

Opinnäytetyö (AMK)

Auto- ja kuljetustekniikka

Autotekniikka

2014

Jussi Tuomola

# ERIKOISTYÖKALUJEN VARASTOINTIJÄRJESTELMÄN UUSIMINEN

– KK-Auto Team Oy



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Auto- ja kuljetustekniikka | Autotekniikka

Huhtikuu 2014 | Sivumäärä 33

Ohjaaja: Markku Ikonen

Jussi Tuomola

# ERIKOISTYÖKALUJEN VARASTOINTIJÄRJESTELMÄN UUSIMINEN

Nykyaikaisessa autokorjaamossa merkkikohtaisten erikoistyökalujen lukumäärä on merkittävän suuri. Työkaluja voi olla niin paljon, ettei kaikkien työkalujen säilyttäminen korjaamotiloissa välttämättä ole mahdollista, ja jotta työkalujen käyttö pystyttäisiin pitämään tehokkaana, täytyy niitä varten olla toimiva varastointijärjestelmä. Edellä mainitut asiat olivat KK-Auto Team Oy:ssä alkaneet muodostua ongelmaksi, johon haluttiin ratkaisu.

Opinnäytetyön aiheena on erikoistyökalujen varastointijärjestelmä. Aihe valittiin, koska eri automerkkien erikoistyökalujen automaattitoimitukset ja säilytystilan puute olivat johtaneet siihen, että osa työkaluista oli pahvilaatikoissa varaosavaraston nurkissa, vailla selvää hyllypaikkaa. Tieto siitä missä työkalu on, oli joidenkin työkalujen kohdalla ainoastaan työnjohtajien varassa. Tämä tarkoittaa sitä, että kun työkalua tarvitaan, menee työkalun hakemiseen aikaa sekä asentajalta että työnjohtajalta

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia toimiva varastointijärjestelmä. Kriteereinä oli työkalun helppo ja nopea löydettävyys ja käytettävyys, sekä laajentumisvara uusia työkaluja varten. Nämä seikat vähentäisivät turhaa hakemiseen kuluvaan aikaa sekä asentajilta, että työnjohtajilta. Hakemiseen kuluvan tehottoman ajan vähentäminen tulee pidemmällä aikavälillä näkymään myös korjaamon tehokkuudessa.

Selvää oli, ettei korjaamotiloihin pystyttäisi kaikkia erikoistyökaluja enää sijoittamaan järkevästi, sillä tilanpuute tulisi ensimmäisenä vastaan. Tilanpuutteen vuoksi päätettiin, että korjaamoon jätetään yleisimmät erikoistyökalut, jotka ovat aktiivisessa käytössä. Harvemmin käytettäville erikoistyökaluille järjestettäisiin oma varastotila.

Työ aloitettiin tyhjentämällä tulevaisuuden työkaluvarastoksi kaavailtu varastotila muista tavaroista. Tämän jälkeen suunniteltiin, minkälaiset säilytyskalusteet olisivat kyseiseen tarkoitukseen parhaiten sopivat, sekä miten valitut säilytyskalusteet sijoitettaisiin varastoon siten, että tila saataisiin optimoitua mahdollisimman tehokkaasti. Tämän jälkeen koottiin säilytyskalusteet ja alettiin siirtää erikoistyökaluja niitä samalla inventoiden uusille paikoilleen. Samalla kirjattiin paperille kunkin työkalun uudet hyllypaikat. Työkalut siirrettiin automerkeittäin uusille paikoilleen. Kun yhden autonvalmistajan työkalut oli kaikki saatu siirrettyä, aloitettiin työkaluluettelon laatiminen Excel-taulukkolaskentaohjelmaa apuna käyttäen, ennen kuin siirryttiin seuraavan autonvalmistajan työkaluihin.

ASIASANAT:

Merkkikorjaamo, erikoistyökalut

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Automotive and Transport Engineering | Automotive Engineering

April 2014 | Total number of pages: 33

Instructor: Markku Ikonen

Jussi Tuomola

## RENEWING A SPECIAL TOOLS STORAGE SYSTEM

In a modern car workshop, the number of brand-specific special tools can be very high. The large number of special tools can result in lack of space in the workshop area. The effective use of special tools also requires a well-functioning storage system. In KK-Auto Team Oy these factors were not met and a change was needed.

The purpose of the thesis was to renew the storage system of the special tools. Due to the automatic delivery of tools from the car manufacturers and the lack of space in the workshop, the special tools were stored in cardboard boxes in the spare parts warehouse without a specific shelf location. The location of some tools, was only known by the foremen which means that when the tool was needed, it would take both the foreman and the mechanic's time to find it.

The goals of this thesis were to devise a well-functioning storage system for the special tools and to raise the efficiency of the workshop by reducing the time spent in search of the special tools. The criteria were fast access and usability together with reserve space for new special tools.

It was a fact that there was not enough room for all the special tools in the workshop, so it was decided that only the most common tools were left in the workshop. A specific warehouse was arranged for tools in less frequent use.

The work was started by clearing the room to be transformed into a special tool warehouse. The best solution for the storage elements and the way to place them were determined so that the space could be optimized. After this, the storage elements were assembled and the tools were transferred to their new positions. At this point the tools were also inventoried. After the tools were transferred to their new positions a listing program was created for them. This was completed by using the Excel-spreadsheet program.

### KEYWORDS:

Car workshop, special tools

# SISÄLTÖ

<b>KÄYTETYT LYHENTEET</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 KK-AUTO TEAM OY</b>	<b>8</b>
<b>3 LÄHTÖTILANNE JA TAVOITTEET</b>	<b>10</b>
3.1 Lähtötilanne	10
3.2 Tavoitteet	13
<b>4 TYÖKALUJEN VARASTOINTIRATKAISUT</b>	<b>15</b>
<b>5 TYÖN SUORITUS</b>	<b>18</b>
5.1 Varaston tyhjennys ja hyllyjen pystytys	18
5.2 Työkalujen inventointi ja sijoitus uusille paikoille	21
5.3 Työkalujen luettelo	24
5.4 Työkalujen kuittaus	26
<b>6 TYÖN ARVIOINTI</b>	<b>27</b>
6.1 Muutoksen arviointi	27
6.2 Työn vaikutus korjaamon toimintaan.	28
<b>7 YHTEENVETO</b>	<b>30</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>32</b>

## LIITTEET

Liite 1. VAG-erikoistyökaluluettelo

## KUVAT

Kuva 1. KK-Auto Team Oy (KK-Auto Team 2014b).	9
Kuva 2. Osa työkaluista oli tilanpuutteen takia varastoitu takavarastoon.	10
Kuva 3. PSA-työkalujen säilytystila.	11

Kuva 4. VAG-työkaluja säilytettiin hallissa.	12
Kuva 5. Järjestys saattoi pahimmillaan näyttää tältä.	13
Kuva 6. Indeco-kasettijärjestelmä on tilaa säästävä säilytysratkaisu (Suomen työkalu Oy 2014).	16
Kuva 7. Hyllykehikkoon kiinnitettävä työkalutaulu (Modul-System 2014).	17
Kuva 8. Salkut ja isommat työkalut varastoitiin hyllyihin (Hyllymix 2014).	17
Kuva 9. Varaston lähtötilanne ennen tyhjennystä.	18
Kuva 10. Kaapit olivat täynnä vanhoja asiapapereita.	19
Kuva 11. Yhden seinustan hyllyt ja taulut koottuna.	19
Kuva 12. Vanhat kaapit purettu pois uusien hyllyjen tieltä.	20
Kuva 13. Ensimmäinen Indeco-kasetti tauluja vaille valmis.	21
Kuva 14. GM-työkalut paikoillaan.	22
Kuva 15. Pienien, helposti hukkuvien työkalujen säilytykseen hyvin soveltuva laatikko (Turun hylly- ja trukkitalo Oy 2014).	23
Kuva 16. Säilytyskalusteiden tarjoama tila hyödynnettiin tehokkaasti.	28
Kuva 17. Myös laajentumisvaraa uusille työkaluille on.	28

## **KÄYTETYT LYHENTEET**

VAG Volkswagen Aktiengesellschaft

GM General Motors

PSA Peugeot Citroën

VW Volkswagen

M-B Mercedes-Benz

# 1 JOHDANTO

Autoala on viime vuosikymmenten aikana kehittynyt valtavasti. Erityisesti moottori- ja päästötekniikka, turvalaitetekniikka sekä ajomukavuus ovat olleet autonvalmistajien merkittävimpiä kehityskohteita. Aikoinaan yhdellä automerkillä saattoi olla pari automallia, joihin jokaiseen oli saatavilla muutama moottorivaihtoehto. Nykyään autonvalmistajalla voi olla toistakymmentä automallia, joita kaikkia on saatavilla kymmenillä eri moottorivariaatioilla. Tekniikka on myös rakenteeltaan huomattavasti monimutkaisempaa. Tästä syystä merkkikohtaiset erikoistyökalut ovat keskeisiä nykyisissä autokorjaamoissa. Usein erikoistyökaluja tarvitaan jo tavanomaisessa määräaikaishuollossa. Automallien ja moottorivaihtoehtojen valtava lisääntyminen yhdessä tekniikan kehityksen kanssa asettaa omat vaatimuksensa erikoistyökalujen säilytykselle korjaamossa.

Kehityskeskusteluja käydessä KK-Auto Teamissa todettiin erikoistyökalujen säilytyksessä olevan kehittämisen varaa. Kyseisen korjaamon merkkiedustuksien määrä on viimeisen kymmenen vuoden aikana kaksinkertaistunut. Merkkiedustuksien lisääntymisen johdosta erikoistyökalujen määrä oli ajan mittaan kasvanut niin suureksi, ettei korjaamotiloissa ollut enää yksinkertaisesti tilaa uusille työkaluille ja osa työkaluista oli jouduttu varastoimaan varaosavaraston puolelle. Erikoistyökalujen varastoinnissa oli myös puutteita muun muassa työkalujen listaamisen osalta. Esimerkiksi joidenkin merkkien työkaluille ei ollut merkittynä selvää varastopaikkaa.

Päädyimme yhdessä korjaamo- ja varaosapäällikön kanssa siihen, että korjaamo kaipaisi erikoistyökalujen varastoinnin osalta kehittämistä.

## 2 KK-AUTO TEAM OY

KK-Auto Team Oy on Laitilassa toimintaansa harjoittava seitsemän automerkin maahantuojien valtuuttama sopimuskorjaamo, kolarikorjaamo ja varaosamyymälä. Yrityksen merkkiedustuksiin kuuluvat Volkswagen, Škoda, Peugeot, Citroën, Opel, Saab ja Mercedes-Benz. Yrityksen perusti toimitusjohtaja Kyösti Kuronen vuonna 1993. (KK-Auto Team 2014a.) KK- Auto Team Oy:n yhteydessä toimii myös Neste Oil -liikenneasema, joka on ainoa yrittäjävetoinen palveleva liikenneasema Laitilassa. Neste Oil Laitila -liikenneaseman toimenkuvaan kuuluvat muun muassa polttoainepalvelut, koneelliset autonpesut, sekä laajat tuote- ja palveluvalikoimat. Lisäksi korjaamon kassatoiminnot ja laskutus tapahtuvat huoltoaseman kautta. KK-Auto Team Oy työllistää 20 henkilöä, joista 15 henkilöä on korjaamon työllistämiä. Yrityksen liikevaihto oli 3,7 miljoonaa euroa tilikaudella 2013.

Kuronen aloitti uransa autoalalla vuonna 1970 Uudenkaupungin Saab-Valmetin autotehtaalla. Korjaamoyrittäjänä hän on toiminut vuodesta 1982, jolloin solmittiin huoltosopimus Oy Maan Auto Ab:n kanssa Talbot-korjaamona. Vuotta myöhemmin tehtiin huoltosopimus Helkama-auton kanssa ja mukaan tuli Skoda. Vuonna 1985 sopimusta laajennettiin Maan Auton kanssa ja merkkiedustus lisääntyi Peugeotilla. Vuonna 1993 perustettiin KK-Auto Team Oy. Volkswagenin huoltosopimuksen yritys allekirjoitti VV-Auton kanssa kesällä 1996. Samana vuonna KK-Auto Team Oy osti konkurssiin menneen Auto-Haijasen silloisen liiketoiminnan ja yritys muutti elokuussa 1996 nykyisiin toimitiloihin (Kuva 1). Nykyisissä tiloissa on harjoitettu Volkswagenin huoltotoimintaa jo vuodesta 1964 lähtien. Vuonna 2008 kirjoitettiin huoltosopimus Opelin ja Saabin kanssa, vuonna 2011 Citroënin kanssa. Uusimpana merkinä merkkiedustukseen tuli maaliskuussa 2014 Mercedes-Benz. (KK-Auto Team 2014a.)





Kuva 1. KK-Auto Team Oy (KK-Auto Team 2014b).

Yllä olevassa kuvassa KK-Auto Team Oy:n nykyiset toimitilat, joihin yritys muutti vuonna 1996.

## 3 LÄHTÖTILANNE JA TAVOITTEET

### 3.1 Lähtötilanne

Työtä aloitettaessa erikoistyökalujen varastointi, inventointi ja mekaanikkojen tietoisuus työkalujen sijainnista oli melko huonolla pohjalla. Työkaluja säilytettiin autovalmistajittain siten, että VAG-merkkien, GM-merkkien ja PSA-merkkien työkalut oli yhdistetty. Tämä siitä syystä, että autonvalmistajilla on useita työkaluja, jotka sopivat saman konsernin kaikkiin merkkeihin. Selviä varastopaikkoja ei kaikille työkaluille ollut kuitenkaan määritetty. Yhden automerkin työkaluja saattoi sijaita monessa eri paikassa ympäri hallia. Lisäksi tilanpuute hallissa oli alkanut johtaa siihen, että automaattitoimituksena tulleita työkaluja oli jouduttu varastoimaan varaosavaraston puolelle (kuva 2).



Kuva 2. Osa työkaluista oli tilanpuutteen takia varastoitu takavarastoon.

Peugeotin ja Citroënin (PSA) työkalut oli varastoitu hallissa sijaitsevaan erilliseen pieneen tilaan (kuva 3). Näille työkaluille ei ollut määritetty minkäänlaisia hyllypaikkoja. Ainoa tieto työkalun sijaintipaikasta oli se, että se sijaitsee kyseisessä tilassa. Hyllypaikkojen puuttumisen johdosta työkalujen hakemiseen saattoi kulua huomattavasti aikaa.



Kuva 3. PSA-työkalujen säilytystila.

Opelin ja Saabin (GM) työkaluja säilytettiin pääasiassa kahdessa 1,5 m x 3,0 m reikälevytaulussa. Nämä taulut oli nimetty taulu A:ksi ja taulu B:ksi, mutta sen tarkempaa paikkaa ei näillekään työkaluille ollut merkitty. Tämä tarkoittaa sitä, että aina työkalua haettaessa sitä piti hakea 4,5 m<sup>2</sup> alalta, joka on aivan liian suuri, jotta työkalu löytyisi nopeasti.

Volkswagenin ja Škodan (VAG) työkalut olivat ainoat, joiden säilytys ja paikoitus oli hieman paremmin järjestetty. VAG-työkalut on numeroitu siten, että niitä oli pyritty säilyttämään juoksevassa numerojärjestyksessä. Juoksevassa numerojärjestyksessä on kuitenkin se ongelma, että kun korjaamolle tulee uusi työkalu joka järjestysnumeroltaan pitäisi saada kahden työkalun väliin, ei taulussa välttämättä ole tilaa siinä kohtaa, johon työkalu pitäisi sijoittaa. Tästä syystä juoksevaa numerojärjestystä oli jouduttu joissain paikoissa rikkomaan.

Työkaluille, joita säilytettiin salkuissa, tai jotka muuten eivät soveltuneet ripustettavaksi tauluun, oli varattu säilytystilaa aivan liian vähän. Salkuille oli järjestetty vain yksi pieni varastohylly, johon salkut oli pinottu päällekkäin. Näin ollen aina kun salkkuja tarvittiin, jouduttiin usein ottamaan tarvittavan salkun päältä monta salkkua pois, ennen kuin saatiin tarvittava salkku esille (kuva 4.)



Kuva 4. VAG-työkaluja säilytettiin hallissa.

Työkaluja käytettiin lähinnä muistin varassa olevan tiedon perusteella siitä, missä työkalu sijaitsee. Aina kun tarvittiin harvemmin käytettävää työkalua, meni paljon aikaa sen hakemiseen. Asentajilla oli käytössä inventointilistat työkaluista paperiversiona, jotka eivät olleet ajan tasalla ja muutenkin tiedot muun muassa hyllypaikoista olivat inventointilistalla puutteelliset. Koska kaikille työkaluille ei ollut selviä hyllypaikkoja ja koska työkalujen käyttäjiä on useita, muodostui ongelma myös siitä, että työkalua ei välttämättä laitettu takaisin juuri samaan paikkaan, mistä se oli otettu. Toisen mekaanikon hakiessa työkalua kului taas aikaa

työkalun sijainnin selvittämiseen. Koska hyllypaikat puuttuivat, ei kenelläkään ollut vastuuta työkalujen täsmällisestä järjestyksestä (kuva 5).



Kuva 5. Järjestys saattoi pahimmillaan näyttää tältä.

### 3.2 Tavoitteet

Projektin tavoitteena oli järjestää erikoistyökaluja varten toimiva varastointijärjestelmä, keskeisimpänä kriteerinä oli työkalujen löydettävyys. Työkalut on varastoitava siten, että kuka tahansa pystyy korjausohjeesta erikoistyökalunumerot saatuaan hakemaan tarvittavat työkalut ilman työnjohtajan tai toisen mekaanikon apua. Kun tämä kriteeri saadaan täytettyä, se tulee pitkällä jaksolla näkymään myös korjaamon tehokkuuden lisääntymisenä, kun työkalujen etsimiseen kuluva aika saadaan minimoitua. Yhtenä tärkeänä kriteerinä oli myös laajentumisvara tulevaisuudessa uusia työkaluja varten. Projektia aloitettaessa varmistui myös uusi, Mercedes-Benzin, merkkiedustus. Tiedossa oli, että Mercedes-Benz vaatii huomattavan määrän erikoistyökaluja, joita varten oli järjestettävä tarvittava tila.

Ennen projektin aloitusta kaikki työkalut olivat sijoitettuna eri puolille korjaamohallia. Koska tilanpuute oli muodostunut suureksi ongelmaksi, päätettiin, että tulevassa järjestelmässä korjaamoon sijoitettaisiin aktiivisessa käytössä olevat työkalut ja harvemmin käytössä olevat työkalut varastoitaisiin erillisen varaston puolelle. Työkalut myös pysyvät siistimpänä, kun ne ovat pois korjaamotilasta,

omassa varastossaan. Tämä aiheutti alkuun erimielisyyksiä mekaanikkojen suunnalta, kun aikaisemmin oli totuttu siihen, että kaikki työkalut olivat olleet korjaamossa, joskin hankalasti löydettävissä. Alkuperäisessä suunnitelmassa päätettiin kuitenkin pysyä.

Aikaisemmin työkalujen inventointilista oli ollut työnjohtajien tietokoneella, josta oli tulostettu jokaisen työkaluhyllyn/ -taulun läheisyyteen paperiversio työkaluista. Inventointilistat olivat kuitenkin osittain puutteelliset, sillä hyllypaikat olivat kovin suurpiirteiset ja kaikille työkaluille ei ollut hyllypaikkaa merkitty ollenkaan. Paperiversiot eivät myöskään olleet ajan tasalla, sillä uusia työkaluja voi tulla parhaimmillaan kymmeniä kuukaudessa. Tavoitteena oli tehdä toimiva listaus työkaluista, josta näkyy erikoistyökalunumero, työkalun kuvaus, työkalun lukumäärä ja työkalun hyllypaikka. Tämä lista päätettiin tehdä Excel-  
taulukkolaskentaohjelmalla. Nopeaa selailua varten listassa tulisi olla myös hakutoiminto, josta voisi työkalunumeron, työkalun nimen tai -kuvauksen perusteella hakea työkaluja.

## 4 TYÖKALUJEN VARASTOINTIRATKAISUT

Eri valmistajilla on hieman erilaiset näkemykset työkalujen varastoinnin suhteen. Suurin osa PSA-työkaluista tulee muovisissa salkuissa, ja ne usein sisältävät useamman komponentin. Siksi säilyttäminen salkuissa on järkevää. Muiden merkkien työkaluista taas suurin osa on tarkoitettu ripustettavaksi tauluun. Esimerkiksi GM:n työkalujen mukana toimitetaan säilytyskoukut. Osa työkaluista on suurikokoisia kannatinrautoja, esimerkiksi vaihdelaatikon irrotuksia varten. Kun pohdittiin tulevia varastointiratkaisuja, päätettiin, että työkalut tullaan tapauskohtaisesti varastoimaan joko reikälevyyn tai varastohyllyyn. Ennen säilytysjärjestelmän uusimista erityisesti varastohyllyjä oli ollut hyvin vähän, joten salkut oli jouduttu pinoamaan päällekkäin ja työkalut olivat hankalasti saatavilla.

Eri autonvalmistajilla on myös omat vaatimuksensa työkalujen määrästä. Opel-, Saab-, Peugeot-, Citroën- ja Škoda-erikoistyökalujen määrä on huomattavasti pienempi kuin Volkswagenin. Joka merkillä on vaadittavien erikoistyökalujen lista. Tällä listalla olevat työkalut tulee jokaisella valtuutetulla merkkihuollolla olla. Volkswagenin erikoistyökaluvaatimukset kiristyivät pari vuotta sitten, mikä johtunee siitä, että Volkswagen on ollut myydyimpiä automerkkejä Suomessa jo pitkään. Tämä tarkoittaa sitä, että merkkiedustuksen ottajia riittäisi, joten vaatimustasoja voidaan näin ollen pitää korkealla.

Tulevaksi työkaluvarastoksi suunniteltu tila on pinta-alaltaan 53 m<sup>2</sup>, joten työkalujen suuresta määrästä johtuen tilan käyttö oli optimoitava mahdollisimman tehokkaasti. Päätettiin että VAG- ja Mercedes-Benz-työkaluja varten tilataan Suomen Työkalu Oy:stä Indeco-kasettijärjestelmiä. Näihin kasettijärjestelmiin saadaan mahtumaan suuri määrä työkaluja ja ne ovat kompaktin kokoisia. Muiden merkkien työkaluja varten tilattiin varaosahyllyiksi tarkoitetut hyllykehikot, joihin pystytään asentamaan myös työkalutauluja (kuvat 7 & 8). Nämä hyllyt soveltuvat työkalujen varastointiin erittäin hyvin, koska hyllytasojen määrä ja sijoittelu on itse valittavissa käyttötarkoitukseen sopivaksi. Hyllykehikkoja käytettäisiin myös VAG- ja M-B-salkkutyökalujen varastoinnissa. Lisäksi hyödynnet-

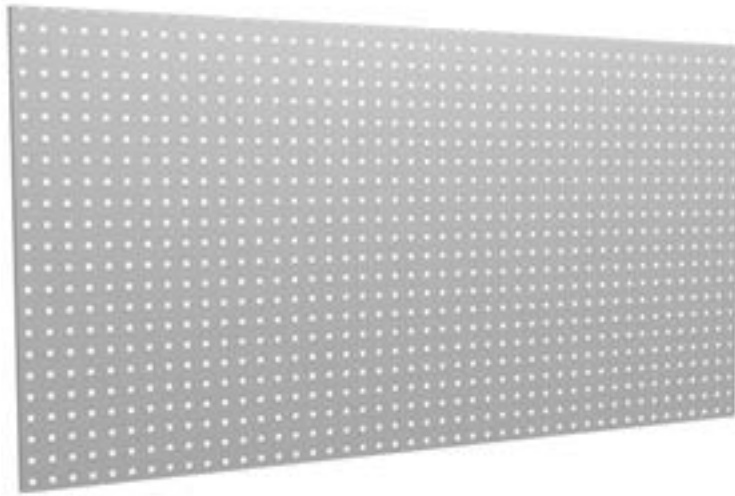
tiin varaosien varastoinnissa käytettäviä muovisia lokerikkoja, jotka soveltuvat hyvin pienempien työkalujen varastointiin.

5-runkoinen Indeco-kasettijärjestelmä vie lattiapinta-alaa 2,6 m<sup>2</sup> ja tarjoaa yhteensä 20 m<sup>2</sup> ripustustilaa. Jos telineen taulut sijoitettaisiin seinälle, telineen taulumäärä vaatisi vapaata seinätilaa lähes 10 metriä. Keskitetysti sijoitetut erikoistyökalut säästävät aikaa ja vähentävät turhaa liikkumista. (kuva 6, Suomen työkalu Oy).



Kuva 6. Indeco-kasettijärjestelmä on tilaa säästävä säilytysratkaisu (Suomen työkalu Oy 2014).





Kuva 7. Hyllykehikkoon kiinnitettävä työkalutaulu (Modul-System 2014).



Kuva 8. Salkut ja isommat työkalut varastoitettiin hyllyihin (Hyllymix 2014).

## 5 TYÖN SUORITUS

### 5.1 Varaston tyhjennys ja hyllyjen pystytys

Projektin käytännön työ aloitettiin tyhjentämällä työkaluvarastoksi tuleva tila. Tila oli aikaisemmin toiminut yleisvarastona, jossa säilytettiin kaikenlaista tavaraa harrasteautoista korjaamon vanhoihin asiapapereihin. (kuva 9 & 10.) Autoille ja muille tavaroille saatiin järjestettyä varastotilat muualta, joten tämä tila sopi hyvin työkaluvarastoksi.



Kuva 9. Varaston lähtötilanne ennen tyhjennystä.



Kuva 10. Kaapit olivat täynnä vanhoja asiapapereita.

Kun varastotila oli saatu tyhjennettyä, alettiin tilaa kalustaa varastohyllyillä. Tässä vaiheessa oli jo suunniteltu tulevan varaston järjestys ja hyllyjen sijoittelu. Pääkriteereinä sijoittelussa oli tilan pinta-alan hyödyntäminen mahdollisimman tehokkaasti ja selkeät alueet kunkin automerkin työkaluille. Varastosta oli tehty myös pohjapiirustus suunnitteluvaiheessa, josta näkyivät varastohyllyjen sijainnit.

Varaston kalustaminen aloitettiin pystyttämällä seinustoille hyllyt ja reikälevytaulut (kuva 11).



Kuva 11. Yhden seinustan hyllyt ja taulut koottuna.

Yhdeltä seinustalta purettiin lisäksi kuvassa 10 näkyvät kaapit ennen uusien hyllyjen pystytystä (kuva 12).



Kuva 12. Vanhat kaapit purettu pois uusien hyllyjen tieltä.

Kun seinustoille tulevat hyllyköt ja taulut oli koottu, aloitettiin Indeco-kasettijärjestelmien kokoaminen (kuva 13). Varastoon tuli yhteensä kolme kasettikehikkoa, jotka kukin sisältävät kymmenen reikälevytaulua. Yksi kehikoista sijoitettiin halliin VAG-erikoistyökaluja varten.



Kuva 13. Ensimmäinen Indeco-kasetti tauluja vaille valmis.

## 5.2 Työkalujen inventointi ja sijoitus uusille paikoille

Kun varastointikalusteet oli pystytetty, aloitettiin työkalujen inventointi ja niiden siirtäminen uusille paikoilleen. Työkalut siirrettiin, inventoitiin ja listattiin paperille autonvalmistaja kerrallaan ennen kuin siirryttiin seuraavan autonvalmistajan työkaluihin. Siirtäminen aloitettiin GM-työkaluilla. Työkalut otettiin pois tauluilta ja hyllyiltä ja siirrettiin työkaluvarastoon. Suurin osa työkaluista myös pestiin osienpesukoneessa ennen varastoon viemistä. Ennen kuin taulujen tyhjennys aloitettiin, oli päätettävä, mitkä työkalut jätetään halliin ja mitkä viedään varastoon. Koska työkalujen käyttötarpeen tietävät parhaiten mekaanikot itse, käytiin mekaanikkojen kanssa yhdessä läpi, mitkä työkalut tulisi jättää korjaamon puolelle ja mitkä menisivät varastoon.

Korjaamoon jäävät työkalut jätettiin toistaiseksi vanhoille paikoilleen ja vain varastoon menevät työkalut siirrettiin uusille paikoilleen. Inventointilistana käytet-

tiin työkaluista jo aiemmin olemassa ollutta listaa. Inventointilista tulostettiin ja siihen merkittiin ruksilla työkalut aina sitä mukaa, kun ne siirrettiin. Ne työkalut, joita ei löytynyt tauluilta, mutta jotka olivat listalla, käytiin tapauskohtaisesti läpi ja määritettiin työkalun tarve sekä se, onko työkalu vaadittavien työkalujen listalla. Puuttuvat työkalut tilattiin tapauskohtaisesti.

Kun varaston puolelle siirrettävät työkalut oli inventoitu ja pesty, aloitettiin niiden sijoittaminen uusille paikoilleen. GM-työkaluja varten oli varastosta varattu taulutilaa yhteensä 6 m<sup>2</sup>. Taulut on jaettu kuuteen 1 m x 1 m kokoiseen tauluun, jotka numeroitiin esim. Taulu 1A2, Taulu 1B3. Kun työkalua haetaan tulevasta listasta, hyllypaikan perusteella päädytään 1 m<sup>2</sup> kokoiselle alueelle, josta työkalu pystytään nopeasti löytämään. (kuva 14.)



Kuva 14. GM-työkalut paikoillaan.

Hyllyyn sijoitettiin ne työkalut, jotka olivat hankalasti ripustettavissa taululle, tai muuten soveltuivat paremmin säilytettäväksi hyllyllä. Tällaisia ovat esimerkiksi painavat ja paljon tilaa vievät kannatinraudat ja työkalusalkut. Lisäksi joitain pieniä työkaluja, kuten esimerkiksi lukitustappeja sijoitettiin hyllyille. Tällaisia pieniä työkaluja on hyvä säilyttää varaosien säilytykseen tarkoitetuissa muovisissa laatikoissa (kuva 15).



Kuva 15. Pienien, helposti hukkuvien työkalujen säilytykseen hyvin soveltuva laatikko (Turun hylly- ja trukkitalo Oy 2014).

Kun työkalujen siirtäminen varastoon uusille paikoilleen oli valmis, tehtiin Excelillä listat työkaluista ennen seuraavan autonvalmistajan työkaluihin siirtymistä.

Muiden autonvalmistajien työkalujen siirto tapahtui käytännössä samalla periaatteella kuin GM-työkalujenkin. Kävimme kunkin automerkin mekaanikkojen kanssa taas yhdessä läpi, mitkä työkalut jätetään halliin ja mitkä siirretään varastoon. Poikkeuksena muiden merkkien työkalujen siirtotavasta oli M-B-työkalut, joita ei vielä ollut. Maaliskuussa korjaamolle tilattiin maahantuojalta saadun erikoistyökalulistan mukaan tehtaan vaatimat työkalut. Tämän listan lisäksi tilattiin vielä suuri määrä työkaluja, jotka eivät olleet tehtaan listalla, mutta jotka katsottiin tarpeellisiksi. Nämä työkalut varastoitiin M-B-mekaanikkojen mielipiteitä kuunnellen joko halliin tai varastoon.

Kun kaikkien merkkien työkalut oli siirretty varastoon, alettiin järjestää korjaamoon jääneille työkaluille uusia varastopaikkoja. Aiemmin Peugeotin ja Citroenin työkaluja oli säilytetty korjaamossa erillisessä pienessä tilassa. Päätettiin, että tähän tilaan tultaisiin varastoimaan Opel-, Saab-, Peugeot-, Citroën- ja M-B-merkkien yleisimmät erikoistyökalut. VW:n ja Škodan yleisimmät työkalut tultaisiin säilyttämään hallin puolella samassa paikassa, missä ne olivat aiem-

min olleet. Tämä siitä syystä, että VAG- konsernin työkalujen määrä on niin suuri, että ne eivät olisi mahtuneet samaan tilaan muiden merkkien työkalujen kanssa. Yleisimpien työkalujen tauluihin tehtiin lisäksi X-Y-koordinaatit, joka osaltaan hieman auttaa työkalun nopeaa löydettävyyttä. Hyllypaikat esimerkiksi. Taulu 1 X50;Y45.

### 5.3 Työkalujen luettelo

Kun työkalut oli saatu siirrettyä uusille paikoilleen, oli vuorossa työkaluluettelon tekeminen. GM:n, PSA:n, VAG:n ja M-B:n työkaluista päätettiin tehdä kaikista oma luettelonsa, jotta yhteen luetteloon ei tulisi liikaa työkaluja, joka saattaisi tehdä luettelosta hankalasti luettavan. Luettelot päätettiin tehdä Excel- taulukkolaskentaohjelmalla, koska tämä ohjelma tarjoaa monia valmiita toimintoja, joita tultiin hyödyntämään luetteloita tehdessä ja luetteloita käytettäessä.

Päätettiin, että luetteloista tulee käydä ilmi seuraavat seikat: erikoistyökalunumero, työkalun kuvaus, varasto-/hyllypaikka ja työkalujen lukumäärä. Peugeotin ja Citroënin sekä VW:n ja Škodan työkaluluetteloihin lisättiin lisäksi tilausnumerot työkaluista. Tämä siksi koska PSA- ja VAG-työkalujen tilausnumero, jolla työkalut tilataan tehtaalta/maahantuojalta, on eri kuin varsinainen erikoistyökalunumero, jota käytetään esimerkiksi korjausohjeissa. Kun molemmat numerot on merkitty, on helppo tilata esimerkiksi rikkoutuneen työkalun tilalle uusi työkalu, kun tilausnumeroa ei tarvitse alkaa erikseen selvittämään.

Luetteloita alettiin tehdä paperisten listojen perusteella, joita oltiin käytetty työkalujen inventoinnissa. Työkalut kirjattiin luetteloon suoraan paperilistalta siinä järjestyksessä, kuin ne olivat. Kun kaikki työkalut oli listattu, ne järjestettiin luetteloon aakkos- ja numerojärjestykseen. Excelissä on toiminto joka järjestää rivit järjestykseen valintakriteerien perusteella, joten manuaalisesti ei työkaluja jouduttu luetteloon järjestämään.

Yhtenä tärkeänä vaatimuksena, joka luettelossa tulisi olla, oli jonkinlainen haku-toiminto. Kun työkaluja saattaa merkistä riippuen olla yli 1000 kappaletta, on sen hakeminen luettelosta hidasta, vaikka työkalut onkin järjestetty erikoistyöka-



lunumeron perusteella numero- tai aakkosjärjestykseen. Esimerkiksi työkalun kuvauksen perusteella hakeminen olisi ilman tätä hakutoimintoa erittäin vaivalloista. Excelissä on valmiina hakutoiminto, joka voidaan aktivoida painamalla CTRL+F painikkeita, tai klikkaamalla sivun oikeasta yläkulmasta ETSI-painiketta.

Kun hakutoiminto aktivoidaan, avautuu näyttöön erillinen hakuikkuna, johon voidaan syöttää haettavan työkalun tietoja. Työkalua voidaan hakea esimerkiksi sen erikoistyökalunumeron tai kuvauksen perusteella. Hakutoiminto on myös erittäin käytännöllinen apuväline, kun työkaluja inventoidaan. Kun kirjoitetaan hakukenttään varastopaikka, esimerkiksi "Taulu 4B2" tai "Hylly 2D4", näyttää hakutoiminto kaikki ne työkalut, jotka sijaitsevat kyseisessä taulussa/hyllyssä. Näin ollen inventoinnissa voidaan tulostaa työkaluista listat tauluittain/hyllyittäin, jolloin inventointi on helppoa.

Aikaisemmin työkaluista oli ollut listat vain työnjohtajien tietokoneilla ja mekaniikkojen käytössä oli tulostetut paperiversiot, joita oli hankala ja työläs pitää ajan tasalla. KK-Auto Teamilla on käytössä serveriasema, johon pääsee korjaamon jokaiselta tietokoneelta. Päätettiin, että uudet luettelot tallennetaan serveriasemalle, jolloin jokainen mekaniikko pääsee korjaamon tietokoneilta selailemaan luetteloita sähköisessä muodossa. Luettelot päivittyvät automaattisesti jokaiselle koneelle kun uusia työkaluja lisätään, eikä tarvitse tulostaa paperiversioita työkaluhyllyjen läheisyyteen.

Luettelot on suojattu salasanalla jolloin ne ovat käytettävissä vain lukumuodossa. Ainoastaan työnjohtajat ja varaosamyymälät pääsevät muokkaamaan luetteloita. Syy, miksi luettelot päätettiin lukita ja suojata salasanoilla on se, että kun käyttäjiä on monia, saattaa joku vahingossa poistaa solun/sarakkeen, jolloin tietoja katoaa luettelosta.

VAG-työkaluilla oli aiemmin käytössä juokseva numerojärjestys, joka oli osoittautunut hankalaksi ylläpitää ja jota oli jouduttu useasti rikkomaan. Tämä voitiin nyt jättää pois, koska työkalut on listattu Excelille, joka on kaikkien luettavissa ja jossa työkalunumerot ovat numerojärjestyksessä, hakutoiminnoin varustettuna.

(liite 1.) Työkaluja hyllytettäessä niitä kuitenkin pyrittiin VAG-mekaanikkojen pyynnöstä järjestämään myös numerojärjestykseen siinä määrin, kuin se oli helposti/järkevästi toteutettavissa.

#### 5.4 Työkalujen kuittaussysteemi

Projektin valmistuttua päätettiin uuteen varastointijärjestelmään lisätä vielä kuittaussysteemi. Jokaiselle mekaanikolle annettiin ns. kuittausprikkoja, joihin oli stanssattu kunkin mekaanikon numero. Kuittaussysteemi nopeuttaa työkalun löytymistä siinä tilanteessa, että sitä ei löydy sille varatulta paikalta. Aina työkalua haettaessa jätetään kuittausprikka työkalun paikalle. Näin ollen työkalun puuttuessa nähdään heti kenellä se on käytössä. Tämä lisää omalta osaltaan myös vastuuta työkalujen palauttamisesta takaisin omille paikoilleen.

## 6 TYÖN ARVIOINTI

### 6.1 Muutoksen arviointi

Työtä suunniteltaessa ilmeni joitain erimielisyyksiä työkalujen sijoittelusta mekaanikkojen kanssa. Kun päätettiin, että osa työkaluista tulitaisiin sijoittamaan varaston puolelle, tuli erilaisia mielipiteitä uuden varastointiratkaisun toimivuudesta. Aikaisemmin oli totuttu siihen, että kaikki työkalut olivat olleet korjaamohallissa, joten niitä ei ollut tarvinnut lähteä hakemaan kauempaa varaston puolelta, joskin työkalun etsimiseen kuluva aika saattoi joissain tapauksissa olla hyvin suuri. Työkalujen määrä oli kuitenkin kasvanut niin suureksi, että osa työkaluista oli pakko varastoida erilliseen varastoon.

Kun työkalut alkoivat olla uusilla paikoillaan ja erityisesti kun Excel-luettelot saatiin valmiiksi, alkoivat mielipiteet kuitenkin muuttua positiivisempaan suuntaan järjestelmän toimivuudesta myös mekaanikkojen suunnalta. Nyt järjestys on selkeä ja työkaluja ei jouduta etsimään kun jokaiselle työkalulle on oma selkeä paikkansa. Excel-luettelot tekevät työkalujen hakemisen helpoksi ja vaivattomaksi. Toki alussa menee oma aikansa, ennen kuin yleisimmät työkalut alkavat löytyä jo ulkomuistista, kun järjestys on kokonaan uudistettu.

Työkaluvaraston perustamisen ansiosta korjaamo näyttää huomattavasti siistimmältä, kun työkalut on pystytty sijoittamaan väljästi. Lisäksi mekaanikkojen työpisteisiin saatiin paljon lisää tilaa. Nyt siis ainoastaan VAG:n yleisimmät työkalut ovat korjaamotilassa. Kaikkien muiden merkkien yleisimmät työkalut ovat korjaamohallissa erillisessä tilassa varastoituna, kuitenkin nopeasti ja helposti saatavilla. Tässä tilassa oli aikaisemmin varastoituna PSA-työkalut.

Työkaluvarastoon hankittujen säilytyskalusteiden tarjoama säilytystila hyödynnettiin melko tiiviisti, kuitenkin niin, että työkalut on helppo vielä löytää, mutta niin, ettei tyhjiäkään välejä ole. Laajentumisvaraa nykyisiin kalusteisiin jäi jonkin verran, mutta varastoon on mahdollista sijoittaa vielä lisää säilytyskalusteita, mikäli tulevaisuudessa tarve vaatii. (kuvat 16 & 17.)



Kuva 16. Säilytyskalusteiden tarjoama tila hyödynnettiin tehokkaasti.



Kuva 17. Myös laajentumisvaraa uusille työkaluille on.

## 6.2 Työn vaikutus korjaamon toimintaan.

Työkalujen varastointijärjestelmän uusimisella on positiivinen vaikutus korjaamon toimintaan. Työkalujen hakemiseen kuluva aika on saatu pienennettyä ja ennen kaikkea kaikki työkalut pystyy nyt jokainen löytämään itsenäisesti. Tämä säästää huomattavasti aikaa sekä mekaniikoilta että huoltoneuvojilta, ja kaikki pystyvät keskittymään varsinaiseen työhönsä. Nyt myöskään työkalujen listaaminen ei tuota ylimääräistä rasitetta, sillä kun yhdeltä tietokoneelta lisätään uusi työkalu, päivittyy se automaattisesti serverille ja on näin nähtävissä kaikilta

yrittäjien tietokoneilta. Näin ollen ei enää tarvitse päivittää paperiversioita työkaluhyllyille vaan kaikki päivittyy automaattisesti sähköisessä muodossa.

## 7 YHTEENVETO

Erikoistyökalujen varastoinnissa ja listaamisessa todettiin KK-Auto Team Oy:ssä olevan merkittäviä puutteita ja kehitystarpeita, jotka katsottiin tarpeelliseksi korjata. Tavoitteena oli laatia toimiva erikoistyökalujen varastointijärjestelmä. Tärkeimmät kriteerit olivat työkalun löydettävyys ja käytettävyys sekä laajentumisvara uusia työkaluja varten.

Ennen projektin aloittamista korjaamon erikoistyökalut oli varastoitu korjaamohalliin ilman selkeitä hyllypaikkoja. Lisäksi tilanpuutteen takia uusia automaattitoimituksina tulleita työkaluja oli jouduttu varastoimaan varaosavaraston puolelle. Myös työkalujen listaamisessa oli puutteita ja parantamisen varaa. Mekaanikoilla oli työkaluista käytössään ainoastaan paperiset versiot, jotka eivät olleet ajan tasalla.

Korjaamon erikoistyökalujen varastointijärjestelmä päätettiin uudistaa täysin. Uudessa varastointijärjestelmässä ainoastaan aktiivisessa käytössä olevat työkalut jätettiin korjaamon puolelle ja harvemmin tarvittavat sekä tilaa vievät työkalut varastoitiin erilliseen varastoon. Uudessa järjestelmässä joka työkalulle määritettiin selvät yksiselitteiset hyllypaikat. Myös työkalujen listaus tehtiin uudestaan.

Työkaluista tehtiin valmistajakohtaiset työkaluluettelot Excel-taulukkolaskentaohjelmalla. Luetteloihin kirjattiin työkaluista seuraavat tiedot: erikoistyökalunumero, työkalun kuvaus, hyllypaikka ja työkalun lukumäärä. Luettelot tallennettiin korjaamon serverille, joten ne ovat nyt nähtävissä yrityksen jokaiselta tietokoneelta. Näin ollen ne myös päivittyvät automaattisesti joka koneelle, ja kaikilla on aina käytössä ajan tasalla oleva luettelo.

Uuden varastointijärjestelmän valmistumisen myötä on ollut havaittavissa työkalujen hakemiseen kuluvan ajan pienentyneen, mikä oli yksi työn päätavoitteista. Myös laajentumisvaraa uusille työkaluille on käytettävissä, joten asetettuihin tavoitteisiin päästiin ja näin ollen voidaan projektia pitää onnistuneena. Mielen-

kiinnolla seurataan myös, miten erikoistyökalujen varastointijärjestelmän uusiminen alkaa näkyä korjaamon tehokkuudessa.

## LÄHTEET

KK-Auto Team Oy 2014a. Tietoa yrityksestä. Viitattu 22.1.2014 <http://www.kk-autoteam.fi/HuoltoJaKorjaamo.aspx>

KK-Auto Team Oy 2014b. Kuva yrityksestä. Viitattu 23.1.2014 <http://www.kk-autoteam.fi/Yhteystiedot.aspx>

Suomen työkalu Oy 2014. Indeco-5-runkoinen säilytysjärjestelmä tauluilla. Viitattu 21.3.2014 <http://www.suomentyokalu.fi/verkkokauppa/tyotilakalusteet/kasettivarjostelmat/indeco-610772-1-5-runkoinen-sailytysjarjestelma-tauluilla-p-7842.html>

Modul-System 2014. Työkalutaulu. Viitattu 21.3.2014 <http://www.modul-system.fi/fi/product/workbenches/50685-03>

Hyllymix 2014. Myymälähylly. Viitattu 30.3.2014 <http://www.hyllymix.fi/50004998/125163-MYYMALAHYLLY-KAYTETTY-EXPEDIT/>

Turun hylly- ja trukkitalo Oy 2014. Hyllylaatikko. Viitattu 30.3.2014 <http://www.thttkauppa.fi/hyllylaatikko-treston.prod>



## VAG-erikoistyökaluluettelo

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
	Työkalu	SAP-no.	Kuvaus	Varustopaikka / Lisäinfo	Määrä	Ä hinta	Yhteensä															
2				T11H44V84.H50V84	1	0	0															
3				T11H45V85	1	0	0															
4	10-222A	VAU00222A	Moottorikannattimen	T11H70V85	1	731	731															
5	10-222A16	VAU00222A16	perusosia	T11H2V85	1	117	117															
6	10-222A17	VAU00222A17	Valheosin	T11H15V98	2	8,8	17,6															
7	10-222A19	VAU00222A19	Asennustyökalu	T11H5V75	1	20,2	20,2															
8	10-222A22	VAU00222A22	Moottorikuki	T11H15V70	2	73,2	146,4															
9	10-222A23	VAU00222A23	Moottorikuki	T11H50V70	2	130	260															
10	10-222A26	VAU00222A26	Adaptori	T11H5V50	2	124,2	248,4															
11	10-222A28	VAU00222A28	Moottorin	T11H28V55	1	150	150															
12	10-222A28-1	VAU00222A281	Moottorinlisäosin	T11H35V55	1	35,2	35,2															
13	10-222A28-2	VAU00222A282	Moottorinlisäosin adaptori	T11H20V42	1	45,8	45,8															
14	10-222A3	VAU00222A3	Tuki	T12H82V90	2	41,4	82,8															
15	10-222A31-5	VAU00222A315	Tukilansetin	T12H37V95	1	48,8	48,8															
16	10-222A32	VAU00222A32	Adaptori	T12H82V83	1	47,8	47,8															
17	10-222A8	VAU00222A8	Tuki	T12H58V83	2	83,8	167,2															
18	2084	VW208400	Tuuna	T12H75V90	1	7,8	7,8															
19	2085A	VW208500A	Näköalalaitin	T10V50H70	1	25	25															
20	2088	VW208800	Käynnä	T18V50H75	1	11	11															
21	2094	VW209400	Lukitsin	T10V30H5	1	47,2	47,2															
22	30-100	VAL30100	Paininappale	T10V25H100	1	24,2	24,2															
23	3002	VW300200	Paininappale	T18V35H50	1	10,4	10,4															
24	3005	VW300500	Käynnä	T18H50V25	1	34,6	34,6															
25	3046	VW304600	Asennustyökalu	T18H85V30	1	25	25															
26	3074	VW307400	Paininappale	T18H84V88	1	11	11															
27	3080	VW308000	Asennustyökalu	T10H44V96	1	15,4	15,4															
28	3090	VW309000	Tuki	T10H50V96	1	13,2	13,2															
29	3100	VW310000	Paininappale	T10H65V96	1	25,0	25,0															
30	313A	VW313A00	Käynnä	T10H2V85	1	33	33															
31	315	VW315000	Asennustyökalu	T10H50V86	1	0,0	0,0															

VAG-erikoistyökaluluettelon aloitusnäky. Jokaisen autonvalmistajan erikoistyökaluista tehtiin vastaavat luettelot.