

Lauri Vuorenmaa

Raskaan kaluston huoltojen seurantajärjestelmän kehittäminen

Opinnäytetyö

Kevät 2015

SeAMK Tekniikka

Konetekniikan tutkinto-ohjelma

Auto- ja työkonetekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Tekniikka

Tutkinto-ohjelma: Konetekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Auto- ja työkonetekniikka

Tekijä: Lauri Vuorenmaa

Työn nimi: Huoltojen seurantajärjestelmän kehittäminen

Ohjaaja: Hannu Ylinen

Vuosi: 2015

Sivumäärä: 54

Liitteiden lukumäärä: 1

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä kuljetusliike A. Myllymäen ajoneuvokaluston huolto- ja korjaustoimintaan ja laatia tämän pohjalta yrityksen käyttöön sopiva huoltojen seurantajärjestelmä. Seurantajärjestelmään sisällytetään lisäksi katsastusaikataulujen seuranta. Huoltojen ja katsastusaikataulujen seuranta haluttiin päivittää nykypäivän vaatimuksien tasolle.

Työ alkaa taustan ja tavoitteiden esittelyllä. Teoriaosassa perehdytään kunnossapidon käsitteeseen ja käydään läpi lainsäädäntöä ja sisältöä liittyen raskaan kaluston määräaikaikatsastuksiin. Yritykseltä vaaditaan myös Liikenteen turvallisuusvirasto Traficin myöntämä korjauslupa liittyen raskaan kaluston jarrukorjaustöihin, joten tutustutaan myös luvan sisältöön ja vaatimuksiin. Työn edetessä tutustutaan yrityksen kaluston huoltokohteisiin ja käydään läpi miten oma seurantajärjestelmä toteutettiin.

Työn tuloksena syntyi yrityksen tarpeisiin räätälöity Excel-pohjainen kaluston seurantajärjestelmä. Seuranta pitää sisällään autojen, perävaunujen ja päällirakenteiden huollot ja korjaustoimenpiteet sekä katsastusaikataulujen seurannan. Järjestelmällä on mahdollista seurata tarvittaessa paljon laajemmankin ajoneuvokaluston huolto- ja katsastusaikatauluja.

Avainsanat: huolto, seuranta, kunnossapito

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Mechanical Engineering

Specialisation: Automotive and Work Machine Engineering

Author: Lauri Vuorenmaa

Title of thesis: Development of maintenance monitoring system

Supervisor: Hannu Ylinen

Year: 2015

Number of pages: 54

Number of appendices: 1

The purpose of this thesis was to make a maintenance monitoring system for a transport company named A. Myllymäki Oy. The process began by looking up the maintenance items of the vehicles of the company and finding out the demands of the monitoring system. Monitoring of the inspection schedules will also be included in the system. The monitoring system needed to be updated to today's level.

The project began with the presentation of the background and the objectives of the thesis in the theory part we got to know the concept of the maintenance and legislation about the vehicle inspections. The repair shop also needs the permit allowing the heavy duty vehicle brake system repairs. We looked up that permit rather profoundly. As the project builds up we looked into the different maintenance actions of the vehicles and went through step by step how the monitoring system was developed.

As a result the company now has its own maintenance monitoring system made just to meet their needs. The surveillance system includes the service details of trucks, truck trailers and bodywork used to unload the cargo and the inspection schedules. The system can be used to monitor also a much bigger number of the vehicles.

Keywords: service, maintenance, monitoring

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
SISÄLTÖ	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo	5
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Työn tausta	8
1.2 Tavoitteet	8
1.3 Toimeksiantajan esittely	9
2 MITÄ ON KUNNOSSAPITO	11
2.1 Kunnossapidon vaikutus yrityksen toimintaan	11
2.2 Kaluston käyttövarmuus.....	12
2.3 Kunnossapitolajit.....	12
2.3.1 Huolto	13
2.3.2 Ehkäisevä kunnossapito	14
2.3.3 Korjaava kunnossapito.....	14
2.3.4 Parantava kunnossapito	14
2.3.5 Vikojen ja vianaiheuttajan selvittäminen	15
2.4 Kuorma-auton huoltovälien määrittely.....	15
2.5 Kunnossapidon teorian soveltaminen	17
3 MÄÄRÄAIKAISKATSASTUS.....	18
3.1 Kuorma-autojen ja peräkärrien määräaikaishastukset.....	18
3.2 Määräaikaishastuksen sisältö.....	19
4 JARRUJÄRJESTELMIEN HUOLTO- JA KORJAUSLUPA	20
4.1 Liikenneministeriön päätös liikennetarvikkeiden asennus- ja korjauslupan ehdoista	20
4.1.1 Asennus- ja korjauslupa.....	20
4.1.2 Asennuksen ja korjauksen valvontaviranomainen	21
4.1.3 Asennus- ja korjauslupan myöntämisen edellytykset.....	21
4.1.4 Luvan oikeuttamat korjaustyöt, jarrujärjestelmät.....	21
4.1.5 Ilman lupaa suoritettavat jarrujen korjaus- ja asennustyöt	22

4.2	Korjaamolta vaadittavat laitteet ja varusteet	23
4.3	Jarrutöiden kirjanpito.....	24
5	AJONEUVOKALUSTO.....	25
5.1	Kuorma-autot	25
5.2	Perävaunut	26
5.3	Päällirakenteet	28
5.3.1	Kippaava päällirakenne.....	29
5.3.2	Painesäiliöauto	32
6	YRITYKSEN AUTOJEN JA PERÄVAUNUJEN KUNNOSSAPITO	35
6.1	Autojen ja perävaunujen kunnossapito	35
6.2	Päällirakenteiden kunnossapito	35
6.3	Kunnossapidon seuranta	36
7	HUOLTOJEN SEURANTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU.....	37
7.1	Saatavilla olevat seurantajärjestelmät.....	37
7.2	Seurantajärjestelmän vaatimukset	38
7.3	Oma seurantajärjestelmä.....	39
8	SEURANTAJÄRJESTELMÄN ESITTELY	41
9	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	49
	LÄHTEET	51
	LIITTEET	52

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Korjaamorakennus.....	9
Kuva 2. Toimistorakennus.	10
Kuva 3. Osa kalustosta.	10
Kuva 4. Viisiakselinen Volvo FH.	25
Kuva 5. Neljäakselinen Volvo FM.	26
Kuva 6. AM Automäkisen yksikköpyörä perävaunu.	27
Kuva 7. AM Automäkisen valmistama perävaunu, paripyörin.	27
Kuva 8. Laurinahon valmistama perävaunu, paripyörin.	28
Kuva 9. Venttiilikaappi.	29
Kuva 10. Kippiauto.	30
Kuva 11. Hydraulikkamoottori, tukijalka ja ilmaletku.	31
Kuva 12. Kontti yläpuolelta kuvattuna, lastaustilanteessa.....	32
Kuva 13. Painesäiliöauto.	33
Kuva 14. Painesäiliön etupään hanat.	34
Kuva 15. Kuormanpurku perävaunusta.	34
Kuva 16. Sulkusyötin.	36
Kuvio 1. Kunnossapito.	13
Kuvio 2. Volvon huoltosuunnitelman laadinta. (Volvo Optimised Service Plan.) ...	16

Taulukko 1. Laitteet ja varusteet.	23
Taulukko 2. Viisiakseliset autot.	25
Taulukko 3. Neljäakseliset autot.	26
Taulukko 4. Sulkusyöttimet.	41
Taulukko 5. Ohjeteksti.	42
Taulukko 6. Auton huoltojen seuranta.....	43
Taulukko 7. Auton huoltojen seuranta, malliksi täytetty.	44
Taulukko 8. Perävaunujen huoltojen seuranta.	44
Taulukko 9. Konttien huoltojen seuranta.	46
Taulukko 10. Rehukompressorien huoltohistoria.	47
Taulukko 11. Katsastusaikataulut (autot).	48
Taulukko 12. Katsastusaikataulut (perävaunut).	48

Käytetyt termit ja lyhenteet

Trafi	Liikenteen turvallisuusvirasto
Raskas kalusto	Tarkoitetaan tässä työssä ajoneuvoluokkien N3 ja O4 ajoneuvoja.
Ajoneuvoyhdistelmä	Kuorma- auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä.
Päällirakenne	Varsinaisen kuorma- auton päälle rakennettu kuormatila ja kuorman käsittelylaitteet.
Kontti	Auton ja perävaunujen päällä oleva irrotettava kuormatila.
Sulkusyötin	Kuormanpurkulaite, joka sopii rakeisille aineksille.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Opinnäytetyön toimeksiantajalla oli tarve päivittää huoltojen ja korjausten seurantajärjestelmä vastaamaan tämän päivän vaatimuksia. Asia tuli esiin mietittäessä mahdollisia opinnäytetyön aiheita toimitusjohtaja Vesa Saaren kanssa. Markkinoilla on saatavilla perusohjelmistoja auton huoltojen seurantaan, mutta tässä työssä seurantajärjestelmä sisältää myös päällirakenteiden huoltokohteet ja katsastusai-kataulut.

Tähän asti autojen huollot ja korjaukset on kirjattu ylös autoista löytyviin huoltovihkoihin ja päällirakenteisiin liittyvät korjaukset ovat olleet pääasiassa tulostetuilla taulukoilla. Keskustelussa kävi ilmi, että ajoneuvokaluston kaikki huolto ja korjaus seuranta olisi hyvä olla keskitetysti samassa paikassa, sähköisessä muodossa.

Teoriaosassa käsitellään erilaisia näkökulmia huollon tarpeellisuuteen ja eri huoltokohteiden huoltoon. Lisäksi tutustutaan kunnossapidon käsitteeseen. Seurantajärjestelmään sisällytetään myös katsastusaikataulujen seuranta, joten teoriaosassa käsitellään myös määräaikaikatsastuksia. Korjaamolta vaaditaan myös jarrujärjestelmien huolto- ja korjauslupa, joten tähän liittyen käydään läpi, mitä lupa pitää sisällään.

1.2 Tavoitteet

Tavoitteena on tuottaa Excel-pohjaa apuna käyttäen mahdollisimman helppokäyttöinen ja selkeä seurantajärjestelmä kuljetusliikkeen tarpeisiin. Jokaiselle osaluokalle (autot, perävaunut, kontit ja kuormanpurkulaitteet) laaditaan oma pohja. Pohjat yksilöidään aina jokaiselle ajoneuvolle rekisterinumeron tai yrityksen oman numeroinnin mukaan. Autojen huoltoja pidettiin ennen ylhäällä huoltovihkoissa ja jokaisessa autossa oli oma huoltovihkonsa. Tämä seurantajärjestelmä tulee korvaamaan nämä huoltovihkot ja päivittää huoltojen seurannan tälle vuosituhannelle.

Oman seurantajärjestelmän suunnittelu aloitetaan tutustumalla markkinoilta saataviin järjestelmiin. Tutustumalla olemassa oleviin järjestelmiin saadaan varmasti monta ideaa joiden pohjalta on hyvä lähteä suunnittelemaan omaa seurantajärjestelmää.

Seurantajärjestelmää lähdetään suunnittelemaan myös ajatellen jatkokehitystä, jolloin seurantajärjestelmä olisi kokonaan nettipohjainen. Asiaa mietittiin jo opinnäytetyön aloituspalaverissa. Tämä työ antaisi hyvän pohjan nettiversiolle.

1.3 Toimeksiantajan esittely

Opinnäytetyön toimeksiantaja toimii seinäjokinen kuljetusliike A. Myllymäki Oy. Yrityksen on perustanut Antti Myllymäki 1960- luvulla. Yrityksen oma korjaamohalli (kuva 1) sekä erillinen toimistorakennus (kuva 2) sijaitsevat Seinäjoen Hyllykalliolla. Kuljetusliikkeen päätoimialana on irtorehujen kuljetus maataloille pääasiassa Etelä- ja Keski-Pohjanmaan alueella. Irtorehukuljetusten toimeksiantajina toimivat Suomen Rehu ja Raisioagro. Omina kuljetuksina ajetaan myös viljaa ja lämmityspellettiä Propelletiltä Ylivieskasta.



Kuva 1. Korjaamorakennus.



Kuva 2. Toimistorakennus.

Kuljetusliike työllistää tänä päivänä noin 12 henkilöä ja lisäksi muutaman kiireapulaisen. Tänä päivänä yrityksellä on käytössään seitsemän täysperävaunuyhdistelmää, alla olevassa kuvassa (kuva 3) osa ajoneuvoyhdistelmistä.



Kuva 3. Osa kalustosta.

2 MITÄ ON KUNNOSSAPITO

Seuraavaksi käsitellään kunnossapitoa ja huoltoa, miksi huolletaan ja miksi se on tärkeää. Kunnossapidon käsitteeseen tutustutaan tarkemmin. Mitä kunnossapito tarkoittaa ja mitä se pitää sisällään?

Kunnossapito tarkoittaa nykykäsitteenä laitteiden pitämistä jatkuvasti käyttökunnossa. Kunnossapitoon liittyvät sen lisäksi edelleen myös rikkoutuneen laitteen tai komponentin korjaukset. Kunnossapidosta puhuttaessa korjaukset eivät ole pää-tarkoitus, vaan kunnossapidolla tarkoitetaan toimenpiteitä, joiden ansiosta korjauksia ei tarvitse tehdä. Nykynäkemyksien mukaisesti kunnossapitoa ei enää pidetä kustannuksena yritykselle, vaan tuotantotekijänä, jonka avulla pidetään kiinni hyvästä kilpailukyvyistä. (Mikkonen 2009, 96.)

2.1 Kunnossapidon vaikutus yrityksen toimintaan

Kunnossapito on monilla aloilla erittäin merkittävä tekijä. Kunnossapidolla on myös taloudellinen merkitys yrityksen toimintaan. Usein kunnossapidon taloudellista merkitystä arvioidaan yrityksen sisällä kustannuksien ja siitä johtuvien työseisokkien perusteella. Tällaisen ajattelun perusteella kunnossapito on huono asia ja sitä tulisi vältellä. Näinhän asia ei todellakaan ole. Näistä syistä kunnossapidon arvostus ei ole ikinä ollut kovinkaan korkealla. (Mikkonen 2009, 38.)

Kunnossapidon kustannukset ovat yrityksen suurin kontrolloimaton kustannus. Yrityksessä, jota johdetaan hyvin, pyritään saamaan nämä kustannukset mahdollisimman hyvin hallintaan. Kunnossapidon vaikutuksia on vaikea nähdä, koska se vaikuttaa moneen eri tekijään, jotka taas vaikuttavat eteenpäin moneen muuhun. Esimerkiksi onnistunut kunnossapito takaa kaluston matalat ylläpitokustannukset ja häiriöttömän toiminnan. Tämä taas auttaa pitämään investoinnit pieninä ja takaa toimintavarmuuden. Kunnossapidon merkitystä arvioidaan ja mitataan kustannusten lisäksi ottamalla huomioon kunnossapidon merkitys kaluston toimintakyvyn ylläpitoon. (Mikkonen 2009, 38.)

2.2 Kaluston käyttövarmuus

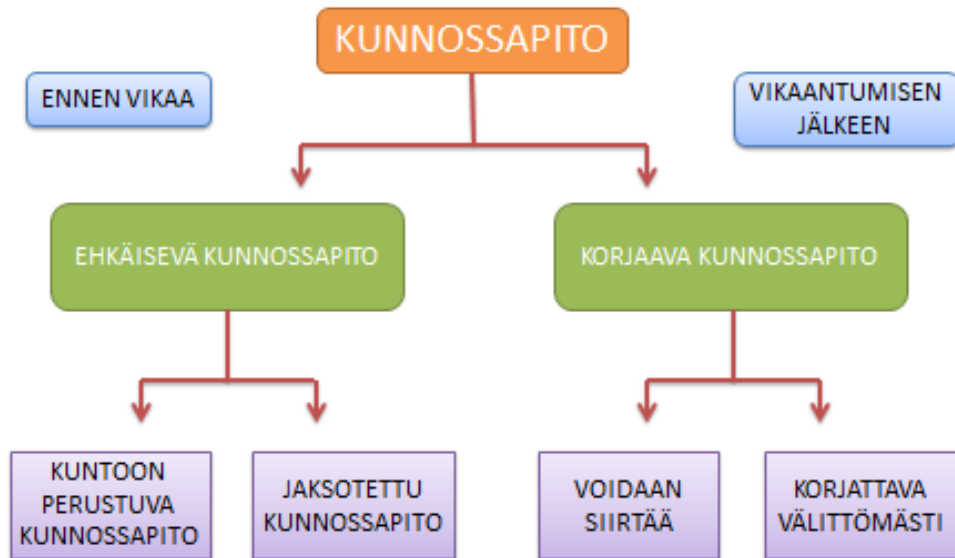
Kunnossapidon keinoin pyritään hyvään käyttövarmuuteen. Käyttövarmuus määritellään standardissa PSK 6201 seuraavasti:

Käyttövarmuus on kohteen kyky olla tilassa, jossa se kykenee suorittamaan vaaditun toiminnon tietyissä olosuhteissa ja tietyn ajan hetkellä tai tietyn ajanjakson aikana olettaen, että vaaditut ulkoiset resurssit ovat saatavilla (PSK 6201, 2011).

2.3 Kunnossapitolajit

Kunnossapitotyöt luokitellaan viiteen eri pääryhmään. Pääryhmiä ovat huolto, ehkäisevä kunnossapito, korjaava kunnossapito, parantava kunnossapito sekä vikojen ja vikaantumisen selvittäminen. (Järviä, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 49.)

Seuraavassa kuviossa (kuvio 1) on esitettyä karkeasti kunnossapidon eri tasot. Taulukossa luonnollisesta ennen vikaa osioon kuuluu ehkäisevä kunnossapito ja vikaantumisen jo tapahduttua osion korjaava kunnossapito. Ehkäisevä kunnossapito pitää sisällään kuntoon perustuvan kunnossapidon ja jaksotetun kunnossapidon. Korjaava kunnossapito luokitellaan vielä siirrettäviin korjaustöihin ja välittömästi tehtäviin korjauksiin. Seuraavaksi käydään läpi, mitä asioita kukin kunnossapidon luokka pitää sisällään. (Järviö ym. 2007, 47.)



Kuvio 1. Kunnossapito.

2.3.1 Huolto

Huolto on aina jaksotettua, määrävlein tehtävää kunnossapitotyötä. Määrävälit määräytyvät esimerkiksi käyttöajan tai ajomäärän perusteella myös huomioon ottaen käytön kuormittavuus. (Järviö ym 2007, 50)

Huoltotöiden suorittaminen ajallaan, huolto-ohjeiden mukaisesti ja huolellisesti parantaa kaluston

- käyttövarmuutta
- käyttöikää
- turvallisuutta
- sekä pienentää laitteen käyttökustannuksia (Järviö ym 2007, 50)

Kaikille huoltoa tarvitseville laitteille on määritelty omat huolto-ohjeet ja huolto-välit. Laitteet on huollettava määritellyin aikaväleihin. Usein puhutaan määräaikaishuolloista. Kiljunen, Pöntinen ja Tuppurainen (1993, 15) toteavat:

Laitte on huollettava tietyin väliajoin (esim. määräaikaishuollot), jotta kulunut tai rikkoontunut osa ei ehdi aiheuttaa suuria vaurioita.

Kustannukset on pidettävä mielessä myös. Huoltoja tehtäessä joudutaan usein miettimään osien ja komponenttien kohdalla, tuleeko halvemmaksi korvata osa uudella kuin korjata se. Täytyy myös ottaa huomioon isompaa huoltoa tehtäessä, että suoritetaanko huolto osissa vähän aikaa kerrallaan kalustoa seisottaen vai tehdäänkö koko työ kerralla kunnolla ja seisotetaan kalustoa pidemmän aikaa. (Kiljunen, Pöntinen & Tuppurainen 1993, 15)

2.3.2 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevän kunnossapidon päätavoitteena on vähentää vikaantumisen todennäköisyyttä ja kaluston toimintakyvyn heikkenemistä. Ehkäisevä kunnossapito tarkoittaa säännöllistä ja aikataulutettua kunnossapitoa ja sitä voidaan suorittaa myös tarvittaessa. (Järviö ym 2007, 50.)

2.3.3 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito tarkoittaa nimensä mukaan jo rikkoutuneen osan korjaamista tai vaihtamista palauttaen laite taas toimintakuntoonsa. Jos ja kun halutaan mitata osan elinaikaa tai halutaan ennustaa sitä eri sovelluksissa, korjaavan kunnossapidon toimenpiteiden tarkka dokumentointi on tärkeässä asemassa. Tätä tietoa apuna käyttäen pystytään arvioimaan komponentin elinaika ja näin ollen on helpompaa ennakoida korjauksia. (Järviö ym 2007, 49.)

2.3.4 Parantava kunnossapito

Seuraavaksi käsitellään parantavaa kunnossapitoa. Se voidaan luokitella kolmeen eri pääryhmään. Ensimmäinen pääryhmä pitää sisällään osan tai komponentin vaihdon ilman koneen tai laitteen varsinaisen suorituskyvyn nostamista. (Järviö ym 2007, 51.) Tähän voitaisiin kuljetuskaluston kohdalla luokitella esimerkiksi vanhojen halogen-työvalojen korvaaminen uudemman tekniikan LED-työvaloilla.

Toisessa pääryhmässä on kysymys koneen tai laitteen muuttamisesta luotettavammaksi uudelleensuunnittelun ja korjauksien kautta. Tässäkään pääryhmässä kyse ei siis ole varsinaisesti suorituskyvyn parantamisesta. (Järviö ym 2007, 51)

Kolmannessa pääryhmässä käsitellään muutoksia, joiden avulla koneen tai laitteen suorituskykyä parannetaan. Usein käytetään tässä yhteydessä termiä modernisaatio. Modernisaatiossa on kysymys usein vanhan koneen tai laitteen uudistamisesta nykypäivän vaatimustasolle. (Järviö ym 2007, 51.)

Viimeisestä voidaan kertoa esimerkkinä kuljetuskalustoon liittyen akselin lisääminen vanhaan kuorma-autoon. Esimerkiksi kolme akseliseen autoon asennetaan neljäs akseli (niin sanottu kantoakseli) ja näin saadaan lisää kantavuutta eli hyötykuormaa autolle. Päivitetään siis kalustoa tämän päivän vaatimustasolle.

2.3.5 Vikojen ja vianaiheuttajan selvittäminen

Korjauksien yhteydessä vianaiheuttajan selvittäminen on tärkeää. Jos ja kun vianaiheuttaja tiedetään, pystytään parhaassa tapauksessa välttämään saman komponentin rikkoutuminen korjaamalla samalla vianaiheuttaja. (Järviö ym 2007, 51-52.)

Mietitään vaikka kuorma-auton voimanulosotosta lähtevää kardania. Jos kardaanin nivelkulmat on säädetty väärin, ristikkonivelet kuluvat pilalle nopeasti. Säättämällä kulmat oikeiksi pidennetään ristikkonivelten elinaikaa huomattavasti. (Järviö ym 2007, 51-52.)

2.4 Kuorma-auton huoltovälien määrittely

Kuorma-auton huoltovälit määritellään kaluston käyttötarkoituksen mukaan. Öljynvaihtoväli määritellään käytön kuormittavuuden mukaan. Kevyessä ajossa öljynvaihtoväli voi olla huomattavasti pidempi kuin raskaassa ajossa. Raskaalla ajolla tarkoitetaan tässä maksimikokonaispainoilla ja vaikeissa olosuhteissa ajamista.

Yrityksen kalusto voidaan jakaa kahteen ryhmään huoltovälien perusteella. Kaikkien autojen kuormitus on suurin piirtein samaa luokkaa, mutta osaan autoista kertyy suurempi määrä käyttötunteja verrattuna ajomäärään.

Pidimme palaverin 30.3.2015 Seinäjoen Käyttöautolla kuorma-autokorjaamolla korjaamopäällikkö Tero Santamannerin kanssa. Palaverissa kävimme läpi, miten Volvo kuorma-autojen huoltovälit määritellään. Esimerkkiautona käytimme A. Myllymäen autoa. Volvolla on käytössä VOSP-ohjelmisto Volvo Optimised Service Plan. Ohjelmaan syötetään ajoneuvon tiedot ja tietojen perusteella ohjelma laskee optimaaliset huoltovälit (kuvio 2). Ohjelmassa voidaan valita ylittääkö voimanoton käyttö ja joutokäynti auton käyttötunneista 25 tai 50 prosenttia. Kokeilimme vertailun vuoksi ensin ilman valintaa ja tällöin ohjelma antoi perushuoltoväliksi 40 000 kilometriä. Seuraavaksi samalle ajoneuvolle määritettiin huoltovälit, kun valittiin voimanoton käyttöksi 25 prosenttia käyttötunneista. Tämän seurauksena perushuoltoväli putosi 20 000 kilometriin. Perushuoltoväli putosi siis puoleen voimanottokäytön ollessa neljäsosa käyttötunneista.

Huoltosuunnitelma

Yleiset Ajoneuvo Huoltotoinenpde Huoltosuunnitelma Ajoneuvon tiedot Ajoneuvotunnus: A754223 Asiakkaan nimi: A MYLLYMÄKI OY

Yleiset ajoneuvotiedot

Malli *	FH	Etijousitus *	Lehti
Alamalli 2	Desel	Takajousitus *	Isä
Vuosisalli *	2014	Voimanotto (vaahdytys sovitettu) *	Ei voimanottoa
Tyyppi *	Tesakuorma-auto	Nidastin *	Ei nidastinta
Akselikokoonpano *	8x4	Jarru *	Levy
Moottori *	D13C540 EuroV	Isänkuivain *	ARDRY-E
Vaihteisto *	AT026120 (SC2)	Keskusvoitelu *	Ei
Taka-akseli *	RTS2270 (SC2)	Moottorijarru *	EBR-VEB+
Kardanakseli *	Huoltovapaa	Generaattori *	Bosch 120A (onglife)
		Akkulukko	Ei
		Ohjaamolämmitin	Kyllä

Ajoneuvon parametrit / Kuljetuksen parametrit

Kuljetusala *	Kauko	Jäähdytysnestä *	Volvon jäähdytysnestejä
GVW/GCW *	80 tonni	Moottorivälily laatu *	VDS-4
Ilaatio *	Lähinnä tasainen	Vaihteistoöllyn laatu *	Vaihteisto (97307)
Ajo-olosuhteet *	Kevyt	Taka-akselivälily *	Vaihteisto (97312)
Maks. ajonopeus *	90 km/h		
Polttoaineen laatu *	Räkipitoisuus 0.0010 - 0.01		
Ylittääkö voimanoton käytön (ajoneuvon 0-nop.) ja joutokäynnin yhd. 25 %?	Ei		
Ovatko voimanotto tai jakovaihderrattaat käytössä yli 50 % ajonestä?	Ei		

Kuvio 2. Volvon huoltosuunnitelman laadinta. (Volvo Optimised Service Plan.)

2.5 Kunnossapidon teorian soveltaminen

Kunnossapidon eri lajeihin perehtyessä tuli eteen monta asiaa liittyen varsinaiseen seurantajärjestelmään. Seurantajärjestelmä on tärkeässä asemassa esimerkiksi edellä mainitun korjaavan kunnossapidon periaatteiden mukaan, jolloin dokumentointi on erittäin tärkeää. Seurantajärjestelmään on siis sisällytettävä mahdollisuus kirjata tehdyistä remonteista tarkkaa tietoa, jota voidaan hyödyntää myöhemmin. Tietojen perusteella pystytään suunnittelemaan määräaikaishuoltoja vastaamaan tarkemmin juuri omia tarpeita. Esimerkiksi jos jokin osa on jouduttu vaihtamaan kolmeen autoon korjauksen omaisesti kesken kiireen, jolloin siitä on syntynyt työseisokki, osan vaihto voidaan lisätä suoritettavaksi jo määräaikaishuollon yhteydessä ennen kuin se hajoaa. Tällä menettelyllä pystytään välttämään työseisokkeja. Seurantajärjestelmään määräaikaishuoltojen kohdalla täytyy myös pystyä merkitsemään tehdyt huollot riittävän selkeästi, että nähdään helposti, mikä huolto on tehty ja mikä on seuraavaksi edessä.

3 MÄÄRÄAIKAIKATSASTUS

Varsinaiseen seurantajärjestelmään tullaan sisällyttämään myös katsastusaikataulujen seuranta. Seurantajärjestelmässä on listattuna kaikki katsastuksen vaatimat ajoneuvot rekisteritunnuksen mukaan ja siitä selviää aikaisempien katsastuksien ajankohdat ja seuraavan määräaikaiskatsastuksen aikaväli. Seurantataulukkoon lisätään selkeyttämiseksi vielä valintanapit KYLLÄ/EI, missä kysytään käyttäjältä, menikö katsastus läpi ensimmäisellä yrityksellä. Jälkeenpäin voidaan helposti ottaa selvää, onko joka ajoneuvo mennyt esimerkiksi edellisenä vuonna läpi ilman ongelmia.

Katsastusaikaväli on kuusi kuukautta. Järjestelmään voi myös lisätä tiedon katsastuksen läpäisystä, menikö läpi ensimmäisellä katsastuskerralla vai vaadittiinko jälkitarkastus. Syy jälkitarkastuksen suorittamiselle on myös mahdollista kirjata ylös. Seuraavassa käydään läpi määräaikaiskatsastukseen liittyvä lainsäädäntö ja määräaikaiskatsastuksen sisältö.

3.1 Kuorma-autojen ja peräkärryjen määräaikaiskatsastukset

Valtioneuvoston asetus liikenteessä käytettävien ajoneuvojen liikennekelpoisuuden valvonnasta määrittelee määräaikaiskatsastuksien ajankohdat eri ajoneuvoluokille. Tässä tapauksessa keskitytään kuorma-autojen (ajoneuvoluokka N₂ ja N₃) ja kokonaismassaltaan yli 3500 kg perävaunuihin (ajoneuvoluokka O₃ ja O₄).

Asetuksessa määritellään kuorma-autojen ja O₃- ja O₄- luokan perävaunujen katsastusajankohdat seuraavasti:

Ensimmäisen kerran viimeistään vuoden kuluttua ajoneuvon käyttöönottopäivästä ja sen jälkeen vuosittain viimeistään käyttöönottopäivää vastaavana päivänä; kytkentäkatsastuksessa tiettyyn vetoautoon kytketty perävaunu saadaan kuitenkin tuoda määräaikaiskatsastukseen yhtä aikaa vetoauton kanssa (L 1245/2002, 3§).

Kuorma-autot ja perävaunut on siis katsastettava vuosittain ja katsastusväli on kuusi kuukautta. Jokaisen ajoneuvon katsastusaikaväli selviää rekisteröintitodistuksen teknisestä osasta.

3.2 Määräaikaiskatsastuksen sisältö

Määräaikaiskatsastuksen sisältö määritellään Valtioneuvoston asetuksessa liikenteessä käytettävien ajoneuvojen valvonnassa pykälässä 6 seuraavasti:

1. Määräaikaiskatsastuksessa todetaan ajoneuvon yksilöimiseksi rekisteritunnus ja valmistenumero. Ajoneuvon rekisteriotteeseen merkityt tekniset tiedot ja soveltuvat muut tiedot tarkastetaan. Määräaikaiskatsastus sisältää ajoneuvon teknisen tarkastuksen sekä auton, kevyen nelipyörän ja nelipyörän pakokaasupäästöjen tarkastuksen.

2. Ajoneuvon teknisessä tarkastuksessa tarkastetaan ajoneuvo sen toteamiseksi, että:

a) ajoneuvo ja sen varusteet ovat niitä koskevien säännösten mukaisessa kunnossa

b) ajoneuvo on liikenteessä turvallinen

c) ajoneuvosta ei aiheudu tarpeettomia ympäristöhaittoja. (A 19.12.2002/1245, 6.§.)

4 JARRUJÄRJESTELMIEN HUOLTO- JA KORJAUSLUPA

Osa korjaamalla suoritettavista töistä on luvanvaraista toimintaa. Jotta luvanvaraisia töitä voidaan suorittaa, tarvitaan viranomaisen hyväksyntä. Lupaa voidaan hakea Liikenteen turvallisuusvirastolta, Trafilta. Liikenneministeriön päätös liikennetarvikkeiden asennus- ja korjauslupan ehdoista pitää sisällään neljä eri luvanvaraista työtä. Työt ovat jarrujärjestelmät, taksamittarit, ajopiirturit sekä nopeudenrajoittimet. Tässä työssä pureudutaan ainoastaan jarrujärjestelmiä koskeviin määräyksiin. Jarrujärjestelmiin liittyvät luvat koskevat kuorma- ja linja-autoja sekä niiden perävaunuja. Henkilöauton jarrutöihin ei tarvita lupaa.

4.1 Liikenneministeriön päätös liikennetarvikkeiden asennus- ja korjauslupan ehdoista

Seuraavassa käydään läpi, mitä korjaamolta vaaditaan, että tiettyjä jarrukorjaustöitä saadaan suorittaa itse omissa tiloissa. Liikenneministeriön päätöksessä on määritelty, mitä jarrukorjaustöitä saa suorittaa ilman lupaa ja mitä luvan kanssa. Ehdossa on määritelty myös tietyt työkalut, jotka täytyy löytyä korjaamolta. Jarrujärjestelmien huolto- ja korjauslupia on olemassa kahta eri luokkaa: A- ja B-luokka. Korjausluvista hankitaan toinen riippuen siitä, miten vaativia jarrukorjaustöitä tehdään.

Kyseisellä yrityksellä on hallussaan B-lupa. Asia käsitellään tässä opinnäytetyössä, koska seurantajärjestelmään sisällytetään jarrujärjestelmien korjauslupaan liittyvä korjaustodistus. Korjaustodistus on täytettävä ajoneuvoakohtaisesti, kun luvanvaraisia jarrutöitä suoritetaan.

4.1.1 Asennus- ja korjauslupa

Seuraavien järjestelmien, osien ja erillisten teknisten yksiköiden asennukseen ja korjaukseen on hankittava lupa valvontaviranomaiselta:

- 1) taksamittarin asennus ja korjaus;

2) mekaanisen ja digitaalisen ajopiirturin asennus ja korjaus;

3) M2-, M3-, N2-, N3-, O3- ja O4-luokan ajoneuvojen paineilma- ja sähköjarrujärjestelmien korjaus;

4) ajoneuvoon asennettavaksi määrätyn nopeudenrajoittimen asennus ja korjaus. (L 11.12.2002/1090, 11 luku, 87 §.)

4.1.2 Asennuksen ja korjauksen valvontaviranomainen

Edellä tarkoitettujen järjestelmien, osien ja erillisten teknisten yksiköiden asennuksen ja korjauksen valvontaviranomainen on Liikenteen turvallisuusvirasto. (L 11.12.2002/1090, 11 luku, 88 §.)

4.1.3 Asennus- ja korjausluvan myöntämisen edellytykset

Järjestelmän, osan ja erillisen teknisen yksikön asennus- ja korjauslupa on myönnettävä hakijalle, joka täyttää seuraavat edellytykset:

1) hakija on merkitty yritys- ja yhteisötietojärjestelmään;

2) hakijalla on käytettävissään asennus- ja korjaustoiminnassa tarvittavat asianmukaiset työtilat;

3) hakijalla on käytettävissään asennus- ja korjaustoimintaa varten riittävän ammattitaitoinen henkilöstö;

4) hakijalla on käytettävissään toiminnan harjoittamiseen vaadittava laitteisto.

Korjaustyöt voidaan jakaa luokkiin vaativuutensa perusteella ja asettaa eri luokille erilaiset vaatimukset. Asentajan ja korjaajan on talletettava tiedot suorittamistaan asennus- ja korjaustöistä. (L 11.12.2002/1090, 11 luku, 89 §.)

4.1.4 Luvan oikeuttamat korjaustyöt, jarrujärjestelmät

Korjaamot jaetaan kahteen ryhmään seuraavasti:

a) A-luvan haltijalla on oikeus suorittaa kaikkia jarrujärjestelmiin, mukaanluettuna lukkiutumattomat jarrujärjestelmät säätölaitteineen, liittyviä korjaus-, huolto-, säätö- ja muutostoimenpiteitä sekä ajoneuvoyhdistelmien jarrusovituksia; ja

b) B-luvan haltijalla on oikeus suorittaa jarrujärjestelmien korjaus-, huolto- ja säätötoimenpiteitä, ei kuitenkaan jarrujen sovitus- ja muutostöitä eikä lukkiutumattomien jarrujärjestelmien säätölaitteisiin liittyviä huolto- ja korjaustöitä. (L 817/1992, 2 luku, 3 §.)

4.1.5 Ilman lupaa suoritettavat jarrujen korjaus- ja asennustyöt

Ilman lupaa saa suorittaa seuraavia korjaus- ja asennustöitä:

1. Sellaisina jarrujen asennus- ja korjaustöinä, joiden suorittamiseen ei vaadita lupaa, pidetään jarrujen päivittäisten huolto- ja säätötoimenpiteiden lisäksi seuraavia töitä:

a) jarrusylinterin ja sen kalvon vaihtaminen;

b) jarruputkien ja -letkujen uusiminen;

c) ilmakompressorin suodattimen vaihtaminen;

d) merkinanto- tai varoituslaitteisiin ja jarruvaloihin liittyvien komponenttien ja johdotuksen korjaaminen; sekä

e) sellaisten jarrujärjestelmän venttiilien vaihtaminen, jotka eivät vaadi säätötoimenpiteitä.

2. Edellä 1 momentissa lueteltuja töitä saadaan suorittaa kuitenkin vain ehdolla, että näissä töissä käytetään alkuperäisiä tai ajoneuvon tai jarrulaitteiden valmistajan korjattavaan ajoneuvoon asennettavaksi tarkoitettuja tai muita teknillisiltä ominaisuuksiltaan vastaavia osia. Kuitenkin sanotun momentin d kohdassa mainittuja korjauksia painemittareiden, jarruvoiman säätimien ja lukkiutumattoman jarrujärjestelmän osalta saadaan tehdä vain luvan omaavassa korjaamossa. (L 817/1992, 2 luku, 4 §.)

4.2 Korjaamolta vaadittavat laitteet ja varusteet

1. Lupaluokasta riippuen korjaamolla tulee olla seuraavat laitteet ja varusteet (taulukko 1) tai vastaava pysyvä käyttöoikeus:

Taulukko 1. Laitteet ja varusteet.

Laitteet ja varusteet:		Lupa A	Lupa B
A	jarrurumpujen koneistukseen tarvittavat työstökoneet	X	X
B	jarrurumpujen ja kitkapalojen keskinäiseen sovittamiseen tarvittavat laitteet	X	X
C	jarruhidastuvuuden mittauslaite	X	
D	jarrudynamometri	X	
E	lukkiutumattoman jarrujärjestelmän testaukseen soveltuva laite	X	
F	jarruviiveiden mittauslaite	X	
G	kitkapalojen niittauslaite	X	X
H	pyörä- tai akselipainovaaka	X	
I	riittävät mittausvälineet, sisältäen myös paineilmajärjestelmän jarrupaineiden mittauslaitteet	X	X
J	riittävät jarrujen korjauksessa tarvittavat muut yleis- ja erikoistyökalut sekä tarpeelliset nostolaitteet	X	X

2. Kun jarrurumpujen koneistus, kitkapalojen sovitus, jarrudynamometrimittaukset tai akselipainomittaukset suoritetaan alihankintatöinä, voidaan alihankinnan toimeksiantajalle sallia 1 momentin a, b, d ja h kohdan vaatimuksista soveltuvin osin poikkeuksia.

3. Alihankintana suoritettavaan jarrukomponentin koneistukseen ja kompressorin korjaukseen ei tarvita edellä tarkoitettua lupaa. Vastuu kaikkien alihankintana tehtyjen töiden asianmukaisuudesta on sillä luvan omaavalla korjaamolla, joka on alihankinnan toimeksiantajana. (L 817/1992, 2 luku, 7 §.)

4.3 Jarrutöiden kirjanpito

1. Korjaamolla on oltava talletettuna ja järjestettynä ajoneuvokohtaisesti tiedot suorittamistaan luvanvaraisista korjauksista. Tiedoista on kohtuullisen helposti käytävä ilmi korjauksen päivämäärä sekä korjauksen laatu ja tarkempi kohde ajoneuvotietojen perusteella.

2. Luvanvaraisia korjauksia koskevat tiedot on säilytettävä korjausvuotta seuraavan kalenterivuoden loppuun. (L 817/1992, 2 luku, 8 §.)

Korjaustodistus täytetään aina jarrutöitä suoritettaessa ajoneuvokohtaisesti. Tähän asti yrityksessä jarrutyöt on kirjattu käsin tulostetuille korjaustodistuksille, mutta nyt on tarkoitus siirtää korjaustodistukset kokonaan sähköiseen muotoon. Korjaustodistus pohja löytyy Trafín sivuilta. Korjaustodistukset ovat tulevaisuudessa yhdessä paikassa, sähköisessä muodossa, helposti tarkasteltavissa. Korjaustodistukseen (liite 1) vaaditaan seuraavat tiedot:

- ajoneuvon rekisterinumero
- ajoneuvon valmistenumero
- ajoneuvon merkki ja malli
- ajoneuvon korjannut yritys
- osoite ja puhelinnumero
- jarruluvan numero
- ajoneuvon korjannut henkilö
- selostus tehdyistä jarrutöistä
- paikka ja aika
- allekirjoitus sekä nimenselvennys.

5 AJONEUVOKALUSTO

Kalustoon kuuluu seitsemän ajoneuvoyhdistelmää. Kokonaismassaltaan kalustosta löytyy kolmea eri luokkaa: 64-, 68- ja 76- tonnisia. Kaikki kuorma-autot ovat merkiltään ruotsalaisia Volvoja, FH- ja FM-malleja. Perävaunut ovat suomalaisvalmisteisia ja niitä löytyy useammalta valmistajalta. Käytössä olevista kuorma-autoista vanhin on käyttöönotettu vuonna 2007 ja uusin vuonna 2014. Kaikki autot ja perävaunut on varustettu EBS-jarrujärjestelmällä.

5.1 Kuorma-autot



Kuva 4. Viisiakselinen Volvo FH.

Viisiakselisia kuorma-autoja (kuva 4) on käytössä kaksi kappaletta. Seuraavasta taulukosta (taulukko 2) käy ilmi kyseisten autojen ensirekisteröintipäivämäärät ja mittarilukemat. Mittarilukemat on kirjattu ylös autojen matkamittareista 8.4.2015. Jokaisen kuorma-auton voimanlähde on Volvon 13 litrainen kuusisylinterinen ahdettu dieselmoottori.

Taulukko 2. Viisiakseliset autot.

Rekisteritunnus	Ensirekisteröintipäivä	Mittarilukema (km)
MLK-579	21.2.2014	163 300
BRJ-511	11.4.2014	139 500



Kuva 5. Neljäkselinen Volvo FM.

Neljäkselisiä kuorma-autoja (kuva 5) on käytössä viisi kappaletta. Alla olevasta taulukosta (taulukko 3) käy ilmi kyseisten autojen ensirekisteröintipäivämäärät ja mittarilukemat. Mittarilukemat on kirjattu ylös autojen matkamittareista 8.4.2015.

Taulukko 3. Neljäkseliset autot.

Rekisteritunnus	Ensirekisteröintipäivä	Mittarilukema (km)
NIC-781	7.3.2013	222 500
NHM-376	24.4.2009	784 900
KEI-920	11.4.2008	874 900
VRY-420	22.2.2008	824 600
SMY-656	10.4.2007	697 000

5.2 Perävaunut

Perävaunuja yritykseltä löytyy kolmelta eri valmistajalta, Auto Mäkinen, Laurinaho ja Käyttöauto Oy. Kaikki perävaunut ovat neljäkselisiä ja lisäksi kolme näistä kärkeistä on varustettu paripyörin. Perävaunut on varustettu P- Light Midi pysäköinti- valojärjestelmällä, joka lisää turvallisuutta pimeinä aikoina. Järjestelmän avulla

perävaunun parkkivalot pystytään kytkemään päälle, vaikka perävaunu on kytketty irti autosta.

Seuraavassa kuvassa esitellään (kuva 6) AM Automäkisen valmistama perävaunu, ilman paripyöriä. Samanlaisia perävaunuja on käytössä viisi kappaletta. Tämän jälkeen on (kuva 7) saman valmistajan paripyörällinen perävaunu. Ainoana rakenteellisena erona paripyörille sopivat akselit. Näitä on käytössä yksi kappale.



Kuva 6. AM Automäkisen yksikköpyörä perävaunu.



Kuva 7. AM Automäkisen valmistama perävaunu, paripyörin.

Parkanolaisen Laurinahon valmistama perävaunu (kuva 8) on rakennettu silmälläpitäen uusia kokonaismassoja, jotka tulivat voimaan syksyllä 2013. Rakenteellisena erona vanhempiin kääryihin verrattuna ovat paripyörälliset akselit. Kaikki paitsi viimeinen akseli on varustettu paripyörin. Viimeisen akselin ei tarvitse olla paripyörillä varustettu, että voidaan hyödyntää maksimi kantavuudet. Perävaunun massasta vähintään 65 prosenttia täytyy olla kohdistettuna paripyörällisille akseleille. Prosentti toteutuu kolmella paripyöräakselilla. Myös Käyttöauton Oy:n paripyörällinen perävaunut ovat rakennettu samanlaisella akselistorakenteella. Käytössä on myös AM Automäkisen valmistama paripyöräperäkärri (kuva 7), mutta siinä on jokaisella neljällä akselilla paripyörät.



Kuva 8. Laurinahon valmistama perävaunu, paripyörin.

5.3 Päällirakenteet

Käytössä on kahta erityyppistä päällirakennetta: "kippiauto" ja "painesäiliöauto". Kaikissa autoissa ilmanpaineen kuormanpurkulaitteille tuottaa vaihteistovoimanotosta käyttövoimansa saava ruuvikompressori. Hydraulikkapumppu saa käyttövoimansa moottorin jakopäästä. Päällekytkentä tapahtuu väyläohjattujen katkaisimien avulla.

5.3.1 Kippaava päällirakenne

Kuormapurkamisen hoidetaan kompressorin ja hydraulisesti pyörivän sulkusyöttimen avulla. Moottorin jakopäästä käyttövoimansa saava hydraulikkapumppu kytketään päälle ohjaamossa sijaitsevasta katkaisimesta. Toimintoja ohjataan alla näkyvästä venttiilikaapista (kuva 9) käsikäyttöisillä hydraulikkaventtiileillä lukuun ottamatta purkukompressorin kytkintä, joka on sähköinen. Seuraavassa kuvassa on venttiilikaappi ja alla listattuna eri venttiileiden toiminnot.



Kuva 9. Venttiilikaappi.

1. kipin nosto/lasku
2. syöttimen pyörittäminen/syöttimen nosto ja lasku
3. vetokidan kytkin
4. oikeanpuoleinen tukijalka
5. vasemmanpuoleinen tukijalka

6. lukot auki/kiinni
7. sulkusyöttimen kuristinventtiili
8. purkukompressorin päälle/pois kytkin

Kipillä varustetuissa autoissa (kuva 10) on jokaisessa auton taka-osassa runkoon kiinnitetyt hydrauliset tukijalat. Tukijalkojen ansioista voidaan kipata kaltevallakin alustalla turvallisesti ja rasitus taka-akseleille kipatessa pienenee.

Purkukompressorin voidaan kytkeä päälle joko auton ohjaamosta tai venttiilikaapista sijaitsevasta katkaisimesta. Katkaisin kytkee vaihteisto ulosoton päälle ja nostaa moottorin pyörintänopeuden ohjelmoidulle työnkierrosnopeudelle.



Kuva 10. Kippiauto.

Alla olevassa kuvassa (kuva 11) näkyy sulkusyöttimen pätyyn kiinnitetty hydraulikkamoottori, joka pyörittää syötintä. Moottorin pyörimisnopeus säädetään tilanteen mukaan venttiilikaapissa sijaitsevasta kuristinventtiilistä. Sama kuva havainnollistaa, miten hydraulinen tukijalka tukee autoa kippaustilanteessa. Kuvassa

auton alhaalta tulee syöttimelle paineilmaletku kompressorilta. Paineilma johdetaan auton perään runkoa myötäilevällä putkella ja perässä putki vaihtuu joustavaan letkuun.



Kuva 11. Hydraulikkamoottori, tukijalka ja ilmaletku.

Kippaavien autojen päällä olevat kontit ovat omavalmisteisia. Uusimmat kontit on rakennettu kokonaan alumiinista ja vanhemmissa konteissa runko on vielä teräksinen. Alla oleva kuva havainnollistaa kontin rakennetta päältä kuvattuna. Kuva on otettu kuorman lastaustilanteessa.



Kuva 12. Kontti yläpuolelta kuvattuna, lastaustilanteessa.

5.3.2 Painesäiliöauto

Painesäiliöauto (kuva 13) toimii eri tavoin. Autossa ei ole kippiä lainkaan, vaan säiliöön johdetaan paineilmaa ja rehu puretaan säiliöstä noin 0,8 baarin paineella, hieman tilanteesta riippuen. Painesäiliöyhdistelmällä pystytään purkamaan kuorma suoraan peräkärystä, eli ei tarvitse vaihtaa konttia. Painesäiliöyhdistelmällä kuitenkin voi kontin vaihtaa samalla tavalla kuin muillakin yhdistelmillä.

Painesäiliökontit ovat ulkomuodoltaan pyöreämpiä kuin kippikontit ja kontin päällä olevat kannet ovat rakenteeltaan täysin erilaisia ja kansien täytyy olla ilmatiiviit. Tämän tyyppisessä autossa ei tarvita kuormanpurkuun lainkaan hydraulikkaa,

vaan kuorman purku onnistuu ainoastaan ilmanpaineen avustamana. Tämän kaltaisissa yhdistelmissä on käytössä samanlainen purkukompressoriksi kuin kippaavissa autoissa.



Kuva 13. Painesäiliöauto.

Kuorma puretaan aukaisemalla säiliön ala-osassa sijaitsevia venttiileitä (kuva 14). Säiliö on jaettu kuuteen eri "lokeron" ja jokaiselle "lokerolle" on oma hanansa. Kuormaa voidaan purkaa yhdestä lokerosta kerrallaan. Ilmanpaine säiliöön johdetaan säiliöön etuvasemmalla sijaitsevasta putkesta. Paineilmaputkia ei siis ole tarvinnut vetää auton perään asti kompressorilta niin kuin kippaavissa autoissa.



Kuva 14. Painesäiliön etupään hanat.

Seuraavassa kuvassa on esitetty suoraan perävaunusta kuorman purkaminen. Peräkärryn säiliöön johdetaan auton säiliön putkiston kautta ilmanpaine.



Kuva 15. Kuormanpurku perävaunusta.

6 YRITYKSEN AUTOJEN JA PERÄVAUNUJEN KUNNOSSAPITO

Kuljetusliikkeen kaluston huoltojen ja korjauksien kohdalla haasteena on kiireisenä aikana ajanpuute. Ongelma on siis saada auto huoltoon, vaikka kaluston pitäisi samaan aikaan olla jatkuvasti tien päällä. Tieto huoltojen ja korjausten tarpeesta tulee yleensä puhelimitse auton kuljettajalta. Kuljettajilla on autoissa tiedossa autojen määräaikaishuoltojen huoltovälit ja huoltovälin täytyessä kuljettaja ilmoittaa siitä korjaamolle.

6.1 Autojen ja perävaunujen kunnossapito

Kuljetusliikkeen autoille on käytössä kaksi hieman toisistaan poikkeavaa huolto-ohjelmaa. Toinen huolto-ohjelma on laadittu niin sanotuille pitkän matkan autoille ja toinen lyhyen matkan autoille. Suurimpana erona lyhyen matkan autoille on määritelty moottoriöljynvaihto väliksi 15 000 km kun taas pitkän matkan autoilla vaihtoväli on 20 000 km. Kummatkin huolto-ohjelmat ovat lähes samat, lukuun ottamatta eri huoltovälejä. (Toivola 2015.)

Perävaunujen kunnossapito rajoittuu tarkistuksiin ja rasvauksiin. Myös perävaunulle suoritetaan rasvaus samalla, kun auto saapuu rasvaukseen. Varsinaisia huolto-kohteita ei perävaunuissa rasvauksen lisäksi ole. (Toivola 2015.)

6.2 Päällirakenteiden kunnossapito

Sulkusyöttimien (kuva 16) huoltotöitä ovat esimerkiksi kumitiivisteiden vaihto, laakereiden vaihto ja syöttimen käyttövoimana toimivan hydraulikkamoottorin vaihto. (Toivola 2015.)



Kuva 16. Sulkusyötin.

Kompressorien valmistaja on amerikkalainen Gardner Denver. Kompressorien ainoa määräaikaishuolto on öljynvaihto, öljyt vaihdetaan muun huollon yhteydessä 80 000 kilometrin välein. Jokaisen määräaikaishuollon yhteydessä kompressori tarkistetaan. Korjaustöitä ovat laakereiden ja tiivisteiden vaihdot. Kompressorin huoltoon liittyy myös sitä pyörittävä kardaani. Kardaenin ristikkoniveliä täytyy rasvata ja joskus niitä vaihdellaan uusiin. Kompressori saa voimansa vaihteistoulosotolta. (Toivola 2015)

6.3 Kunnossapidon seuranta

Autojen huolto- ja korjaustoimenpiteet on tähän asti kirjattu käsin ylös jokaisesta autosta löytyviin huoltovihkoihin. Tästä aiheutuu välillä tulkintaongelmia, kun ei saada selvää huoltovihkojen muistiinpanoista. Päällirakenteiden huoltojen kirjaus ei ole ollut yhtä järjestelmällistä. Huolto- ja korjaustietoja on ylhäällä monessa paikassa. Seurannan ollessa puutteellista hukataan aikaa korjaustietojen etsimiseen. Huolto- ja korjaustiedot tulee siis saada kirjattua helposti yhteen paikkaan. Tämän ansiosta ei tietoja tarvitse etsiä monesta eri paikasta.

7 HUOLTOJEN SEURANTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU

7.1 Saatavilla olevat seurantajärjestelmät

Markkinoilla on monia erilaisia kaupallisia kuljetusliikkeille suunnattuja seurantajärjestelmiä. Suurin osa seurantajärjestelmistä pitää sisällään itse kuljetuksien seurannan, mutta ei kaluston seurantaa. Kaluston huoltojen ja korjausten seurannalle on omat seurantajärjestelmänsä, mutta niitä ei ole markkinoilta niin montaa.

Seuraavassa on luettelo markkinoilla olevista kuljetusliikkeille suunnatuista seurantajärjestelmistä.

- Mercedes Benz – Fleetboard
- Scania – Fleetmanagement
- Volvo – Dynafleet
- Suit Networks
- Taipale Telematics
- Econen FI.

Suosituimmat näistä ovat luonnollisesti autovalmistajien omat järjestelmät eli Mercedes Benzin Fleetboard, Scanian Fleetmanagement ja Volvon Dynafleet. Edellä mainitut ovat kaluston seurannan ja kuljetuksen seurannan yhdistelmiä.

Econen FI-järjestelmän huoltojen ja korjausten seurantaa markkinoidaan seuraavasti:

Econen FI järjestelmällä voit pitää kirjaa ajoneuvojen ja perävaunujen huolloista, tehdyistä korjauksista ja lähestyvistä vuosikatsastuksista. Ajojärjestelijä tai korjaamopäällikkö näkee vaivattomasti milloin ajoneuvo on vietävä vuosikatsastukseen tai vaikkapa peräöljyt on vaihdettava. (Paetronics 2012, Viitattu 10.3.2015.)

Tiedot syötetään Ecoweb Managerin ajoneuvo- ja perävaunurekisteriin jolloin ohjelma varoittaa automaattisesti lähestyvistä huoltotoimenpiteistä. Tämä helpottaa työvuorojen ja kaluston käytön suunnittelua. Tehdyistä huolto ja korjaustoimenpiteistä kerätään myös kustannustietoa. Tämä mahdollistaa esimerkiksi ajoneuvotyypikohtaisen kuluseurannan. (Paetronics 2012, Viitattu 10.3.2015.)

Edellä esitetty lainaus kuvaa melko hyvin sitä, mitä myös tämän opinnäytetyön tuloksena saadaan. Omassa järjestelmässä päällirakenteiden huollot ja korjaukset ovat myös isossa roolissa, koska kyseinen kalusto on varustettu suhteellisen monimutkaisilla päällirakenteilla verrattuna yksinkertaisempaan kuljetuskalustoon, mitä tien päällä pääasiassa liikkuu.

Volvon oma palvelu Dynafleet tarjoaa tarkkaa ajoneuvokohtaista tietoa esimerkiksi ajon taloudellisuudesta, ajankäytöstä, sijainnista, työajoista ja suurena etuna kyseisen järjestelmän kohdalla on se, että jokaisessa uudessa Volvo- kuorma-autossa on Dynafleetin edellyttämä varustus jo valmiina. Palvelun saa käyttöönsä maksamalla ajoneuvokohtaista kuukausimaksua. Huoltoja ajatellen palvelun avulla pystytään lukemaan etänä auton vikakoodeja ja häiriöilmoituksia. Lisäksi nähdään ajotietokoneen tiedoista, koska seuraava huolto on edessä, esimerkiksi ajomäärä seuraavaan öljynvaihtoon, ilmansuodattimen vaihtoon ym. Tämänkaltainen järjestelmä auttaa kuljetuskaluston tehokkaan käytön suunnittelua, kun saadaan monen eri muuttujan tiedot näkyville etänä. Kuljetustehtävät pystytään suunnittelemaan huoltojen kannalta järkevästi.

7.2 Seurantajärjestelmän vaatimukset

Heti opinnäytetyön alkumetreillä käytiin läpi korjaamopäällikkö Kari Toivolan kanssa asioita, mitä tulee sisällyttää seurantajärjestelmään. Asiaa saatiin heti kasaan huomattavasti ja seurantajärjestelmän laajuus alkoi selkeytyä. Tarkoitus olisi saada aikaan järjestelmä, jonka avulla pystytään seuraamaan kuljetuskaluston kaikkia osa-alueita.

Seurantajärjestelmän pitää olla riittävän helppolukuinen, ettei tulkintaan kulu turhaan aikaa. Järjestelmän käyttö pitää olla riittävän yksinkertaista, että sitä pystyvät käyttämään henkilöt, jotka eivät ole tietokoneiden kanssa ammattilaisia.

Ajoneuvojen renkaita ei otettu järjestelmään mukaan, koska niiden aktiivinen seuranta olisi vaikeaa, koska renkaita siirrellään paikasta toiseen vähän väliä. Renkaiden yksilöllinen seuranta olisi haastavaa toteuttaa ja sillä ei kuitenkaan suuria hyötyjä saavuteta.

7.3 Oma seurantajärjestelmä

Seurantajärjestelmää päätettiin lähteä luomaan Excel-pohjaan. Excel on helppokäyttöinen ohjelma ja sen ominaisuudet täyttävät melko hyvin kyseisen seurantajärjestelmän vaatimukset. Yhtenä puuttena ohjelmassa on, ettei ohjelmaan pysty luomaan muistutuksia, jotka tietyin väliajoin muistuttaisivat tietyistä toimenpiteistä.

Paljon aikaa kului sen miettimiseen, miten Excel-taulukoista saadaan mahdollisimman selkeät ja helppokäyttöiset. Tärkeää oli myös Excel-pohjissa tehtyjen toimenpiteiden kanssa päivämäärän syöttäminen mahdollisimman yksinkertaisesti sille tarkoitettuun soluun. Asiaa tutkittuani päädyin ratkaisuun, jonka tuloksena päivämäärän pystyy syöttämään vain kolmella hiiren painalluksella haluttuun soluun käyttämättä näppäimistöä. Tämän ominaisuuden aikaansaamisessa käytettiin apuna Excelin Visual Basic-koodia, lisäämällä niin sanottu ”pop up calendar”. Excel-ohjelman peruskäyttö on tullut tutuksi opiskelujen aikana, joten se ei tuottanut vaikeuksia opinnäytetyön teon aikana. Muutamia erikoisempia asioita Exceliin liittyen piti opetella myös, esimerkiksi kalenterin luominen Exceliin oli uusi asia.

Aikaa kului myös olemassa olevien huoltotietojen kirjaamisessa taulukoihin. Järjestelmään kirjattiin muun muassa olemassa olevat tiedot rehukompressoreista, sulkusyöttimistä ja katsastusaikatauluista. Konteista allekirjoittaneella ei ollut kaikkia huoltotietoja hallussa. Autojen aikaisempia huoltotietoja ei tässä vaiheessa lähdetty kirjaamaan järjestelmään, vaan se tehdään myöhemmin, kun järjestelmä otetaan käyttöön yrityksessä. Paljon ajettujen vanhempien autojen kohdalla ei koko huoltohistoriaa lähdetä siirtämään järjestelmään, ainoastaan uusimmista autoista kirjataan koko huoltohistoria. Vanhempien autojen kohdalla huolto-ohjelmat sähköisessä järjestelmässä muokataan alkamaan vasta nykyhetkestä, jolloin esimerkiksi huolto-ohjelma saattaa alkaa vastaa 700 000 kilometrin kohdalta.

Pidimme palaverin kuljetusliikkeen edustajien kanssa 18.4.2015. Palaverissa kävimme läpi seurantajärjestelmän alustavia Excel-pohjia. Muutamia epäkohtia tuli ilmi, mutta kokonaisuutena järjestelmä vaikutti puolin ja toisin toimivalta. Palaverin jälkeen Excel-pohjat valmistuivat nopeasti pienten muutosten ja lisäysten jälkeen. Esimerkkinä lisäyksestä järjestelmään oli katsastusaikataulujen seurantaan liittyen mahdollisuus lisätä tieto siitä, läpäisikö ajoneuvo katsastuksen ensimmäisellä ker-

ralla vai tarvittiinko jälkitarkastus. Tämän lisäksi tekstikenttä, mihin kirjataan jälkitarkastukseen johtanut syy.

Ajoneuvot yksilöidään seurantajärjestelmässä rekisterinumeron perusteella (perävaunut ja autot) ja päällirakenteet (kontit, sulkusyöttimet ja purkukompressorit) yrityksen oman numeroinnin mukaan. Sulkusyöttimiä ja kompressoreja vaihdellaan välillä autojen välillä ja näin ollen olisi vaikeaa pysyä selvillä ilman numerointia, missä mikäkin komponentti on kullakin hetkellä. Yksilöllinen seuranta olisi mahdollista ilman numerointia.

Seurantajärjestelmä tullaan ottamaan käyttöön täydessä laajuudessaan kevään 2015 aikana. Korjaamotilaan hankitaan kannettava tietokone, jonka avulla seurantajärjestelmää pääasiassa käytetään. Seurantajärjestelmään pääsee sisälle myös toimiston puolella. Aluksi mietittiin, että järjestelmää käytettäisiin tablet- tietokoneelta, mutta sen kirjoitusominaisuudet häviävät kannettavalle tietokoneelle ja Excel- tiedosto ei välttämättä näy tai toimi oikein kun kyseessä on Android-käyttöjärjestelmällä varustettu tablet-tietokone. Kannettavan tietokoneen kestävyys korjaamo-olosuhteissa voi olla ongelma, mutta seurantajärjestelmää ei tule päivitettyä aktiivisesti, jos sitä ei pystytä tekemään heti korjaamohallissa. Jonkinlaisen suojan tietokone vaatii. Vaihtoehtona on hankkia iskun- ja pölynkestävä kannettava tietokone esimerkiksi Panasonic Toughbook.

Myös kuljettajalle voitaisiin antaa mahdollisuus päästä lukemaan seurannan tietoja. Tämä onnistuisi autoista jo löytyvällä tablet- tietokoneella. Kyseessä olisi ainoastaan lukuoikeus. Kuljettajalle ei anneta oikeutta muokata tai päivittää seurantajärjestelmää, koska tästä seuraisi helposti ongelmia seurannan tietojen paikkaansa pitävyyden kanssa. Järjestelmä lukitaan salasanalla ja vain salasanan avulla voidaan tietoja muokata.

8 SEURANTAJÄRJESTELMÄN ESITTELY

Seuraavaksi käydään läpi seuranjärjestelmän eri osa-alueet. Esittelyssä käytettiin kuvan kaappausta Excel-taulukoista. Allekirjoittaneen mielestä tämä on selkein tapa esitykseen.

Ensimmäisenä esitellään taulukko sulkusyöttimien huoltohistoriasta (taulukko 4). Taulukossa on sarakkeet autojen rekisterinumerolle (tarkoittaa autoja, joissa kyseinen syötin on ollut kiinni ja alimpana auto, jossa se on viimeisimpänä ollut kiinni), korjaus- ja huoltotoimenpiteiden suorittamispäivämäärä ja sarake itse toimenpiteen selventämiseen. Jokaisen syöttimen kohdalla on lisäksi alareunassa valintalaatikko, jota painamalla alhaalle ilmestyy teksti ”MYYTY/LAITETTU ETEENPÄIN”, joka valitaan siis, kun syötin ei enää ole yrityksen käytössä. Huoltohistoria jää muistiin vaikka syötintä ei enää käytössä olekaan. Tämän avulla on helppo vertailla syöttimiä toisiinsa tulevaisuudessa. Taulukkojen käyttöä helpottamaan lisättiin vielä kommentit muutamiin soluihin, jotka selventävät, mitä kyseiseen sarakkeeseen tulisi syöttää.

Taulukko 4. Sulkusyöttimet.

SULKUSYÖTTIMIEN HUOLTOHISTORIA					
SYÖTIN 1			SYÖTIN 2		
AUTO:	PVM:	TOIMENPIDE:	2 lokeroinen		
AUTO:	PVM:	TOIMENPIDE:	AUTO:	PVM:	TOIMENPIDE:
AZC	.4.2008	Siirretty KEI:hin	BZO	.2.2008	Siirretty VRY:hyn
KEI	.2.2009	Kummitettu joka toinen siipi	VRY	2.11.2009	Päädtyt putsattu ja saranat tiivistetty, laakerit hyvät
	4.6.2009	Kummitettu loputkin siivet	MLK	22.12.2009	Uusi moottorinpuoleinen laakeri
	9.10.2009	Talliin lattialle, ei pelaa		27.2.2014	Siirretty MLK:hon hydraulimoottoreineen
	26.3.2010	Myity Lapinjärvelle			
<input checked="" type="checkbox"/>		MYYTY/LAITETTU ETEENPÄIN	<input type="checkbox"/>		

Alla olevassa taulukossa (taulukko 5) havainnollistetaan Excel-pohjaan lisätyt kommentit. Taulukkojen käyttö on helppoa ohjeistuksien avustamana, koska ne selventävät, mitä tai miten kyseiseen sarakkeeseen tulisi syöttää. Taulukkoon on syötetty olemassa oleva huoltohistoria.

Taulukko 5. Ohjeteksti.

SYÖTIN 1		
AUTO:	Ohje: Auto, missä syötin kiinni, alimpana nykyinen auto	TOIMENPIDE:
AZC	.4.2008	Siirretty KEI:hin
KEI	.2.2009	Kummitettu joka toinen siipi
	4.6.2009	Kummitettu loputkin siivet
	9.10.2009	Tallin lattialle, ei pelaa
	26.3.2010	Myity Lapinjärvelle
<input checked="" type="checkbox"/>	MYyty/LAITETTU ETEENPÄIN	

Seuraavana on auton huoltojen ja korjausten seurantaan tehty taulukko (taulukko 6). Yläreunassa lukee kyseessä olevan auton rekisterinumero ja onko kyseessä "Raision auto" vai "Suomen rehun auto" (pitkän matkan ja lyhyen matkan auto). Jokaiselle autolle laaditaan oma taulukko rekisterinumeron mukaan. Lisäksi mainittuna on huoltoväli 20 000. Huoltovälin voi muuttaa kyseiseen soluun ja se muuttuu myös siitä taulukkoon. Jokaisen määräaikaishuoltovälin alla on kenttä mihin syötetään auton tarkka ajomäärä, kun määräaikaishuolto on suoritettu.

Taulukossa punaisella on merkitty määräaikaishuoltovälit. Määräaikaishuoltojen alle on listattu aina kyseessä olevat huoltotoimenpiteet, esimerkiksi moottorin öljynvaihto + suodattimet. Huoltotoimenpiteiden perässä, oikealla on kenttä "HUOLLON MUISTIINPANOT", johon kirjataan huomioita liittyen määräaikaishuoltoihin. Jokaisen määräaikaishuollon kohdalla on vasemmassa reunassa sininen valintalaatikko, jota painamalla ilmestyy sen viereiseen soluun teksti "SUORITETTU" (taulukko 7). Tämä helpottaa taulukon tulkintaa, kun nähdään, mitkä määräaikaishuollot on jo suoritettu. Näihin taulukoihin lisättiin myös ohjeita päivämäärän, huollon kuittauksen ja kilometrilukeman syöttämiseen, kuten aiemmin mainittujen sulkusyöttimien kohdalla. Määräaikaishuoltojen välissä on tila "MUU HUOLTOTYÖ", johon kirjataan muita huolto- ja korjaustöitä. Määräaikaishuoltojen ja muiden huol-

totöiden kohdalle merkitään aina päivämäärä ja kilometrit matkamittarista. Excel-
taulukon alareunasta valitaan eri tauluista kyseisen ajoneuvon huoltojen seuranta.
Taulukot on nimetty ajoneuvojen rekisterinumeroiden mukaan.

Taulukko 6. Auton huoltojen seuranta.

SMY-656		AUTON HUOLTOJEN SEURANTA			
RAISION HUOLTO-OHJELMA		HUOLTOVÄLI: 20000			
PVM/KUITTAUS	KM/MITTARILUKEMA	MÄÄRÄAIKAISHUOLTO		HUOLLON MUISTIINPANOT	
<input type="checkbox"/>	20 000	HUOLLOT	Alustan ja perävaunun rasvaus		
		TARKISTUKSET	Vaihteisto, kompura ja perä		
PVM	MITTARILUKEMA	MUU HUOLTOTYÖ			
PVM/KUITTAUS	KM/MITTARILUKEMA	MÄÄRÄAIKAISHUOLTO		HUOLLON MUISTIINPANOT	
<input type="checkbox"/>	40 000	HUOLLOT	Alustan ja perävaunun rasvaus	Moottorin öljynvaihto + suodattimet	
		TARKISTUKSET	Vaihteisto, kompura ja perä		
PVM	MITTARILUKEMA	MUU HUOLTOTYÖ			
PVM/KUITTAUS	KM/MITTARILUKEMA	MÄÄRÄAIKAISHUOLTO		HUOLLON MUISTIINPANOT	
<input type="checkbox"/>	60 000	HUOLLOT	Alustan ja perävaunun rasvaus		

Taulukko 7. Auton huoltojen seuranta, malliksi täytetty.

SMY-656		AUTON HUOLTOJEN SEURANTA			
RAISION HUOLTO-OHJELMA		HUOLTOVÄLI: 20000			
PVM/KUITTAUS	KM/MITTARILUKEMA	MÄÄRÄAIKAISHUOLTO		HUOLLON MUISTIINPANOT	
<input checked="" type="checkbox"/>	25.3.2015	20 000	HUOLLOT	Alustan ja perävaunun rasvaus	
	SUORITETTU	20012	TARKISTUKSET	Vaihteisto, komppari ja perä	
PVM	MITTARILUKEMA	MUU HUOLTOTYÖ			
PVM/KUITTAUS	KM/MITTARILUKEMA	MÄÄRÄAIKAISHUOLTO		HUOLLON MUISTIINPANOT	
<input checked="" type="checkbox"/>	25.3.2015	40 000	HUOLLOT	Alustan ja perävaunun rasvaus	Moottorin öljynvaihto - suodatimet
	SUORITETTU	39968	TARKISTUKSET	Vaihteisto, komppari ja perä	
PVM	MITTARILUKEMA	MUU HUOLTOTYÖ			

Perävaunujen huoltojen seuranta (taulukko 8) saa olla huomattavasti yksinkertaisempi kuin autojen huoltojen seuranta. Huoltokohteita ei peräkärnyssä ole lähellekään niin paljon. Ainoa määräaikaishuolto peräkärnyille on rasvaus.

Taulukko 8. Perävaunujen huoltojen seuranta.

PERÄVAUNUT		
REK:	HUOLLOT:	
DAN-997	PVM:	toimenpide:
AM PERNIÖ		
PARIPYÖRÄT		
VETURI:		
REK:	HUOLLOT:	
DBR-274	PVM:	toimenpide:
LAURINAHO		
PARIPYÖRÄT		
VETURI:		
BRJ		

Kontit on numeroitu yrityksen oman numeroinnin mukaan. Numeroinnin ansiosta kontit pystytään yksilöimään. Huolto- ja korjaustöitä tarvitsee tehdä melko harvoin, mutta työt ovat usein isoja ja aikaa vieviä. Pienempiä töitä ovat väliseinien vaijerien korjaukset ja kontin jalkojen korjaukset.

Taulukossa (taulukko 9) jokaisen kontin kohdalla on kirjattuna muutamia perustietoja kontista. Ensimmäinen oranssi laatikko kertoo kontin numeron ja siitä vasemmalle lähdetessä ensimmäisessä laatikossa lyhyt perustieto kontista. Taulukon esimerkissä teksti "REHUKONTTI MOVERE", tarkoittaa kippikonttia, jossa on Moveren teipit kyljissä. Seuraava laatikko kertoo vuosimallin (kyseisestä kontista ei saatavilla) ja sen jälkeen kontin tyhjäpaino. Viimeisessä laatikossa on sen auton

rekisterinumero, minkä päällä kontti on. Näiden tietojen alla on päivämäärä ja toimenpide sarakkeet, joihin syötetään tiedot ja päivämäärät tehdyistä huolto- ja korjaustoimenpiteistä.

Taulukko 9. Konttien huoltojen seuranta.

KONTTIEN HUOLTOJEN SEURANTA				
1	REHUKONTTI MOVERE	TEHTY: -	PAINO: 2750	AUTO: KEI
PVM:	TOIMENPIDE:			
2004	KOROTETTU			
2	REHUKONTTI MOVERE	TEHTY: -	PAINO: 2700	AUTO: KEI
PVM:	TOIMENPIDE:			
2004	KOROTETTU			

Rehukompressorien huoltojen seuranta (taulukko 10) on pohjaltaan lähes samanlainen kuin sulkusyöttimien huoltojen seuranta. Lisänä verrattuna syöttimien seurantaan on ainoastaan laatikko, johon syötetään tieto, onko kyseessä mm-koko vai tuuma koko (kumpaakin on käytössä), sekä sen vieressä oleva laatikko, johon syötetään kompressorin vuosimalli, jos se on saatavilla. Muuten taulukko on samanlainen. Kompressorit on yksilöity yrityksen oman numeroinnin mukaan.

Taulukko 10. RehuKompressorien huoltohistoria.

REHUKOMPRESSORIEN HUOLTOHISTORIA							
KOMPRESSORI 1		mm KOKO	-	KOMPRESSORI 2		mm KOKO	-
AUTO:	PVM:	TOIMENPIDE:		AUTO:	PVM:	TOIMENPIDE:	
AZC	4.4.2008	Stefa+etulaakeri+sivuvaaksilan takalaakeri vaihdettu		BZO	11.4.2007	Siirretty BUI:hin	
UXY	28.9.2009	Molempien takapään laakerien vaihto		BUI	21.4.2008	Molempien takapään laakerien vaihto	
	2.5.2011	Tallin lattialle, puhaltaa öljyt huohottimesta ja etustefasta pihalle			5.11.2009	Molempien takapään laakerien vaihto	
	23.5.2011	Meni vaihdossa Algolille tehdas korjattuun			15.3.2010	Etupään stefaa uusittu 38/60mm liimalla	
					11.5.2010	Molempien takapään laakerien vaihto	
					4.7.2011	Tallin lattialle, puhaltaa öljyt huohottimesta ja etustefasta pihalle	
					25.7.2011	Meni vaihdossa Algolille tehdaskorjattuun	
<input checked="" type="checkbox"/>		MYYTY/LAITETTU ETEENPÄIN		<input checked="" type="checkbox"/>		MYYTY/LAITETTU ETEENPÄIN	
KOMPRESSORI 3		mm KOKO	2001	KOMPRESSORI 4		tuuma KOKO	-

Katsastusaikataulujen seuranta (taulukko 11) pitää käyttäjän kohdalla sisällään pääasiassa päivämäärien syöttämistä. Taulukossa 12 esitetään perävaunujen katsastusaikataulujen seuranta. Taulukko on muuten samanlainen kuin autojen seuranta, paitsi siitä on jätetty pois nopeuden rajoittimen tarkastus, piirturin tarkastus sekä kuivaimen kalibrointi. Taulukkoon lisättiin vasemmalle jokaisen ajoneuvon kohtaan valintalaatikon, jossa käyttäjältä kysytään, läpäisikö ajoneuvo katsastuksen ensimmäisellä yrityksellä vai tarvittiinko jälkitarkastus. Jos valitaan ”kyllä”, oikealle ajoneuvon kohtaan ilmestyy teksti ”ekalla läpi”, kun taas vastataan ”ei” tule vasemmalle teksti ”hylkäämisen syy” ja viereiseen tekstikenttään voidaan kirjoittaa syy. Jokaisen ajoneuvon kohdalla lukee lisäksi seuraavan katsastuksen aikaväli. Samanlaiset taulukot monistetaan jatkumaan tästä vuodesta eteenpäin tulevaisuuteen, jolloin edellisten katsastusten tiedot jäävät muistiin.

Taulukko 11. Katsastusaikataulut (autot).

2015							
AUTOT							
	ENSIREK. PÄIVÄ	NOP. RAJOITTIMEN TARKASTUS	PIIRTURIN TARKASTUS	KUIVAIMEN KALIBROINTI	JARRUSOVITUS + SAVUT	KATSASTUS	KATSASTUKSEN LÄPÄISY KERRALLA
MLK-579	21.2.2014						<input checked="" type="checkbox"/> KYLLÄ <input type="checkbox"/> EI
EKALLA LÄPI	SEURAAVAN KATSASTUKSEN AIKAVÄLI:				-		
BRJ-511	11.4.2014						<input checked="" type="checkbox"/> KYLLÄ <input type="checkbox"/> EI
EKALLA LÄPI	SEURAAVAN KATSASTUKSEN AIKAVÄLI:				-		
NIC-781	7.3.2013						<input type="checkbox"/> KYLLÄ <input checked="" type="checkbox"/> EI
	SEURAAVAN KATSASTUKSEN AIKAVÄLI:				-		HYLKÄÄMISEN SYY:
SMY-656	10.4.2007						<input type="checkbox"/> KYLLÄ <input type="checkbox"/> EI
	SEURAAVAN KATSASTUKSEN AIKAVÄLI:				-		

Taulukko 12. Katsastusaikataulut (perävaunut).

PERÄVAUNUT							
	ENSIREK. PÄIVÄ	JARRUSOVITUS	KATSASTUS				KATSASTUKSEN LÄPÄISY KERRALLA
DGA-689	17.6.2014						<input type="checkbox"/> KYLLÄ <input type="checkbox"/> EI
	SEURAAVAN KATSASTUKSEN AIKAVÄLI:			17.12.2014	-		
DBR-274	21.3.2014		8.12.2014				<input type="checkbox"/> KYLLÄ <input type="checkbox"/> EI
	SEURAAVAN KATSASTUKSEN AIKAVÄLI:			21.9.2015	-	21.3.2016	
DAN-997	14.10.2013						<input type="checkbox"/> KYLLÄ <input type="checkbox"/> EI
	SEURAAVAN KATSASTUKSEN AIKAVÄLI:			14.4.2015	-	14.10.2015	

9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Excel-pohjista pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeät ja helppokäyttöiset ja siinä onnistuttiin hyvin. Taulukot ovat helppolukuisia ja kuka tahansa osaa niitä käyttää. Seurantajärjestelmän ansiosta yrityksen huolehtiminen huolloista ja katsastuksista helpottuu ja selkeytyy. Kun kaikki tarpeellinen tieto huolloista, korjauksista ja katsastuksista löytyy seurantajärjestelmästä, yrityksen ei tarvitse uhrata niin paljon resursseja, jotta pystytään tietämään kaluston tämänhetkinen huollon tarve ja tilanne katsastusaikataulujen kanssa. Seurantajärjestelmän tiedot täytyy päivittää riittävän usein, jotta seurannasta on hyötyä. Ainakin seurannan käyttöönottovaiheessa on seurannan riittävä päivittäminen varmasti haaste yritykselle.

Varsinainen seurantajärjestelmä tullaan ottamaan kuljetusliikkeessä käyttöön vasta opinnäytetyön valmistuttua. Tästä syystä työhön ei saatu mukaan seurantajärjestelmän käyttäjäkokemuksia kuljetusliikkeen henkilöstöltä. Käyttöönoton alkuvaiheilla resursseja kuluu tietojen syöttämiseen järjestelmään ja toimintaperiaatteen sisäistämiseen. Seurantajärjestelmän ansioista yleiskuva kaluston kunnossapidosta selkeytyy.

Opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin ja saatiin aikaan yrityksen tarpeisiin räätälöity seurantajärjestelmä. Seurantajärjestelmään voidaan tulevan kesän aikana tehdä muutoksia helposti, koska olen kesätöissä yrityksessä ja näin ollen paikalla, kun seuranta otetaan käyttöön ja mahdollisia muutoksia voidaan suorittaa.

Opinnäytetyön alkumetreillä aloituspalaverissa mietittiin jo työn jatkokehitystä. Mielissä oli, että seurantajärjestelmän pohjia, jotka tämän työn tuloksena syntyvät, pystyttäisiin hyödyntämään jatkossa, kun seurantajärjestelmä halutaan siirtää kokonaan nettipohjaiseksi. Ajatus siitä, että seurantajärjestelmätiedostot olisivat vain yhdellä tietokoneella, tuntuu hieman kömpelöltä. Paljon suurempi hyöty seurannasta saadaan irti, kun järjestelmään pääsee käsiksi monelta eri tietokoneelta tai vaikkapa älypuhelimelta. Seurannan siirtäminen nettiin mahdollistaisi seurannan tarkastelun ja päivittämisen mistä tahansa ja milloin tahansa esimerkiksi kotoa omalta tietokoneelta tai vaikkapa tablet-tietokoneelta. Tiedostojen lataaminen pilvipalveluun ei vaadi paljon vaivaa ja sieltä käsin kuka tahansa, kenellä on tunnukset käsissään pilvipalvelutilille, pystyy tarkastelemaan ja päivittämään seurantatie-

dostoja. Vaihtoehtoja pilvipalvelun tarjoajista löytyy esimerkiksi Microsoft Onedrive, Google Drive ja Dropbox. Pilvipalveluun luodaan yritykselle oma tili ja tilin tunnukset annetaan niitä tarvitseville käyttöönsä.

Oli helppo valinta lähteä tekemään opinnäytetyötä kyseiselle kuljetusyritykselle, koska olen toiminut yrityksessä ajoneuvoyhdistelmäkuljettajan tehtävissä. Kalustosta löytyy siis kokemusta ja tietämystä paljon jo ennestään ja yrityksen henkilöstö on tuttua. Syksyllä 2014 suoritin myös yhden projektiopintojakson projekteista yritykseen aiheena uuden työntekijän perehdytysopas.

Opinnäytetyön aihe oli mielenkiintoinen ja tietoa sai aina nopeasti ammattitaitoiselta työporukalta. Työ eteni suhteellisen mukavasti pienellä aikataulutamisella, mutta helmikuun lopussa alkanut sairausloma asetti työn tauolle. Työn suorittamista auttoi osaltaan myös työharjoittelukokemus Käyttöauto Oy:n raskaan kaluston (Volvo trucks) korjaamolta. Huoltojen seurantajärjestelmää suunniteltaessa on varmasti positiivinen asia, jos on edes jonkinlainen kokemus ja ymmärrys raskaan kaluston korjaamon toiminnasta.

LÄHTEET

- A 19.12.2002/1245. Valtioneuvoston asetus liikenteessä käytettävien ajoneuvojen liikennekelpoisuuden valvonnasta.
- Järviö, J., Piispa, T., Parantainen, T. & Åström, T. 2007. Kunnossapito. 4. uudistettu painos. Helsinki: KP-Media Oy.
- Kiljunen, M., Pöntinen, M. & Tuppurainen, U. 1993. Auto- ja Kuljetusalan erikoistumisoppi 5. Kuljetus- ja työlaitteet.
- L 11.12.2002/1090. Ajoneuvolaki.
- Mikkonen, H. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Helsinki: KP-Media Oy.
- Paetronics. Huollot ja korjaukset. 2012. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.3.2015]. Saatavana: <http://www.paetronics.fi/fi/huollot-ja-korjaukset>
- PSK 6201. 2011. Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät. PSK Standardisointiyhdistys ry.
- Santamanner, T. Korjaamopäällikkö. Käyttöauto Oy. Volvo trucks. Haastattelu 30.3.2015.
- Toivola, K. 2015. Korjaamopäällikkö. Kuljetusliike A. Myllymäki Oy. Haastattelu 11.2.2015.
- Volvo Optimised Service Plan. Volvo Trucks. [Verkkosivu]. [Viitattu 30.3.2015] Saatavana: <http://login.trucks.volvo.com/tpDefault.aspx?lang=fi-FI&market=FI>

LIITTEET

Liite 1. Jarrutöiden korjaustodistus

LIITE 1

KORJAUSTODISTUS

Ajoneuvon rekisterinumero	
Ajoneuvon valmistenumero	
Ajoneuvon merkki ja malli	
Ajoneuvon korjannut yritys	
Osoite ja puhelinnumero	
Jarruluvan numero	
Ajoneuvon korjannut henkilö	

Yllä olevaan ajoneuvoon on tehty toimestamme seuraavat korjaustoimenpiteet:

Vakuutamme antamamme tiedot oikeiksi ja työn tehdyksi asianmukaisesti ja ammattitaidolla.

Paikka ja aika:

Allekirjoitus ja nimenselvennys: