

Tampereen ammattikorkeakoulu, amk-tutkinto
Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma
Auto- ja korjaamotekniikka
Timo Tuominen

Opinnäytetyö

Raskaan kaluston korjaamotilojen muuttaminen henkilöautokäyttöön sopiviksi

Työn ohjaaja: koulutuspäällikkö, tekniikan lisensiaatti Tauno Kulojärvi
Työn tilaaja: Veho Autotalot oy, korjaamopäällikkö, Tommi Haapanen
Tampere 5/2010

Tampereen ammattikorkeakoulu, AMK-tutkinto
Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma, auto- ja korjaamotekniikka

Tekijä: Timo Tuominen

Työn nimi: Raskaan kaluston korjaamotilojen muuttaminen henkilöautokäyttöön
sopiviksi

Sivumäärä: 34

Valmistumisaika: 17.5.2010

Työn ohjaaja: Koulutuspäällikkö Tauno Kulojärvi

Työn tilaaja: Veho Autotalot Oy, Tommi Haapanen

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on ollut tutkia, millaisia muutoksia tarvitaan, kun kuorma-autokäyttöön suunniteltu korjaamo muutetaan henkilöautokorjaamokäyttöön sopivaksi. Työssä tutkitaan erilaisia vaihtoehtoja tarvittaville muutoksille. Vaihtoehtojen tutkimisen jälkeen on valittu sopivin vaihtoehto yrityksen käyttöön ja selostettu, miten se toteutetaan. Tärkeintä korjaamon suunnittelussa on ollut tehokkaasti toimivan korjaamon luominen. Korjaamotoiminnassa tehokkuus on monien asioiden summa. Siksi asioita tutkitaan kokonaisuutena, eikä vain valita parasta yksittäistä ratkaisua.

Työ on tehty tarpeeseen, sillä työn tilanneella autokorjaamolla on tekeillä korjaamon muutos kuorma-autokäytöstä henkilöautokäyttöön sopivaksi. Mietittäessä parhaita ratkaisuja korjaamon muutokseen liittyviin ongelmiin, on käytetty koulussa opittua tietoa ja keskusteltu yrityksessä työskentelevien työntekijöiden kanssa ja sitten kuunneltu heidän toiveitaan ja ehdotuksiaan. Korjaamon muutos toteutetaan kesän 2010 aikana. Tulevaisuudessa nähdään, kuinka hyvin uusi korjaamo toimii ja onko sen toiminnassa epäkohtia.

Koska työssä käsitellään korjaamon rakenteita ja laitteita myös yleisellä tasolla, voi tästä opinnäytetyöstä olla hyötyä myös muille korjaamon rakennetta suunniteleville henkilöille. Vaikka korjaamon asettelu on tehty nyt työn tilanneen yrityksen tarpeiden mukaan, ovat korjaamon laitteet ja rakenteet samanlaisia muillakin korjaamoilla.

TAMK University of Applied Sciences
Automotive and Transport Engineering, Automotive and Workshop Engineering

Writer: Timo Tuominen

Thesis: Converting truck workshop into a passenger car workshop

Pages: 34

Graduation time: 17.5.2010

Thesis Supervisor: Lic. Tech. Tauno Kulojärvi

Co-operating company: Veho autotalot Oy, Tommi Haapanen

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to examine the modifications that are needed when truck workshop is converted to a passenger car workshop. This thesis investigates different options for the needed modifications. After examining all of the alternatives, the best option is chosen for the company and then explained how it's going to be executed. The most important factor in designing workshop is how to make the workshop operate at maximum efficiency. In workshop business efficiency is the sum of many things, so they are inspected entirely and not just choose the best individual solution.

This thesis is made for purpose, because the company that ordered this thesis, is in the works in converting truck workshop into passenger car workshop. In search of best solutions there have been applied knowledge from school and had many conversations with company's employees, while listening to their thoughts and suggestions. The workshop conversion will be made in the summer of 2010. In the future we'll see how well the new workshop is operating and is there some kind of anomalies.

Because this thesis deals with workshop structures and facilities, can this thesis be helpful to someone who is also designing workshops. Even though the layout of the workshop is made by the wishes of the company that ordered this thesis, are workshop structures and facilities similar in other workshops as well.

Keywords

workshop, workshop desing, workshop conversion

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	5
2	Veho-konserni.....	6
3	Nykyiset korjaamotilat ja kuorma-autokorjaamon muutto.....	7
4	Lähtökohta – Kuorma-autokorjaamo.....	8
5	Kuorma-autokorjaamon muuttaminen henkilöautokäyttöön sopivaksi.....	9
6	Vanhoiden laitteiden purkaminen.....	10
7	Korjaamon pohjapiirros.....	11
8	Monttujen täyttö.....	12
9	Lattian pinnoitus.....	15
10	Nosturit.....	16
11	Valaistus.....	18
12	Hallin ovet.....	20
13	Öljyt, putkistot, öljyalaadut, säiliöt.....	21
14	Pakokaasuimurit.....	23
15	Paineilmaputkistot.....	24
16	Öljyn imuvaihtajat.....	25
17	Ohjauskulmalaitteet.....	26
18	Viemäröinti.....	27
19	Rengasvarasto.....	28
20	Rengaskoneet.....	29
21	Takuuosavarasto.....	31
22	Pikahuolto.....	32
23	Varaosavarasto.....	33
24	Loppusanat.....	34
	Lähteet.....	35

1 Johdanto

Veho Autotalot Oy:n Lielahden toimipisteessä toimivaa henkilöautokorjaamoa aiotaan laajentaa. Toimipisteen edustukseen tulee uusia automerkkejä, ja niiden huoltoa varten tarvitaan lisää korjaamotilaa. Tarvittava laajennustila saadaan pois muuttavan kuorma-autokorjaamon tiloista.

Ongelman aiheuttaa kuorma-autokorjaamon erilaisuus verrattuna henkilöautokorjaamoon. Korjaamon rakenteet ja korjaamolaitteet ovat kuorma-autopuolella erilaisia henkilöautokorjaamoon verrattuna. Vanhoja laitteistoja täytyy purkaa ja uusia rakentaa. Lähtökohtana korjaamon suunnittelussa on tehokkaasti toimiva korjaamo.

Tässä opinnäytetyössä pyritään esittämään erilaisia vaihtoehtoja ongelmien ratkaisuun. Lisäksi pohditaan miksi juuri valittu ratkaisu on paras valinta henkilöautokorjaamon käyttöön.

Tämä työ keskittyy pääasiassa korjaamon puolella tarvittaviin muutoksiin. Korjaamon lisäksi käsitellään korjaamon toimintaan liittyviä varastotiloja ja varaosavarastoa. Työssä ei lähdetä pohtimaan usean eri merkin aiheuttamia haasteita työjohdon näkökulmasta tai mahdollisia ongelmia uusien merkkien huoltotoiminnassa.

2 Veho-konserni

Veho-konserni on yksi Suomen suurimmista autoalan toimijoista. Veho on myös yksi Suomen vanhimmista autoalan yrityksistä: se on perustettu jo vuonna 1939. Alkuperäinen Veho oy perustettiin Mercedes-Benzin maahantuojaksi Suomeen. Tänä päivänä konsernin liiketoiminta koostuu henkilöautojen ja hyötyajoneuvojen maahantuonnista, vähittäismyynnistä sekä huoltotoiminnasta. *Veho-konserni,[viitattu 17.5.2010]*
<http://www.veho.fi/konserni.asp>

Veho-konserni koostuu useasta eri yhtiöstä. Veho Group Oy on konsernin emoyhtiö, joka toimii Mercedes-Benz henkilöautojen ja hyötyajoneuvojen sekä Smart-henkilöautojen maahantuojana. Veho Hyötyajoneuvot tuo maahan myös Mitsubishi Canter Fuso -kuorma-autoja ja Setra-linja-autoja. *Veho-konserni,[viitattu 17.5.2010]*
<http://www.veho.fi/konserni.asp>

Veho Trucks Service Oy Ab on osa Veho Hyötyajoneuvojen huoltoverkostoa ja tarjoaa varaosa- ja huoltopalveluja myös Sisu- ja Renault-kuorma-autoille. Veho Group Oy:n tytäryhtiöistä Auto-Bon tuo maahan Citroën-henkilö- ja tavara-autoja. Vemic Auto Oy puolestaan on Mitsubishin maahantuojaja. *Veho-konserni,[viitattu 17.5.2010]*
<http://www.veho.fi/konserni.asp>

Veho Autotalot on konsernin vähittäiskauppapuoli, joka toimii konsernin maahantuomien merkkien lisäksi Hondan, Skodan ja Fordin jälleenmyyjänä. Veho Vaurikorjaamot sekä käytettyjen autojen myyntiin keskittynyt Vaihtoplus-ketju kuuluvat Veho Autotaloihin. Vaihtoplus-ketjun yhteydessä toimii myös Huoltoplus, joka tarjoaa huoltopalveluja kaikille automerkeille. *Veho-konserni,[viitattu 17.5.2010]* <http://www.veho.fi/konserni.asp>

Vuonna 2009 koko Veho-konsernin liikevaihto oli 793 miljoonaa euroa. Henkilöstöä konsernissa oli vuoden 2009 lopussa 1942 kpl. Veholla on ulkomaisia tytäryhtiöitä Baltian maissa sekä Ruotsissa. Virossa toimii sekä vähittäismyynti Veho Eesti AS että maahantuontiin keskittynyt Assistor AS. Liettuassa ja Latviassa Veho toimii vähittäiskauppijana. Kesällä 2007 avattiin Ruotsiin ensimmäinen jälleenmyyntiliike, joka

sijaitsee Etelä-Tukholmassa. Ruotsin tytäryhtiö toimii nimellä Veho Bil AB. *Vehokonserni*, [viitattu 17.5.2010] <http://www.veho.fi/konserni.asp>

3 Nykyiset korjaamotilat ja kuorma-autokorjaamon muutto

Veho autotalot Lielahden toimipisteen koostuu kahdesta yleiskorjaamohallista, vauriokorjaamosta ja maalaamosta. Ensimmäisessä yleiskorjaamohallissa ovat Mercedes-Benzin asentajat sekä vaihtoauto- ja varusteluasentajat. Nosturipaikkoja on 16. Toisessa yleiskorjaamohallissa on myös 16 nosturipaikkaa, ja siellä työskentelevät Citroën- ja Honda-asentajat. Molemmissa yleiskorjaamoissa korjataan sekaisin sekä henkilö- että pakettiautoja. Jokainen asentaja ei voi pakettiautoja korjata, sillä useimmat autonosturit ovat mitoitettu henkilöautokäyttöön, eikä niillä saa nostaa pakettiautoja niiden korkeamman painon vuoksi.

Korjaamohallien välissä on yksi nosturipaikka omalla ulko-ovella. Siellä sijaitsevat ohjauskulmalaitteet. Ohjauskulmien säädössä on yksi asentaja töissä täyspäiväisesti. Myös rengaskoneet sijaitsevat korjaamohallien välissä. Rengaskoneita paikalla on kaksi ja renkaiden tasapainotukseen on myös kaksi konetta. Tila on melko ahdas, ja sinne on hankala mennä isojen rengaskärkyjen kanssa.

Takuuvarastoja on kaksi. Mercedes-Benzin takuuvarasto sijaitsee Mercedes-Benz-korjaamon päällä toisessa kerroksessa, ja sinne on vaikea viedä isompia osia. Citroënin ja Hondan takuuvarasto sijaitsee varaosavaraston kyljessä. Sinne takuuosille on varattu yksi huone, johon osat mahtuvat välttävästi.

Vauriokorjaamo on Tampereen alueen suurimpia. Nosturipaikkoja on 13 ja korinoikaisupenkkejä on kaksi. Vauriokorjaamo on erillään yleiskorjaamoista liukuoven avulla, sillä siellä hitsataan ja hiotaan metallia paljon, josta voi tulla ääni- ja hajuhaittoja. Vauriokorjaamon yhteydessä on maalaamo, jossa on kaksi nykyaikaista maalauskammiota ja kymmenen paikkaa maalareille autojen esikäsittelyä varten.

Henkilöautokorjaamon kanssa samassa talossa on sijainnut Veho Groupin kuorma-autokorjaamo. Veho Group rakennutti kevään 2010 aikana uuden toimipisteen Pirkkalaan ja vanhat tilat jäivät tyhjilleen. Kuorma-autokorjaamon tilat muunnetaan henkilö- ja paketti-

autokäyttöön sopiviksi. Uudelle korjaamolle tulevat pääasiassa pakettiautot, mutta sinne tehdään myös tilaa henkilöautopuolen laajennukselle.

4 Lähtökohta – Kuorma-autokorjaamo

Kuorma-autokorjaamon tiloissa oli tilaa 12 kuorma-auton samanaikaiseen korjaamiseen. Autoja voitiin ajaa korjaamohalliin hallin molemmin puolin. Toisella puolella ovat sähköllä toimivat nosto-ovet ja toisella puolella koko seinän korkuiset haitariovet, jotka laskostuvat oven karmeja vasten. Pääasiassa korjattavat merkit olivat Mercedes-Benz- ja Mitsubishi-kuorma-autoja. Veho Trucks Oy, [viitattu 17.5.2010], <http://www.vehotrucks.fi/fi/veho/>

Korjaamolla oli käytössä neljä 5000 kilogramman kantavuudella olevia ajosiltanostureita, joilla huollettiin pääasiassa kuorma-autoiksi rekisteröityjä pakettiautoja. Suuremmat kuorma-autot ajettiin huoltomonttujen päälle, jos huollon aikana oli tarvetta päästä auton alle. Suurten kuorma-autojen nostaminen nosturilla ei ole kannattavaa, sillä huoltomontussa samat työt käyvät sekä nopeammin että turvallisemmin. Kuorma-autokorjaamolla oli käytössä kaksi koko hallin leveydeltä olevaa huoltomonttua. Näin huoltomonttujen päällä pystyi olemaan kerrallaan maksimissaan neljä kuorma-autoa. Lisäksi korjaamolla oli yksi siirrettävä kuorma-autonosturi, joka koostuu kuudesta pilarista. Pilarit ovat kauko-ohjattuja ja ne kytketään auton nostokohtiin. Nostopilarit nostavat auton ylös samanaikaisesti auton alla tehtäviä toimia varten. Nostopilarit toimivat sähkömoottoreiden avulla ja ne saavat virtansa akuista, joten nosturi on hyvin siirreltävässä. Huonona puolena sähköisessä pilarinosturissa on sen korkea hinta.

Kuorma-autokorjaamolla öljyt ja paineilma tulivat samalla tavalla öljypisteiltä kuin henkilöautokorjaamon puolellakin. Katossa kulkee palkkia pitkin 20 tonnin kantavuudella oleva nosturi esimerkiksi kuorma-auton moottorin nostamista varten. Koska kuorma-autopuolella autojen osat ovat henkilöautoja järeämpiä, olivat myös korjaamolaitteet luokkaa vahvempia. Esimerkiksi prässit ja paineilmatyökalut olivat henkilöautopuolen vastaavia suurempia.

Kuorma-autokorjaamolla on ollut oma kaksikerroksinen varaosavarasto ja automyyntin halli, jossa on ollut esittelyautoja. Automyyntin hallissa on ollut myös varaosamyynti ja töiden vastaanotto. Varaosavarastoon tai automyyntin halliin ei tässä työssä paneuduta sen

enempää. Se siirtyy Veho autotalot Lielahden toimipisteen henkilöautomyynnin käyttöön, ja automyynti käyttää tiloja parhaaksi katsomallaan tavalla.

5 Kuorma-autokorjaamon muuttaminen henkilöautokäyttöön sopivaksi

Tämän opinnäytetyön varsinaisena aiheena on tutkia, mitä muutoksia tarvitaan, kun kuorma-autokorjaamo muutetaan henkilöautokäyttöön sopivaksi. Vaikka periaatteessa sekä henkilöettä kuorma-autojen korjaaminen on työtavoiltaan samanlaista, ei kuorma-autokorjaamo sellaisenaan sovi henkilöautokorjaamon käyttöön. Korjaamolla käytetyt työkalut ja laitteet ovat liian järeitä henkilöautokäyttöön, joten vanhoja laitteita täytyy purkaa ja rakentaa uusia paremmin henkilöautokäyttöön sopivia laitteita tilalle. Koska autojen kokoero on niin suuri, saadaan samankokoiseen korjaamoon mahtumaan enemmän henkilöauton korjauspaikkoja kuin kuorma-auton vastaavia korjauspaikkoja. Siitä johtuen nostureiden lukumäärä ja järjestys menevät korjaamon muutoksessa uusiksi.

Seuraavassa tekstissä käsitellään kohde kerrallaan kohtia, jotka tarvitsevat muutoksia. Tällaisia ovat erilaiset korjaamon rakenteeseen tarvittavat muutokset, kuten huoltomonttujen täyttö ja öljy- ja paineilmaputkistojen muutokset. Lisäksi tekstissä tutkitaan erilaisia työtahokkuuteen vaikuttavia asioita, kuten korjaamolaitteiden sijoittelua, tehokasta valaistusta ja vedon poistoa ulko-ovissa. Vaikka jokin kohta ei tarvitsekaan juuri kyseisellä korjaamolla muutoksia, käydään se silti läpi, niin että ymmärretään miksi kyseiset valinnat on tehty.

6 Vanhojen laitteiden purkaminen

Kuorma-autokorjaamon muuton jälkeen ei tyhjään korjaamohalliin jäänyt monia käyttökelpoisia laitteita tai koneita henkilöautopuolen käyttöön. Samalla hallin tyhjiys helpottaa tulevia muutostöitä. Jäljelle jäävistä laitteista tärkeimmät ovat neljä ajosiltanosturia, jotka olivat jo kuorma-autokorjaamon puolella käytössä suurten pakettiautojen nostamisessa. Koska myös henkilöautopuolella korjataan suuria pakettiautoja, ovat ajosiltanosturit käytännöllisiä myös henkilöautopuolen käytössä. Kustannusten säästöä ajatellen nostureiden saaminen käytettynä oli myös hyvä asia. Uusiin nostureihin verrattuna hyväkuntoiset käytetyt nosturit säästivät korjaamon muutoksen budjetista ison osan.

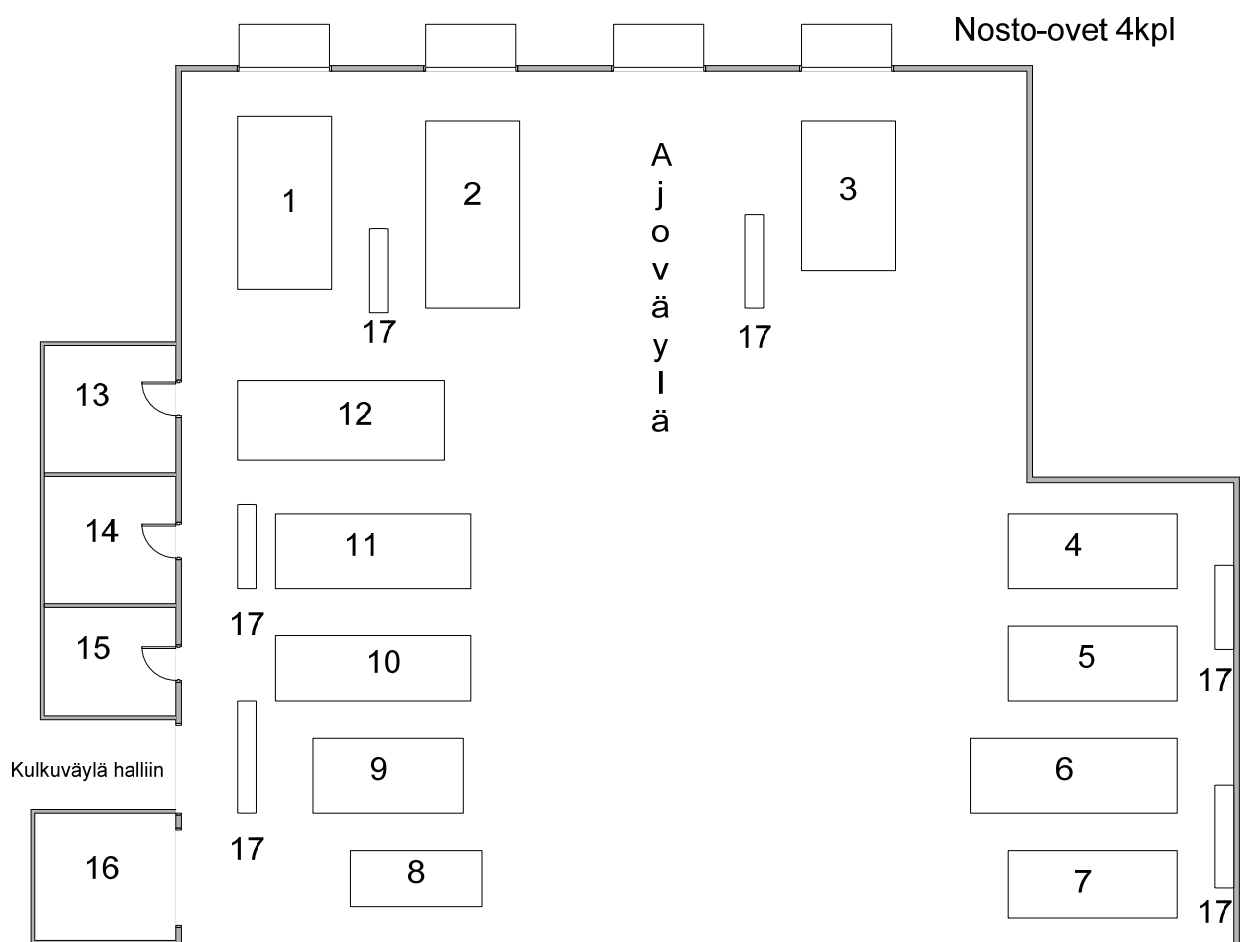
Toinen jäljelle jätettävä kokonaisuus ovat öljy- ja paineilmapisteet, joita korjaamotiloissa on kolme kappaletta. Niitä voidaan hyödyntää myös henkilöautopuolen käytössä varsin pienin muutoksin. Lattioiden pinnoitus ja viemäröinti ovat vielä hyvässä kunnossa, joten ne eivät vaadi isoja toimenpiteitä. Samoin valaistus vaatii vain pientä kunnostusta.

Purettavien laitteiden puolelta tulee ensimmäisenä huoltomontut. Ennen täyttöä niistä täytyi purkaa suojaava raudoitus ja tulpata montuissa kulkevat öljy- ja paineilmalinjastot. Asentajien taukhuoneena ollut koppi puretaan myös pois. Kuorma-autokorjaamollakin se oli vähäisessä käytössä, ja henkilöautopuolella sitä ei tarvita ollenkaan, koska talossa on suuret sosiaalitulat ja ruokalassa on jokaisella tauolla kahvitarjoilu.

Kun hitsauslaitteet, sorvi ja ultraäänipesuri siirrettiin pois, täytyi niiden ympärillä ollut tila puhdistaa hyvin, sillä likainen ja öljyinen lattia ja seinät ovat huono pinta rakentaa uusia seiniä. Noen ja öljyn yhdistettävä likaa on usein pinttynyt lujasti kiinni, ja se vaatii tehokkaat pesuaineet. Samoin monttujen täytössä ennen täyttöä tuli monttujen pohjat pestä hyvin. Sielläkin pinttynyt öljyinen massa oli tiukasti kiinni. Monttujen pohjan puhdistus on erityisen tärkeää, koska montut täytetään, eikä öljy saa jäädä talon perustuksiin muhimaan.

7 Korjaamon pohjapiirros

Kuvio1 esittää tulevan henkilöautokorjaamon pohjapiirrosta. Siitä käy ilmi ovien sijainti, nostureiden ja öljypisteiden paikat sekä takuuvarastojen ja rengasvarastoiden paikat. Korjaamohalliin ajetaan kuvion yläosassa olevien nosto-ovien kautta. Ajoväylä korjaamohallin nostureille on riittävän suuri, jolloin isojenkin autojen kääntäminen on helppoa. Kulkuväylä vanhan korjaamohallin puolelle sijaitsee vaihteistotyötilojen ja rengastyötilojen välissä.



Kuvio 1 : Henkilöautokäyttöön suunnitellun korjaamon pohjapiirros

Numeroiden selitteet:

1. 6 tn kantavuudella oleva ajosiltanosturi, jossa ohjauskulmalaitteet
2. 6.5 tn ajosiltanosturi erittäin raskaille pakettiautoille
3. 5 tn kaksipilarinosturi moottori- ja vaihteistokorjauksiin
4. , 5, 7 ja 9. Kevyitä 2500 kg kaksipilarinostureita henkilöautokäyttöön
6. Pitkä 6 tn ajosiltanosturi pakettiautokäyttöön
8. Matalarakenteinen saksinosturi renkaanvaihtokäyttöön
- 10, 11,12. 6000 kg kantavuudella olevia ajosiltanostureita sekä henkilö- että pakettiautokäyttöön.
13. ja 14. Takuuvarastot Mercedes-Benzin ja Citroënin sekä Hondan takuuvaraosille
15. Vaihteistotyöhuone, jossa säilytetään erikoistyökaluja vaihteistojen korjaamiseen
16. Rengastyötilat, jossa sijaitsevat renkaiden asennus- ja tasapainotuskoneet
17. Keskitetyt öljy- ja paineilmapisteet, yhteensä kuusi kappaletta

8 Monttujen täyttö

Kuorma-autokorjaamona toimineessa hallissa on kaksi hallin läpi kulkevaa huoltomonttua. Henkilöautoja on helppo nostaa nosturilla ylös, mutta suuren kuorma-auton ylösnostaminen vaatii paljon vahvempia laitteita. Kuorma-autokorjaamolla oli myös siirrettäviä pilarinostureita kuorma-autokäyttöön, mutta suuressa osassa korjaustoimia huoltomontussa työskentely on helpompaa. Erilaisten öljyjen kanssa toimiminen on huoltomontussa sekä helpompaa että turvallisempaa, kun auto makaa omien pyöriensä varassa. Näin auto pysyy vaakatasossa, jolloin öljyt saadaan valutettua mahdollisimman täydellisesti pois. Kun kuorma-autoa nostetaan nosturilla, tulee olla varma oikeista nostokohdista, sillä painava kuorma-auto on vaarallinen, mikäli se pääsee putoamaan nosturilta. Korjaamomontussa työskenneltäessä autoa voidaan keventää erilaisilla hydraulisilla keventimillä, mikäli

esimerkiksi renkaita täytyy vaihtaa tai alustan osia uusia. Henkilöautokäytössä huoltomonttuja ei kuitenkaan tarvita, joten ne on saatava pois.

Huoltomonttujen poistossa on kaksi vaihtoehtoa. Ensimmäinen vaihtoehto on monttujen päälle asennettavat levyt, joilla korjaamon lattiasta saadaan tasainen. Mahdolliset sähköjohdot, paineilma- ja öljyputket voidaan jättää monttuun, ja niitä päästään huoltamaan suhteellisen pienellä vaivalla. Tämä tapa on helppo toteuttaa, mutta paloturvallisuusmääräykset tulee muistaa. Korjaamalla esiintyy ilmaa raskaampia kaasuja, jotka lopulta päätyvät levyillä peitettyyn huoltomonttuun. Tämä aiheuttaa räjähdysvaaran, mikäli monttuun pääsee esimerkiksi hiomakoneen kipinä. Mikäli huoltomonttujen päälle olisi asetettu metallilevyt, olisi monttuun pitänyt järjestää tehokas tuuletus ulkoilmaan, jotta räjähdysvaaralta vältyttäisiin.

Toinen vaihtoehto huoltomonttujen poistoon on niiden täyttö hiekalla ja betonilla. Tätä vaihtoehtoa käytetään korjaamon muutostyössä. Monttujen täyttö hiekalla vaatii enemmän muutostöitä kuin levyjen käyttäminen. Korjaamon huoltomontuissa kulkee sähköjohtoa, öljyputkia ja paineilmaputkia, jotka pitää poistaa ennen kuin monttu täytetään. Mikäli putkistot jätettäisiin hiekan sisään, tulisi mahdollisessa vikatilanteessa ongelmia, kun vuotopaikkaan ei päästä käsiksi. Siksi sähköjohdot täytyy purkaa. Paineilma- ja öljyputkistot tulpataan, ja ne vedetään eri kautta kattoa pitkin tarvittaville paikoille. Kuvio 2. esittää huoltomonttua ennen putkistojen purkamista ja tulppaamista. Huoltomonttujen pohjalle on aikojen kuluessa pinttynyt tiukasti kiinni oleva öljyinen likakerros, joka täytyy saada täysin pois, ennen kuin huoltomonttu voidaan täyttää hiekalla. Hiekan päälle valetaan betonia, ja betonin päälle vedetään epoksihartsista tehty lattioiden pinnoitus. Näin uudesta lattiasta saadaan varmasti kestävä ja helposti hoidettava.



Kuvio 2 : Huoltomonttu, joka täytetään hiekalla ja betonilla

9 Lattian pinnoitus

Autokorjaamokäytössä korjaamohallin lattian pinnoitukselta vaaditaan useita erilaisia ominaisuuksia. Ensimmäiseksi lattiapinnoitteen tulee olla hyvin kulutusta kestävä. Varsinkin ovien edustoilla lattia ylitetään autoilla useaan kertaan päivän aikana. Toinen erittäin kuuluva paikka on autonostureiden edessä korjattavan auton eturenkaiden alla. Kun autoa ajetaan nosturille, joudutaan sen asentoa usein vielä korjaamaan, jolloin pyöriä käännetään auton ollessa lähes paikoillaan. Etenkin talvella nastarenkaiden nastat raapivat lattiaa kovasti, ja se näkyy lattian pinnoitteessa. Vaikka pinnoitteeseen tulisikin viilto, se ei saa mennä läpi asti, eikä pinnoite saa alkaa irrota betonista.

Toinen pinnoitteen tärkeä ominaisuus on kestää erilaisia nesteitä, joita autoja korjattaessa käsitellään. Lattian pinnoitteen tulee kestää esimerkiksi erilaisia öljyjä, jarrunestettä ja jäähdytysnestettä. Pinnoite ei saa imeä nesteitä sisäänsä eikä päästää niitä läpi betonilattiaan. Helppo puhdistettavuus on tärkeää, ja sitä auttaa pinnoitteen reagoimattomuus erilaisiin kemikaaleihin.

Työturvallisuuteen liittyvä seikka on lattian liukkaus. Mikäli lattialle valuu jotain nestettä, ei lattian pinnoite saa muuttua kovin liukkaaksi, jos joku siihen astuu, ennen kuin se ehditään siivota pois lattialta. Vaikka öljy toimiikin hyvänä liukasteena, pitää lattian pinnan olla sellainen, että riittävä kitka työntekijän kengän ja lattian välillä säilyy.

Lattioiden pinnoitusmateriaaleina käytetään erilaisia epoksi- ja polyureetaanipinnoitteita. Pinnoitteet koostuvat erikokoisista hiekkakiviaineksesta ja sideaineena toimivasta epoksi- tai polyuretaanihartsista. Hiekkakiven raekoko muuttamalla saadaan lattian kitkaominaisuuksia muutettua. Mitä pienempää kiviaines on, sen sileämpi pinnasta tulee. Joissakin korjaamotiloissa käytetään laatoitettua lattiaa, mikä voi aiheuttaa tiiviysongelmia. Epoksinpinnoitteella saadaan täysin saumaton pinta, jonka etuina ovat tiiviys erilaisia nesteitä ja kemikaaleja vastaan, samoin kuin hyvä kulutuskestävyys ja iskunkestävyys.

Nykyisissä korjaamotiloissa lattia on epoksinnoitettu, ja se on kunnoltaan hyvä. Siksi lattiaa ei tarvitse pinnoittaa uudestaan, vaan vanhaa lattiapinnoitetta voidaan käyttää vielä usean vuoden ajan. Ainoa kohta, mihin uutta lattiapinnoitetta tarvitaan, on vanhojen huoltomonttujen paikka, joka täytetään betonilla, ja sen päälle vedetään epoksihartsinen lattiapinnoite.

10 Nosturit

Henkilöautokäytössä ajoneuvonosturit ovat yksi tärkeimpiä työkaluja. Kaukana ovat ajat, jolloin auto nostettiin hydraulisilla tunkeilla pukkien päälle ja auton alle rullattiin selällään pyörillä varustetun makuualustan avulla. Nosturia käytettäessä saadaan kaikkiin ajoneuvon eri osiin kohdistuviin töihin ergonominen työasento. Nosturit ovat myös työturvallisuuden kannalta hyviä, sillä helmoista autoa nostavat kumitassut pitävät auton varmasti paikallaan, vaikka autoa heiluteltaisiin esimerkiksi etsittäessä pyöräntuennoista välyksiä. Jokaisella korjaamopaikalla on oma nosturi. Vaikka jotkut työt voidaankin tehdä ilman nosturia, on se kätevä silloinkin kun esimerkiksi työkalu putoaa auton alle moottoritulassa työskenneltäessä. Tällöin voidaan vain nostaa auto ylös ja ottaa työkalu lattialta, eikä tarvitse kurottautumaan auton alle maassa maaten.

Nostureiden sijoituksessa on muutamia erilaisia vaihtoehtoja. Nosturit voidaan sijoittaa jokainen omasta ovestaan ajettavaksi. Tämä helpottaa etenkin isojen autojen nosturille ajoa, mutta vaatii yhtä monta nosto-ovea kuin nostureitakin on, eikä ole tilankäytöltään kovin tehokas. Yleisin nostureiden sijoitus on 90°:n kulmassa korjaamohallin sisäänajosuuntaan nähden. Näin tilankäyttöä saadaan tehostettua ja asentajan työkalupakki voidaan sijoittaa seinän viereen. Pitkien autojen kääntäminen nosturille on haastavaa, ellei nostureiden välisen keskiväylän väli ole riittävän suuri.

Mikäli käytetään läpiajettavaa korjaamohallia, jossa autot ajetaan sisään toisesta ja ulos toisesta päästä, voidaan käyttää vinottain olevia nostureita. Vinossa olevalle nosturille on helppo ajaa isompikin ajoneuvo. Tilankäyttö on varsin tehokasta, sillä nostureiden välinen keskikäytävä voidaan tehdä kapeammaksi, kun autoja ei tarvitse kääntää nosturille niin paljon.

Nosturityyppejä on useita erilaisia. Kaksipilarinosturi on yleisin nosturityyppi. Siinä auto nostetaan keskeltä nostolevyjen avulla. Toisissa nostureissa on siirrettävät nostotallat ja toisissa kiinteät nostolevyt. Nostosylinterit ovat molemmin puolin. Nostosylinterit voivat olla joko lattiaan upotetut tai pystyssä olevat lattiaan kiinni pultatut. Lattiaan upotetusta kaksipilarinosturista saadaan vakaampi, mutta se vaatii rakennusvaiheessa enemmän työtä. Ajosiltanosturi on nosturityypeistä kaikkein järein. Sillä saadaan nostettua myös suurimmat pakettiautot. Ajosiltanosturi vie paljon tilaa. Nosturin etuna on auton ylös nostaminen pyörien varassa. Kun koko ajosilta nousee, on esimerkiksi alustan välyksien tutkiminen helppoa, kun koko auton paino makaa pyörien päällä. Ajosiltanosturissa on tietysti myös keventimet, joilla myös auton pyörät saadaan ilmaan.

Kolmas yleinen nosturityyppi on saksinosturi. Siinä nosto tapahtuu saksimekanismilla, jota hydraulisylinterit käyttävät. Saksinosturi on kevytrakenteinen, mutta melko vakaa. Saksinosturi on myös helppo asentaa, koska lattiaan ei tarvitse tehdä muutoksia. Riittää, että nosturin pulttaa kiinni lattiaan tukevasti. Saksinosturi nostaa autoa kiinteillä levyillä auton helmoista. Siksi on käytettävä kumisia suojuksia, ettei auton helmapelti vaurioidu.

Korjaamon muutoksessa henkilöautokäyttöön uudelle korjaamolle tulee alkuun kaksitoista nosturia. Korjaamohalliin kuljetaan takapihan nosto-ovien kautta. Käytössä on neljä nosto-ovea. Yhdestä ovesta ajetaan halliin sisään ja hallista ulos. Reunimmaisiet kolme ovea johtavat suoraan suurempien pakettiautojen nostureille. Pakettiautoille on viisi siltanosturia ja yksi viiden tonnin nostokyvyn omaava kaksipilarinosturi. Järeet siltanosturit nostavat helposti painavatkin pakettiautot, jotka on helppo ajaa suoraan ovesta nosturille. Kuvio 3. esittää kahta jo paikallaan olevaa pakettiautonosturia.

Kaksipilarinosturilla on helppoa tehdä suurempia korjauksia, kuten moottoreiden tai vaihteistojen irrotuksia ja asennuksia. Yksi suuri ajosiltanosturi asennetaan 90°:n kulmaan hallin toiselle laidalle niin, että siihen voidaan kääntää helposti pitkäkin auto. Kevyemmät 2500 kg:n nostokyvyllä olevat kaksipilarinosturit asennetaan myös 90° kulmaan siten, että kaksi nosturia tulee suuren siltanosturin viereen, ja loput kolme hallin toiselle puolelle.

Kaksipilarinosturit tulevat henkilöautokäyttöön. Renkaiden asennuspaikalle asennetaan matala saksinosturi, jolla rengastyöt käyvät helposti.

Korjaamohalliin jää näiden nostureiden asennuksen jälkeen vielä tilaa mahdollista laajennusta varten. Tulevaisuuden laajennuksien tiellä ei ole nykyisten nosturiasennusten puolesta mitään esteitä.



Kuvio 3 : Ensimmäiset ajosiltanosturit paikallaan. Vasemmalla ohjauskulmien säätöön käytettävä ajosiltanosturi.

11 Valaistus

Kunnollinen valaistus on korjaamotyössä sekä työtehoa että työturvallisuutta lisäävä asia. Suuri osa autojen korjauksista tehdään joko moottoritalassa tai auton alla nosturi ylösnostettuna. Auton alla työskenneltäessä on myös nähtävä riittävästi. Konehuoneessa valon pääsyä haittaa

usein nokkapelti, joka varjostaa suoraa kattovalaistusta. Riittävä yleisvalaistus vähentää käsivalaisimien tarvetta ja näin jättää asentajan toisenkin käden vapaaksi muiden työkalujen käyttöön.

Valaistus tulee järjestellä siten, että valot osoittavat työpisteille epäsuorasti ja valoa tulee joka puolelta. Mikäli kaikki valo tulee yhdestä suuresta valaisimesta esimerkiksi työpisteen yläpuolelta aiheutuu niistä varjoja, jotka vaikeuttavat kohteiden näkemistä. Paras paikka valaistukselle on korkealla katossa. Riittävä määrä korkealle asennettuja valaisimia minimoi varjojen määrän.

Valaisintyyppinä loisteputki on paras korjaamokäytössä. Loisteputket ovat pitkäikäisiä, ne kuluttavat vähän energiaa suhteessa valotehoon ja niiden lämmöntuotto on vähäistä. Hehkulamput ovat korjaamokäytössä huonoja, koska suureen halliin niitä vaaditaan paljon. Suuri määrä hehkulamppuja kuluttaa runsaasti sähköenergiaa ja tuottaa samalla turhaa lämpöä. Hehkulamppujen kestoikä on myös paljon loisteputkia huonompi. Tulevaisuudessa led-valaisimet saattavat korvata ainakin osan loisteputkista, mutta ainakaan vielä led-valaisimien teho ei ole riittävä suurten tilojen valaisemiseen tehokkaasti.

Korjaamolla on korkealla katossa valmiit loisteputkikiskot, joilla saadaan riittävä yleisvalaistus korjaamohalliin. Valaisimet kunnostetaan remontin yhteydessä. Korjaamohallissa leijuu epäpuhtauksia, kuten nokea ja öljysumua, jotka himmentävät loisteputket ja niiden heijastimet. Kaikki katossa olevat valaisimet kunnostetaan, eli heijastimet puhdistetaan ja mahdollisesti vioittuneet heijastimet vaihdetaan. Kaikkien valaisimien loisteputket vaihdetaan uusiin, sillä niidenkin tekniikka on kehittynyt muutaman vuoden aikana paljon. Valoteho on parantunut energiankulutuksen vähentyessä. Loisteputket myös himmenevät käytön aikana. Loisteputket vaihtamalla saadaan korjaamon energiankulutusta pienennettyä ja samalla valotehoa parannettua entiseen verrattuna. Lisäksi työpisteiden etupuolelle rakennetaan matalammalle vielä yhden loisteputkikiskot, joilla saadaan lisävalaistusta auton etupäähän moottoritilan puolelle.

12 Hallin ovet

Korjaamossa ovet ovat kovassa käytössä. Autoja ajetaan sisään ja ulos päivän aikana monta kertaa, ja joka kerralla käytetään samaa ovea. Yleisin ovityyppi on sähkömoottorilla toimiva nosto-ovi. Sen etuina ovat käytön helppous ja rakenteen keveys. Sähköistä nosto-ovea voidaan ohjata joko oven käyttöpaneelin kytkimillä tai erilaisilla kaukokäyttöillä. Ovien edessä voi olla kytkin, josta roikkuu köysi. Kun köydestä vedetään, ovi aukeaa. Tällainen käyttö on helppoa, kun autosta ei tarvitse nousta, vaan köyttä voi vetää avoimesta auton ikkunasta. Toinen vaihtoehto oven ohjaukseen on tunnistin, joka tunnistaa lähestyvän auton ja aukaisee oven sitten. Ulkopuolella auton tunnistin on kätevä, sisällä yleensä käytetään köyttä ja katossa olevaa katkaisinta. Sähkökäyttöisissä nosto-ovissa tulee olla turvakytkimet, jotka estävät oven laskeutumisen, mikäli välissä on jotain. Voiman mittaukseen perustuvan turvakytkimen lisäksi oven karmissa on valoverho, joka pysäyttää laskeutuvan oven, mikäli kohde kulkee valoverhon lävitse. Valoverho estää autojen vaurioitumisen, jos auto ajetaan oven alle oven laskeutuessa.

Nosto-ovi voi olla myös täysin mekaaninen. Tällöin ovi nousee jousiavusteisesti ylös ja laskeutuu köydestä vetämällä. Mekaaninen nosto-ovi ei kuitenkaan ole käytännöllinen silloin, kun ovea on käytettävä useasti työpäivän aikana.

Viimeinen korjaamokäyttöön soveltuva ovityyppi on haitariovi. Haitariovissa ovi on nivelöity pystysuunnassa ja ovia avattaessa se menee päällekkäin oven karmeja vastaan. Haitariovikin voi olla joko täysin mekaaninen tai sähkökäyttöinen. Tilankäyttöään haitariovi ei ole yhtä tehokas kuin nosto-ovi. Ovi-aukko täytyy tehdä leveämmäksi, jotta leveäkin auto mahtuu avautuneiden ovien välistä korjaamohalliin.

Korjaamohallissa suurien ovien käyttö aiheuttaa vetoa ja lämmönhukkaa. Lämmönhukka on suuri ongelma etenkin talvella. Jo lyhyt oven avaus jäädyttää korjaamo huomattavasti. Näiden ongelmien estämisessä käytetään ovipuhaltimia. Ovipuhallin muodostaa ilmaverhon avonaisen oven eteen ja näin vähentää ulkoilman pääsyä sisään.

Korjaamon muutoksessa käytetään vanhoja nosto-ovia. Korjaamohallin toisella puolella on haitariovet, joita ei käytetä. Korjaamohallista ei siis tehdä läpiajettavaa.

Käytettävät nosto-ovet on varustettu ovipuhaltimilla. Yhteensä nosto-ovia on neljä kappaletta. Keskimmäistä ovea käytetään hallin sisään- ja ulosajoon, ja reunimmaisiet nosto-ovet johtavat suoraan isoille pakettiautonostureille. Suoraan ovesta ajettavat nosturipaikat helpottavat erityisesti pitkien pakettiautojen ajamista nosturille. Toisen puolen haitariovia voidaan käyttää esimerkiksi nosto-ovien vikatilanteessa. Työturvallisuuden vuoksi korjaamohallissa on myös oltava toinenkin poistumistie.

13 Öljyt, putkistot, öljy-laadut, säiliöt

Korjaamolla tehdään useita huoltoja päivässä, joten öljyäkin kuluu paljon. Öljykanisterien kantaminen varaosavarastosta korjaamohalliin ei ole kannattavaa, sillä siitä syntyisi turhan työn lisäksi paljon jätettä. Tämän vuoksi yleisimmät öljy-laadut ovat erillisissä hanoissa ja öljysäiliöt sijaitsevat keskitetysti samassa paikassa. Kuorma-autokorjaamolla on ollut käytössä öljypisteet, joita voidaan käyttää pienin muutoksin hyväksi myös henkilöautopuolen käytössä. Korjaamolla on keskitetyt öljysäiliöt, jotka jaetaan putkistoilla koko korjaamolle erillisille öljypisteille.

Öljysäiliöiden täyttö tapahtuu ulkokautta. Säiliöt on varustettu täyttöventtiileillä, jotka voidaan täyttää suoraan säiliöauton tankista. Kaikissa öljysäiliöissä on ylitäytön suoja, joka estää öljyvahinkoja. Öljyputkistot sijaitsevat katossa, ja ne tulevat alas tarvittaessa tolppia tai seinää pitkin vedettyinä. Valmiita putkistoja joudutaan hieman muuttamaan, jotta nykyiset öljypisteet saadaan siirrettyä eri paikkaan. Putkistojen muokkaus on helppoa, koska putket ovat kuparia ja niissä on valmiina liitoskohtia eri kohdissa putkistoa. Näin saadaan epäsojiva putken kappale pois välistä, ja uusi sojiva putki on helppo kiinnittää vanhaan öljylinjaan.

Jokainen öljypiste on samanlainen moduuli, josta on saatavilla kuutta erilaista öljyä, lasinpesunestettä ja vettä. Öljypistoolit ovat mittarilla varustettuja, joten öljyn annostelu on tarkkaa. Öljypistoolit ovat letkukelassa, joka riittää myös viereisille nostureille. Öljypisteet

mitoitetaan siten, että yksi piste palvelee kolmea asentajaa. Öljypisteet siis sijoitetaan kolmen ajoneuvonosturin väliin, jolloin öljyletkut riittävät myös molemmin puolin oleville nostureille. Kuvio 4 esittää yhtä öljynjakelupistettä.

Raskaan kaluston korjaamolla on ollut käytössä erilaisia öljyalaatuja kuin henkilöautopuolella, joten vanhat linjastot on huuhdeltava ennen varsinaista käyttöä. Linjastojen huuhtelu tapahtuu petrolilla. Petrolia kierrätetään niin kauan läpi järjestelmässä, että seassa ei enää tule öljyä. Tämän jälkeen säiliö täytetään öljyllä ja linjaston jokaista haaraa huuhdellaan puhtaalla öljyllä niin kauan, että petrolin jäämät poistuvat putkista. Oikein tehty putkistojen puhdistus on tärkeää, sillä nykyaikaiset moottorit ja vaihteistot ovat hyvin tarkkoja oikeasta öljyalaadusta. Väärä öljyalaatu voi aiheuttaa toimintahäiriöitä, ja pahimmassa tapauksessa jopa moottorin tai voimansiirtolaitteiden rikkoutumisen.



Kuvio 4 : Öljypiste, josta saadaan erilaisia öljyalaatuja, vettä ja paineilmaa. Alimmainen kela on öljyimuri ja vasemmalla roikkuva iso kela toimii pakokaasuimurina

14 Pakokaasuimurit

Korjaamotyössä autoja joudutaan käyttämään sisällä hallissa. Pakokaasu työskentelytiloissa on työturvallisuusriski, joten pakokaasut on johdettava turvallisesti ulos niin, etteivät ne jää leijumaan korjaamohalliin. Siksi jokaisella korjaamopaikalla on oltava oma pakokaasuimuri. Pakokaasuimurit koostuvat kelalla olevasta letkusta, jonka päässä on lukitsin ja jolla pakokaasuimuri lukitaan auton pakoputkeen. Näin varmistetaan, että se pysyy pakoputkessa kiinni myös kovemmilla moottorin pyörintänopeuksilla. Letkut on yhdistetty suurempaan kokoojaputkeen, joka johtaa katolle. Katolla putkiston päässä on suuritehoinen imuri, joka imee putkistosta pakokaasut ulkoilmaan.

Korjaamolla on jo kuorma-autopuolen jäljiltä valmiit putkistot pakokaasuimureille ja letkukeloja työpisteille. Letkukelojen sijaintia täytyy muuttaa, jotta ne sopisivat paremmin uuden henkilö- ja pakettiautokorjaamon tarpeisiin. Pakokaasuimurit sijoitetaan jokaiseen öljypisteeseen, jolloin pakokaasuimureiden yhdistäminen kokoojaputkeen onnistuu yhdessä öljy- ja paineilmaputkien kanssa. Jokaiselle nosturipaikalle ei anneta omaa pakokaasuimuria, koska on harvinaista, että kaikki autot käyvät korjaamohallissa samaan aikaan. Pakokaasuimureiden jakaminen nosturipaikkojen kesken pienentää kustannuksia. Mikäli jokin ajoneuvo tarvitsisi pakokaasulettoa, eikä sitä ole vapaana, ei ajoneuvoa tietenkään saa käynnistää, vaan asentajan tulee odottaa vuoroaan. Nykyaikaisessa korjaamossa autojen käyttämisen tarve nosturilla on melko pieni.

Joissakin korjaamoissa pakokaasuimuri kytketään auton pakoputkeen heti, kun auto ajetaan sisään korjaamohalliin. Pakokaasuimurit kulkevat katossa kiskoja pitkin auton perässä. Tämä vähentää pakokaasupäästöjä korjaamohallissa minimiin, mutta pakokaasuradan rakennus ja ylläpito on kallista. Tässä korjaamon muutoksessa tällaista muutosta ei nähdä tarpeelliseksi.

15 Paineilma

Riittävä paineilman tuotto on erittäin tärkeää korjaamon tehokkaalle toimimiselle. Suurin osa korjaamon koneellisista työkaluista toimii paineilman avulla. Yleisiä paineilmatyökaluja ovat pulttivääntimet, erilaiset hiontatyökalut ja katkaisutyökalut. Kaikki rengaskoneet ja painemittarit toimivat myös paineilamalla. Öljyt, joita käytetään vähemmän, ovat pyörillä olevissa tynnyreissä ja niiden pumppaus kohteeseen tapahtuu paineilman avulla. Tällaisia öljyjä ovat esimerkiksi vanhempien mallien erikoiset moottoriöljyt, automaattivaihteistoöljyt ja peräöljyt.

Vauriokorjaamon maalaamossa käytetään hiontalaitteiden lisäksi maaliruiskuja. Ne ovat erittäin herkkiä paineilmaputkistossa olevalle kosteudelle, joten ne vaativat erillisen ilmankuivaimen toimiakseen kunnolla. Paineilmatoimisten laitteiden etuina sähkökäyttöisiin verrattuna ovat kestävyys, olematon lämmöntuotto ja paineilmaletkujen kestävyys. Sähkötyökalujen mahdollisesta johdon eristeen rikkoutumisesta aiheutuvaa sähköiskun vaaraa ei paksun paineilmaletkun kanssa ole. Koska kaikki paineilmatoimiset työkalut toimivat standardisoidulla liittimellä, on niiden vaihto helppoa. Paineilmaletku saa siis olla paikallaan ja vain käytettävää laitetta voidaan vaihtaa. Tämä nopeuttaa työskentelyä.

Paineilma tuotetaan suurilla kompressoreilla, jotka sijaitsevat yhdessä niitä varten äänieristetyssä huoneessa. Kompressorien on oltava riittävän tehokkaita, jotta niillä voidaan kattaa koko korjaamon paineilman tarve. Koska paineilamalla toimiva työkaluja on paljon ja useat asentajat käyttävät niitä yhtä aikaa, on tärkeää, ettei paineilmajärjestelmän painetaso putoa, eikä kompressorien tuottama ilman määrä laske huomattavasti kesken työnteon. Kompressorihuoneesta paineilma johdetaan korjaamon eri tiloihin paksuja päälinoja pitkin. Päälinjat haarautuvat pienemmiksi putkiksi ja liittyvät öljypisteen yhteydessä oleviin paineilmaletkukeloihin.

Korjaamon muutoksessa henkilöautokäyttöön sopivaksi voidaan käyttää jo olemassa olevia paineilmalinjastoja varsin pienin muutoksin varustettuina. Koska öljypisteet, joihin paineilmaakin tulee, siirretään eri kohtaan korjaamohallissa, joudutaan myös paineilmaputkistoja muokkaamaan. Paineilmaputkistojen muokkaus on helppoa, sillä ne

koostuvat pienemmistä paloista, joissa on liitokset välissä. Putket katkaistaan sopivasta kohdasta, uusi muokattu putken kappale liitetään väliin ja uusi paineilmalinja on käyttövalmis.

Paineilmaletkuja tulee olla yksi jokaista asentajaa kohden, koska niitä tarvitaan moneen kertaan työpäivän aikana. Koska yksi öljypiste on suunniteltu kattamaan kolmen asentajan tarpeen, tulee jokaisessa öljypisteessä olla kolme paineilmaletkukelaa. Mikäli kelat eivät sovi hyvin yhteen öljypisteeseen, ne voidaan asentaa helposti myös muualle sopivasti asentajan työpisteen ulottuville. Tärkeää on kuitenkin, ettei yksikään nosturipaikka jää ilman paineilmaa.

16 Öljyn imuvaihtajat

Öllyjen vaihto on yksi tärkeimmistä autojen huoltoon liittyvistä toimenpiteistä. Auton moottori tarvitsee puhdasta öljyä toimiakseen oikein. Öljynvaihto on välttämätöntä jokaisessa määräaikaishuollossa. Aikaisemmin öljyt vaihdettiin aina öljypohjan tyhjennyspropun kautta auton alla seisovaan öljynkeräyssäiliöön. Tänä päivänä öljyjen valuttamista käytetään lähinnä joidenkin valmistajien diesel-moottoreiden kanssa, sillä joistakin moottoreista ei saada imemällä kaikkea öljyä pois. Liiallinen öljy dieselmoottorissa taas aiheuttaa sen, että öljy pääsee huohotinta pitkin imukanaviin ja siitä palotilaan ja moottori alkaa käydä öljyllä. Tästä aiheutuu moottorin kierrosten raju kasvu, jonka seurauksena on lähes varmasti jonkinasteinen moottorivaurio.

Imuvaihtaja on melko yksinkertainen laite. Se koostuu alipainepumpusta, siihen kiinnittyvästä letkukelasta ja jäteöljyputkistosta. Imuvaihtaja imee öljyt pois moottorista alipaineen avulla suoraan öljytikun reiästä. Menetelmä on siisti, sillä roiskuvasta ja moottoritilaa sotkevasta öljystä ei ole vaaraa letkun ollessa tiiviisti öljytikun reiässä. Imuvaihtajalla tapahtuva vaihto on myös nopeampaa kuin tavallisella öljynkeräyssäiliöllä vaihdettaessa. Imuvaihtajaa käytetään suurimmassa osassa autoja, sillä valtaosa nykyautojen moottoreiden voitelujärjestelmistä on suunniteltu juuri öljyjen imuvaihtamista silmälläpitäen.

Jäteöljyjen kokoaminen yhteen isoon säiliöön on helppoa, koska kaikki imuvaihtajat ovat yhdistettynä jäteöljylinjastoon. Keskitetty jäteöljysäiliö tuo helppoutta tyhjennykseen, kun tarvitsee tyhjentää vain yksi iso säiliö monen pienen astian sijaan.

Korjaamalla imuvaihtajat sijaitsevat öljypisteiden yhteydessä. Yksi imuvaihtaja suunnitellaan siis riittäväksi kolmelle nosturipaikalle. Jokainen asentaja ei kuitenkaan käytä imuvaihtajaa koko ajan, joten yhdelle imuvaihtajalle saadaan kolmella asentajalla parempi käyttöprosentti. Imuvaihtajan poistoöljyputket on helppo viedä samaa reittiä kuin pisteeseen tulevatkin öljyputket. Näin saadaan putkivedot tehtyä siististi ja keskitetysti.

17 Ohjauskulmalaitteet

Ajoneuvon ohjauskulmat ovat tärkeässä osassa alustan toiminnan kannalta. Jokainen automalli on suunniteltu omille ohjauskulmilleen. Mikäli ne eivät täsmää, tulee auton ajettavuudesta huono. Asiakkaalle voi tulla vääristä ohjauskulmista myös ylimääräisiä kuluja, jos renkaat alkavat kulua normaalia nopeammin tai ne alkavat kulua esimerkiksi vain sisäreunastaan.

Ohjauskulmat tulisi tarkistaa joka kerta, kun auton alustan osia vaihdetaan. Esimerkkejä vaihdettavista osista ovat raidetangon päät ja jouset. Korjaamalla näitä osia vaihdetaan päivittäin, joten myös ohjauskulmia on tarkistettava ja säädettävä päivittäin. Ohjauskulmien mittausrakenteita on usealla eri periaatteella toimivia. Joissakin malleissa mittalaitteet kiinnitetään vain renkaisiin, ja ne vertaavat pyöräkulmien lukemia toistensa kanssa. Veho Autotalot Lielahden toimipisteessä on käytössä optisesti mittaava laitteisto. Siinä nosturin edessä on molemmin puolin kamerat. Jokaiseen pyörään kiinnitetään heijastuslevy, jonka liikettä kamera kuvaa. Kamerat ovat yhteydessä tietokoneen näyttöön, joka kertoo, missä asennossa pyörän kulmat ovat ja mihin päin niitä pitäisi säätää. Tietokoneella on kaikkien yleisimpien automerkkien tiedot ja tietokoneelta saadaan tuloste pyöräkulmien asennoista. Tulosten avulla voidaan esim. katsastuskonttorilla todistaa, että pyöräkulmat ovat kohdallaan autoa muutoskatsastettaessa. Pyöräkulmamittauksessa nosturin on oltava

ajosilta-tyyppinen, koska pyöränkulmat säädetään auton ollessa renkaidensa päällä. Ajosiltanosturin alla pyöränkulmien säätäminen on helppoa ja turvallista.

Veho autotalot Lielahden toimipisteessä ovat sijainneet omassa tilassaan yleiskorjaamohallien välissä. Tila on isoille pakettiautoille liian pieni, ja muutenkin melko ahdas. Korjaamon muutoksen yhteydessä ohjauskulmalaitteisto siirretään uuden korjaamon puolelle. Järeä siltanosturi ei tarvitse muutoksia, ja myös suurien pakettiautojen ohjauskulmien säätäminen helpottuu. Ohjauskulmalaitteiston kamerat vaativat punaista valoa, jota laitteisto välkyttää kohti heijastuslevyjä. Mikäli tarvetta on, voidaan ohjauskulmien säätöön käytettävä nosturi ympäröidä kevyellä väliseinällä, jolla vältetään viereisellä nosturilla työskentelevän asentajan häiritseminen.

18 Viemäröinti

Autokorjaamolla vaaditaan hyvä viemäröinti. Talvella autot ovat varsinkin alustan osiltaan paksun lumen ja loskan peitossa. Kesällä taas autot voivat olla niin kurassa, että ne vaativat pesua, ennen kuin niiden korjaus voidaan aloittaa. Lattioille joutuva vesi täytyy ohjata lattiakaivoihin. Jotta vesi saadaan menemään lattiakaivoihin ilman lastaa, vaaditaan lattioihin kallistukset lattiakaivoja kohti. Kallistuksen ei tarvitse olla suuri, jotta painovoima vetää veden lattiakaivoa kohti. Märkä lattiakin voi olla työturvallisuusriski, sillä märällä lattialla on liukastumisvaara. Työmukavuudenkin kanssa hyvällä viemäröinnillä on tekemistä, sillä asentajan on mukava tehdä töitä kuivin jaloin.

Veden lisäksi autokorjaamolla voi valua lattialle muitakin nesteitä. Jäähdytysneste, jarruneste ja erilaiset öljyt voivat valua lattialle ja sitä kautta lattiakaivoihin. Näiden nesteiden pääsy viemäriin on kuitenkin estettävä, sillä etenkin viemäriin pääsevä öljy ei puhdistu vedenpuhdistamollakaan, vaan pääsee vesistöihin, ja pilaa veden. Jotta öljyt ja muut nesteet eivät pääsisi viemäriin asti, käytetään lattiakaivoissa öljynerotuskaivoa. Öljynerotuskaivossa öljy ja muut epäpuhtaudet jäävät sen sisään, ja vesi pääsee jatkamaan viemäriin. Öljynerotuskaivot on puhdistettava ajoittain. Niistä irtoava öljyinen jäte luokitellaan ongelmajätteeksi. Ongelmajätteet kerätään korjaamolta säännöllisesti. Samalla

käynnillä myös öljyerotuskaivoista tuleva öljyjäte saadaan ongelmajätteenkäsittelylaitokselle.

Koska uuden korjaamon puoli on toiminut aiemmin kuorma-autokorjaamona, on siellä viemärointi varsin hyvässä kunnossa jo valmiiksi. Korjaamon muutoksen yhteydessä ei viemärointi tarvitse muutoksia, vaan sitä voidaan käyttää myös henkilöautokorjaamon tarpeissa. Lattiakaivojen päällä on teräsverkosta tehty suojus, joka estää isojen esineiden putoamisen kaivoon. Joskus pienet mutterit ja työkalut sinne kuitenkin putoavat ja niiden onkiminen pois kaivosta on haasteellista. Tämän vuoksi aivan nosturin ja asentajan työpisteen läheisyydessä ei ole hyvä olla lattiakaivoja. Viemäristö on varustettu öljynerotuskaivoilla, joten viemäriin ei pääse öljyä. Öljyinen jäte voidaan kerätä yhdestä suuresta säiliöstä suoraan pumpulla varustetulla säiliöautolla. Tämä menetelmä on helppo ja nopea, ja lisäksi työntekijän ei tarvitse käsitellä ongelmajätteeksi luettavaa öljyjätettä paljain käsin.

19 Rengasvarasto

Suomen olosuhteissa autoihin tarvitaan sekä kesä- että talvirenkaat. Autokauppaa käytäessä auto yleensä myydään kaksilla renkailla varustettuna. Toiset renkaat ovat luonnollisesti auton alla, ja toiset renkaat auton peräkontissa tai takapenkillä. Vaihtoauton tarkastaminen asiakkaan puolelta kuitenkin vaikeutuu, jos peräkontti on täynnä renkaita. Tämän vuoksi renkaita säilytetään erillisessä rengasvarastossa. Rengasvarastossa renkaat säilyvät hyvin, sillä siellä renkaat ovat viileässä ja pimeässä. Suora auringon valo ja lämpö haurastuttavat renkaan kumia. Veho Autotalojen Lielahden toimipisteessä on ulkona suuri rengasvarasto, jossa säilytetään pääasiassa vaihtoautojen renkaita. Korjaamon muutoksen yhteydessä se pysyy entisellään.

Uudet autot toimitetaan maahantuonnista yleensä vain yksillä renkailla. Autokaupan yhteydessä myyjä tarjoaa asiakkaalle toisia renkaita autoon ja tavallisesti niistä myös kaupat syntyvät. Nämä toiset renkaat tilataan suoraan rengastoimittajilta, ja yleensä ne tulevat valmiiksi vanteelle asennettuna. Kun autolle tehdään luovutustarkastus, jossa kiinnitetään

rekisterikilvet, tarkastetaan nestetasot ja tehdään valinnaiset lisävarusteasennukset, myös renkaat laitetaan auton kyytiin. Luovutustarkastuksen jälkeen auto siirtyy luovutustilaan, josta auto luovutetaan asiakkaalle.

Koska rengassarjat joudutaan tilaamaan muutamaa päivää, tai jopa viikkoja ennen auton luovutusta, aiheuttavat uusien autojen renkaat ongelmia tilan kanssa. Parhaimmillaan renkaita voi olla varastossa odottamassa jopa 30 sarjaa. Tähän asti renkaita on säilytetty varaosavarastossa korkeissa pinoissa, mutta korjaamon muutoksen yhteydessä tulevat uudet merkit tarvitsevat varaosille hyllytilaa, ja näin rengasvaraston paikkaa täytyy muuttaa. Rengasvarasto tulee ulos jo olemassa olevaan varastorakennukseen, jossa on aiemminkin säilytetty renkaita. Renkaita ei voida säilyttää korjaamalla, koska paloturvallisuusmääräykset kieltävät sen. Suuri määrä renkaita aiheuttaa suuren palokuorman tulipalon sattuessa.

Varaosamyynnin puolella uusia renkaita kysellään päivittäin, ja myös huollon yhteydessä tarkistetaan renkaiden kunto. Näiden syiden vuoksi jätetään tulevaisuuden varalle suunnitelmiin tilaa toiselle pienemmälle rengasvarastolle, joka sijaitisi rengaskoneiden välittömässä läheisyydessä sisäpihalla. Tässä varastossa voitaisiin pitää muutama sarja yleisimpiä rengaskokoja, jotta renkaita on myydä saman tien, jos joku niitä tarvitsee. Heti toimitettavat renkaat ovat etu, sillä asiakas tekee ostopäätöksen varmemmin, kun saa heti uudet renkaat, eikä toimitusta tarvitse jäädä odottamaan.

20 Rengaskoneet

Rengaskoneet ovat päivittäisessä käytössä autokorjaamolla. Kuluneita renkaita vaihdetaan ja puhjenneita renkaita paikataan. Osa uusien autojen renkaista tulee erikseen, jolloin renkaat täytyy asentaa vanteelle. Jotkut asiakkaat myös haluavat erikoisvanteita, joita ei ole saatavilla muilla kuin automerkin valmistajalla. Tällöinkin renkaat joudutaan asentamaan vanteelle. Renkaiden asennusta ja irrotusta varten on olemassa helppokäyttöinen paineilmatoiminen kone, jolla renkaiden asennukset käyvät nopeasti.

Autokorjaamolla käy usein autoja, joissa valitetaan ääntä ajossa tietyillä nopeuksilla. Tällöin ensimmäinen tutkintakohde on renkaiden tasapainotus. Mikäli tasapainotus heittää vähänkin, se aiheuttaa selvästi tuntuvaa ääntä autoon. Renkaiden tasapainotusta varten käytetään konetta, joka pyörittää rengasta ja mittaa kohdan, jossa epätasapaino esiintyy. Tähän kohtaan lyödään kiinni joko lyijypaino tai alumiinivanteen tapauksessa liimataan kiinni liimapaino. Tämän jälkeen kone pyöryttää rengasta uudestaan ja kertoo näytöllä, onko rengas nyt tasapainossa.

Nykyisellä korjaamolla on käytössä kaksi renkaan asennuskonetta ja kaksi tasapainotuskonetta. Koneet sijaitsevat kahden yleiskorjaamohallin välissä. Tilassa on myös rengaspesukone, jota ei juurikaan käytetä. Likaiset renkaat puhdistetaan yleensä liuotinaineella ja kuumaa vettä ruiskuttavalla painepesurilla. Kokemusten mukaan painepesuri on tehokkaampi kuin varsinainen rengaspesukone. Nykyinen rengaskonetila on melko ahdas, ja sinne on hankala päästä rengaskärkyjen kanssa.

Korjaamon muutoksen yhteydessä tehdään uuden korjaamon puolelle yksi paikka, joka keskittyy kokonaan renkaiden vaihtoon ja asennukseen. Tilaan tulee matala saksityyppinen nosturi, jolla saadaan nostettua kaikenlaisia autoja. Nosturin viereen tuodaan renkaan asennuskoneet ja tasapainotuskoneet. Lisäksi vieressä on rengasvarasto, josta saadaan helposti haettua tarvittavat renkaat. Rengaspisteellä työskentelee pääasiassa yksi asentaja, mutta koska renkaan asennuskoneita ja tasapainotuskoneita on kaksi kappaletta, voi tiloissa työskennellä samaan aikaan myös toinen asentaja.

21 Takuuosavarasto

Merkkikorjaamossa huollettavat autot ovat enimmäkseen alle kolme vuotta vanhoja. Tämä tarkoittaa sitä, että valmistajien antamat kahden tai kolmen vuoden takuut ovat vielä voimassa. Jokainen autonvalmistaja pyrkii parantamaan laatuaan, jolloin myös takuukorjaukset vähenevät. Jotta virheellisiä takuuseen vaihdettuja osia voitaisiin myöhemmin tutkia ja oppia niiden heikkouksista, tulee ne tallentaa erilliseen takuuvarastoon. Normaaleissa korjauksissa vaihdetut osat viedään suoraan metallinkeräyslavalle, josta ne siirretään kierrätyskeskukseen.

Eri automerkeillä on hieman toisistaan poikkeavia vaatimuksia takuuvarastoille, mutta pääasiassa seuraavien vaatimusten tulee täytyä. Ensimmäisenä varastotilan tulee sijaita korjaamon välittömässä läheisyydessä. Kun varasto sijaitsee lähellä, kuluu työaikaa vähemmän osien viemiseen. Lisäksi osat eivät jää tällöin asentajien pöydälle seisomaan ja odottamaan suurempaa määrää osia kerralla vietäväksi.

Toinen perusvaatimus on takuuvaraston lukittavuus. Takuuvarasto täytyy pitää lukittuna, sillä siellä säilytettävät osat voivat olla vielä käyttökelpoisiakin. Myös muutenkin varaston arvo on suuri. Varasto voidaan pitää auki työaikana, mutta on valvottava, ettei varastoon pääse ulkopuolisia henkilöitä. Takuuvarasto on tarkoitettu vain takuutöitä tekevien henkilöiden käyttöön, muilla ei ole sinne asiaa.

Takuuvaraston tulee olla riittävästi valaistu ja lämmin. Hyvä valaistus helpottaa varaston käyttöä ja lisää turvallisuutta, kun näkee varmasti, mihin astuu ja mihin laskee tavarat. Varaston on oltava lämmin, jotta takuuvaraosat pysyvät siinä kunnossa, missä ne ovat olleet autosta irrotettaessakin. Esimerkiksi kylmä eristämätön kontti ei ole riittävä paikka takuuvaraosien säilytykseen.

Takuuvarastossa on oltava riittävästi hyllytilaa, joka on ryhmitelty selkeästi. Takuuvaraosia on säilytettävä kolme kuukautta osien vaihtopäivästä, ennen kuin ne voidaan romuttaa. Osat tulee pitää hyvässä järjestyksessä, esimerkiksi jokainen kuukausi erikseen, jotta ne voidaan paikallistaa varastosta helposti tarvittaessa.

Korjaamon muutoksen yhteydessä tehdään myös kaksi uutta takuuvarastoa. Molemmat takuuvarastot ovat pinta-alaltaan noin 15m² ja ne täyttävät takuuvarastoille tarvittavat vaatimukset. Toiseen varastoon sijoitetaan Mercedes-Benzin takuuvaraosat ja toiseen Citroënin ja Hondan takuuvaraosat.

22 Pikahuolto

Pikahuollolla tarkoitetaan huoltoa, jossa voidaan tehdä nopeat tehtävät kuten polttimoiden vaihdot ja vikakoodien luvut ilman ajanvarausta. Asiakkaat otetaan pikahuoltoon aikajärjestyksessä. Mikäli näyttää siltä, että vikaa ei saada korjattua tunnin aikana, voidaan tehdä pelkkä vikadiagnoosi ja varata aika varsinaisen huollon puolelle. Pikahuolto helpottaa ajanvarausten perusteella tekevien asentajien töitä, sillä kesken työn ei tule välitöitä, kuten pyyhkijöiden vaihtoa tai lyhyitä vikadiagnooseja. Näin asentajat pääsevät keskittymään omaan työhönsä paremmin, ja myös asiakkaat ovat tyytyväisiä, kun he pääsevät nopeammin huoltoon.

Tällä hetkellä Veho Autotalot Lielahden toimipisteessä ei ole varsinaista pikahuoltoa, vaan pikaiset tarkistukset ja osien vaihdot tehdään muiden töiden ohessa. Tämä käytäntö on aiheuttanut negatiivisia kommentteja asentajien puolelta.

Korjaamon muutoksen yhteydessä perustetaan pikahuolto kiinteistön pätyyn, jossa tällä hetkellä toimii autopesula, joka tekee myytäviin autoihin ja asiakkaiden autoihin pesuja, vahauksia ja sisätilapuhdistuksia. Autopesula siirtyy korjaamon muutoksen yhteydessä uuden korjaamohallin toiseen pätyyn talon toiseen päähän.

Autopesulalta jäävät tilat muutetaan pikahuollon toimintoihin sopiviksi. Aluksi pikahuollon puolelle tulee kaksi autonosturipaikkaa ja kaksi asentajaa. Tulevissa pikahuollon tiloissa jokaiselle nosturipaikalle on omat nosto-ovet, joista auto voidaan ajaa suoraan nosturille.

Mikäli pikahuoltotoiminta lähtee kasvuun, on tiloissa mahdollista laajentaa. Ainakin kaksi nosturipaikkaa voidaan perustaa tulevaisuudessa nykyisten paikkojen yhteyteen.

Pikahuollon tiloihin tarvitaan nostureiden ja asentajan työkalujen lisäksi joka merkin testerit, jotta vikakoodeja päästään lukemaan. Lisäksi tarvitaan pakokaasutesterit ja ilmastointihuoltolaitteet, jotta pikahuoltotoimintaa voidaan suorittaa kunnolla.

Pikahuoltoon tulee yksi työnjohtaja jakamaan asentajille työtä ja toimimaan asiakkaiden kanssa. Työnjohtaja myös tekee asiakkaille kuitit tehdyistä töistä ja varaa korjaamoajkoja mahdollisia lisätöitä varten. Koska korjaamolla on keskitetty kassa, tulee asiakkaalle hieman kiertoa, kun pikahuollosta täytyy mennä rakennuksen pääaulaan maksamaan laskut.

23 Varaosavarasto

Toimiva varaosatoiminta on olennainen osa toimivaa korjaamoa. Kun yleisempiä huolto-osia pidetään varastossa, voidaan normaalit huollot ja yleisimmät korjaukset tehdä heti, ilman tarvetta tilata osia muualta. Monen eri merkin edustus aiheuttaa haasteita varaosien varastointiin.

Kun korjaamon muutos saadaan valmiiksi, on Veho autotalojen Lielahden toimipisteessä Mercedes-Benzin, Citroënin, Hondan, Fordin ja Mitsubishin edustukset. Kaikkien merkkien osien on mahdollista varaosavarastoon, ja ainakin huolto-osat on pidettävä hyllyssä. Ennen korjaamon muutosta Lielahden toimipisteessä oli vain kolme merkkiä: Mercedes-Benz, Citroën ja Honda. Varaosavarastoon tarvitaan siis toimenpiteitä, joilla uusien merkkien varaosat saadaan sopimaan mukaan varastoon.

Varaosavarastoa ei lähdetä laajentamaan, vaan käytetään muita keinoja varaston kapasiteetin kasvattamiseksi. Nykyinen varaosavarasto on kaksikerroksinen, jossa on hyllytilaa noin 11 000 eri nimikkeelle. Tärkein toimenpide varaston kapasiteetin kasvattamisessa on liikkumattomien tuotteiden poistaminen joko romuttamalla tai lähettämällä takaisin maahantuojan päävarastoon. Liikkumattomilla osilla tarkoitetaan varaosia, jotka jäävät seisomaan varaston hyllyihin vuosikausiksi. Tällaisia osia ovat esimerkiksi moottorin osat, jotka on tilattu vanhempaan malliin ja osien saavuttua asiakas onkin peruuttanut korjauksen.

Kun liikkumattomat osat saadaan pois varaosavaraston hyllystä, saadaan paljon lisätilaa uusien merkkien varaosille.

Rajallisesta varaston koosta ja osittain nykyisestä taloustilanteestakin tähden tulee myös miettiä entistä tarkemmin, mitä varaosia pidetään varastossa ja mitä tilataan vain tarvittaessa. Veho Autotaloissa käytössä olevalla Automaster-järjestelmällä voidaan laskea melko tarkasti osien kuukausittainen tarve ja nähdään myös, onko osan kysyntä nousevaa vai laskevaa. Useimmilla merkeillä varaosalogistiikka toimii niin hyvin, että tilatut osat saadaan jo seuraavaksi työpäiväksi korjaamolle.

Nykyisissä varaosavaraston tiloissa on säilytetty myös Citroënin ja Hondan takuuvaraosia ja uusiin autoihin asennettavia renkaita. Etenkin renkaat vievät paljon tilaa. Kun uuden korjaamon puolelle rakennetaan sekä rengasvarasto että takuuosavarastot, saadaan niiden viemä tila varaosavarastosta varaosien käyttöön. Uusiin tiloihin saadaan rakennettua monta metriä uusia hyllyjä varaosille ja näin saadaan taas lisätilaa uusien merkkien varaosille.

24 Loppusanat

Korjaamon muutos on vaativa työ. Tehokasta korjaamoa suunniteltaessa on otettava huomioon useita toisistaan riippuvia seikkoja. Yksikin huonosti toimiva kokonaisuus voi pilata muuten hyvin toimivan korjaamotilan. Mielestäni onnistuimme korjaamon suunnittelussa hyvin, eikä suuria epäonnistumisia tullut matkan varrella.

Erilaisiin korjaamon toimintaan vaikuttaviin toimintoihin tutustuminen oli opettavaista ja muutenkin erittäin mielenkiintoista. Vaikka tässä työssä keskityttiin Veho Autotalot Lielahden toimipisteen korjaamolla tarvittaviin muutostöihin, voi tämän työn sisältöä hyödyntää myös muita vastaavia korjaamoita suunniteltaessa.

Jokainen autokorjaamo on periaatteiltaan sama, muutokset tulevat tilojen ja laitteiden sijoittelussa. Tämä työ antaa yhden näkökulman aiheeseen ja on myös toivottavasti jollekin avuksi suunniteltaessa tehokkaasti toimivaa korjaamoa.

Lähteet

Veho-konserni,[viitattu 17.5.2010] , <http://www.veho.fi/konserni.asp>

Veho Trucks Oy,[viitattu 17.5.2010], <http://www.vehotrucks.fi/fi/veho/>