



Antti Tihtonen

Vauriokorjaamon tarkastustilan suunnittelu

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ajoneuvotekniikka

Insinöörityö

1.2.2024

Tiivistelmä

Tekijä: Antti Tihtonen
Otsikko: Vauriokorjaamon tarkastustilan suunnittelu
Sivumäärä: 24 sivua + 2 liitettä
Aika: 1.2.2024

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Ajoneuvotekniikka
Ammatillinen pääaine: Jälkimarkkinointi
Ohjaajat: Lehtori Juho Vallivaara
Korjaamojohtaja Pete Vuori, Länsiauto Oy

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella Länsiauto Oy:n Espoon-toimipisteen korikorjaamolle vauriotarkistuksille tila, jossa olisi mahdollisuus tarvittaessa pestä ja purkaa vaurioitunut auto, tehdä väliaikaiskorjauksia ja kuvata vauriot tarkan korjauslaskelman saamiseksi ennen korjaustyön aloittamista. Huolellinen vauriotarkastus on tärkeää, jotta ajoneuvo voidaan korjata oikein eikä asiakkaalle tai vakuutusyhtiölle tule ylimääräisiä kuluja.

Korikorjaamon työntekijät ovat havainneet vauriokorjausprosessissa useita haasteita, jotka aiheuttavat ylimääräistä työtä ja kustannuksia. Tutkimuksessa käytettiin apuna vakuutusyhtiöltä ja yritykseltä saatuja tietoja ja ohjeistuksia. Työn aikana prosessista löytyi vielä uusia kehityskohtia, jotka edellyttivät toimivaa tarkastustilaa. Lisäksi työssä arvioitiin uusien työkalujen ja laitteiden hintaa ja niiden tarpeellisuutta.

Korikorjaamon vauriotarkastusprosessista löydettiin useita kehityskohtia, joita voitiin ratkaista uudella tarkastustilalla. Suunnitelmaan kuului tilan pohjaratkaisun piirtäminen käyttäen apuna 3D-mallinnukseen tarkoitettua ohjelmaa sekä valaistuksen, työkalujen ja tarvikkeiden tarpeellisuuden ja kustannusten arviointi ja laskenta. Työn aikana onnistuttiin löytämään säästökohtia ja suunnittelemaan toimiva ja laadukas tarkastustila, jossa voidaan suorittaa sekä asiakasta että vakuutusyhtiöitä tyydyttäviä vauriotarkastuksia.

Avainsanat: korikorjaus, korikorjaamo, vauriokorjaus

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Antti Tihtonen
Title: Design of Inspection Room for Body Workshop
Number of Pages: 24 pages + 2 appendices
Date: 1 February 2024

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Automotive Engineering
Professional Major: Automotive aftersales
Supervisors: Juho Vallivaara Lecturer
Pete Vuori Workshop director

The aim of the thesis was to design a space for damage inspections at Länsiauto Oy's Espoo branch, where it would be possible to wash and dismantle the damaged car, if necessary, make temporary repairs and photograph the damage to obtain an accurate repair calculation before starting the repair work. A thorough damage inspection is important in ensuring that the vehicle can be repaired correctly and that the customer or the insurance company is not overcharged.

Workers have identified several problem areas in the repair process that cause extra work and costs. The thesis was based on information and guidelines from the insurance company and the commissioning company itself. During the course of the work, new developments were identified in the process that required a functioning inspection room. In addition, the cost of new tools and equipment and their necessity were assessed.

Several problems were identified in the body shop damage inspection process that could be solved by the new inspection room. The plan included drawing the layout of the space using 3D modelling software, and assessing and calculating the need and cost of lighting, tools and equipment.

During the project, savings were identified and a functional, high-quality inspection room was designed to carry out damage inspections to the satisfaction of both the customer and the insurance company.

Keywords: Body workshop, damage repair, body repair

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Korikorjaamon toiminta	2
2.1	Korikorjausprosessin kulku	2
2.2	Työn vastaanotto	2
2.3	Vaurion tarkastus	3
2.3.1	Auton kuvaaminen	4
2.3.2	Vaurioiden ja korjaustavan arviointi	5
2.3.3	Kustannusarviot	5
2.4	Kohdeyrityksen vauriotarkastuksen kehityskohteet	6
3	Vauriotarkastustilan vaatimukset ja tiedot	7
3.1	Tarkastustila	8
3.2	Henkilökunnan kokemukset	9
3.3	Laitteet ja valaistus	10
3.4	Vakuutusyhtiön ja yrityksen vaatimukset	12
4	Nykyisen järjestelmän kehitystarpeet	13
5	Ongelmien ratkaisu	14
5.1	Työtilan suunnittelu	14
5.2	Laitehankinnat	16
5.2.1	Nelipilarinostin	16
5.2.2	Työkaluvaunu	16
5.2.3	Painepesuri	17
5.2.4	Valaistus	17
5.2.5	Asennus	17
5.3	Tarkastustilan kokonaiskustannukset	17
6	Säästöarviot	18
6.1	Vahinkotarkastuksen säästöt	18

6.2 Kokonaissäästöt	20
7 Prosessin kehittäminen tulevaisuudessa	20
8 Yhteenveto ja päätelmät	21
Lähteet	23
Liitteet	
Liite 1: Ravaglioli RAV4501L tekniset tiedot	
Liite 2: IP-luokitustaulukko	

Lyhenteet ja käsitteet

3D-mallinnus:	Tietokoneavusteinen suunnittelutyökalu; tässä työssä valmis malli auton osakokonaisuudesta, joka löytyy Cabas-järjestelmästä.
Automaster:	Korjaamon resurssienhallintajärjestelmä, jota käytetään esimerkiksi työmääräyksien ja ajanvarauksien tekoon.
Cabas:	Korjauskustannusten laskemiseen suunniteltu ohjelma, jolla voidaan tehdä kustannusarvio sekä arvio työn kestosta asiakkaalle ja/tai vakuutusyhtiölle kuvien perusteella.
CabPlan:	Tuotannonhallintajärjestelmä korikorjaamoille, jolla voidaan suunnitella ja hallita korikorjaamon päivittäistä toimintaa kokonaisvaltaisesti.
PDR:	Paintless dent repair. Maalipintaa rikkomatonta korikorjausmenetelmä.

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä suunniteltiin korikorjaamon tarkastustila Länsiauto Oy:n Espoon-toimipisteen korikorjaamolle, jossa olisi mahdollista tarvittaessa tutkia vaurioitunut auto tarkemmin ja pestä, purkaa ja nostaa auto ylös vaurion todellisen laajuuden hahmottamiseksi ja sujuvan korikorjausprosessin varmistamiseksi. Korikorjaamolla on havaittu ongelmaksi korjauksen pitkittyminen sen takia, että kun auto on otettu työn alle korjaamolla, on vaurio osoittautunut paljon laajemmaksi kuin päältä on voitu havaita.

Vakuutusyhtiöt myös haluaisivat, että auto on pesty ja kuvat otettu tarkasti autosta joka puolelta ja vauriosta mahdollisimman tarkasti, jotta vahinkotarkastaja voi tehdä päätöksen auton korjauksen suhteen. Vakuutusyhtiöiden toivomus olisi myös, että Cabas-laskelmia tehtäisiin yhteensä kaksi (ensimmäinen vaurion kartoittamiseksi ja kustannusten selvittämiseksi ennen korjausta ja toinen tarkentava laskelma, kun korjaus on tehty)

Länsiauto on autoalan toimija, jonka toimialoja ovat autojen myynti ja jälkimarkkinointi. Espoon pisteessä toimii Opel, Toyota, Peugeot, Citroen, Chevrolet, Saab ja BMW-merkkihuolto ja lisäksi neljän ensin mainitun merkin myynti. Merkkihuollon ja myynnin lisäksi pisteessä on vauriokorjaamo ja vaihtoautojen myynti. (Tietoa meistä.)

Työssä käytettiin apuna korikorjaamolla työskenteleviltä henkilöiltä kerättyjä kokemuksia, vakuutusyhtiöiltä saatua tietoa ja yritykseltä saatuja ohjeistuksia. Työn tavoitteena on suunnitella kustannustehokas sekä kaikkia osapuolia tyydyttävä ratkaisu korikorjaamon tarkastustilaksi. Tilasta piirrettiin pohjakuva tietokoneavusteista suunnitteluohjelmaa apuna käyttäen mitattujen tilan mittojen mukaan.

2 Korikorjaamon toiminta

2.1 Korikorjausprosessin kulku

Korikorjaamo on osa Länsiauton palvelukokonaisuutta. Pääsääntöisesti prosessin asiointi tapahtuu asiakkaan, vakuutusyhtiön ja korikorjaamon välillä. Vakuutusyhtiön vahinkotarkastaja tekee yhteistyötä korikorjaamon työnjohtajan kanssa.

Korikorjausprosessi alkaa yleensä sillä, että asiakas tekee sattuneesta vahingosta vahinkoilmoituksen omaan vakuutusyhtiöön tai toinen osapuoli jonka ”syytä” vahinko on, tekee puolestaan vahinkoilmoituksen omasta liikennevakuutuksestaan vakuutusyhtiölleen.

Vahinkoilmoituksen jälkeen auto viedään asiakkaan valitsemalle korjaamolle (tässä tapauksessa Länsiautolle) vahinkotarkastusta varten, jolloin asiakkaan auto kuvataan ja siitä tehdään kustannusarvio vakuutusyhtiölle Cabas-järjestelmää käyttäen. Kustannusarviota varten korjaamo ottaa kuvat autosta ja mallintaa auton käyttäen hyväksi Cabas-järjestelmästä löytyviä auton rakenteista laadittuja 3D-mallinnuksia, joita voidaan lisätä laskelmaan ja valita esimerkiksi, vaihdetaanko osa vai pyritäänkö vaurioitunut osuus korjaamaan käyttäen hyväksi pintaokaisua, muovikorjausta ja maalausta riippuen vaurion laadusta.

Mikäli auto on vahingoittunut mutta asiakas ei halua sitä korjauttaa, voi vakuutusyhtiö ehdottaa kertakorvausta vahingosta asiakkaalle. Tällöin asiakas saa kertakorvauksen auton arvo ja vahingon korjauskustannus huomioon ottaen. Jos auto taas on korjauskelvoton tai korjaus osoittautuu liian kalliiksi auton arvoon nähden, voi vakuutusyhtiö lunastaa sen. Lunastuksessa vakuutusyhtiö ostaa vaurioituneen ajoneuvon asiakkaalta.

2.2 Työn vastaanotto

Työt vastaanotetaan pääsääntöisesti korjaamolla, jolloin asiakas tulee paikalle näyttämään autoaan, joko ajanvarauksella tai ilman. Korikorjaamon työn

vastaanotto sijaitsee huollon yhteydessä, ja siinä työskentelee kaksi työnjohtajaa, jolloin voidaan pitää aukioloajat tältä osin samana kuin huollon. Asiakkaan kannalta työn vastaanotto ja vaurion arviointi on suhteellisen vaivaton toimenpide. Korjaamo ottaa autosta kuvat, joissa näkyy auton yleiskuva ja vaurio tarkemmin kuvattuna. Tämän jälkeen työnjohtaja sopii alustavan ajan korjaukselle asiakkaan kanssa ja tekee laskelman Cabas-järjestelmällä, jonka antaman ajan mukaan varataan tarvittavat resurssit CabPlan-järjestelmää apuna käyttäen. Kun asiakas tuo auton korjattavaksi, työnjohtaja tulostaa työmääräyksen korimekaanikolle käytettäväksi.

2.3 Vaurion tarkastus

Vaurion tarkastuksessa pyritään kartoittamaan auton vaurioiden laajuus mahdollisimman tarkasti sekä tekemään kustannusarvio vakuutusyhtiötä varten. Lisäksi tarkastuksessa täytyy selvittää korjauksen vaatimien varaosien tarve. Esimerkki vauriotarkastuksesta on kuvassa 1.



Kuva 1. Esimerkki auton vauriotarkastuksesta.

2.3.1 Auton kuvaaminen

Kuvia varten auto tulisi pestä sekä saattaa tarvittaessa väliaikaiskorjauksin turvallisesti liikenteessä käytettäväksi. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi keula-
vaurioisesta ajoneuvosta katsotaan tarkasti, että se ei vuoda mitään, ettei esimerkiksi puskurissa ole teräviä kulmia ja ettei mitään pääse irtoamaan, jos autoa joudutaan käyttämään ennen kuin varsinainen korjaus voidaan suorittaa. Kustannusarviota varten tulisi autosta saada selkeät kuvat ja tarvittaessa lisätä kuvien kommenttikenttään selkeä selitys vaurion laadusta.

Ajoneuvon pesua ja kuvausta varten tulisi olla vapaa ja puhdas hyvin valaistu sisätila, josta esimerkki kuvassa 2. Tämä on ensiarvoisen tärkeää, jotta kuvat ovat selkeitä sekä vauriokuvaus on mahdollisimman tarkka, mikä vähentää korjaamon sekä vakuutusyhtiön työkuormaa.



Kuva 2. Vaurioitunut auto puhtaassa tarkastustilassa.

2.3.2 Vaurioiden ja korjaustavan arviointi

Vaurion arvioinnin suorittaa työhön määrätty henkilö, yleensä paikalla oleva työnjohtaja. Vauriota tarkastaessa tulee ymmärtää erilaiset auton korinkorjausmenetelmät. Yleensä vaurioitunut osa vaihdetaan, mutta jotkin pienet vauriot on mahdollista pintaokaista ja korjata maalaamalla. Pienet pintavauriot, joissa maalipinta ei ole vaurioitunut, voidaan korjata PDR-menetelmällä (Paintless Dent Repair). Kyseisellä menetelmällä suoritetaan vääntynyt rakenne tähän tarkoitukseen soveltuvia erikoistyökaluja käyttäen.

2.3.3 Kustannusarviot

Ajoneuvojen varaosien ja korjaustöiden kustannusarviot lasketaan käyttäen Cabas-järjestelmää. Vauriotarkastuksessa otettavien kuvien perusteella laaditaan lista tarvittavista osista ja toimenpiteistä. Järjestelmässä valitaan auton räjäytyskuvasta (kuva 3) jokainen vaurioitunut osa erikseen. Järjestelmä laskee itse eri

työvaiheiden ajat ja antaa kustannusarvion osista korjaamon määrittämien parametrien mukaan.



Kuva 3. 3D-räjäytyskuva.

Lopulliset kustannukset riippuvat korjaamon tuntiveloituksesta ja osien hinnoista. Korjaamon laatima kustannusarvio lähetetään vakuutusyhtiön vahinkotarkastajalle, joka antaa ohjeet jatkoon (hyväksyy, hylkää tai lunastaa).

2.4 Kohdeyityksen vauriotarkastuksen kehityskohteet

Toiminnassa on havaittu epäkohdaksi vaurioiden kartoituksen puutteellisuus tai epätarkkuus. Tämä johtuu siitä, että autot kuvataan joissain tapauksissa vailla kunnollista kuvaustilaa. Kustannusarviot ja varaosalistat laaditaan näiden kuvien perusteella, jolloin puutteelliset kuvat aiheuttavat puutteelliset arviot. Mikäli kuvat ovat epäjohdonmukaisia tai niiden kuvaustapaan ei ole selkeää ohjeistusta, saattaa seuraava työntekijä tehdä virheellisiä arviointeja.

Mikäli korikorjaamon arvioille ei ole varattu omaa tilaa, saattaa vaurioitunut auto viedä työtilan korjaamon muilta tehtäviltä. Joissain tapauksissa vauriotarkastus vaatii auton nostamisen ylös nostimella ja käsityökalujen käyttöä. Jos nämä puuttuvat, perusteellinen korjauksen arviointi on hankalaa. Kuvassa 3 nähdään katkennut raidetanko, joka ei ole havaittavissa ulkoapäin nostamatta autoa.



Kuva 4. Vaurioitunut raidetanko.

3 Vauriotarkastustilan vaatimukset ja tiedot

Suunnittelua varten tulee kerätä tietoja tilasta, tilan tarpeesta, kustannuksista ja muista vaikuttavista asioista. Näiden tietojen perusteella luodaan suunnitelma sekä kustannusarvio. Työssä käytetyt kuvat on kerätty toimipisteen työnjohtajilta. Tarkastustilan suunnittelua varten tarvittavia tietoja ovat

- sopivan tilan valinta
- tilan mitat
- tarvittavat laitteet

- kokemukset peltisepiltä ja työnjohtajilta
- vakuutusyhtiön ja yrityksen vaatimukset
- esimerkkikuvat ajoneuvoista ja järjestelmistä
- kustannukset.

3.1 Tarkastustila

Tarkastustilana käytetään olemassa olevaa yrityksen hallitilaa. Tilan mitat ovat seuraavat: leveys 4 metriä, pituus 6 metriä. Korkeus ei ole rajoittava tekijä (kuva 5). Tila on jaettu suuremmasta avonaisesta tilasta, jossa on tilanjakajana sermi. Tämä mahdollistaa modulaarisuuden, eli tilaa on helppo suurentaa tai pienentää tarvittaessa. Tilasta löytyy valmiiksi vesipiste ja tarvittavat jätteenlajitteluvalmiudet ym. perusvarustus.



Kuva 5. Tarkastustilan ovi.

3.2 Henkilökunnan kokemukset

Henkilökunnan kokemuksen perusteella edellä esitelty tila on soveltuva tähän tarkoitukseen. Seuraavassa luvussa esiteltävä varustus ja vaatimukset ovat oleellisia työturvallisuuden ja sujuvan vauriokorjauksen kannalta oleellisia myös työntekijöiden mielestä.

3.3 Laitteet ja valaistus

Työtilassa tarvittavia laitteita ovat nelipilarinostin, käsityökaluvaunu, painepesuri, tehokas valaistus ja paineilmavalmius.

Nelipilarinosturi sekä perustyökalut ovat tarpeellisia auton nostamista ja auton purkamista varten, jotta voidaan löytää mahdolliset piilossa olevat vauriot. Paine pesuri sekä tehokas valaistus on tarpeellinen, jotta voidaan nähdä vauriot maalipinnassa selvästi. Paineilmavalmius tilasta löytyy jo entuudestaan.

Autokorjaamolle sopiva valaistusvoimakkuus on vähintään 300–500 luksia (Autoalan työsuojeluopas). Tilaan on siis järjestettävä riittävä valaistus turvallisuuden vuoksi. Autojen kuvaamista varten valon väriämpötilan on hyvä olla neutraali tai kylmä valkoinen, niin että virheet erottuvat mahdollisimman hyvin. Sopiva väriämpötila on 4400–6000 K. Valaistuksen voimakkuus suhteessa sijaintiin seinällä on laskettavissa.

Valaistusvoimakkuuteen tietyssä pisteessä vaikuttaa valaisimen valovirta (lm), valokuvio, valaisimen etäisyys sekä valon säteen kulma.

Avaruuskulma ω (Suvanto & Laajalehto 2011: 390) on:

$$180^\circ = \text{puolipallo}$$

Kaikkia suuntia vastaava säde on pallokalotti eli koko pallonkuori on tällöin (Suvanto & Laajalehto 2011: 390):

$$\omega = 4\pi sr$$

jolloin puolipallo voidaan laskea kaavalla:

$$\omega = \frac{4\pi}{2} sr$$

Valovoima saadaan kaavasta:

$$I = \frac{\phi}{\omega} = \frac{\text{Valovirta (lm)}}{\text{Avaruuskulma (sr)}}$$

Yksikkö on candela (cd).

Valaistusvoimakkuus E tietyssä pisteessä voidaan yleistää, kun valo osuu pintaan kulmassa θ seuraavasti:

$$E = \frac{I \cos \theta}{r^2} \text{ sr}$$

Jos oletetaan, että valo osuu pintaan kohtisuorassa, se voidaan laskea kaavasta:

$$E = \frac{I}{r^2} \text{ sr}$$

Jos oletetaan, että tilan olemassa oleva valaistus on vähintään 100 luksia ja vaadittava valaistusvoimakkuus on vähintään 400 luksia, tulee valaisimien valaistusvoimakkuuden olla 300 luksia. Jos käytetään yleistä valovirtaa 6600:aa lumenia, voidaan valon etäisyys tarkastettavasta autosta laskea kaavalla

$$r = \sqrt{\frac{I}{E} \text{ sr}} = \sqrt{\frac{\left(\frac{6600 \text{ lm}}{4\pi}\right)}{300 \text{ lux}}} \approx 1,87 \text{ m}$$

Kun auto on nostimella, on työskentelykorkeus vähintään 0,8 m. Tällöin valaisimen korkeus seinällä voidaan laskea Pythagoraan lauseella:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$1,87 \text{ m}^2 = \sqrt{1,3 \text{ m}^2 + x^2}$$

$$x = \sqrt{1,87^2 - 1,3^2} \approx 1,34m$$

Tällöin korkeus seinällä on:

$$x + 0,8m \approx 2,7m$$

3.4 Vakuutusyhtiön ja yrityksen vaatimukset

Vakuutusyhtiöt vaativat yleisesti tarkan korjausarvion tekemistä siihen soveltuvissa tiloissa sekä korjauksen suorittamiseen yrityksen, jolla on riittävät valmiudet tehdä työ ammattitaitoisesti (If Laatukorjaamo). Työn suorittava yritys on yleensä kolmas osapuoli asiakkaan ja vakuutusyhtiön lisäksi. Tästä syystä yrityksen täytyy suorittaa työ ammattitaitoisesti niin, että lopputulos on molempia osapuolia tyydyttävä. Tämä lisää myös vakuutusyhtiön ja korjaamon asiakastyytyväisyyttä.

Autoalan Keskusliitto on antanut vakuutusyhtiöille ja vauriokorjaamoille toimintaohjeita, jotta tarkastukset ja korjaukset suoritetaan johdonmukaisesti. Ohjeet määrittävät molempien osapuolien velvollisuudet ja vastualueet, jotta tapauksissa ei ole epäselvyyksiä tai tulkinnanvaraisuutta. Esimerkiksi kuvien laatu, renkaiden kunnan määrittäminen, aiemmista vahingoista syntyneet tapaukseen liittyvät vauriot ja korikorjauksen korjausalueen pinta-ala ovat yleisen vahinkotarkastusohjeen mukaisia huomioonotettavia seikkoja (Vahingon haltuunotto ja sähköisen vahinkotarkastuksen toimintaohje).

Länsiauto vaatii muiden yritysten tapaan tuottoa sijoitetulle pääomalle. Tuottoon vaikuttavia tekijöitä ovat työn onnistumisprosentti, asiakastyytyväisyys, työn tehokkuus, kustannustenhallinta ja henkilöstön edellytykset toimia työssään. Toimiva työtila vaikuttaa oleellisesti näihin seikkoihin.

4 Nykyisen järjestelmän kehitystarpeet

Nykyisessä toimintamallissa on havaittu kehitystarpeita jokaisessa työvaiheessa, joita pyritään tässä opinnäytetyössä ratkaisemaan. Ratkaisukeinona on tarkastustilan suunnittelu, käyttöönotto ja muutokset yleisissä toimintamalleissa.

Uusi tarkastustila vähentää ongelmia ja väärinkäsityksiä vauriotarkastus- ja korjausprosessissa jo työn vastaanotosta alkaen. Kun vauriotarkastukselle on varattu oikea tila, saadaan ajoneuvo ajettua suoraan oikeaan paikkaan. Tällöin tilaa ei viedä muilta ajoneuvoilta tai töiltä, eikä tilaa tarvitse erikseen etsiä. Tämä nopeuttaa ja selkeyttää prosessin aloitusta ja asiakaskin pääsee tarvittaessa turvallisesti selvittämään vaurioita työnjohtajalle. Aiemmin autoja on kuvattu ja tarkastettu siellä, mihin asiakas on pysäköinyt auton. Kuvassa 6 on esimerkki, jossa likainen auto tarkastettiin ulkona hämärässä ja märällä säällä.



Kuva 6. Auto tyypillisessä tarkastuspaikassa.

Toimivassa vauriotarkastustilassa auto voidaan pestä ja talvella myös sulattaa lumesta. Kun auto on puhdas ja hyvin valaistussa tilassa, on siitä helppo ottaa kuvia ja tehdä vauriotarkastus ammattimaisesti ja tarkasti. Laadukas vauriotarkastus vähentää väärinkäsitysten riskejä. Huolellinen työ ja tarkat kuvat nopeuttavat prosessia ja helpottavat myös korjausluvan saamista. Mikäli tarkastuksessa on epäselvyyksiä ja dokumentointi puutteellista, ei vakuutusyhtiö välttämättä anna lupaa korjaukselle ja ajoneuvo joudutaan tarkastamaan uudestaan.

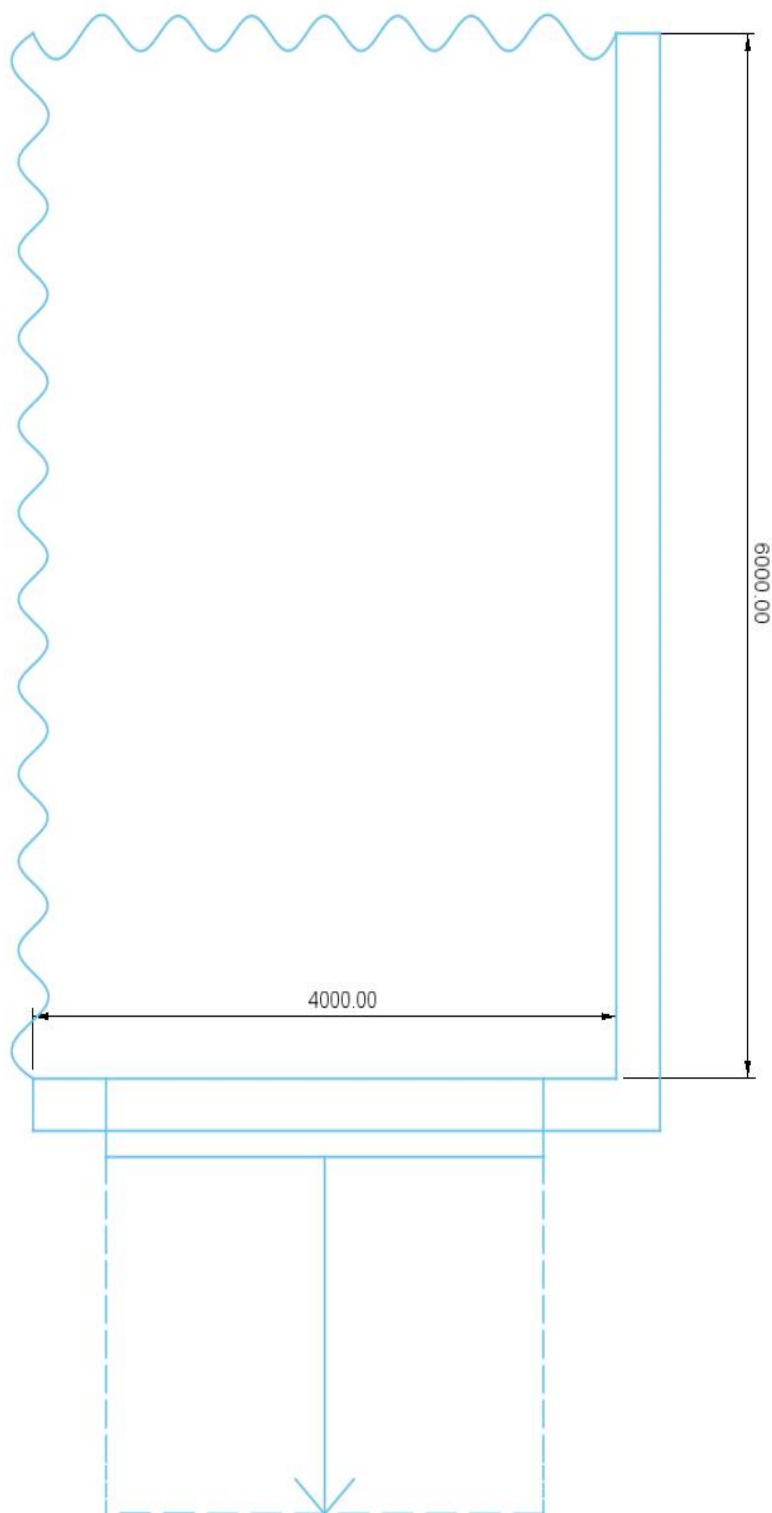
Säännösten mukainen tarkastustila on turvallinen ja tarkoituksenmukainen. Kun valaistus on riittävä ja tarpeelliset työkalut helposti saatavilla on vahinkotarkastus tehokasta, mikä säästää korjaamon sekä asiakkaan aikaa. Tämä luo posititiivisen asiakaskokemuksen. Toimiva tila lisää myös työntekijöiden motivaatiota.

5 Ongelmien ratkaisu

Vauriokorjauksessa havaitut ongelmat ja epäkohdat ratkaistaan suunnitelmalla käyttökelpoinen työtila vauriokorjauksen arviointia varten. Projektin kokonaiskustannuksia ja säästöjä tarkasteltiin laskemalla sekä arvioimalla. Työtila suunnitellaan edellä mainittujen tietojen ja vaatimusten perusteella niin, että työ voidaan suorittaa tehokkaasti ja turvallisesti.

5.1 Työtilan suunnittelu

Työtilasta piirrettiin pohjapiirustus käyttäen Autodesk Fusion -ohjelmaa (kuva 7).



Kuva 7. Tarkastustilan pohjapiirustus.

Työtilan mitat ovat riittävän suuret kaikille henkilöautoille ja suurimmalle osalle pakettiautomalleista. Sermejä avaamalla saadaan tarvittaessa lisää tilaa. Esimerkkinostin Ravaglioli RAV4501L mahtuu työtilaan siirtämällä päätysermiä 97 mm eteenpäin (liite 1).

5.2 Laitehankinnat

Tarvittavat laitteet ja työkalut on hankittava kustannustehokkaasti ja niiden on oltava laadukkaita yrityksen käytännön mukaisesti. Tästä syystä valittiin tunnettujen valmistajien tuotteita. Näin myös mahdolliset takuuasiat sujuvat helposti ja tehokkaasti eikä laitteiden toimitus maksa liikaa. Jos työkalut tilataan sellaiselta varaosa- ja tarviketoimittajalta, jolle yritys on aiemmin keskittänyt tilauksensa, voidaan toimituskulut yhdistää muihin tilauksiin.

5.2.1 Nelipilarinostin

Ravaglioli RAV4501L -nelipilarinostin valittiin sen laadun sekä edullisen hinnan takia. Laitteella pystyy nostamaan maksimissaan 5000 kg painavan ajoneuvon, joka on riittävä useimmille pakettiautoille. Nelipilarinostin on huomattavasti nopeampi käyttää kuin kaksipilarinostin, koska riittää, että ajoneuvo ajetaan nostimelle eikä nostopisteitä tarvitse etsiä erikseen. Nelipilarinostin voidaan myös tarvittaessa varustaa keventimellä, jolla autoa voidaan nostaa toisesta akselista joko edestä tai takaa ylöspäin. Siltanostimeen voi myös asentaa valot ajoneuvon pohjan valaistusta varten.

Nosturin hinta on 9072,58 € ALV 0 %. Tämä on edullinen ja laadukas nostin, jonka kantavuus on 5000 kg (liite 1).

5.2.2 Työkaluvaunu

Työkaluvaunuksi valittiin seitsemällä vetolaatikolla varustettu KS Tools Racing Line -työkaluvaunu, jossa on 215-osainen työkalusarja. Vaunu sisältää vaurio-tarkastuksessa yleisimmin tarvittavat työkalut.

Työkaluvaunun hinta on 1346,77 € ALV 0 % (KS Tools Racing Line 7).

5.2.3 Painepesuri

Painepesuriksi valikoitui Kärcher HD 5/12C -kylmävesipesuri. Laitteella on monipuoliset tarvike- ja varaosasaatavuudet sekä ergonominen kahva ammattikäyttöön. Lisäksi laitteella on viiden vuoden takuu.

Painepesurin hinta on 622,44 € ALV 0 % (Kärcher painepesuri HD 5/12C).

5.2.4 Valaistus

Riittävän valaistuksen luomiseksi riittää kaksi LED-hallivalaisinta sekä yksi käsivalaisin. Hallivalaisimeksi valittiin Nextec PF035847, jonka valoteho on 6600 lumenia ja väriämpötila 5700 K (Perel-hallivalaisin). Valaisimen IP-luokitus on 65, joka tarkoittaa, että valaisin on roiske- ja pölytiivis (liite 2). Käsivalaisimeksi riittää normaali magneetilla varustettu LED-taskulamppu, esimerkiksi 12 lumenin valoteholla varustettu Kosnic-käsivalaisin.

Valaisimien kokonaishinta on 94,97 € ALV 0 %.

5.2.5 Asennus

Asennusajaksi arvioitiin 0,5 h per valaisin ja nosturin asennukselle 3,0 h. Asennuksen tuntihinnaksi arvioitiin 80 € per tunti, jolloin kokonaiskustannus on 320 €.

5.3 Tarkastustilan kokonaiskustannukset

Laitteiden ja työkalujen kokonaiskustannukset 11 456,8 € voidaan jakaa pois-toiksi kirjanpitoon useammalle vuodelle. Laitteet ja työkalut voidaan vähentää viiden vuoden poistoilla, joka on yleinen tapa kirjata laitehankinnat korjaamoilla. Tämä tarkoittaa sitä, että kustannukset jaetaan kirjanpidollisesti viiden vuoden

ajalle. Näin suuret hankinnat eivät vääristä yrityksen tulosta. (Hankintahintojen vähentäminen ja poistot – osakeyhtiö ja osuuskunta.)

6 Säästöarviot

Vauriotarkastustilan investointia arvioitiin myös säästöjen kannalta. Säästöarvioissa tulee huomioida palkkakustannukset, tilan vuokra sekä muut kulut, tarkastettavien ajoneuvojen määrä sekä tilan vaatimat uudet laitteet. Ilman tilaa tarkastus tehdään aurasukulmien säätöön tarkoitettulla nostimella, mikä taas vie aikaa ja tilaa muulta tuottavalta työltä.

6.1 Vahinkotarkastuksen säästöt

Alla olevassa taulukossa 1 on arvioitu eri työvaiheisiin kuluva aika sekä laskettu niiden hinta korjaamon tuntikulujen perusteella ja saatu lopputuloksena säästö yhtä ajoneuvoa kohden.

Taulukko 1. Työvaiheisin kuluva aika ja hinta.

	Ilman tilaa		Tilan kanssa	
	Aika (min)	Hinta (€)	Aika (min)	Hinta (€)
Auton vastaanotto	10	4,71	5	2,35
Auton pesu	30	14,12	10	4,71
Auton tarkistus	15	7,06	15	7,06
Kustannusarvion tekeminen	5	2,35	5	2,35
Auton siirto	5	2,35	2	0,94
Yhteensä:	65	30,60	37	17,42

Säästö per auto (€)	13,18
---------------------	-------

Viikossa vauriotarkastettavia ajoneuvoja on noin 30 kappaletta, joista joka viidennen tai kuudennen vauriotarkastusprosessi keskeytyy. Tämä tarkoittaa sitä, että auto joudutaan tarkastamaan tai korjaamaan uudelleen virheellisen

vahinkotarkastuksen takia ja vakuutusyhtiöltä joudutaan hakemaan korjausluppaa uudelleen päivitetyllä kustannusarviolla. Pahimmassa tapauksessa korjauskustannus voi nousta niin paljon, että auto lunastetaan vakuutusyhtiön toimesta eikä korjaamo saa laskutettua jo tehtyä työtä ja hankittuja varaosia vakuutusyhtiöltä.

Vahinkotarkastuksia tehdään 46 viikkona vuodessa ja autoja tarkastetaan vuodessa keskimäärin 1200 kappaletta. Mikäli joka viikko 5–6 auton vahinkotarkastusprosessi keskeytyy, tekee tämä 184 tapausta vuodessa.

Lisäksi voidaan laskea, että säästetyssä ajassa voidaan tarkistaa noin 16 autoa enemmän viikossa. Mikäli tilan ansiosta uudelleen tarkastettavien ajoneuvojen määrä laskee 1–2 ajoneuvoon viikossa, saavutetaan tällä huomattavia säästöjä.

Jos oletetaan keskeytyneen vahinkotarkastuksen aiheuttavan noin neljän tunnin lisätyön, tekee tämä 24 tuntia viikossa ja vuodessa 1104 tuntia. Säästölaskelmassa taulukossa 2 on käytetty seuraavan palkkakustannuslaskelman mukaista työtunnin kustannusta.

Taulukko 2. Työtunnin kustannukset.

	%	€	
Palkka		19,00	
Vuosiloma	10	1,90	
Lomaraha	5	0,95	
Arkipyhät	3	0,57	
TyEL	24,84	4,72	
Työnantajan sairausvakuutusmaksu	1,53	0,29	
Tapaturmavakuutusmaksu	0,7	0,13	
Työttömyysvakuutusmaksu	0,52	0,10	
Ryhmähenkivakuutusmaksu	0,06	0,01	
Muut	3	0,57	
		28,24	Yht.

6.2 Kokonaissäästöt

Kokonaissäästöjä (taulukko 3) laskettaessa tulee ottaa huomioon kaikki kustannukset sekä säästöt. Kustannuksiin kuuluvat palkat, tilan osuus vuokrista ja muista korjaamokustannuksista sekä tilan vaatimien laitteiden hankintakustannukset. Palkkakulut ovat huomioitu edellisessä laskelmassa.

Taulukko 3. Kokonaissäästöt.

Säästöt ja kustannukset (per vuosi)	
Kohde	Summa (€)
Työaika	19099,2
Keskeytyneet tarkastukset	31177
Laitehankinnat	-2291,36
Vuokra ym. Kulut	-7884
Yht.	40100,8

Tässä laskelmassa ei ole vielä huomioitu säästetyin ajan mahdollistamaa lisämyyntiä eikä materiaalisäästöjä. Näitä ovat esimerkiksi varaosat, joita vakuutusyhtiö ei korvaa korjaamolle puutteellisen vahinkotarkastuksen aiheuttaman lunastuksen takia. Näitä kuluja on hankala arvioida niiden satunnaisuuden vuoksi.

7 Prosessin kehittäminen tulevaisuudessa

Tarkastustilaa voidaan kehittää tulevaisuudessa useilla eri tavoilla. Lähiseutujen toimipisteiden vahinkotarkastukset voitaisiin keskittää tarkastustilaan ja harkita erillisen vahinkotarkastajan rekrytointia yritykselle. Vahinkotarkastaja toimisi tarkastustilassa täysipäiväisesti, ja hänelle avattaisiin oma kalenteri Automaster-järjestelmään. Vahinkotarkastaja ottaisi kalenterissa olevien ajanvarausten perusteella asiakkaita vastaan tarkastustilassa. Asiakas pääsisi tässä tapauksessa myös itse mukaan vahinkotarkastukseen, mikä todennäköisesti lisäisi läpinäkyvyyttä asiakkaan suuntaan ja ymmärrystä mahdollisesta vaurion laajuudesta sekä työstä, jonka auton korjaaminen vaatii. Tämä vuorostaan lisäisi

asiakastyytyväisyyttä korikorjaamalla. Vahinkotarkastajan aikaa saataisiin mahdollisesti myös velloitettua, jos vaurioitunut auto vaatii purkamista laajuuden selvittämiseksi. Lisäksi tämä säästäisi työnjohdon aikaa, koska vahinkotarkastukset hoitaisi vahinkotarkastaja, jolloin työnjohto voisi keskittyä työnjohdollisiin tehtäviin ja korjaamon laskutuksen ylläpitoon.

Korikorjaamon vauriotarkastuksen työvaiheisiin käytettävän ajan ja kustannusten arviointi on hankalaa. Arviointia helpottamaan voitaisiin tehdä mittauksia esimerkiksi korikorjaamoprosessien työvaiheita mittaavan ja Cabas-järjestelmää ylläpitävän CAB Groupin kanssa. Näiden mittausten avulla pystyttäisiin arvioimaan tarkastuksen eri työvaiheisiin kuluva aikaa ja tätä kautta kustannuksia. Tämä auttaisi myös korjaamon taloussuunnittelussa.

Vauriotarkastusmenetelmiä ja käytäntöjä voitaisiin kehittää yhteistyössä vakuutusyhtiöiden kanssa. Vakuutusyhtiöille tämä saattaisi tuoda etuja vahinkotarkastajien työn määrässä, jos kaikki tarkastukset suoritettaisiin tarkan protokollan mukaisesti vakuutusyhtiön hyväksymällä tavalla ja vakuutusyhtiö pystyisi antamaan automaattisesti hyväksynnän korjaukselle.

8 Yhteenveto ja päätelmät

Työn tavoitteena oli kehittää vauriotarkastusta. Työssä havaittiin useita kehitystarpeita, joita olivat esimerkiksi puutteelliset tarkastusolosuhteet ja työvälineet. Vakuutusyhtiö määrää usein ajoneuvon uudelleen tarkastettavaksi tai pyytää lisätietoja vahingosta kustannusarvion puutteiden takia. Nämä aiheuttavat lisätyötä ja kustannuksia.

Puutteellisten tarkastusolosuhteiden vuoksi työssä suunniteltiin korjaamolle toimiva tarkastustila. Tässä tilassa vauriotarkastukset voidaan tehdä erinomaisissa olosuhteissa, mikä luo Länsiautolle merkittäviä säästöjä. Tarkastustilan kustannuksia ja säästöjä arvioitiin laskelmilla, jotka ovat oleellisia korjaamon talouden suunnittelemisessa. Työn aikana löydettiin useita säästökohtia ja

arvioiden ja laskelmien perusteella osoittautui, että suunnitellun tarkastustilan säästöt ylittävät selkeästi sen kustannukset.

Lähteet

Autoalan työsuojeluopas. Verkkoaineisto. Työturvakeskus. <<https://ttk.fi/wp-content/uploads/2022/03/Autoalan-tyosuojeluopas.pdf>>. Luettu 6.12.2023.

Hankintahintojen vähentäminen ja poistot – osakeyhtiö ja osuuskunta. Verkkoaineisto. Verohallinto. <<https://www.vero.fi/yritykset-ja-yhteisot/verot-ja-maksut/osakeyhtio-ja-osuuskunta/poistot/>>. Luettu 1.2.2024.

If Laaturkorjaamo. Verkkoaineisto. Vakuutusyhtiö If. <<https://www.if.fi/henkiloasiakkaat/vahingot/ajoneuvo/if-laaturkorjaamo>>. Luettu 16.11.2023.

IP Ratings. Verkkoaineisto. IEC. <<https://www.iec.ch/ip-ratings>>. Luettu 10.1.2024.

KS Tools Racing line 7. Verkkoaineisto. Suomen työkalu Oy. <<https://www.suomentyokaluu.fi/tuote/ks-tools-racing-line-7-vetolaatikon-tyokaluvaunu-215-osaisella-tyokalusarjalla-p-11356/>>. Luettu 1.2.2024.

Kärcher painepesuri HD 5/12C. Verkkoaineisto. Kärcher. <<https://www.kaercher.com/fi/professional/painepesurit/kylmaevesipesurit/kompaktisarja/hd-5-12-c-15209000.html>>. Luettu 1.2.2024.

Laajalehto, Kari & Suvanto, Kari. 2011. Tekniikan fysiikka 2. Helsinki: Edita.

Tietoa meistä. Verkkoaineisto. Länsiauto. <<https://www.lansiauto.fi/tietoa-meista/>>. Luettu 23.11.2023.

Vahingon haltuunotto ja sähköisen vahinkotarkastuksen toimintaohje. Autoalan keskusliitto, Autotuojat ja Liikennevakuutuskeskus.

Ravaglioli RAV4501L 4-pilarinostin. Verkkoaineisto. Suomen työkalu Oy.

<<https://www.suomentyokalu.fi/tuote/ravaglioli-rav4501l-4-pilarinostin-p-9265/>>.

Luettu 2.1.2024.



Ravaglioli RAV4501L tekniset tiedot

Ravaglioli RAV4501L -henkilöautonostimen tekniset tiedot taulukoituna (Ravaglioli RAV4501L 4-pilarinostin).

Ravaglioli RAV4501L tekniset tiedot	
Nostokyky	5000 kg
Nostokorkeus	1915 mm
Ajosillan leveys	650 mm
Ajosillan pituus	5700 mm
Ajosiltojen väli	776-940 mm
Läpiajoleveys	2645 mm
Pilareiden vapaaväli	3000 mm
Päälleajokorkeus	160 mm
Pilareiden korkeus	2614 mm
Kokonaispituus	6097 mm
Kokonaisleveys	3355 mm
Valmistaja	Ravaglioli

IP-luokitustaulukko

Kansainvälisen sähköteknillisen komission (IEC) laatima IP-luokitustaulukko (IP Ratings).

1 st numeral - solid foreign objects			2 nd numeral - water		
0	No protection		0	No protection	 -
1	Protected against solid foreign objects of 50 mm Ø and greater		1	Protected against vertically falling water drops	 Vertically falling drops shall have no harmful effects
2	Protected against solid foreign objects of 12,5 mm Ø and greater		2	Protected against vertically falling water drops when enclosure tilted up to 15°	 Vertically falling drops shall have no harmful effects when the enclosure is tilted at any angle up to 15° on either side of the vertical
3	Protected against solid foreign objects of 2,5 mm Ø and greater		3	Protected against spraying water	 Water sprayed at an angle up to 60° on either side of the vertical shall have no harmful effects
4	Protected against solid foreign objects of 1,0 mm Ø and greater		4	Protected against splashing water	 Water splashed against the enclosure from any direction shall have no harmful effects
5	Dust-protected		5	Protected against water jets	 Water projected in jets against the enclosure from any directions shall have no harmful effects
6	Dust-tight		6	Protected against powerful water jets	 Water projected in powerful jets against the enclosure from any direction shall have no harmful effects
<p>Example:</p>  <p>IP 65 → Protected against water jets → Dust-tight</p>			7	Protected against the effects of temporary immersion in water	 Ingress of water in quantities causing harmful effects shall not be possible when the enclosure is temporarily immersed in water under standardized conditions of pressure and time
			8	Protected against the effects of continuous immersion in water	 Ingress of water in quantities causing harmful effects shall not be possible when the enclosure is continuously immersed in water under conditions which shall be agreed between manufacturer and user but which are more severe than for numeral 7
			9	Protected against high pressure and temperature water jets	 Water projected at high pressure and high temperature against the enclosure from any direction shall not have harmful effects