



**TEKNIikka JA LIIKENNE**

**Auto- ja kuljetustekniikka**

**Jälkimarkkinointi**

**INSINÖÖRITYÖ**

**KORJAAMOLAITTEIDEN YLLÄPITOJÄRJESTELMÄ**

**Työn tekijä: Ivan Kuznetsov  
Työn ohjaajat: Ismo Väisänen**

**Työ hyväksytty: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 2010**

**Heikki Parviainen  
lehtori**



## **ALKULAUSE**

Tämä insinööri työ tehtiin Autokeskus Oy:n Herttoniemen korjaamolle. Haluan kiittää työni ohjaajaa, jälkimarkkinointipäällikkö Ismo Väisästä, sekä työni valvojaa, lehtori Heikki Parviaista.

Helsingissä 30.3.2010

Ivan Kuznetsov

## TIIVISTELMÄ

<b>Työn tekijä:</b> Ivan Kuznetsov	
<b>Työn nimi:</b> Korjaamolaitteiden ylläpitojärjestelmä	
<b>Päivämäärä:</b> 30.3.2010	<b>Sivumäärä:</b> 41 s.
<b>Koulutusohjelma:</b> Auto- ja kuljetustekniikka	<b>Suuntautumisvaihtoehto:</b> Jälkimarkkinointi
<b>Työn ohjaaja:</b> Lehtori Heikki Parviainen	
<b>Työn ohjaaja:</b> Jälkimarkkinointipäällikkö Ismo Väisänen, Autokeskus Oy	
<p>Tässä insinööriyössä on esitelty korjaamolaitteiden ylläpitojärjestelmä, joka luotiin Autokeskus Oy:n Herttoniemen korjaamolle. Tarkoituksena oli luoda sellainen korjaamolaitteiden ylläpitojärjestelmä, joka auttaa tulevaisuudessa ylläpitämään laitteet luotettavan toimivina ja hyväkuntoisina.</p> <p>Työ aloitettiin kartoittamalla kaikki korjaamolaitteet. Kartoituksen tarkoitus oli myös luoda ylläpitojärjestelmälle laitteiden luettelot. Tämän jälkeen perehdyttiin kaikkiin korjaamolaitteiden huolto- ja käyttöohjekirjoihin, joista yritettiin saada laitteista mahdollisimman paljon tietoa. Lisäksi tutustuttiin korjaamolaitteita ja työturvallisuutta koskeviin lakeihin, sekä selvitettiin laitteille asetetut kalibrointi- ja huoltovaatimukset. Korjaamolaitteille myös tehtiin riskianalyysi, jossa selvitettiin, mitkä korjaamolaitteet ovat eniten riskin alaisia.</p> <p>Työn lopputuloksena saatu järjestelmä toimii korjaamon laitteiden ylläpidon apuna. Järjestelmän ansiosta kaikki korjaamolaitteiden tarvittava tieto on saatu samaan tiedostoon. Tulevaisuudessa järjestelmää hyödynnetään korjaamolaitteiden lisääntyessä.</p>	
<b>Avainsanat:</b> korjaamolaite, ylläpitojärjestelmä, laiteluettelo, riskianalyysi	

## ABSTRACT

**Name:** Ivan Kuznetsov

**Title:** Maintenance System for Workshop Equipment

**Date:** March 30 2010

**Number of pages:** 41

**Department:** Automotive engineering    **Study Programme:** After sales

**Instructor:** Heikki Parviainen, Senior Lecturer

**Supervisor:** Ismo Väisänen, After Sales Manager, Autokeskus Oy

This graduate study was carried out in co-operation with Autokeskus Oy, Herttoniemi. The main objective was to create a workshop equipment maintenance system that will help keep the workshop equipment in a reliable and good working condition.

The work was started by listing the workshop equipment. The purpose of this process was to create equipment catalogues for the maintenance system. Later on the technical documentation of each tool was carefully studied in order to obtain the maximum amount of information concerning every item. Legislation related to workshop equipment and occupational safety was examined for the requirements regarding calibration and service of the equipment. In addition, a separate risk analysis was made to identify what equipment is at most risk.

The system created in this study serves as a tool to maintain workshop equipment. With the help of the system all the necessary information regarding the workshop equipment is stored in the same file. In the future the benefits for using the system will become more evident as the amount of items grows.

**Keywords:** workshop equipment, risk analysis, list of equipment

# SISÄLLYS

## ALKULAUSE

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>AUTOKESKUS</b>	<b>1</b>
2.1	Autokeskus Oy yleisesti	1
2.2	Herttoniemen toimipiste	2
<b>3</b>	<b>KORJAAMOLAITTEET</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>KORJAAMOLAITTEITA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ</b>	<b>5</b>
4.1	CE-merkintä	5
4.2	Autonostimia koskeva lainsäädäntö	6
4.3	Työturvallisuuslaki	7
4.4	Työvälineitä koskeva valtioneuvoston asetus	7
<b>5</b>	<b>STANDARDIT JA LAATUKÄSIKIRJA</b>	<b>8</b>
5.1	Standardisointi	8
5.2	ISO 9000 -standardisarja	8
5.3	ISO 14000 -standardisarja	9
5.4	Laatukäsikirja	11
<b>6</b>	<b>AUTONVALMISTAJIEN VAATIMUKSET KORJAAMON LAITTEILLE</b>	<b>11</b>
6.1	Nissan	12
6.2	Chrysler, Dodge ja Jeep	12
6.3	Fiat, Alfa Romeo ja Lancia	13
<b>7</b>	<b>TARKISTETTAVAT JA KALIBROITAVAT LAITTEET</b>	<b>13</b>
<b>7.1</b>	<b>Autokeskuksen tarkistamat ja kalibroitavat laitteet</b>	<b>14</b>
7.1.1	<i>Momenttiavain</i>	14
7.1.2	<i>Jäähdytysnesteen pakkaskestävyysmittari</i>	15
7.1.3	<i>Rengaspainemittari</i>	15
<b>7.2</b>	<b>Ulkopuolisen yrityksen tarkastamat ja kalibroimat laitteet</b>	<b>16</b>
7.2.1	<i>Alustantarkastuslaite</i>	16

7.2.2	<i>Pakokaasutarkastuslaitteet</i>	17
7.2.3	<i>Ilmastointihuoltolaitteet</i>	17
7.2.4	<i>Rengastasapainotuskoneet</i>	18
7.2.5	<i>Ajovalojen suuntauslaitteet</i>	18
7.2.6	<i>Mikrometrit</i>	18
7.2.7	<i>Ohjauskulmien tarkastuslaite</i>	18
<b>8</b>	<b>KORJAAMOLAITTEIDEN HUOLTO</b>	<b>19</b>
<b>8.1</b>	<b>Korjaamolaitteiden huoltoja suorittavat yritykset</b>	<b>19</b>
8.1.1	<i>Tecalemit Oy Ab</i>	19
8.1.2	<i>Takuuhuolto Kommio R. Oy</i>	19
8.1.3	<i>Würth</i>	19
<b>8.2</b>	<b>Sopimukset korjaamolaitteiden huoltamisesta</b>	<b>20</b>
<b>8.3</b>	<b>Autonostimien huolto ja määräaikaistarkastukset</b>	<b>22</b>
<b>8.4</b>	<b>Käsityökalujen hankinta ja huolto</b>	<b>22</b>
<b>8.5</b>	<b>Automallikohtaisten erikoistyökalujen hankinta</b>	<b>23</b>
8.5.1	<i>Nissan</i>	23
8.5.2	<i>CJD</i>	23
8.5.3	<i>FGA</i>	24
<b>9</b>	<b>INSINÖÖRITYÖN VAATIMUKSET JA TAVOITTEET</b>	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>KORJAAMON LAITELUETTELO</b>	<b>25</b>
10.1	<b>Erikoistyökalujen ja laitteiden kartoitus</b>	<b>25</b>
10.2	<b>Laiteluettelo</b>	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>RISKIANALYYSI</b>	<b>27</b>
11.1	<b>Riskianalyysi käsite</b>	<b>27</b>
11.2	<b>Korjaamolaitteiden riskianalyysi</b>	<b>27</b>
11.3	<b>Riskianalyysin pohjalta tehdyt johtopäätökset</b>	<b>29</b>
11.3.1	<i>Sähkö</i>	30
11.3.2	<i>Paineilmakompressori</i>	30
11.3.3	<i>Autonostimet</i>	31
11.3.4	<i>Rengas- ja tasapainotuskoneet</i>	32
11.3.5	<i>Ohjauskulmien tarkastuslaite</i>	33
11.3.6	<i>Pakokaasuanalysointilaitteet</i>	33
11.3.7	<i>Ilmastointihuoltolaite</i>	34
11.3.8	<i>Nesteiden jakelu</i>	34
<b>12</b>	<b>KORJAAMOLAITTEIDEN YLLÄPITOJÄRJESTELMÄ</b>	<b>35</b>
12.1	<b>Ylläpitojärjestelmän tarkoitus</b>	<b>35</b>
12.2	<b>Ylläpitojärjestelmän toteutus</b>	<b>35</b>
12.3	<b>Ylläpitojärjestelmään kuuluvat korjaamolaitteet</b>	<b>37</b>
<b>13</b>	<b>KORJAAMOLAITTEIDEN TULEVAISUUS</b>	<b>38</b>
13.1	<b>Korjaamolaitteiden tulevaisuus yleisesti</b>	<b>38</b>

13.2	Korjaamolaitteiden tulevaisuus Herttoniemen toimipisteessä	39
14	YHTEENVETO	40
	VIITELUETTELO	42

## 1 JOHDANTO

Tämä insinööri työ on tehty Autokeskus Oy Herttoniemen työpisteessä. Tavoitteena on ollut luoda korjaamolaitteille ylläpitojärjestelmä, jolla pystytään valvomaan korjaamolaitteiden huoltoon ja kalibrointiin liittyviä toimenpiteitä. Työssä myös selvitetään korjaamolaitteita ja autonostimia koskevia ja työturvallisuuteen liittyviä lakeja. Lisäksi tutustutaan standardeihin ja laatuksi-kirjaan, sekä vaatimuksiin, joita autonvalmistajat asettavat merkkikorjaamoille.

Työssä kartoitetaan kaikki korjaamolaitteet ja tehdään laiterekisterit. Lisäksi selvitetään sellaiset laitteet jotka vaativat kalibroinnin ja kerrotaan kalibrointimenetelmistä, sekä tutustutaan korjaamolaitteiden huoltoja ja kalibrointia suorittaviin yrityksiin. Lopuksi perehdytään korjaamolaitteiden riskianalyysiin ja samalla tehdään korjaamolaitteille riskianalyyssitaulukko. Riskianalyyssitaulukosta tehdään johtopäätökset sekä pohditaan, mitä niille korjaamolaitteille voidaan tehdä, joiden riskiarvo on korkea.

Järjestelmässä on käytetty hyväksi omaa työkokemusta mekaanikkona 1999-2006. Järjestelmä on suunniteltu jälkimarkkinointipäällikön, työnjohtajan ja mekaanikon näkökulmista.

## 2 AUTOKESKUS

### 2.1 Autokeskus Oy yleisesti

Autokeskus Oy on Aro-Yhtymän omistama autokauppaketju. Autokeskus tarjoaa Chrysler-, Jeep-, Dodge-, Nissan-, BMW-, MINI-, Fiat- ja Alfa Romeo -henkilöautojen huolto-, varaosa- ja lisävarustepalvelua. BMW-automyynti palvelee ainoastaan Tampereella, Raisiossa ja Hämeenlinnassa. Lisäksi Helsingin Konalan toimipisteessä toimii BMW- ja MINI -henkilöautojen huolto.

Autokeskuksen automyynti on vuodessa n. 15 000 kpl, joista uusien autojen osuus on n. 5 500 kpl. Huoltokorjaamoilla käsitellään n. 300 000 työmääräysriviä ja myydään n. 700 000 varaosaa ja tarviketta. Kaikissa Autokeskuksen 7 toimipisteessä työskentelee noin 380 henkilöä. Autokeskus Oy:n liikevaihto vuonna 2008 oli 243 milj. euroa.



Autokeskus Oy perustettiin vuonna 1934 Chrysler valmistamien Dodge-autojen maahantuontia varten. Vuonna 1962 alkoi ensimmäisenä koko Euroopassa japanilaisen Nissan Motor Co. Ltd:n valmistamien Datsun-autojen maahantuonti. 1978 Nissaneiden kokonaistuontimäärä ylitti 100 000 autoa. Subaru-autojen maahantuonti alkoi vuonna 1982 ja loppuu 1994. Samana vuonna 1994 kaikki huolto- ja varaosatoimintaan liittyvät palvelut keskittyivät Konalan toimipisteeseen. Herttoniemen toimipiste valmistui vuonna 1998. Nissaneiden kokonaistuontimäärä ylitti 450 000 autoa vuonna 2004. Vuonna 2006 Nissan keskittää maahantuontinsa Nissan Nordic Europe:lle, Chrysler Finland jatkoi Chrysler- ja Jeep -autojen maahantuojana. Samana vuonna alkoi Dodge-autojen maahantuonti. Vuonna 2007 alkoi BMW- ja MINI -autojen jälleenmyynti ja huolto Tampereella ja Raisiossa. Vuonna 2009 Chrysler Finland muutti nimensä AutoFennicaksi, samalla alkoi Chryslerin, Dodgen, Jeepin, Fiatin ja Alfa Romeon maahantuonti ja huoltopalvelu. Edellä mainittujen lisäksi Autokeskuksessa on Lancia-autojen merkkihuolto. [1.]

## 2.2 Herttoniemen toimipiste

Autokeskus Herttoniemi sijaitsee osoitteessa Mekaanikonkatu 16, joka sijaitsee 200 metriä Siilitien metroasemasta. Samalla alueella sijaitsee muitakin autoliikkeitä, joten tämä on hyvä paikka asiakkaille hakea itselleen uusi tai käytetty auto. Hyvät kulkuyhteydet antavat mahdollisuuden matkustaa keskustaan töihin tai kauppakeskus Itäkeskukseen auton huollon ajaksi.

Herttoniemen toimipiste on rakennettu vuonna 1998, ja se on neljäkerroksinen rakennus (kuva 1). Ensimmäisessä kerroksessa sijaitsee uusien ja käytettyjen autojen myynti. Toisessa kerroksessa sijaitsee huolto- ja varaosapalvelu, taukotilat, pukuhuoneet ja varasto. Kolmannessa kerroksessa on korjaamo, pesuhalli ja sisäparkkihalli. Neljännessä kerroksessa on kattoparkkipaikka, jossa on kaikki uudet autot.

Talossa on töissä noin kymmenen autonmyyjä, joiden määrää on vaihteleva. Kesäisin ja harjoitteluaikoina määrä kasvaa muutamalla henkilöllä. Herttoniemen toimipisteessä on myynnissä uudet Nissan-, Chrysler-, Jeep-, Dodge-, Fiat- ja Alfa Romeo -autot. Käytettyjen autojen myynti on samoissa tiloissa. Uusien ja käytettyjen autojen tilat on erottu automyyjän pöydillä ja mainostelineillä.



*Kuva 1. Autokeskus Herttoniemi*

Huolto- ja varaosapalvelussa on kolme huoltomyyjää, kaksi varaosamyyjää ja yksi korjaamohallintyonjohtaja. Kaikki toimihenkilöt on koulutettu niin, että he pystyvät palvelemaan asiakasta sekä huolto- että varaosapuolella. Erona ovat niiden erikoistumistehtävät. Huoltomyyjä on erikoistunut takuu- ja kampanja-asioihin, sekä vastaa työnjaosta. Varaosamyjään vastuulla on varaston ylläpito ja tarvikkeosien tilaukset. Kiiretapauksissa varaosamyyjä hakee tarvittavat varaosat toisesta toimipisteestä tai liikkeestä. Toimihenkilöitä auttavat myös yhdestä neljään kesätyöläistä tai harjoittelijaa, jotka perehtyvät asiakaspalveluun. Asiakaspalvelun tiloissa on myös autovuokraamon toimipiste. Halutessaan asiakas voi vuokrata auton huollon tai korjauksen ajaksi.

Jälkimarkkinointipäällikön työhuone sijaitsee samoissa tiloissa. Herttoniemen ja Tikkurilan toimipisteet ovat saman jälkimarkkinointipäällikön vastuulla, joten hän on paikalla vain tiistaisin ja torstaisin tai tilanteen mukaan.

Autotalossa on kolmetoista mekaanikkoa, apuna ovat kahdesta neljään harjoittelijaa. Jokainen on perehtynyt omaan erikoistehtäväänsä, jotka vaihtelevat tavallisesta öljynvaihdosta vaikeaan sähkö- tai mekaaniseen vianmäärittämiseen. Mekaanikoiden lisäksi renkaanvaihtokauden ajaksi on palkattu yksi mekaanikko, jonka tehtävään kuuluu vain rengastyöt.

Korjaamon seinän toisella puolella on autojen pesutilat, jonne mahtuu kerrallaan neljä autoa. Autojen pesun suorittaa alihankkija. Tilavalta sisäparkkihallista löytyy myös autojen automaattipesukone.

Herttoniemen toimipisteessä ei ole vauriokorjaamoja eikä maalaamoja. Vauriokorjaamo oli toiminnassa muutaman vuoden, ja se meni kiinni vuoden 2009 alussa. Nyt kun Autokeskuksen merkkivalikoima on kasvanut kahdella auton merkillä, vauriokorjaamon tilalle on suunnitteilla huoltokorjaamo kolmelle nosturille.

### 3 KORJAAMOLAITTEET

Autojen kehitys on ollut viime aikoina nopeaa, ja tämä kehitys vaikuttaa suoraan erikoistyökalujen hankintaan. Korjaamolle tulee koko ajan uusia erikoistyökaluja. Kun Aro-yhtymä teki maahantuontisopimuksen Fiat Group Automobilesin kanssa, Autokeskuksen toimipisteille toimitettiin paljon erikoistyökalua. Näiden työkalujen lisäksi tulevat Fiatin, Alfa Romeon ja Lanciaan omat diagnostiikkalaitteet.

Nykyään autoissa on paljon ohjain- ja sähkölaitteita, jotka taas vaativat omia testaus- ja korjauslaitteita. Turvallisuuden, mukavuuden ja pakokaasupäästöjen kehitys on ollut nopeaa viimeisen kymmenen vuoden aikana. Uuden auton sähköjärjestelmät vaativat uusia testausmenetelmiä. Tästä johtuen autokorjaamot tarvitsevat yhä enemmän erilaisia testaus-, säätö- ja korjauslaitteita. Nykyään ei voi enää tehdä töitä vain tavallisella lenkkiavaimella ja yleismittarilla, vaan tarvitaan erikoismenetelmiä ja työkaluja. Pelkästään automaattivaihteiston öljyn tarkistus vaatii oman mittatikun ja diagnostiikkalaitteen, joka pystyy lukemaan automaattivaihteiston öljyn lämpötilan, koska tiettyssä lämpötilassa pitää olla tietty öljymäärä. Korjaamolla voi olla useampiaakin automerkkejä, ja jokainen niistä tarvitsee omat erikoislaitteet. Tästä johtuen erikoislaitteiden määrä kasvaa huomattavasti.

Korjaamolaitteet voi jakaa moniin ryhmiin, merkin, mallin, käytön tai muun vastaavan mukaan. Jokaisella voi olla eroa niiden ylläpidon välillä. Paineilmalla toimivat laitteet tarvitsevat tietyn paineen ja voitelun järjestelmässä toimiakseen hyvin. Sähkölaitteet eivät saa missään tapauksessa pudota lattialle, muuten ne ovat varmasti rikki. Tietokoneet tarvitsevat päivityksen, kun tulee uusia automalleja tai uusia järjestelmiä autoon. Päivitettäessä mootto-

rin ohjainlaitetta pitää käyttää oikeaa ohjelmistopäivitysversiona. Jos käytössä on jokin muu päivitysversiona, se voi vahingoittaa moottorinohjainlaitetta tai tuhota sen. Mekaanisilla erikoistyökaluilla ei voi tehdä mitään muuta kuin sen tietyn työn, johon ne on tarkoitettu. Esimerkiksi kampiakselin lukitustappia ei voi käyttää tuurnan sijasta. Tappi voi vääntyä tai kärki voi pullistua, jolloin se ei mene enää tiettyyn asentoon.

Erikoislaitteet tarvitsevat tietyn aikavälein päivityksen, huollon tai kalibroinnin. Ilman huoltotoimenpiteitä käytettävät laitteet ovat epäluotettavia ja seuraukset voivat olla ei-toivottuja. Auton korjaukset suoritetaan väärin, autot eivät täytä katsastusmääräyksiä tai pakokaasujärjestelmät eivät toimi oikein. Jotta auton huolto onnistuu, täytyy korjaamolaitteista pitää huolta. [2, s. 3.]

## **4 KORJAAMOLAITTEITA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ**

### **4.1 CE-merkintä**

CE-merkintä on valmistajan ilmoitus siitä, että tuote täyttää sitä koskevat Euroopan unionin vaatimukset. CE-merkintä on tarkoitettu helpottamaan tavaroiden vapaata liikkumista Euroopan sisämarkkinoilla. Niin sanotun uuden menettelytavan mukaisissa direktiiveissä ei anneta yksityiskohtaisia tuotevaatimuksia, vaan ainoastaan oleelliset turvallisuusvaatimukset. CE-merkintä ei ole laatumerkki. CE-merkintä voidaan yleensä kiinnittää tuotteeseen ilman puolueettoman osapuolen suorittamaa testausta. Merkinnän saa kiinnittää vain niihin tuoteryhmiin, joissa sitä edellytetään.

Eräissä tuoteryhmissä CE-merkinnän kiinnittäminen edellyttää laitteen vaatimustenmukaisuuden arviointia kolmannella osapuolella, testauslaboratoriossa. Näissä tapauksissa tuotteen mallikappaleen rakenne ja toimivuus on tyyppitarkastettu ja CE-merkintä osoittaa, että arvioitu mallikappale on täyttänyt turvallisuusvaatimukset.

Korjaamolaitteista CE-merkinnän piriin kuuluvat kaasulaitteet, koneet, mittauslaitteet, painelaitteet ja pienjännitelaitteet.

CE-merkinnän kiinnittämistä koskevasta säännöstä ja käytöstä on annettu neuvoston päätös 93/465/ETY. [3.]

## 4.2 Autonostimia koskeva lainsäädäntö

Työnantajan on valittava työntekijän käyttöön kyseiseen työhön ja työolosuhteisiin sopiva ja turvallinen työväline eli autonostin. Autonostimen asennuksessa, käytössä, kunnossapidossa ja tarkastuksessa on käytettävä valmistajan antamia ohjeita. Autonostin on sijoitettava siten, että sitä voidaan käyttää turvallisesti.

Käyttöönottotarkastus on tehtävä ennen autonostimen ensimmäistä tai turvallisuuden kannalta merkittävän muutoksen tai uuteen paikkaan asentamisen jälkeistä käyttöönottoa. Käyttöönottotarkastuksessa varmistetaan, että työväline on asennettu ohjeiden mukaisesti.

Määräaikaistarkastus on tehtävä vuoden välein ensimmäisen käyttöönottotarkastuksen jälkeen. Autonostimelle on tarpeellista suorittaa laaja tarkastus myös silloin, kun sen käytössä on tapahtunut rakenteen turvallisuuteen vaikuttanut onnettomuus tai vakava vaaratilanne. Määräaikaistarkastuksessa varmistetaan työvälineen toimintakunto tarkastamalla erityisesti, ettei työvälineen tai materiaalien ikääntymisestä, väsymisestä, kulumisesta, korroosiosta tai vaurioitumisesta aiheudu vaaraa.

Käyttöönotto- ja määräaikaistarkastuksen suorittajan on oltava työvälineen tarkastusvaatimuksiin ja valmistajan antamiin ohjeisiin perehtynyt henkilö. Tarkastajan tulee itsenäisesti turvallisuusteknisten seikkojen perusteella pystyä arvioimaan autonostimesta havaittujen vikojen ja puutteiden vaikutukset työturvallisuuteen.

Kaikista tarkastuksista on pidettävä pöytäkirjaa, josta ilmenee tarkastuksen kohde, vika ja tehdyt korjaukset. Lisäksi pöytäkirjan tulee sisältää tarkastajan seuraavasta määräaikaistarkastuksesta tai muusta perusteellisesta tarkastuksesta ja mitä siinä pitää erityisesti selvittää. Pöytäkirja on säilytettävä autonostimen käyttöiän ajan.

Autonostimen käyttäjän velvollisuus on tarkastaa työvuoron alkaessa autonostimen kunto. Mahdollisista vioista ja puutteista on ilmoitettava työnantajalle. Autonostinta ei saa käyttää ennen kuin viat ja puutteet on poistettu. Autonostimen käyttäjän pitää olla täysi-ikäinen henkilö. Alaikäinen työntekijä voi käyttää nosturia, jos on kokeneen ja ammattitaitoisen henkilön opastuksen ja silmälläpidon alaisena. [4.]

### 4.3 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuslain tarkoituksena on parantaa työntekijän työympäristöä ja työolosuhteita, ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden fyysisen ja henkisen terveyden haittoja. Tämän insinööriyön näkökulmasta työturvallisuuslaki käsittelee työnantajan ja työntekijän velvollisuuksia, sekä työtä ja työolosuhteita koskevia säännöksiä.

Työnantaja on velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä, estämään vaara- ja haittatekijöiden syntyminen ja jos sellaisia ilmenee, niin myös poistamaan ne. Työntekijälle on annettava riittävästi opetusta työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön. Työnantajan on annettava opastusta myös haittojen ja vaarojen estämiseksi sekä turvallisuuteen ja terveyteen liittyvissä seikoissa. Henkilösuojaimeen hankinta ja anto työntekijälle on niin ikään työnantajan vastuulla.

Työntekijä on velvollinen viipymättä ilmoittamaan työnantajalle työvälineissä havaituista vioista tai puutteista, jotka voivat aiheuttaa haitan tai vaaran. Työntekijän on ilmoitettava työnantajalle, jos vika on poistettu tai korjattu. Turvallisuuden ja terveellisyyden kannalta työntekijällä on oikeus pidättäytyä sellaisesta työstä, josta aiheutuu vakavaa vaaraa työntekijän terveydelle. Työntekijän pitää käyttää työnantajan antamia henkilösuojaimia.

Ergonomiasyistä työpisteet ja käytettävät työvälineet on valittava niin, että työt voidaan tehdä aiheuttamatta työntekijän terveydelle haitallista tai vaarallista kuormitusta. Työntekijällä pitää olla riittävästi tilaa työn tekemiseen ja mahdollisuus vaihdella työasentoa. Töitä kevennetään apuvälineillä, jotta terveydelle haitalliset käsin tehtävät nostot ja siirrot tehdään mahdollisimman turvalliseksi.

Käsiteltäessä, säilytettäessä tai siirrettäessä räjähtäviä, tulenarkoja, syövyttäviä tai muita vastaavan vaaran aiheuttavia aineita on noudatettava erityistä varovaisuutta. Työntekijälle on annettava vaarallisista aineista työnteon kannalta tarpeelliset tiedot. [5.]

### 4.4 Työvälineitä koskeva valtioneuvoston asetus

Jokaisella korjaamolla olevalla työvälineellä pitää olla saatavilla työvälineen valmistajan laatimat käyttö- ja huolto-ohjeet. Jos ohjeita ei ole saatavilla, on

hankittava uudet. Ohjeiden pitää olla ajan tasalla. Työvälineille on tehtävä käyttöönottotarkastus ennen ensimmäistä käyttöönottoa tai jos laite on ollut pitkään käyttämättömänä. Työvälineet on pidettävä huollettuna ja turvallisena koko käyttöiän ajan. Työvälineiden toimintakuntoa seurataan tarkastuksilla. Työvälineissä on oltava varoitusmerkinnät. Varoitusmerkintöjen on oltava helposti havaittavia ja ymmärrettäviä.

Trukin kuljettajalla on oltava sen käyttöön työnantajan antama kirjallinen lupa. Ennen luvan antamista on varmistettava, että kuljettajalla on riittävät kyvyt ja taidot työvälineen käyttämiseen. [6.]

## **5 STANDARDIT JA LAATUKÄSIKIRJA**

### **5.1 Standardisointi**

Standardisointi on luotu helpottamaan viranomaisten, elinkeinoelämän ja kuluttajien elämää yhdistämällä toimintatavat. Standardisoinnilla lisätään tuotteiden yhteensopivuutta ja turvallisuutta, suojellaan kuluttajaa ja ympäristöä, sekä helpotetaan kotimaista ja kansainvälistä kauppaa. [7.]

### **5.2 ISO 9000 -standardisarja**

Laadunhallintaa käsittelevien kansainvälisten standardien ja ohjeiden ISO 9000 -sarja on saavuttanut maailmanlaajuisia mainetta laadunhallintajärjestelmien perustana. Sillä vaikutetaan tuotteiden ja palveluiden laatuun. Käytännössä parannetaan organisaatorakennetta, prosessia, menettelyjä ja tehostetaan johtamista. Tavoitteena on parempi asiakasvaatimusten täyttäminen ja organisaation tehokkuus.

Moni organisaatio soveltaa standardia ISO 9000 omaan laatukäsikirjaansa. Tämä lisää tehokkuutta, vaikuttavuutta, tyytyväisiä asiakkaita ja jatkuvaa parantamista. Organisaation dokumentoinnissa esitetään, kuinka standardin vaatimukset täytetään.

Kaikkien tuotteiden vaatimuksia ei voida toteuttaa standardin mukaan. Kyseessä voi olla alihankkijan kautta saatu palvelu. Silloin kaikki standardiin soveltumattomat vaatimukset määritellään ja perustellaan organisaation laatukäsikirjassa. Tämä vähentää väärinkäsityksiä tai sekaannuksia asiakkaiden keskuudessa.

Saavutettu hyöty ei säily muuttumattomana pitkään. Kuten kaikki järjestelmät, joko se tehostuu tai heikkenee. Jatkuvan parantamiselle on suositeltava hankkia uutta tietoa niin sisäisistä kuin ulkoisistakin tietolähteistä. ISO 9000 -sarjan perusstandardit julkaistiin ensimmäisen kerran vuonna 1987. Tämän jälkeen sitä on pidetty ajan tasalla ja tehokkaana. [8.]

### 5.3 ISO 14000 -standardisarja

Ympäristöasioiden hallintaa käsittelevä kansainvälinen standardisarja ISO 14000 on maailmanlaajuisesti käytössä ympäristöasioiden hallinnan perustana. Se on ympäristöstandardi, joka neuvoo organisaatioita, mitä kannattaa tehdä, että pystyy pitämään ympäristöstä huolen. Organisaatioille ISO 14000 -standardi on taloudellinen etu, josta vuodessa tulee isot säästöt. Standardin tarkoituksena on vähentää energiankulutusta ja kasvihuonekaasujen päästöä ympäristöön, vähentää raaka-aineiden ja resurssien tarvetta ja samalla tehostaa valmistusprosesseja ja jakeluketjuja. Sekä vähentää jätettä ja lisätä jätteen uudelleenkäyttöä. Tekemällä pieniä muutoksia jossain pienessä prosessissa voidaan vaikuttaa organisaation koko toimintaan. [9.]

Autokeskuksella on käytössä ISO 14001 -ympäristöstandardi (kuva 2). ISO 14001 on maailman tunnetuin ympäristöjärjestelmämalli, joka auttaa organisaatioita parantamaan ympäristösuojelun tasoa. Ympäristöjärjestelmä on systemaattinen tapa kehittää ympäristöasioiden hallintaa ja ympäristönsuojelutoimien tuloksellisuutta.

Jotta organisaatio saa ympäristöstandardin sertifikaatin, tapahtuu organisaatiossa isoja muutoksia. Autokeskuksen ympäristöohjelmaan sisältyy yksityiskohtainen jäte- ja kemikaalikartoitus, jätehuoltosuunnitelma ja uusiokäyttösuunnitelma. Tavalliselle työntekijälle tämä on käytännön muutos, niin kun jätteen lajittelu energia- ja sekajäte erikseen. Yrityksessä järjestetään ylimääräisiä koulutuksia, joissa käydään läpi, mikä on poltettavaksi kelpaava jäte. Muutoksen jälkeen organisaatiossa tapahtuu tarkistus. Jos ei löydy mitään korjattavaa ja kaikki on kunnossa, niin organisaatiolle myönnetään ISO 14000 -ympäristöstandardin sertifikaatti.

Autokeskuksessa AKL pitää ympäristöohjelman ajan tasalla ja valvoo sen noudattamista. Tavoitteena on kehittyä sekä ympäristönsuojelullisesti että taloudellisesti.





Kuva 2. ISO 14001: 2004 -sertifiikaatti

Standardien ISO 9001: 2008 ja ISO 14001: 2004 mukaisten järjestelmien rakenteelliset ja organisatoriset vaatimukset on laadittu yhteensopiviksi, minkä vuoksi esimerkiksi laatu- ja ympäristöasioiden yhdistäminen on helppoa.

## 5.4 Laatu­käsikirja

Jotta voitaisiin parantaa toiminnan laatua Autokeskuksessa, päätettiin hyödyntää eri autotalojen parhaita käytäntöjä ja käynnistää niiden pohjalta yhteinen kehityshanke. Hanke sisälsi kaikkien keskeisten toimintojen läpikäymisen ja toimintatapaku­vaukset. Toiminnan tuloksena syntyi yrityksen laatu­käsikirja, jota ylläpidetään jatkuvasti sisäisin tarkastuksin ja katselmuksin.

Laatu­käsikirjan tarkoituksena on antaa ohjeet työntekijöille missä tilanteessa ja millä tavalla pitää palvella asiakasta, jotta tuloksena on luotettava ja laadukas palvelu. Laatu­käsikirjassa kuvataan hyvät kauppa- ja korjaamotavat ja niiden mukaiseen toteutukseen ohjaava palvelukokonaisuus. Autokeskuksessa laatu­käsikirja löytyy sähköisenä versiona tietokoneelta. Työnjohtajat ja autonmyyjät voivat lukea sen omalla työpaikallaan vapaalla ajalla. Mekaanikoille on tulostettu erillinen paperiversio, joka sijaitsee taukotilassa. Laatu­käsikirjassa on kuvattu jokaiselle palveluryhmälle tarkat ohjeet toimintatavasta. Ohjeet nopeuttavat ongelmien käsittelyä ja ehkäisevät virheiden toistumista.

Autokeskus Oy on saanut AKL:n laatusertifikaatin toiminnastaan. AKL-laatuohjelma on toteutettavissa ISO 9001 -standardin sertifiointivaatimukset täyttävänä. Laatuohjelman ohjeena toimii laatu­käsikirja.

Autonvalmistajat vaativat merkkiliikkeiltä voimassaoleva laatuohjelman, joka täyttää ISO-standardin. Ajatukset ympäristö- ja laatuasioissa muuttuvat ajan myötä, joten ISO-standardit kehittyvät myös. Standardeista saadut sertifikaatit ovat määräaika­isia, joten ne pitää uusia viimeisen voimassaolopäivän jälkeen. [10; 11.]

## 6 AUTONVALMISTAJIEN VAATIMUKSET KORJAAMON LAITTEILLE

Autonvalmistaja ja merkkikorjaamo tekevät jälkimarkkinointisopimuksen. Sopimuksessa on tarkat ohjeet, mitä korjaamolaitteita, erikoistyökaluja, autonostimia ja yms. pitää valtuutetulla korjaamolla olla.

Tässä työssä ei käydä läpi kaikkia sopimusehtojen kohtia. Kaikki sopimukset ovat melkein samanlaisia. Jäljempänä tarkastellaan erikseen jokaisen autonvalmistajan vaatimuksia merkkikorjaamolle. Yrityksen ulkoiseen ja sisäiseen identiteettiin kuuluvat asiakkaiden vastaanottoalue, varaosa-alue, autojen myynti, asiakkaan odotustilat ja autojen korjaustilat, joiden standardit on

tarkasti määritelty. Valtuutetun korjaamon on noudatettava yrityksen tunnistuskirjan ohjeita ja pitää se hyvässä järjestyksessä ja kunnossa. Tavaramerkit ja logot pitää olla näkyvillä.

Diagnostiikkalaitteet päivitetään, kun uusi päivitysversio on ilmestynyt. Valtuutetulla autokorjaamolta edellytetään silloin verkkoyhteyttä. Näin kaikki päivitykset ja tarvittavat tiedot autoista ja autojen korjauksesta ovat ajan tasalla.

## **6.1 Nissan**

Nissanin asettamien vaatimusten liitteenä on luettelo Nissanin erikoistyökaluista, jotka korjaamolla on oltava. Listassa on useita peruslaitteita, joten listaa ei tässä työssä tutkita. Työkalulistan lisäksi korjaamolla on oltava vähintään kolme huoltopaikkaa. Autonostimia on oltava vähintään kaksi. Mikäli korjaamolla on yli 24 työtilausta päivässä kuten Autokeskus Herttoniemessä, on korjaamolla oltava pyöriensuuntauslaite. Yhteisille erikoistyökaluille on oltava erillinen säilytystila. Autokeskus Herttoniemen korjaamon yhteiset erikoistyökalut löytyvät erikoistyökalujen huoneesta.

Lisäksi korjaamolla tulee olla jarrujen ilmauslaite, tukitankojen jousipuristin ja renkaiden tasapainotuslaite. Tasapainotuslaitteen tulee olla lisäksi elektroninen, jossa on mittaus renkaan sisä- ja ulkopuolelta. Lisäksi pitää olla momenttiavain ja kulma-avain. Myös ilmastointilaitteen huolto- ja vaihtoyksikkö on välttämätön. Pakokaasujen analysaattori tulee olla sekä bensiini-, että dieselmootoreille. Viittä huoltopaikka kohden tulee olla yksi Nissanin hyväksymä akkulaturi. Paineilmatyökaluille pitää olla 8 - 10 baarin paineilmalaitteisto. Lokasuojien naarmuuntumisen estämiseksi töiden aikana tulee olla lokasuojien muoviset peitteet. [12.]

## **6.2 Chrysler, Dodge ja Jeep**

CDJ:n vaatimuksena on oltava erikoistyökalut Chrysler Workshop Equipment -luettelon mukaan. Työkaluluetteloa ei tässä työssä tutkita.

Taajama-alueella olevalla CDJ-korjaamolla tulisi olla vähintään kaksi 40 neliömetrin kokoista nosturipaikkaa. Lisäksi tulee olla yksi vähintään 35 neliömetrin kokoinen autosähkökorjauspaikka ja 40 neliömetrin kokoinen pesu- ja viimeistelypaikka.

Diagnostiikkalaite on välttämätön korjaamolla. Auton ohjainlaitteen päivitykset tehdään verkkoyhteyden kautta, joten korjaamolla tulee olla verkkoyhteys. Myös vikatilanteissa voidaan ottaa yhteys suoraan tehtaalte. Tehdyt kampanjat päivitetään tukisivujen kautta. [13.]

### 6.3 Fiat, Alfa Romeo ja Lancia

FGA vaatii merkkikorjaamolta autojen korjaustilojen olevan vähintään 150 neliometriä ja korkeudeltaan 3,5 metriä. Sisäänajoaukon leveyden tulee olla 3,0 metriä ja korkeuden 3,0 metriä. Korjaamossa tulee olla vähintään 2 autonostinta, joiden nosto kuorma on vähintään 2500 kg. Korjaamo tulee varustaa erikoistyökaluilla FGA:n vaatimusten, eli erikoistyökalujen luettelon mukaan ja niiden tulee olla lukitussa tilassa.

ATK-laitteilla tulee olla verkkoyhteys kaapelien ja WI-FI kautta, jotta viestintä Fiatin kanssa on mahdollista. Korjaamolla on oltava vähintään yksi diagnostiikkalaite, joka on päivitetty viimeisellä versiolla. Lisäksi korjaamolla tulee olla neljä asfaltoitua parkkipaikkaa. [14.]

## 7 TARKISTETTAVAT JA KALIBROITAVAT LAITTEET

AKL-laatuohjelman normikirjan mukaan korjaamon mittaus- ja testauslaitteille tulee olla järjestelmä ja ohjeistus, joka käsittää hankinnat, laiterekisterin ylläpidon ja säännönmukaisten tarkastusten ja kalibrointien tekemisen.

Mittaus- ja testauslaitteilla tarkoitetaan korjaus- ja huoltotoiminnassa käytettäviä mittaavia laitteita, joiden mittatarkkuudella on merkitystä työn laatuun. Mittaus- ja testauslaitteilta edellytetään käytön ja toimivuuden kannalta minimilaatuvaatimuksia. Laitteet, jotka Autokeskus tarkastaa ja kalibroi, ovat momenttiavain, jäähdytysnesteen pakkaskestävyysmittari ja rengaspainemittari. Tämä ei koske koneita, laitteita ja autonostimia, joilla on oma huolto- ja kunnossapito-ohjelma. Sellaiset laitteet ovat alustan tarkastuslaite, renkaiden tasapainotuskone, ilmastointilaitteen huoltolaite, pakokaasupäästöjen tarkastuslaite ja ynnä muut sellaiset.

Näiden laitteiden tarkastukset ja kalibroinnit tehdään kerran vuodessa, yleensä keväällä. Autokeskuksen henkilökunnasta mittauslaitteiden kalibrointi- ja tarkastustehtävistä vastaava henkilö tekee tarkastukset ja tarvittavat kalibroinnit. Konalan toimipisteessä on Autokeskuksen yhteinen salkku, jos-

sa on kaikki tarvittavat välineet mittausslaitteiden tarkastuksia ja kalibrointia varten. Salkku sisältää myös tarkat kirjalliset ohjeet tarkastuksien ja kalibrointien tekemiseen.

Salkussa on vertailumittauslaitteet, joiden näyttämiin arvoihin tarkastettavana olevien mittausslaitteiden näyttämiä arvoja verrataan. Jokaisen laitteen tarkastuksesta tehdään mittauspöytäkirja. Tarvittavat laitteet kalibroidaan, jos kalibrointi on mahdollista. Ne laitteet, joiden kalibrointi ei ole mahdollista, uusitaan tai korjataan. Laitteiden mittauspöytäkirjat esitetään jälkimarkkinointipäällikölle. Jälkimarkkinointipäällikkö joko hylkää tai hyväksyy tarkastetut laitteet. [15.]

## 7.1 Autokeskuksen tarkistamat ja kalibroitavat laitteet

### 7.1.1 Momenttiavain

Momenttiavaimia korjaamolla on yhteensä yksitoista kappaletta. Niiden korkea määrä johtuu siitä, että jokaista kahta mekaanikkoa kohti on yksi momenttiavain. Viime vuonna oli hankittu kuusi uutta momenttiavainta (kuva 3), jotta huollossa käytettävien autojen alumiinirenkaat saadaan kiristettyä oikeaan momenttiin.



Kuva 3. Momenttiavain

Momenttiavaimen tarkastus tehdään anturilla, joka kytketään momenttiavaimeen. Anturi kiinnitetään välikappaleen avulla ruuvipuristimeen, jotta paketti pysyy paikalla, kun sitä aletaan vääntää momenttiavaimella. Anturiin kytketään yleismittari ja valitaan jännitemittaus, asteikkona ovat millivoltit.

Taulukon avulla yleismittarin jännitearvo muutetaan vääntömomenttiin. Tarkastuksen aikana momenttiavaimen säädetyn vääntömomentin ja yleismittarin näyttämän vääntömomentin ero ei saa olla yli 10 %. Momenttiavaimet tarkastetaan arvoissa 50 Nm, 70 Nm ja 100 Nm. Momenttiavaimella ei ole kalibroitimahdollisuutta, joten vialliset momenttiavaimet uusitaan. Tarkemmat ohjeet tarkastukseen löytyvät salkusta. [16.]

### 7.1.2 *Jäähdytysnesteen pakkaskestävyysmittari*

Jäähdytysnesteen pakkaskestävyysmittari on jokaisen mekaanikon henkilökohtainen työkalu. Pakkaskestävyysmittareita pitää olla korjaamossa niin paljon kuin on mekaanikkoja tai autojen korjaamopaikkoja. Jäähdytysnesteen pakkaskestävyysmittarilla on kalibroitimahdollisuus, joten kaikki mittarit tarkastetaan ja kalibroidaan.

Ennen mittausta sekoitetaan jäähdytysnesteet kolmeen eri säiliöön, jossa jokaisen jäähdytysnesteen pakkaskestävyys on erilainen, -20 °C, -30 °C ja -40 °C. Jäähdytysnesteet tarkastetaan salkussa olevan verrattavan jäähdytysnesteen pakkaskestävyysmittarin avulla; näin todetaan nesteiden olevaan sopivat tarkastusta varten.

Kaikki jäähdytysnesteen pakkaskestävyysmittarit tarkastetaan näiden nesteiden avulla. Jokaiselle mittaukselle tehdään mittauspöytäkirja. Mikäli näyttämät poikkeavat yli 10 %, on laite kalibroitava. Yleensä jäähdytysnesteen pakkaskestävyysmittarit pystyy kalibroimaan kalibroitiruuvin avulla. Ruuvia pyörittämällä mitta-asteikko liikkuu joko alas tai ylös. Jäähdytysnesteen pakkaskestävyysmittarit kalibroidaan sallittuun alle 10 %:n tarkkuuteen. Mikäli mittauslaitetta ei voi kalibroida, se todetaan vialliseksi ja uusitaan. Tarkemmat ohjeet tarkastukseen löytyvät salkusta. [16.]

### 7.1.3 *Rengaspainemittari*

Rengaspainemittari on jokaisen mekaanikon henkilökohtainen työkalu. Rengaskoneen yhteydessä on rengaspainemittari, joten rengaspainemittareita löytyy korjaamosta yhteensä 15 kappaletta. Rengaspainemittareiden tarkastukseen tarvitaan kolme rengasta vanteineen ja rengaspaineen vertailumittari, joka löytyy salkusta. Tarkastusrenkaisiin täytetään 1,5 baarin, 2,5 baarin ja 3,5 baarin paineet, jotka mitataan vertailumittarilla.

Jokaisella rengaspainemittarilla tarkistetaan kaikki kolme rengasta ja arvot kirjoitetaan mittauspöytäkirjaan. Välillä renkaiden paineet tarkastetaan vertailumittarilla, sillä mittauksen yhteydessä renkaasta vuotaa hieman ilmaa. Mittarit uusitaan, jos niiden näyttämä arvo eroaa todellisesta renkaan paineesta yli 10 %. Rengaspainemittaria ei voi kalibroida. Ohjeet tarkastukseen löytyvät salkusta. [16.]

## **7.2 Ulkopuolisen yrityksen tarkastamat ja kalibroimat laitteet**

Ulkopuolinen yritys huoltaa sellaiset laitteet, joiden tarkastukset ja kalibroinnit vaativat erikoistumista ja erikoistyökaluja. Korjaamolaitteet tarkastetaan ja tarvittaessa kalibroidaan kerran vuodessa tai useammin riippuen tarkastuksen tarpeesta. Kaikista tarkastuksista ja kalibroinnista ilmoitetaan jälkimarkkinointipäällikölle, jolloin myös hyväksytään kalibroinnit ja tarvittaessa korjataan tarkastetut laitteet tai vaihdetaan uuteen sellaiset laitteet, joiden kalibrointi vaatimukset eivät enää täyty. Laitteisiin kuuluvat yleensä sellaiset korjaamolaitteet, joiden vika tai epäkunto voi vaikuttaa huomattavasti korjaamon tuotantoon, auton käyttäytymiseen tai turvallisuuteen, joten näiden laitteiden tarkastukset on tehtävä säännöllisesti. Kaikista tarkastuksista ja kalibroinnista on pidettävä päiväkirjaa, johon on merkitty tehdyt työt, suorittaneen työn yritys ja ynnä muut sellaiset. [17.]

Laitteiden kalibrointi on täysin riippuvainen laitteiden käyttömäärästä. Mitä enemmän laitetta käytetään, sitä useammin laite pitää kalibroida. Autokeskuksessa on laskettu, että laite kalibroidaan kerran vuodessa. Silloin tehdään koko laitteen tarkastus ja kalibrointi. Tämä koskee kaikkia laitteita paitsi renkaan tasapainotuskonetta, joka kalibroidaan kaksi kertaa vuodessa.

### *7.2.1 Alustantarkastuslaite*

Alustantarkastuslaite sijaitsee korjaamon parkkihallissa. Alustantarkastuslaitteeseen kuuluvat pika-auraustarkastus, iskuvaimentimen tarkastus ja jarrudynamometri. Laite koostuu kolmesta eri mittauslaitteesta, ja jokaista laitetta voidaan käyttää erikseen. Laite voidaan ohjelmoida niin, että autolle voidaan tehdä esim. vain aerausmittaus. Kuitenkin pitää muistaa, että laite kalibroidaan yhtenäisenä mittauslaitteena.

### 7.2.2 Pakokaasutarkastuslaitteet

Pakokaasutarkastuslaitteita korjaamossa on kaksi. Toisella mitataan vain bensiinillä toimivia ajoneuvoja, toisella taas sekä bensiinillä että dieselpolttoaineella toimivia ajoneuvoja (kuva 4). Kaasukalibrointi ja laitteiden huolto tehdään samalla kerralla. Huollon yhteydessä laitteeseen vaihdetaan O<sub>2</sub>- ja NO-anturit, vaihdetaan kaikki suodattimet ja puhdistetaan vedenerotin. Kaasukalibrointiin tarvitaan erikoiskaasupullo, ja kaasukalibroinnin saa suorittaa vain valtuutettu henkilö.



Kuva 4. Pakokaasuanalysointilaitteet

### 7.2.3 Ilmastointihuoltolaitteet

Ilmastointihuoltolaitteessa kalibroidaan vain kylmäainevaaka. Kylmäainevaakan kalibrointiin tarvitaan yhden ja kymmeneen kilon painot. Painot asetetaan vuorotellen vaa'an päälle, luetaan lukemat näytöstä ja korjataan lukemat, jos ne näyttävät eri arvon kuin vaa'an päällä olevan painon arvo. Kalibroinnin yhteydessä laite huolletaan.



#### 7.2.4 Rengastasapainotuskoneet

Korjaamossa rengastasapainotuskoneita on kaksi. Molemmat tarkastetaan ja kalibroidaan ennen renkaiden vaihtokauden alkua. Kalibrointi tapahtuu seuraavasti. Asennetaan rengas tasapainotuskoneeseen ja syötetään renkaan koko ja leveys tiedot. Rengas tasapainotetaan nollaan, minkä jälkeen asennetaan sadan gramman paino toiselle puolelle rengasta ja tasapainotetaan uudestaan. Tasapainotuskoneen pitää näyttää tasan tarkkaan painon sijainti ja painon määrä. Sama toistetaan toiselle puolelle. Mikäli heitto on suurempi kuin 1 gramma, laite kalibroidaan.

#### 7.2.5 Ajovalojen suuntauslaitteet

Laite asennetaan tasaiselle alustalle, esim. pitkälle ajosiltanosturille. Tarkastetaan, että ajovalojen suuntauslaite on vakaasuoralla. Asennetaan mittauslaitteen etupuolelle lasermittauslaite niin, että laservalo osittaa suoraan ajovalojen suuntauslaitteen tarkastuslinssiin. Tarvittaessa laite kalibroidaan, muussa tapauksessa ajovalojen suuntauslaite vaihdetaan uuteen.

#### 7.2.6 Mikrometrit

Mikrometrin sarjassa on aina mukana oma kalibrointipalikka. Kalibrointipalikka laitetaan mittauskärkien väliin, minkä jälkeen mikrometri kiristetään kiinni ja tarkistetaan mikrometrin lukema. Lukeman pitää olla saman kuin kalibrointipalikan luku. Jos mikrometrin luku poikkeaa kalibrointipalikan luvusta, laite kalibroidaan kalibroitiruuvista.

#### 7.2.7 Ohjauskulmien tarkastuslaite

Ohjauskulmien tarkastuslaite toimii lasereilla ja osaa mitoitaa jokaisen pyörän erikseen. Tarkastukseen tarvitaan erikoislaite, joka pystyy lukemaan ohjauskulmien tarkastuslaitteen uusinta 3D-tekniikkaa. Ohjauskulmien tarkastuslaite kalibroidaan ja päivitetään uusilla automallitiedoilla, samalla kun tehdään laitteen tarkastus.

## 8 KORJAAMOLAITTEIDEN HUOLTO

### 8.1 Korjaamolaitteiden huoltoja suorittavat yritykset

#### 8.1.1 *Tecalemit Oy Ab*

Tecalemit on 1920-luvulla Pariisissa perustettu ranskalainen yritys. Suomessa sen toiminta alkoi vuonna 1938, ja sen pääkonttori sijaitsee Helsingissä. Tuotteiden käyttökohteet ovat lähinnä teollisuudessa ja autonhuoltoalalla. Tecalemit on johtava liikkuvan kaluston korjaamoiden sekä korjaamolaitteiden ja -tarvikkeiden toimittaja, jolla on yli 70 vuoden työkokemus alalla.

Tecalemit Oy on myös muun muassa puunjalostus- ja paperikoneteollisuudessa tunnettu yritys. Tecalemit Oy maahantuo erilaiset pneumaattikka- ja hydraulikkatuotteita kone- ja laitevalmistajille. Palveluun kuuluu myös neuvonta, suunnitteluapu, laitteiden asennus, käyttökoulutus, huolto ja kunnossapito. Yrityksellä on ISO 9001: 2008- ja ISO 14001: 2004 -laatu- ja ympäristösertifikaatit.

A-Tec Service on johtava autokorjaamoalan kunnossapitopalvelujen tarjoaja Suomessa. Kunnossapidon palvelut kattavat laitteen koko elinkaaren, asennuksen suunnittelun, asentamisen, hallitun käyttöönoton, käyttökoulutuksen, ylläpidon, määräaikaishuollot, vikakorjaukset, varaosapalvelut sekä peruskunnostukset. [18.]

#### 8.1.2 *Takuuhuolto Kommio R. Oy*

Klaukkalassa sijaitseva Takuuhuolto Kommi R. Oy on nosto- ja siirtolaitteista erikoistunut yritys. Toimintaan kuuluu autonostimien huolto sekä käyttöönotto- ja määräaikaistarkastukset. [19.]

#### 8.1.3 *Würth*

Würth Oy on vuonna 1975 perustettu saksalainen tytäryhtiö Suomessa. Yritys on erikoistunut työkalujen, työsuojaimiin, huoltotarvikkeiden ja kemikaalien myymiseen. Würth Oy on yksi tunnetumpia käsityökalujen ja pientarvikkeiden myyjä, sen myymäläverkosto kattaa koko maan. Würthin pääkonttori ja logistiikkakeskus sijaitsevat Riihimäellä. Yrityksellä on ISO 9001: 2000- ja ISO 14001: 2004 -laatu- ja ympäristösertifikaatit.

Yksityisasiakkaalle tuotteita myydään suoraan myymälöistä, jossa tuotteita saa myös kokeilla. Yrityisasiakkaille on myös erilaisia lisäpalveluita, esim. tuotteiden esitys työpaikalla ja erilaiset huoltopitosopimukset. [20.]

## 8.2 Sopimukset korjaamolaitteiden huoltamisesta

Autokeskus Oy on solminut Tecalemitin kanssa huoltosopimuksen korjaamolaitteiden ylläpidosta. Huoltosopimukseen kuuluu talon kiinteät laitteet, paineilmakompressori, öljynjakojärjestelmä, pakokaasuimuri ja yms. Korjaamolaitteet eivät ole välttämättä samanlaisia kaikissa toimipisteissä, jotkin laitteet on hankittu eri aikaan, joten huoltosopimukset ovat myös toimipistekoh-  
taisia.

Herttoniemen toimipisteessä olevan huoltosopimukseen kuuluu kaikki korjaamolaitteet paitsi autonostimet. Huoltosopimuksen tarkoitus on korjata korjaamolaitteet vian ilmestyessä sekä pitää korjaamolaitteet toimintakunnossa tekemällä sovittuna aikana huollot, määräaikaistarkastukset ja kalibroinnit. Kaikki huoltosopimukseen kuuluvat laitteet on merkitty huoltosopimustarroilla (kuva 5). Tarroista selviää, milloin laite on viimeksi tarkastettu tai huollettu, seuraavan tarkastuksen tai huollon ajankohta ja huoltajan nimi.



Kuva 5. Huoltosopimustarra

Huollon ja korjauksen aikana Tecalemit käyttää vain alkuperäisiä varaosia ja soveltuvia työkaluja. Työn saa suorittaa vain koulutettu viranomaismääräyk-  
siä vastaaviin työtapoihin ja tuotteiden rakenteeseen perehtynyt henkilö. Te-

calemit dokumentoi kaikki työhön liittyvät asiat esim. työn vastaanottamisen, luovuttamisen ja laskukäsittelyn.

Huoltosopimukseen kuuluvat korjaamolaitteet on taulukoituna alla (taulukko 1). Näiden laitteiden lisäksi sopimukseen kuuluu nestesiirtolaitteet ja pakokaasulaitteet. Huollot ja huollon osat ja tarvikkeet kuuluvat myös huoltosopimukseen. Lisäpalveluna sopimukseen kuuluu laitteiden silmämääräinen tarkastus veloituksetta.

*Taulukko 1. Huoltosopimukseen kuuluvat laitteet*

Laite	Tyyppi	Huoltoajankohta	Vasteaika
Pakokaasuanalysointilaite	DiGas		12h/5
Pakokaasuanalysointilaite	DiSmoke		12h/6
Ilmastointihuoltolaite	AC500 PRO		12h/7
Pyöränkulmien tarkastuslaite	Hunter DSP 600		12h/8
Alustantarkastuslaite	Cemb DCA 2		12h/9
Rengaskone	Cemb C-61	viikot 12 - 16 ja 41 - 48	12h/10
Tasapainotuskone	Sice S 425	viikot 12 - 16 ja 41 - 48	12h/11
Korkeapainepesukone	Kew 4403 KSA-2		
Osienpesukone	Teijo TL 900		
Valojensuuntauslaite 9 kpl			
Mikrometri 2 kpl			

Taulukossa oleva vasteaika tarkoittaa sitä, kuinka nopeasti huoltojen välisen korjauksen työtilauksen tekemisestä korjaus aloitetaan. 12 tunnin vasteaika on voimassa vain arkipäivänä. Mikäli vasteaikaa ei ole merkitty, se on 48 tuntia. Kaikki työtilaukset tehdään Tecalemitin Call Centeriin. Tehdystä työtilauksesta tulee tilausvahvistus kahden tunnin sisällä.

Korjauksen aikana on myös mahdollisuus lainata tarvittavat korjaamolaitteet. Laitteet vuokrataan kiinteällä hinnalla, eikä korjauksen kesto vaikuta siihen. Lainalaitteesta on aina huomautettava työtilauksen aikana. [21.]

Huoltosopimus on tehty vuonna 2007, sen jälkeen korjaamolle on tullut useampia uusia korjaamolaitteita. Näiden laitteiden lisäksi on asennettu joulukuussa 2009 kolme uutta autonostinta, joten nykyinen huoltosopimus Tecalemitin kanssa ei kata kaikkia korjaamolaitteita.

Huoltosopimus Herttoniemen toimipisteen kanssa on päätynyt maaliskuussa 2010. Tällä hetkellä Herttoniemen toimipiste kilpailuttaa yrityksiä. Hyviä

tarjouksia odotellaan yrityksiltä, jotka tekevät huoltoja korjaamolaitteille. Huoltosopimukseen tarkoituksena on kattaa kaikki korjaamolaitteet sekä autonostimet.

### **8.3 Autonostimien huolto ja määräaikaistarkastukset**

Autonostimille tehdään lain vaatimusten mukaan tarkastukset kerran vuodessa. Määräaikaistarkastuksen yhteydessä tehdään myös autonostimen huolto ja tarvittavat säädöt. Kaikki nostimet tarkastetaan samalla kerralla. Määräaikaistarkastuksen kuuluu koenosto maksimikuormalla. Autonostimien huolloista ja määräaikaistarkastuksista huolehtii Takuuhuolto Kommio R. Oy. [19.]

Herttoniemen toimipisteessä on kymmenen ajosilloilla varustettu sylinterinostinta. Näiden lisäksi on kaksi pitkillä ajosilloilla varustettua saksinostinta. Kummallekin autonostintyyppille on erilaiset huolto-ohjelmat. Toinen ajosilloilla varustettu saksinnostin on tarkoitettu ohjauskulmien tarkastukseen. Tämä autonostin on tarkoitus purkaa, ja tilalle on tulossa uusi autonostin. Uuden autonostimen tarkoituksena on huoltaa raskaammat ajoneuvot, joten nostokuorman pitää olla 4 000 kiloa. Toinen on vianmääritysmekaanikon käytössä. Autonostimet ovat sähköhydraulisia ja upotettuja maan tasalle.

Niin kuin aikaisemmin mainittiin, korjaamolle on tullut kolme uutta autonostinta. Syksyllä 2009 hankittiin rengastyönostin, jonka nostokorkeus on vain yksi metri. Tarkoituksena käyttää rengastyönostin vain rengasvaihtokauden aikana.

Sopimus Takuuhuolto Kommio R. Oy:n kanssa on myös päätynyt, joten uutta sopimusta odotellaan.

### **8.4 Käsityökalujen hankinta ja huolto**

Kaikki korjaamon käsityökalut hankitaan Würthilta. Autokeskus on tehnyt Würthin kanssa sopimuksen, johon kuuluu käsityökalujen tilaus ja niiden tarvittava huolto sekä pientarvikkeiden ja kemikaalien täyttö tarpeen mukaan.

Sopimus sisältää erilaisia palveluita. Myyjä kiertää kerran viikossa korjaamon ja ottaa vastaan tarvittavat tilaukset mekaniikoilta. Samalla hän tarkistaa pientarvikkeet, kemikaalit, suojaimet ja erikoistyökalut, jos ne ovat vähissä, myyjä laittaa tilaukseen tarvittavan määrän. Myyjä käy läpi tilauslistat

korjaamon työjohtajan kanssa, jolloin korjaamon työnjohtaja hyväksyy tai tekee muutokset tilaukseen. Tilauksen saapuessa noin viikon kuluttua tilauspäivämäärästä myyjä tulee uudestaan käymään korjaamossa. Silloin myyjä ensin hyllyttää kaiken materiaalin ja vie tilatut käsityökalut mekaanikoille. Samalla hän kiertää uudestaan korjaamon ja ottaa tilaukset vastaan. Autokeskuksen henkilökunnan ei tarvitse huolehtia mekaanikoiden jokapäiväisistä tarpeista kuten muttereista ja ruuveista.

Kaikki paineilmatyökalut hankitaan Würthilta. Yleensä työkalut eivät tarvitse huoltoa. Vikatilanteissa katsotaan korjauksen hinta ja verrataan sitä uuden laitteen hankintahintaan. Jos laitteen korjauskustannukset ovat pienet, laite korjataan. Yleensä hankitaan uusi rikkinäisen tilalle.

## **8.5 Automallikohtaisten erikoistyökalujen hankinta**

Jälkimarkkinointisopimukseen sisältyy erikoistyökalujen hankinta ja niiden olemassaolo koko sopimuksen ajan. Merkkikorjaamolla pitää olla tiettyjä erikoistyökaluja, jotta korjaamolla on mahdollisuus korjata tiettyjä automerkkejä. Erikoistyökaluilla yleensä säästetään mekaanikon aikaa ja vaivaa. Mikäli tarvittavat erikoistyökalut puuttuvat korjaamolta, niitä voidaan lainata Konalan tai Tikkurilan toimipisteistä. Sellaiset erikoistyökalut, joita ei ole Autokeskuksen omistuksessa, joudutaan tilamaan.

Kampanjan erikoistyökalujen hankinnasta vastaa autonvalmistaja, joten tarvittavat erikoistyökalut tulevat postitse jokaiseen Autokeskuksen toimipisteeseen. Kampanjan päätyttyä erikoistyökalut jäävät korjaamolle.

### *8.5.1 Nissan*

Nissanin mallikohtaiset erikoistyökalut tilataan faksilla SPX Kent Moorelta Hollannista. Tilaamiseen käytetään tilauslomaketta, joka löytyy Nissanin B2B-portaallista, teknisen tuen valikosta, jossa on oma valikko erikoistyökaluille. Tilauslomakkeeseen täytetään tarvittavat tiedot, minkä jälkeen se lähetetään faksilla tilauslomakkeessa olevaan numeroon. Erikoistyökalujen numerot löytyvät korjaamokäsikirjoista.

### *8.5.2 CJD*

Chryslerin, Dodgen ja Jeepin erikoistyökalut voidaan lainata AutoFennicalta. Tilaus lähetetään sähköpostilla huoltoinsinööreille, johon merkitään erikois-

työkalujen numerot ja toimipiste. Erikoistyökalujen numerot löytyvät korjaamokäsikirjoista. Käytön jälkeen erikoistyökalut palautetaan postitse takaisin AutoFennicalle.

### 8.5.3 FGA

Autokeskuksen jokaisen toimipisteeseen on toimitettu jo 150 erikoistyökalua sen jälkeen, kun on tehty sopimus Fiat Group Automobilesin kanssa. Jokainen toimipiste on saanut luettelon toimitetuista ja lainattavista erikoistyökaluista. Joten tarvittavat erikoistyökalut voidaan tilata maahantuojalta. Käytön jälkeen erikoistyökalut palautetaan takaisin. Tarvittavat erikoistyökalujen numerot löytyvät korjaamokäsikirjoista.

## 9 INSINÖÖRITYÖN VAATIMUKSET JA TAVOITTEET

Ennen insinööritöiden aloittamista pidettiin palaveri, jossa selvitettiin vaatimukset ja tavoitteet. Jälkimarkkinointipäällikkö ja korjaamotyönjohtaja kertoivat omat odotuksensa tulevasta työstä ja antoivat ohjeet, miten kannattaa menetellä tässä työssä.

Jälkimarkkinointipäällikön vaatimuksena oli saada toimiva ylläpitojärjestelmä korjaamolaitteille. Kaikista korjaamolaitteista tehdään luettelo Excel-ohjelman avulla. Luettelo jaetaan ryhmiin sekä eritellään erikseen autonostimet ja kalibroittavat laitteet. Kalibroittavien laitteiden luetteloon lisätään sarakkeet, joista voidaan lukea kalibrointiin liittyvät tiedot, esimerkiksi pvm., kalibrointi-arvot, hyväksytyt/hylätyt ja muu vastaava. Luetteloja käytetään myöhemmin ylläpitojärjestelmän kehittämiseen. Korjaamolaitteet oli ryhmitelty seuraavasti: yleistyökalut, kiinteät korjaamovälineet, yleiset ja merkkikohtaiset testilaitteet, henkilökohtaiset työkalut ja autonostimet.

Korjaamotyönjohtajan vaatimuksena oli luoda luettelo kaikista korjaamolaitteista, jotka ovat korjaamossa ja korjaamon ulkopuolella. Samalla myös saadaan mielikuva laitteiden määrästä. Luettelo jaetaan ryhmiin ja selvitetään, mitkä ovat ne pakolliset korjaamolaitteet ja työkalut, joita nykykorjaamo vaatii.

Oma tavoitteeni on tuoda esille korjaamolaitteiden huollon merkitys ja selvittää, mitä tarvitaan korjaamon ylläpitämiseen, jotta asiakaspalvelu korjaamossa on tehokasta.

## 10 KORJAAMON LAITELUETTELO

### 10.1 Erikoistyökalujen ja laitteiden kartoitus

Tarkoituksena on kartoittaa kaikki korjaamolaitteet, autonostimet ja erikoistyökalut, sekä täydentää tärkeät teknilliset tiedot laitteista, laitteiden sijainti ja laitteiden käyttövoima. Näitä tietoja käytetään korjaamolaitteiden ylläpitojärjestelmän jatkokehitykseen.

Edellinen laitekartoitus tehtiin elokuussa 2006. Laitekartoituksen teki Auto-tohtori Consulting Oy. Kartoituksessa on huomioitu kaikki korjaamolaitteet, autonostimet ja mittausvälineet, jotka vaativat huollon ja kalibroinnin.

Ennen tietojen keräystä tehtiin tietokoneella lomake, johon kirjoitettiin sarakkeisiin: laitteiden valmistaja, malli, sarjanumero ja laitteiden tiedot. Tämä helpotti luotaessa laiteluetteloa. Lomakkeeseen kirjoitettiin tärkeät tiedot laitteista ja laiteiden sijainnista. Korjaamohalli kierrettiin laiteluettelolomakkeen kanssa ja kirjoitettiin kaikkien laiteiden valmistaja, tyyppi, sarjanumerot ja muut tiedot lomakkeelle. Samalla tutustuttiin jokaiseen laiteeseen.

Kerättyä tietoa laitteista huomattiin että jotkut laitteet olivat niin vanhoja, että niissä ei ollut tyyppikilpiä. Jossain laitteissa oli huoltosopimuksen lappu, josta selvisi yksilöintinumero. Jos erikoistyökalu oli rikki tai jossain sarjassa oli puutteita, kirjoitettiin kaikki viat ylös.

Insinööriyön aikana korjaamolle tulisi neljä uutta autonostinta, lukuisia erikoistyökaluja ja muita erikoislaitteita. Näiden laitteiden ja erikoistyökalujen tietojen keräys ei ollut vaikeaa, mutta silti käyttö- ja huolto-ohjeet eivät olleet laitteiden läheisyydessä asennuksen jälkeen. Käyttö- ja huolto-ohjeet löytyivät arkistointihuoneesta.

Jotkut korjaamolaitteet olivat vanhentuneet, tai niiden käyttö oli niin harvinaista, että niiden sijainti ja olemassa olo oli epäselvää. Kaikki laitteet, jotka löydettiin, laitettiin omille paikoilleen. Laitteet puhdistettiin ja tarkistettiin. Kaikki erikoistyökalut sijoitettiin erilliseen erikoistyökaluhuoneeseen. Samalla arvioitiin sellaisten laitteiden kohtaloa, jotka eivät olleet enää käytössä.

Laiteluetteloon ei kirjoitettu sellaisia korjaamolaitteita ja työkaluja, jotka ovat mekaanikoiden omassa käytössä. Esimerkiksi pakkasnesteen kestävyys



tarkastustyökalua ja jarrunesteen vesipitoisuuden tarkastustyökalua ei lisätty laiteluetteloon.

## 10.2 Laiteluettelo

Kaikista laitteista tehtiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla laiteluettelo. Luettelon muokkaaminen ja tulostus onnistuu nopeasti ja vaivattomasti.

Sen lisäksi että laiteluetteloon oli kirjoitettu kaikki laitteet ja erikoistyökalut, laiteluettelo oli myös jaettu eri ryhmiin: nosturit, kiinteät, siirrettävät, diagnostiikka ja yleiset erikoistyökalut. Kalibroinnin tarvittavat laitteet on jaettu erilliseen ryhmään. Tämä myös helpottaa ymmärtämistä kun puhutaan tietyistä erikoislaitteiden ryhmistä. Jokaiselle ryhmälle tehtiin omat luettelot. Tarvittavat tärkeät tiedot, esim. käyttöpaine, tarvittava voimalähde ja sijainti, kirjoitettiin jokaiselle laitteelle erikseen. Korjaamonlaitteiden tekniset tiedot löytyvät helpoiten tunnistekilvestä (kuva 6).

Modello Type	AC500 PRO	Alim. Volt Tension Potenza Assorb. Power Absorb.	230V 900
Serie Serial No.	510050	Temp. Esercizio Operating Range	0/50
Fluido Frigorigeno Fluid Refrigerating	R13-a	Collaudatore Tester	100
PS	15 BAR	Anno Year	08

Kuva 6. Ilmastoinnin huoltolaitteen tunnistekilpi

Joidenkin laitteiden sarjanumerot ja muut tiedot eivät olleet näkyvillä, tai ne olivat kuluneet pois tunnistekilvestä. Niinpä laiteluetteloa laadittaessa apuna olivat laitteiden asennuspäiväkirjat ja käyttö- ja huolto-ohjekirjat. Luetteloon laitettiin kaikki laitteet, jotka olivat korjaamolla. Ne laitteet, joiden sarjanumerot puuttuivat, kirjoitettiin luetteloon värin tai muun helposti tunnistettavan merkin mukaan.

Valmiina olevat laiteluettelot käytiin läpi korjaamohallin työnjohtajan kanssa. Laiteluettelolle ei tarvinnut tehdä muutoksia. Laiteluettelot kopioitiin ja tallen-

nettiin korjaamohallin työnjohtajan tietokoneelle. Laiteluettelo tarvitsee jatkokehitystä, joten laiteluettelon materiaali on jälkimarkkinointipäällikön ja korjaamotyönjohtajan käsittelyssä. Tässä työssä laiteluettelo olisi turha, joten se päätettiin jättää se tämän työn ulkopuolelle.

## **11 RISKIANALYYSI**

### **11.1 Riskianalyysi käsite**

Riskillä tarkoitetaan epäedullisen tapahtuman mahdollisuutta. Riskien minimointia kutsutaan riskienhallinnaksi. Riskianalyysi on uhkan tunnistamista ja riskin suuruuden arviointia. Riskejä arvioidaan ja valvotaan, tavoitteena riskien minimointi. Riskianalyysillä on kaksi määritelmää suppea ja laaja.

Suppean määritelmän mukaan riskianalyysi on tekninen tapa, jonka avulla järjestelmän aiheuttamat riskit tunnistetaan ja analysoidaan. Analyysia apuna käyttäen käydään läpi eri riskikohteet logiikan sääntöjä noudattaen. Laajassa määritelmässä riskianalyysillä tarkoitetaan tilannetta, joka sisältää riskin määrittämiseen, arviointiin, kokemiseen ja niiden hallintaan liittyvät seikat kokonaisuudessaan. Tässä työssä on käsitelty suppea riskianalyysin määritelmä. [22.]

### **11.2 Korjaamolaitteiden riskianalyysi**

Kaikkia korjaamolaitteita ei pysty laittamaan riskianalyysitaulukkoon. Syynä tähän on, että riskianalyysissä käydään läpi vain sellaiset laitteet, jotka ovat tuotantoon, talouden, ympäristön ja turvallisuuden kannalta tärkeät seikat. Näiden laitteiden viat tuovat suurimmat ongelmat korjaamon toiminnan kannalta. Suurin osa laitteista on käsityökaluja, joiden vikaantuessa ne vain vaihdetaan uuteen. Näiden laitteiden ottaminen huomioon riskianalyysissä oli turhaa. Lisäksi riskianalyysin luettelo olisi liian pitkä ja sen lukeminen voisi olla hankalaa. Lyhyt ja selkeä riskianalyysi on helpommin ymmärrettävissä.

Riskianalyysissä riskin todennäköisyyttä ja sen suuruutta on arvioitu numeroilla 0 - 3. Nolla tarkoittaa riskin olevan olematon, jolloin laite voi olla niin uusi, että sen vikaantuminen lähes mahdoton. Kolme tarkoittaa riskin olevan todella suuri, jolloin laitteen vioittuminen on todennäköisesti useammin kuin kaksi kertaa vuodessa.

Riskianalyysitaulukkoa tehdessä (taulukko 2) on arvioitu laitteiden mahdolliset vioittumiset laitteiden iän ja käyttömäärän perustella. Lisäksi on otettu huomioon viime aikana laitteiden todelliset vioittumiset. Jos laite on ollut rikki viime aikoina useammin kuin kaksi kertaa vuodessa, laite on todennäköisesti vanhentumassa ja sen viat vain yleistyvät. Taulukossa pitää osata arvioida tulevaisuuden tilanne eli missä kunnossa laitteet ovat lähitulevaisuudessa.

Tero Heikkisen insinööriyöstä [2, s. 30.] lainattu riskianalyysitaulukko on pitkälle mietitty riskin merkityksen ja painotuksen kannalta. Riskin todennäköisyyden ja riskin kohdistumisen arvoihin on tehty korjaukset kertoimien avulla. Näin on saatu kokonaisriskin numeroarvo näyttämän todenmukaiselta. Näillä korjauksilla saadaan esille niitä laitteita, joiden aiheuttama riski on korjaamon kannalta olennaisin.

Autokeskuksessa on käytössä ISO 14001 -ympäristöohjelma, joten ympäristökohdat on otettu tarkasti huomioon. Tämä tarkoittaa sitä, että ympäristöön kohdistuvaa riskiä ei tule painottaa yhtä paljon kuin tuotantoon kohdistuvaa riskiä. Riskianalyysittä käsitellyt laitteet, ovat sellaisia joiden ympäristövaikutukset ovat vähäisiä.

Esimerkiksi jos ilmastointilaitteen huoltolaitteen huoltoliitin alkaa vuotaa, lähiympäristölle siitä olisi haittaa ja myös turvallisuus syistä se on varallista. Kuitenkin tämä ei ole globaali ongelma, sillä ulos päässyt kylmäaineen määrä on niin pieni, että myös sen haittavaikutukset ympäristölle ovat vähäisiä. Turvallisuussyistä tämä taas voi olla merkittävää, koska kyseessä voi vaarantua ihmisen henki. Vastaavasti nesteiden jakojärjestelmän vuoto ei vaikuta tuotantoon, kyse voi olla muutamasta litrasta öljyä, mutta jos öljy pääsee viemäriin, seuraukset voivat olla vakavat.

Mikäli riskianalyysitaulukon arvot olisi laskettu suoraan yhteen, olisi riskien summa saattanut olla suuri, vaikka riskin toteuttamisen todennäköisyys olisi ollut 0 eli merkityksetön. Tämän takia päädyttiin lopulta siihen, että todennäköisyydessä käytetään kerrointa 2,0 sekä tuotannon ja työturvallisuuden riskin kerrointa 1,5. Taloutteen ja ympäristöön kohdistuva riski on käytännössä arvioitu muita riskejä pienemmäksi, joten painotuksena käytetään lukua 1,0.

Taulukko 2. Riskianalyysitaulukko

Laite	To- den nä- köi- syys	Riskin kohdistuminen				Riski
		Tuo- tanta	Talo- us	Ym- päris- tö	Työ- tur- valli- suus	
Sähkö	0	3	3	1	2	11,5
Paineilmakompressori	2	3	2	0	1	12
Autonostin SLIFT 8 kpl	3	2	1	0	2	13
Autonostin RAV 2 kpl	2	2	1	0	1	9,5
Autonostin Jumbo-Lift 2 kpl	0	2	1	0	1	5,5
Autonostin MAHA	0	2	0	0	1	4,5
(Autonostin Sprin Mobil)	0	(3)	(1)	(0)	(1)	(7)
Rengaskone HOFFMAN	1	1 (3)	1 (2)	0	1	6 (10)
Tasapainotuskone HOFFMAN	1	1 (3)	1 (2)	0	0	4,5 (8,5)
(Rengaskone SICE)	1	(3)	(1)	(0)	(1)	(9)
(Tasapainotuskone CEMB)	1	(3)	(1)	(0)	(0)	(7,5)
Pyöränkulmien säätölaite	2	1	1	0	0	6,5
Pakokaasuanalysointilaite DiGas	1	1	0	3	0	6,5
Pakokaasuanalysointilaite DiSmoke	1	1	0	3	0	6,5
Ilmastointihuoltolaiteet 2 kpl	1	1	1	1	2	8,5
Nesteiden jakelu	1	2	1	2	0	8
0 = merkityksetön						
1 = vähäinen merkitys						
2 = merkittävä						
3 = erittäin merkittävä						
( ) - sulkuihin on merkitty vain renkaanvaihtokau- den aikana kohdistuva riski						

### 11.3 Riskianalyysin pohjalta tehdyt johtopäätökset

Riskianalyysitaulukosta nähdään, että laitteiden välillä on iso hajonta. Itse vika ei välttämättä vaikuta suoraan tuotantoon, talouteen, ympäristöön tai turvallisuuteen, vaan jälkiseuraukset voivat olla pahempia kuin itse vika. Taulukko on jonkun verran monimutkaisempi kuin näyttää. Sarakkeisiin on kirjoitettu laitteiden lukumäärä, joka kertoo, että taulukossa on huomioitu kaikki laitteet, mutta riskianalyysi on tehty vain yksittäisen laitteen perustella. Kaikki laitteet eivät voi olla samaan aikaan viallisia; tämä todennäköisyys on melkein mahdoton. Sähkön puute voi lamauttaa kaikki korjaamolaitteet, ja tällaisessa tapauksessa riski vioittumisesta siirtyy automaattisesti sähkölle.

Korkea lopullinen riski ei kerro laitteen olevan huonossa kunnossa, vaan tämä on loppusumma riskiin kohdistuvista alueista. Taulukon perusteella arvi-

oidaan, mitä toimenpiteitä tehdään laitteille, kun kokonaisriskit ovat korkeat, sekä mihin laite vaikuttaa kun se menee rikki.

Sulkeisiin merkityt arvot ovat renkaanvaihtokauden aikana esintyvät riskit. Näitä laitteita käytetään enemmän kevään ja syksyn aikana, muina aikoina niiden käyttö ei ole niin merkittävää. Renkaanvaihtokauden aikana riski on suurimmillaan, joten riskin vaikutus eri kohtiin on myös suurimmillaan. Laitteiden riski on siis täysin riippuvainen käyttömäärästä. Jos laitetta ei käytetä ollenkaan, niin sen riski ei kohdistu mihinkään.

### 11.3.1 Sähkö

Taulukossa sähköllä tarkoitetaan koko talossa oleva sähköä, sähkökeskuk- sia, sähköjohtoja ja yms., eli se mitä saadaan pistorasioista. Tällä sähköllä toimivat paineilmakompressori, tietokoneet, autonostimet ja kaikki, mitä au- tokorjaamo vaatii. Ilman sähköä ei voida tehdä mitään, silloin koko talo py- sähtyy. Sähkökatkos on yksi syy, joka on huomioitu riskianalyyssissä. Toinen on talon sisällä tapahtuva katkos eli jokin sähkön piirissä oleva katkos, eli ta- lon sisällä tapahtuvat vioittumiset ja sulakkeen rikkoutumiset. Todennäköi- syy, että tämä tapahtuu, on merkityksetön. Sähköpääkeskukset ja -johdot ovat niin luotettavia, että on vaikea uskoa, että joku menisi rikki. Sulakkeet voivat välillä mennä pois päältä, mutta ei kestä kauan, kun ne laitetaan ta- kaisin kuntoon. Yleensä vioittumisen vaikutusaika on lyhyt.

Esimerkiksi hitsattaessa pakoputkea virtapiikki voi olla niin suuri, että sulake ei kestä ja menee pois päältä. Silloin korjaamossa sammuvat kaikki muutkin sähköpistokkeet. Tällaisissa tapauksissa vaikutusaika on lyhyt, sillä työnjoh- taja laittaa sulakkeen päälle n. 15 minuutin sisällä. Mutta sen vaikutukset ovat suuret, sillä silloin myös muut laitteet, jotka ovat samassa piirissä me- nevät pois päältä. Jos hitsauskone on laitettu vahingossa tietokoneille tarkoi- tettuihin sähköpistokkeisiin, niin silloin myös tietokoneet sammuvat. Tietoko- neiden käynnistäminen vie aikaa ja samalla tarkistetaan onko tietokoneilta hävinnyt mitään tärkeää tietoa.

### 11.3.2 Paineilmakompressori

Tuloksista voidaan päätellä, että paineilmakompressorin kokonaisriski on korkealla. Paineilmakompressori on korjaamon laitteista se, jonka toiminnas- ta korjaamon on riippuvaisin. Mekaanikoiden käsityökalut toimivat paineil- malla, töitä kyllä pystyy jatkamaan, mutta työtahti hidastuu huomattavasti.

Korjaamolaitteista vain pieni osa käyttää voimalähteenä paineilmaa, mutta niiden vaikutus tuotantoon on merkittävä. Paineilmalla on myös suora vaikutus työturvallisuuteen. Esimerkiksi rengaskone ei toimi ilman ilmapainetta, vaikka painettaisiin ohjauspoljinta. Jos ohjauspoljin jää pohjaan ja samaan aikaan, kun rengaskoneella tehdään työtä, paineilman palatessa voivat liikkeelle lähtevät osat vahingoittaa mekaanikkoa.

Paineilmakompressorin ei ole uusi laite: sen ikä on yli kymmenen vuotta. Niinpä todennäköisyys, että laite menee rikki, on kohtalainen. Paineilmakompressorin huolto suoritetaan lounaan aikana. Huollon kesto on noin yksi tunti, ja sen aikana kaikki paineilmalla toimivat laitteet ovat pois käytöstä. Jos huollon aikana esiintyy sellaisia vikoja, jotka venyttävät huollon kestoja, vaikutus korjaamon tuotantoon voi olla suuri.

### 11.3.3 Autonostimet

Autonostimet ovat laitteita, joiden toiminta vaikuttaa suoraan tuotantoon. Suurin osa korjaamon töistä vaatii autonostimen käyttöä. Kaikki huollot, öljynvaihdot ja renkaiden vaihdot on lähes mahdotonta tehdä ilman autonostinta. Jokaisella mekaanikolla on oma autonostinpaikka, missä hän tekee työtä. Kaikki mekaanikon työkalut ovat myös autonostinpaikan läheisyydessä. Siksi työn siirtäminen muualle, autonostimen korjauksen ajaksi, voi olla hankala.

Herttoniemen toimipisteellä autonostimien lukumäärä on suoraan verrannollinen mekaanikoiden lukumäärään. Korjaamolla on vain yksi ylimääräinen autonostin. Se on varustettu ohjauskulmien tarkastuslaitteella ja sitä käytetään vain ohjauskulmien tarkastus- ja säätötoihin. Autonostimen vioittumisen aikana mekaanikko joutuu siirtymään vapaalle autonostimelle. Kahden autonostimen vioittumisen aikana toinen joutuu tekemään sellaiset työt, jotka on mahdollista tehdä ilman autonostinta.

Riskianalyysitaulukon mukaan Sliftin autonostimen todennäköisyys mennä rikki on suurempi johtuen siitä, että viime aikana Slift-malliset autonostimet olivat vioittuneet useammin kuin Rav-malliset autonostimet. Työturvallisuusriski on myös suurempi johtuen samasta syystä. Vaikka Slift-autonostimet ovat osoittautuneet luotettaviksi, syynä suureen vioittumismäärään voi olla väärinkäyttö.

Slift-mallisia autonostimia on kahdeksan kappaletta. Yksi vioittunut autonostin on yksi kahdeksasosa tuotannosta. Yksi vioittunut autonostin ei ole vielä merkittävä koko tuotannossa, mutta kaksi tai useampi ovat erittäin merkittäviä tuotannon kokonaisuudessa.

Jumbo-Lift- ja Maha-autonostimet on asennettu vuoden 2009 loppupuolella. Näiden autonostimien vioittuminen on epätodennäköistä. Tuotantoon niiden merkitys on kohtalainen. Sprint Mobil-autonostin on hankittu syksyllä 2009. Tarkoituksena on käyttää tätä autonostinta vain rengasvaihtokauden aikana. Sprint Mobil-autonostin nousee vain puoleen väliin, noin metrin korkeuteen, joten se on tehokas renkaidenvaihdon aikana. Silloin tällä autonostimella tehdään melkein puolet renkaidenvaihdosta. Muina aikoina tätä autonostinta ei käytetä.

Jos katsotaan autonostimien kokonaisuutta, yksinään viallinen autonostin ei pysäytä vielä koko korjaamoa. Rengasvaihtokauden aikana töitä on enemmän, yleensä kiireellisiä renkaidenvaihtoja, samalla palkataan yksi mekaniikko kuukauden ajaksi tekemään vain renkaanvaihtotöitä. Silloin yksi vioittunut autonostin on jo merkittävä, mutta kaksi vo tuoda hankaluksia koko korjaamolle. Silloin joudutaan miettimään uutta työjärjestystä ja mekaanikot todennäköisesti joutuvat ylitöihin.

Autonostimien huollot ja määräaikaistarkastukset yritetään tilata korjaamon työajan ulkopuolelle, yleensä iltapäivälle neljän jälkeen. Autonostimiin kohdistuvat huoltotoimenpiteet suoritetaan silloin, kun korjaamon työjono on lyhimmillään. Autonostimet eivät vaikuta ympäristöön, joten niiden ympäristöön vaikuttava riskiarvo on nolla.

#### *11.3.4 Rengas- ja tasapainotuskoneet*

Korjaamossa on uudempi ja vanhempi rengas- ja tasapainotuskone. Uudemmat Hoffman-merkiset rengas- ja tasapainotuskoneet ovat käytettävissä ympäri vuoden. Riskianalyysitaulukossa näkyy, että ne vaikuttavat todella vähän tuotantoon johtuen siitä, että ympärivuoden tehdään vähemmän rengastöitä kun rengasvaihtokauden aikana. Rengaskone Sice ja tasapainotuskone Cemb ovat käytössä vain rengasvaihtokauden aikana, joten niiden riskiarvo muina aikoina on nolla.

Rengaskoneisiin liittyy suuremmat työturvallisuusriskit kuin rengastasapainotuskoneisiin. Rengaskoneissa on enemmän liikkuvia osia, sekä mekaanikko tekee enemmän töitä käsin, jolloin loukkaamisen vaaraa on aina olemassa.

#### *11.3.5 Ohjauskulmien tarkastuslaite*

Ohjauskulmien tarkastuslaitteessa on kohtalainen todennäköisyys, että laite menee rikki. Laite vaatii kalibroinnin, sillä kalibroitu laite vaikutta lopputuloksena väärin ohjauskulmiin. Lisäksi renkaihin asennettavat peilit voivat irrota vahingossa tarkastuksen aikana tai huoleton käyttö voi vioittaa niitä, esimerkiksi peilien pudotessa lattialle, niiden säädöt menevät pieleen tai peilipinta voi mennä halki.

Ohjauskulmien tarkastuslaitteen käyttömäärä on tasainen, koska sitä käytetään viikoittain. Tuotantoon sillä ei ole niin suurta vaikutusta, sekä ympäristö- ja turvallisuus riskit ovat merkityksettömiä.

#### *11.3.6 Pakokaasuanalysointilaite*

Pakokaasuanalysointilaitteiden vioittumisen todennäköisyys on pieni, johtuen luetettavasta laitteesta. Vian aiheuttajana voi olla huoleton käyttö. Itse käyttäjä voi aiheuttaa vian. Yleensä laite huomaa sellaisen ja ilmoittaa näytölle. Suodattimien vaihto pitää suorittaa tietyn ajan kuluttua. Likaiset suodattimet vaikuttavat paljon pakokaasutuloksiin. Laitteessa on ominaisuus likaisen suodattimen tunnistamiseksi, ja likaisesta suodattimesta tulee näytölle ilmoitus.

Tuotantoon pakokaasuanalysointilaite vaikuttaa vähän. Korjaamossa on kaksi pakokaasuanalysointilaitetta, joten toisen mennessä rikki käytetään toista. Dieselautojen pakokaasut mitataan todella harvoin. Korjaamossa oleva yksi pakokaasuanalysointilaite ei myöskään vaikuta paljon tuotantoon. Suuremmat vaikutukset ovat ympäristölle. Vioittunut pakokaasuanalysointilaite voi mitata pakokaasut väärin, mistä johtuen autosta tulevat pakokaasut ovat huonommat kuin pitää olla. Tästä seuraa, että viallinen pakokaasuanalysointilaite on epäsuora vaikuttaja ympäristöön. Mitä kauemmin pakokaasuanalysointilaite antaa väärää tuloksia, sitä enemmän liikenteessä on ympäristöä saastuttavia autoja.



### 11.3.7 Ilmastointihuoltolaite

Korjaamossa ilmastointihuoltolaitteita on kaksi, joten niiden vaikutus tuotantoon on pieni; toisen ollessa vioittunut käytetään toista. Vuotavasta ilmastointihuoltolaitteesta on ympäristölle pieni haitta. Ilmastointihuoltolaitteissa käytetään pieniä määriä aineita, ja sellaisen määrän vuoto ilmakehään on merkityksetön. Työturvallisuuteen liittyen riski on merkitsevä. Hengitetty kylmäaine on vaarallista ihmiselle, myös ilmastointilaitteen voiteleva öljy on työturvallisuuteen liittyvä tekijä. kylmäaine ja voiteleva öljy eivät saa olla kosketuksissa paljaan ihon kanssa.

### 11.3.8 Nesteiden jakelu

Kaikki nesteet jaetaan letkuja pitkin jokaiselle autonostinpaikalle. Nesteiden säiliöt ja pumput ovat nestevarastossa (kuva 7). Nesteen siirtopumput toimivat ilmanpaineella. Rikkinäinen nesteen siirtopumppu ei tuo ympäristölle merkittävää haittaa, mutta vaikutus tuotantoon on jonkun verran suurempi. Nesteet saadaan korjaamolle, vaikkapa varastosta siirretään öljytynnyrit korjaamolle. Tynnyrin pohjaan jää pieni öljymäärä ja se tuo lisää ongelmajätettä. Myös itse tynnyrit lisäävät jätettä.



Kuva 7. Nestevarasto

Vuotava letku tai huonosti kiinni laitettu linjamittarin suutin tuovat ympäristölle omat riskinsä. Öljy voi jäädä valumaan yön yli korjaamon lattialle, jolloin se pääsee viemäriin ja sitä kautta ympäristöön.

## **12 KORJAAMOLAITTEIDEN YLLÄPITOJÄRJESTELMÄ**

### **12.1 Ylläpitojärjestelmän tarkoitus**

Jotta jokainen korjaamossa oleva laite toimisi oikein ja luotettavasti, tarvitaan laitteille ylläpitojärjestelmä. Ylläpitojärjestelmällä tarkoitetaan huolto-, säätö- ja kalibrointitöitä. Jotkin huoltotyöt vaativat ammattimiehen kolutusta. Sellaiset huoltotyöt voivat olla kalibrointi, säätötyöt tai osien vaihdot.

Huoltotyöt voidaan ulkoistaa. Silloin yritys joutuu maksamaan tehdystä työstä palkkion. Tämä merkitsee yritykselle ylimääräisiä kuluja. Sisäistämällä korjaamolaitteiden huoltotyöt tarkoitetaan, että yritys itse huoltaa korjaamolaitteet. Tämä tarkoittaa, että yrityksen henkilökunta tekee itse tarvittavat korjaamolaitteiden valmistajan vaaditut huoltotoimenpiteet.

Yritykselle ei ole välttämättä taloudellinen etu kouluttaa omaa henkilökuntaa ja se voi viedä paljon aika. Korjaamolaitteiden huoltosopimuksella ehkäistään tulevia yllätyksiä. Yritys, jonka kanssa huoltosopimus allekirjoitetaan, tulee tekemään huoltotyöt aikataulun mukaan tai silloin, kun sitä tarvitaan. Samalla säilyy laitteiden takuu, jos sellainen on vielä olemassa. Huoltosopimuksen tehneen yrityksen huoltotyöt ovat luotettavia, koska tarvittavat osat löytyvät aina ja niiden toimitus on nopeaa.

### **12.2 Ylläpitojärjestelmän toteutus**

Jälkimarkkinointipäällikön kanssa käydyn keskustelun jälkeen on tehty päätös, että korjaamolaitteista luodaan luettelo, johon sisältyy kaikki ne korjaamolaitteet ja mittausvälineet, joilla on huolto-, säätö- ja kalibrointitarve. Lisäksi luodaan luettelo autonostimista. Nämä kaksi luetteloä esitetään korjaamolaitteiden huoltoon erikoistuneille yrityksille, josta valitaan yksi yritys tarjouksen perustella ja tehdään sen kanssa korjaamolaitteiden huoltosopimus.

Korjaamolaitteiden huoltosopimuksen vaatimukseen kuuluu nopea ja luotettava palvelu, laitteiden korjauksen aloitus vuorokauden sisällä, määräaika-

huollot, säätö ja kalibroinnit. Laitteiden toimintatarkastus suoritetaan kausittain, joka riippuu korjaamolaitteesta ja sen käyttömäärästä.

Ennen kuin korjaamolaitteiden huoltosopimuksen vaatimukset oli laadittu, tutustuttiin korjaamolaitteiden käyttö ja huolto-ohjekirjoihin. Käyttö- ja huolto-ohjekirjoista poimittiin laitteiden huoltoon ja käyttöön tarvittavat toimenpiteet. Kaikki toimenpiteet esitettiin korjaamolaitteiden huoltoa suorittaville yrityksille tarjouspyynnössä. Esimerkiksi pakokaasuanalysointilaitteen kaasukalibrointi suoritetaan kerran vuodessa, O<sub>2</sub>-anturin vaihdosta tulee ilmoitus näytölle ja hiukkassuodattimen vaihto suoritetaan vain tarvittaessa. Tästä nähdään, että määräaikaishuolto kerran vuodessa ei riitä ylläpitämään pakokaasuanalysointilaitetta toimintakunnossa. Pakokaasuanalysointilaitteille joudutaan tekemään tarkistukset kolmen kuukauden välein tai riippuen käyttömäärästä. Ohjauskulmien tarkastuslaitteen määräaikaishuolto on kerran vuodessa, jolloin laite kalibroidaan ja päivitetään.

Kaikista korjaamolaitteiden huoltotoista pidetään päiväkirjaa, johon merkitään tehdyt työt ja päivämäärät. Päiväkirjaa seuraamalla voidaan tehdä tarkempi riskianalyysi korjaamolaitteille. Lisäksi voidaan seurata korjaamolaitteiden kunnossapito kustannuksia. Jos korjaamolaite alkaa vaatia enemmän kunnossapitotöitä, etsitään uusi korjaamolaite vanhan tilalle.

Kun uudet laitteet tai erikoistyökalut saapuvat korjaamolle, ne päivitetään korjaamolaitteiden luetteloon. Kaikki uusien laitteiden käyttö- ja huolto-ohjekirjat kerätään yhteen kansioon. Mekaanikoille tulostetaan erilliset käyttöohjeet paperille ja laitetaan ne laitteiden läheisyyteen. Myös uuden laitteen käyttö- ja huolto-ohjeisiin perehdytään ja tehdään niistä tarvittavat ohjeet laitteiden ylläpitämiseen. Lisäksi puuttuvat ja huonokuntoiset käyttöohjeet tulostetaan uudestaan.

Korjaamolaitteiden ylläpitojärjestelmään kuuluu toimintaohjeiden laatiminen vikatilanteissa. Jos korjaamon työnjohtaja ei ole paikalla, niin toimihenkilöt voivat ohjeen mukaan ilmoittaa vioittuneista korjaamolaitteista korjaamolaitteiden huoltoyritykselle. Toimintaohjeista ilmenee, mitä tietoa tarvitaan ilmoitettaessa korjaamolaitteiden vioista: sopimuksen numero, laitteen merkki ja malli sekä vian kuvaus. Lisäksi tiedustellaan korjauksen aloituspäivämäärä ja kesto.

Korjaamolaitteista pidetään kalibroitiseurantaa eli kalibroituista laitteista laaditaan erillinen luettelo. Kalibrointi aikana korjaamolaitteiden luetteloon merkitään kalibroituja laitteita tarkat tiedot ja kalibrointiarvot sekä pvm. ja kalibroititehtäjän tiedot. Mikäli laite otetaan pois käytöstä tai vaihdetaan uuteen, merkitään se kalibrointiluetteloon.

### **12.3 Ylläpitojärjestelmään kuuluvat korjaamolaitteet**

Korjaamolaitteet on jaettu ryhmiin, mikä helpottaa niiden ylläpitotöitä. Korjaamon kiinteisiin laitteisiin kuuluvat ne laitteet, jotka ovat kiinteästi paikallaan tai joiden siirto on mahdoton ilman ammattilaisten apua. Kiinteät korjaamolaitteet ovat päivittäisessä käytössä.

Autonostimet ovat omassa ryhmässä, koska autonostimet ovat mekaanikon oma henkilökohtainen työkalu. Mekaanikko tekee töitä päivittäin omalla autonostimellaan ja on tietoinen missä kunnossa oma nosturi on. Korjaamohallissa on 12 autonostinta. Viime vuoden loppupuolella on tullut vielä 4 uutta autonostinta entiseen korikorjaamoon.

Diagnostiikkalaitteisiin kuuluvat kaikki merkkikohtaiset sekä yleiset diagnostiikkalaitteet. Nykyään ne ovat kannettavia tietokoneita. Diagnostiikkalaitteet on myös sijoitettu yhteen paikkaan, josta ne voidaan laittaa lataukseen yöksi ja kytkeä verkkoon päivityksen ajaksi. Yöksi diagnostiikkalaitteet on laitettava lukittuun kaappiin.

Siirrettävät korjaamolaitteet ovat ne, jotka ovat käsin siirrettävissä. Erikoistyökaluilla on oma erikoistyökalujen huone, jossa ne säilyvät hyvässä kunnossa. Jokaiselle mekaanikolla on avain huoneeseen, joten jokainen voi lainata erikoistyökaluja työn aikana.



*Kuva 8. Erikoistyökalujen varasto*

Tässä työssä ei käydä erikseen jokaisen laitteen huolto-ohjelmaa, vaan annetaan yleiskuvaus korjaamolaitteista. Tarkemmat ohjeet ovat korjaamolaitteiden kansiossa. Laitteet on myös taulukoitu ryhmien mukaan.

## **13 KORJAAMOLAITTEIDEN TULEVAISUUS**

### **13.1 Korjaamolaitteiden tulevaisuus yleisesti**

Nykyautoissa on paljon elektroniikkalaitteita, ja moneen mekaaniseen osaan on yhdistetty myös elektronisia antureita. Lisävarusteet myös tuovat omat sähkölaitteensa autoon. Auton kori on muuttunut paljon, ja autossa on erivahvuisia korin osia. Hybriditekniikka on myös yleistymässä, eli polttomootorin rinnalle tulee sähkömoottori. Sähköautot valloittavat myös oman markkina-alueensa. Hybridi- ja sähköautot korjataan omilla laitteillaan ja suojaamisen käyttö on pakollista, esim. kumisaappaat ja olkapäihin ylettyvät kumihanskat. Moottoritekniikka on myös kehittymässä koko ajan.

Nämä kaikki vaikuttavat korjaamolaitteiden hankintaan. Ennen korjausta ensimmäisenä autosta pitää tarkistaa vikakoodit. Niin myös sähkölaitteiden korjaukseen tarvitaan kunnan diagnostiikkalaitteet. Viimeisemmät diagnostiikkalaitteiden versiot ovat kannettavat tietokoneet. Tietokoneen ja auton väliin asennetaan ohjainlaitteen lukulaite. Lukulaite ottaa yhteyttä tietokonee-

seen langattomasti, ja tietokoneelta vikakoodit voidaan lähettää suoraan tehtaalte tai teknilliselle tukiryhmälle. Tarvittaessa voidaan myös ottaa yhteyttä web-kameran kautta tekniseen tukihenkilöön. Diagnostiikkalaitteet ovatkin kehittyneet todella pitkälle. Autoja pystyy korjaamaan tavallisilla käsityökaluilla, jolloin korjaus kestää pidempään. Toisena vaihtoehtona on käyttää erikoistyökaluja, jotka helpottavat irrotus- ja asennustöitä.

Korjaamolaitteet ovat myös pitkälle kehittyneet. Ohjaukskulmien tarkastuslaite käyttää 3D-tekniikkaa, ja lasersäteellä voidaan mitata jokainen rengas millimetrin tarkkuudella. Ohjaukskulmien korjausohjeet on tallennettu tietokoneelle kuvallisina, ja myös video-ohjeet ovat saatavilla. Pakokaasujen mittauslaitteilla vikakoodien lukumisen lisäksi voidaan tehdä moottorille erilaisia testejä.

Korjaamolaitteiden kehitys on aina ollut autojen kehityksen rinnalla. Myös korjaamolaitteiden huoltopalvelut ovat kehittyneet pitkälle. Yhdellä sopimuksella voidaan kattaa kaikki korjaamossa olevat korjaamolaitteet. Pientarvikkeet eivät lopu, ja palvelun kuuluu pientarvikkeiden toimitus ja hyllytys kerran viikossa. [2.]

### **13.2 Korjaamolaitteiden tulevaisuus Herttoniemen toimipisteessä**

Herttoniemen toimipisteessä on tehty viime aikoina suuria investointeja. On hankittu uusia laitteita esim. ilmastointilaitteen huoltolaite ja pakokaasuanalysointilaitteita. Lisäksi on asennettu neljä uutta autonostinta. Tämän jälkeen korjaamoon ei tehdä sen suurempia hankintoja, vaan yritys keskittyy enemmän hyödyntämään jo hankittuja laitteita.

Käsityökalut ovat korjaamon yksi suurimmista menoista. Käsityökalut hankitaan viikoittain. Vaikka kyseessä voi olla pieni ruuvimeisseli, silti vuodessa niistä kerääntyy isot menot.

Herttoniemen korjaamolaitteiden huoltosopimusta ei ole saatu vielä allekirjoitettua. Lähiaikoina on tarkoitus hankkia sellainen korjaamolaitteiden huoltosopimus, jossa on huomioitu kaikki korjaamolaitteet ja autonostimet. Huoltosopimukseen myös sisältyisivät sellaiset laitteet, jotka vaativat kalibroinnin.

Hybridi- ja sähköautoja ei myydä vielä Autokeskuksessa. Viiden tai kymmenen vuoden päästä on mahdollista, että ne ovat Autokeskuksen myymälöissä. Silloin investoidaan taas isot summat korjaamolaitteisiin.

## 14 YHTEENVETO

Insinööriyön aikana Autokeskus Herttoniemessä on tapahtunut paljon muutoksia. Uusia laitteita on tullut korjaamolle, ja jotkut laitteet on poistettu käytöstä. Korjaamolaitteiden paikat ovat vaihtuneet, ja autonostimia on tullut lisää. Lisäksi on solmittu sopimus Fiat-, Alfa Romeo- ja Lancia -autojen myynnistä ja huollosta. Tämä sopimus toi lisää erikoistyökaluja autokorjaamolle.

Mielikuva ylläpitojärjestelmästä on vaihtunut sitä mukaa kuin uudet laitteet olivat saapuneet korjaamolle tai suuria muutoksia on tapahtunut. Fiatin erikoistyökalut järjestettiin uuteen paikkaan, ja samaan paikkaan järjestettiin myös muiden merkkien erikoistyökalut. Erikoistyökalujen paikaksi valittiin entinen takuuosien varasto, joka oli sopivan kokoinen. Osa Fiatin erikoistyökaluista on vielä tulematta, joten kaikkia työkaluja ei saatu vielä järjestettyä.

Huolto- ja käyttöohjekirjojen puutteet on korjattu. On myös otettu yhteyttä laitteiden valmistajaan ja pyydetty laitteiden huolto- ja käyttöohjekirjoja. Kaikki laitteiden kirjallisuus on järjestetty yhteen paikkaan, korjaamolaitteiden kansioon. Ylimääräinen kirjallisuus on poistettu, eli sellaisten laitteiden, jotka on poistettu käytöstä korjaamolta. Joskus laitteiden käyttöohjekirjat häviävät tai menevät huonoon kuntoon, joten käyttöohjeet on myös tulostettu erikseen ja laitettu laitteiden läheisyyteen.

Kaikista korjaamolaitteista on tehty laiterekisteri, jossa on lueteltu korjaamolaitteiden tekniset tiedot, sijainti, käyttövoima ja hankintavuosi. Laiterekisteri on tehty Excel-ohjelmalla, joten sen päivittäminen on helppoa. Korjaamolaitteet on jaettu eri ryhmiin, mikä helpottaa niiden tulostusta tarvittaessa. Laiterekisteristä on hyötyä kehitettäessä korjaamolaitteiden ylläpitojärjestelmää. Luettelo voidaan seurata, kun tehdään seuraavan kerran laitekartoitus. Laiterekisteriä päivitetään sitä mukaa kuin tulee uusia korjaamolaitteita tai puutteita esiintyy.

Laiterekisteristä on myös paljon tietoa perustettaessa omaa korjaamo. Laiterekisteristä nähdään, mitä korjaamo vaatii, että korjaamon kapasiteetti hyödynnetään mahdollisimman tehokkaasti. Merkkikorjaamo vaatii enem-

män korjaamolaitteita kuin yksityiset korjaamot. Pitää myös muistaa autonvalmistajan vaatimukset korjaamolle.

Riskianalyysissä on käyty läpi vain sellaiset laitteet, jotka ovat korjaamon kannalta todella tärkeitä. Jälkimarkkinointipäälliköllä ja korjaamon työnjohtajalla voi olla omat mielipiteet riskianalyysitaulukosta. Tässä työssä esitetty riskianalyysitaulukko ei ole lopullinen versio, sillä laitteita pitää aina muistaa seurata tietyin välein. Laitteet vanhenevat, jotkut poistuvat korjaamolta kokonaan. Vanhetessaan laite tarvitsee enemmän huoltoa, ja silloin on syytä korjata riskianalyysitaulukko. Riskianalyysissä pitää muistaa, miten vika vaikuttaa eri alueisiin, onko sillä suora vai epäsuora vaikutus.

Maaliskuusta alkaen Autokeskus Herttoniemi on kilpailuttanut uuden korjaamolaitteiden huoltosopimuksen. Huoltosopimuksen tulee kattaa kaikki korjaamolaitteet ja työkalut, jotka vaativat huollon tai kalibroinnin, sekä vanhat ja uudet autonostimet.



**VIITELUETTELO**

- [1] Autokeskus Oy, Tietoja yrityksestä [verkkodokumentti, viitattu 15.12.2009]. Saatavissa: <http://www.autokeskus.fi/autokeskus/yritys/>
- [2] Heikkinen Tero, Korjaamolaitteiden ylläpitojärjestelmä. Insinööriyö. Helsingin ammattikorkeakoulu. Auto- ja kuljetustekniikka. Helsinki 2008.
- [3] Kuluttajavirasto. Mitä CE-merkintä tuotteessa tarkoittaa? [verkkodokumentti, viitattu 20.12.2009]. Saatavissa: <http://www.kuluttajavirasto.fi/Page/30fa44c6-c272-4d8c-ab1a-c9cd01408117.aspx>
- [4] Valtioneuvoston päätös 856/1998
- [5] Työturvallisuuslaki 23.8.2002./738
- [6] Valtioneuvoston asetus 403/2008
- [7] Suomen Standardisoimisliitto. SFS - Mikä on standardisointi [verkkodokumentti, viitattu 26.3.2010]. Saatavissa: <http://www.sfs.fi/standardisointi/>
- [8] Suomen Standardisoimisliitto. SFS - ISO 9001: 2000, kohta 1.2 "Soveltaminen" [verkkodokumentti, viitattu 15.12.2009]. Saatavissa: <http://www.sfs.fi/iso9000/laadunhallinta/soveltaminen/>
- [9] SFS - Ympäristöjärjestelmä [verkkodokumentti, viitattu 15.12.2009]. Saatavissa: <http://www.sfs.fi/iso14000/ymparistojarjestelma/>
- [10] Kehitysohjelmaesite 2 [verkkodokumentti, viitattu 20.12.2009]. Saatavissa: [http://194.157.221.15/Portals/aki/Kehitysohjelmaesite\\_2.pdf](http://194.157.221.15/Portals/aki/Kehitysohjelmaesite_2.pdf)
- [11] Autokeskus Oy, Laatu ja ympäristö [verkkodokumentti, viitattu 15.1.2010]. Saatavissa: <http://www.autokeskus.fi/autokeskus/yritys/laatujaymparisto/>
- [12] Nissan, Edellytykset jälkimarkkinointisopimukseen syntyyn.
- [13] Chrysler, Dodge, Jeep, Mopar; Valtuutetun korjaamon standardit. 1.1.2006.
- [14] Fiat, Alfa Romeo, Lancia; Valtuutetun korjaamon huolto- ja varaosastandardit.
- [15] Autokeskus Oy, Laatukäsikirjan normi 5.07.
- [16] Autokeskus Oy, Kalibrintisalkku.
- [17] Autokeskus Herttoniemen kalibrintimappi.
- [18] Tecalemit OY, Etusivu [verkkodokumentti, viitattu 20.2.2010]. Saatavissa: <http://www.tecalemit.fi/>
- [19] Takuuhuolto Kommio R. Oy, Autokeskus Oy, Autonostimien huoltosopimus.

- [20] Würth Oy - Laatu Ammattilaisille [verkkodokumentti, viitattu 20.2.2010]. Saatavissa: <http://www.wurth.fi/site/fi/home/index.html>
- [21] Tecalemit Oy Ab, Autokeskus OY, Korjaamolaitteiden huoltosopimus. Helsinki 1.6.2007.
- [22] Laki24.fi, Liiketoiminta: Liiketoiminnan riskianalyysi [verkkodokumentti, viitattu 24.3.2010]. Saatavissa: <http://www.laki24.fi/yrit-aloittavayritys-liiketoimintariskianalyysi.html>



