten jo aikaisemmin kävi ilmi, muutos pitää kertoa välttämättömänä ja väistämättömänä. Muutoksella on aina oltava nopea ja räväkkä alku. Vanha nyrkkisäännön mukaan *”Sata ensimmäistä päivää ovat muuttujan mahdollisuuksien ikkuna, jolloin radikaalit toimet pitää viestiä ja saattaa alkuun.”* (Tienari 2008, 167 – 168.) Kaikille heille jotka ovat osallisia projektiin, täytyy käydä selville että muutos on menossa haluttuun suuntaan. Muutosta täytyy koko ajan mitata ja osoittaa että tavoitteita saavutetaan ja ne ylitetään. (Tienari 2008, 168.)

On olemassa ”hyvän muutoksen” muistilista, mutta kuten jo aikaisemmin kävi ilmi, ei ole olemassa yhtä ja ainutta oikeaa tapaa viedä muutosta läpi. Muistilistan mukaan hyvässä prosessissa: (Tienari 2008, 168.)

1. Analysoidaan organisaatio ja kartoitetaan muutoksen tarve.
2. Luodaan selkeä kaikille yhteinen visio ja suunta.
3. Erottadutaan menneestä.
4. Luodaan painetta ja kiirettä muuttua.
5. Tuetaan vahvaa johtajuutta.
6. Haetaan organisaation avainhenkilöiltä poliittista tukea.
7. Rakennetaan suunnitelma muutoksen maastouttamiseksi.
8. Kehitetään rakenteita, siten että ne tukevat muutosta.
9. Viestitään, otetaan työntekijät mukaan ja ennen kaikkea ollaan rehellisiä.
10. Vakiinnutetaan muutos. (Tienari 2008, 168.)

15.6 Muutoksen viestiminen

Kun on luotu selkeä visio muutostarpeelle, on tärkeää saada kehitystyössä mukana olevat myös ymmärtämään ja sisäistämään asiat. Juuri tiedottaminen henkilöstölle on vaikein muutokseen liittyvä vaihe. Analysoijalle selvät asiat eivät aina ole sitä muille. (Lanning, Roiha & Salminen 1999, 54.)

Kun viestitään muutoksesta henkilöstölle, on tärkeää käsitellä käytännönläheisiä; jokapäiväisiä ongelmia ja sitä, miten ne vaikuttavat koko yrityksen toimintaan. Selkeät esitysmateriaalit ja konkreettiset esimerkit helpottavat ja nopeuttavat uuden

hyväksymistä ja ymmärtämistä. Tärkeää on luoda selkeä yhteys työntekijöiden jokapäiväisten työhön liittyvien ongelmien ja yrityksen suorituskyvyn välillä. On tärkeää tietää omien työvaiheiden lisäksi myös esimerkiksi asiakkaan tarpeet tai työvaiheet. Tietämättömyys johtaa helposti tyytymättömiin asiakkaisiin, reklamaatioihin ja yksikön kannattavuuden heikkenemiseen. (Lanning ym. 1999, 54 – 55.)

Muutostarve ja kehitysprojekti täytyy usein myös ”myydä” yrityksen johdolle, vaikka koko projekti olisi lähtenyt juuri yrityksen ylimmältä johdolta. Monissa tapauksissa yrityksen johto ei ole ymmärtänyt projektin syvintä olemusta ja projektipäällikkö on voinut kehittää projektia edelleen. (Lanning ym. 1999, 56.)

15.7 Viestintäsuunnitelma toimeksiantajalle

Viestintäsuunnitelman teko onnistuneen muutoksen läpiviemiseksi on erittäin tärkeää, ja suunnitelmasta tulisi käydä ilmi:

- Viestinnän tavoitteet
- Keinot
- Kohderyhmät
- Viestintäkanavat
- Ajankohdat
- Mahdolliset riskit ja vaikeudet
- Avainhenkilöt. (Lanning ym. 1999, 208.)

Viestinnän tavoitteet

Viestinnän tulisi olla tehokasta ja keskittynyttä oikeisiin asioihin. Keskittymällä oikeisiin asioihin voidaan kehitysprojekteihin yleisesti liittyviä pelkoja ja niistä johtuvaa muutosvastarintaa ehkäistä. (Lanning ym. 1999, 211.) Viestinnän

pääasiallinen tarkoitus on kertoa koko henkilöstölle, mitä ollaan tekemässä ja mihin ollaan menossa (Lanning ym. 1999, 211).

Viestinnässä täytyy käydä selkeästi selville, että seurantajärjestelmää ei rakenneta kuljettajien seurantaan varten. Huhupuheiden perusteella kuljettajat luulevat, että järjestelmän luodaan juuri heitä varten. On tärkeää käydä selkeästi ilmi, että seurantajärjestelmän hankinnalle on aivan muut syyt. Saadaan laskutukset hoidettua oikein, mikä parantaa kannattavuutta. Kaluston kunnossapito paranee, mikä helpottaa myös kuljettajien työntekoa, kun kalusto toimii. Seurantajärjestelmä on osa yhteistä kehittämissuunnitelmaa, joka edesauttaa tulevaisuudessa saamaan jatkosopimuksia kumppanuusyriyten kanssa. Lisäksi järjestelmä helpottaa kuljettajan päivärutiineja.

Keinot

Yksi toimivaksi todettu tapa käsitellä ja viestittää muutosta on tehdä se ryhmissä. Muutostarvetta on syytä käsitellä myöhemmin uudestaan, kun kaikilla on ollut aikaa miettiä asioita. (Lanning ym. 1999, 56.) Lyhyen alustuksen jälkeen siirrytään pienempiin ryhmiin pohtimaan asioita. Yhden esimerkin mukaan projektipäällikkö piti puheen pakkauslaatikoiden päällä, näin tiedotus tapahtui siellä missä todellisetkin kehitystoimet tapahtuvat. (Lanning ym. 1999, 225.)

Valtasiirto Oy:ssä ensimmäisenä seurantajärjestelmä ja sen edut on saatava ”myytyä” työnjohtolle ja korjaamopäälliköille. Osa työnjohtajista ja korjaamopäälliköistä ei oikein ole selvillä järjestelmän hyödyistä ja siitä saatavista kustannussäästöistä.

Ensimmäinen tiedotustilaisuus tapahtuisi korjaamolla, jossa ensin on yleismallinen tiedotustilaisuus kaikille. Tämän jälkeen työnjohtajat kokoaisivat omat ryhmänsä, jossa kaikkien olisi helpompi kysellä tulevasta järjestelmästä ja samoin työnjohtajat pystyvät antamaan kaikille niiden tarvitsemaa informaatiota. Ensimmäisessä tiedotustilaisuudessa olisi hyvä olla myös toimitusjohtajan paikalla, jolloin

henkilöstölle tulee ymmärrys, että asia kiinnostaa myös johtoa. Jonkin ajan kuluttua työnjohtajat voivat ottaa oman ryhmänsä uudestaan palaveriin. Uudessa palaverissa tiedustellaan, onko kenelläkään työntekijällä tullut mieleen uusia asioita, joihin tarvitsee vastauksia. Asiat pitää kertoa mahdollisimman käytännönläheisesti ja informaation on oltava selkeää. Ei ole myöskään hyvä käyttää liian hienoja sanoja.

Koko projektin ajan on työntekijöille informoitava miten on edistytty ja onko tavoitteet täyttyneet. Työntekijöiden on oltava tietoisia missä kohdin projektissa mennään. Myös negatiivisista tunteista on syytä puhua ja huomioida ne. Negatiivisista asioista saattaa löytyä kohtia, jotka huomioimalla ja niihin paneutumalla projekti voi edetä paremmin, kuin aikaisemmin oli ajateltu.

Kohderyhmät

Kohderyhmät ovat melko selkeät:

- Alussa työnjohtajat ja korjaamopäälliköt sekä tietenkin toimitusjohtaja ja toimistotyöntekijät
- Kuljettajille tiedotetaan, kun toimihenkilöt on saatu ”uskomaan” järjestelmään.

Viestintäkanavat

Viestintä projektista voi kulkea virallisia ja epävirallisia kanavia pitkin. Molemmat kanavat ovat tärkeitä viestinnän kannalta. Virallisia keinoja ovat projektikatsaukset, osastopalaverit ja kirjalliset tiedotteet. Virallisia tiedotustilaisuuksia tulee olla riittävän usein, ei ainoastaan projektin alussa. Epävirallisia kanavia ovat henkilökohtainen viestintä, puskaradio, taukokeskustelut, saunaillat ja muut vapaamuotoiset tilaisuudet. Varmin tapa saada viestintä perille on keskustella jokaisen henkilön kanssa henkilökohtaisesti, näin ei kuitenkaan usein ole mahdollista tehdä. (Lanning ym. 1999, 224.)

Epävirallista viestintää on Valtasiirto Oy:ssä tapahtunut jo, minkä johdosta erilaiset huhut ja sitä myötä vastarinta on alkanut. Ensimmäisen tiedotuksen tulisi olla virallinen. Siinä kerrotaan selkeä suunta ja informaatio. Tämän jälkeen työnjohtajien tulisi olla korvat auki, pitää toimiston ovat auki ja varata aikaa keskustella työntekijöiden kanssa. Mahdollinen saunailta tämän projektin pohjalta voisi olla myös hyvä idea. Toisaalta pelkona on että saunailta luo ajatuksen henkilöstölle, että heitä voidellaan hyväksymään seurantajärjestelmä.

Ajankohdat

Ensimmäinen kevyt tiedotustilaisuus tulisi pitää mahdollisimman pian.

Ensimmäisessä tiedotustilaisuudessa huhuilta saataisiin katkaistua siivet ja työntekijöille saataisiin luotua positiivinen kuva tulevasta seurantajärjestelmästä, ja ennen kaikkea oikea kuva tulevasta.

Tämän jälkeen tasaisen väliajoin annetaan lisäinformaatiota työntekijöille, miten projekti etenee ja missä vaiheessa laitteet saadaan koekäyttöön.

Mahdolliset riskit ja vaikeudet

Kehitysprojekteissa voidaan kohdata useita erilaisia ongelmia. Ongelmat ovat luonnollinen osa kehitystä. On erittäin normaalia, että vanha toimintatapa vaikuttaa hiukan kaoottiselta, kun sitä on alettu purkaa ja ennen kuin uusi on saatu toimimaan. (Lanning ym. 1999, 132.)

Projektipäälliköksi täytyy valita sellainen henkilö, joka jaksaa vaikeina aikoina uskoa projektin onnistumiseen, jaksaa puurtaa, innostaa muita ja osaa pitää projektin päämäärän kirkkaana kaikkien näköpiirissä. Ongelmia pystyy myös yllättävän hyvin välttämään arvioimalla uhkia etukäteen ja miettimällä konkreettisia toimenpiteitä niiden poistamiseksi. (Lanning ym. 1999, 132 – 134.)

Vaikeuksia tässä projektissa on muutosvastarinta, jota löytyy niin johtotasolta ja työntekijä tasolta. Tähän auttaa vain selkeän informaation antaminen, josta käy selvästi ilmi järjestelmän hyödyt. Toisaalta vastarinta on aika raju sana, ehkä se on enemmän varpailla oloa tulevan edessä.

Eräs mahdollinen riski on myös toimittajavalinta. Järjestelmän toimittajaksi täytyy valita yritys, joka on vakiintunut ja varma toimittaja. Näin voidaan varmistaa järjestelmän toimivuus myös viiden vuoden päästä.

Avainhenkilöt

Avainhenkilöistä löytyi hyvä esimerkki kirjasta. Eräs projektipäällikkö oli uusi henkilö organisaatiossa. Niinpä hän kysyi jokaisen projektipalaverin päätteeksi, tulisiko kenellekään mieleen henkilöitä, joille tiedotusta tulisi terästä. Vähitellen hän sai kokoon listan projektille tärkeistä ihmisistä. Projektipäällikkö käytti seuraavanlaista tarkistuslistaa (Lanning ym. 1999, 208 – 209.):

- Miten laajalle projekti ulottuu organisaatiossa, ja mistä asioista pitää tehdä päätöksiä?
- Kenen ”alueelle” kuuluvia päätöksiä projektissa tehdään?
- Mikä on projektissa vaadittava päätösvaltataso?
- Ketkä ovat henkilöstön mielipidevaikuttajia? (Lanning ym. 1999, 208 – 209.)

Vastaamalla listan kysymyksiin löytyvät myös tämän projektin avainhenkilöt, joille projektista pitää viestiä.

16 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyössä oli oikeastaan kaksi aihetta, joista molemmista olisi voinut tehdä oman opinnäytetyön. Seurantajärjestelmän suunnittelu ja muutoksen läpivienti olivat molemmat tärkeitä työssä.

Seurantajärjestelmän osuus on tehty haastatteluiden ja oman kokemuksen kuljettajan pohjalta kyseisessä yrityksessä sekä erilaisia toimittajia tutkien. Toimittajien välisiä eroja tutkittiin Internet-sivujen ja haastatteluiden kautta. Haastatteluiden kautta selvitettiin ominaisuudet, jotka järjestelmästä tulee löytyä. Vaatimukset täyttävistä toimittajista laadittiin taulukko, josta selviää eri laitteistojen ominaisuudet. Vertailutaulukon avulla pystyttiin antamaan toimeksiantajalle hankintaehdotus toimivimmasta seurantajärjestelmästä.

Muutoksenhallintaosuudessa luotiin kirjallisuuden pohjalta viitekehys, jota verrattiin toimeksiantajalle tehtävään muutoksenhallintaan. Lisäksi työssä tehtiin selkeä viestintäsuunnitelma toimeksiantajan tarpeisiin. Muutoksenhallintaosuuteen haettiin useista eri lähdekirjoista toimivimmat ratkaisut toimeksiantajan käyttöön. Työssä tehty viestintäsuunnitelma antaa selkeitä ohjeita toimeksiantajalle sen esitellessä seurantajärjestelmää työntekijöille.

Ensimmäisten keskusteluiden pohjalta seurantajärjestelmän osuus oli suurempi ja muutoksen hallinta lisätyö. Työn edetessä selvisi kuitenkin haastatteluiden pohjalta, että muutoksen hallinta nousee erittäin tärkeään rooliin. Lisäksi toimeksiantajalta tuli pyyntö vielä työn lopussa tehdä selkeä viestintäsuunnitelma, jota voitaisiin mahdollisesti käyttää todellisuudessakin. Tämä nosti muutoksen hallinnan osuuden samaan kuin seurantajärjestelmän suunnittelun, ellei peräti tärkeämmäksi.

Seurantajärjestelmältä vaadittavat ominaisuudet sain mielestäni hyvin kerättyä yhteen haastatteluiden kautta. Samalla sain luotua selkeän kuvan miten käytäntö toteutetaan ja mitä laitteita koneisiin tulee. Työssä mentiin myös hiukan syvemmälle järjestelmiin ja mietittiin alustavasti, millaiset valikot näyttöihin tulee sekä mitä informaatiota sieltä tulee saada.

Seurantajärjestelmiä vertaillen niiden ominaisuudet tulivat hyvin esiin. Toisilta toimittajilta sai kuitenkin kaivella tietoa, että pystyvätkö ne oikeasti toimittamaan laitteet vaadittavilla ominaisuuksilla. Lopulta neljä toimittajaa pystyi toimittamaan vaadittavilla ominaisuuksilla järjestelmän. Hintojen osalta seurantajärjestelmien vertailu ei oikein tuottanut toivotunlaista tulosta. Kaikilta toimittajilta tuli vastaus,

että lopullinen hinta selviää virallisen tarjouksen yhteydessä, jolloin nähdään kuinka paljon laitteita todellisuudessa tarvitaan ja mitä ominaisuuksia mihinkin koneeseen tulee.

Muutoksen hallintaan sain mielestäni tehtyä kirjallisuuden pohjalta selkeän ohjeistuksen, jonka pohjalta muutos voitaisiin viedä läpi. Muutos voidaan viedä läpi usealla eri tavalla, joten myös työssä on erilaisia vaihtoehtoja, miten asiat voidaan toteuttaa. Muutoksen läpi viennille ei tietenkään ole olemassa yhtä ja ainoaa oikeaa tapaa, vaan jokaisen yrityksen täytyy valita sille sopivin vaihtoehto.

17 LOPPUSANAT

Seurantajärjestelmät ovat tulevaisuutta ja monessa kuljetusliikkeessä jo nykypäivää. Nykyisillä polttoaineen hinnoilla kulutustenseuranta ja sitä kautta kuljettajan ajotapojen parantaminen tuo merkittäviä säästöjä. Oikein tehdyt laskutukset saadaan lähtemään oikeaan paikkaan ja aikaan. Järjestelmästä saadaan selkeät muistutukset mihin koneeseen tarvitsee seuraavaksi tehdä huolto.

Jotta yritys pystyy tarjoamaan parasta mahdollista palvelua asiakkailleen, on tärkeää pysyä kehityksessä mukana. Seurantajärjestelmällä pystytään saamaan asiakkaan tarpeisiin mahdollisimman nopeasti kone hoitamaan työ. Lisäksi tulevaisuutta ajatellen ja mahdollisen laajentumisen tapahtuessa autopuolella voidaan selkeästi näyttää missä asiakkaan tavarat ovat tulossa. Seurantajärjestelmä antaa myös turvaa. Valtasiirto Oy:n kuljettamat kuormat ovat usein erittäin arvokkaita, joten kuorman seuraaminen on hyvä asia kuormaturvallisuuden vuoksi. Mahdollisen varkauden sattuessa on helppo nähdä kartalta missä varastettu ajoneuvo on. Järjestelmä tuo myös turvaa kuljettajalle mahdollisen sairauskohtauksen sattuessa. Kun ei itse tiedä enää missä on, mutta pystyy kuitenkin soittamaan, voidaan ajoneuvo paikallistaa helposti kartalta.

Opinnäytetyön tekemisen aloitin 2012 tammikuun alussa, jolloin sain toimeksiannon toimitusjohtajalta. Seurantajärjestelmää ei ehditty ottaa käyttöön eikä muutoksen

hallinnan ohjeita tarvittu ennen kuin opinnäytetyö valmistui. Toimeksiantajalle jäi vapaat kädet valita paras toimittaja seurantajärjestelmälle. Minulta tuli oma ehdotus parhaasta järjestelmästä. Tämän vuoksi ei pysty sanomaan mikä seurantajärjestelmä otettiin käyttöön ja oliko muutoksenhallintaohjeista apua järjestelmän käyttöönotossa. Seurantajärjestelmä on tarkoitus ottaa käyttöön vuoden 2012 loppuun mennessä.

Työ itsessään oli erittäin opettavainen ja laajensi tietouttani seurantajärjestelmistä. Lisäksi ymmärsin, että muutoksen hallintaa ei kannata tehdä miten sattuu. Huonolla muutoksen läpiviennillä saattaa, jopa estää koko seurantajärjestelmän käyttöönoton muutosvastarinnan vuoksi. Muutoksen hallinta on jonkinasteista psykologiaa. Uskon, että tästä työstä on paljon hyötyä tulevaisuudessa, etenkin mahdollisten johtotehtävien hoidossa. Samoin työstä on todennäköisesti paljon hyötyä myös toimeksiantajalle.

LÄHTEET

Afterdawn .n.d. Sanastoa. Viitattu 22.2.2012.

<http://fin.afterdawn.com/sanasto/selitys.cfm/gprs>

Aquilano, N., Chase, R., Jacobs, R. 2001. Operations management for competitive advantage. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Boliden Harjavalta n.d. Boliden toimipaikat. Viitattu 20.1.2012.

<http://www.boliden.com/fi/Toimipaikat/Sulatot/Boliden-Harjavalta/>

Boliden tunnusluvut n.d. Finder yritystieto. Viitattu 21.1.2012.

<http://www.finder.fi/Metalleja%20ja%20metalliseoksia/Boliden%20Harjavalta%200y/PORI/taloustiedot/963948>

C-Track n.d. Viitattu 9.2.2012. <http://www.c-track.fi/>

Erämetsä, T. 2003. Myönteinen muutos. Vammala; Tammi

Hamilo, M. 2010. Miten kosketusnäyttö toimii? Tiede Internet-sivut. Viitattu

28.2.2012. http://www.tiede.fi/artikkeli/1309/miten_kosketusnaytto_toimii_

Heinonen, M. 2012. Myynti. PPCT Finland Oy (Paikannin.com). Haastattelu 19.3.2012

Hokkanen, S. 2003. Ihmisten johtaminen. Jyväskylä: Sho Business Development Oy

Hokkanen, S. 2009. Logistiikan tulevaisuuden haasteet. Jyväskylä: Sho Business Development Oy

Hyvärinen, M. 2012. Myynti. Max Technologies Oy. Haastattelu 5.3.2012

Juusola, J. 2012. Myyntipäällikkö. C-Track Finland. Haastattelu 16.3.2012

Järviö, J., Lappalainen, M., Parantainen, T., Piispa, T., Åström, T. 2006. Kunnossapito. 3., uud.p. Hamina: KP-Media Oy

Karrus, K. 2001. Logistiikka. 3., uud.p. Juva: WS Bookwell OY

Keskinen, M. 2010 *in*, Inkinen, M., Keskinen, M., Käenmäki, J. (2010)

Tavaraliikenneyrittäjä. 34.painos. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Logistiikka

Lanning, H., Roiha, M., Salminen, A. 1999. Matkaopas muutokseen. Hämeenlinna: Karisto Oy

Leinonen, J. 2012. Asentaja/ myyjä. Mastercom Oy (KIHO). Haastattelu 2.2.2012

Lyly-Yrjänäinen, J., Manninen, O., Suomala, P. 2011. Laskentatoimi johtamisen tukena. Helsinki: Edita Prima Oy

Mastercom n.d. KIHO-paikannuspalvelu. Viitattu 7.2.2012.
<http://www.mastercom.fi/fi/KIHO-Paikannuspalvelu.html>

Max Tech n.d. Kalustonhallinta. Viitattu 10.2.2012.
<http://www.maxtech.fi/index.php/fi/ajoneuvopaikannus/track-my-fleet>

Mobiiliblogi, 2009. Kosketusnäyttö – Hyvät ja huonot puolet. Viitattu 28.2.2012.
<http://www.mobiiliblogi.com/2009/02/23/kosketusnaytto-hyvat-ja-huonot-puolet/>

Motiva, 2009. Raskas ajoneuvokalusto: Turvallisuus, ympäristöominaisuudet ja uusi tekniikka. Viitattu 17.4.2012.
http://www.motiva.fi/files/2613/Raskas_ajoneuvokalusto_Turvallisuus_ymparistoo_minaisuudet_ja_uusi_tekniikka.pdf

Navicon n.d. Navicom-järjestelmä ajoneuvojen seurantaan. Viitattu 14.3.2012.
<http://www.navicom.fi/seuranta>

Norilsk Nickel Harjavalta n.d. Yleistä Suurteollisuuspuistosta. Viitattu 21.1.2012.
<http://www.nornik.fi/www/page.php?cat=14>

Paikannus.com n.d. Satelliittipaikannus. Viitattu 21.2.2012.
<http://paikannus.com/satelliittipaikannus>

PPCT/ Paikannin.com n.d. PPCT-Paikannin.com tuotteet. Viitattu 10.2.2012.
<http://paikannin.com/site/tuotteet.html>

RFIDLab Finland n.d. RFID-tietoutta. Viitattu 20.2.2012. <http://www.rfidlab.fi/rfid-tietoutta>

Ritvanen, V. 2011 *in*, Inkiläinen, A., Ritvanen, V., Santala, J., von Bell, A. (2011) Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Suomen Huolintaliikkeiden Liitto ry, Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry

Samsung .n.d. Mikä tekee älypuhelistasta älykkäitä. Viitattu 28.2.2012.
<http://www.samsung.com/fi/article/what-makes-smart-phones-smart?group=mobile&type=mobilephones>

STD-Systems n.d. Kalustonseuranta. Viitattu 9.2.2012.
<http://www.taksidata.fi/index.php?lang=fi&p=cat1>

Tieke n.d. Sähköisen tiedonsiirron edut. Viitattu 28.2.2012.
<http://www.tieke.fi/pages/viewpage.action?pageId=9634580>

Tienari, J. 2008. Siltoja kuilun yli. Helsinki: Osuuskunta Toivo

Valtasiirto Internet-sivut n.d. Valtasiirto Oy:n toiminta. Viitattu 15.5.2012.
<http://www.valtasiirto.fi/index.php/toiminta>

Valtasiirron tunnusluvut n.d. Finder yritystieto. Viitattu 20.1.2012.

<http://www.finder.fi/Kuljetusliikkeitä/Valtasiirto%20Oy%20/HARJAVALTA/taloustiedot/183386>

Versotrack myynti ja asiakaspalvelu, 2012. STD-Systems Oy (Versotrack). Haastattelu 19.3.2012

LIITTEET

LIITE 1. Nykyisen toimintamallin kuvaus

Aika s	Tapahtuma	Selitys
2 min	○	Päivän aloitus (tuntilapun täyttö)
	⇒	Päivittäinen työtehtävä
2 min	○	Normaali työtehtävä (tuntilapun täyttö; aika, kust.paikka, tonnit)
1 min	○	Asiakkaalta työtilaus työnjohdolle sähköpostilla (työn tiedot jne.)
10 min	D	Viivytys (työnjohto selvittää kuka tekee, lähin/ vapaa?)
2 min	○	Työnjohdon ilmoitus kuljettajalle puhelimella (työn tiedot jne.)
1 min	D	Viivytys (kuljettaja kirjaa työn tiedot paperille, virheitä?)
	⇒	Kuljettaja käy tekemässä työn
2 min	○	Kuljettaja kirjaa lisätyön tuntilappuun (työn tiedot jne.)
2 min	○	Kuljettaja täyttää tuntilapun päivän lopuksi
60 min	D	Viivytys (kuljettaja unohtaa palauttaa tuntilapun heti)
5 min	⇒	Kuljettaja toimittaa tuntilapun työnjohdolle
60 min	⇒	Työnjohto kirjaa tunnit järjestelmään (kaikkien tunnit)
30 min	D	Viivytys (työnjohtaja selvittää kustannuspaikkaa, virheitä?)
5 min	▽	Työnjohto lähettää sähköisesti tunnit palkanlaskentaan
182 min	6 4 0 4 1	Prosessiin kulunut aika

○	Toiminta
⇒	Fyysinen työ
□	Tarkastus
D	Viivytys
▽	Kirjaus järjestelmään
	Työnjohdon aikaa
	Työntekijän aikaa

LIITE 2. Uuden toimintamallin kuvaus

Aika s	Tapahtuma	Selitys
1 min	○	Päivän aloitus kirjautuminen järjestelmään
	⇒	Päivittäinen työtehtävä
2 min	○	Normaali työtehtävä (kirjaus järjestelm; aika, kust.paikka, tonnit)
1 min	○	Asiakkaalta työtilaus työnjohdolle sähköpostilla (työn tiedot jne.)
2 min	⇒	Työnjohto selvittää kuka tekee, lähin/ vapaa (näkee näytöltä)
2 min	○	Työnjohto ilmoittaa kuljettajalle työstä koneeseen (työn tiedot)
1 min	○	Kuljettaja lukee tehtävän näytöltä
	⇒	Kuljettaja käy tekemässä työn
2 min	○	Kuljettaja kirjaa lisätyön tehdyksi
2 min	○	Kuljettaja kirjaa päivän päättyneeksi
1 min	○	Sähköinen tuntilappu näkyy samalla työnjohdossa
15 min	□	Työnjohto tarkistaa ja mahdollisesti korjaa tuntilaput (kaikkien)
5 min	▽	Työnjohto lähettää sähköisesti tunnit palkanlaskentaan
34 min	8 3 1 0 1	Prosessiin kulunut aika

○	Toiminta
⇒	Fyysinen työ
□	Tarkastus
D	Viivytys
▽	Kirjaus järjestelmään
	Työnjohdon aikaa
	Työntekijän aikaa

LIITE 3. Järjestelmien vertailu

	Mastercom Kiho	C-Track	PPCT- Paikannin.com	STD-Systems Versotrack	Max Tech
Reaaliaikainen seuranta GPS	x	x	x	x	x
Kuljettajan tunnistus	x lätkä	x lätkä	x koodi tai lätkä	x koodi	x koodi
Päätelaite, joka ilmoittaa koneesta reaaliaikaisesti tunnit/ kilometrit	x erillinen laite	x erillinen laite	x Aplicom	x CE-tietokone liitetään käyttötuntimittariin	x näyttö liitetään käyttötuntimittariin
Liittäminen koneen järjestelmään. Seuranta; tyhjäkäynnit, koneen lämpötiloja...	x 5 input liitäntää	(x) peruspaketti sovi kaikkiin koneisiin	x 4 input liitäntää	(x) ei peruspaketissa. Aplicom lisänä	ei toteutettu vielä heillä
Huoltovaroitukset	x	x	x	x	(x) (ei käytössä, toteutettavissa)
Koneisiin ja autoihin näytöt, joista kuljettaja voi itse valita tehtävän työn ja ajan	x tablet, android tai ipad-pohjainen	x Garmin-navigaattori	x Garmin-navigaattori	x CE- tietokone	x tablet, android-pohjainen
Merkitä kuormatut tonnit	x	x	x	x	x
Dumpereista kippaukset	x päätelaitteen kautta	x päätelaitteen kautta	x Aplicom:n kautta	(x) Lisänä Aplicom kautta	(x) mahdollisesti
Räätälöitävissä jokaiseen koneeseen omat tehtävänsä	x	x	x	x	x
Kaksi suuntainen viestintäliikenne	x	x	x	x	x
Useita eri raportti malleja	x	x	x (40 erilaista)	x	x
Käyttönoton- ja käytönaikainen tuki	x	x	x (24/7)	x	x
Sopivuus Linux L7	(x)	(x)	(x)	x testattu	(x)
Hinta (kaikkien hinnat suuntaa antavia, ALV 0%)	Päätelaite + älypuhelin 1000€. Lisäksi 30 € kk/kone (sisältää ylläpidon ja raportit)	Peruspaketti 40€ kk/ kone (sisältää laitteet, ylläpidon, koulutuksen). Laajempi paketti n. + 20€ kk/ kone (CAN-väylästä tietoa)	Laaja paketti 58€ kk/ kone (sisältää laitteet, ylläpidon, koulutuksen, tuen 24/7, räätälöinnin, raportit)	CE- tietokone 1500€. (sisältää paljon räätälöintiä) Lisäksi 50€ kk/ kone (sisältää ylläpidon, asiakastilausl., vaihtolaite) Aplicom lisälaite 500€.	Näyttö sis. päätelaite 610€. Lisäksi 30€ kk/ kone. Lisä investoinnilla mahdollisesti täydennettävissä.

LIITE 4. Diskonttauskerroin

Diskonttauskerroin

Jaksollisen maksun tekijä

YEAR	INTEREST %		Present Value of Periodic Payments				Jaksollisten maksujen taulukko					
	5	6	7	8	9	10	12	15	20	21	22	25
1	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091	0,8929	0,8696	0,8333	0,8264	0,8197	0,8000
2	1,8594	1,8334	1,8080	1,7833	1,7591	1,7355	1,6901	1,6257	1,5278	1,5095	1,4915	1,4400
3	2,7232	2,6730	2,6243	2,5771	2,5313	2,4869	2,4018	2,2832	2,1065	2,0739	2,0422	1,9520
4	3,5460	3,4651	3,3872	3,3121	3,2397	3,1699	3,0373	2,8550	2,5887	2,5404	2,4936	2,3616
5	4,3295	4,2124	4,1002	3,9927	3,8897	3,7908	3,6048	3,3522	2,9906	2,9260	2,8636	2,6893
6	5,0757	4,9173	4,7665	4,6229	4,4859	4,3553	4,1114	3,7845	3,3255	3,2446	3,1669	2,9514
7	5,7864	5,5824	5,3893	5,2064	5,0330	4,8684	4,5638	4,1604	3,6046	3,5079	3,4155	3,1611
8	6,4632	6,2098	5,9713	5,7466	5,5348	5,3349	4,9676	4,4873	3,8372	3,7256	3,6193	3,3289
9	7,1078	6,8017	6,5152	6,2469	5,9952	5,7590	5,3282	4,7716	4,0310	3,9054	3,7863	3,4631
10	7,7217	7,3601	7,0236	6,7101	6,4177	6,1446	5,6502	5,0188	4,1925	4,0541	3,9232	3,5705
11	8,3064	7,8869	7,4987	7,1390	6,8052	6,4951	5,9377	5,2337	4,3271	4,1769	4,0354	3,6564
12	8,8633	8,3838	7,9427	7,5361	7,1607	6,8137	6,1944	5,4206	4,4392	4,2784	4,1274	3,7251
13	9,3936	8,8527	8,3577	7,9038	7,4869	7,1034	6,4235	5,5831	4,5327	4,3624	4,2028	3,7801
14	9,8986	9,2950	8,7455	8,2442	7,7862	7,3667	6,6282	5,7245	4,6106	4,4317	4,2646	3,8241
15	10,3797	9,7122	9,1079	8,5595	8,0607	7,6061	6,8109	5,8474	4,6755	4,4890	4,3152	3,8593
20	12,4622	11,4699	10,5940	9,8181	9,1285	8,5136	7,4694	6,2593	4,8696	4,6567	4,4603	3,9539
25	14,0939	12,7834	11,6536	10,6748	9,8226	9,0770	7,8431	6,4641	4,9476	4,7213	4,5139	3,9849
30	15,3725	13,7648	12,4090	11,2578	10,2737	9,4269	8,0552	6,5660	4,9789	4,7463	4,5338	3,9950