

likka Lukka

RASKAAN KALUSTON HUOLTOKORJAAMON SUUNNITTELU

RASKAAN KALUSTON HUOLTOKORJAAMON SUUNNITTELU

likka Lukka
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Konetekniikka
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Konetekniikka, auto- ja kuljetustekniikka

Tekijä: Iikka Lukka

Opinnäytetyön nimi: Raskaan kaluston huoltokorjaamon suunnittelu

Työn ohjaaja: Mauri Haataja

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2018

Sivumäärä: 33 + 2 liitettä

Opinnäytetyön aiheena oli raskaan kaluston huoltokorjaamon suunnittelu. Työ tehtiin Pekant Oy:lle. Pekant Oy on vuonna 2006 perustettu raskaan kaluston palveluita myyvä yritys. Pekant Oy:n palveluihin kuuluvat kattavasti kaikki raskaan kaluston huolto- ja korjaustyöt. Yrityksellä on toimitilat Oulun Ruskossa ja Turun Liedossa. Kasvavan korjaamotoiminnan vuoksi Oulun korjaamotilat eivät enää riitä kaikkien asiakkaiden palvelemiseen, vaan tilaa tarvitaan lisää.

Työssä suunniteltiin raskaan kaluston korjaamo- ja varaosatilat. Korjaamo on suunniteltu siten, että siinä työskentelee 15 - 20 raskaan kaluston asentajaa. Työssä suunniteltiin nykyaikainen ja kilpailukykyinen korjaamo ja varaosamyymälä. Lisäksi työssä selvitettiin katsastustoimintaan sekä raskaiden ajoneuvojen jarruhuoltoon vaadittavat luvat ja laitteet. Tavoitteena oli myös parantaa korjaamon työturvallisuutta ja tehokkuutta.

Korjaamoon suunniteltiin kolme läpiajettavaa huoltotilaa, joissa suoritetaan tiettyjä toimenpiteitä. Ensimmäisessä tilassa suoritetaan katsastuksia ja jarrusovituksia. Toisessa tilassa suoritetaan pääasiassa ajoneuvojen huoltotoimenpiteitä, kuten öljynvaihtoja sekä suodattimien vaihtoja. Kolmannessa tilassa suoritetaan muita ajoneuvoihin liittyviä korjauksia, kuten jarrujen, alustan tai vaihteistojen korjauksia. Korjaamossa on myös omat tilat tuli- ja hydraulitoille. Lisäksi yhteisesti käytetyille työkaluille on oma tila.

Varaosavarasto suunniteltiin osittain kaksikerroksiseksi. Ensimmäisessä kerroksessa varaston yhteydessä sijaitsevat työntekijöiden tauko- ja pukeutumistilat sekä työn vastaanotto ja varaosamyymänti. Varaston toisessa kerroksessa sijaitsevat varastotilan lisäksi kokoustilat.

Työssä käytettiin apuna lain asetuksia ja määräyksiä. Korjaamon suunnitteluun ei ole käytössä paljoa aineistoa, mutta työn tukemiseksi suoritettiin kyselytutkimus raskaan kaluston korjaamoon. Kyselyn tuloksia hyödynnettiin korjaamon suunnittelussa. Huoltokorjaamon pohjapiirros piirrettiin SolidWorks-piirustusohjelmalla. Työ antaa mahdollisuudet uuden kilpailukykyisen korjaamon rakentamiseen. Pohjapiirroksessa on otettu huomioon koneiden ja laitteiden sijoittelu.

Asiasanat: korjaus, korjaamot, varaosat

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
SISÄLLYS.....	4
1 JOHDANTO.....	6
2 HUOLTOKORJAAMO.....	7
3 TILASUUNNITTELU.....	8
3.1 Korjaamo.....	8
3.1.1 Työpisteet.....	9
3.1.2 Nostimet.....	9
3.1.3 Käyttövoimaverkostot.....	9
3.1.4 Öljyلاadut.....	12
3.1.5 Jätehuolto.....	13
3.2 Varaosamyymälä.....	14
3.2.1 Varaosien säilytys.....	14
3.2.2 Varaston kehittäminen.....	15
3.3 Muut tilat.....	16
3.3.1 Työn vastaanotto.....	16
3.3.2 Henkilöstötilat.....	16
3.4 Työturvallisuus.....	17
3.4.1 Työpisteet.....	17
3.4.2 Tulityöt.....	17
3.4.3 Huoltokuilu.....	18
3.4.4 Valaistus.....	18
3.4.5 Nostimet.....	19
3.5 Palvelutuotannon tehostaminen.....	19
3.5.1 Töiden suoritus.....	20
3.5.2 Laitesijoittelu.....	20
3.5.3 Ennakointi.....	21
4 LAIN VAATIMUKSET.....	22
4.1 A-lupa.....	22
4.2 Katsastustoiminnan vaatimukset.....	23
4.2.1 Katsastusluvan hakijan vaatimukset.....	23

4.2.2	Katsastuspaikan laitevaatimukset	24
5	HUOLTOKORJAAMON LAYOUT	26
5.1	Katsastusparsi	26
5.2	Huoltoparsi	26
5.3	Tasainen parsi	27
5.4	Varasto	27
6	KYSELYTUTKIMUS	28
6.1	Korjaamon kysely	28
6.2	Varaosamyymälän kysely	28
6.3	Yhteenveto	28
7	POHDINTA	30
	LÄHTEET	31
	LIITTEET	
	Liite 1 Huoltokorjaamon pohjapiirros	
	Liite 2 Kyselylomake	
	Liite 3 Agilon-varastoesite	

1 JOHDANTO

Työssä suunnitellaan uudet raskaan kaluston korjaamo- ja varaosamyymälätilat Oulussa ja Turun Liedossa toimivalle Pekant Oy:lle. Pekant Oy on vuonna 2006 perustettu raskaan kaluston korjaamoyritys. Ensimmäinen korjaamo perustettiin Savikko Oy:n vanhoihin tiloihin Oulun Ruskoon. Jälkeenpäin Oulun korjaamoa on laajennettu ja Pekant Oy on ostanut viereisen hallin, joka ennen kuului Terkos Oy:lle. Viimeisin Ruskon korjaamon laajennus on valmistumassa tämän työn kirjoitushetkellä. Lisäksi Pekant Oy:llä on korjaamo ja varaosamyymälä Turun Liedossa. (1.)

Vahvasti kasvavan korjaamotoiminnan vuoksi uuden korjaamon suunnittelu tuli aiheelliseksi. Työtä tehdessä ei vielä tiedetä uuden korjaamon sijaintia mutta tarkoituksena on suunnitella korjaamo ja varaosamyymälä, jotka voidaan myöhemmin toteuttaa. Tässä työssä ei siis oteta kantaa korjaamon sijaintiin. Työ rajattiin siten, että korjaamolla työskentelee 15 - 20 mekaanikkoa ja korjaamoon tulee kolme läpiajettavaa osaa. Lisäksi työssä selvitetään katsastustoiminnan ja jarrukorjauksien lailliset vaatimukset, koska korjaamolla suoritetaan katsastuksia ja raskaan kaluston jarrukorjauksia. Työssä käsitellään myös korjaamon työturvallisuuden parantamista ja tehokkuuden kehittämistä.

2 HUOLTOKORJAAMO

Korjaamo on paikka, jossa suoritetaan erilaisten koneiden, laitteiden ja ajoneuvojen korjaus- ja huoltotöitä. Tässä työssä suunniteltava korjaamo on tarkoitettu raskaalle kalustolle. Raskaan kaluston korjaamolla tehtävät työt ovat usein raskaita ja pitkäkestoisia henkilöautokorjaamoon verrattuna. Esimerkiksi ajoneuvojen ja perävaunujen jarrutöissä huollettavia akseleita on yleensä useita ja jokaisen akselin jarruosat tarkastetaan usein huollon yhteydessä. Näin ollen huollettavien ajoneuvojen ja perävaunujen tehokas sijoittaminen korjaamohalliin vaatii suunnittelua, jotta pitkäkestoiset työt eivät täytä korjaamotilaa, vaan myös nopeille huoltotoimenpiteille jää aina tarvittava tila töiden suorittamiseksi.

Raskaan kaluston korjaamotyöt eroavat henkilöautojen korjauksista. Raskaan kaluston ajoneuvot ovat yleensä omistajilleen työkaluja, joilla he tienavat elantonsa. Ajoneuvon rikkouduttua omistajalle syntyy tappioita, koska ajoneuvo ei ole sillä hetkellä tuottavassa työssä. Lisäksi korjaustyöt lisäävät kustannuksia. Näistä syistä raskaan kaluston korjaamolla tehtävät työt ovat usein kiireellisiä ja korjaamon tehokkuus nousee suureen rooliin.

Pekant Oy:n korjaamopalvelut ovat monipuoliset ja kattavat. Palveluihin kuuluvat autojen sekä perävaunujen korjaukset ja huollot, nostureiden asennukset sekä niiden huollot, määräaikaistarkastukset ja korjaukset, ABS- ja EBS -järjestelmien korjaukset, katsastuspalvelut jarrujärjestelmien korjaukset ja sovitukset, päällysrakenteiden huollot ja korjaukset, piirtureiden ja nopeudenrajoittimien tarkastukset, vikadiagnostiikka autoihin ja perävaunuihin sekä lisälämmityslaitteiden huollot ja korjaukset. Lisäksi korjaamon erikoisosaamisena VAK/ADR-kuljetuskaluston huollot ja korjaukset. (1.)

3 TILASUUNNITTELU

3.1 Korjaamo

Työn tilaaja rajasi työn siten, että korjaamossa työskentelee 15 - 20 asentajaa ja korjaamoon tulee 3 läpiajettavaa osaa. Suomen tieliikenteessä kulkevat yhdistelmät ovat olleet enintään 76 tonnin painolla 25,25 m pitkiä (3, 24 §) ja 2,6 m leveitä (3, 25 §). Ajoneuvot ja perävaunut saavat olla lain mukaan korkeimmillaan 4,4 m.

Nykyään kuljetusyriyksillä on kuitenkin mahdollisuus hakea poikkeuslupaa liikenteen turvallisuusvirastolta suurempien niin kutsuttuja HCT-yhdistelmien (high capacity transport) lupaa, joiden suurin sallittu yhdistelmä massa on 104 tonnia ja pituus noin 33 m. Lupa voidaan myöntää uuden tekniikan kokeilun, tuotekehityksen tai muun erityisen syyn takia. Erityisluvan hakemiseen vaaditaan muun muassa tarkat reitit, joita pitkin poikkeusluvallinen ajoneuvoyhdistelmä kulkee. (4.)

Liikenteessä on tällä hetkellä 47 suurta yhdistelmää Trafirin myöntämällä kokeiluluvilla. Yli 25 m pitkiä yhdistelmiä on 33, joista 18 on yli 76 tonnin kokonaismassalla. Viisi yhdistelmää on 5 + 5 -akselisia noin 25 m pitkiä 84 tonnin kokonaismassalla. Pidempiä ja raskaampia puoliperävaunuyhdistelmiä on 9. (4.)

Korjaamohallin pituus on suunniteltava niin, että tällainenkin yhdistelmä mahtuu kokonaan sisään ja ympärille jää vielä työskentelytilaa. Näillä suurimpien yhdistelmien mitoilla saadaan hyvin käsitystä siihen, kuinka suuret tilat tarvitaan ajoneuvojen huoltoihin ja korjauksiin.

Korjaamotilan tulisi olla tarpeeksi korkea, jotta ajoneuvoja voidaan nostaa pyöränostimilla ilmaan riittävän työskentelykorkeuden saavuttamiseksi huolto- ja korjaustöissä esimerkiksi moottorin ja voimansiirtojärjestelmien korjaustöissä. 4,4 m korkeita ajoneuvoa nostaessa olisi hyvä, jos ajoneuvon alle jäisi vähintään 1,5 m työskentelykorkeutta. Lisäksi säiliöajoneuvojen säiliöiden päälle pitää usein nousta vaihtamaan esimerkiksi tiivisteitä ja tässä työssä korkeasta katosta on hyötyä.

Ajoneuvojen normaaliin huoltoon ja korjaukseen tulisi olla tarpeeksi tilaa ympärillä, jotta työntekijä voi esteettä suorittaa jokaisen työn. Olisi työn tehokkuuden kannalta hyvä, jos asentajalle jäisi tilaa

vähintään 2 m ajoneuvon ympärille. Esimerkiksi 25,25 m pitkän ajoneuvon huoltoon vaadittava hallin pituus olisi vähintään 29,25 m ja 2,6 m leveän ajoneuvon huoltoon vaadittava tilan leveys olisi vähintään 6,6 m.

3.1.1 Työpisteet

Työpisteillä suoritetaan esimerkiksi irrotetun erillisen osan purku- ja kokoamistoimenpiteet. Työpisteillä tulee olla hyvä valaistus sekä sähkö ja paineilma helposti saatavilla. Erillisiä työpisteitä voivat olla myös tulityötilat ja jarruhihnojen niittauspisteet. Tulityötila voidaan erottaa muusta tilasta esimerkiksi verholla tai muulla suojalla. Tulityötilassa sekä jarruhihnojen niittauksessa tulee olla tehokas ilmanvaihto, koska molemmissa pisteissä hengitysilmaan muodostuu vaarallisia kaasuja sekä pölyä. Hengityssuojaimen käyttö on suositeltua näissä töissä.

3.1.2 Nostimet

Korjaamalla ajoneuvon tai akselin nostoon käytetään erityyppisiä nostimia. Nostettavan kohteen paino määrittelee nostimen valinnan. Raskaan kaluston huoltotöissä käytetään yleensä paineilma-käyttöisiä tunkkeja. Paineilmakäyttöiset tunkit ovat käytettävyydeltään nopeita ja nostokorkeutta voidaan säädellä nostimen sylinteriin asennettavien jatkojen avulla. Käytössä on myös jonkin verran hydraulitoimisia tunkkeja. Hydraulitoimiset pullostunkit ovat nostokykynsä ansiosta hyviä raskaan kaluston töissä, mutta niiden hitaan käytön vuoksi ne eivät ole kovin suosittuja.

Ajoneuvojen nostamiseen käytetään yleensä silta- ja pilarinostimia. Siltanostimet ovat käytettävyydeltään nopeita ja yksinkertaisia, kun taas siirrettävät pilarinostimet tulee asentaa joka kerta uudelleen ajoneuvon nostokohtiin. Siltanostimien kiinteä asennus rajoittaa läpiajettavan parren käyttöä. Pilarinostimet ovat siirrettävyytensä ansiosta suositumpia raskaan kaluston korjaamoilla.

3.1.3 Käyttövoimaverkostot

Paineilma

Korjaamolla usein käytettävät työkalut ovat paineilmakäyttöisiä. Paineilman tuottamiseen tarvittavia kompressoreja on saatavilla useita eri kokoja ja malleja. Yleisimpiä näistä ovat mäntä- ja ruuvi-kompressorit. Mäntäkompressorit ovat suorituskykyisempiä pienemmillä korjaamoilla. Ruuvikompressoreja käytetään enemmän suurimmilla korjaamoilla.

Monet korjaamolla käytetyt laitteet toimivat erisuuruksilla paineilla, joten paineilmalinjaan tulee asentaa manuaalisia paineensäätimiä oikean paineen aikaan saamiseksi. Paineilma tuodaan kompressorilta eri puolille korjaamotilaa kiinteässä putkessa, josta se jatkaa paineilmaletkukelaa pitkin työskentelypisteelle. Kuvassa 1 on esimerkki paineilmaletkukelasta.



KUVA 1. Paineilmaletkukela (5)

Sähkö

Nykyaikaisella korjaamolla käytettävistä sähkötoimisista työkaluista suurin osa on yleensä akku-käyttöisiä. Osa työkaluista ovat kuitenkin nykyisinkin suoraan verkkovirtaan kytkettäviä ja tästä syystä korjaamolla tarvitaan jokaiselle työpisteelle pistorasia. Lisäksi korjaamotilaan tulisi asentaa jatkojohtorullia, jotka ylettyvät niille pisteille, joissa ei ole omaa pistorasiaa. Kuvassa 2 on jatkojohtokela.



KUVA 2. Jatkojohtokela (6)

Voimavirtalaitteet kuten hitsauslaitteet ja induktiolämmittimet tarvitsevat toimiakseen oman voimavirtapistokkeen. Näitä voimavirtapistorasioita on korjaamolla yleensä vähemmän kuin tavallisia valovirtapistorasioita, koska näitä pistorasioita käyttävien laitteiden käyttö on vähäisempää. Jotta voimavirta ulottuisi joka puolelle korjaamoa, voidaan tässäkin tapauksessa käyttää jatkojohtoja.

3.1.4 Öljyalaadut

Pekant Oy:llä käytetyimmät öljyalaadut on listattuna seuraavassa (7):

- Teboil super HPD ECV 15W-40
- Teboil super XLD EEV 10W-40
- Teboil hypoid 75W-140
- Teboil hypoid 75W-90
- Teboil fluid E ATF
- Teboil hydraulii 32S
- Teboil hydraulii 46S
- Teboil gear MTF-V 75W-80
- Teboil multipurpose EP
- Neste center grease 00 EP.

Teboil super HPD ECV 15W-40 ja super XLD EEV 10W-40 ovat yleisimmin käytettyjä moottoriöljyjä. Super HPD ECV 15W-40 käy vanhempiin moottoreihin ja super XLD EEV 10W-40 sopii puolestaan uusimpiin pakokaasujen käsittelylaitteilla varustettuihin moottoreihin.

Teboil hypoid 75W-140 on voiteluöljy, jota käytetään vetopyörästöissä. Teboil hypoid 75W-90 on voiteluöljy, jota käytetään sekä vetopyörästöissä että vaihdelaatikoissa. Teboil gear MTF-V 75W-80 on voiteluöljy ensisijaisesti vaihteistoille.

Teboil fluid E ATF on automaattivaihteistoöljy, jota käytetään lisäksi ohjaustehostimissa ja joskus hydrauliiöljyn sijasta erilaisissa hydrauliijärjestelmissä, kuten perälaudan hydrauliijärjestelmässä.

Teboil hydraulii 32S ja -46S ovat hydrauliiöljyjä. 32S on suunniteltu ensisijaisesti arktisiin sääolosuhteisiin ja 46S taas lämpimpiin olosuhteisiin.

Teboil multipurpose EP ja Neste center grease 00 EP ovat voitelurasvoja. Teboiliin voitelurasvaa käytetään käsitoimisessa rasvapuristimessa, josta rasva annostellaan kohteeseen voitelunipan kautta. Nesteen voitelurasvaa käytetään keskusvoitelujärjestelmässä, joka annostelee rasvaa jokaiseen rasvauskohteeseen automaattisesti.

3.1.5 Jätehuolto

Korjaamotoiminnassa kerääntyy koko ajan paljon ympäristöä vahingoittavaa jätettä. Näiden jätteiden toimitus jälkikäsitteilyyn on korjaamon vastuulla. Korjaamon kannattaakin tehdä sopimus jonkin paikallisen jätehuoltoyrityksen kanssa jätteiden viemisestä. Vaarallisia jätteitä ovat muun muassa akut, jäteöljyt, öljynsuodattimet, jäähdytysnesteet ja liuottimet.

Nestemäiset vaaralliset jätteet varastoidaan siten, että niiden pääsy viemäreihin tai maaperään on estetty. Nestemäiset jätteet on säilytettävä tiiviisti suljetuissa, asianmukaisissa ja merkityissä astioissa. Astiat on sijoitettava tiivispohjaiselle, viemäroimattömälle, katetulle alustalle. Säilytysastioista on käytävä selville jätteen lajit ja vaaramerkinnät. (8.)

Aerosolipulloille tulee olla oma keräyspiste. Ainoastaan täysin tyhjät pullot voidaan lajitella metallijätteeseen. Lisäksi kiinteät öljyiset jätteet lajitellaan erikseen. Kiinteitä öljyisiä jätteitä ovat esimerkiksi öljynsuodattimet, öljyiset rätit ja öljyiset astiat. Myös iskunvaimentimet ovat kiinteitä öljyisiä jätteitä. Erottamalla öljyn iskunvaimentimesta, voidaan vaimennin lajitella metallijätteeseen ja öljy öljykeräykseen. (8.)

Kirkkaat ja mustat jäteöljyt kannattaa erotella toisistaan, mikäli kirkasta öljyä kertyy vuoden aikana yli 500 l. Kirkkaiden ja mustien jäteöljyjen sekaan ei saa laittaa mitään muita öljyjä tai nesteitä kuten kytkin- ja jäähdytysnesteitä. (8.)

Akut tulee säilyttää joko viileissä tiloissa tai ulkona kannellisessa tiiviissä akkulaatikossa ja ne tulee toimittaa akkuliikkeisiin tai vaarallisten jätteiden käsittelyyn. Akkulaatikko on tyyppihyväksytty vaarallisten aineiden kuljetuspakkaus ja se pitää vaihtaa uuteen viiden vuoden välein. (8.)

Yrityksen on pidettävä kirjaa viedyistä ja poisluovutetuista vaarallisista jätteistä ja laadittava siirtoasiakirjat jätteiden luovuttamisesta. Listat ja asiakirjat on säilytettävä 6 vuotta ja esitettävä jätehuoltoa valvovalle viranomaiselle pyydettyäessä. Kirjanpidossa tulee ilmetä tiedot jätteen laadusta, määrästä, alkuperästä, toimituspaikasta ja kuljettajasta. (8.)

Samanlaista kirjanpitoa tulee pitää myös hiekan- ja öljynerottimien tyhjennyksistä. Luovuttaessa vaarallista jätettä kuljettajalle on laadittava siirtoasiakirja, jossa on tiedot jätteistä. Siirtoasiakirjasta

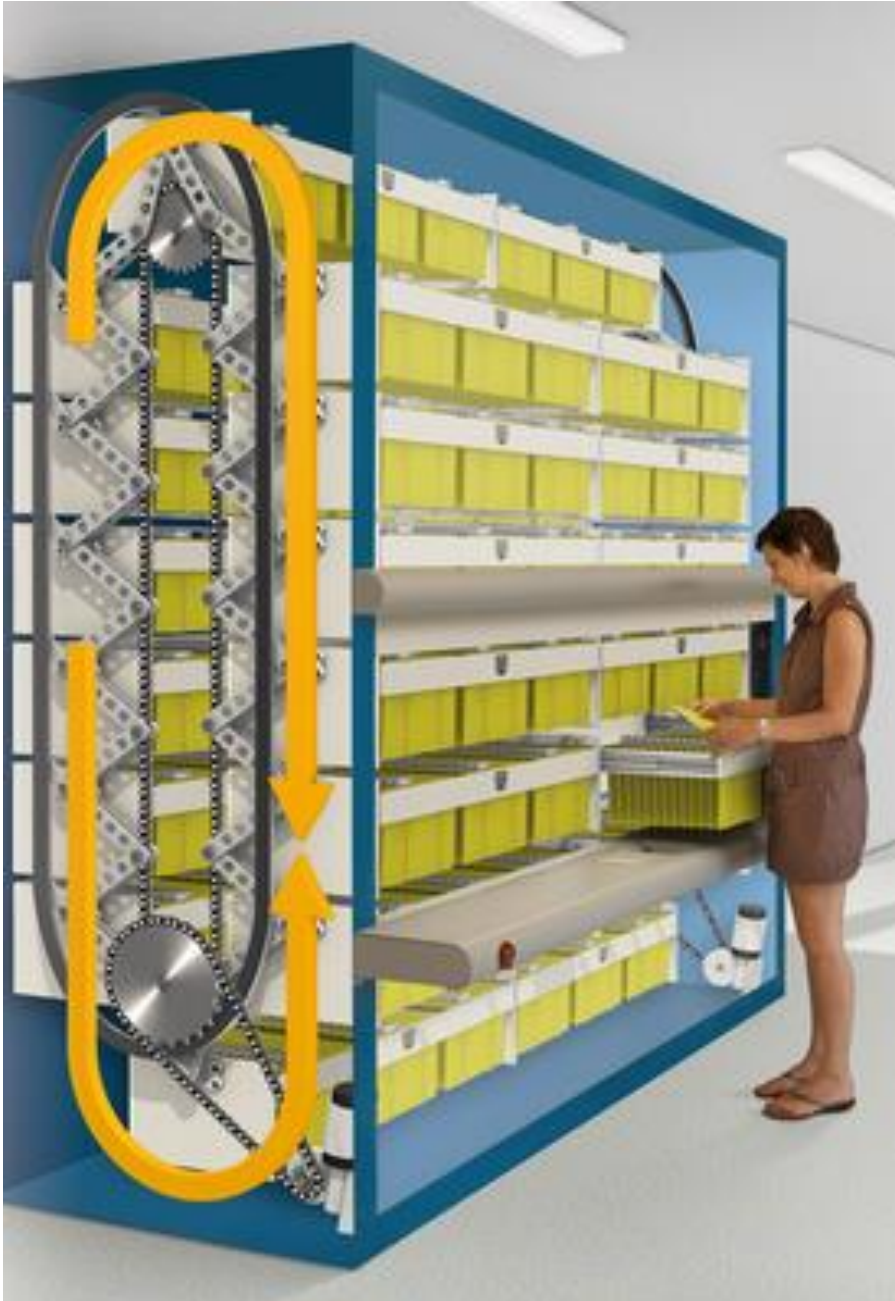
on käytävä ilmi jätteen laatu, laji, määrä, lähtöpaikka, toimituspaikka ja kuljettaja. Siirtoasiakirjat on säilytettävä 3 vuotta. (8.)

3.2 Varaosamyymälä

Varaosamyymälässä myydään ajoneuvojen huoltoihin ja korjauksiin tarvittavia varaosia. Varaosia myydään korjaamon lisäksi myös suoraan asiakkaille. Myymälän on pystyttävä vastaamaan asiakkaiden tarpeisiin mahdollisimman nopeasti, jonka vuoksi tarvitaan erillinen varasto varaosien säilytykseen. Kaikkien varaosien säilömiseksi tarvittaisiin kohtuuttoman suuri varasto, joten varastossa pidetään vain tarvittava määrä yleisimpiä varaosia. Nykyisin pyritään takaamaan varaosien saatavuus hyvin suunnitellulla ja toimivalla toimitusketjulla ja varastoja pidetään mahdollisimman pienenä (9.).

3.2.1 Varaosien säilytys

Varaosavarastossa varaosia säilytetään erilaisilla hyllyillä ja tasoilla. Pekant Oy:llä varaosia on säilytetty perinteisillä varaosahyllyillä sekä kuormalavahyllyillä. Pienempiä osia säilytetään Hänel Rotomat- varaosahisseissä. Varaosahissit ovat käytettävyydeltään ja kooltaan tehokkaita verrattuna perinteisiin hyllyihin. Jokainen hissien taso on numeroitu ja hissien ohjauspaneelista näppäilemällä pääsee haluamalleen tasolle. Varaosahissejä on saatavilla useita eri kokoja, joten suurin osa varastosta voitaisiin säilöä tällaisiin hisseihin. Hissejä käyttämällä varaston koko pieneneisi oleellisesti ja näin varastointikustannukset laskisivat. Kuvassa 3 on varaosahissi.



KUVA 3. Varaosahissi (10)

3.2.2 Varaston kehittäminen

Varaosavaraston hallinta on kallista ja aikaa vievää. Varastonhallintaa voisi helposti automatisoida päivittämällä varasto nykyaikaisempaan. Konecranes Oy:n kehittämä Agilon-varasto on automatisoitu tarvikevarasto (21). Järjestelmä koostuu varaosahyllyistä, joita hallinnoi Agilon-robotti. Laitteen käyttäjä pyytää haluamaansa osaa käyttöpisteeltä, johon robotti tuo tilatun osan. Jokaisella laitteen käyttäjällä on oma koodi, jolla he voivat hakea varastosta osia omalla nimellään.

Varasto huolehtii itse myös varaston tasosta. Varastosta tavaraa haettaessa robotti tunnistaa kunkin laatikon painosta kappaleiden määrän. Kun kappalemäärä alittaa asetusarvon, niin kone tilaa lisää tuotteita suoraan toimittajalta. Toimittajan tehtävänä on tuoda tuotteet varastoon ja näin varaosamyymälä pystyy keskittymään paremmin myyntiin. Liitteessä 2 on tarkemmin esitelty Agilonjärjestelmä.

3.3 Muut tilat

3.3.1 Työn vastaanotto

Työn vastaanotto on se tila, jossa asiakas saa ensivaikutelman yrityksestä. Työn vastaanottotila tulisi olla tarpeeksi suuri, jotta mahdollisilla työn valmistumista odottavilla asiakkailla olisi paikka, jossa he voisivat rauhassa odotellessaan etätömahdollisuus ja internetliittymät käytettävissään. Samassa tilassa voisi olla myös asiakkaille esillä uusimpia tuotteita ja tietoa uusista huoltotarjouksista.

Työn vastaanotossa työskentelee myös varaosamyymiä. Varaosien sujuvan liikkumisen vuoksi työn vastaanotosta tulisi olla esteetön reitti varaosavarastoon ja korjaamoon.

3.3.2 Henkilöstötilat

Henkilöstötiloihin kuuluvat taukotilat ja pukuhuoneet. 15 - 20 asentajaa työllistävässä korjaamossa taukotiloissa on parhaimmillaan vuoron vaihdon aikaan koko työporukka. Taukotilan tulee olla tarpeeksi tilava, jotta jokaiselle työntekijälle on oma istuin sekä tarpeeksi pöytätilaa. Taukotilan viihtyvyydellä voidaan vaikuttaa työntekijöiden työhyvinvointiin ja samalla työntekijöiden tehokkuuteen.

Työpaikalla on oltava työntekijöille riittävät ja asianmukaisesti varustetut pukeutumistilat ja vaatteiden säilytystilat. Pukeutumistilojen tulee olla työn luonteeseen ja työntekijöiden lukumäärään nähden riittävän tilavia ja helposti käytettävissä. Pukeutumistilan pinta-alaksi riittää 0,8 m² vapaata lattiapinta-alaa jokaista tilaa kerrallaan käyttävää kohti. (11.)

Pukeutumistilojen yhteydessä työntekijöille tulisi olla peseytymistilat, joissa työntekijät voivat peseytyä. Peseytymistiloissa tulisi olla käsienpesualtaat ja suihkutilat.

3.4 Työturvallisuus

Työturvallisuus on ensisijaisen tärkeää varsinkin raskaan kaluston korjaamoilla. Komponentit ovat henkilöautoihin verrattuna moninkertaisesti painavimpia ja niiden turvalliseen asennukseen tulee olla asianmukaiset laitteet, jotta asennus voidaan suorittaa turvallisesti. Raskaita osia nostettaessa ja niiden alla työskennellessä tulee aina noudattaa erityistä turvallisuutta ja rakenteet tulee tukea asianmukaisella tavalla, jotta ei olisi puristumisen vaaraa.

3.4.1 Työpisteet

Työpisteet ovat niitä paikkoja, jossa työntekijä viettää paljon aikaa ja siksi työpisteiden turvallisuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Esimerkiksi näyttöpäätteen ääressä paljon työskentelevillä varaosamyyjillä ja työn vastaanottajilla on riski selkävammoihin.

Työpisteen rakenteet ja työvälineet on valittava ja sijoitettava työn luonne ja työntekijät huomioon ottaen ergonomisesti asianmukaisella tavalla. Rakenteet ja välineet tulee olla säädettävissä ja järjestettävissä siten, että työ voidaan tehdä aiheuttamatta työntekijän terveydelle haitallista tai vaarallista kuormitusta. On otettava huomioon, että työntekijällä on riittävästi tilaa työn tekemiseen ja mahdollisuus vaihdella työasentoa. Tarvittaessa työtä kevennetään apuvälinein. (12.)

3.4.2 Tulityöt

Tilapäisellä tulityöpaikalla hitsauksia tai muita tulitöitä tehdessä tulee tekijällä olla voimassa oleva tulityökortti. Tulityökorttia ei tarvita, kun kyseessä on vakituinen tulityöpaikka, kun työskentelymenetelmät ovat palovaarattomia ja kun työskentely tapahtuu vakuuttamattomissa kohteissa. (13.)

Korjaamolla, jossa työskentelee useita asentajia, on mahdotonta huomioida jokaista tilannetta. Esimerkiksi kulmahiomakoneen käytössä syntyy kipinäsuihku, joka silmään osuessaan voi johtaa silmän sokeutumiseen. Lisäksi raskaan kaluston töissä käytettävät työkalut, kuten esimerkiksi pulttipyssyt ovat erittäin meluisia ja pitkään tälle äänelle altistuneen henkilön kuulo heikkenee oleellisesti. Tapaturmien vähentämiseksi korjaamotiloissa olevilla henkilöillä tulee käyttää asiaan kuuluvia suojaimia, eli suojalaseja, turvakenkiä ja kuulosuojaimia.

3.4.3 Huoltokuilu

Mikäli korjaamolla on huoltokuilu, niin huoltokuilun reunoille tulisi asentaa varoitusvärein maalattu reunalista, jonka korkeus on 70 - 100 mm. Huoltokuilun saa ylittää vain siihen tarkoitukseen tehtyä siltää pitkin. Huoltokuilussa tulee olla erillinen ilmanvaihto, koska pitkän ajoneuvoyhdistelmän ollessa kuilun päällä ilmanvaihto kuilussa heikkenee oleellisesti ja kuiluun kerääntyy haitallisia kaasuja. Ilmanvaihdon teho tulee olla vähintään niin suuri, että ilmaa vaihtuu 20 - 25 m³/h pohjaneliometriä kohti. (14.)

Kuilun kulkuväylän tulisi olla aina esteetön vaaratilanteiden varalle. Kulkuväylä voi olla kuilun sivussa tai se voi myös olla kuilun päässä, mutta tässä tapauksessa kuilun tulee olla tarpeeksi pitkä, jotta kuilusta pääsee esteettömästi pois ajoneuvon ollessa kuilun päällä. Mikäli huoltokuilu sijaitsee heti huoltotilaan johtavan oven takana, on sen etäisyys ovesta oltava vähintään 1,5 metriä ja ovessa tulee olla varoituskilpi. (14.)

3.4.4 Valaistus

Suuri työturvallisuuteen vaikuttava tekijä on työpisteen valaistus. Tarpeeksi kirkkaalla valaisuksella työntekijät pysyvät virkeinä ja valppaina ja näin myös työtapaturmariski laskee. Työpisteen suositeltava valaistus on vähintään 200 luxia (15). Valaistusta saadaan helposti lamppujen lisäksi maalamalla seinät valkoiseksi, jolloin valo heijastuu työtilan seinistä tasaisesti työpisteille.

Heikko valaistus rasittaa silmiä. Liian voimakas tai suoraan silmiin suunnattu valo häikäisee, mikä myös rasittaa silmiä ja vaikeuttaa näkemistä. Häikäistyneet silmät sopeutuvat hitaasti uuteen tilanteeseen, mistä saattaa aiheutua näön hetkellinen menetys ja vaaraa työtehtävien suorituksessa. Lamppujen, valaisimien ja ikkunoiden likaantuminen heikentää valaistusvoimakkuutta jopa 50 %.

Alla on lueteltu autoalan työtilojen valaistussuosituksia (16, s. 48):

- huoltohalli 300 - 500 lx
- maalaamo 500 - 600 lx
- peltiosasto 400 - 600 lx
- autojen pesutila 300 - 500 lx
- varaosavarasto 300 - 500 lx
- henkilöstötilat 100 - 150 lx
- toimistot 300 - 500 lx.

3.4.5 Nostimet

Korjaamolla raskaiden ajoneuvojen kanssa työskennellessä pitää useasti nostaa jokin akseli tai koko ajoneuvo työskentelykorkeudelle korjauksen suorittamiseksi. Tähän työhön apuvälineenä käytetään erilaisia nostimia. Akseleiden nostoon käytetään yleensä käsikäyttöisiä nostimia. Käsikäyttöisten nostimien kanssa työskennellessä ajoneuvo tulee aina tukea noston jälkeen ennen työn aloittamista. Mikäli nostin on huonosti asetettu ja se pääsee jostain syystä heilahtamaan, niin ilman lisätukea asentaja liiskaantuu ajoneuvon alle. Ajoneuvonostin tulee aina kohdistaa ajoneuvossa kohtaan, jossa sillä ei ole vaaraa liikahtaa.

Kokonaisten ajoneuvojen nostoon tarkoitetut pilarinostimet ovat käteviä, jos koko ajoneuvo pitää nostaa ilmaan. Näitä nostimia saa käyttää ainoastaan tasaisella alustalla. Pilarinostimet ja siltanostimet tulee tarkastaa määräajoin työturvallisuusmääräyksien ja nostimia ja nostureita koskevien erityismääräysten mukaisesti. Tarkastamattomia nostimia ei saa käyttää.

3.5 Palvelutuotannon tehostaminen

Palvelutuotannon tehostamisella tarkoitetaan tässä yhteydessä korjaamolla tehtävien huolto- ja korjaustöiden läpimenoaikojen lyhentämistä. Tuotantoa tarkastellessa pitää luopua ajattelumallista

”näin on aina tehty” ja työtä tehdessä pohtia jokaisen liikun kohdalla, että onko vaihe tarpeellinen työn lopputuloksen kannalta.

3.5.1 Töiden suoritus

Työsuoritusten tehostaminen vaikuttaa suoraan läpäisy aikaan. Läpäisy aika tarkoittaa sitä aikaa, joka kuluu työn tekemiseen, odottamiseen sekä siirtelyihin. Lyhyt läpäisy aika mahdollistaa nopeat toimitukset ja hyvän asiakaspalvelun. (17, s. 5 - 6.)

Läpäisy aikaa voidaan lyhentää vaikuttamalla näihin kolmeen asiaan: työn tekeminen, odottaminen ja siirtely. Työn tekemiseen kuluneeseen aikaan voidaan vaikuttaa työntekijöiden kouluttamisella, jotta työntekijä oppii oikeat toimintatavat työn suorittamiseen. Odottamiseen ja siirtelyyn voidaan vaikuttaa suunnittelemalla työvaiheet ja varaosatoimitukset sekä sijoittamalla ajoneuvo sellaiselle kohtaan työtilaa, että työ voidaan suorittaa alusta loppuun samalla paikalla ilman työn katkeamista.

3.5.2 Laitesijoittelu

Tuotannon tehostaminen alkaa jo rakennuksen suunnittelussa ja kiinteiden koneiden ja laitteiden sijaintien määrittämisessä. Oikeanlaisella suunnittelulla työstä saadaan karsittua ns. ”turhat” vaiheet pois ja asentajien tehokkuus nousee. Esimerkiksi pääasiassa huoltokuilussa suoritettavan öljynvaihdon tehokkuuteen voidaan vaikuttaa paljon öljyhanojen sijainnilla ja öljylaatujen yleisellä ohjeistuksella, jotta asentajan ei tarvitse joka kerta tarkastaa kullekin ajoneuvolle sopivia öljynlaatuja valmistajan sivuilta.

Työkalujen määrällä ja sijainnilla voidaan myös vaikuttaa asentajien tehokkuuteen. Esimerkiksi yleisimmin käytettävät työkalut ovat asentajien henkilökohtaisissa työkaluvaunuissa, jotta ne olisivat aina käytettävissä. Henkilökohtaisilla työkaluja käytettäessä, asentajilla on aina vastuu omista työkaluistaan ja näin työkalut pysyvät tallessa ja siistissä kunnossa.

Osa yleisin käytettävistä työkaluista on niin suurikokoisia tai ne eivät ole tarpeellisia koko työn ajan, niin nämä työkalut olisi hyvä sijoittaa esimerkiksi yhteiselle työkaluseinälle, johon ne palautetaan aina kun niitä ei tarvita. Yhteiselle työkaluseinän toiminnan varmistamiseksi tulee sopia yhteiset pelisäännöt, jotta työkalut palautuvat varmasti takaisin puhtaina ja hyväkuntoisina.

Korjaamalla tehdään katsastuksia muiden töiden lisäksi, mikä aiheuttaa sen, että korjaamalla tarvitaan kaksi huoltokuilua. Mikäli korjaamalla olisi vain yksi huoltokuilu, niin olisi katsastus- ja huoltöiden aikatauluttaminen työlästä ja tämä helposti heikentäisi tehokkuutta.

3.5.3 Ennakointi

Ennakointi on yksi tapa parantaa työn tehokkuutta. Korjaamalla tehtävät työt ovat yleensä sovittu jo päivää ennen työn aloittamista. Kun työnjohtaja ottaa työn vastaan ja selvittää työhön tarvittavat varaosat, pystyy varaosamyymä varaamaan varaosat valmiiksi ennakkovaraus hyllyyn, josta asentaja työtä aloittaessaan saa nopeasti Hakupäivää varaosat ja näin välttää turhalta odottamiselta. Mikäli varaosaa ei löydy omasta varastosta, se tilataan muilta toimittajilta ja työn alku ajoitetaan varaosan saapumiseen.

Tulevien töiden ennakointi on myös tärkeä osa tuotannon tehostamista ja se myös parantaa korjaamon asiakaspalvelua. Esimerkiksi asentajien tehdessä tavallisia huoltoja, heidän tulee samalla tarkastaa ajoneuvon yleiskunto ja ilmoittaa mahdolliset puutteet tai muuten huoltoa tarvitsevat kohdat. Näin toimimalla työnjohtaja voi ilmoittaa asiakkaalle viasta ja sopia mahdollisesti uudesta huoltoajasta. Näin välttää myös äkkinäisiltä rikkoontumisilta, jotka usein sotkevat korjaamon aikataulun, koska asiakkaalla on todennäköisesti kiire, koska huoltoa ei oltu ennakoitu. Lisäksi havaittujen puutteiden ilmoittamisesta asiakkaalle tulee tunne, että hänestä välitetään.

4 LAIN VAATIMUKSET

4.1 A-lupa

Korjaamolla tullaan suorittamaan ajoneuvojen jarruihin liittyviä huoltoja ja korjauksia. Tätä varten korjaamo tarvitsee A-luvan. A-luvan omaavalla korjaamolla on oikeus suorittaa kaikkia jarrujärjestelmiin ja niiden säätölaitteisiin liittyviä korjaus-, huolto-, säätö- ja muutostoimenpiteitä sekä ajoneuvoyhdistelmien jarrusovituksia. Korjaamolla tulee olla asennus- ja korjaustöihin vastuullinen henkilö. Vastuullisella henkilöllä tulee olla vähintään teknikkotasoinen tutkinto ja työkokemusta alalta tai vähintään viiden vuoden työkokemus autokorjaamon työnjohtotehtävissä tai asentajatehtävissä. Vastuullisen henkilön tulee olla lisäksi perehtynyt käytännössä raskaiden ajoneuvojen jarrujärjestelmien rakenteeseen ja korjaukseen. Lisäksi A- lupaa varten pitää olla suoritettu ajoneuvoyhdistelmän jarrujen sovittamiskurssi. (18.)

Trafi listaa luvanhakijan edellytykset seuraavasti (18):

- Hakija on merkitty yritys- ja yhteisötietojärjestelmään.
- Hakijalla on käytettävissään asennus- ja korjaustoiminnassa tarvittavat asianmukaiset työtilat, koska jarrujen korjaukset tulee voida suorittaa sääolosuhteista riippumatta.
- Hakijalla on käytettävissään asennus- ja korjaustoimintaa varten riittävän ammattitaitoinen henkilöstö.
- Hakijalla on käytettävissään toiminnan harjoittamiseen vaadittava laitteisto.

Jarrujärjestelmien korjauksiin vaadittavat laitteet ja varusteet ovat seuraavat (18):

- jarrurumpujen koneistukseen tarvittavat työstökoneet
- jarrurumpujen ja kitkapalojen keskinäiseen sovittamiseen tarvittavat laitteet
- jarrutushidastuvuuden mittauslaite
- jarrudynamometri (jos mittaus perustuu atk-pohjaiseen tiedonkeruuseen, ei jarruhidastuvuuden mittauslaitetta vaadita)
- lukkiutumattoman jarrujärjestelmän testaukseen soveltuva laite
- jarruviiveiden mittauslaite
- kitkapalojen mittauslaite
- pyörä- tai akselipainovaaka

- riittävät mittausvälineet, sisältäen paineilmajärjestelmän jarrupaineiden mittauslaitteet
- riittävät jarrujen korjauksessa tarvittavat muut yleis- ja erikoistyökalut sekä tarpeelliset nostolaitteet.

4.2 Katsastustoiminnan vaatimukset

Suomen laki määrittelee edellytykset katsastusluvan myöntämiseksi. Laki asettaa vaatimukset katsastusluvan hakijalle sekä katsastustoimipaikan laitteille. Lain tarkoituksena on edistää liikenneturvallisuutta sekä edistää katsastuspalveluiden saatavuutta. Ajoneuvojen katsastuksia saa suorittaa vain se, jolle on myönnetty laissa tarkoitettu toimilupa.

4.2.1 Katsastusluvan hakijan vaatimukset

Toimilupa tulee myöntää hakijalle, joka on luotettava, asiantunteva, vakavarainen ja riippumaton. Hakijan on kyettävä varmistamaan toiminnan riittävän korkea laatu ja asiakkaiden yhdenvertainen kohtelu sekä huolehtimaan asianmukaisesta tietosuojasta. Hakijan toiminta on järjestettävä siten, ettei hakijan harjoittama muu ajoneuvoihin liittyvä toiminta vaikuta katsastuksen lopputulokseen. (19, 7 §.)

Toimilupaa ei myönnetä, jos hakemuksesta käy ilmi, että hakemukseen liittyvät järjestelyt on tehty säännösten kiertämiseksi. Toimilupaa ei myönnetä virastolle, laitokselle eikä oppilaitokselle, joka on valtion, kunnan tai kuntayhtymän ylläpitämä. (19, 7 §.)

Toimiluvan hakijan tulee olla Euroopan talousalueeseen kuuluvan valtion kansalainen tai yhteisö, jonka kotipaikka, keskushallinto tai päätoimipaikka on Euroopan talousalueella. (19, 7 §.)

Hakijalla tulee olla palveluksessaan täysi-ikäinen, luotettava ja ammattitaitoinen katsastustoiminnasta vastaava henkilö, joka ei ole konkurssissa ja jonka toimintakelpoisuutta ei ole rajoitettu. Hakijan palveluksessa olevat katsastajat ovat luotettavia ja ammattitaitoisia ja heillä on katsastusoi-keuksiinsa kuuluvien ajoneuvojen ajo-oikeus. (19, 7§.)

Toimiluvan hakijaa voidaan pitää luotettavana, jos hakija, toiminnasta vastaava tai katsastuksia suorittava henkilö tai muussa määräävässä asemassa oleva ei ole toiminnallaan osoittanut olevansa sopimaton katsastustoiminnan harjoittajaksi ja katsastuksia suorittavaksi henkilöksi. Kukaan edellä mainituista ei saa olla tuomittu ainakaan vakavasta ajoneuvojen katsastusta, rekisteröintiä, verotusta, kirjanpitoa tai varainhallintaa koskevien säännösten rikkomisesta rangaistukseen, ellei Ajoneuvohallintokeskus toisin harkitse. (19. 9§)

Myöskään kukaan edellä mainituista ei saa olla tuomittu viiden viimeisen vuoden aikana vankeusrangaistukseen tai kolmen viimeisen vuoden aikana sakkorangaistukseen rikoksesta, jonka voidaan katsoa osoittavan henkilön olevan ilmeisen sopimaton harjoittamaan katsastustoimintaa tai suorittamaan katsastuksia. (19. 9§)

4.2.2 Katsastuspaikan laitevaatimukset

Liikenneministeriön mukaan katsastustoimipaikalla tulee olla ainakin seuraavat laitteet (20. 2§):

- jarrudynamometri
- keventimellä varustettu ajoneuvonostin tai tarkastuskuilu
- pakokaasupäästöjen mittauslaitteet otto- ja dieselmoottoreita varten
- ajovalojen suuntauslaite
- valotehon mittauslaite
- paineilmajarrujen tarkastuksessa tarpeelliset mittarit ja automaattiseen tietojen käsittelyyn perustuva mittauslaitteisto
- akseli- ja telimassan mittaukseen soveltuva vaaka
- äänenpainetason mittari
- välystentarkastuslaite
- henkilö- ja pakettiautojen heilahduksenvaimentimien testauslaite
- muut Liikenteen turvallisuusviraston edellyttämät vähäiset katsastusten asianmukaiseksi suorittamiseksi tarvittavat laitteet ja välineet.

Toimipaikalla tulee olla edellä mainittujen laitteiden lisäksi vähintään (20. 2§)

- ruostehakku

- rengasrauta
- varrella varustettu peili
- noin metrin pituinen päästään loivasti kiilamainen rauta alustan komponenttien tarkastamiseen
- kääntökehän tarkastusrauta
- työntöjarrullisten perävaunujen jarrujen tarkastamisessa käytettävä rauta
- varmennosmeisti
- ajoneuvon lasien valonläpäisykyvyn mittari tai vertailulasi
- sopivat välineet akseliston välysten tarkastamiseen
 - o Saab 900 -mallin etuakseliston tarkastukseen käytettävät palat
 - o VW Transporter -ajoneuvon ylätukivarren kevennysraudat
 - o VW Kupla -ajoneuvon etuakselin nivelien tarkastusrauta
 - o Peugeotin taka-akselin tarkastamiseen tarkoitettu apupala (h=135mm)
 - o Fiatin taka-akselin tarkastamiseen tarkoitettu apupala (h=185mm)
 - o Iveco Daily -ajoneuvon kevenninraudat
- jarrulevyjen paksuuden mittauslaite
- metrimittoja: kevyen kaluston katsastustiloissa vähintään 10 metrin mitta ja raskaan kaluston katsastustiloissa vähintään 10 ja 30 metrin mitat
- moottorin pyörintänopeuden mittauslaite
- kuormituslaite raskaan kaluston jarrudynamometrin yhteydessä. Kyettävä kuormittamaan vähintään 30kN voimalla. Kuormituslaitetta ei vaadita, mikäli dynamometri on varustettu nostettavilla teloilla, joilla aikaansaadaan saman suuruinen voima.
- perävaunun ABS-merkkivalon testauslaite
- peilisapluuna peilien kuperuuden tarkastamista varten
- sapluunat vetolaitteiden tarkastamista varten
- digikamera.

5 HUOLTOKORJAAMON LAYOUT

Korjaamotilojen suunnittelussa ajoneuvon ympärille pyrittiin saamaan mahdollisimman paljon tilaa. Lopullisessa piirroksessa 25,25 metriä pitkän ja 2,6 metriä leveän ajoneuvon sivuille jäi 2,350 metriä tilaa ja päätyihin 4,875 metriä. Päätyihin jäävä suuri tila selittyy sillä, että korjaamohallin pituus on mitoitettu siten, että myös erityisluvan saaneet noin 33 metriä pitkät ajoneuvoyhdistelmät mahduttavat halliin sisään kokonaisuudessaan. Huoltokorjaamon pohjapiirros on liitteessä 1.

5.1 Katsastusparsi

Katsastusparressa suoritetaan ensisijaisesti katsastuksia. Parressa on huoltokuilu, jonka reunoille on asennettu jarrudynamometrit ja tärytin katsastuksia varten. Dynamometrin näyttötaulu sijoittuu oven läheisyyteen niin, että sitä voi vaivatta lukea jarruja ajaessa. Lisäksi katsastusparressa on myös muut katsastustoimintaa varten vaadittavat laitteet, kuten päästöteteri ja valoteteri. Parsi on suunniteltu ensisijaisesti katsastuksia varten, mutta öljypumput on sijoitettu katsastusparren sekä huoltoparren väliin keskelle. Mikäli öljynvaihtohuoltojen määrä kasvaa ja katsastuksen puolella on vähän hiljaisempaa, katsastusparressa onnistuu myös huoltojen teko kiireisimpinä huoltoaikoina.

5.2 Huoltoparsi

Huoltoparressa tehdään pääasiassa alustaan pääsyä vaativia huoltotöitä, kuten öljynvaihtoja. Huoltoparteen olisi myös ollut mahdollista asentaa siltanostin, jolla alustatyöt olisivat olleet mahdollisia. Siltanostimen pituus olisi pitänyt olla täysimittaisen yhdistelmän pituinen, joten käytännössä koko parsi olisi tällöin yhden ajoneuvon sitoma. Huoltokuilun etuna on se, että se on turvallinen, nopea ja se ei rajoita muita töitä. Öljyhanat sijoitettiin parren keskelle, jolloin öljynvaihtohuollot voidaan tehdä kuilun molemmissa päissä yhtä aikaa.

5.3 Tasainen parsi

Tasainen parsi on suunniteltu yleisimpiin korjaustöihin, kuten jarrutyöt, sähkötyöt ja päällirakennetyöt. Tasaisessa parressa on tarvittaessa käytössä pyöränostimet esimerkiksi kytkimen vaihtoihin. Parren laitaan on sijoitettu erillinen tulityötila, jossa voidaan suorittaa vaativimpia hitsaustöitä ja hydraulityötila, jossa tehdään hydrauliletkut ja -putket.

Lisäksi parren laidassa säilytetään yhteisiä työkaluja, joihin kuuluvat erikoistyökalut, sähkötyökalut, tunkit, hitsauskoneet, pulttipyssyt ja hylsytyt. Jokaiselle työkalulle ja laitteelle tehdään omat paikat, jonne ne palautetaan aina käytön jälkeen. Huolto-parren ja tasaisen parren välissä sijaitsee hydrauliprässi ja prässäämistä avustavia holkkeja. Holkit on sijoitettu erilliselle työkaluseinälle. Hydraulihuoneen yläpuolelle toiseen kerrokseen tehtiin hyllykkö pientarvikkeita, kuten pultteja ja muttereita varten.

5.4 Varasto

Varasto sijoitettuun rakennuksen päätyyn, josta sitä on helppo tarvittaessa laajentaa. Varasto on osittain kaksikerroksinen. Ensimmäisessä kerroksessa on 4 kappaletta täysikorkuisia trukkihyllyjä, joiden korkeus on 5 metriä. Varaston takaosassa on kahdeksan tavallista varastohyllyä, joissa varaosia säilytetään irrallaan tai laatikoissa. Näiden hyllyjen korkeus on 2,5 metriä. Varaston alakerrokseen on jätetty tilaa kyselytutkimuksessa havaitulle vähäiselle pöytätilalle. Lisäksi varastotilaan on suunniteltu työntekijöiden tauko- ja pukeutumistilat. Työn vastaanotto ja varaosamyynti sijaitsevat samassa tilassa. Samassa tilassa on myös tarkoitus esitellä uusia tuotteita asiakkaita varten. Varastotilan korkeus työn vastaanottoa ja trukkihyllysten sijaintia lukuun ottamatta on 3 metriä.

Tilan mahdollisimman suuren hyödyntämisen vuoksi varaosatila kannatti suunnitella kaksikerroksiseksi. Toiseen kerrokseen on sijoitettu lisää varaosahyllyjä. Korkeiden trukkihyllysten vuoksi yläkerros ei kata koko varastoaluetta. Yläkerrassa on lisäksi kokoustila esimerkiksi tiedotuksia varten. Yläkertaan johtavat portaat on sijoitettu työn vastaanoton viereen. Yläkerran korkeus on 3 metriä.

6 KYSELYTUTKIMUS

Tässä työssä tutkimusmenetelmänä käytettiin kyselytutkimusta. Kyselyyn vastanneet henkilöt ovat Pekant Oy:n työntekijöitä. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää mahdollisia puutteita korjaamon sekä varaosamyymälän tiloissa ja laitteissa. Kyselystä saatiin arvokasta tietoa nykyisen korjaamon toimivuudesta ja kehitysehdotuksista. Kyselylomake liitteessä 1.

6.1 Korjaamon kysely

Korjaamon kyselyn vastausprosentti oli todella alhainen. Korjaamolla työskentelee noin kaksikymmentä asentajaa ja vastauksia tuli vain kuusi. Vastauksista kävi ilmi seuraavia kehitettäviä asioita: työnjohtajien välinen kommunikaatio, työilmapiiri, työkalujen sijoittelu, korjaamotilan lämmitys, töiden vastaanoton sijoitus sekä työturvallisuus. Osassa vastauslomakkeissa oli havaittu puutteita korjaamossa, mutta ei kerrottu, että mistä on kysymys.

6.2 Varaosamyymälän kysely

Varaosamyymälän kyselyn vastausprosentti oli korkea. Myymälässä työskentelee seitsemän ihmistä ja vastauksia tuli kuusi. Vastauksista kävi ilmi seuraavia puutteita: Pöytätila, hitaat tietokoneet, ruokailutilat sekä varastotilat. Kehitysehdotuksena työilmapiirin parantamiseen oli, että järjestettäisiin enemmän yhteisiä aktiviteettejä koko työporukalla sekä kaverin auttaminen, jos huomaa, että hänellä on kiire. Lisäksi kehitysehdotuksissa toivottiin nykyiseen varastohalliin uutta haarukka-vaunua eli ”roclaa” sekä kahvihuoneeseen uutta tuolia. Työturvallisuuden parantamisessa oli useassa vastauksessa mainittu tilojen siisteys.

6.3 Yhteenveto

Korjaamon tiloissa havaittiin kyselyn perusteella puutteita työkalujen sijoittelussa. Uudessa korjaamossa yhteisesti käytetyt työkalut löytyvät kaikki samasta paikasta. Työkaluja käytettäessä tulee kiinnittää huomioita niiden kuntoon ja siisteyteen. Korjaamon työturvallisuuden parantamiseksi tilat

tulee pitää siistinä. Tämä onnistuu, kun jokainen työntekijä siistii työnsä jäljet välittömästi työn valmistuttua. Töiden vastaanoton sijainti muutetaan uuteen korjaamoon samaan tilaan yhdessä varaosamyynnin kanssa. Työn vastaanoton ja varaosamyynnin sijainti samassa paikassa selkeyttää varaosien ennakoivaa hankintaa korjaamolle tuleville töille. Lisäksi työn vastaanottoon tulee asiakkaille odotustila.

Varaosamyymälän tiloissa havaittiin puutteita pöytätilassa. Uuteen korjaamoon pyritään tuomaan lisää pöytätilaa varaosamyyjien käyttöön. Varastotilat suunnitellaan siten, että mitään varaosia ei tarvitse säilyttää lattialla, vaan kaikille löytyy paikka hyllystä. Yleisen siisteyden kannalta on tärkeää, että jokainen työntekijä siivoaa omat jälkensä.

Työilmapiirin parantamiseksi toivottiin enemmän yhteisiä aktiviteettejä. Yhteisissä aktiviteeteissä työntekijöiden välit paranisivat. Yhteisillä tekemisillä koko työporukka hitsautuu yhteen ja näin ollen myös työpaikalla toisten auttaminen kiireellisissä töissä paranisi huomattavasti.

7 POHDINTA

Työssä suunniteltiin uudet korjaamo- ja varaosatilat Pekant Oy:lle. Työn tavoitteena oli toimiva korjaamo vanhaan korjaamon verrattuna. Kehittämisen apuna käytettiin kyselytutkimusta, joka tehtiin vanhalla korjaamolla työskenteleville asentajille ja varaosamyijille. Kyselystä saatiin hyviä kehitysehdotuksia uudelle korjaamolle. Mielestäni korjaamo on varsin kilpailukykyinen ja tehokkaaksi suunniteltu läpimenoa ajatellen.

Korjaamon tehokkuutta parannettiin selkeämmällä laitteiden sijoittelulla ja töiden ennakoinnilla. Tehokkuutta voisi parantaa vielä entisestään työntekijöiden koulutuksella. Uusien työntekijöiden perehdyttämisellä voitaisiin varmasti parantaa töiden laatua.

Korjaamoa suunnitellessa tuli paneuduttua paljon lain vaatimuksiin ja samalla opin paljon uusia asioita korjaamoa ja katsastustoimintaa koskevista lakiasioista. Työssä tehtyä korjaamon pohjapiirrosta käyttämällä on mahdollista suunnitella nykyaikainen ja kilpailukykyinen korjaamo.

LÄHTEET

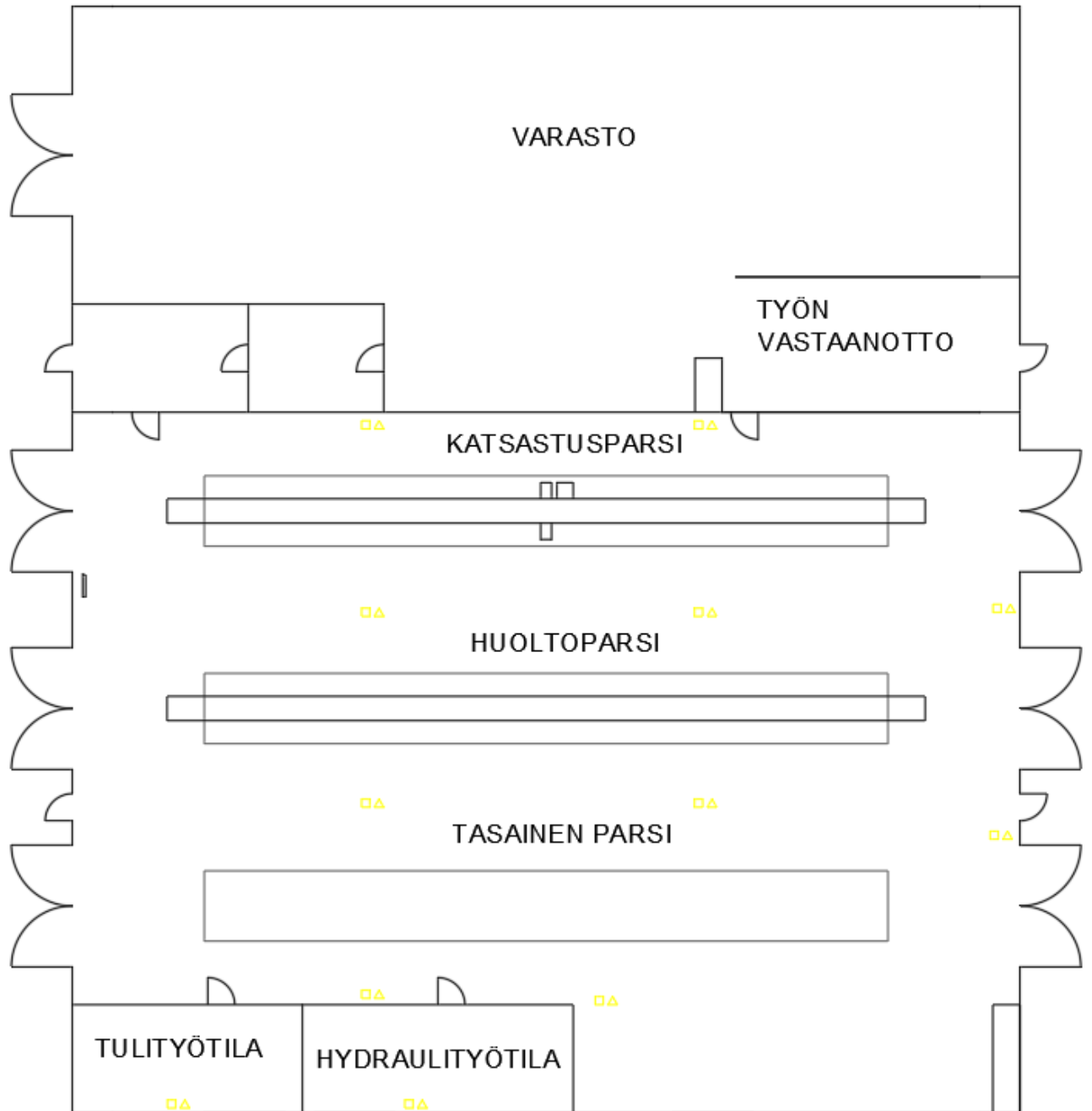
1. Korjaamopalvelut. Pekant Oy. Saatavissa: <http://www.pekant.fi/raskaan-kaluston-korjaamo/> Hakupäivä 29.1.2018.
2. 407 (2013). Valtioneuvoston asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130407#Pid1923449> Hakupäivä 7.3.2018.
3. Ajoneuvojen ja ajoneuvoyhdistelmän mitoista ja massoista haettavat poikkeukset. Trafi. Saatavissa: https://www.trafi.fi/tieliikenne/luvat_ja_hyvaisynnat/ajoneuvoja_koskevat_poikkeusluvat/ajoneuvon_ja_ajoneuvoyhdistelman_mitoista_ja_massoista_haettavat_poikkeukset Hakupäivä 22.5.2018.
4. Kuljetusyrityksille myönnetyt luvat. Trafi. Saatavissa: https://www.trafi.fi/tieliikenne/luvat_ja_hyvaisynnat/hct-rekat/kuljetusyrityksille_myonnetyt_luvat Hakupäivä 22.5.2018.
5. Paineilmaletkukela. Isojoen konehalli Oy. Saatavissa: <https://www.ikh.fi/fi/paineilmaletkukela-15m-9-5mm-kumi-mav15> Hakupäivä 14.3.2018.
6. Sähkökaapelikela. Industriacenter. Saatavissa: <https://webshop.industriacenter.fi/product/694/sahkokaapelikela-3x15mm-15m-el605153g> Hakupäivä 14.3.2018.
7. Jolkin, Lauri 2018. Re: Pekantin öljyلاadut. Sähköpostiviesti.
8. Autokorjaamoalan ympäristöohje. Oulun kaupunki. Saatavissa: https://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=76aa3348-b7da-4868-8584-b7a2b684aa68&groupId=64417 Hakupäivä: 12.5.2018.
9. Varastointi. Logistiikan maailma. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/> Hakupäivä 25.4.2018.

10. Kantoorlift. Logismarket. Saatavissa: <https://www.logismarket.nl/haenel/kantoorlift-paternosterkast/828911057-275949585-p.html> Hakupäivä 25.4.2018.
11. Henkilöstötilat. Työturvallisuuskeskus. Saatavissa: <https://ttk.fi/files/1607/Henkilostotilat.pdf> Hakupäivä: 9.5.2018.
12. 738 (2002). Työturvallisuuslaki. Helsinki: eduskunta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ty%C3%B6turvallisuukslaki> Hakupäivä 9.5.2018.
13. Tulityökortti on tulitöiden turvallisuustutkinto. Suomen pelastusalan keskusjärjestö. Saatavissa: <http://www.spek.fi/Suomeksi/Koulutus/Tulityot> Hakupäivä 6.3.2018.
14. Työturvallisuuden perusteet autoalan perustutkinnossa. Työturvallisuuskeskus. Saatavissa: <http://www.autotieto.net/Ty%C3%B6turvallisuuks/Autoalan%20tyoturvamat.pdf.pdf> Hakupäivä 6.3.2018.
15. Valaistus. Työsuojeluhallinto. Saatavissa: <http://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/fysikaaliset-tekijat/valaistus> Hakupäivä 7.3.2018.
16. Kuuttila, Harri – Lammi, Pekka – Nurmi, Matti – Muhonen, Hannu – Ritämäki, Inkeri 2005. Työturvallisuuden perusteet autoalan perustutkinnossa. Seinäjoen painohalli Oy.
17. Väänänen, Miikka 1984. Kapasiteetin lisääminen ja läpäisyajan lyhentäminen. Metalliteollisuuden Kustannus Oy.
18. Kuorma- ja linja-auton ja niiden perävaunujen jarrujärjestelmien korjaus. 2018. Trafi. Saatavissa: https://www.trafi.fi/tieliikenne/luvat_ja_hyvaksynnat/autokorjaamot/kuorma_ ja_linja-auton_ ja_niiden_peravaunujen_jarrujarjestelmien_korjaus Hakupäivä 24.4.2018.
19. 957 (2013). Laki ajoneuvojen katsastustoiminnasta. Helsinki: Eduskunta. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130957> Hakupäivä 5.4.2018.

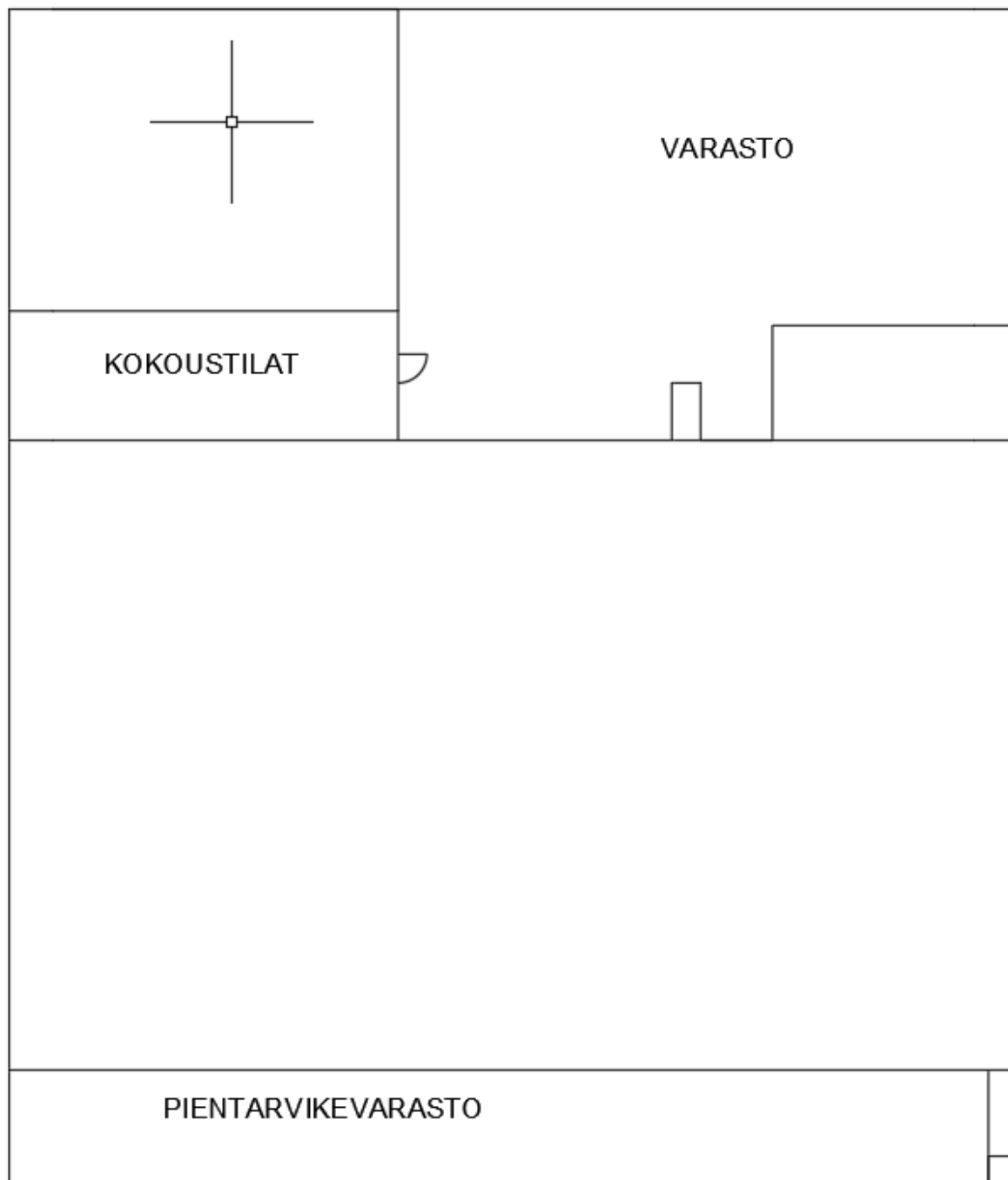
20. Katsastustoimipaikan laitevaatimukset. Trafi. Saatavissa: https://www.trafi.fi/filebank/a/1325147177/cdf919b924425a2b6fb797f7a6a54aca/4741-Katsastustoimipaikan_laitevaatimukset.pdf Hakupäivä 14.3.2018.

21. AGILON. Konecranes. Saatavissa: http://www.konecranes.fi/sites/default/files/download/konecranes_agilon_brochure_2018_fi.pdf Hakupäivä 4.5.2018.

1. KERROS



2. KERROS



KYSELYLOMAKE

- 1.Oletko havainnut työtä tehdessäsi puutteita tiloissa tai laitteissa?
- 2.Onko sinulla kehitysehdotuksia korjaamolle?
- 3.Pitäisikö mielestäsi hyvät kehitysideoat palkita?
- 4.Miten mielestäsi kehitysideoita/ -toteutuksia voisi palkita?
- 5.Koetko varaosien tilaamisen ja saamisen sujuvaksi ja jos et, niin miten tämä helpottuisi?
- 6.Onko työpaikassasi mielestäsi hyvä työilmapiiri?
- 7.Miten työilmapiiriä voisi parantaa?
- 8.Jos saisit suunnitella uuden korjaamon, niin mitä asioita muuttaisit nykyiseen korjaamon verratena?
- 9.Koetko työhön liittyvät koulutukset tarpeelliseksi?
- 10.Onko sinulla mielestäsi riittävä perehdytys/koulutus työhösi?
- 11.Onko työpaikallasi turvallista työskennellä?
- 12.Miten työturvallisuutta voisi parantaa?

TEOLLISUUSNOSTURIT
YDINVOIMALANOSTURIT
SATAMANOSTURIT
RASKAAT HAARUKKATRUKIT
KUNNOSSAPITO
TYÖSTÖKONEHUOLTO
AGILON®

MATERIAALINHALLINTA

KONECRANES®
Lifting Businesses™

SIIRRY TEOLLISEN INTERNETIN AIKAAN **AGILON®**



AGILON® LISÄÄ TUOTANNON TEHOKKUUTTA

Tuottavuus ja tehokkuus korostuvat nykypäivänä jokaisen tuotantolaitoksen toiminnassa. Aika on rahaa, ja sen voi käyttää myös tehokkaammin kuin osien, osakokoonpanojen tai työkalujen etsimiseen ja kuljettamiseen. Optimaalinen tuotantolinja vie vähän tilaa ja sisäinen logistiikka toimii sujuvasti.

OIKEAT KOMPONENTIT OIKEAAN PAIKKAAN, PROSESSIN OIKEASSA VAIHEESSA

Agilon-järjestelmän avulla voit keskittyä jalostavaan, tuottavaan työhön. Ihmisten ja trukkien sijasta osat, osakokoonpanot ja valmiit tuotteet liikkuvat automaattisesti työpisteeltä toiselle ja lopulta lähettämöön. Kuljetusputki yhdistää useita modulaarisia hyllyjärjestelmiä toisiinsa jopa eri kerroksissa. Agilon hoitaa keräilyä, tallentaa jokaisen tapahtuman ja huolehtii, että tuotantovarastossa on tarvittava määrä tuotteita kaikkiin työvaiheisiin. Kun tarvittavat osat ja työkalut kulkevat järjestelmän sisällä, säästyy aikaa ja tuotantoprosessi tehostuu. Agilon-järjestelmän tuottama tieto antaa mahdollisuuden kehittää laatua, hankintaa ja toimintatapoja aiempaa monipuolisemmin.

AGILON TUO LISÄARVOA MATERIAALIHALLINTAAN

- Tuotanto-osien varasto
- Tuotannon kokoonpano
- Kunnossapitovarasto
- Tarvike- eli MRO-varasto (Maintenance, repair, operations)
- Sisäinen logistiikka
- 24/7 kauppa
- Pakettijakelu



AGILON ON SUUNNITELTU LISÄÄMÄÄN KOKOONPANO LINJAN TUOTTAVUUTTA



Saapuvat tavarat voidaan vastaanottaa suoraan Agilon-järjestelmään ja tiedot siirtää toiminnanohjausjärjestelmään.



Agilon näyttää työjonon sekä tuo tarvittavat osat ja työkalut nopeasti käyttäjän luo.



Valmis tuote siirtyy Agilon-kokonaisuuden sisällä suoraan lähettämöön. Läpimenoaika kokoonpanosta tilauksen lähetykseen loppuasiakkaalle lyhenee.

AJANTASAINEN, 24/7 PALVELEVA KUNNOSSAPITOVARASTO

Monesti kunnossapitovaraston päätehtävänä on palvella suurta määrää huoltohenkilöstöä, jotka saattavat tarvita erikoistyökaluja, varaosia ja materiaaleja jopa öisin tai viikonloppuisin. Kun toimintaa on useassa vuorossa, voi kiireellinen tarve syntyä milloin vain. Tällöin on haastavaa pitää varasto järjestyksessä, tavarat saatavilla ja tiedot ajan tasalla.

TEHOSTA TOIMINTAA JA PARANNA PALVELUTASOA

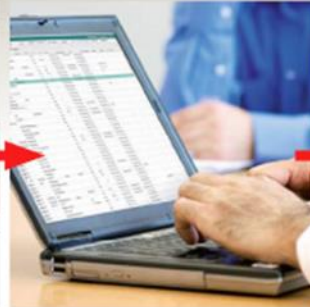
Agilon-järjestelmästä satunnaisetkin käyttäjät löytävät kätevästi tarvitsemansa. Jokaisesta pakkauksesta on valokuva, mikä nopeuttaa oikean tuotteen löytymistä. Agilon helpottaa seuranta - näet järjestelmästä kuka otti mitä, milloin, miten paljon, mille työlle ja mistä erästä. Varastosaldot pysyvät ajan tasalla, ja jatkuvaan inventointiin siirtymällä tehostat toimintaa eikä työläitä kausi-inventointeja enää tarvita. Tiedät mihin tavarat käytetään, ovatko lainatavarat palautettu ja tarvittaessa voit jäljittää jopa yksittäiset osat. Kaikki informaatio on käytettävissä 24/7.



AGILON TEKEE INVENTOINNISTA YKSINKERTAISTA – SÄÄSTÄT AIKAA JA RAHAA



Käyttäjä noutaa tavaroita Agilon-käyttöpisteiltä. Samalla hän tarkastaa jäljelle jääneiden tavaroiden saldon ja kuittaa sen tarkastetuksi.

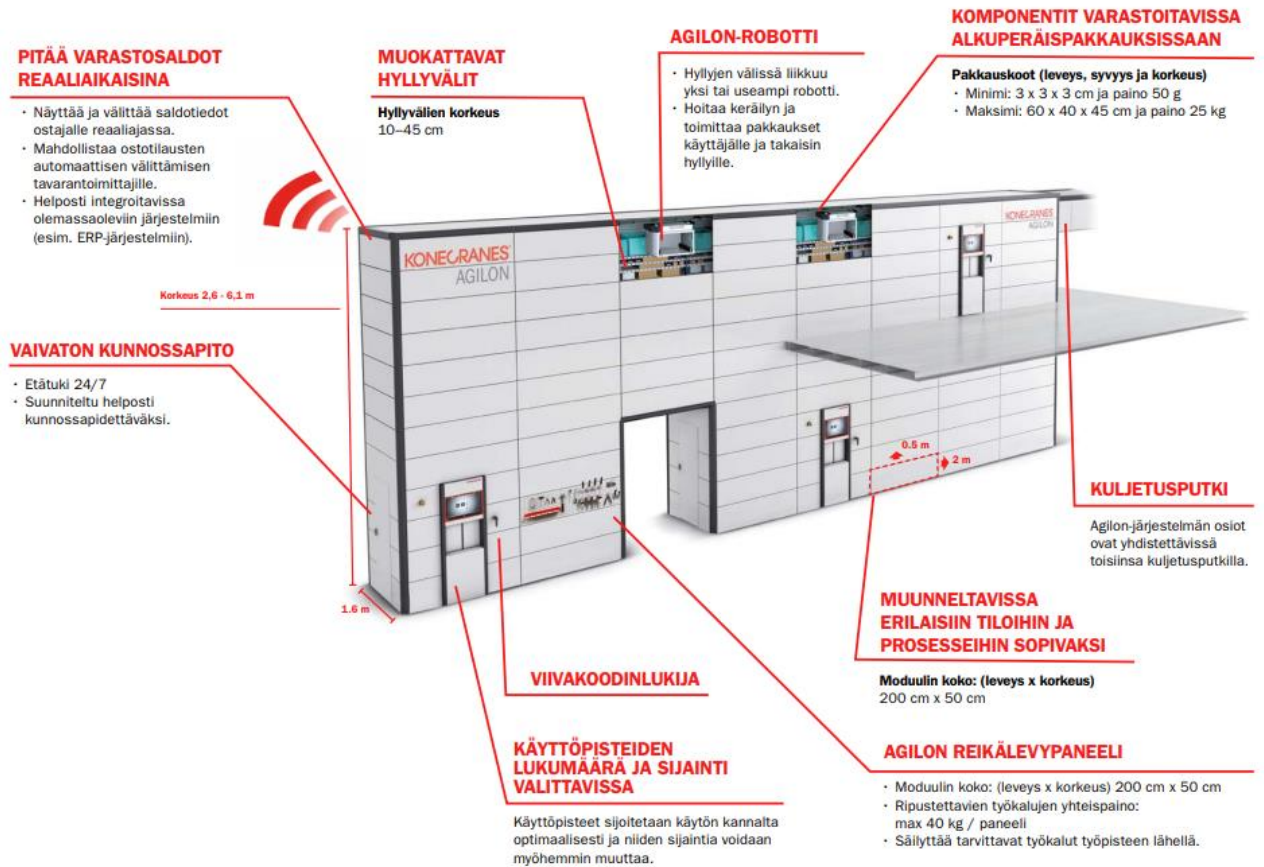


Tapahtuma tallentuu järjestelmään ja voit seurata inventointilajuutta ja täsmällisyyttä.



Tarvittaessa pakkauksen voi noutaa Agilon-järjestelmästä saldon tarkastamista varten.

VAPAUTA AIKAA MATERIAALIHALLINNASTA TUOTTAVAMPIIN TEHTÄVIIN



MUKAUTUVA JA MUUNNELTAVA AGILON

Jokainen Agilon-ratkaisu suunnitellaan asiakkaan erityistarpeiden ja tavoitteiden mukaan. Modulaarisuutensa ansiosta kokonaisuus on käyttöönoton jälkeen muokattavissa ja laajennattavissa milloin tahansa. Järjestelmän koko ja palvelupisteiden määrä elää materiaalihallinnan tarpeiden muuttuessa. Kuukausimaksun ansiosta Agilon ei edellytä suurta alkupääomaa tai laajoja sijoituksia.

TÄYDEN PALVELUN MATERIAALINHALLINTAJÄRJESTELMÄ KÄYTTÖÖSI MUUTAMASSA PÄIVÄSSÄ

Alkuun pääset helposti, sillä järjestelmä tarvitsee toimiakseen ainoastaan soveltuvan tilan, internet-yhteyden ja maadoitetun pistorasian. Me Konecranesilta hoidamme loput ja toteutamme tiloihisi, tavaramäärääsi ja käyttötarkoitukseesi soveltuvan Agilon-ratkaisun. Tarjoamme myös suunnittelupalveluja, käyttöönoton tukipalveluja, sekä mahdollisuuden yhdistää Agilon muiden toiminnanohjausratkaisujen piiriin. Ohjelmistopäivitykset ja moduulihuollot pitävät Agilon-järjestelmäsi ajan tasalla. Huomioimme jatkuvasti tuotekehityksessämme asiakkaittamme tulleet kehitysideat.

AGILON-PALVELUMAKSU SISÄLTÄÄ:

- Agilon-järjestelmä ohjelmistoinen
- Käyttökoulutukset
- Huollot
- Korjaukset
- Etävalvonta- ja tuki

PALVELEMME SINUA TARPEIDESI MUUTTUESSA



Autamme tuotannon ja varaston layout-suunnittelussa monipuolisia Agilon-järjestelmän mahdollisuuksia hyödyntäen.



Agilon on laajennettavissa toimintasi muuttuessa.



Seuraamme ja varmistamme, että palvelusi toimii asianmukaisesti.



AGILON TUO TEOLLISEN INTERNETIN MATERIAALINHALLINTAAN

Agilon kerää, käsittelee ja päivittää kaikki varastotapahtumien tiedot automaattisesti, jolloin aikasi ei kulu manuaalisiin kirjauksiin tai paperityöhön. Toiminnan seuranta on ajantasaista kustannustehokkaasti – riippumatta siitä, kuka käyttöpisteellä asioi. Palvelukeskuksemme henkilöstö seuraa aktiivisesti järjestelmien tilannetta ja reagoi vikatilanteisiin. Ennakoidut, oikein ajoitetut huoltotoimenpiteet minimoivat seisokkiajat.



Agilon Mobile -mobiilisovellus nopeuttaa päivittäisiä materiaalinhallinnan rutinejasi. Sen avulla saat yhteyden varastotietoihisi, missä ikinä oletkin. Mobiilisovellusta voidaan käyttää myös erillisenä materiaalinhallintajärjestelmänä, ilman Agilon-järjestelmää.

KANSAINVÄLISESTI PALKITTU JA ARVOSTETTU AGILON



reddot award 2014
winner



VUODEN
LAATUINNOVAATIO
2014



PLOOTU • FENNICA
ohutlevytuotekipailu

FENNIAPRIZE 14

HONORARY MENTION