

Opinnäytetyö (AMK)

Insinööri (AMK), Ajoneuvo- ja Kuljetustekniikka

2024

Teemu Ikonen

# Varaosavaraston suunnittelu

– Veho Turku



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK) Ajoneuvo- ja Kuljetustekniikka

Kevät 2024 | 36 sivua, 1 liitesivu

Teemu Ikonen

## Varaosavaraston suunnittelu

- Veho Turku

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan Veho Turun varaston toiminta ja varaosaprosessia. Tavoitteena on löytää varaosa- ja rengasvaraston toiminnoista mahdollisia puutteita, jotta lähivuosina rakennettavan uuden korjaamorakennuksen varastotiloista saataisiin mahdollisimman toimivat ja nykyaikaiset.

Opinnäytetyön teoriaosuus paneutuu henkilöautokorjaamon varaston toimintaan ja prosesseihin. Teoriaosuuden aikana kerrataan varaosien ja lähetysten liikkuminen toimipisteen sisällä aina tavaran saapumisesta sen lähtemiseen, joko autoon asennettuna tai asiakkaalle myytynä.

Tiedonhakuun työn aikana käytettiin kirjallisten lähteiden lisäksi toimipisteellä työskentelevien työntekijöiden haastatteluja, sekä ulkoisten asiantuntijoiden konsultointia. Opinnäytetyön kirjoittajalla on työkokemusta Veho Turun toimipisteellä eri työtehtävistä.

Työn tuloksien pohjalta on luotu toimeksiantajan käyttöön tiivistelmä, jossa esitellään opinnäytetyön aikana ilmenneet ideat ja ajatukset varastotoiminnan kehittämistä varten sekä ehdotelmia varaston asetteluun uutta rakennusta varten.

Asiasanat:

Korjaamo, varaosaprosessi, varasto

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Bachelor of Engineering, Automotive and Transportation Engineering

Spring 2024 | 36 pages, 1 in appendices

Teemu Ikonen

## Designing a spare part warehouse

- Veho Turku

This thesis explores the operations and spare parts process at Veho Turku's warehouse. The objective is to identify potential deficiencies in the spare parts and tire warehousing processes, so that the newly built repair facility's warehouse facilities would be as efficient and modern as possible in the coming years.

The theoretical part of the thesis delves into the operations and processes of a passenger car repair shop's warehouse. It covers the movement of spare parts and shipments within the facility, from their arrival to their departure, either installed in vehicles or sold to customers.

In addition to written sources, the research involved interviews with employees working at the facility and consultation with external experts. The author of the thesis also has work experience at Veho Turku in various roles.

Based on the findings of the research, a summary has been created for the client, presenting the ideas and thoughts that emerged during the thesis for the improvement of warehouse operations and proposals for the layout of the warehouse for the new building.

Keywords:

Automotive workshop, spare parts process, warehouse

# Sisällysluettelo

<b>1 Johdanto</b>	<b>6</b>
<b>2 Veho</b>	<b>7</b>
2.1 Vehon historiaa	7
2.2 Veho Nykyisin	7
2.3 Veho Turku	7
<b>3 Varastoprosessi</b>	<b>9</b>
3.1 Varastoprosessin perusteet	9
3.2 Tavarán vastaanotto	10
3.3 Varastointi ja varastotilat	11
3.4 Ennakkokeräily	12
3.5 Tavarán lähetys	13
<b>4 Mieli­pide­kysely</b>	<b>14</b>
4.1 Mieli­pide­kyselyn toteutus	14
4.2 Tulokset	14
<b>5 Suunnittelu</b>	<b>16</b>
5.1 Rengasvarasto	16
5.2 Rengasvaraston kehittäminen	17
5.3 Rengasvaraston tilat	21
5.4 Varastoautomaatio	22
5.5 Hyllytilat	24
5.6 Vauriokorjaamon varaosat	26
5.7 Varaosien ennakkokeräily	26
<b>6 Varaston asettelu ja layout</b>	<b>30</b>
<b>7 Pohdinta</b>	<b>33</b>
<b>Lähteet</b>	<b>35</b>

## **Liitteet**

Liite 1. Kysymykset Veho Turun työntekijöille

## **Kuvat**

Kuva 1. Veho Turku (Veho 2024)	8
Kuva 2. Varastoprosessi	10
Kuva 3. Rengasvaraston nykytilanne maaliskuu 2024	17
Kuva 4. Pakettihyllyjä (Frendix 2024)	19
Kuva 5. Frendix FXS rengaspinoaja (Frendix 2024)	20
Kuva 6. Tornado-hissiautomaatti (Kastenmachines 2024)	23
Kuva 7. Varaosahyllyjä joista havaittavissa lamellirakenne	25
Kuva 8. Liikuteltava teräshylly (GGM Gastro 2024)	28

# 1 Johdanto

Varastologiikka sekä -toiminnot ovat hyvin tärkeä osa nykyaikaisen henkilöautokorjaamon toimintaa ja arkea. Kun autoala liikkuu eteenpäin ja kehittyy, on huoltokorjaamoiden seurattava kehitystä.

Tämä opinnäytetyö tehtiin Turun Veholle toimeksiantona. Tavoitteena on tutkia sekä kehittää ideoita ja vaihtoehtoja toimipisteen varaston sekä varaosaprosessin kehittämiseksi sekä parantamiseksi. Varaosaprosessin sekä varaston kehittämiseksi on nyt hyvä tilaisuus, sillä Veho Turku on saamassa tulevaisuudessa uudet toimitilat käyttöönsä.

Opinnäytetyön aikana tullaan konsultoimaan sekä haastattelemaan niin toimipisteellä työskenteleviä työntekijöitä kuin ulkopuolisia asiantuntijoitakin. Opinnäytetyön tekijä on työskennellyt Turun Veholla, joten opinnäytetyössä on hyödynnetty myös kirjoittajan omia kokemuksia ja käytännönläheistä aiheen tuntemusta.

Varastoprosessi sekä varastologiikka ovat hyvin laajoja käsitteitä, jotka pitävät sisällään käytännössä kaiken varastossa tapahtuvan toiminnan. Tässä työssä tullaankin tutustumaan tarkemmin siihen, mitä tapahtuu huoltokorjaamon arjessa varaosaprosessin näkökulmasta, sekä kehittämään mahdollisiin huomattuihin tai ennalta tiedossa oleviin epäkohtiin ratkaisuja sekä parannusehdotuksia, joita toimeksiantaja voi käyttää suunnitellessaan uusia tiloja huoltokorjaamon käyttöön. Työn tuloksista luovutetaan toimeksiantajan käyttöön erillinen asiakirja, johon on koottu opinnäytetyössä ilmi tulleet ideat ja ajatukset varaston kehittämiseksi.

## 2 Veho

### 2.1 Vehon historiaa

Veho on suuri suomalainen autoalan yritys, joka on perustettu vuonna 1939, mutta sen juuret ulottuvat 1800-luvun loppupuolelle. Veholla on ollut aikojen saatossa useiden eri automerkkien edustus, muutamana esimerkkinä Audi, Honda, BMW ja Austin. Mercedes-Benz, joka on nykyisin Vehon toiminnan kulmakivi, on ollut Vehon edustettavien merkkien joukossa aina alkutaipaleelta asti. (Veho n.d.)

### 2.2 Veho Nykyisin

Nykyään Veholla on lukuisia toimipisteitä ympäri Suomea, joissa myydään, huolletaan sekä korjataan Mercedes-Benz merkkisiä henkilöautoja sekä hyötyajoneuvoja kuten kuorma-autoja, pakettiautoja ja linja-autoja. Smart on tekemässä myös paluun Vehon merkkiedustukseen uusien sähköautomallien tultua Smartin valikoimaan. (Veho n.d.)

Henkilöautoihin keskittyneitä toimipisteitä on 7 kappaletta. Pääkaupunkiseudulla sijaitsee kolme henkilöautojen huoltoihin ja myyntiin keskittyntä toimipistettä sekä Tampereella ja Turussa molemmissa yksi. Veho Koivuhaka toimii pääasiassa vaihtoautokunnostuksien ja noutohuoltojen parissa pääkaupunkiseudulla sekä Veho Vauriokeskus suorittaa vauriokorjauksia pääkaupunkiseudun alueella. Turun ja Tampereen toimipisteet eroavat pääkaupunkiseudun toimipisteistä siten, että niillä on omat vauriokorjaamot toimipisteiden yhteydessä.

### 2.3 Veho Turku

Veho Turun toimipisteellä (kuva 1 seuraavalla sivulla) toimii automyynti, yleiskorjaamo sekä vauriokorjaamo. Yleiskorjaamon puolella suoritetaan

määräaikaishuollot ja korjaukset. Vauriokorjaamolla korjataan autoille aiheutuneita kolarivaurioita sekä tuulilaseja. Korjaamopuolen arkea johtaa korjaamopäällikkö, jonka alaisuudessa työskentelevät muun muassa työjohtajat, huoltomekaanikot ja peltisepät.



Kuva 1 Veho Turku (Veho)

Korjaamon arkea hoitavat muiden korjaamon työntekijöiden lisäksi varaosamyymäjät, jotka huolehtivat ja vastaavat korjaamon läpi kulkevan tavaran liikehdinnästä, varastoinnista ja myynnistä eli varastoprosessista.

Varaosamyymäjien työtehtäviin kuuluu muun muassa varaosien tilaaminen, varaosien ennakointi erilaisia töitä varten, varaston ylläpitäminen sekä varaosien myyminen niin yksityis- kuin yritysasiakkaillekin. Toimiva kommunikaatio varaosamyymäjien ja muun korjaamohenkilökunnan välillä mahdollistaa sen, että jokaiseen huoltoon tai korjaukseen tulevaan autoon on saatavilla oikeat varaosat ja tarvikkeet, kun mekaanikko aloittaa työnsä auton parissa.



## 3 Varastoprosessi

### 3.1 Varastoprosessin perusteet

Prosessi on sarja tapahtuvia tai suoritettavia toimenpiteitä, joista saadaan jokin tietty tulos (Sakki 2014). Varastoprosessi pitää sisällään kaiken mitä tapahtuu siitä hetkestä, kun varaosa tai tavara saapuu toimipisteelle siihen, kun kyseinen tuote on myyty asiakkaalle tai asennettu huollossa olevaan ajoneuvoon. Varastologistiikka on jokaisessa varastossa omanlaisensa kokonaisuus (Logistiikan maailma 2024). Varastoprosessia hoitaa Turun Veholla varaosamyymälät. Varastoprosessin oikeanlainen toteuttaminen on elintärkeää autokorjaamon toiminnan sujuvuudelle. Varastoprosessin jatkuva kehittäminen on myös eduksi, sillä jos varasto ei toimi halutulla tavalla heijastuvat sen vaikutukset suoraan asiakasrajapintaan, huonoimmassa tapauksessa laskien asiakastytyväisyyttä (Koivuniemi 2024).

Varastoprosessin tärkein tehtävä on varaosan saattaminen mekaanikon käyttöön, kun hän sitä tarvitsee. Siksi jokainen varastoprosessin osa-alue on tärkeä osa kokonaisuutta, jonka on toimittava moitteettomasti, jotta huoltokorjaamon työkierto sujuisi jouhevasti. Varastoprosessin takkuaminen aiheuttaa pahimmillaan tyytymättömyyttä niin asiakkaiden, kuin työntekijöidenkin keskuudessa (Suomen Autolehti 03/2015).

Koko prosessi lähtee liikkeelle siitä, kun varaosalähetys saapuu toimipisteelle ja se otetaan vastaan. Jokaisesta lähetyksestä on saatavilla lähetyslista, josta ilmenee jokainen tuote mitä lähetyksessä pitäisi saapua. Tavarapurun yhteydessä lähetyslistojen avulla voidaan tarkistaa, saapuivatko kaikki tilatut osat.



Kuva 2 Varastoprosessi (Mukaillen Ståhl 2011, 11)

### 3.2 Tavarin vastaanotto

Tavara voi saapua varastoon useilta eri tahoilta, esimerkiksi suoraan valmistajalta, tässä tapauksessa Mercedes-Benz tai ulkoisilta varaosatoimittajilta mm. Kaha, Örum ja Continental. Valmistajan eli Mercedes-Benzin varaosat saapuvat Assistor-Uuttera Oy:n kautta. Assistor-Uuttera onkin tässä tapauksella niin sanottu 3PL-palveluntarjoaja (Third Party Logistics). Valmistajan lähetykset saapuvat kaksi kertaa päivässä aina ennalta määriteltymiin aikoihin aamuisin ja iltapäivisin.

Valmistajan toimitukset toimivat seuraavanlaisesti. Ennen lähetyksen saapumista tulostetaan lähetyslistat, joista ilmenee jokainen osa ja/tai tuote, jonka tuleva lähetys pitää sisällään. Lähetys saapuu varastolle ennalta

määriteltynä ajankohtana, jossa sen ottaa vastaan varaosamyyjä. Tavarantoimittaja kuittaa lähetyksen toimitetuksi ja varaosamyyjä tarkastaa lähetyksen kunnan silmämääräisesti. Ennen tavarapurkua lähetyksen kunnan tarkastettaessa on mahdollista huomata mahdolliset pakkauksien rikkoutumiset tai puutteet ja osoittaa virhe oikealle taholle.

Seuraavana vuorossa on tavarantoimittajan purkaminen kuljetuspakkauksista ja lähetyksen tarkastaminen aikaisemmin mainittujen lähetyksien avulla. Tavarantoimittajan purkuvaiheessa jokainen purettu tuote lasketaan ja varmistetaan, että tuote on sama, mitä on tilattu. Mahdolliset puutteet merkitään lähetyksien luetteloon ja ne toimitetaan varaosavastaavalle, joka reklamoi asiasta oikealle taholle.

Tavara voi saapua toimipisteelle hyllypaikalle tilattuna tai kohdistettuna tietylle ajoneuvolle tai asiakkaalle. Tavarantoimittajan sijoituspaikka ilmenee lähetyksien luettelosta. Jos tavara on tilattu hyllypaikalle, on tuotteen viitteenä sille osoitettu hyllypaikka, esimerkiksi 1032A2. Kun tavara on tilattuna esimerkiksi johonkin tiettyyn autoon, on sen viitteenä tavarantoimittajan tilanteen varaosamyyjän nimikirjaimet ja auton rekisterinumero, esimerkiksi TI/ABC-123. Tavarantoimittajan purkava varaosamyyjä jakaa tulleet tavarat suoraan hyllyyn meneviin tavaroihin sekä tavarantoimittajan tilanteiden varaosamyyjien vastaanottopisteille. Jokaisella varaosamyyjällä on varastossa oma osoitettu paikka, johon heidän tilaamansa osat viedään kyseisen varaosamyyjän hoidettaviksi.

Kun tuotteet ovat purettu ja lajiteltu oikeille paikoilleen, kirjataan lähetykset vastaanotetuksi korjaamon resurssienhallintajärjestelmään, josta järjestelmä automaattisesti päivittää saapuneiden tuotteiden saldot oikeiksi.

### 3.3 Varastointi ja varastotilat

Lähetyksien purkamisen ja tavarantoimittajan lajittelun sekä hyllytyksen jälkeen alkaa tavarantoimittajan varastointi. Varastointi kattaa lähestulkoon kaiken varastossa tapahtuvan toiminnan muun muassa inventoinnin sekä siisteyden ja järjestyksen ylläpitämisen. Hyvässä ja selkeässä järjestyksessä oleva varasto on käyttökelpoinen ja turvallinen tila työskennellä. Epäsiistissä ja

epäjärjestyksessä oleva varasto hidastaisi varaosamyyjien työtä huomattavasti, sillä tuotteita ei välttämättä löytyisi oikeilta paikoiltaan sekä saldovirheet haittaisivat korjaamon toimintaa. Epäsiistit varastotilat lisäävät myös riskiä työpäivän aikana tapahtuville tapaturmille sekä huonontavat varastotilojen paloturvallisuutta (Työsuojelu 2024).

Veho Turun varastotilat ovat kahdessa kerroksessa, mutta keskittyvät pääasiassa alempaan kerrokseen. Ylemmässä kerroksessa on lähinnä osia, joita ei myydä usein tai osia, jotka vievät paljon tilaa, mm. korin osia. Rengasvarasto sijaitsee erillään korjaamorakennuksesta. Merkkikorjaamon etuna varaosien varastoinnissa on se, että erilaisia varaosia on keskimäärin vähemmän kuin monimerkkikorjaamoilla, jolloin varastotilat voivat olla kooltaan pienemmät, ja varaosia voidaan varastoida helpommin moniin eri tarpeisiin. (Suomen Autolehti 03/2015).

### 3.4 Ennakkokeräily

Ennakkokeräilyllä tarkoitetaan sitä, että varaosamyyjät keräävät tulevien päivien huoltoja ja korjauksia varten tarvittavat varaosat valmiiksi, jotta mekaanikon aloitettaessa työnsä ei hänen tarvitse odottaa erikseen sitä, että varaosamyyjä noutaisi hänelle tarvittavia osia. Kun tarvittavat varaosat on kerätty valmiiksi voi mekaanikko noutaa ne omatoimisesti ilman varaosamyyjän palvelua.

Ennakkokeräilyn avulla voidaan varmistaa, että huoltoa tai korjausta varten tarvittavat osat ovat saatavilla, eikä työ jää tekemättä sen takia, että osaa ei ole juuri nyt hyllyssä tai sitä ei ole tilattu. Ennakkokeräilylle osille on osoitettu oma hyllynsä, johon osat kerätään autojen rekisterinumeroiden viimeisten numeroiden mukaan järjestyksessä, jotta ne olisivat helposti löydettävissä, kun huoltoa tai korjausta suorittava mekaanikko niitä tarvitsee.

### 3.5 Tavarankäyttö

Varastointiin kuuluu myös olennaisena osana tavarankäyttö sekä tavarankäytön palauttaminen. Tavaraa voidaan lähettää myös muille Vehon toimipisteille. Joissain tapauksissa voi olla, että varastosta löytyy jokin osa, jonka toimitusaika tehtaalta on hyvinkin pitkä, jolloin toinen toimipiste, joka tarvitsisi kyseistä osaa voi pyytää toista toimipistettä lähettämään sen heille. Näin voidaan välttää varaosan toimituksen pitkä odotusaika ja työ saadaan suoritettua nopeammin.

Varaosia ja tuotteita lähetetään satunnaisesti myös asiakkaille, mutta näiden lähetysten määrä kokonaiskuvassa on hyvin pieni (Latokylä, henkilökohtainen tiedonanto 2024).

Osia voidaan joutua palauttamaan, jos jostain syystä saapuu esimerkiksi väärä osa tai osa on tilattu varmuuden vuoksi jotakin korjausta varten, mutta sitä ei tarvitakaan korjauksessa ja kyseisen osan menekki on niin pientä, että sitä ei ole kannattavaa varastoida. Suuri osa palautettavista osista on myös tehtaalle palautettavia vaihto-osia.

## 4 Mielopidekysely

### 4.1 Mielopidekyselyn toteutus

Opinnäytetyön tiedonhaun osana toteutettiin Veho Turun työntekijöille mielipidekysely varaosa- sekä rengasvaraston toiminnasta. Mielopidekysely toteutettiin one-on-one- tyyppisenä haastatteluna. Kyselyssä kysyttiin toimipisteen varaosamyyjiltä ja mekaanikoilta yleisiä ajatuksia ja mielipiteitä varaosa- sekä rengasvarastojen toiminnasta ja mahdollisia kehittämisideoita kyseisten varastojen kehittämiseksi.

Mielipidekysely toteutettiin haastatteluna, koska sillä on monia etuja esimerkiksi digitaaliseen kyselyyn verrattuna. Haastattelu on tiedonkeruu menetelmänä hyvinkin joustava. Se mahdollistaa esimerkiksi tarkentavien kysymysten esittämisen, jos haastattelussa annetut vastaukset niitä vaativat (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009).

Haastattelun käyttö tiedonhaun välineenä sekä mielipidekyselyn toteutukseen sopii hyvin, sillä kyselyn aihe tulisi tuottamaan hyvin monitahoisia vastauksia riippuen vastaajan työtehtävästä sekä kokemuksista varastojen toiminnasta. Henkilökohtaisen haastattelun käyttö myös mahdollistaa vastauksien selventämisen heti haastattelutilanteessa, joka helpottaa tulosten kirjausta sekä analysointia (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009).

### 4.2 Tulokset

Kyselyn vastauksista ilmeni yhteneväisiä ajatuksia erityisesti rengasvaraston toiminnasta nykyisessä muodossaan. Nykyisen rengasvaraston epäkohdiksi ilmeni muun muassa sen ahtaus sekä huono työergonomia esimerkiksi korkealta noudettavien renkaiden käsittelyssä. Myös rengasvaraston etäisyys huoltokorjaamon varsinaisista tiloista sai kritiikkiä, sillä mekaanikoilla voi mennä jopa 10 minuuttia renkaiden noutoon rengasvarastosta, joka omalta osaltaan laskee korjaamon tuottavuutta huomattavasti esimerkiksi rengassesongin

aikana, jolloin renkaita kuljetetaan rengasvaraston ja huoltokorjaamon välillä useita kertoja päivässä. Renkaiden kuljettaminen pitkiä matkoja ulkotiloissa on myös haastavaa ja hidasta talvisin, jolloin korjaamon piha on jäinen ja luminen.

Varaosavaraston toimivuuteen oltiin yleisesti tyytyväisiä niin mekaanikkojen kuin varaosamyijienkin osalta. Varaston ainoaksi epäkohdaksi ilmeni sen liian suuri tila nykyiseen käyttöön. Aikaisemmin Vehon edustukseen kuuluikin useampia automerkkejä ja varastotilaa tarvittiin tämän vuoksi paljon enemmän kuin nykyisessä tilanteessa. Toiveiksi varaston tilojen parantamiseen nousi esimerkiksi varastoautomaatiikan ja -robottien käyttö, jotta hukkatilaa saataisiin poistettua mahdollisimman tehokkaasti.

Varaosavarastoon liittyen ilmeni toiveita ennakkokeräyshyllyn siirtämisestä korjaamon puolelle, jotta mekaniikoilla olisi lyhyempi matka tarvittavien osien noutoon. Haastattelussa esitettiin myös toive liikuteltavasta ennakkokeräyshyllystä, joka voitaisiin siirtää varastosta korjaamon puolelle, kun seuraavan päivän tarvittavat varaosat on kerätty.

Opinnäytetyön kirjoittajan kokemukset varaston toimivuudesta yhtenevät hyvin vahvasti muiden työntekijöiden ajatuksiin. Rengasvaraston käyttö on osittain haastavaa ja epämurkavaa sen ahtauden vuoksi. Varastotilat toimivat muuten käyttöön tarkoitettulla tavalla, mutta esimerkiksi suurien tuotteiden ja pakkauksien liikuttelu sisätiloja pitkin voi joskus olla haastavaa tai jopa mahdotonta. Esimerkiksi korkeajänniteakkuja joudutaan usein kuljettamaan ulkokautta korjaamon puolelle, sillä ne eivät mahdu kulkemaan korjaamon sisätiloja pitkin. Tämä voi olla hyvin haastavaa esimerkiksi talvisin, kun korjaamon piha voi olla luminen tai loskainen. Jatkoa ajatellen ja uusia tiloja suunnitellessa olisikin tärkeää ottaa huomioon käytävien ja oviaukkojen koko, jotta tulevaisuudessa kaikki korjaamolla tarvittavat tavarat saataisiin kuljetettua sisätiloja pitkin.

## 5 Suunnittelu

### 5.1 Rengasvarasto

Rengasvaraston uudistaminen on hyvin ajankohtainen hanke jatkuvasti kasvavien rengaskokojen sekä rengassäilytysasiakkaiden määrän kasvun vuoksi. Nykyisten automallien vannekoko alkaa parhaimmillaan olla jo yli 20 tuumaa, joka vaatii säilytystiloiltakin suurta kapasiteettia. Suomalainen Frennix-niminen yritys on toimittanut rengasvarastoratkaisuja monille suomalaisille yrityksille kahden vuosikymmenen verran ja rengasvarastoon liittyvien asioiden suhteen heidän tuotteisiinsa ja valikoimaan tutustuttaessa ilmeni monia hyviä vaihtoehtoja rengasvaraston toteuttamiseksi.

Tällä hetkellä renkaat säilötään pystyhylyihin korjaamorakennuksesta erillään pihan toisella puolella olevassa hallissa. Nykyisen rengasvaraston (kuva 3 seuraavalla sivulla) kapasiteetti alkaa olla saavutettu ja renkaita on jouduttu joissain tapauksissa varastoimaan myös lattiatiloissa hylyjen sijaan (Latokylä, henkilökohtainen tiedonanto 2024). Koska rengasvarasto on erillään korjaamorakennuksesta, kuluu rengastöissä ylimääräistä aikaa renkaiden siirtelyyn korjaamon ja rengasvaraston välillä ja tämä olisi hyvä ottaa huomioon uutta rengasvarastoa suunnitellessa (Hirvikorpi, henkilökohtainen tiedonanto 2024). Jos rengasvarastosta päästään kulkemaan suoraan korjaamotiloihin trukin tai nostolaitteiston kanssa, nopeutuu renkaiden siirtely huomattavasti





Kuva 3 Rengasvaraston nykytilanne

Nykyinen rengasvarasto on myös hyllyväleiltään ahdas, joten trukin tai nostolaitteiden käyttö renkaiden siirtelyyn ja hyllyttämiseen on hyvin hankalaa tai jopa mahdotonta nykytilanteessa.

## 5.2 Rengasvaraston kehittäminen

Uuden rengasvaraston suunnittelussa ja hankinnassa olisi hyvä ottaa huomioon sen helppo laajennettavuus. Kun hyllytilaa saadaan helposti rakennettua lisää, voidaan esimerkiksi kasvaviin säilörengasmääriin tulevaisuudessa vastata hyvinkin pienellä kynnyksellä ilman suurempien suunnitelmien tekemistä.

Edullisin vaihtoehto renkaiden säilöntään olisi käyttää pystyhyllyjä, joita tälläkin hetkellä käytetään Veho Turun rengasvarastointiin. Pystyhyllyt nimensä mukaisesti tarkoittavat sitä, että renkaat säilötään hyllyihin pystyasennossa. Pystyhyllyt ovat edullinen ja yksinkertainen vaihtoehto renkaiden säilöntään, mutta haittapuolena kyseisillä hyllyillä on se, että suurimmat rengassarjat eivät

näihin kunnolla mahdu, joten ne jouduttaisiin säilömään pahimmissa tapauksessa erikseen, jonka vuoksi hukkaneliöiden määrä rengasvarastossa kasvaisi (Frendix 2024).

Niin suuria kuin pienempiäkin rengaskokoja ajatellen pakettihyllyiksi kutsutut rengashyllyt (kuva 4 seuraavalla sivulla) ovat hyvinkin toimiva ratkaisu renkaiden säilöntään. Pystyhyllyistä eroten renkaat säilöittäisiin vaakasennossa sarjoittain. Hyllyjen korkeudesta sekä renkaiden koosta riippuen päällekkäin voidaan säilöä parhaimmillaan kuudesta kahdeksaan rengassarjaa. Hyllyjen suuren korkeuden ansiosta rengasvaraston neliöpinta-alaa saadaan pienennettyä, joten se vie toimipisteen pihalta vähemmän tilaa, jota voidaan käyttää mahdollisuuksien mukaan muuhun tarkoitukseen, esimerkiksi pysäköintitilaksi. Vaaka-asennossa säilöminen mahdollistaa myös rengassarjojen liikuttelun pinoajia sekä trukkeja käyttäen. Pakettihyllyt, kuten aiemmin mainitut pystyhyllytkin ovat hyvinkin helposti laajennettavissa modulaarisen rakenteensa ansiosta, joka mahdollistaa sen, että rengasmäärien mahdollisesti kasvaessa tulevaisuudessa, ei koko rengasvarastoa tarvitse lähteä suunnittelemaan alusta alkaen uudestaan, vaan vanhan laajentaminen olisi helppoa ja näin ollen myös halvempaa kuin kokonaan uuden varaston suunnitteleminen ja rakentaminen (Frendix 2024).



Kuva 4 Pakettihyllyjä (Frendix 2024)

Pinoajien sekä trukkien käytön mahdollistavat tilat helpottavat renkaiden siirtelyä, sillä tähän mennessä renkaat on laitettu hyllypaikoilleen itse nostamalla. Nostolaitteiden avulla (kuva 5 seuraavalla sivulla) myös rengastöiden työturvallisuus paranee, sillä esimerkiksi renkaiden putoamisen riski työntekijän päälle pienenee huomattavasti, kun renkaita ei tarvitse kurotella ylähyllyiltä sekä työntekijöiden jaksaminen ja tehokkuus kiireisen rengassesongin aikana paranee, sillä raskaiden renkaiden nostelu vähenee huomattavasti.

Nostolaitteiston käytössä tärkeää työturvallisuuden näkökulmasta on, että nostolaitteita tulisi käyttää vain niiden henkilöiden, jotka ovat saaneet niille koulutuksen (Kekki, henkilökohtainen tiedonanto 2024). Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi rengassesongin aikana jouduttaisiin asettamaan ainakin yksi

työntekijä pelkää siirtelemään renkaita ja käyttämään rengasnostimia, jolloin kyseisen työntekijän työpanos on pois huoltokorjaamon resursseista. Renkaiden korkean sijainnin vuoksi säilöittäessä esimerkiksi edellä mainittuihin pakettihyllyihin tarkoittaa sitä, että renkaita käsiteltäessä on noudatettava erityistä varovaisuutta.

Useissa trukeissa, sekä joissain rengasnostinmalleissa työntekijää suojataan putoavilta esineiltä esimerkiksi erilaisin kehikoin tai kattein.



Kuva 5 Frennix FXS rengaspinoaja (Frennix 2024)

Siirtohylyt ovat tuttu käsite esimerkiksi toimistojen arkistohyllyistä, mutta niiden käyttö myös rengasvarastoissa on yleistynyt. Siirtohylyjä voidaan liikuttaa niin käsin kuin sähköisestikin. Kyseinen hyllytyyppi mahdollistaisi mahdollisimman suuren hyllytilan käytön pienessä tilassa, sillä hyllyt sijaitsevat käytännössä kiinni toisissaan. Siirtohylyjen avulla saataisiinkin vähennettyä rengasvaraston tarvitsemää lattiapinta-alaa tehokkaasti. Siirtohylyjä liikuttamalla saadaan aikaiseksi hyllyjen väliin tarpeeksi tilaa, jotta hyllyihin päästään käsiksi joko

nostolaitteilla tai käsin. Siirtohyllyt ovat hinnaltaan aikaisemmin mainittuja vaihtoehtoja hintavampi ratkaisu, mutta pidempiaikaisempaa investointia ajatellen nekin ovat hyvinkin toimiva vaihtoehto vähentyneen lattiapinta-alan vuoksi (Frendix 2024).

### 5.3 Rengasvaraston tilat

Työntekijöiden haastatteluissa ilmeni, että rengasvaraston tiloja olisi kehitettävä niin, että rengashyllyjen välissä mahtuisi toimimaan nostolaitteiston kanssa. Rengasvaraston olisi myös sijaittava mahdollisimman lähellä korjaamotiloja, jotta rengassarjojen liikuttelemiseen menevää aikaa voitaisiin vähentää.

Rengasvaraston sijoittaminen kiinni huoltokorjaamon rakennukseen voimassa olevien paloturvallisuusmääräysten vuoksi olisi hyvin haastavaa. Huomioitaviksi asioiksi nousee muun muassa palo-osastointi sekä mahdollisen palomuurin rakentaminen rakennusten välille.

Tilojen ideoinnin ja säädöksiin tutustumisen aikana opinnäytetyön osalta otettiin yhteyttä Turun kaupungin rakennusvalvontaan. Rakennusvalvonnan parissa toimiva lupainsinööri Matleena Laine antoi rengasvaraston tiloja koskien hyviä neuvoja muun muassa paloturvallisuutta koskien.

Rengasvaraston rakentaminen huoltokorjaamon tilojen yhteyteen voi olla haastavaa, kun otetaan huomioon voimassa olevat paloturvallisuusmääräykset sekä tilojen erot niin toiminta- kuin palokuormaryhmissä. Rengasvaraston sijoittaminen korjaamon tilojen yhteyteen ei kuitenkaan olisi mahdotonta, kunhan palo-osastojen enimmäispinta-alat eivät ylitä. Huomiota suunnitteluvaiheessa olisi kiinnitettävä muun muassa paloteknisiin laitteistoihin kuten sprinklerijärjestelmiin, palo-osastojen enimmäispinta-aloihin sekä rakennusten väliin rakennettavaan palomuriin. Huoltokorjaamon tiloja sekä rengasvarastoa tulitaisiin paloteknisissä asioissa käsittelemään erillisinä rakennuksina, vaikka ne sijaitsisivat kiinni toisissaan, sillä niiden toiminta- sekä palokuormaryhmät eroavat toisistaan niin paljon (Laine sähköpostikeskustelu 2024).

Vaihtoehtona päärakennuksen yhteydessä olevalle rengasvarastolle onkin siitä erillään oleva varastorakennus, joka rakennettaisiin yli 8 metrin päähän päärakennuksesta. Kun rakennusten välinen etäisyys on minimissään 8 metriä ei niiden välillä edellytetä palo-osastoinnin huomioimista. Rakennusten välisellä etäisyydellä ehkäistään mahdollisen tulipalon leviämistä rakennusten välillä (Finlex 2024).

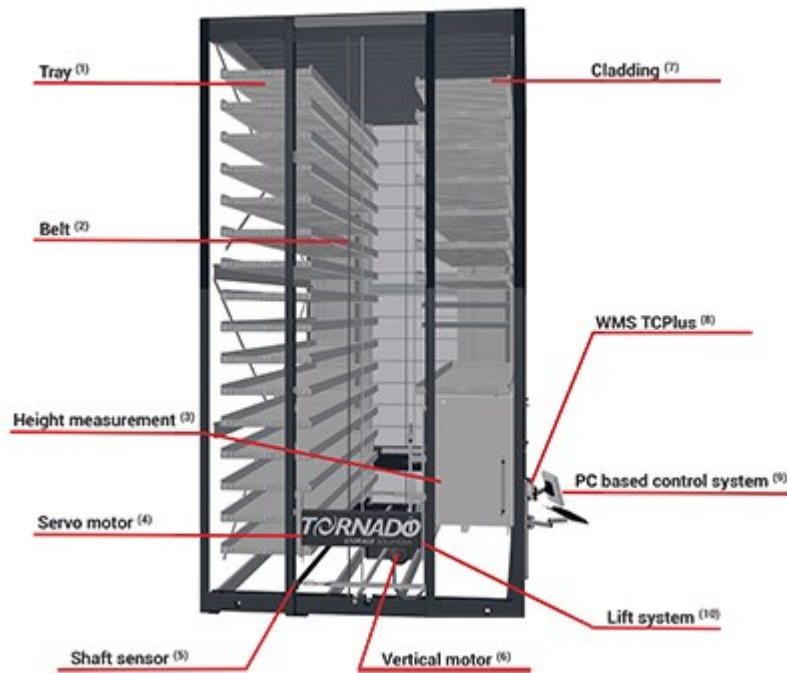
Vaikka rengasvarasto ei tulisikaan sijaitsemaan kiinni huoltokorjaamon tiloissa, on noin kahdeksan metrin etäisyys rakennusten välillä silti todella paljon lyhyempi kuin nykyinen monen kymmenen metrin välimatka. Lyhyempi välimatka helpottaisi renkaiden liikuttelua huomattavasti nykyisestä.

Mahdollinen katos tai kate rakennusten välillä auttaisi suojaamaan rakennusten väliä kulkevia työntekijöitä säältä, mutta katosten katsotaan kytkevän rakennukset toisiinsa niin, että se mahdollistaa palon leviämisen. Yli 40m<sup>2</sup> kokoiset katokset kuluttavat myös rakennusten huomioitavaa kerrosalaa, ja katoksen rakentaminen laskettaisiinkin rakennusten laajentamiseksi (Laine sähköpostikeskustelu 2024).

#### 5.4 Varastoautomaatio

Varaston päivitystä ja uusintaa mietittäessä ajankohtaiseksi kysymykseksi nousee myös varastoautomaattien käyttö. Varastoautomaattien suurimpina etuina on lattiatilan säästymisen ja keräilyn tehostaminen sekä keräilyvirheiden minimointi. Vehon käyttämä toiminnanohjausjärjestelmä Automaster DMS ei tällä hetkellä täysin tue varastoautomaattilaitteiston käyttöä, joten esimerkiksi tuotteiden saldot eivät siirry ohjelmistojen välillä (Kekki henkilökohtainen tiedonanto 2024). Varastoautomaatteja käytettäessä onkin käytettävä erityistä huolellisuutta, jotta varastosaldot saadaan pysymään oikeina tavaraa liikuteltaessa varastoautomaattiin ja sieltä pois. Automaatteja on saatavilla useita erilaisia moniin eri tarpeisiin. Näitä on esimerkiksi Paternoster- eli pystykaruselli-, hissi- sekä karuselliautomaatti (Intolog 2024).

Hissiautomaatit muistuttavat toiminnaltaan perinteistä hissiä. Hissikuilu kulkee laitteen keskellä, jonka sivuilla ja/tai etu- ja takapuolella löytyvät tavaran säilytykseen tarkoitettut tasot. Haluttu tuote siirtyy automaattisesti säilytystasolta hissiin, josta se toimitetaan tavaran tilaajan luokse. Hissiautomaattia voidaan muokata hyvinkin erilaisiin tarpeisiin ja esimerkiksi käyttöaukkoja voidaan asentaa vaikka kahteen kerrokseen. Hissiautomaatti (kuva 6) säästää lattiatilaa perinteiseen hyllyyn verrattuna jopa 75 % (Kasten 2024).



Kuva 6 Tornado-hissiautomaatti (Kasten 2024)

Paternoster on rotaatioperusteella toimiva varastoautomaatti, joka on yhdistettynä varasto-ohjelmistoon. Varasto-ohjelman kautta voidaan pyytää paternosterilta tietty tuote, jonka paternoster automaattisesti toimittaa karusellia muistuttavalla mekanismilla kätevästi laitteen käyttäjän ulottuville lyhintä mahdollista reittiä pitkin. Paternoster-tyyppinen varastoautomaatti voidaan rakentaa mitoiltaan ja kapasiteetiltaan asiakkaan tarpeisiin ja tiloihin sopivaksi ja sen korkeus voikin olla jopa 15 metriä. Paternoster tyyppisen varastoautomaatin tilavuus ei ole aivan yhtä suuri kuin edellä mainitun hissiautomaatin (Intolog 2024).

Torniautomaatit ovat erityisesti raskaiden tuotteiden säilömistä varten.

Tyypillisiä varastoituja tuotteita torniautomaatissa ovat muun muassa ohutlevyt sekä profiilitangot ja -putket sekä valumuotit (Kasten 2024). Tornityyppinen varastoautomaatti ei sovi mitoiltaan eikä säilytyskapasiteetiltaan tarkastelun kohteena olevan huoltokorjaamon käyttöön.

Varastoautomaatin käyttöönotettaessa on hyvin tärkeää miettiä tarkoin mitä tuotteita siihen varastoidaan, jotta kyseisestä järjestelmästä saataisiin täysi hyöty irti. Kaikista suurimpien menekkien tuotteita ja osia ei välttämättä ole järkevää varastoida varastoautomaattiin, sillä esimerkiksi huolto-osia myydään niin paljon, että niitä saisi täyttää automaattiin melkein päivittäin, ja perinteisestä hyllystä on kuitenkin nopeampi ottaa kyseiset tuotteet käyttöön sekä täyttäminen on helpompaa (Hirvikorpi henkilökohtainen tiedonanto 2024).

## 5.5 Hyllytilat

Hyllyt ovat rakennettu nykyisin monista erikokoisista tasoista sekä lokeroista (kuva 7 seuraavalla sivulla). Hyllytilaa on tällä hetkellä hyvinkin runsaasti, jopa niin paljon, että hyllytilasta suuri määrä on täysin käyttämättä. Hyllyjen väliin jäävään tilaan olisi hyvä tulevaisuudessa kiinnittää huomiota. Nykyisellään hyllyjen välit ovat suhteellisen pienet ja se voikin tietyissä tilanteissa tai tiettyjä osia ja tuotteita liikuteltaessa osoittautua haasteeksi. Varastotilan olisi lähtökohtaisesti hyvä olla mahdollisimman esteetön tila liikkua, jotta tavaravirran hallinta ja työnteko olisi mahdollisimman sujuvaa.





Kuva 7 Varaosahyllyjä, joista havaittavissa lamellirakenne

Nykyiset hyllytilat koostuvat lukuisista noin 9 metrin pituisista ja noin 2,5 metrin korkuisista hyllyistä, jotka on jaettu 10 lamelliin. Hyllyt ovat syvyydeltään noin 40 senttimetriä. Lamellit on jaettu eri kokoisiin hyllytasoihin ja lokeroihin. Lokeroiden ja hyllytasojen muuntaminen on helppoa eri kokoisten tavaroiden varastointia ajatellen. Hyllyt ovat kooltaan nykyiseen tarpeeseen sopivan kokoiset, mutta jatkossa olisi suotavaa, että edellä mainittujen hyllyjen lisäksi hyllytilaa olisi osoitettu myös suuria tuotteita varten, esimerkiksi syvempien hyllytasojen muodossa.

Pienet osat ja tarvikkeet varastoidaan nykyisin pyörivään laatikostoon. Pyörivän laatikoston käyttö on nopeaa ja sen avulla vältetään pienten osien kuten sulakkeiden sekä liittimien varastointia hyllyissä, missä kyseiset tuotteet voisivat turhaa tilaa muilta tuotteilta.

## 5.6 Vaurikorjaamon varaosat

Tulevaisuudessa vaurikorjaamon käyttämien korin osien varastointia tullaan vähentämään ja jatkossa pyritäänkin siihen, että korjauksessa tarvittavat osat saapuisivat toimipisteelle vasta sinä ajankohtana, kun vaurikorjaus aloitetaan (Hirvikorpi henkilökohtainen tiedonanto 2024). Kyseistä toimintamallia kutsutaan Juuri Oikeaan Tarpeeseen (JOT)-malliksi. JOT-mallia käyttäen tuotteiden varastoinnin, ja näin ollen varastotilan tarvetta voidaan vähentää. Kyseisen toimintamallin käyttö edellyttää, että tarvittavat varaosat tilataan tarpeeksi ajoissa, jotta tavarantoimittaja pystyy ennakoimaan tarvittavat tuotteet toimitusajankohtaan mennessä (Metsys 2024). Näin varmistutaan siitä, että kun työ aloitetaan, on mekaanikolla käytössään kaikki hänen tarvitsemansa osat ja tarvikkeet työn loppuun saattamiseksi.

Tämän hetken tilanteessa, jossa vaurikorjauksen aikana tarvittavat osat tilataan toimipisteelle jo ennen korjauksen aloitusta vievät ne huomattavan suuren tilan varastosta, mutta muuttuvan toimintatavan tultua käyttöön ei vaurikorjaamon varaosien varastointiin tarvitse kiinnittää tässä kohtaa huomiota.

## 5.7 Varaosien ennakokeräily

Varaosavarastoon liittyen työntekijäkyselyissä ilmeni toiveita ennakokeräyshyllyn siirtämisestä korjaamon puolelle, jotta mekaniikoilla olisi lyhyempi matka huoltoon tarvittavien osien noutoon. Toimeksiantajan kanssa keskusteltiin liikuteltavan ennakokeräyshyllyn kehittämisestä, joka voitaisiin siirtää varastosta korjaamon puolelle, kun seuraavan päivän tarvittavat varaosat on siihen kerätty.

Liikuteltavaa ennakokeräyshyllyä on jo tarkasteltu lyhyesti Mikael Hautamäen tekemässä opinnäytetyössä Veho Turkuun otsikolla Henkilöautokorjaamon tuottavuus (2021).

Tämä ratkaisu tarkoittaisi sitä, että varaosamyyjien ei tarvitse kävellä korjaamohallin ja varaston väliä useasti, vaan varaosat saadaan kerättyä kerralla hyllyyn ja kuljetettua yhdellä kertaa mekaanikkojen ulottuville. Jos ennakkokeräyshylly siirrettäisiin kiinteäksi hyllyksi huoltokorjaamon puolelle, lisäksi se varaosamyyjien työtaakkaa, sillä ennakkokeräyshyllyn täyttö ja tyhjennys pitäisi tapahtua korjaamon puolella.

Ennakkokeräyshyllyn yksi nykyisistä epäkohdista on myös sen seurattavuuden vaikeus. Kun varaosat on kerätty seuraavalle päivälle jotain tiettyä työtä varten, lisätään Automaster DMS ohjelmasta kyseisen työn työmääräykselle merkintä, että varaosat ovat ennakkokerättyinä. Kuitenkin tilanteessa, jossa kerätyt varaosat eivät syystä tai toisesta tulekaan käytetyksi kyseisen työn aikana jäävät ne helposti viemään tilaa ennakkokeräyshyllystä. Aika-ajoin varaosamyyjät käyvät ennakkokeräyshyllyä läpi, jotta mahdollisesti käyttämättömät varaosat voidaan hyllyttää takaisin hyllyihin tai palauttaa keskusvarastolle, jos työtä varten oli tilattuja varaosia.

Jotta ennakkokeräyshylly saataisiin toimimaan paremmin tulevaisuudessa aikaisemmin mainitut asiat huomioon ottaen, olisi hyvä miettiä, olisiko mahdollista ottaa käyttöön liikuteltavat päiväkohtaiset ennakkokeräyshyllyt, joihin kerätään seuraavan päivän töihin tarvittavat osat. Liikuteltavan päiväkohtaisen ennakkokeräyshyllyn käyttö helpottaisi varaosien seuranta, sillä jos osia jäisi päivän töistä yli huomattaisiin se jo saman päivän lopulla, kun hylly noudettaisiin korjaamotiloista varaosamyyjien toimesta.

Liikuteltavan ennakkokeräyshyllyn suunnittelussa on tärkeää mitoittaa hyllytila tarpeeksi suureksi. Aikaisemmin mainitussa opinnäytetyössä Henkilöautokorjaamon tuottavuus (2021) on ehdotettu, että päiväkohtainen varaosien ennakkokeräily toteutettaisiin liikutettaviin rullakoihin. Rullakot ovat siinä mielessä hyvä vaihtoehto nykyiselle toimintamallille, sillä ne mahtuvat pieneen tilaan sekä niitä on helppo liikutella. Rullakoiden huono puoli puolestaan on se, että niissä on yleisesti hyllytasoja hyvin pieni määrä, tai niitä ei ole ollenkaan. Hyllytasojen pieni määrä tarkoittaa sitä, että kerättävät osat jouduttaisiin pahimmassa tapauksessa pinoamaan päällekkäin joka lisää riskiä

siihen, että osat menevät sekaisin. Hyllytasoja olisikin hyvä olla mahdollisimman monta, jotta varaosat saataisiin hyllyyn selkeästi ja siististi. Useimmissa markkinoilla olevissa rullakoissa myöskään alin taso ei ole kiinteä, joka mahdollistaa sen, että rullakkoa liikuteltaessa pienimmät varaosat kuten tiivisteet ja öljypohjan kierretulpat voivat tippua rullakosta ja hävitä.

Rullakoille mainio vaihtoehto olisikin esimerkiksi renkailla liikuteltava hylly (kuva 8 seuraavalla sivulla) johon varaosat saataisiin kerättyä selkeästi esimerkiksi rekisterinumeron viimeisen numeron mukaan järjestykseen, niin kuin tähänkin mennessä on ollut tapana. Liikuteltavissa hyllyissä on usein myös kiinteät tasolevyt, joten pienempien varaosien putoamiselta ja häviämislä välttyttäisiin.



Kuva 8 Liikuteltava teräshylly (GGM Gastro 2024)

Esimerkkikuvan kaltaiset liikuteltavat hyllyt olisivat helposti liikuteltavissa niiden pienen leveyssuuntaisen kokonsa vuoksi, mutta pituus- sekä korkeussuunnassa niissä olisi tilaa ennakkokerätyille tuotteille riittävästi. Liikuteltavat hyllyt olisivat myös muotonsa ja kokonsa puolesta helppo varastoida, joten niitä voitaisiin hankkia useampia, jotta varaosat voitaisiin ennakkokerätä päiväkohtaisesti seuraavien kahden tai kolmen päivän huoltoja sekä korjauksia varten.. Ennakkokeräyshyllyihin voitaisiin kerätä varaosat autojen

rekisterinumerojärjestyksessä, niin kuin tähänkin mennessä, tai mekaanikkohtaisesti, esimerkiksi irtonaisia koreja käyttäen. Erillisiin koreihin kerättyinä mekaanikot voisivat kerralla noutaa kaikki päivän aikana tarvittavat osat omalle työpisteelleen.

## 6 Varaston asettelu ja layout

Varaosavaraston asettelun suunnittelussa on otettava huomioon aikaisemmin tulleita ideoita sekä kehittämiskohteita. Varaosavaraston on oltava mahdollisimman helppokulkuinen ja sen on mahdollistettava esteetön kulku talon sisällä kaikenkokoisille osille ja pakkauksille. Ideoinnit on kehitelty 7.8.2023 luodun suunnitelman pohjalta, ja luodut suunnitelmat ja tulokset tulevat toimimaan ehdotelminä, sillä suunnitelmat tulevat luultavasi ainakin osittain vielä muuttumaan. Tämänhetkisten suunnitelmien perusteella varaosamyyjien työpisteet siirtyisivät varastosta erilliseen workshop office-tilaan jossa varaosamyyjien työpisteet olisivat samassa tilassa muun korjaamon henkilöstön kanssa (Hirvikorpi henkilökohtainen tiedonanto 2024).

Ehdotelmat pohjapiirustuksien pohjalta on luotu edellä mainittua pohjapiirustus-suunnitelmaa käyttäen, ja koska suunnitelmat tällä hetkellä ovat vain yrityksen sisäiseen käyttöön, ei tässä osiossa käsitellä pohjapiirustuksia kuvien muodossa. Tämänhetkisten suunnitelmien perusteella varaston lattiapinta-ala tulee pienenemään noin puolella.

Varastolayoutin kehittäminen ja suunnittelu alkaa siitä seikasta, että oviaukkojen ja käytävien on oltava nykyisiä suurempia, jotta suurimmatkin tavarat saadaan kulkemaan korjaamon sisäisiä käytäviä pitkin. Mahdollisten suurien pakkauksien kokoja tarkastellessa Mercedes-Benzin varaosaohjelmaa käyttäen noin kahden metrin käytävät riittävät jopa suurimpien tavaroiden kulkemiseen sisätiloissa (Xentry Parts Information 2024). Pohjapiirustuksia työstettäessä tulevaisuudessa tämä olisi hyvinkin tärkeää tuoda esiin.

Varaosahyllyt tulevat sijaitsemaan kahdessa kerroksessa. Maantasolla tulee olemaan määrällisesti vähemmän hyllyjä kuin ylemmässä kerroksessa. Alakerran hyllyille varastoitaviksi osiksi olisi tärkeä varastoida osia, joiden liikkuvuus on suurta. Tämänkaltaisia osia on esimerkiksi huoltoihin tarvittavat suodattimet ja pientarvikkeet kuten tiivisterenkaat sekä pultit. Kun suuren liikkuvuuden tuotteita varastoidaan lähelle varaosamyyjien työpisteitä ja korjaamotilojen kulkuväyliä, nopeutuu esimerkiksi huoltojen varaosien

ennakkokerääminen, ja varaosamyyjien työskentely muutoinkin, sillä näin vähennetään kahden kerroksen välistä turhaa kulkemista.

Alemman kerroksen hyllyille olisi myös hyvä varastoida painavampia ja hankalasti liikuteltavia tavaroita ja varaosia, jotta näiden tuotteiden kanssa kulkemista kerrosten välillä voidaan vähentää.

Painavista ja hankalasti liikuteltavista tuotteista päästään hyllyvälien sekä hyllytasojen tilan kasvattamiseen. Kuten aikaisemmin tämän työn aikana on mainittu, joissain tapauksissa hyllytasojen sekä hyllyvälien mitoitus on osoittautunut pieneksi. Hyllyvälien kasvattaminen nykyisestä 0,8 metristä yhteensä metriin saadaan hyllyväliä tuntumaan paljon ilmavimmilta ja helpommiksi tiloiksi työskennellä ja käsitellä varastoitavia tuotteita. 20 senttimetrin lisäys hyllyväleihin tulee vähentämään lattiapinta-alaa hieman vajaa 2 neliometriä hyllyväliä kohden. Hyllyjen määrä varsinkin alemmassa kerroksessa tulee olemaan kuitenkin rajallinen, joten tällä ei pitäisi olla suurta vaikutusta kerroksen tilankäyttöön.

Hyllytasojen syvyys on noussut myös tarkastelun kohteeksi tämän työn aikana. Mahdollisuuksien mukaan hyllytasojen kokoa lisäämällä syvyysuunnassa saataisiin parannettua hyllytilaa varsinkin suuria osia silmällä pitäen, ja välttäisiin tilanteelta, jossa hyllyssä olevan varaosan paketointi jäisi roikkumaan hyllytason ulkopuolelle. Hyllytasojen koko ja mitoitus on hyvä ottaa esille viimeistään siinä vaiheessa, kun uusia hyllyjä aletaan suunnittelemaan ja tilaamaan.

Varaosavaraston alakertaan tullaan sijoittamaan varastoautomaatti sekä ennakkokeräyshyllyt. Varastoautomaatti olisi kokonsa ja käytettävyytensä vuoksi sijoitettava paikkaan, jossa sitä olisi mahdollisimman esteetön ja helppo käyttää, jotta siitä saataisiin suurin mahdollinen hyöty. Ennakkokeräyshyllyjen sijainti olisi hyvä olla mahdollisimman lähellä hyllyjä, joissa säilytetään huoltoihin käytettäviä osia. Sijoittamalla ennakkokeräyshyllyt lähelle huolto-osia nopeutuu ennakkokeräily entisestään, sillä ylimääräinen kävelemisen tarve hyllyjen välillä vähenee.

Varaosamyyjien työpisteiden siirtymisen vuoksi erillisiin toimistotiloihin esimerkiksi ennakkokeräilyä sekä tavarapurkua varten olisi tarpeellista sijoittaa ainakin yksi kaikkien käytössä oleva työpiste varastotiloihin, jotta varaosamyyjät pääsevät tietokonetta käyttäen varastotietoihin käsiksi kätevästi, eikä tulisi turhaa kävelyä toimistoon ja takaisin, joka hidastaisi työskentelyä varastossa.

Tavarapurkualue ja lähettämö toimivat nykyisellään hyvin, joten siihen ei ole tarpeellista tehdä suuria muutoksia. Pohjapiirustuksia ja suunnitelmia työstettäessä on muistettava, että mitä esteettömämpiä tiloja purkualue sekä lähettämö ovat, sitä paremmin ne toimivat. Varaosamyyjäkohtaiset tavarapurkutasot olisi hyvä asettaa alueelle niin, että ne eivät missään tilanteessa haittaa tavarankulkua alueella.

Tavarapurkualuetta ajatellen lähellä kyseistä tilaa olisi viisasta olla asetettu paikka, jossa voidaan säilöä suurempia tuotteita, jotka ovat menossa pienen ajan sisään joko huollossa tai korjauksessa olevaan autoon tai esimerkiksi asiakkaalle, eikä niitä tämän vuoksi ole tarpeellista viedä hylly- tai säilytyspaikalleen. Esimerkinkaltaisia tuotteita ovat muun muassa talvi- ja kesärengassarjat, apurungot sekä esimerkiksi moottorit tai vaihdelaatikot, joita ei edes varastossa normaalitilanteissa säilytetä.

Varaston asettelun ja layoutin pohdinnan perusteella on luotu toimeksiantajan käyttöön erilaisia pohjaratkaisuehdotelmia nykyisten pohjapiirustusten pohjalta, joita voidaan hyödyntää suunnitellessa varastotiloja tulevaisuudessa.



## 7 Pohdinta

Tämä opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona Turun Veholle. Työssä tutkittiin mahdollisuuksia huoltokorjaamon varaston kehittämiseen, niin toimintamallien kuin tilojenkin näkökulmista. Työn aikana ilmenneet ja dokumentoidut kehittämistä vaativat kohteet ja ideat toimivat tukena Turun Vehon uusien varastotilojen suunnittelulle.

Opinnäytetyön tiedonlähteinä on käytetty työntekijähaastatteluja, kirjoittajan omaa työkokemusta, ulkoisia asiantuntijoita sekä lähdekirjallisuutta. Etenkin työntekijöiden haastatteluita ja kirjoittajan työkokemusta käyttäen on pyritty luomaan helposti ymmärrettävä ja maanläheinen kokonaisuus, josta selviää, miten huoltokorjaamon varastointi toimii, ja miten sitä voitaisiin kehittää.

Työn tuloksista on koottu erillinen dokumentti toimeksiantajalle, johon on koottu tuloksia kirjallisesti sekä varaston layout-ehdotelmat kuvallisesti. Varaston asettelua ei opinnäytetyössä käsitellä kuvallisesti, sillä olemassa olevat pohjapiirustukset ovat vielä luonnostelmia ja voivat muuttua ennen lopullisia suunnitelmia.

Opinnäytetyön kirjoittamista ja onnistumista ajatellen kirjoittajan työkokemuksesta yrityksessä on ollut niin hyötyä, kuin haittaakin. Kun tiettyihin toimintatapoihin ja prosesseihin on tottunut, voi niistä olla joskus haastavaa löytää parannettavaa. Tämä asia huomioon ottaen, eri tahoja haastatteleamalla ja kuuntelemalla kehittämiskohteita löytyi kuitenkin runsaasti, joista varmasti on hyötyä tulevaisuuden suunnitelmia luodessa.

Jotta haastatteluista oltaisiin saatu enemmän eriäviä vastauksia ja mielipiteitä olisi ne voinut järjestää niin, että samalla kertaa haastateltavana olisi eri työtehtävien edustajia, esimerkiksi varaosamyymiä, mekaanikkoja ja työnjohtajia. Ryhmähaastattelua käyttäen olisi mahdollisesti saatu aikaiseksi keskustelua haastattelun aikana, josta olisi voinut ilmetä asioita ja ideoita, joita muuten ei tulisi ajatelleeksi.

Opinnäytetyön valmistumisen jälkeen on mielenkiintoista nähdä mitä työn aikana löydetyistä ideoista ja ehdotuksista tullaan huomioimaan tai ottamaan käyttöön, kun toimipisteen suunnitelmat uusien toimitilojen suhteen etenevät ja valmistuvat.

## Lähteet

Finlex, Viitattu 6.3.2024

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170848>

Frendix, Viitattu 3.3.2024

<https://frendix.fi/>

GGM Gastro, Viitattu 2.3.2024

<https://www.gmgastro.com/fi-fi-eur/teraeshylly-premium>

Hirsjärvi S, Remes P & Sajavaara P 2009. Tutki ja kirjoita

Hirvikorpi, J. 2024 Henkilökohtainen tiedonanto. Varaosavastaava, Veho Turku

Intolog, Viitattu 26.2.2024

[www.intolog.fi/varastot/varastoautomaatit](http://www.intolog.fi/varastot/varastoautomaatit)

Kasten, Viitattu 6.3.2024

[www.kasten.fi/Tuotteet/Varastoautomaatit](http://www.kasten.fi/Tuotteet/Varastoautomaatit)

Kekki, M. 2024 Henkilökohtainen tiedonanto. Korjaamopäällikkö Veho Turku

Koivuniemi, Viitattu 14.3.2024

<https://www.koivuniemi.com/varastotoiminnan-optimointi>

Logistiikanmaailma, Viitattu 10.2.2024

<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varaston-toiminnot/>

Laine, M. 2024. Sähköpostikeskustelu. Lupainsinööri Turun kaupunki

Latokylä, J. 2024 Henkilökohtainen tiedonanto. Varaosamyymä, Veho Turku

Metsys, Viitattu 14.3.2024

<https://metsys.fi/jot-juuri-oikeaan-tarpeeseen/>

Sakki J. 2014. Tilaus-toimitusketjun hallinta : digitalisoitumisen haasteet

Ståhl, S. 2011. Varastoalan ammattilaiseksi, Opetushallitus

Suomen Autolehti 03/2015, Viitattu 14.3.2024

Työsuojelu, Viitattu 14.3.2024

<https://tyosuojelu.fi/tyoolot/tyoymparisto/siisteys-ja-jarjestys>

Veho n.d. Viitattu 18.2.2024

<https://www.veho.fi/autoliikkeet/veho-yrityksena/historia/>

Xentry Parts Information Viitattu 6.3.2024

[xentry.mercedes-benz](https://xentry.mercedes-benz)

## Kysymykset Veho Turun työntekijöille

### Kysymyksiä Veho Turun työntekijöille 1.3 toimipistekäynnille

- Yleiset ajatukset varaston toiminnasta?
- Kehittämisideoita varaosavaraston toimintaan?
- Yleiset ajatukset rengasvaraston toiminnasta?
- Kehittämisideoita rengasvaraston toimintaan?
- Muita ideoita/ajatuksia?