

# Uuden vauriokorjaamon layout- suunnittelu

Jani Suontausta

OPINNÄYTETYÖ  
Toukokuu 2025

Autotekniikan tutkinto-ohjelma  
Auto- ja korjaamotekniikka

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Autotekniikan tutkinto-ohjelma  
Auto- ja korjaamotekniikka

SUONTAUSTA, JANI:  
Uuden vauriokorjaamon layout-suunnittelu

Opinnäytetyö 70 sivua, joista liitteitä 3 sivua  
Toukokuu 2025

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella uusia layout-vaihtoehtoja Tampereen Autocenter Oy:n tulevalle vauriokorjaamolle sekä laatia laitelista tarvittavista laitteista ja työkaluista. Työssä analysoitiin nykyisen vauriokorjaamon ongelmia, jotka johtuvat tilojen ahtaudesta ja rakennuksen soveltumattomuudesta vauriokorjaamokäyttöön. Uuden korjaamon suunnittelussa kiinnitettiin erityistä huomiota työturvallisuuteen, tuottavuuteen ja käytännöllisyyteen.

Opinnäytetyössä käytiin läpi vauriokorjaamon toiminta, lainsäädännölliset ja turvallisuuden liittyvät vaatimukset sekä vauriokorjauksessa käytettävät prosessit ja laitteet. Layoutien suunnittelussa pyrittiin huomioimaan ajoneuvojen looginen liikkuminen korjaamon sisällä, työpisteiden sijoittelu työnkulun mukaan sekä työergonomian ja työturvallisuuden parantaminen. Työssä esiteltiin kolme erilaista layout-suunnitelmaa, joita vertailtiin turvallisuuden, tuottavuuden ja käytännöllisyyden pohjalta. Layoutit toteutettiin käyttäen Autocad-ohjelmistoa.

Opinnäytetyön tuottamat layout-suunnitelmat ja laitelistat tarjoavat käytännön työkalun Tampereen Autocenter Oy:n uudisrakennushankkeen jatkosuunnitteluun. Layout-suunnitelmia voidaan hyödyntää paitsi varsinaisessa rakentamisessa myös kilpailutuksessa ja investointien suunnittelussa. Työ palvelee myös muita autoalan toimijoita, jotka ovat perustamassa tai uudistamassa vauriokorjaamotoimintaansa.

---

Asiasanat: vauriokorjaamo, layout-suunnittelu, työturvallisuus, autokorjaamot, korjaamotekniikka, korjaamolaitteet

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Vehicle Engineering  
Garage Engineering

SUONTAUSTA, JANI:  
Layout design for a New Body Repair Shop

Bachelor's thesis 70 pages, appendices 3 pages  
May 2025

---

The purpose of this thesis was to design new layout options for the upcoming body repair shop of Tampereen Autocenter Oy and to create an equipment list of the necessary tools and devices. The study began with an analysis of the current repair shop's challenges, which stem from cramped spaces and the building's unsuitability for collision repair operations. The design of the new workshop placed special emphasis on occupational safety, productivity, and functionality.

The thesis covers the operational processes of a body repair shop, relevant legal and safety requirements, and the tools and techniques used in collision repairs. The layout planning aimed to optimize vehicle flow within the facility, position workstations to support workflow, and improve ergonomics and workplace safety. Three different layout concepts were developed and compared based on safety, efficiency, and practicality. The layouts were designed using AutoCAD software.

The resulting layout designs and equipment lists provide a practical foundation for the further development of Tampereen Autocenter Oy's new repair facility. These layout designs can be used not only in the construction phase but also in procurement and investment planning. The thesis also offers value to other automotive businesses planning to establish or modernize their body repair operations.

---

Key words: body repair, layout design, workshop planning, occupational safety, automotive repair, collision repair equipment

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	TAMPEREEN AUTOCENTER OY .....	7
3	VAURIOKORJAAMO .....	8
	3.1 Vauriokorjaamisen kannattavuus .....	8
	3.2 Vauriokorjausprosessi .....	9
4	LAYOUT SUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAT ASIAT .....	11
	4.1 Työturvallisuus .....	11
	4.1.1 Työturvallisuuslaki .....	11
	4.1.2 Työnantajan yleiset velvollisuudet .....	12
	4.1.3 Työpaikan ja työympäristön rakenteita koskevat säädökset .....	13
	4.2 Kemikaaliturvallisuus.....	14
	4.2.1 Kemikaaliturvallisuuslaki.....	14
	4.2.2 Tuotantolaitoksen suunnittelu ja rakentaminen .....	14
	4.2.3 Vaarallisten kemikaalien varastointi ja käsittely .....	15
	4.2.4 Räjähdysvaaralliset tilat.....	15
	4.3 Jätteiden käsittely.....	16
	4.3.1 Jätelaki .....	16
	4.3.2 Yleiset velvollisuudet .....	17
	4.4 Paloturvallisuus .....	17
5	VAURIOKORJAAMON LAYOUT SUUNNITTELU .....	19
	5.1 Korjaamonalueet.....	19
	5.1.1 Vauriotarkastus ja pesutilat .....	19
	5.1.2 Koriseppien työpisteet .....	20
	5.1.3 Maalauslammio, maalinsekoitus huone ja esikäsittelytilat ..	21
	5.2 Jätehuolto .....	21
	5.3 Korjaamolaitteet .....	22
	5.3.1 Peltityökalut .....	22
	5.3.2 Korinoikaisulaitteet .....	23
	5.3.3 Muovikorjauslaitteet.....	27
	5.3.4 Maalauslaitteet .....	27
	5.3.5 Lasi- ja ikkunalaitteet.....	31
	5.3.6 Muut laitteet.....	32
	5.4 Valaistus ja sähköt .....	33
	5.4.1 Valaistus.....	34
	5.4.2 Sähköjärjestelmät.....	34

5.5	Varaosavarasto .....	35
6	UUDEN VAURIOKORJAAMON LAYOUTIT .....	36
6.1	Vauriokorjaamon sijainti .....	36
6.2	Layout 1 .....	38
6.3	Layout 2 .....	46
6.4	Layout 3 .....	52
7	LAYOUTTIEN VERTAILU .....	59
8	POHDINTA .....	63
	LÄHTEET .....	66
	LIITTEET .....	68
	Liite 1. Vauriokorjaamon layout 1 .....	68
	Liite 2. Vauriokorjaamon layout 2 .....	69
	Liite 3. Vauriokorjaamon layout 3 .....	70

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella toimeksiantaja yrityksen Tampereen Autocenterin uudelle vauriokorjaamolle layoutpohjia, joista nähdään eri pohjasuunnitelmien hyvät ja huonot puolet, sekä listata tarvittavia laitteita ja työkaluja uuteen vauriokorjaamoon. Tampereen Autocenterillä on ennestään olemassa vauriokorjaamo, josta saadaan suurin osa tarvittavista laitteista ja työkaluista hyötykäytettyä layoutteihin. Uusi vauriokorjaamo tullaan rakentamaan lähivuosina nykyisen päätoimipisteen viereen, sillä nykyisen vauriokorjaamo toimipisteen tilalle tullaan rakentamaan muita rakennuksia. Opinnäytetyössä tehdyissä layouteissa ei ole kiinnitetty huomiota rakennusteknisesti oikean toteutuksen varmistamiseksi.

Nykyinen vauriokorjaamo on hyvin ahdas ja pieni verrattuna tulevaan työn määrään, joka vaikuttaa talouteen, työturvallisuuteen ja työilmapiiriin. Nykyinen vauriokorjaamo on tehty rakennuksen sisälle, jota ei ollut rakennettu autokorjaamoksi lainkaan, joten monet vauriokorjaamolle oleelliset laitteet ja layoutratkaisut puuttuvat kokonaan. Uuden vauriokorjaamon rakentamisella saadaan nykyisen vauriokorjaamon huonot puolet kitkettyä pois, kun se rakennetaan ja suunnitellaan alusta lähtien vauriokorjaamoksi.

Tämä opinnäytetyö on tehty henkilöautokaluston vauriokorjaamolle. Mahdollisia layoutratkaisuja ja laitelistaa voi kuitenkin hyödyntää myös autohuoltokorjaamolla tai vastaavilla yrityksillä, joilla on edessä uuden korjaamon layout pohjien suunnittelu ja mahdollisesti uuden korjaamon rakentaminen.

## 2 TAMPEREEN AUTOCENTER OY

Tampereen Autocenter on vuonna 2002 perustettu vakavarainen omistajavetoinen perheyritys. Yritys sijaitsee Tampereen Lielahdessa ja yrityksessä on yli 50 työntekijää. Liikevaihto on noin 50 miljoonaa euroa ja liiketoiminta on ollut jokaisena tilikautena kannattavaa. Autocenterin keskeisin toimintaa ohjaava ajatus on erottautua kilpailijoista positiivisesti paremmalla asiakaspalvelulla ja osaamisella. (Autocenter n.d)

Autocenterin palveluihin kuuluu käytettyjen autojen myynti, ajoneuvojen tuonti tilauksesta, Land Rover myynti ja merkkihuolto, Valtuutettu merkkihuolto merkeille BMW, Mercedes Benz, Volkswagen, Citroën, Opel, Peugeot, vauriokorjaamo/maalaamo kaikille merkeille, Rahoitus- ja vakuutuspalvelut, sekä Tax Free ajoneuvojen myynti ja rekisteröinnit ulkomaille työskenteleville asiakkaille. Autocenter myy vuodessa yli 1500 ajoneuvoa ja autohuolto hoitaa yli 7000 huolto- / korjauskäyntiä vuositasolla. (Autocenter n.d)

Autocenterin toimipisteet on jaettu kahteen paikkaan. Taninkatu 12 toimipisteeltä löytyy uusien ja käytettyjen autojen myynti, sekä merkkihuollot Land Rover, Jaguar, BMW, Mercedes Benz ja Volkswagen merkeille. Taninkatu 12 toimipisteen tilat kattavat yhteensä 15 nosturillista hallipaikkaa, autofiksaamon ja jarrudyna-  
mometrin. Taninkadun toimipiste työllistää noin 40 henkilöä hallinnon, myynnin ja huollon pisteillä.

Autocenterin vauriokorjaamo sijaitsee Possijärvenkatu 6 osoitteessa noin 200 metrin päässä Taninkatu 12 toimipisteestä. Possijärvenkadun toimipisteeltä löytyy Citroën, Opel, Peugeot merkkikorjaamo, sekä vauriokorjaamo ja maalaamo. Possijärvenkadulla tilat kattavat 12 nosturillista paikkaa, joista yksi on vetopenkki ja maalaamon yhdellä maalauskammiolla ja kahdella esikäsittelytilalla. Possijärvenkadun Toimipiste työllistää noin 10 henkilöä Hallinnon, autohuollon ja vauriokorjaamon pisteillä.

### 3 VAURIOKORJAAMO

Vauriokorjaamo on korjaamo, joka on erikoistunut suurimmaksi osaksi ajoneuvojen ulkoisten vaurioiden korjaamiseen, mutta suuremmissa vaurioissa korjataan auton sisäisiäkin vaurioita. Ulkoisia vaurioita ovat esimerkiksi kolhut, lommot, auton lasien korjaukset ja vaihdot, naarmut ja muut pintavaurioiden korjaukset. Sisäisiin vaurioihin kuuluu esimerkiksi jäädytyn paketit, syvemmät lommot, jotka ulottuvat korin jäykempiin sisäisiin osiin ja alustaan kohdistuneet vauriot. (Lehtonen 2021, 2)

Vauriokorjaamoissa käytetään monipuolisia korjaustekniikoita vaurioiden korjaukseen. Korjaustekniikkoihin kuuluu muun muassa pintaohikaisu, muovikorjaus, vetotyöt, maalaus, lasin korjaus, vaihtotyöt ja ruostesuojaus. Jokainen korjaustekniikka vaati erityistä osaamista ja erityisiä työkaluja.

#### 3.1 Vauriokorjaamisen kannattavuus

Vauriokorjaamalla saadaan pidennettyä auton käyttöikä ja nostettua ajoneuvon arvo takaisin ennen vauriota olevaan arvoon. Suurimman osan vauriokorjauksien kustannuksista maksaa vakuutusyhtiö ja asiakas maksaa omavastuu osuuden. Suurimmalla osalla vauriokorjaamoista on vakuutusyhtiöiden kanssa korjaamo sopimus, jonka ehdoissa vakuutusyhtiö ohjaa asiakkaitaan korjaamolle korjattavaksi ja korjaamolla on täten alemmat hinnat tälle vakuutusyhtiölle.

Ajoneuvoja tuodaan vauriokorjaukseen hyvinkin paljon ja tämä tulee ilmi Liikennevakuutuskeskuksen tilastoista. Tilastoihin on merkattu vain vahingot, jotka on korjattu vakuutusta käyttäen.

Tieliikennevauriot 2023

-Vaunuvahinkoja 150526

-Hirvi-, peura- ja porovahinkoja 14616

-Ilkivaltavahinkoja 12657

-Palovahinkoja 2518

-Lasivahinkoja 220894

- Varkausvahinkoja 6477, joista luvattomia käyttöönottoja 817
- Autopalveluvahinkoja 228858
- Oikeusturvavahinkoja 742
- Muita vahinkoja 89106

Autovahinkoja yhteensä 726394

(Tilastot ja raportit, Liikennevakuutuskeskus 2024)

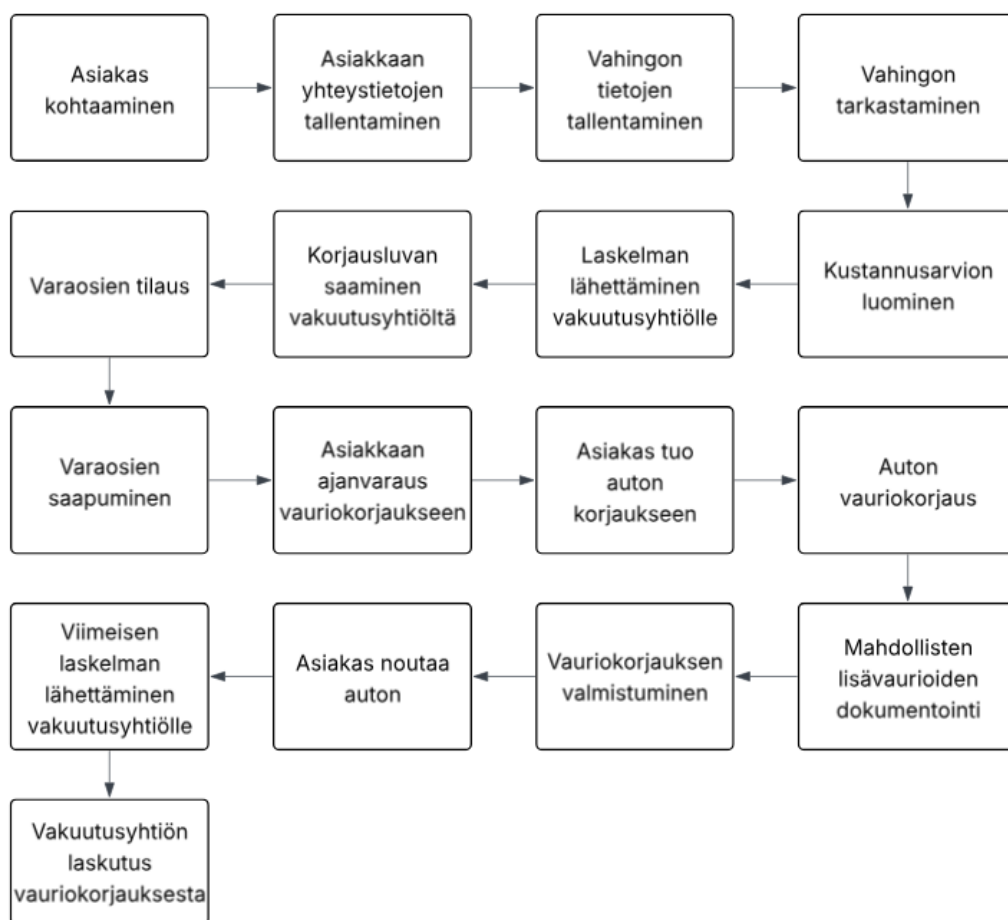
### **3.2 Vauriokorjausprosessi**

Vauriokorjaaminen alkaa asiakaskohtaamisesta ja vahingon tarkastamisesta. Asiakas kontakti tapahtuu esimerkiksi asiakkaan ilmaantuessa toimipisteelle vaurioituneen ajoneuvonsa kanssa, puhelimen tai sähköpostin kautta tai nykyään on mahdollista asiakkaan lähettää kuvat ajoneuvon vaurioista sähköisesti suoraan korjaamolle ilman fyysistä käyntiä. Ajoneuvon vahingon tarkastuksessa tarkastetaan ajoneuvolle sattuneiden vaurioiden laajuus ja valokuvataan vahingot, sekä ajoneuvo yleisesti. Vauriotarkastuksen yhteydessä otetaan asiakastiedot ylös työmääräimelle ja kirjataan vahingon tiedot. Vahingon tietoihin kuuluu asiakkaan vakuutusyhtiö, mahdollinen vastapuolen vakuutusyhtiö ja yhteystiedot, vahinkopäivä, vahinkotunnus ja vahinkoluokka. Tämän jälkeen luodaan vaurionlaskentaohjelman avulla ensimmäinen kustannusarvio korjaukselle. Kustannusarvioon katsotaan varaosat ja työt mitä ajoneuvolle täytyy tehdä, että se palautuisi tilaan, jossa se oli ennen vahingon tapahtumista. Tämän jälkeen laskelma lähetetään vakuutusyhtiölle hyväksyntää varten. Kun vakuutusyhtiöltä saadaan korjauslupa, osat tilataan ja varataan asiakkaan kanssa korjausaika vauriolle.

Korjauksen aikana laskentaohjelman kustannusarviota päivitetään ja tarkennetaan kuvilla korjauksen aikana ja korjauksen jälkeen. Esimerkiksi kuvilla ajoneuvon purkamisen jälkeen ja ennen maalausta pohjatöiden valmistumisen jälkeen. Mahdolliset purkamisessa löydetyt lisävauriot lisätään myös laskelmaan. Useat vakuutusyhtiöt vaativat laskelmaan kuvia korjausprosessin aikana, jotta korjaus olisi läpinäkyvämpää.

Vauriokorjauksessa käytetään nykyään mahdollisimman vähän uusia osia ja pyritään, joko korjaamaan vaurio tai käyttämään purkuosia. ”Mitä vähemmän tarvitaan uutta, sitä vähemmän ympäristö rasittuu. Joka vuosi aikaisemmin ja aikaisemmin eteen tuleva maapallon ylikulutuspäivä kertoo meille, että kaikkien tahojen on kiinnitettävä huomiota luonnonvarojen käyttöön. Parhaiten tämä onnistuu siten, että raaka-aineiden käyttöön kiinnitetään huomiota alusta asti: korjataan, käytetään uudelleen ja muokataan omiin tarpeisiin sopivaksi. ” (STT info 2022)

Vauriokorjauksen jälkeen asiakas noutaa autonsa vauriokorjaamolta ja maksaa omavastuusuuden korjauksesta vauriokorjaamolle. Korjaamo lähettää viimeisen laskelman vakuutusyhtiölle ja tämän perusteella laskuttaa vakuutusyhtiöltä vaurion loppusumman. Vahinkotyyppin ollessa liikennevahinko korjaamo laskuttaa korjaussumman kokonaisuudessaan vakuutusyhtiöltä ja asiakkaan ei tarvitse, kuin noutaa ajoneuvonsa.



KUVIO 1. Karkea prosessikaavio vauriokorjausprosessista

## 4 LAYOUT SUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAT ASIAT

Tässä luvussa käsitellään suurimmaksi osaksi lain säätämiä asioita, joita tulee ottaa huomioon vauriokorjaamon layoutia suunniteltaessa. Erityisesti huomioon tulee ottaa työturvallisuuteen liittyvät asiat, sillä vauriokorjaamolla on ajoneuvojen korjaamiseen asetetut tiukat aikataulut ja tavoitteet, jotka vaikeuttavat työturvallisuuden toteutumista.

Vauriokorjaamo suunniteltaessa tulee tarkasti ottaa huomioon kemikaaliturvallisuus, jätteidenkäsittely ja paloturvallisuus. Kestävän kehityksen ja kierrätyksen merkitys on myös kasvanut suuresti ja näiden toteuttamisella markkinoidaan myös korjaamoasiakkaille. Kestävällä kehityksellä tarkoitetaan alueellisesti ja paikallisesti tapahtuvaa jatkuvaa ja ohjattua yhteiskunnallista muutosta, jonka päämääränä on turvata nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet. (Ympäristöministeriö 2023)

### 4.1 Työturvallisuus

#### 4.1.1 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuslain tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi sekä ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitautteja ja muita työympäristöstä johtuvia työntekijöiden fyysisen ja henkisen terveyden haittoja. (Työturvallisuuslaki 2002/738.)

Työturvallisuuslaki korostaa myös työnantajan ja työntekijän välistä yhteistyötä turvallisuuden kehittämisessä. Työntekijöillä on oikeus ja velvollisuus osallistua työpaikan turvallisuustoimintaan esimerkiksi työsuojausjärjestelmien ja riskien arvioinnin kautta. Lain mukaan työntekijällä on oikeus keskeyttää työ, jos siitä aiheutuu välitöntä ja vakavaa vaaraa hengelle tai terveydelle. (Työturvallisuuslaki 2002/738, § 23–26.)

Työturvallisuuslain soveltaminen vauriokorjaamoympäristössä on erityisen tärkeää, koska korjaamotyöhön liittyy monia fyysisiä vaaratekijöitä, kuten nostotöitä,

koneiden käyttöä, kemikaalien käsittelyä sekä melua ja pölyä. Lain periaatteiden mukaisesti vauriokorjaamossa tulee suorittaa säännöllisesti riskien arviointia, huolehtia työntekijöiden koulutuksesta ja varmistaa, että kaikki suoja- ja turvalaitteet ovat asianmukaisia ja toimintakunnossa.

#### **4.1.2 Työnantajan yleiset velvollisuudet**

Työnantaja on velvollinen huolehtimaan työntekijöiden terveydestä ja turvallisuudesta työssä. Työnantajan on otettava huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät tekijät. (Työturvallisuuslaki 2002/738.)

Työnantajan on suunniteltava, valittava, mitoitettava ja toteutettava työolosuhteiden parantamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Tällöin mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavia periaatteita: (Työturvallisuuslaki 2002/738.)

- 1) vaara- ja haittatekijöiden syntyminen estetään;
- 2) vaara- ja haittatekijät poistetaan tai, jos tämä ei ole mahdollista, ne korvataan vähemmän vaarallisilla tai vähemmän haitallisilla;
- 3) yleisesti vaikuttavat työsuojelutoimenpiteet toteutetaan ennen yksilöllisiä; ja
- 4) tekniikan ja muiden käytettävissä olevien keinojen kehittyminen otetaan huomioon.

Työnantajan vastuulla on varmistaa, että turvallisuutta ja terveellisyyttä koskevat toimenpiteet otetaan huomioon tarpeellisella tavalla työnantajan organisaation kaikkien osien toiminnassa. (Työturvallisuuslaki 2002/738.)

Vauriokorjaamon ergonomian ja työturvallisuuden varmistaminen on työnantajan vastuulla. Työnantajalla on velvollisuus suunnitella työympäristön rakenteet, työtilat, työmenetelmät sekä tuotantotavat siten, että niissä otetaan huomioon työntekijöiden terveys ja turvallisuus. Työssä käytettävien koneiden, työvälineiden, laitteiden ja mahdollisesti haitallisten aineiden käyttö on suunniteltava turvallisiksi ja tarkoituksenmukaisiksi. Työnantajan on tarjottava työntekijöille asianmukaiset apuvälineet tai varusteet, jos työn luonne, olosuhteet tai tehtävän turvallinen suorittaminen sitä edellyttävät. (Autoalan työsuojeluopas 2018, 6)

### 4.1.3 Työpaikan ja työympäristön rakenteita koskevat säädökset

Työpaikalla käytettävien rakenteiden, materiaalien, varusteiden ja laitteistojen tulee täyttää tiukat turvallisuus- ja terveysvaatimukset, jotta ne eivät aiheuta vaaraa työntekijöille. Kaikkien työvälineiden ja -ympäristön osien tulee olla suunniteltu siten, että niiden käsittely, säännöllinen huolto ja puhdistus voidaan suorittaa turvallisesti. (Autoalan työsuojeluopas 2018, 14)

Työpaikan työalueiden, kuten kulkureittien, käytävien, poistumisreittien, pelastusteiden ja työskentelytasojen, on oltava turvallisia käyttää ja niitä on ylläpidettävä asianmukaisesti. Alueet, joilla työntekijät liikkuvat työtehtävien aikana, eivät saa aiheuttaa vaaraa ja niiden kuntoa on valvottava säännöllisesti. Työpaikalla on oltava riittävä määrä helposti saavutettavia ja esteettömiä uloskäyntejä ja pelastusteitä, jotka on pidettävä jatkuvasti avoimina. Työpaikalla tulee olla selkeät turva-merkinnät ja muut opasteet, jotka tukevat turvallista työskentelyä ja nopeaa poistumista hätätilanteessa. (Autoalan työsuojeluopas 2018, 14)

Työympäristössä on varmistettava riittävä ja jatkuvasti uusiutuva ilmanvaihto, joka tarjoaa työntekijöille hengityskelpoista ja raikasta ilmaa. Esimerkiksi peltitöissä suositellaan normaalia tehokkaampaa yleisilmanvaihtoa ja ruiskumaalaimoissa ilmanvaihdon tulee olla todella tehokasta. Ilmanvaihtojärjestelmän tulee olla tehokas ja säädettävä työolosuhteiden sekä suoritettavan työn luonteen mukaisesti. Työtilojen mitoituksessa on huomioitava sekä riittävä liikkumis- että toimintatila, jotta työntekijät voivat suorittaa tehtävänsä turvallisesti ja ergonomisesti optimaalisissa olosuhteissa. Tilojen suunnittelussa tulee taata sellaiset tilavuus- ja pinta-alavaatimukset, jotka tukevat työprosessien sujuvaa toteuttamista ja mahdollistavat työvälineiden sekä henkilöstön esteettömän liikkuvuuden. (Autoalan työsuojeluopas 2018, 40 ja 44)

Työpaikan valaistuksen on vastattava työn luonteen vaatimuksia sekä työntekijöiden näköergonomisia tarpeita, ollen samanaikaisesti riittävän voimakas ja laadukas. Valaistusjärjestelmän tulee tarjota tasainen ja häikäisemätön valaistus, joka tukee turvallista ja tehokasta työskentelyä. Luonnonvalon hyödyntämiselle

tulee antaa etusija mahdollisuuksien puitteissa, ja tilojen suunnittelussa on huomioitava ikkunoiden sijoittelu sekä läpinäkyvyys siten, että päivänvaloa voidaan hyödyntää optimaalisesti työtehtävien tukena esimerkiksi siten, että suurien ikkunoiden läheisyydessä olevia valoja ei käytetä päiväsaikaan (Autoalan työsuojeluopas 2018, 64–65)

## **4.2 Kemikaaliturvallisuus**

### **4.2.1 Kemikaaliturvallisuuslaki**

Kemikaaliturvallisuuslain tarkoituksena on suojella terveyttä ja ympäristöä kemikaalien aiheuttamilta vaaroilta ja haitoilta. Kemikaaleilla tarkoitetaan tässä tapauksessa REACH- ja CLP-asetuksen mukaisia aineita ja seoksia (Kemikaalilaki 2013/599)

Kemikaaliturvallisuuslaissa säädetään toiminnanharjoittajan ja työnantajan velvollisuudesta varmistaa, että käytettävät kemikaalit ovat asianmukaisesti luokiteltuja, merkittyjä ja niistä on saatavilla ajantasaiset käyttöturvallisuustiedotteet (SDS). Työnantajan tulee järjestää työntekijöille koulutusta kemikaalien turvallisuudesta käsittelystä sekä huolehtia, että riskien arviointi on ajan tasalla ja että kemikaalien käyttöön liittyvät vaarat on tunnistettu ja hallittu.

### **4.2.2 Tuotantolaitoksen suunnittelu ja rakentaminen**

Tuotantolaitoksen valmistus-, varastointi- ja käyttölaitteistot ja -laitteet tulee suunnitella, mitoittaa, rakentaa ja sijoittaa siten, että niiden tavanomaisesta käytöstä ja ennalta mahdollisiksi arvioitavista poikkeustilanteista ei aiheudu sellaisia räjähdyksiä, tulipaloja tai kemikaalipäästöjä, joista seuraisi välittömiä henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkoja tuotantolaitoksessa ja sen ulkopuolella. (Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 2005/390)

Laitteistojen ja laitteiden sijoittelun tulee suorittaa siten että niitä pystyy normaalisti käyttämään, huoltamaan ja tarkastamaan. Kaikkien laitteiden on oltava selkeästi varustettu asianmukaisilla varoitus- ja turvamerkinnöillä, jotka huomioivat

sekä laitteiden normaalin käytön että mahdollisten onnettomuustilanteiden aiheuttamat riskit. Merkintöjen tulee olla selkeästi näkyvässä ja ymmärrettävässä muodossa varmistuen turvallisen käytön ja riittävän varautumisen kaikkiin ennalta arvioituihin toimintatilanteisiin. Lisäksi laitteiden sijoittelussa on huomioitava työskentelytilojen riittävä esteettömyys ja turvallisuus kaikissa käyttö- ja huoltotilanteissa. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2021)

#### **4.2.3 Vaarallisten kemikaalien varastointi ja käsittely**

Toiminnanharjoittajan on suunniteltava vaarallisten kemikaalien varastoivien tuotantolaitosten sijainti siten, että ennalta mahdollisiksi arvioitavat räjähdykset, tulipalot ja kemikaalipäästöt eivät aiheita henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkoja asunalueisiin, yleisessä käytössä oleviin rakennuksiin ja alueisiin, kouluihin, hoitolaitoksiin, teollisuuslaitoksiin, liikenneväyliin ja muihin ulkopuolisiin toimintoihin (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2021)

Vaaralliset kemikaalit varastoidaan ja käsitellään kemikaalien määrän ja vaarallisuuden mukaan. Vaaralliset kemikaalit tulee säilyttää vaatimusten mukaisissa päällyksissä niille varatuissa paikoissa. Vaarallisten kemikaalien tulee olla sellaisessa tilassa, missä niihin ei asiattomat pääse käsiksi. Vaarallisten kemikaalien varastointi tilassa täytyy olla asianmukainen ilmanvaihto ja järjestys, jotta vahinkotapauksessa voidaan tehdä kemikaali vaarattomaksi ja kerätä se talteen. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2021)

#### **4.2.4 Räjähdyksvaaralliset tilat**

Toiminnanharjoittajan on luokiteltava tilat, joissa voi esiintyä räjähdyskelpoisia ilmaseoksia, räjähdyskelpoisten ilmaseosten esiintymistiheyden ja keston perusteella. Lisäksi toiminnanharjoittajan on merkittävä näiden tilojen sisäänkäynnit ja huolehdittava niistä toimenpiteistä, jotka ovat tarpeen näistä tiloista aiheutuvien vaaratilanteiden ehkäisemiseksi. (Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 2005/390)

Työnantajalla on velvollisuus varmistaa työntekijöiden terveys ja turvallisuus räjähdysvaarallisissa tiloissa. Räjähdyksvaarallisen tilan tulee olla sellainen, että

siellä voidaan tehdä työ turvallisesti. Työnantajan on myös valvottava tilaa asianmukaisesti teknisiä välineitä käyttämällä. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2018)

Räjähdysvaarallinen tila on tila, jossa voi esiintyä räjähdysvaarallinen ilmaseos. Palava aine eli kaasu, sumu, höyry tai pöly yhdessä normaalipaineisen ilman kanssa voi aiheuttaa räjähdysvaarallisen tilanteen. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2018) Tällaisia tiloja vauriokorjaamolla ovat esimerkiksi maalausammio, maalinsekoitushuone ja maalaustarvikkeiden varasto. Tällaisissa tiloissa ei saa käyttää sähkölaitteita, jos ne eivät ole Ex-rakenteisia. (Autoalan työsuojeluopas 2018, 32) Maalausammio pidetään puhtaana pölystä toimivalla ilmanvaihtojärjestelmällä. Tällöin liuotin höyryt eivät tiivisty maalausammioon ja aiheuta räjähdysvaaraa. (Glasurit n.d)

### **4.3 Jätteiden käsittely**

#### **4.3.1 Jätelaki**

Jätelaintarkoituksena on kiertotalouden ja luonnon varojen käytön kestävyys edistäminen, vähentää jätteen haitallisuutta ja määrää, ehkäistä jätehuollosta ja jätteistä aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle, sekä varmistaa toimiva jätehuolto ja roskaantumisen ehkäiseminen. (Jätelaki 2011/646)

Jätelaki perustuu EU:n jätedirektiivin mukaisiin periaatteisiin, kuten jätteiden etusijajärjestykseen, jossa ensisijaisena tavoitteena on jätteen synnyn ehkäiseminen. Jos jätteen syntyä ei voida estää, on jätteet ensisijaisesti valmistettava uudelleenkäyttöön, toissijaisesti kierrätettävä, kolmanneksi hyödynnettävä esimerkiksi energiana ja vasta viimeisenä vaihtoehtona loppusijoitettava. (Ympäristöministeriö)

Lain mukaan toiminnanharjoittajilla on velvollisuus noudattaa tuottajavastuuta. Tuottajavastuu tarkoittaa sitä, että tiettyjen tuotteiden valmistajien, maahan-tuojien ja myyjien on järjestettävä käytöstä poistettujen tuotteiden jätehuolto ja kustannukset. Autoalan osalta tämä koskee esimerkiksi akkuja, renkaita ja ajo-neuvoja (ns. romuajoneuvot). (Ympäristö 2022)

### 4.3.2 Yleiset velvollisuudet

Jätehuollon järjestämisestä vastaa jätteen haltija, kuten yritys, yksityinen henkilö tai kiinteistön haltija. Jätehuollossa on käytettävä parhainta mahdollista tekniikka jätteiden aiheuttamien ympäristö- ja terveyshaittojen torjumiseen. (Ympäristö 2023)

Toiminnanharjoittajan on tunnettava ja ymmärrettävä toimintansa aiheuttamat ympäristövaikutukset sekä hallittava niihin liittyvät riskit. Hänen tulee aktiivisesti etsiä ja toteuttaa keinoja haitallisten vaikutusten minimoimiseksi, järjestäen toimintansa siten, että ympäristön saastuminen ehkäistään jo lähtökohdista. Kaikki luontoon ja viemäriverkostoon joutuvat päästöt on pidettävä mahdollisimman vähäisinä käyttämällä nykyaikaisia ja ympäristöä säästäviä toimintatapoja. (Autoalan työsuojeluopas 2018, 93)

Vauriokorjaamon jätteistä suurin osa muodostuu energia- ja metallijätteistä, toisin kuin autokorjaamoilla, joissa suurin osa jätteistä koostuu jäteöljystä ja muista auton sisäisistä nesteistä. Metallijätteestä pääsee huomattavasti helpommin eroon kuin muista jätteistä, sillä kierrätysyritykset ostavat metallijätettä ja myyvät sitä eteenpäin. Monissa tapauksissa nämä yritykset myös auttavat muun metalliromun hävittämisessä veloitusetta.

## 4.4 Paloturvallisuus

Autokorjaamoilla on ennakoitava paloturvallisuutta, sillä tulitöiden yhteydessä syntyvät kipinät voivat helposti sytyttää tulipalon. Korjaamoilla käytettävät ja varastoitavat aineet, kuten kemikaalit, liuottimet, polttoaineet ja öljyiset teollisuuspyyhkeet, muodostavat tulipaloriskin. Näiden helposti syttyvien materiaalien vuoksi tulipalo voi kehittyä nopeasti. Tuli ja savukaasut voivat aiheuttaa mittavia vahinkoja, jotka saattavat johtaa korjaamon toiminnan keskeytymiseen. (Autoalan työsuojeluopas 2018 s.89)

Rakennuksesta on voitava poistua turvallisesti tulipalon sattuessa. Rakennuksessa on oltava riittävästi sopivasti sijoitettuja, tarpeeksi väljiä ja helppokulkuisia uloskäyviä niin, että poistumisaika rakennuksesta ei ole vaaraa aiheuttavan pitkä. Uloskäynnin on johdettava ulos maanpinnalle tai muulle turvalliselle paikalle. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017)

Palon sammuttamisen ja henkilöiden pelastamisen edellytykset rakennuksessa ja sen läheisyydessä on otettava suunnittelussa huomioon. Palo- ja pelastuskalustolla on oltava mahdollisuus päästä riittävän lähelle rakennusta (pelastustie). Sammutus- ja pelastustoiminnan tehostamiseksi rakennukseen on myös suunniteltava ja rakennettava sen eri tiloihin soveltuva savunpoisto. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017)

Yrityksen hätätilannevalmius perustuu työpaikkasuojelun varaan. Hätätilanteessa menetetään aikaa, jos suojelun taso ei ole työpaikalla kunnossa. Työpaikalla olevaa henkilökuntaa on koulutettava yllättävien tilanteiden varalta ja työpisteillä, sekä kulkukäytävillä tulee olla tarvittava suojelukalusto, jotta sammutustoimenpiteet voidaan aloittaa mahdollisimman nopeasti. (Autoalan työsuojeluopas 2018 s.92)

## 5 VAURIOKORJAAMON LAYOUT SUUNNITTELU

Suunniteltaessa vauriokorjaamoa ja sen layoutia, on otettava huomioon monia asioita. Hyvänä pohjana voidaan pitää korikorjaamoluokitusten luokan 3 tähteä (vaurioluokka 3) vaatimuksia. Vaatimukset kattavat laajasti vauriokorjaamoon tarvittavia asioita, mutta vauriokorjaamolla työskentelevät osaavat sanoa viimeiset puuttuvat asiat ja heidän mielipiteensä on myös otettava huomioon. (Korjaamoluokitus N.d)

### 5.1 Korjaamonalueet

Työprosessin sujuvuus on suunniteltava siten, että autojen liikkeet korjaamolla ovat loogisia ja tehokkaita. Autojen täytyy kulkea korjaamossa järkevässä järjestyksessä. Kuitenkin vaurioiden erilaisuuden ei pitäisi vaikuttaa korjausjärjestykseen niin suuresti, että muiden autojen korjausjärjestys kärsii. Vauriokorjaamon tuottava tila on jaettava erialueisiin työn sujuvuuden varmistamiseksi.

Laitteet on sijoitettava alueisiin tai alueiden lähelle siten, että niistä saadaan maksimaalinen hyöty. Laitteiden tulisi olla paikoilla, jotka ovat lähellä alueita, joissa niitä tarvitaan, jotta minimoitaisiin laitteen hakemisen aika. Jokaisella korisepällä täytyy olla omat perustyökalunsa ja työpisteensä, jossa vähintään yksi autonosturi. Maalareilla omat esikäsittely tilat, epäkeskot, sekä maalausruiskut.

Korjaamon alueiden jako:

- Vauriotarkastus
- Pesutilat
- Koriseppien työpisteet
- Maalaamo ja maalinsekoitushuone
- Esikäsittelytilat
- Vetotyötila
- Tularityötilat

#### 5.1.1 Vauriotarkastus ja pesutilat

Vauriotarkastustilan ja pesutilan olisi hyvä olla lähellä toisiaan, sillä asiakkaat tuovat autonsa usein likaisina, joka voi haitata tarkkaa vaurioiden arviointia. Ideaalitulanteessa vauriotarkastuksen aikana voitaisiin autolle suorittaa jonkinlainen pikainen pesu vaurioiden tarkkaa dokumentointia varten. Vauriotarkastustilassa tulisi kuitenkin olla saatavilla autonosturi, jotta ajoneuvon mahdolliset pohjavauriot voitaisiin tarkastaa perusteellisesti. Kuitenkin pesutilassa kosteus ja pesuaineet voivat aiheuttaa nopeampaa kulumista autonostimelle.

Pesutila tulisi olla sijoitettuna siten, että autot ajetaan pesutilan läpi halliin korjattavaksi. Jokainen korjattavaksi tuleva ajoneuvo täten käy läpi ensimmäisenä pesun, joka helpottaa maalarin työtä ja mahdollisesti myös peltiseppien työtä, jos auto on hyvin likainen. Maalarin ei myöskään tarvitse käyttää kalliita pesuaineita osien pesemiseen, jos osat tulevat valmiiksi pestyinä maalarille.

### **5.1.2 Koriseppien työpisteet**

Työpisteet tulee sijoittaa riittävän lähelle toisiaan kuitenkin siten, että ne eivät ole liian lähellä toisiaan, jotta työntekeminen ei häiriinny. Koriseppien työpisteiden olisi hyvä olla lähellä vetotyötilaa ja tulityötilaa, koska he käyttävät näitä tiloja usein vauriokorjauksessa. Koriseppien työpisteillä olisi myös hyvä olla pesupiste, jossa voisi pestä pienempiä osia maalausta varten.

Pintaoikaisuun liittyvät työkalut ja laitteet tulisi olla työpisteiden läheisyydessä, ettei niitä jouduttaisi kaukaa hakemaan tuhlaten tuottavan työntekijän aikaa, mikä puolestaan lisää korjaamon kokonaistehokkuutta. Lisäksi työpisteiden järkevä sijoittelu vähentää turhaa liikkumista ja helpottaa työntekijöiden välistä yhteistyötä, joka on erittäin tärkeää monivaiheisessa korjausprosessissa.

Jokaisella korisepälle ihanne tilanteessa olisi työpisteellään tietokone, jossa olisi testeriominaisuudet ja leimausjärjestelmä, jotta asentajan ei tarvitsisi käydä leimaamassa kaukana työpisteestä ja ettei tarvitsisi vikakoodien nollausta varten lähteä työpisteeltä pois. Myös tietokoneelta olisi helppo katsoa mahdollisia korjauksessa tarvittavia ohjeita, jotta työnjohtajan ei tarvitsisi näitä erikseen sepälle tulostaa.

### 5.1.3 Maalausammio, maalinsekoitushuone ja esikäsittelytilat

Maalausammio ja maalinsekoitushuone tulee sijoittaa lähekkäin, sillä maalausprosessin aikana maalinsekoitushuoneessa käydään useita kertoja. Kun maalinsekoitushuone on lähellä maalausammiota, maalarin on helppo ja nopea hakea tarvittavat värit ja lakat, sekä käydä puhdistamassa tai vaihtamassa ruisku ilman, että prosessi keskeytyisi pitkäksi aikaa vähentäen täten uunitus aikaa ja tehostaen korjausprosessia.

Esikäsittelytilat, kuten hionta- ja puhdistusalueet tulisi sijoittaa maalausammion lähelle, jotta auton pintojen valmistelu maalausta varten olisi sujuvampaa. Tämä järjestely mahdollistaa auton nopean siirtelyn esikäsittelyvaiheesta maalausvaiheeseen. Tilojen läheisyys maalausammioon varmistaa, että auton pintojen valmistelu on mahdollisimman tehokasta ja maalausprosessi alkaa aina puhtaalta pohjalta. Esikäsittelytilojen läheisyys maalaamoon vähentää myös auton siirtelyä korjaamalla, mikä pienentää riskejä ja säästää aikaa.

## 5.2 Jätehuolto

Jätteet tulee lajitella mahdollisimman hyvin edistään kierrätystä ja vähentäen hukajätettä. Jokaisen työntekijän pisteellä tulisi olla pienempi astia jätteelle, jonka voi sen täyttymisen jälkeen mennä tyhjentämään suurempaan astiaan esimerkiksi jätteenpuristukseen tarkoitettuun prässiin. Tällä tavalla säästetään tuottavan työntekijän työaikaa, koska hänen ei tarvitse jokaista jätettä viedä yksitellen suurempaan jätteen keräyspisteeseen.

Erilaisille ongelmajätteille tulee olla omat keräilyastiat, kuten elektroniikka jätteelle, öljyjätteelle ja tuulilaseille. Näille jätteille ei tarvitse jokaisella työpisteellä olla omaa jäteastiaa, koska näitä jätteitä tulee harvemmin kuin esimerkiksi energia jätettä ja pahvijätettä. Tosin tuulilasijätteelle olisi hyvä olla tuulilasinvaihtopisteen lähellä oma keräys kärry esimerkiksi tuulilasitelineestä rakennettu, jotta voidaan viedä monta tuulilasia samaan aikaan tuulilasinkeräisastiaan.

Maalinsekoitushuoneessa tulee olla erilliset jätteenkeräyspisteet kemikaalijätteille ja aerosolijätteille. Nämä jättepisteet tulee sijoittaa siten, että ne eivät ole

tulipalovaaran alaisia ja, että pisteet ovat hyvin ilmastoidussa tilassa. Myös koriseppien läheisyydessä olisi hyvä olla yksi jäteastia aerosolijätteelle, sillä he käyttävät myös paljon aineita, joiden purkit tulee asettaa kyseiseen astiaan.

### **5.3 Korjaamolaitteet**

Vauriokorjaamossa tarvitaan monenlaisia korjaamolaitteita eri käyttötarkoituksiin. Korjaamolaitteita tarvitaan mm. ajoneuvojen nostamiseen, mittaamiseen, kalibroimiseen, korjaamiseen ja maalaamiseen.

#### **5.3.1 Peltityökalut**

Peltityökalut ovat auton pelti ja alumiini pintojen käsittelyyn tarkoitettuja työkaluja. Niiden avulla oikaistaan lommoja, vaihdetaan vaurioituneita peltiosia, väännetään peltiosia ja varmistetaan korjauksen tarkkuus.

Peltityökaluihin kuuluvat oikaisulaitteet, hitsauslaitteet ja leikkaus- sekä hionta laitteet. Suurimmassa käytössä näistä laitteista ovat oikaisulaitteet ja työkalut, sillä ajoneuvoissa suurin osa ulkopinnasta on tehty pellistä tai alumiinista ja vaurion sattuessa tämä pinta joko oikaistaan tai vaihdetaan. Vakuutusyhtiöt suosivat oikaisu tapaa, koska täten vähennetään korjauksen kustannuksia suuresti.

Vauriokorjaamolla tarvittavia oikaisutyökaluja:

- Oikosulkupuristimet
- Peltivakaimet
- Lohkopuristimet
- Pintaoikaisu vasarat
- Oikaisun vastimet
- Alumiinioikaisuun tarkoitetut vasarat ja vastimet
- Juntta, pulleri, oikaisuvipu, oikaisuteline
- Oikaisutelineet ja vetopuomi suurten pintojen oikaisuun

Vähemmän käytettyihin peltityökaluihin kuuluvat hitsauslaitteet ja leikkauslaitteet, joita käytetään, kun auton pelti tai alumiini pintoja vaihdetaan.

Vauriokorjaamolla tarvittavia hitsaus ja leikkauslaitteita:

- Kulmahiomakoneet
- MAG-hitsauskone
- MIG-juotto kone
- Jäähdytetty vastushitauskone
- Peltileikkurit
- Pistehitauskone
- Niittaustyökalut
- Rakenneliimaustyökalut

Peltitöissä tarvitaan myös hiontalaitteita, joilla saadaan pinta puhtaaksi, jotta voidaan käyttää esimerkiksi hitsaustyökaluja tai pinnan viimeistelyyn.

Vauriokorjaamolla tarvittavia hiontalaitteita:

- Kulmahiomakoneet
- Epäkeskohiomakone
- Nauhahiomakoneet

Pellin oikaisutyökalut on sijoitettava siten, että peltisepällä on niihin helppo ja nopea saatavuus. Jokaisella peltisepällä tulisi olla omat pinta-oikaisuun tarkoitetut vasarat. Erikoisempia työkaluja voitaisiin säilyttää erillisessä varastossa, johon tavarat palautettaisiin käytön jälkeen. Tällaisia työkaluja ovat esimerkiksi alumiinin oikaisuun tarkoitetut vasarat ja vastimet.

Hitsaus- ja leikkausvälineet tulee sijoittaa erikseen valitulle tulityöalueelle, jotta vältetään paloturvallisuus riskeiltä. Jos tällaiseen alueeseen ei ole mahdollisuutta voidaan hyödyntää esimerkiksi sermejä työpisteillä, jotta saadaan vähennettyä tulipalon syttymisen riskit. Kulmahiomakoneet voitaisiin myös sijoittaa näille alueille, mutta epäkeskot ja nauhahioma koneet voitaisiin sijoittaa normaalisti työpisteille.

### **5.3.2 Korinoikaisulaitteet**

Ajoneuvon korinoikaisuun tarvitsee monenlaisia laitteita ja työkaluja. Korinoikaisu tarvitsee laitteita itse oikaisemiseen ja tämän jälkeen laitteita mittaamiseen. Ajoneuvo on saatava kiinnitettyä penkkiin jopa kuudesta pisteestä korinoikaisua varten.

Korinoikaisujärjestelmään tarvittavat laitteet:

- Lattiakiskotus ja vetolaite
- Jigipenkki tai järeäuniversaalipenkki
- Kiinteä tai säädettävä mittatulkkipenkki
- Tuenta- ja kiinnityssarjat (korjattaville merkeille)

Korinmittaamiseen tarvitaan laitteita, jotta voidaan varmistua siitä, että korioikaisu on tehty oikein ja kori ei ole vinossa. Tällaiset mittaukset saadaan suoritettua käyttäen 3D-mittausjärjestelmiä.

Vauriokorjaamolla tarvittavat mittausjärjestelmät:

- Laser- ja tietokoneavusteiset mittausjärjestelmät (Car-O-Liner, Celette)
- Mekaaniset mittaustyökalut
- Digitaaliset mittaustyökalut

Korinoikaisu- ja mittauslaitteille olisi hyvä olla oma alue vauriokorjaamolla, sillä näitä ei korjauksissa kovin usein käytetä. Hyvin harvoin joutuu korjaamaan Car-O-Linerilla, koska usein tällaisissa tapauksissa auto lunastetaan. Vanhemmassa vauriokorjaamossa tämä on toteutettu (KUVA 1) hyvin sillä vetopenkki ja mittauspenkki on samassa nosturissa kiinni, sekä kaikki vetotyökalut ovat aivan vetopenkin vieressä seinässä helposti saatavilla (KUVA 2).



KUVA 1. Vetopenkki vanhassa vaurikorjaamossa



KUVA 2. Car-O-Liner mittausjärjestelmä, sekä vetotyökalut vanhassa vauriokorjaamossa.

Vetotyöt ovat hyvin vaarallisia, sillä vetolaite voi esimerkiksi irrota vedettävästä ajoneuvosta ja singota kovaa jotain päin. Vetopenkin ympärille olisi hyvä saada jonkinlaiset liikuteltavat sermit, joissa olisi kyltti esimerkiksi "Veto päällä", jotta muut työntekijät eivät silloin menisi sinne.

### 5.3.3 Muovikorjauslaitteet

Muovinkorjauslaitteilla korjataan muoviosissa olevia muotovikoja tai esimerkiksi liitetään muovisen osan halkeaman reunat toisiinsa. Muoviosien korjaus on tullut olennaiseksi osaksi modernia vaurikorjaustyötä. Nykyautoissa käytetään yhä enemmän muovisia osia pelti- tai alumiiniosien sijaan, kuten esimerkiksi puskurit, etulokasuojat, ovet tai takaluukut voivat olla muovisia autoissa. Vakuutusyhtiöt suosivat muovikorjausta, sillä esimerkiksi uudet puskurit maksavat moninkertaisesti muovikorjauksen työhinnan verran.

Muovin korjauslaitteet:

- Lämpöpuhallin
- Infrapunalämmittimet
- Muovihitsaus pistooli
- Muovihitsausraudat
- Muoviliimat
- Muovintäyttöaineet
- Puhdistusaineet

Muovinkorjausvälineille olisi hyvä olla kaksi liikutettavaa työkaluvaunu vaurikorjaamolla. Toinen muovikorjausvälinevaunuista olisi peltiseppien käytössä ja toinen maalareiden käytössä. Näin voitaisiin tasata töitä, joita kunkin ammatin kuuluisi tehdä ja saadaan esimerkiksi suuremmissa peltiseppän töissä tasattua maalarille töitä. Vaunuissa olisi muovikorjaamiseen vaadittavat työkalut, sekä tarvikkeet.

### 5.3.4 Maalauslaitteet

Maalauslaitteilla tarkoitetaan laitteita, joilla ajoneuvot tehdään maalausvalmiiksi ja maalataan. Maalaus on kriittinen vaihe vaurikorjausprosessissa, joka vaatii erikoistuneita laitteita ammattimaisen lopputuloksen saavuttamiseksi. Lähes jokainen vaurikorjaus, missä käsitellään maalattua pintaa, tarvitsee maalata uudestaan, jotta saadaan autolle sen alkuperäinen ilme ennen vauriota.

**Maalauslaitteet:**

- Maalausruiskut
- Maaliruiskujen puhdistuskaappi
- Maalaustelineet
- Hiontalaitteet
- Pölynimurit
- Peittämistarvikkeet
- Kiillotus työkalut
- Pintojen puhdistuslaitteet
- Maalin sekoitukseen vaadittava tietokone / ohjelmisto
- Maali puntari
- Maalin varastointi hylly sekoitus ominaisuudella

Maalareille tulee olla omat maalausruiskut, sillä maalaustekniikat kaikilla maalareilla on erilaiset. Myös jokaisella maalarilla olisi hyvä olla värin ruiskutukseen tarkoitettu ruisku ja lakan ruiskutukseen tarkoitettu ruisku. Ruiskuille täytyy olla puhdistuskaappi, jossa ruiskut saadaan varmasti puhtaaksi maalauksen aikana. Ruiskuille tulee olla oma säilytystilansa, sillä ne ovat kalliita ja niiden täytyy olla puhtaita, jotta voidaan varmistua siitä, ettei maalipinnalle mene roskaa.



KUVA 3. Maaliruiskujen puhdistuskaappi ja ruiskutelineet.

Maaliensekoittamiseen tulisi olla maalinsekoitushuoneessa tietokone / ohjelmisto, josta löytyy kaikkien automerkkien värikartat. Tähän ohjelmaan tulisi olla liitettyä värikamera, jolla pystytään kuvaamaan suoraan auton maalipinnasta väri ja vertaamaan sitä ohjelman tarjoamiin värikarttoihin. Sekoitushuoneessa on myös oltava puntari, sekä monia maalausastioita joihin maalia sekoitetaan. Myös maalille tulee olla oma hylly, jossa on automaattinen sekoitus ominaisuus, jotta maaleissa ei pääse öljy kasaantumaan pintaan.



KUVA 4. Maalinsekoitus hylly ja huone.

Maalareille tulisi myös olla jokaiselle oma hiontalaite pölynimurilla, sillä suurin osa maalaustyötä on pohjien tekoa. Pölynimuri on välttämätön hiontalaitteissa, sillä se vähentää pölyttämistä suuresti ja täten tekee työnteosta puhtaampaa ja miellyttävämpää. Myös työntekeminen ei maalareilla pysähdy, kun heille on omat työkalut.

Olisi hyvä olla yhdet suuren pinta-alan kiillotukseen vaadittavat työkalut ja yhdet pienemmän pinta-alan kiillotukseen tarvittavat työkalut. Nämä työkalut voisivat laittaa esimerkiksi työkaluvaunuun, josta niitä olisi helppo liikuttaa kiillotettavan kohteen vierelle. Työkaluvaunussa olisi kiillotuskoneet ja aineet, joita kiillotukseen tarvitsee ja täten edestakaisin kävely saataisiin minimoitua.

### 5.3.5 Lasi- ja ikkunalaitteet

Lasi- ja ikkunalaitteisiin kuuluvat työkalut, joita vaaditaan ajoneuvojen lasien irrottamiseen, korjaamiseen ja kiinnittämiseen. Nykyiset ajoneuvojen lasit eivät ole pelkästään ikkunoita, vaan ne usein sisältävät lämmityselementtejä, antennoja tai ADAS- sensoreita, mitkä vaativat niille erikoistuneita laitteita.

Tuulilasin vaihto ja korjaaminen on hyvin tuottavaa toimintaa ja nykypäivänä se on myös tehty asiakkaille helpoksi, sillä suurin osa vakuutusyhtiöstä ei vaadi vahinkoilmoituksen tekoa tuulilasivauriolle ja tuulilasin korjaus on aina veloituksetonta, jos asiakkaalla on tuulilasi vakuutus.

Lasi- ja ikkunanvaihtolaitteet:

- Tuulilasin irrotus- ja asennusjärjestelmät
- Lasiasennustelineet
- Lasinnostamiseen tarvittavat imukupit
- Lasin liimausvälineet
- Lasin korjausvälineet
- Korjaamo testeri
- Kalibrointi-/ mukautuslaitteisto

Tuulilasin vaihtotarvikkeet olisi myös hyvä kerätä esimerkiksi työkaluvaunuun, jotta sitä olisi helppo siirrellä työpisteille missä tuulilasi vaihdetaan. Itsessään tuulilasin vaihto ei tarvitse nosturia, mutta se voidaan tehdä nosturipaikalla, jos sellainen on vapaana. Työkaluvaunussa olisi irrotus- ja asennustyökalut, liimat, puhdistusaineet, lasinkorjausvälineet ja lasin nostamiseen tarvittavat välineet.

Korjaamalla olisi hyvä olla ADAS- järjestelmien kalibrointiin oma alue ja tällä alueella testeri. Yleensä ADAS- järjestelmien kalibrointiin tarvitsee erilaisia tauluja tai peilejä kalibroinnin suorittamiseksi. Jollain merkeillä kalibrointi suoriutuu testerin avulla koeajolla. Kalibrointi alueella tulisi olla yleistesteri, jolla pystyttäisiin suurin osa ADAS-kalibroinneista suorittamaan.

### 5.3.6 Muut laitteet

Muihin laitteisiin kuuluvat laitteet, jotka eivät kuulu suoraan edeltä mainittuihin laitteisiin, mutta ovat välttämättömiä nykyaikaisen korjaamon toimintaan. Nykyaikaisessa vauriokorjaamossa vaaditaan laaja valikoima erikoistuneita laitteita kattavien korjausten suorittamiseen.

Muut laitteet:

- Nosto-ovet
- Ajoneuvonostimet (saksi-, 4-pilari- ja 2-pilarinostin)
- Ilmastointihuoltolaitteet (R1234yf- ja R134a)
- Paineilmakompressori
- Rengaskone
- Akkulaturit
- Boosteri
- Vikadiagnostiikka laitteet
- Pyöränkulmien mittauslaite (Yhdessä 4-pilari nosturin kanssa)
- Pakokaasuimurit
- Ilmastointilaitteet
- Työkalukaapit ja vaunut
- Työvalot

Vauriokorjaamo tulisi suunnitella siten, että siinä on vähintään yksi nosto-ovi sisään ja yksi ulos. Ihanne tilanteessa nosto-ovia olisi useita, jotta autojen ajaminen sisään ja ulos olisi sujuvampaa. Myös esimerkiksi pyöränkulmien mittauspisteelle olisi hyvä olla oma nosto-ovensä läpiajettavalle 4- pilari nosturille.

Korjaamon yleislaitteisiin kuuluvat ilmastointihuoltokoneet, paineilmakompressori, akkulaturit ja boosteri, sekä vikadiagnostiikkalaitteet. Ilmastointihuoltokoneet ovat välttämättömiä korjausten kannalta, sekä lisämyynnin kannalta. Varsinkin kesäisin on helppo myydä ilmastointihuolto muun korjauksen yhteyteen. Paineilmakompressori on pakollinen varuste korjaamolla, sillä hyvin moni työkalu toimii paineilmalla ja maalaamossa ruiskutus suoritetaan käyttämällä paineilmaa. Akkulaturit ovat sitä varten, kun autoihin tehdään vikadiagnoosia testerin avulla,

saadaan jännite auton sähköjärjestelmässä ihanteelliseksi ilman moottorin käynnistämistä. Boosteri on sitä varten, jos esimerkiksi talvella kauan seissyt auto ei lähde käymään akun tyhjenemisen takia, niin voidaan boosterilla antaa hetkellisesti lisävirtaa.

Vauriokorjaamolla olisi myös hyvä olla rengaskone, sillä suuressa osassa vaurioita on rengasvaurio tai vanne vaurio. Rengaskoneen lisääminen vauriokorjaamoon vähentää renkaiden ja vanteiden vaihtoon tarvittavaa aikaa suuresti, sillä renkaita ja vanteita ei tarvitse viedä muualle vaihdettavaksi.

Pakokaasuimurit ja ilmastointilaitteet kulkevat käsikädessä korjaamon toiminnassa. Vauriokorjaamossa vaaditaan hyvä ilmastointi järjestelmä, sillä monissa työvaiheissa ilmaan lentää pölyä, likaa tai muita partikkeleita, jotka eivät tee hyvää hengitysteihin joutuessa. Myös pakokaasuimurit ovat välttämättömiä, jos autoa joudutaan käyttämään hallissa pitkiä aikoja. Pakokaasuimureiden tulee olla sijoitettuna siten, että jokaisella nosturipaikalla on mahdollisuus pakokaasuimuriin.

Työkalukaapit ja vaunut ovat myös välttämättömiä korjaamossa tavaroiden varastointiin. Työkalukaapit on merkittävä siten, että työntekijä löytää helposti etsimänsä tarvikkeet. Esimerkiksi värijärjestelmä olisi hyvin yksinkertainen tällaisessa tapauksessa. Värijärjestelmällä kaapit värjättäisiin sen mukaan mitä niissä on sisällä. Työkaluvaunuja on hyödynnetty jo aikaisemmissa laitteissa, mutta yleisesti työkaluvaunuja voi olla myös muille tuotteille, jotka ovat sellaisessa käytössä, jossa tarvitaan tiettyjä työkaluja ja tuotteita samassa paikassa samaan aikaan. Esimerkiksi johtojenkorjaukselle voisi olla oma työkaluvaunu, josta löytyy kolvi, johtoja, johdonliittämisvälineitä ja muita johdonkorjaukseen vaadittavia tarvikkeita.

#### **5.4 Valaistus ja sähkö**

Vauriokorjaamon valaistus- ja sähköjärjestelmät muodostavat vauriokorjaamolle edellytykset turvalliseen työntekemiseen ja laadukkaaseen työn jälkeen. Valaistuksen tehon ja värilämpötila vaatimukset eri vauriokorjaamon osilla vaihtelevat ja sähköä tarvitaan jokaisella osa-alueella.

### 5.4.1 Valaistus

Vauriokorjaamon valaistus on suunniteltava siten, että jopa yleisvalaistus on todella korkealla tasolla. Maalausammiossa ja pintakäsittely tiloissa valaistuksen tason täytyy olla vielä huomattavasti korkeampi kuin normaaleilla työpisteillä. Varaosavarastossa valaistuksen ei tarvitse olla yhtä korkea kuin muilla pisteillä. Valaistusta saadaan korjaamossa lisättyä esimerkiksi maalaamalla seinät ja katto valkoisiksi ja pitämällä lamput, valaisimet ja ikkunat puhtaina.

Työtiloille määritellyjä valaistussuosituksia (Autoalan työsuojeluopas 2018 s.63):

- huoltohalli 300–500 luksia
- autojen pesutila 300–500 luksia
- maalaamo 500–600 luksia
- peltiosasto 400–600 luksia
- henkilöstötilat 100–150 luksia
- varaosavarasto 300–500 luksia
- toimistotilat 300–500 luksia
- myyntitilat 200–300 luksia

Valaistuksessa kannattaisi käyttää LED-valaisimia pitkän käyttöiän ja hyvän valotehokkuuden takia. Myös valaistuksessa olisi hyvä olla jonkinlainen automaatio, jotta vähennetään sähkökulutusta ja valot eivät jäisi vahingossa päälle. Myös liiketunnistimella toimivia valoja olisi hyvä sijoittaa esimerkiksi varaosavarastoon, jossa ei koko aikaa tarvitse kenenkään olla.

### 5.4.2 Sähköjärjestelmät

Vauriokorjaamon sähköjärjestelmä on suunniteltava siten, että korjaamalla saadaan sähköä lähes joka paikassa, sillä suuri osa laitteista vaatii sähköä toimiakseen. Vauriokorjaamolla täytyy olla työpisteillä sähköjohtokeloja, työkalujen akuille latauspisteet, autonostimille ja kompressoreille erilliset sähkön vedot ja maalausammioille omat sähköt.

Työpisteille sähköpisteet olisivat pääosin valovirta pisteitä, ja tulityöpaikalta löytyisi voimavirtapistokkeita hitsauskoneille ja muille raskaammille koneille. Maa-  
lauskammioon vedetyt sähköt tulee olla räjähdyssuojattuja ja ne tulee maadoittaa erikseen. Vauriokorjaamolla olisi myös hyvä olla pihassa muutama sähköauton latauspiste, koska sähköautot ovat kasvussa ja laittamalla valmiin sähköauton lataukseen saadaan nostettua asiakastytyväisyyttä.

## **5.5 Varaosavarasto**

Varaosavarasto täytyy sijoittaa joko työpisteiden läheisyyteen tai on perustettava esikeräilyhyllyt tai esimerkiksi esikeräilyrullakot suurempia vauriokorjauksia varten. Varaosien hakeminen kuluttaa paljon tuottavaa aikaa, varsinkin jos varaosia ei ole esikeräilty ja tuottavat työntekijät joutuvat käyttämään työaikaan niiden etsimiseen.

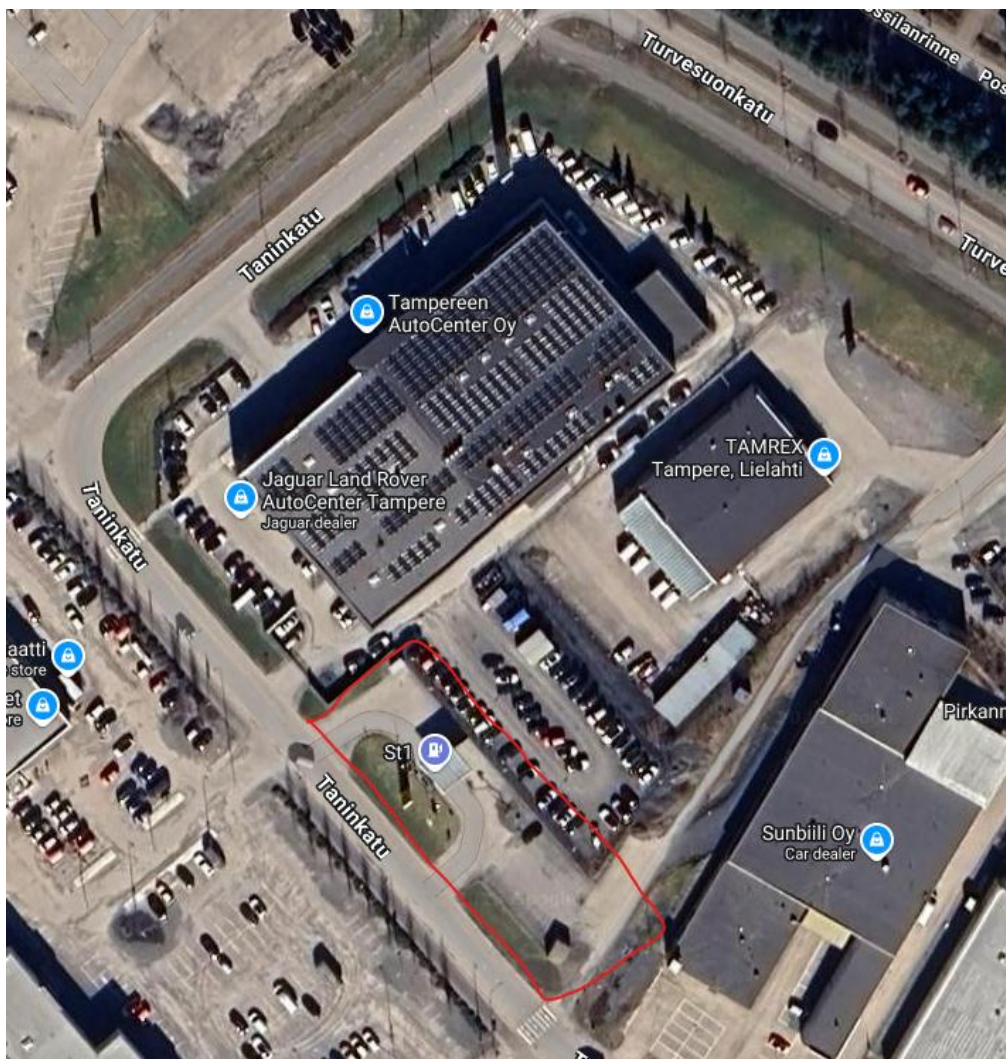
Varaosavarastossa tulee hyödyntää rakennuksen korkeutta ja käyttää monikerroksista säilytystä hyllyjen avulla. Suuremmat osat kuten puskurit, ovet ja muut peltiosat säilytettäisiin alemmilla tasoilla ja merkattaisiin paperilapuilla rekisterikilven mukaan osien etsimisen helpottamiseksi. Pienemmät osat voitaisiin kerätä esimerkiksi koreihin ja nämä korit merkattaisiin auton rekisterikilvellä. Kun kaikki osat saapuvat, voidaan varata aika korjaukselle ja siirtää varaosat esikeräilyhyllyn tai -rullakkoon.

## 6 UUDEN VAURIOKORJAAMON LAYOUTIT

Korjaamon layoutit on suunniteltu käyttäen apuna Autodeskin AutoCAD ohjelmistoa. Autocadilla voidaan luoda 2D ja 3D malleja tilavuusobjektien, pintojen ja verkko-objektien avulla helposti ja selkeästi. (Autodesk n.d)

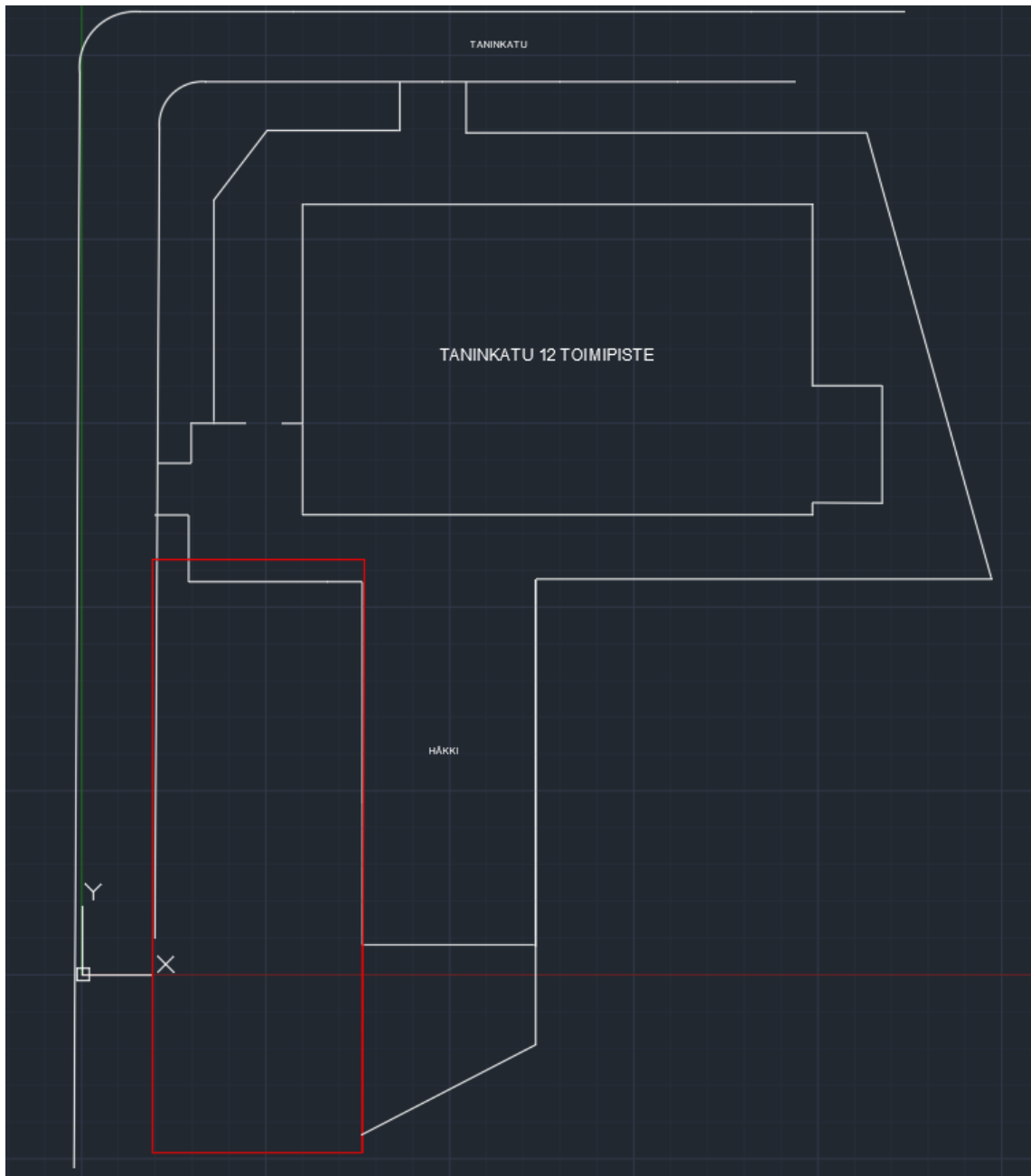
### 6.1 Vauriokorjaamon sijainti

Uusi vauriokorjaamo tullaan rakentamaan nykyisen päätoimipisteen viereen, joka sijaitsee Taninkatu 12 osoitteessa. Kuvasta 5 nähdään nykyisen toimipisteen vieressä oleva polttoaineasema, jonka tilalle vauriokorjaamo rakennetaan. Google Mapsin kautta sijainnin ja tulevan vauriokorjaamon koon hahmottaa parhaiten (kuva 5).



KUVA 5. Käytettävissä oleva rakennusalue uudelle vauriokorjaamolle Google Mapsista katsottuna. (Google n.d)

Taninkatu 12 toimipiste hyödyntää tällä hetkellä polttoainepisteen takana olevaa tyhjää aluetta eli "häkkiä" autoille, jotka odottavat varaosia tai ovat liikuntakyvyttömiä. Tätä aluetta pystytään hieman pienentämään, jolloin saadaan lisää tilaa uudelle vauriokorjaamolle. Uusi vauriokorjaamo pystyy myös hyödyntämään tätä aluetta ajoneuvoille, jotka odottavat osia tai ovat liikuntakyvyttömiä. Kuvaan 6 on piirretty kuvan 5 alue Autocadilla pohjaksi layouteille.

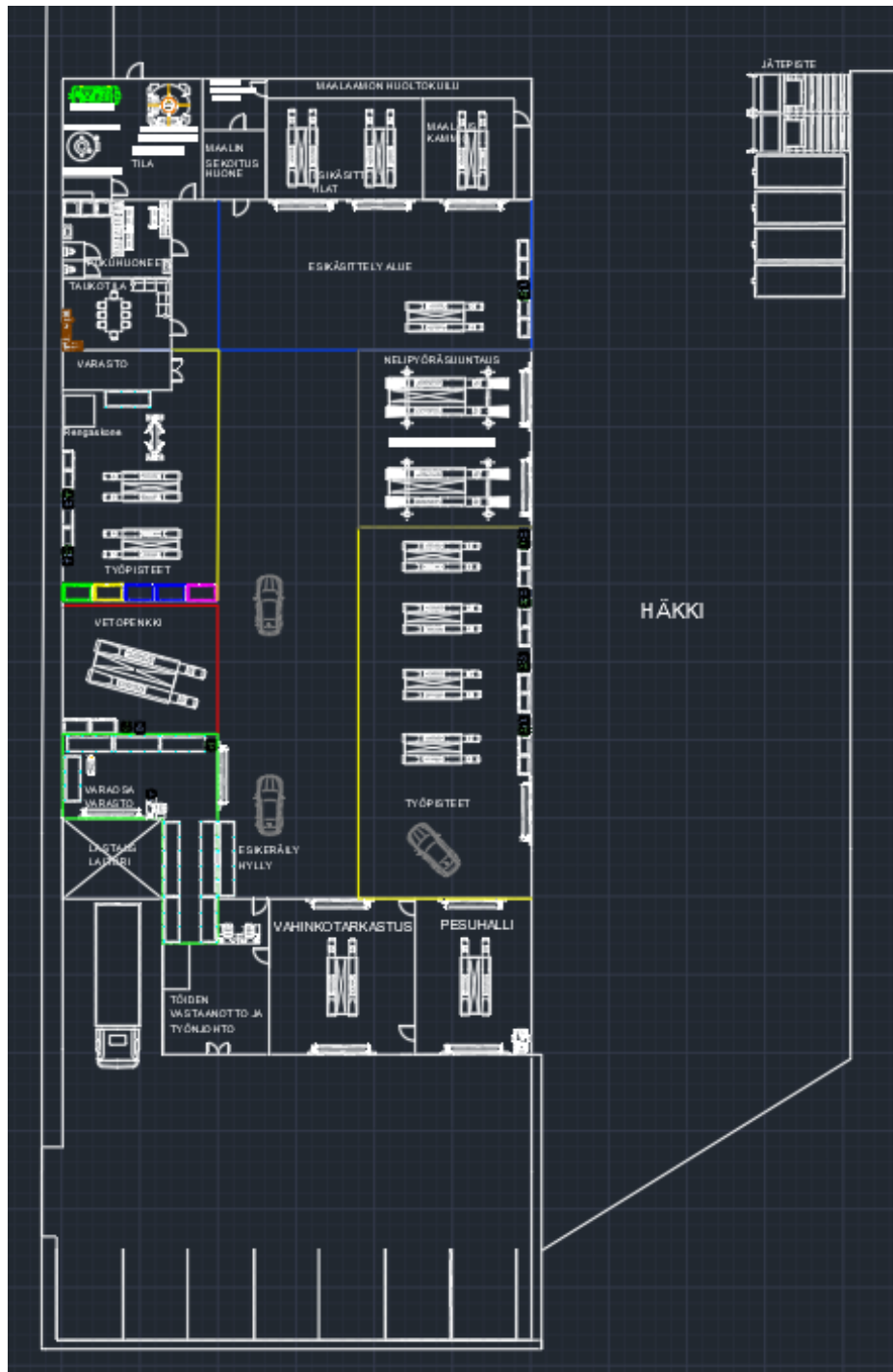


KUVA 6. Suunniteltu sijainti vauriokorjaamolle Autocadilla piirrettynä.

## 6.2 Layout 1

Ensimmäinen layout on suunniteltu siten, että uudessa vauriokorjaamorakennuksessa on kaikki vauriokorjaamiseen tarvittavat toimenpiteet. Rakennus sisältää siis työnvastaanoton, varaosavaraston, peltipuolen, maalaamon, taukotilan ja pukuhuoneet ja muut tarvittavat toimenpiteet. Kuvassa 7 on ensimmäinen layout suunniteltuna ja tässä rakennuksen koko on noin 60 m pitkä ja 30 m leveä.

Ensimmäisessä layout-suunnittelussa kiinnitetään huomiota vahinkotarkastusalueen ja pesuhallin tärkeyteen lisäämällä ne molemmat korjaamon ”alkupäähän” (kuva 7). Muita asioita mitä otettiin huomioon, oli työpisteiden järkevään sijoittelu ja varaosavaraston suuruus.

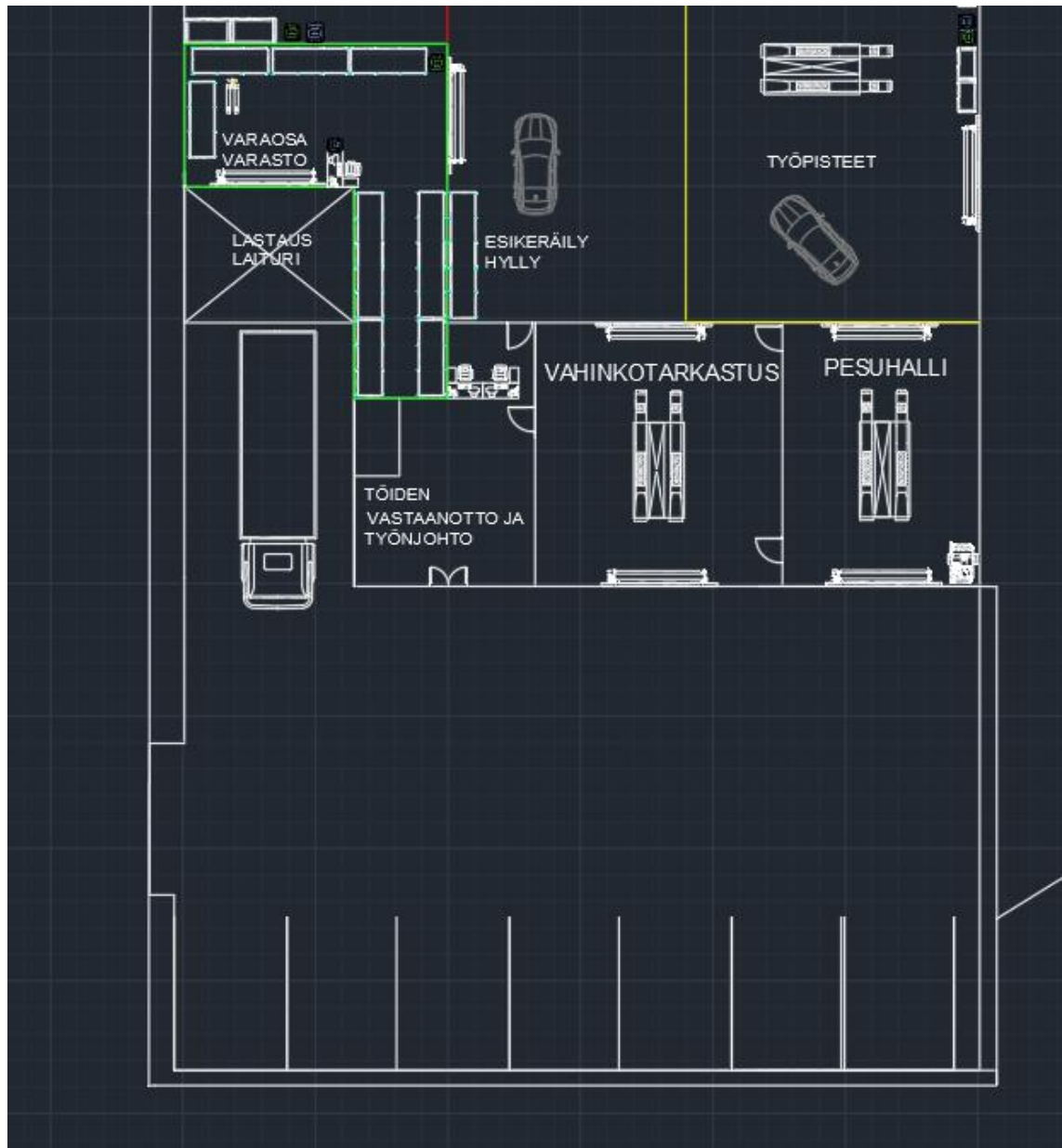


KUVA 7. Ensimmäinen layout suunnitelma kokonaisena

Kuvasta 8 huomataan, että erottamalla vahinkotarkastustilan ja pesuhallin korjaamossa menetetään tuottavaa tilaa noin nosturin verran. Toisaalta lisäämällä vahinkotarkastukselle oman tilansa vahinkotarkastus saadaan tehtyä varmemmin, jolloin korjattavat vahingot ovat tiedossa paremmin täten vähentäen korjaukseen tarvittua aikaa, koska välttyään ”yllätyksiltä” korjauksen aikana. Pesuhalli ja vahingontarkastus on sijoitettu siten, että ajoneuvot ajetaan näiden pisteiden läpi sisään, joten tarvittaessa ajoneuvo on helppo pestä pesuhallin läpi ajettaessa.

Varaosavarastosta on tehty suuri ja välit hyllyjen välillä on suuret, jotta niihin saadaan helposti varastoitua vauriokorjaukseen tarvittavia tavaroita. Varaosavarastoon on myös suunniteltu nosto-ovi, että suuremmat varaosat saadaan helposti kuljetettua korjaamon puolelle. Esikeräilypisteenä toimii hylly, josta töihin tarvittavat esikeräilyt varaosat saadaan helposti noudettua. Hyllyn edessä on myös runsaasti tilaa, johon voidaan tuoda suurempia varaosia tai tuoda esitetyt rullakkoja, jotka sisältävät töihin tarvittavat varaosat.

Töiden vastaanotto-tila on jäänyt pienemmäksi, mutta tärkeimmät toiminnot saadaan suoritettua. Asiakkaiden pysäköintipaikat ovat myös vähäiset, mutta tarkoitus olisi ottaa ajoneuvo sisälle ja työnalle mahdollisimman nopeasti sen jälkeen, kun asiakas on tuonut sen. Jos auto on ajokyvytön, se siirrettäisiin häkkiin odottamaan varaosia tai muuta mahdollista toimenpidettä.



KUVA 8. Varaosavarasto, Töiden vastaanotto, vahinkotarkastus ja pesuhalli kuvattuna lähempää ensimmäisessä layoutissa.

Kuvasta 9 nähdään, että korjaamoon on sijoitettu mahdollisimman paljon nostimia siten, että niihin kuitenkin saadaan auto ajettua ilman suurempaa edestakaisin ajoa. Pesuhallista poistuessa saattaa pidemmällä ajoneuvoilla olla vaikeuksia taittaessa hallin keskiosaan.

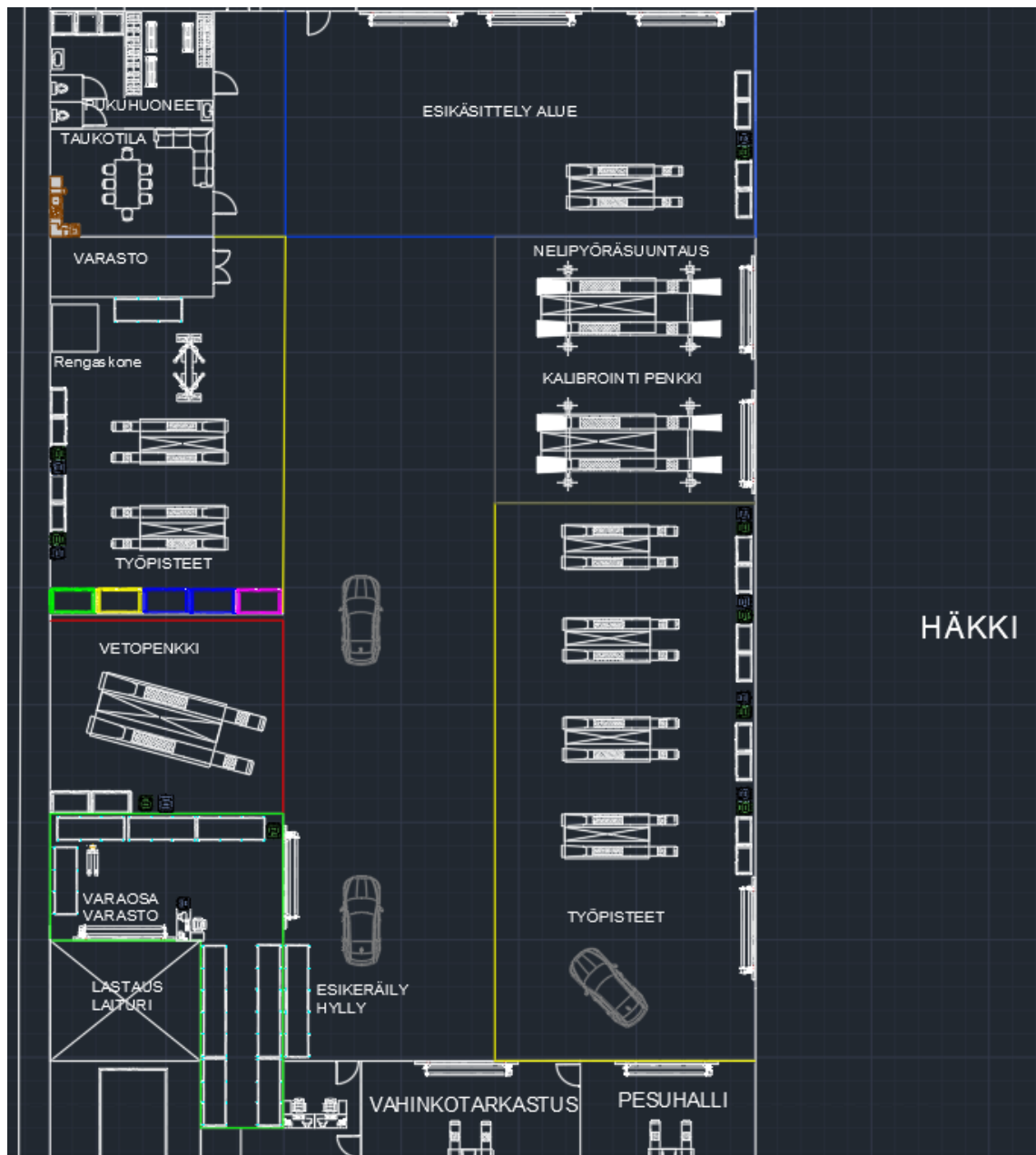
Oikealla puolella sijaitsevat työpisteet ovat pääosin tarkoitettu normaaleihin vauriokorjauksiin, sillä tarkoitus olisi sijoittaa kaikki vauriokorjaukseen tarvittavat suuremmat koneet vasemmalla puolella olevien työpisteiden yläpuolelle varastoon. Täältä varastosta tarvittavat suuremmat laitteet päästään hakemaan. Ne voidaan

hakea myös oikeanpuolimmaisille työpisteille, mutta tämä kuluttaa enemmän aikaa. Oikealla puolella on myös jokaisella työpisteellä perinteinen saksinosturi, joka sopii todella hyvin normaaleihin vauriokorjauksiin. Korjauksissa, joissa tarvitaan nelipilarinosturia, voidaan hyödyntää nelipyöräsuuntaus nosturia tai kalibrointi penkin nosturia.

Vasemmalle puolelle sijoitetuilla työpisteillä on helpompi tehdä vaativampia korjauksia, sillä kaikki työkalut ja vetopenkki on lähellä. Työpisteiden alapuolella myös sijaitsee värikoodeilla merkatut kaapit, joista löytyvät kaikki vauriokorjaukseen tarvittavat pientarvikkeet.

Vasemmalla puolella olevien työpisteiden lähellä on myös rengaskone ja tämän lähelle on sijoitettu 2-pilari nosturi, jotta renkaat saadaan vaihdettua lähellä rengaskonetta. Rengaskoneen viereen on myös sijoitettu hylly, jossa pystytään säilyttämään vauriokorjaukseen tulevien ajoneuvojen renkaita ja vanteita merkittävinä.

Nelipyöräsuuntaus ja kalibrointi penkit on sijoitettu siten, että niistä voidaan ajaa auto suoraan ulos helposti esimerkiksi mahdollista koeajoa varten. Näitä uloskäyntejä voidaan hyödyntää myös silloin, kun nämä pisteet eivät ole käytössä.



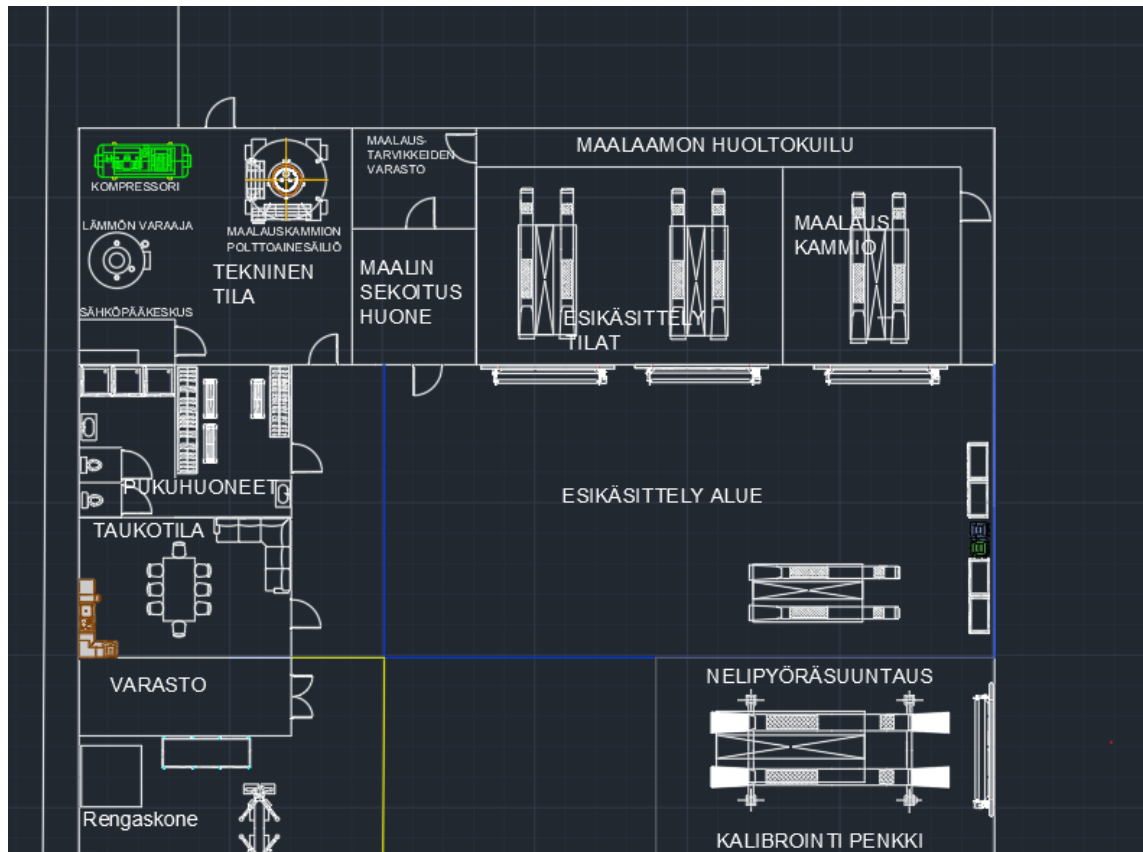
KUVA 9. Työpisteet, Vetopenkki, Nelipyöräsuuntaus ja kalibrointipenkki kuvattuna lähempää ensimmäisessä layoutissa.

Maalaamo ja esikäsittelytilat on sijoitettu korjaamon takaosaan, jolloin voidaan purkamisen jälkeen maalattavat osat viedä maalaamoon ja tarvittaessa puretut autot voidaan ajaa ulos korjaamosta odottamaan kasausta (kuva 10). Maalaamon ja esikäsittely tilojen etupuolella on myös esikäsittely alue, jossa maalarit voivat tehdä esikäsittelyä esikäsittelytilojen lisäksi. Tälle alueelle on myös sijoitettu nosturi, jos esikäsittely sitä tarvitsee. Esikäsittelyalueelle olisi myös tarkoitus sijoittaa maalaustelineet.

Maalinsekoitushuone on sijoitettuna maalausammion lähelle ja tämän takana on maalaustarvikkeiden varasto. Maalaustarvikkeiden varastosta on pääsy maalausammion takana olevaan huoltokuiluun maalausammion mahdollisia huoltotöitä varten. Maalinsekoitushuoneen sijoitus suoraan maalausammion viereen olisi tuottavuuden kannalta parempi ratkaisu, mutta turvallisuuden kannalta se on parempi sijoittaa hieman kauemmaksi maalaamosta, sillä maalaamon lämpötila nousee jopa 60 asteiseksi jossain tapauksissa.

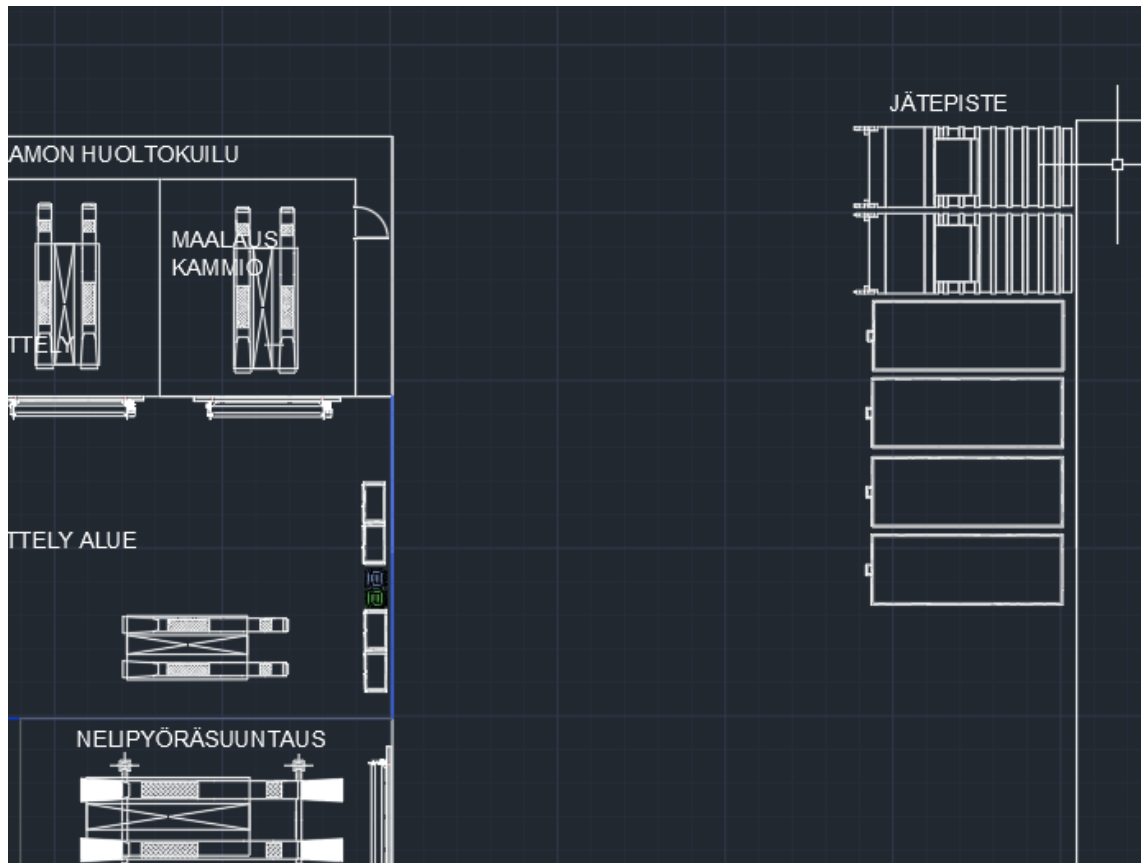
Korjaamon vasemmassa takakulmassa on tekninen tila, josta löytyvät korjaamon ”käyttöelimet”, kuten kompressori, maalausammion polttoainesäiliö, ilmastointi kone, sähköpääkeskus ja lämmöntuotto korjaamolle. Tekniseen tilaan on helppo pääsy korjaamosta ja korjaamon ulkopuolelta tarvittaessa esimerkiksi maalausammion polttoaineen täyttöä varten polttoainekuljettaja pääsee takakautta sen täyttämään eikä tarvitse vetää polttoaineentäyttöletkua korjaamon kautta.

Pukuhuoneet ja taukotila löytyvät myös korjaamon perältä. Taukotilasta pääsee helposti takaisin työalueelle riippumatta siitä, oletko maalari vai peltiseppä. Myös työnjohtajien on tauolle mentäessä käveltävä korjaamon läpi ja tällöin näkevät pakosti itse töiden suoriutumisen.



KUVA 10. Maalaamon tilat, Tekninen tila, esikäsitteily alue, pukuhuone ja taukotila ensimmäisessä layoutissa.

Taninkatu 12 toimipisteen jätepistettä hyödynnettäisiin vauriokorjaamon jätteiden kanssa vähentäen jäteastioiden määrää (kuva 11). Jäteastioiden tyhjennys taajuus todennäköisesti olisi paljon tiheämpi kuin nyt, mutta häkin tilaa säästettäisiin paljon. Jätteiden vieminen pisteelle on hieman haastavampaa ja aikaa kuluttavaa, koska ne sijaitsevat kaukana vauriokorjaamosta.

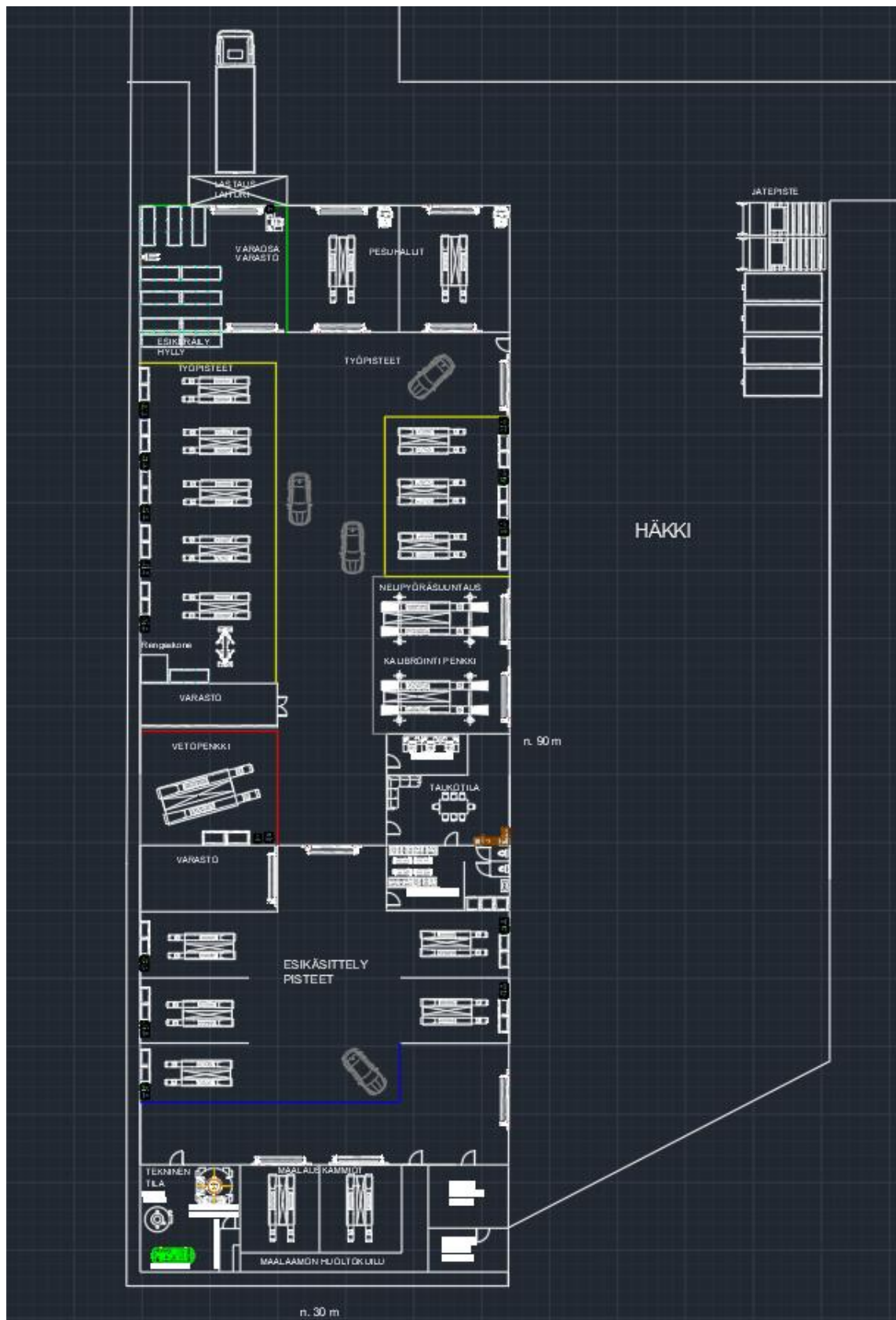


KUVA 11. Jätepiiste ensimmäisessä layoutissa

### 6.3 Layout 2

Toisessa layoutissa kiinnitettiin enemmän huomiota vauriokorjaamon tehokkuuden lisäämiseen. Vauriokorjaamosta puuttuu vahingontarkastukselle tarkoitettu varsinainen piste ja töidenvastaanotto. Nämä ovat tässä layoutissa suunniteltu siten, että töiden vastaanotto, sekä vahingontarkastus olisi Taninkatu 12 Toimipisteessä. Tämän rakennuksen koko on noin 90 m pitkä ja 30 m leveä (kuva 12).

Toisessa layoutissa on paljon enemmän työpisteitä verrattuna ensimmäiseen ja maalaamo on erotettu kokonaan peltipuolesta seinällä ja nosto-ovella. Varsinaista asiakaspysäköintiä ei löydy, sillä ne on suunniteltu Taninkatu 12 toimipisteeseen (kuva 12).

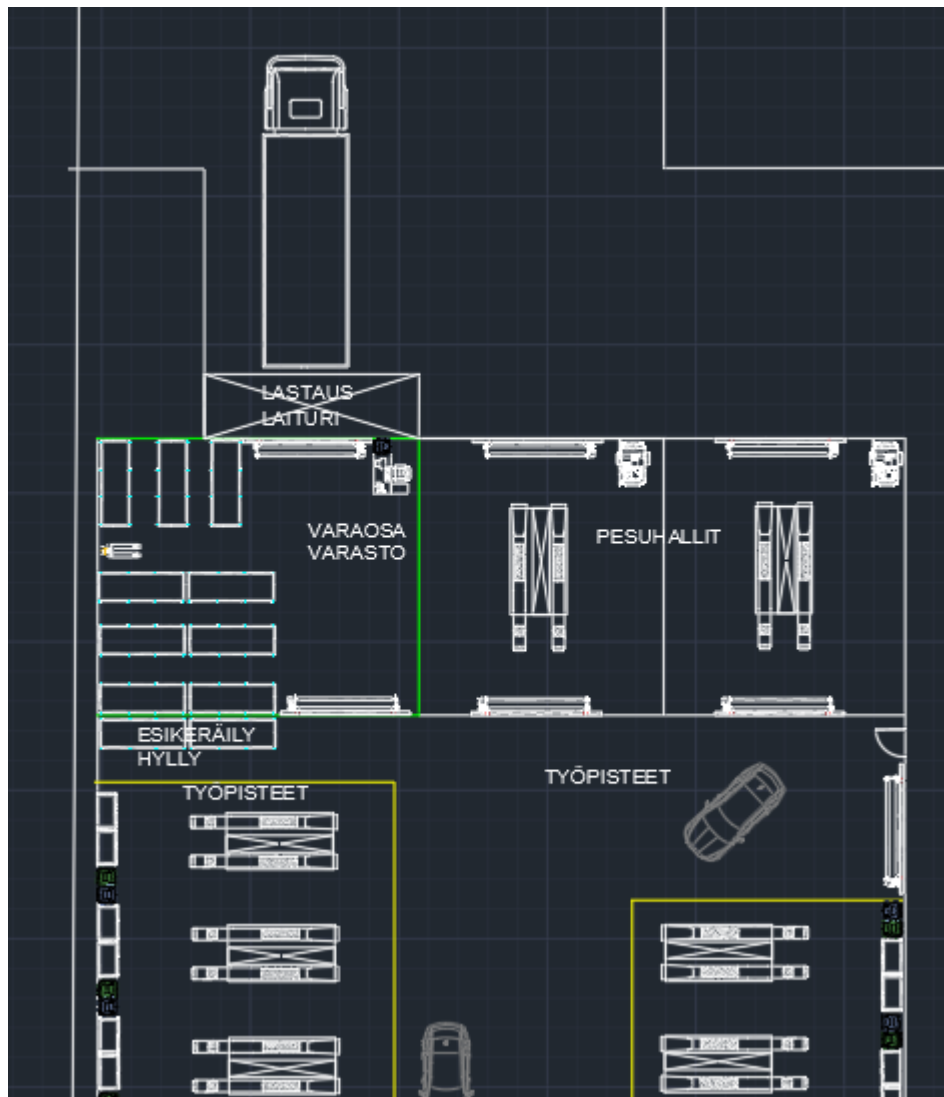


KUVA 12. Toinen layout suunnitelma kokonaisena

Varaosavarasto, pesuhallit ja esikeräilyhyllyt ovat sijoitettuna korjaamon ”alkupäähän” (kuva 13). Tässä layoutissa korjaamoon korjattavat ajoneuvot tulevat

rakennuksen yläosasta korjaukseen. Varaosavarasto sijaitsee yläkulmassa, josta on helppo viedä varaosat esikeräilyhyllyille. Esikeräilyhyllyt ovat tulevien autojen ”reitillä”, joten pienemmät varaosat saadaan laitettua auton kyytiin jo sisään ajaessa vähentäen asentajan edestakaisin liikkeitä.

Kahdella erillisellä pesuhallilla saadaan tehostettua vauriokorjaukseen saapuvien ajoneuvojen sisäänajo tahtia. Pesuhalleissa on erilliset painepesurit, jotta molemmissa halleissa voitaisiin pestä samaan aikaan.

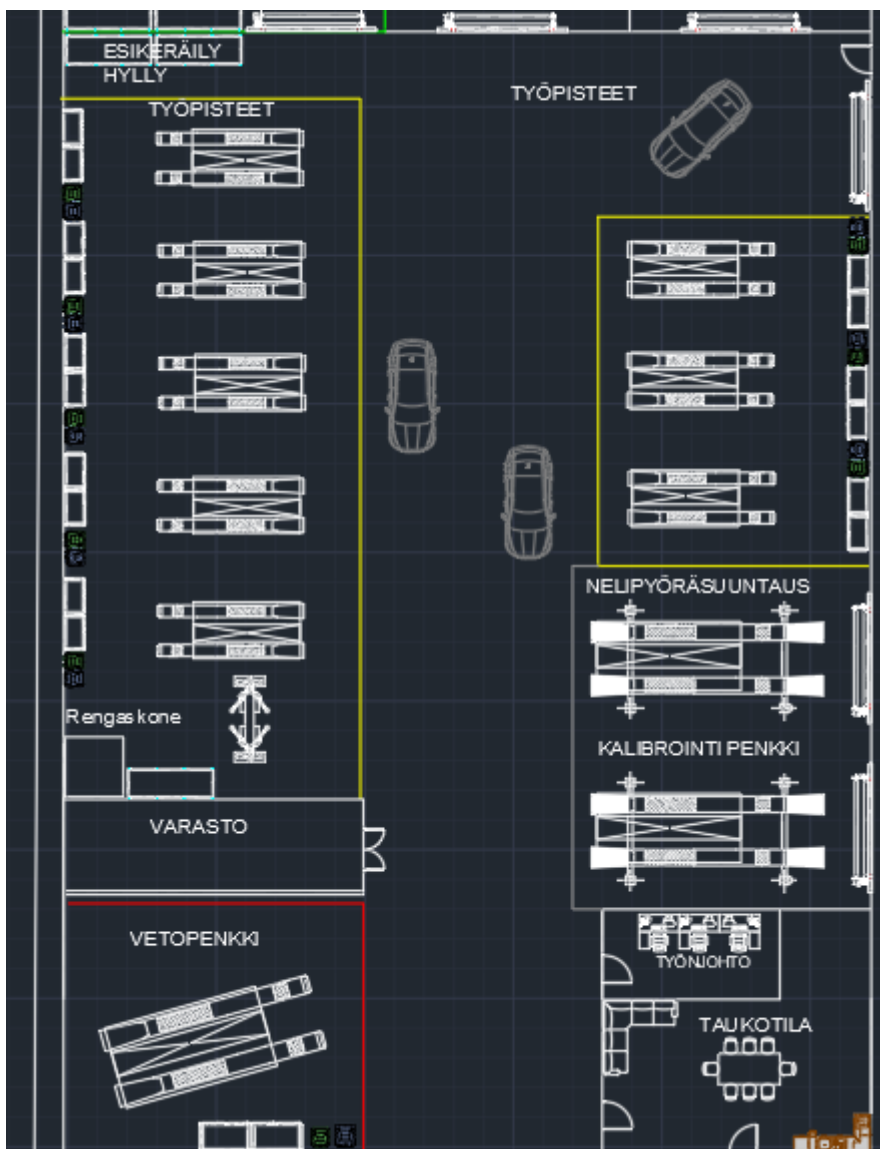


KUVA 13. Varaosavarasto, pesuhallit ja esikeräilyhyllyt toisessa layoutissa.

Työpisteet on sijoitettu siten, että niihin on helppo ajaa. Keskellä sijaitsevalla ajo-  
linjalla on runsaasti tilaa kääntää auto työpisteille (kuva 14). Hallissa on myös  
rengaskone ja 2-pilarinosturi, jossa voidaan tarvittaessa tehdä rengastöitä. Työ-

pisteille on oma varasto, johon sijoitetaan peltipuolella tarvittavat suuremmat korjauslaitteet ja -välineet, sekä pientarvikekaapit. Jokaisella nostimella voidaan tehdä suurempia töitä, sillä varastosta haettavat välineet ovat lähes saman matkan päässä. Suuremmissa korjauksissa voidaan hyödyntää nelipilarinostureita, kuten ensimmäisessä layoutissa.

Vetopenkki on eristetty muusta korjaamosta seinällä ja avoimelle puolelle vedon aikana levitetään sermit, jotta vältetään vahingoilta (kuva 14). Vetopenkki on sijoitettu siten, että siihen on helppo ajaa ylhäältä päin. Suurempien laitteiden varasto on myös sijoitettu kätevästi vetopenkin lähelle, sillä yleensä korjaukset, missä vetopenkki tarvitaan vaativat suurempia laitteita.



KUVA 14. Työpisteet, nelipyöräsuuntaus, kalibrointi penkki ja vetopenkki toisessa layoutissa.

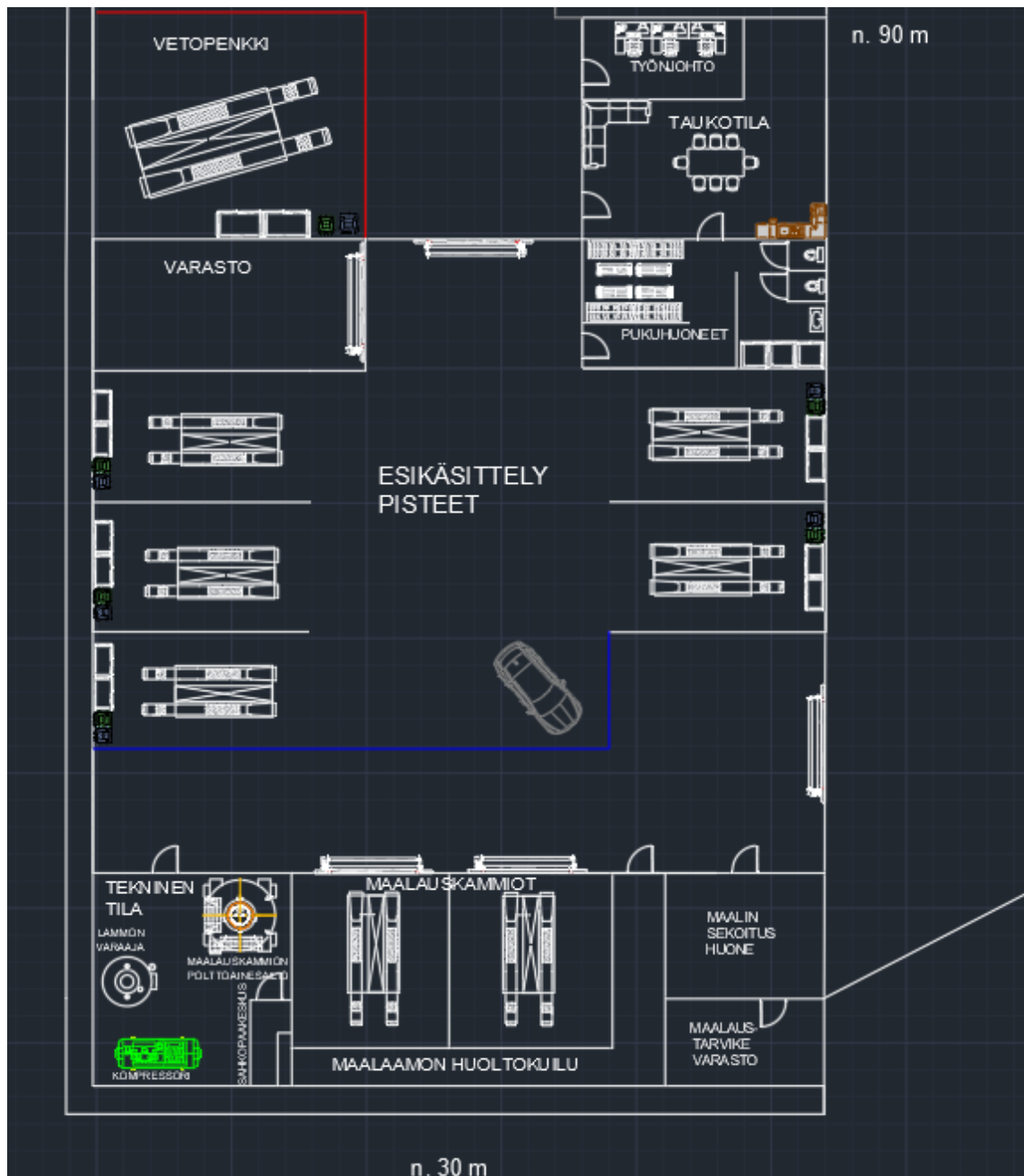
Työnjohto on sijoitettuna peltipuolen ja maalaamopuolen keskelle siten, että ikkunat olisivat peltipuolelle, joista pystyy helposti seuraamaan kasauksen valmistumista (kuva 15). Tarvittaessa työnjohtajalla ei myöskään ole pitkä matka maalaamon puolelle tarkistamaan maalauksen tilannetta.

Taukotilat ja pukuhuoneet sijaitsevat myös rakennuksen keskikohdassa helpottaen asentajien ja maalarien kulkua pukuhuoneisiin. Pukuhuoneet ovat kuitenkin enemmän sijoitettuna maalaamon puolelle, sillä maalarit joutuvat usein vaihtamaan työasua (kuva 15).

Maalaamopuolen vasemmassa ylänurkassa sijaitsee varasto, josta saadaan maalaustelineet, esikäsittelytelineet ja mahdolliset koneet, joita esikäsittelyyn tarvitsee. Varastosta on helppo hakea esikäsittelypisteille tarvittavat telineet ja laitteet jo ennen maalaamoon menemistä. Peltisevät voivat myös hakea maalaamon puolelta maalaustelineitä ja tuoda maalattavat osat valmiiksi telineisiin ripustettuna maalaamon puolelle.

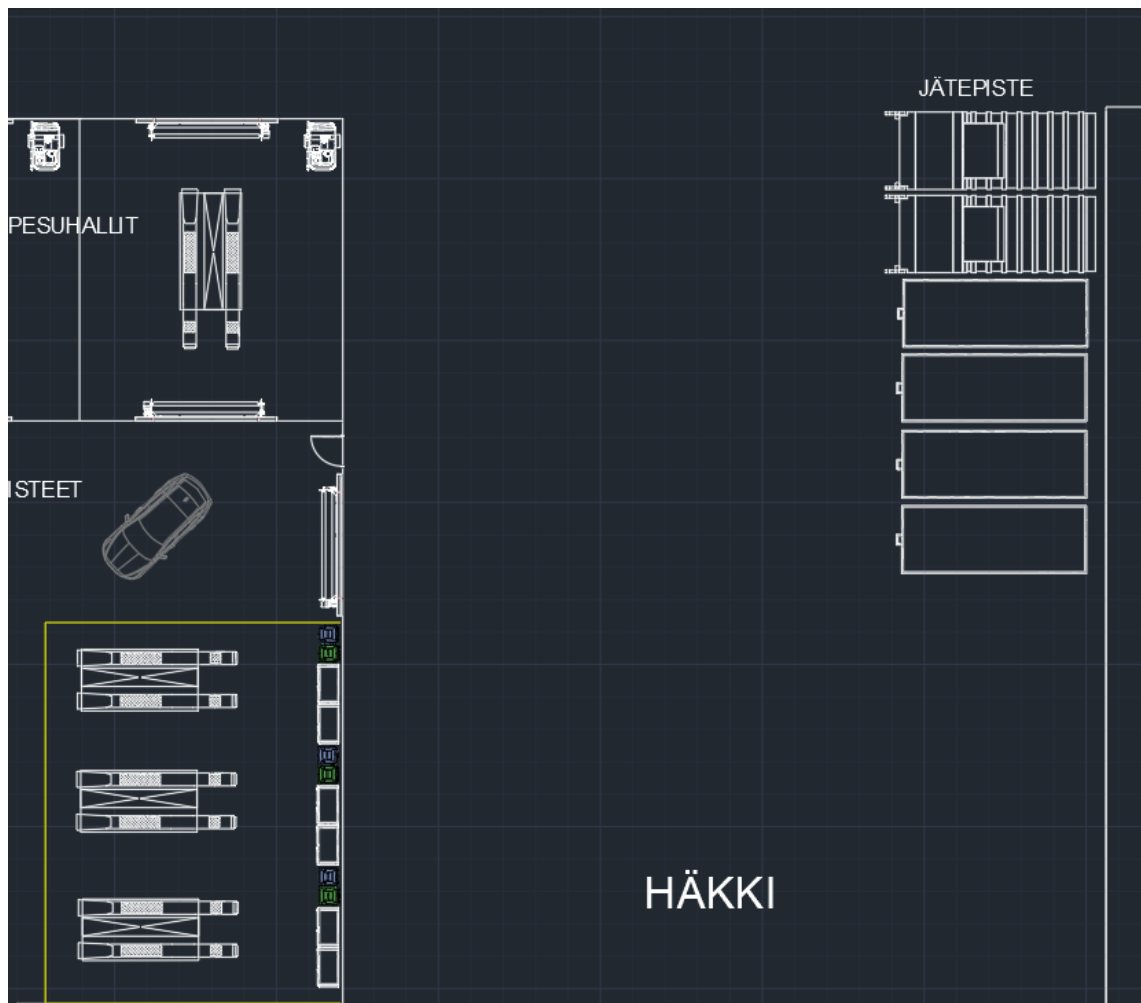
Peltipuolen ja maalaamot erottaminen seinällä tehostaa molempien puolien toimintaa, sillä maalaamon puolella maalarit voivat tehdä esikäsittely töitä koko ajan suojarusteet päällä omilla pisteillään häiritsemättä peltipuolen työntekoa. Puolien erottaminen on myös paljon turvallisempaa, sillä esikäsittelystä tuleva pöly ei ole terveellistä hengittää ja aiheuttaa tulipalovaaran. Tässä layoutissa maalaamossa on kaksi maalausammiota, joka tehostaa maalauspuolen toimintaa suuresti. Esikäsittelypisteitä saadaan suunniteltua runsaasti enemmän erottamalla peltipuoli ja maalaamo.

Maalinsekoitushuone ja maalaustarvikevarasto ovat maalausammion vieressä, kuitenkin siten, että maalaamonhuoltokuilu erottaa ne turvallisuuden edistämiseksi. Nosto-ovi on myös sijoitettu siten, että maalaustarvikkeet saadaan helposti toimitettua maalaustarvikevarastoon. Tekninen tila on sijoitettuna maalausammion viereen, kuten ensimmäisessä layoutissa.



KUVA 15. Esikäsitteily pisteet, työnjohto, taukotila, pukuhuoneet, tekninen tila ja maalaamo toisessa layoutissa.

Jätepiste on sijoitettu samoin kuten ensimmäisessä layoutissa, mutta kulkeminen jätepisteelle on huomattavasti helpompaa kuin ensimmäisessä layoutissa (kuva 16). Kulkua ehostaa nosto-ovi, joka on sijoitettu suoraan jätepistettä vastapäätä, josta on helppo kulku.



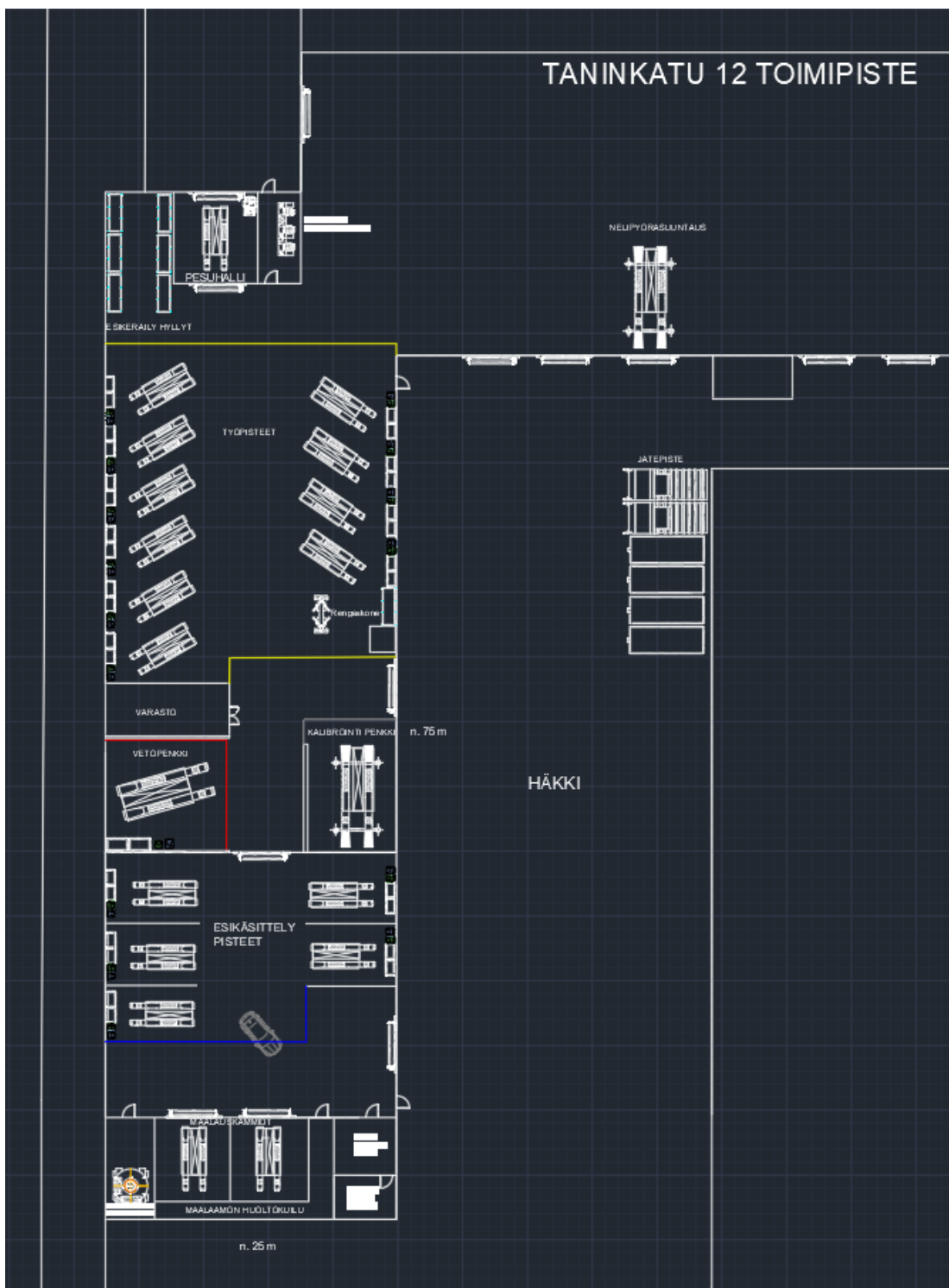
KUVA 16. Jätepiste toisessa layoutissa.

#### 6.4 Layout 3

Kolmannessa layoutissa tarkoituksena on tehdä Taninkatu 12 toimipisteeseen laajennus ja tämä laajennus olisi uusi vaurikorjaamo. Toimipiste on suunniteltu modulaarisesti ja se on helposti laajennettavissa. Korjaamo on laajennettu jo kerran aikaisemmin, kun Jaguar ja Land Rover merkit saapuivat Autocenterille vuonna 2017. Tämän rakennuksen lisäosan koko on noin 75 m pitkä ja 25 m leveä (kuva 17).

Kolmannessa layoutissa on vähemmän sisäpinta-alaa kuin kahdessa aikaisemmassa, mutta silti työpisteitä on lähes saman verran (kuva 17). Tämä johtuu siitä, kun rakennus tehdään nykyisen toimipisteen yhteyteen, voidaan käyttää hyväksi nykyisen toimipisteen tiloja, kuten mekaanikkojen pukuhuonetta, taukotilaa, teknistä tilaa ja nelipyöräsuuntaus penkkiä.

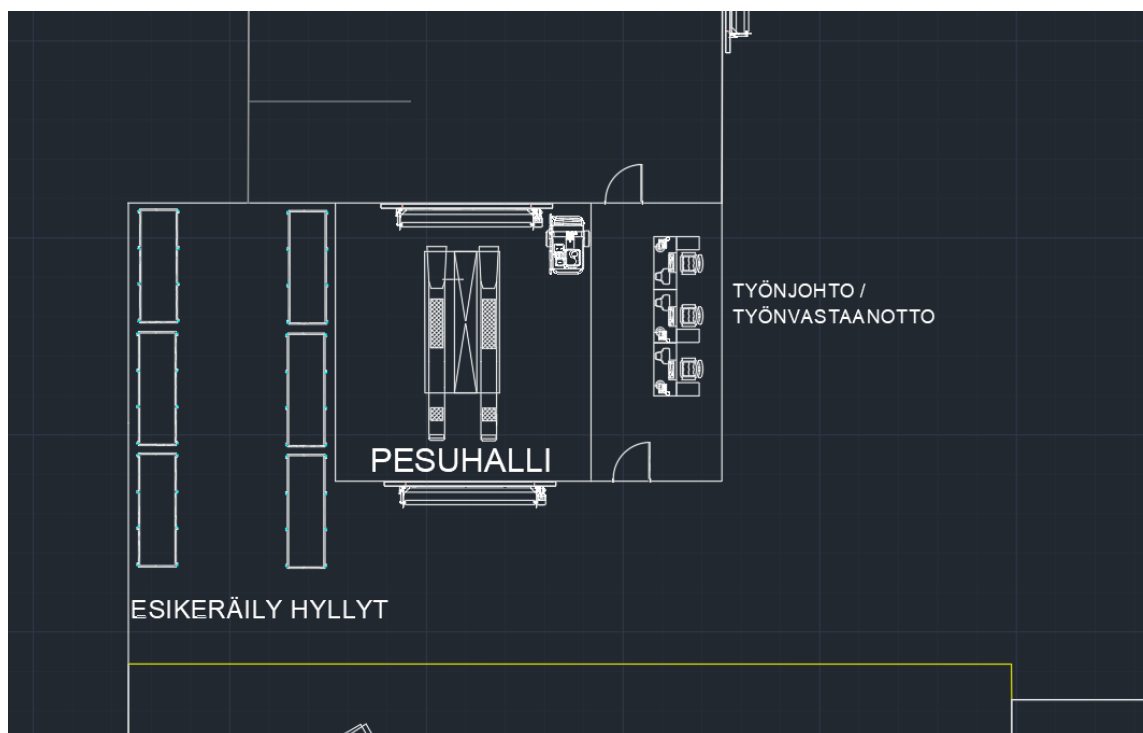
Häkin kokoa saadaan myös suurennettua, kun rakennusta ei tarvitse vetää niin pitkäksi kuin aikaisemmissa layouteissa. Nykyisen toimipisteen ajoneuvokulku kuitenkin hieman kärsii tästä, koska rakennusta ei pysty ajamaan ”suljetulla” alueella ympäri. Myös autojen hinaaminen helpottuu suoraan häkkiin, koska häkkiin tehdään portti, josta auton saa hinattua helposti paikkaan, johon auto jää odottamaan korjaustoimenpiteitä.



KUVA 17. Kolmas layout suunnitelma kokonaisena.

Työnjohto ja -vastaanotto on toteutettu korjaamohallin alkupäähän ja tässä layoutissa asiakaspysäköintinä hyödynnetään Taninkatu 12 toimipisteen pysäköinti ruutuja. Pesuhalli on sijoitettu työnjohdon ja -vastaanoton lähietäisyyteen ja mahdollinen vauriotarkastus voidaan suorittaa pesuhallin sisällä sijaitsevalla nostimella, jos auto tarvitsee nostaa (kuva 18). Työnjohto pääsee helposti näkemään peltipuolella työn edistymisen, mutta maalaamoon on pidempi matka, kuin aikaisemmissa layouteissa.

Esikeräilyhyllyt ovat sijoitettuna myös korjaamohallin alkupäähän, josta voidaan pienemmät varaosat napata auton kyytiin sisään ajaessa. Itsessään varaosavaraosta ei ole tässä layoutissa, koska tarkoitus on hyödyntää Taninkatu 12 toimipisteessä olevaa varaosa varastoa ja siirtää vauriokorjaukseen tarvittavat tavarat mahdollisimman nopeasti esikeräily hyllyille. Esikeräilyhyllysten tila on suunniteltu suureksi, jotta nykyinen varaosa varasto ei täytyisi vauriokorjaukseen tarvittavista suurista varaosista.

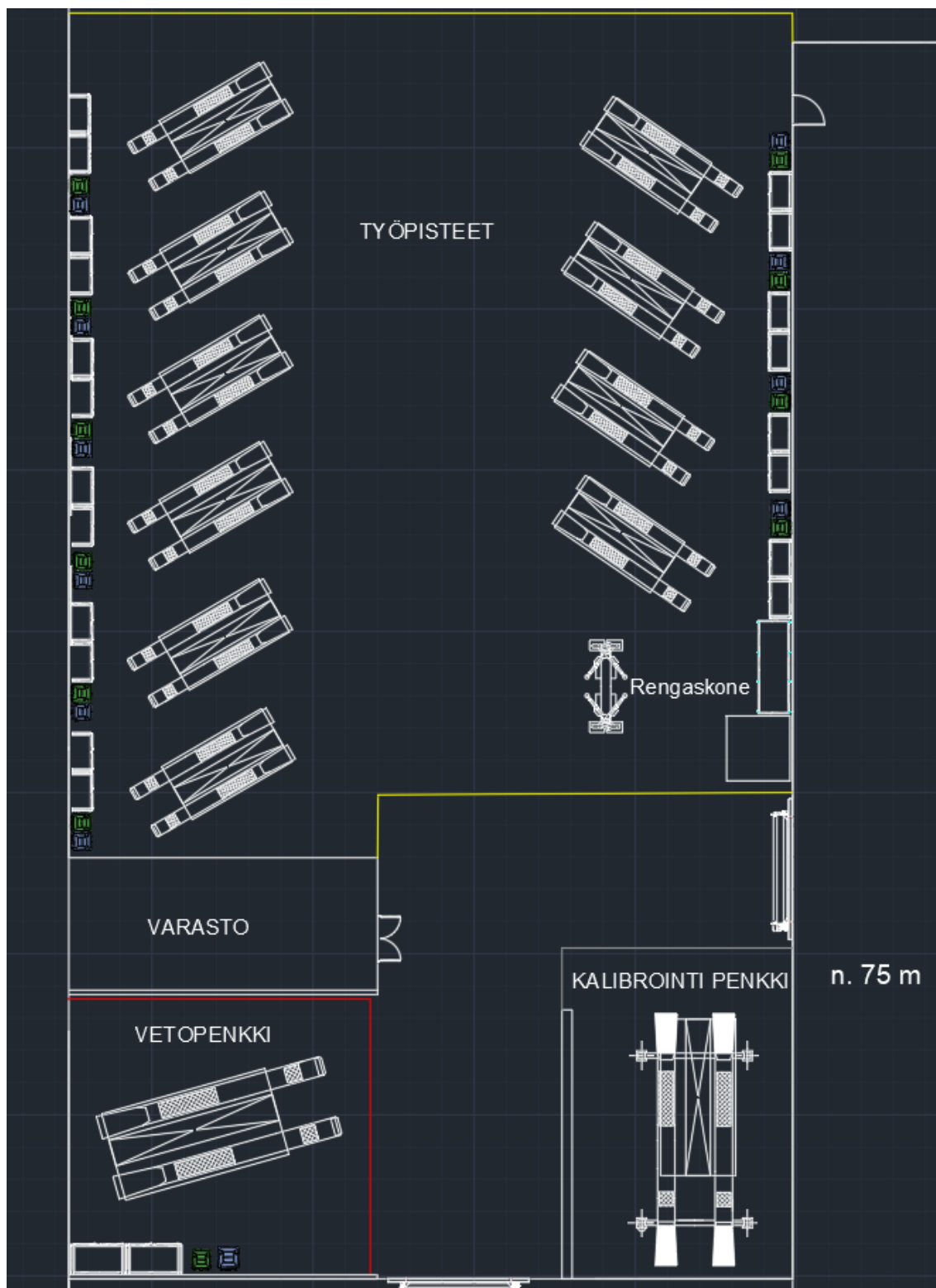


KUVA 18. Työnjohto, työnvastaanotto, pesuhalli ja esikeräilyhyllyt kolmannessa layoutissa.

Työpisteillä olevat nosturit on sijoitettu pieneen kulmaan, jotta saadaan nostureita mahdutettua enemmän hieman kapeampaan korjaamohalliin (kuva 19). Myös

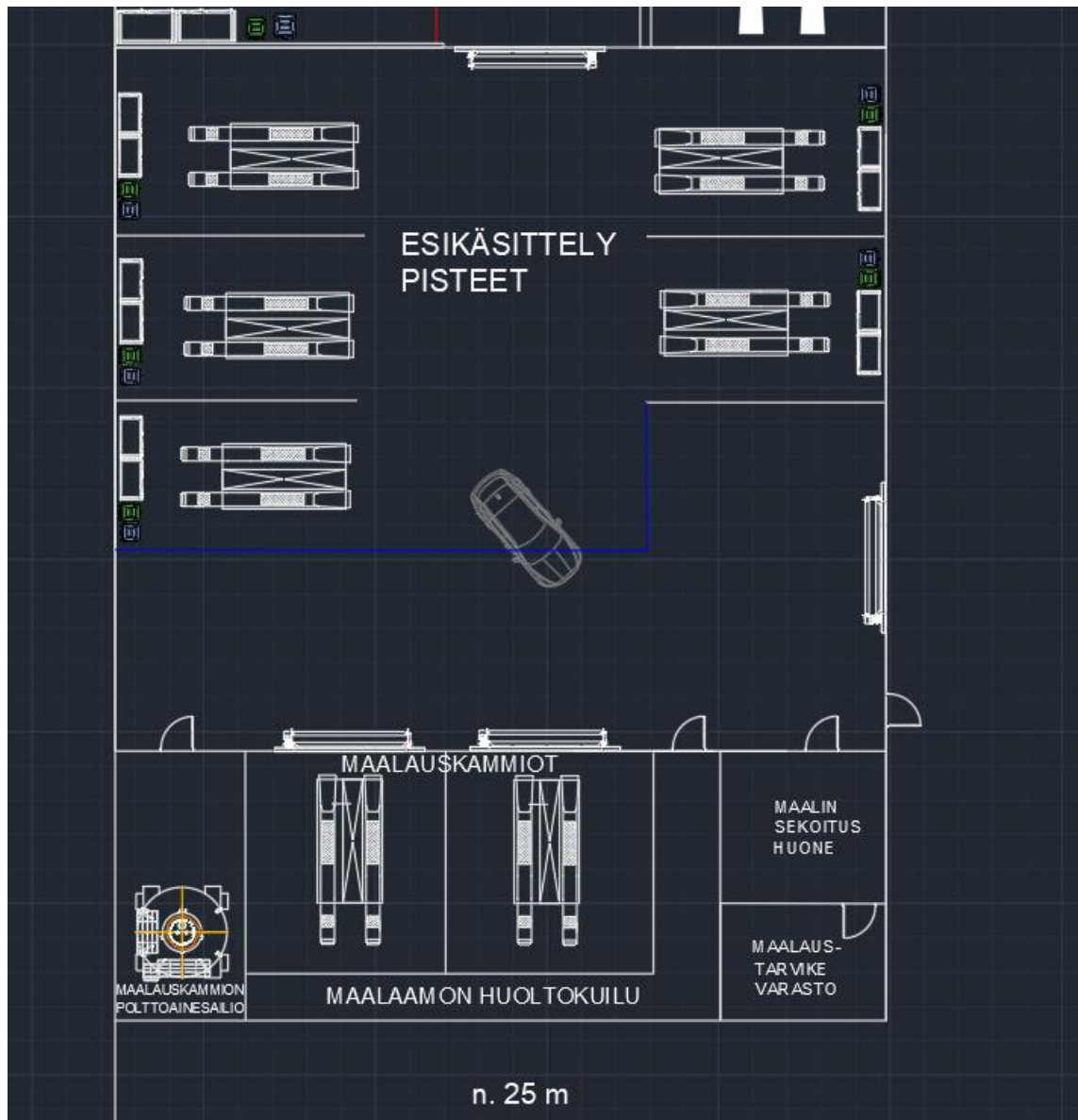
tässä layoutissa on rengaskone suunniteltu vauriokorjaamon tiloihin, vaikka it-sessään alkuperäisestä toimipisteestä sellainen jo löytyykin. Rengaskoneen sijoittamisella vauriokorjaamon omiin tiloihin saadaan vähennettyä ruuhkaa nykyisen toimipisteen rengaskoneelta suuresti ja tarvittaessa tätä rengaskonetta pystytään rengassesongin aikana hyödyntämään autohuollon puolella.

Kolmannessa layoutissa on suunniteltu laite- ja pientarvikevarasto, vetopenkki ja kalibrointi penkki samalla tavalla kuin toisessa layoutissa, sillä rakennus on muuten samanlainen näiltä osin kuin toinen layout. Tilaa on hieman vähemmän, mutta silti autolla pääsee helposti kulkemaan vetopenkille ja kalibrointipisteelle.



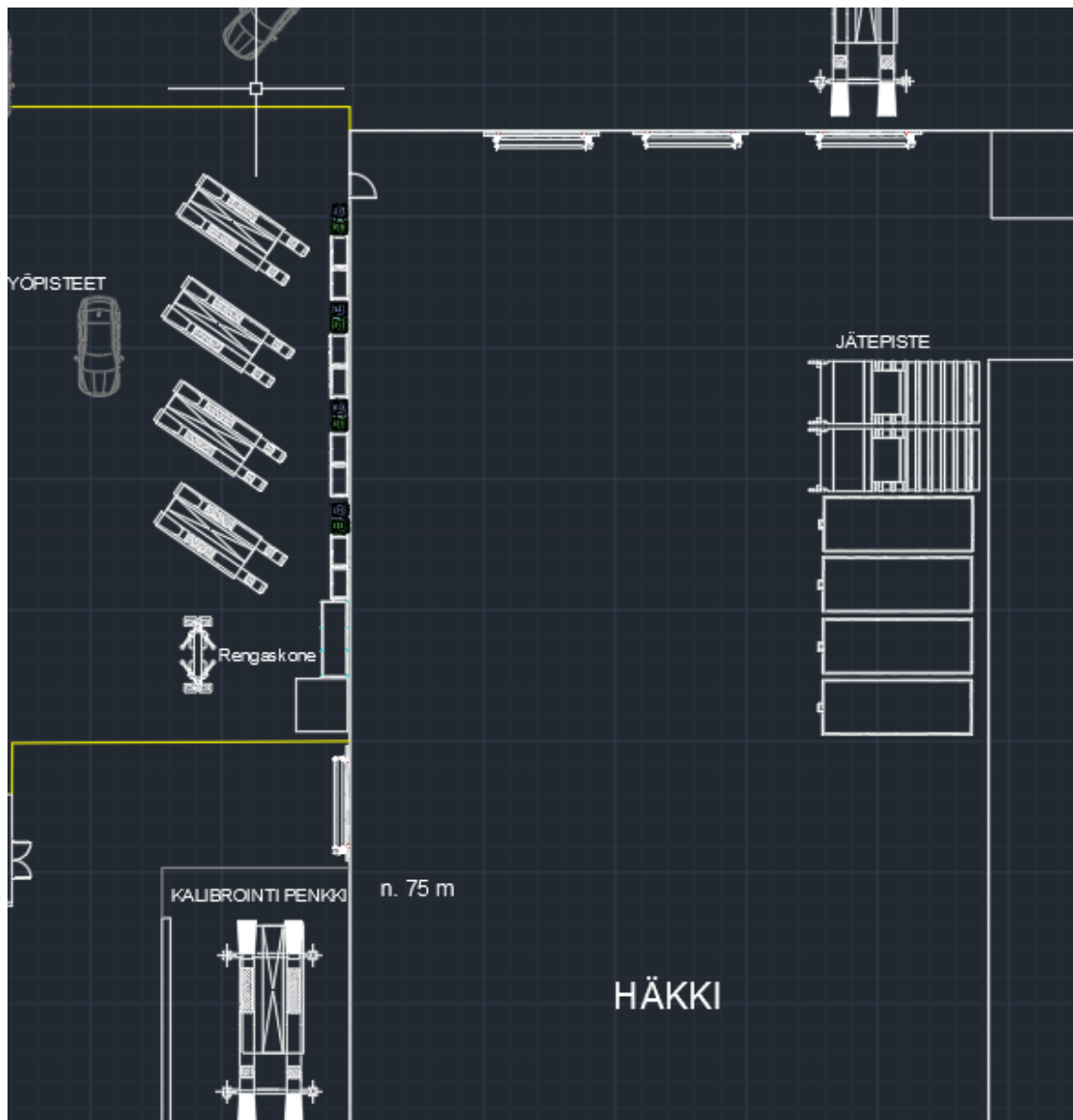
KUVA 19. Työpisteet, vetopenkki ja kalibrointipenkki kolmannessa layoutissa.

Myös tässä layoutissa maalaamo on eristetty muusta korjaamosta seinällä ja täten maalarit pystyvät työskentelemään maalaustarvikkeet päällä jatkuvasti, kuten toisessa layoutissa. Maalaamossa on myös kaksi maalausammioita, sekä maalausammion polttoainesäiliö on sijoitettuna maalausammion viereen (kuva 20).



KUVA 20 Esikäsitteleväpisteet ja maalauskaammiot kolmannessa layoutissa.

Jätepiste on sijoitettu samalle paikalle kuin aikaisemmissa layouteissa. Matka jätepisteelle on hieman pidempi kuin toisessa layoutissa, mutta silti paljon lyhyempi kuin ensimmäisessä layoutissa (kuva 21).



KUVA 21. Jätepiste kolmannessa layoutissa.

## 7 LAYOUTTIEN VERTAILU

Tässä kappaleessa vertaillaan layouttien eri ominaisuuksia käyttäen EXCEL taulukoita. Taulukot on jaoteltu kolmeen eri osa-alueeseen: tuottavuus, turvallisuus ja käytännöllisyys. Taulukkoihin on kirjattu korjaamon eri ominaisuuksia ja tämän jälkeen ominaisuuden toteutuminen on kirjattu numerolla 1-5 taulukon kunkin ominaisuuden kohdalle. Lopuksi kaikki taulukoista saadut pisteet lasketaan yhteen ja saadaan pisteittäin paras layout valittua.

Tuottavuustaulukossa kiinnetään huomioita vauriokorjaamon tuottavuuteen vaikuttaviin ominaisuuksiin. Taulukosta näemme, että todennäköisesti layout 2 ja 3 olisivat tuottavampia kuin layout 1. Tämä on helposti perusteltavissa siten, että näissä layouteissa on enemmän työpisteitä peltisepillä ja maalareilla, sekä maalauskammiota on kaksi. Toisaalta layout 1 maalaamo on lähimpänä peltiseppien työpisteitä, joka edistää tiimi työskentelyä, koska molemmat näkevät silloin missä työtilanteessa kukin on.

Varaosavaraston sijainti on myös parhain ensimmäisessä layoutissa, koska se on lähimpänä kaikkia työpisteitä. Toisin kuin esimerkiksi layout 3, jossa varaosa varastoa ei ole käytännössä ollenkaan. Tilatehokkuudet ovat korjaamoiden välillä lähes samat, mutta layout 3 on tehokkain, koska vaikka korjaamon koko on pienin se sisältää silti eniten työpisteitä.

TAULUKKO 1. Tuottavuustaulukko

<b>TUOTTAVUUS</b>			
<b>Ominaisuus / layout</b>	<b>Layout 1</b>	<b>Layout 2</b>	<b>Layout 3</b>
Peltiseoppien työpisteiden määrä	2	3	4
Esikäsittely työpisteiden määrä	3	5	5
Maalausammioiden määrä	2	5	5
Maalaamon etäisyys koripuolesta	4	3	3
Työn läpimenoaika (arvio)	2	4	4
Varaosien sijainti	4	3	2
Tilatehokkuus (m <sup>2</sup> / auto) (arvio)	3	3	4
Yhteensä	20	26	27

Turvallisuus taulukossa kiinnitetään huomioita vauriokorjaamon turvallisuuteen vaikuttaviin ominaisuuksiin. Layout 2 olisi näiden tulosten perusteella turvallisin, joka on ymmärrettävissä, koska korjaamo on suurin, joten siellä mahdollisuudet esimerkiksi ajoneuvon alle jäämiselle ovat pienemmät kuin muissa korjaamoissa. Korjaamon suurus tuo myös ergonomialle ja työympäristölle enemmän pisteitä.

Layout 3 on vähiten turvallinen, koska siellä todennäköisesti ajoneuvoliikenne hallin sisällä on suurin ja huoltorakennus on myös tähän yhteydessä, mikä lisää henkilöstön liikkeitä hallin sisällä. Toisaalta Layout 1 sisäilmanlaatu on huonoin, koska maalaamo ei ole eroteltu seinällä, kuten muissa layouteissa, mikä lisää pölyn määrää korjaamossa.

TAULUKKO 2. Turvallisuustaulukko

<b>TURVALLISUUS</b>			
<b>Ominaisuus / layout</b>	<b>Layout 1</b>	<b>Layout 2</b>	<b>Layout 3</b>
Auton siirto tarve	5	4	3
Ergonomia ja työympäristö	3	4	2
Logistiikka (materiaali virrat)	4	5	4
Työturvallisuus	3	4	3
Sisäilman laatu ja ilmanvaihto	2	4	3
Yhteensä	17	21	15

Käytännöllisyystaulukossa kiinnitetään huomioita ominaisuuksiin, jotka tekevät korjaamosta käytännöllisen. Taulukossa kiinnitetään huomiota myös rakennuskustannukseen ja mahdolliseen laajentamiseen. Huonoiten näissä ominaisuuksissa pärjää layout 2, joka on ymmärrettävää, sillä asiakkaiden vastaanottoa ei itse rakennuksessa ole ja rakennus on niin suuri, että korjauskustannukset ovat todennäköisesti suuret ja rakennusta ei voi kokonsa takia laajentaa enempää.

Layoutit 1 ja 3 pärjäävät pisteissä tasavertaisesti, mutta ensimmäisessä layoutissa asiakastyytyvyisyys on varmasti paljon suurempi kuin kolmannessa, sillä asiakkaille löytyy samasta rakennuksesta odotustila. Toisaalta layout 3 hyödyntää jo aikaisemman rakennuksen odotustilaa asiakkaille.

TAULUKKO 3. Käytännöllisyystaulukko

<b>KÄYTÄNNÖLLISYYS</b>			
Ominaisuus / layout	<b>Layout 1</b>	<b>Layout 2</b>	<b>Layout 3</b>
Asiakkaiden vastaanotto	5	1	3
Vauriotarkastus	5	2	4
Ympäristötekijät	4	4	5
Henkilöstön liikkuminen	4	5	2
Rakennuskustannukset	2	1	4
Laajennettavuus	1	1	3
Yhteensä	21	14	21

Yhteenlasketuista pisteistä selviää, että layout 3 olisi parhain mahdollinen layout uudelle vauriokorjaamolle. 3 layoutissa hyödynnetään jo olemassa olevia resursseja eli Taninkatu 12 toimipistettä, joka tekee siitä taloudellisemman ja käytännöllisesti kannattavan vaihtoehdon.

TAULUKKO 4. Yhteenlasketut pisteet

<b>Yhteen lasketut pisteet</b>			
	<b>Layout 1</b>	<b>Layout 2</b>	<b>Layout 3</b>
	58	61	63

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyössä suunniteltiin kolme layoutia uudelle vaurikorjaamolle, joita voidaan käyttää hyödyksi vaurikorjaamon suunnittelussa, sekä tehtiin listaus vaurikorjaamossa tarvittavista laitteista. Layouteista kaksi oli erillisiä rakennuksia ja yksi oli käytännössä nykyisen Taninkatu 12 toimipisteen laajennus. Korjaamon layoutit ovat vain malleja, eikä niitä voi toteuttaa suoraan mallista ilman merkittäviä muutoksia, sillä niissä ei ole otettu huomioon rakennusteknisiä ominaisuuksia. Layouttien tehtävänä oli havainnollistaa erilaisia ratkaisuja vaurikorjaamolle ja kuvata, miten autonostimet, nosto-ovet, maalaamo ja muut laitteet voitaisiin sijoittaa.

Työn alussa käytiin läpi vaurikorjaamisen kannattavuus ja prosessi eli käytännössä mitä on vaurikorjaaminen ja miksi sitä tehdään. Vaurikorjaaminen on Suomessa suuressa osassa autoilua, sillä suomessa autot ovat hyvin kalliita ja täten autokannan ikä hyvin korkea. Vauriot, jotka korjautetaan käyttäen vakuutusyhtiötä ovat myös lisääntyneet, mikä kertoo siitä, että uudenvaurikorjaamon rakennuttaminen on kannattavaa.

Työssä käsitellään myös uuden vaurikorjaamon layout-suunnittelussa huomioitavia asioita työturvallisuuden, kemikaaliturvallisuuden, paloturvallisuuden ja jätteenkäsittelyn kannalta. Korjaamon suunnittelussa on näiden kohtien lisäksi otettava huomioon paljon muitakin kohtia, kuten rakennustekniset asiat joita tässä opinnäytetyössä niitä ei otettu huomioon.

Laitelistauksesta saa hyvän käsityksen siitä mitä työkaluja ja laitteita olisi hyvä olla vaurikorjaamossa. Kaikkia mahdollisia laitteita ei pienemmissä korjaamoissa välttämättä tarvita, mutta parhaimman korikorjaamoluokituksen saavuttamiseen tarvitaan vähintään opinnäytetyössä listatut laitteet ja työkalut. Laitteita ja työkaluja on käytännössä loputon määrä, mitä olisi voinut lisätä, mutta opinnäytetyössä kiinnitettiin huomiota parhaimman korikorjaamoluokituksen saavuttamiseen.

Opinnäytetyön lopussa suunniteltiin kolme layout vaihtoehtoa ja vertailtiin niiden välisiä hyviä ja huonoja puolia. Vauriokorjaamon layoutit suunniteltiin siten, että rakennus suunniteltaisiin layoutin mukaan uudeksi rakennukseksi. Layouttien vertailusta pystyy helposti katsomaan minkälaisissa ratkaisuisissa mitkäkin osat alueet ovat parempia ja huonompia ja näiden pohjalta pystyy luomaan lopullisen layoutin.

Layouttien suunnittelussa olisi ollut hyvä ottaa entistä paremmin huomioon työntekijöiden arki ja työolot. Esimerkiksi layout 3:n tiivis sijoittelu saattaa aiheuttaa liikkumisvaikeuksia, kun taas layout 2:n avoin rakenne mahdollistaa sujuvamman liikkeen ja paremman yhteistyön. Lisäksi maalaamon ja peltipuolen erottaminen (layout 2 ja 3) parantaa työturvallisuutta vähentämällä pölyn ja kemikaalialtistusta. Työntekijöiden kanssa tehtävä käytännön testaus tai kysely olisi antanut arvokasta palautetta ergonomiasta ja työprosessien sujuvuudesta.

Layout 3 nousi vertailussa parhaaksi osittain sen taloudellisen edun vuoksi, sillä se hyödyntää olemassa olevia tiloja ja infrastruktuuria. Kustannukset rakentamisessa ja käyttöönottovaiheessa olisivat siten alhaisemmat verrattuna itsenäisiin rakennuksiin (layout 1 ja 2). Kuitenkin layout 2:n suurempi pinta-ala tarjoaa pitkällä aikavälillä tehokkuushyötyjä, mikä saattaa tasoittaa investoinnin. Tarkempi kustannusanalyysi (esim. energiankulutus tai laitteiden sijoittelun vaikutus työntekijöiden tuotantoon) olisi auttanut painottamaan valintoja.

Sähköautojen ja ADAS-järjestelmien yleistyessä korjaamoiden tulee varautua uusiin teknologioihin. Layout 3:n eristetty kalibrointialue on hyvä alku, mutta joustavuus olisi ollut tärkeää. Esimerkiksi työpisteiden sähköverkostoa tulisi voida laajentaa helposti, ja maalausammioiden teknisiä ratkaisuja tulisi päivittää tulevien maalausmenetelmien mukaisesti. Lisäksi digitaalisten työkalujen integrointi päivittäiseen työprosessiin nopeuttaisi työntekoa.

Autocenterin uuden vauriokorjaamon lopullinen layout voi poiketa merkittävästi tässä opinnäytetyössä esitetyistä vaihtoehdoista, sillä käytännön toteutus riippuu useista tekijöistä, kuten rakennusteknisistä rajoitteista, budjetista ja tulevista tarpeista. Lisäksi yrityksen strategiset päätökset, teknologinen kehitys ja työntekijöiden palaute voivat vaikuttaa suunnitelman lopulliseen muotoon. Vaikka tässä

työssä esitetyt layoutit tarjoavat perustan jatkosuunnittelulle, konkreettinen ratkaisu vahvistetaan vasta, kun hankkeen suunnittelu etenee ja kaikki sidosryhmät osallistuvat prosessiin. Näin ollen lopullinen layout tullaan näkemään vasta tulevaisuudessa, kun kaikki käytännön tekijät on huomioitu.

Opinnäytetyö onnistui hyvin tarjoamaan kolme käytännöllistä layout-vaihtoehtoa Tampereen Autocenter Oy:n uudelle vauriokorjaamolle, kattaen niin työturvallisuuden, tuottavuuden kuin laitteistotarpeet. Layouttien vertailu ja laiteluettelo tarjoavat konkreettisen pohjan korjaamon suunnittelulle, vaikka rakennusteknisiä yksityiskohtia ja työntekijöiden käytännön kokemuksia olisi voinut ottaa vielä syvemmin huomioon. Lopputuloksena työ antaa arvokasta tietoa, jota voidaan hyödyntää sekä rakennusvaiheessa että korjaamon pitkäaikaisessa kehittämisessä.

## LÄHTEET

Autocenter n.d Autocenter. Yritys. Verkkosivu. Viitattu 6.5.2025

<https://www.autocenter.fi/>

Autodesk. n.d. Autodesk AutoCAD. Yritys. Verkkosivu. Viitattu 19.4.2025

<https://www.autodesk.com/fi/products/autocad/overview>

Glasurit. n.d. Toiminta maalaamossa. Tekninen informaatio. Viitattu 6.5.2025

[https://techinfo.glasurit.com/fi\\_FI/PKW/Chapter\\_A/A3\\_print.pdf](https://techinfo.glasurit.com/fi_FI/PKW/Chapter_A/A3_print.pdf)

Google. n.d. Autocenter uudenvauriokorjaamon sijainti. Kartta. Viitattu 6.5.2025

[https://www.google.fi/maps/@61.5182554,23.6584327,269m/data=!3m1!1e3?entry=ttu&g\\_ep=EgoyMDI1MDQzMC4xIKXMDSoJLDEw-MjExNDU1SAFQAw%3D%3D](https://www.google.fi/maps/@61.5182554,23.6584327,269m/data=!3m1!1e3?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDQzMC4xIKXMDSoJLDEw-MjExNDU1SAFQAw%3D%3D)

Jätelaki 17.6.2011/646. Viitattu 4.3.2025

<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2011/646>

Kemikaalilaki 9.8.2013/599. Viitattu 4.3.2025

<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2013/599>

Korikorjaamoluokitus. n.d. 3 Tähteä Vaurioluokitus 3. Verkkosivu. Viitattu 4.3.2025

<https://korikorjaamoluokitus.fi/yrityksille/tavoiteluokitus-3-tahtea-vaurioluokka-3/>

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 3.6.2005/390. Viitattu 4.3.2025

<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2005/390>

Lehtonen, J. Vauriokorjaamoprosessit. Ajoneuvotekniikan tutkinto-ohjelma. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Viitattu 6.5.2025

[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/508698/Lehtonen\\_Juuso.pdf?sequence=2](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/508698/Lehtonen_Juuso.pdf?sequence=2)

Liikennevakuutuskeskus. n.d. Tilastot ja raportit, Autovahingot 2023. Verkkosivu. Viitattu 24.3.2025

<https://www.lvkn.fi/liikennevakuutuskeskus/lvkn-tilastot-ja-raportit/autovahingot/>

STT Info. 5.5.2022. Korjausprosentti on vauriokorjaamisen tulevaisuuden työkalu. Verkkosivu. Viitattu 5.3.2025

<https://www.sttinfo.fi/tiedote/69940440/korjausprosentti-on-vauriokorjaamisen-tulevaisuuden-tyokaluu?publisherId=69819093>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 31.8.2021. Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi. Verkkosivu. Viitattu 5.5.2025

<https://tukes.fi/vaarallisten-kemikaalien-kasittely-ja-varastointi#tuotantotilat>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 5.10.2018. Räjähdyksvaaralliset tilat. Verkkosivu. Viitattu 6.5.2025

<https://tukes.fi/teollisuus/rajahdysvaaralliset-tilat>

Työturvallisuuskeskus. n.d. Autoalan työsuojeluopas. Viitattu 8.4.2025  
<https://ttk.fi/wp-content/uploads/2022/03/Autoalan-tyosuojeluopas.pdf>

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. Viitattu 4.3.2025  
<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2002/738>

Ympäristö. 17.5.2023. Jätehuollon järjestäminen ja jätemaksut. Viitattu 5.5.2025  
<https://www.ymparisto.fi/fi/kestava-kierto-ja-biotalous/kierratys-ja-jatteet/jatehuollon-jarjestaminen>

Ympäristö. 18.3.2022. Tuottajavastuu. Viitattu 21.5.2025  
<https://www.ymparisto.fi/fi/luvat-ja-velvoitteet/tuottajavastuu>

Ympäristöministeriö. n.d. Jätteet. Viitattu 21.5.2025  
<https://ym.fi/jatteet>

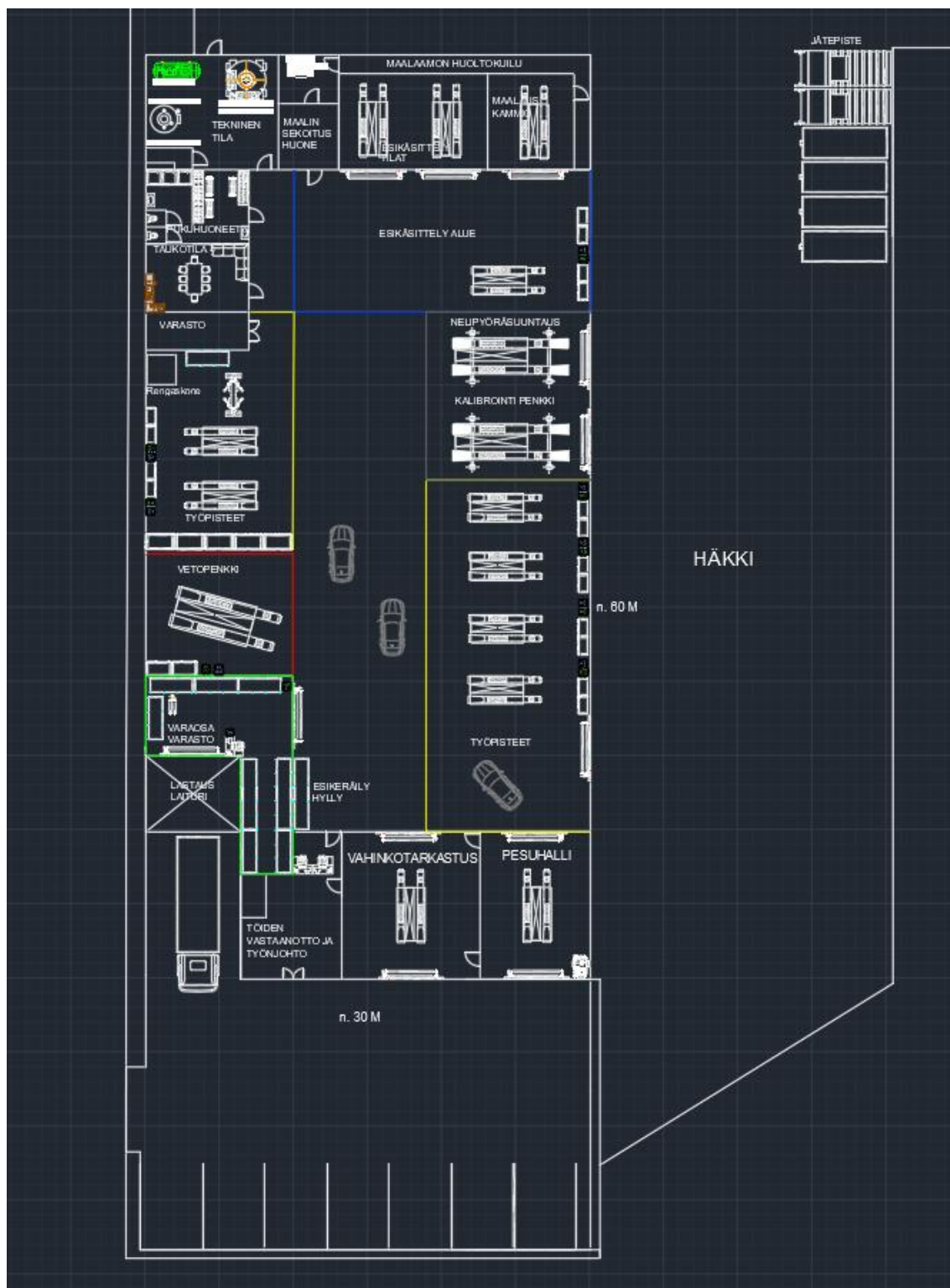
Ympäristöministeriö. 15.3.2023. Mitä on kestävä kehitys. Verkkosivu. Viitattu 6.5.2025  
<https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 28.11.2017/848  
<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2017/848>

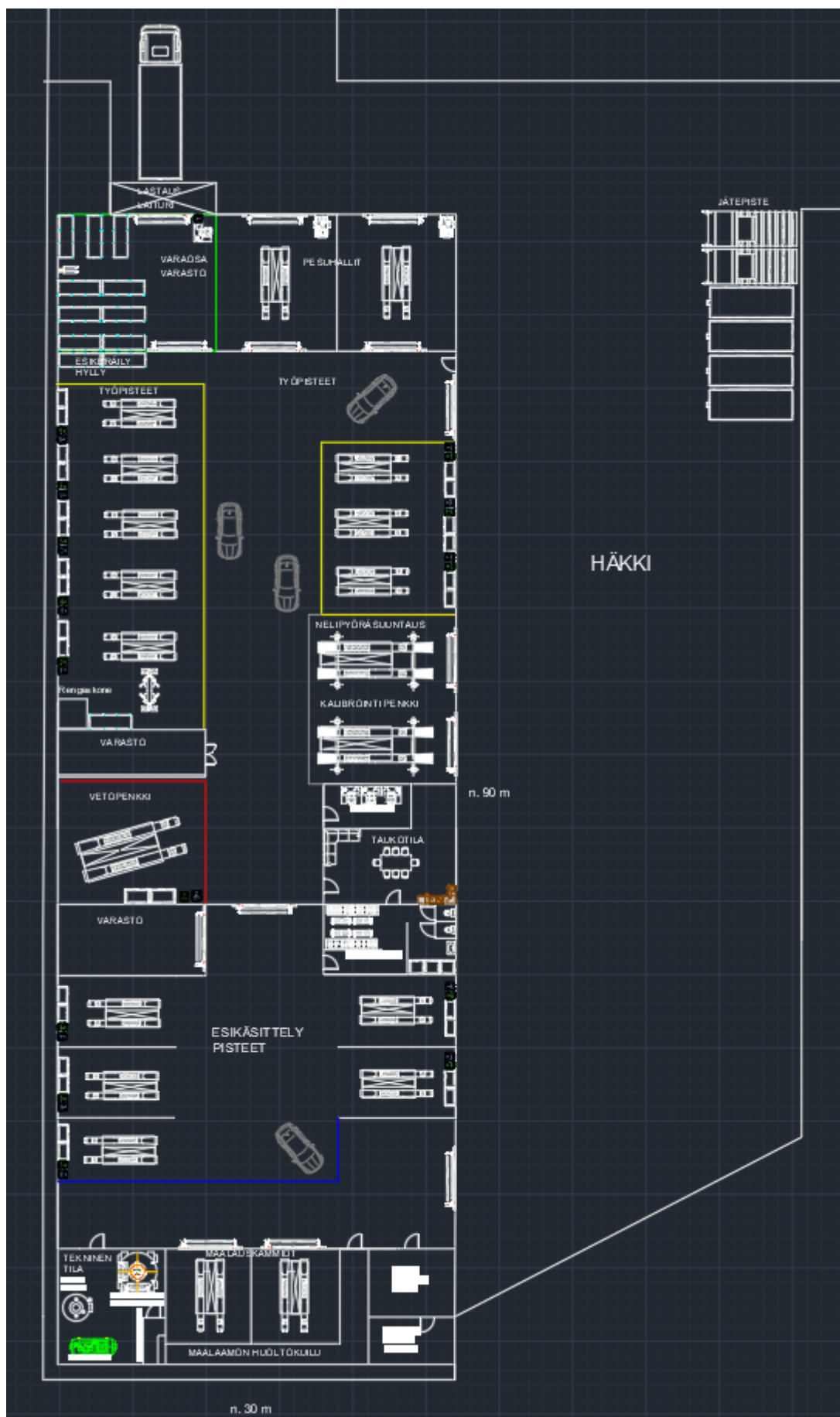
Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527. Viitattu 4.3.2025  
<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2014/527>

## LIITTEET

Liite 1. Vauriokorjaamon layout 1



## Liite 2. Vauriokorjaamon layout 2



## Liite 3. Vauriokorjaamon layout 3

