

Opinnäytetyö (AMK / YAMK)

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

2025

Noora Lehtinen

Raskaan kaluston korjaamon layoutin kehittäminen



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

2025 | 31 sivua

Lehtinen, Noora

Raskaankaluston korjaamon layoutin kehittäminen

Opinnäytetyön aihe oli raskaan kaluston korjaamon layoutin suunnittelu. Työ tehtiin Scania Suomi Oy Liedon korjaamolle. Työn tavoitteena oli saada uuden layoutin avulla korjaamotiloihin lisää tilaa sekä järjestelmällisyyttä, jonka kautta voidaan parantaa tuottavuuden tehokkuutta.

Layoutin suunnittelussa käytettiin avuksi perinteisiä tuotannon kehitysmenetelmiä ja niitä sovellettiin korjaamo-olosuhteisiin sopiviksi. Käytettyjä kehitysmenetelmiä olivat 5S, layoutsuunnittelu ja Lean-suunnittelun periaatteet. Korjaamon työntekijöitä otettiin mukaan työryhmätoiminnalla.

Asiasanat:

autokorjaamot, korjauspajat, layout, kuljetusala

Bachelor's | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Vehicle and transportation engineering

2025 | 31

Lehtinen, Noora

Development of the Layout of the Heavy Equipment Repair Shop

The topic of the thesis was the layout design of a heavy-duty vehicle repair shop.

The work was carried out for Scania Oy Finland's repair shop in Lieto. The goal of the project was to create more space and organization in the repair facilities with a new layout, thereby improving productivity and efficiency.

Traditional production development methods were used in the layout design and adapted to suit the conditions of a repair shop. The development methods applied included 5S, layout planning, and the principles of Lean design. The repair shop employees were involved by team-based collaboration.

Keywords:

automobile repair shops, repair shops, layout, transport industry

Sisältö

| | |
|---|-----------|
| Käytetyt lyhenteet tai sanasto | 6 |
| 1 Johdanto | 7 |
| 2 Layout | 8 |
| 3 Kehitysmenetelmät korjaamoympäristössä | 9 |
| 3.1 Lean ja hukkatila | 9 |
| 3.2 Läpimenoaika | 9 |
| 3.3 5S | 10 |
| 3.4 Layout-suunnittelu | 11 |
| 4 Työn aloitus | 12 |
| 4.1 Tiedonkeruu | 12 |
| 4.2 Työryhmä | 12 |
| 4.3 Lähtötilanne | 13 |
| KUVA 1 <i>Korjaamon lähtötilanne</i> | 13 |
| 5 Uuden layoutin suunnittelu | 17 |
| 5.1 Kartoitus | 17 |
| 5.2 Muutoksien suunnittelu | 17 |
| 5.3 Rajoittavat tekijät | 18 |
| 5.4 5S soveltaminen | 18 |
| 6 Toteutus | 20 |
| 6.1 Hyllyt | 20 |
| 6.2 Työkoneiden paikka sijoittelu | 21 |
| 7 Yhteenveto | 30 |
| Lähteet | 31 |

| | | |
|----------|--|----|
| KUVA 1 | <i>Korjaamon lähtötilanne</i> | 13 |
| KUVA 2 | <i>Työpisteiden ja huoltokuilujen ympäristö oli täynnä työvälineineitä</i> | 14 |
| KUVA 3 | <i>Korjaamo ennen uutta layoutia</i> | 15 |
| KUVA 4 | <i>Korjaamo ennen layout-suunnittelua</i> | 16 |
| KUVA 8. | <i>Pilarinostimien paikat raskaankaluston korjaamolla</i> | 22 |
| KUVA 9. | <i>Pilarinostimien paikat</i> | 23 |
| KUVA 10 | <i>Henkilönostimet ennen layout-suunnittelua</i> | 24 |
| KUVA 11. | <i>Pekka Niska henkilönostimet</i> | 25 |
| KUVA 12 | <i>Työväline kärryt sijoitettuna hallipaikkojen väliin</i> | 26 |
| KUVA 13 | <i>Tasonnostopöytä sijoitettuna pöydän päähän</i> | 27 |
| KUVA 14. | <i>Hallin keskikäytävä.</i> | 28 |
| KUVA 15 | <i>Hallin keskikäytävä</i> | 29 |

Käytetyt lyhenteet tai sanasto

Layout: Tuotantotiloissa fyysisten asioiden kuten koneiden ja laitteiden sijoittelua.

CAD: Tietokoneavusteinen suunnittelu ja piirtäminen

1 Johdanto

Scania on kuorma- ja linja-autojen, meri ja teollisuusmoottoreiden valmistaja, joka tarjoaa Liedon toimipisteellä varustelu-, korjaus- ja huoltopalveluita, sekä ajoneuvo- ja sopimusmyynnin palveluita. Suomessa toimipisteitä on yhteensä 25, sisältäen myös Scanian sopimuskorjaamot. Toimipiste työllistää tällä hetkellä 31 työntekijää.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään korjaamon mahdollisia kehityskohteita pohjapiirustuksen perusteella ja laaditaan korjaamolle ehdotus uudesta layoutista. Tärkeimpänä opinnäytetyössä on mahdollistaa korjaamon hukkatilojen minimoiminen ja läpäisyajan lyhentäminen, sekä yleisen järjestyksen lisääminen. Korjaamalla työskentelevien asentajien tehokkuutta pyritään kasvattamaan vähentämällä työkalujen etsimiseen kuluva aikaa, sijoittamalla ne uudelleen ennalta määrätyille paikoille.

Opinnäytetyössä käsitellään käytettyjä tuotannon kehitysmenetelmiä: Toyotan Lean ajattelumallia, 5S ja 3D CAD mallinnusta havainnollistamaan korjaamon nykyistä tilannetta ja tehtäviä muutoksia. Lähteinä on käytetty aiheesta tehtyä kirjallisuutta ja internettiä.

2 Layout

Korjaamon layout on tärkeä tekijä korjaamon tuottavuuden kannalta. Layoutilla tarkoitetaan sitä, miten korjaamohallissa on sijoitettu ja suunniteltu erilaiset kulkureitit, fyysiset työvälineiden paikat, työpisteet ja varastointi. Layout vaikuttaa kokonaisuudessaan paljon korjaamon tuottavuuteen ja tätä kautta myös korjaamon tulokseen. (Logistiikan Maailma 2019)

Hyvä layout mahdollistaa taloudellisen tuoton, hyvän materiaalivirran, sekä sen, että toiminnot ovat toistensa läheisyydessä. Tarkoituksena on vähentää tilantarvetta ja parantaa korjaamotilojen sovellettavuutta ja joustavuutta. (Layout suunnittelun apuvälineet 1986, 1–3.)

Lähdettäessä suunnittelemaan korjaamolle uutta layoutia on alkuvaiheessa tarkoituksena saada selville mahdollisimman hyvin taloudelliset sekä tekniset edellytykset ja päämäärät, johon korjaamolla tähdätään. Pinta-ala tarve ja materiaalinkulku eri töiden parissa tulee ottaa huomioon, jotta layoutista saadaan mahdollisimman systemaattista työtä tukeva. (Layout suunnittelun apuvälineet 1986, 1–3.)

3 Kehitysmenetelmät korjaamoympäristössä

3.1 Lean ja hukkatila

Toyotan Lean toiminnan perusteena on kehittää periaatteet niin, että ne sopivat organisaation tarpeisiin ja mahdollistavat korkean suorituskyvyn saavuttamisen. Leanin on tarkoitus tukea organisaation päivittäistä toimintaa ja pitkän aikavälin tavoitteita. (Logistiikan Maailma 2019)

Toyota on kehittänyt Lean toiminnan osaksi helpottamaan työntekijöiden työtä. Tarkoituksena on voida Leanin avulla eliminoida hukkaa ja jätettä, parantamalla jatkuvasti prosessin laatua. Tämä tukee yrityksen kilpailukykyä. (Toyota Europe 2024)

Organisaation tehokkuutta ja kilpailuetua voidaan kasvattaa lyhentämällä läpimenoaikoja. Tällöin asiakasvaatimukseen voidaan vastata nopeasti ja tämä vähentää asiakasvalituksia, sekä nostaa kannattavuutta. (Tuominen 2010. 24)

Leanin ongelmanratkaisumenetelmiä käytetään hukkatilan poistamiseen. Hukkatilana pidetään kaikkia toimintoja ja tavaroita, jotka lisäävät kustannuksia, mutta eivät kuitenkaan luo korjaamoympäristöön lisää arvoa. Näitä ovat esimerkiksi materiaalien siirto, varastointi ja odotusta lisäävät toimenpiteet. (Tuominen 2010. 51,86)

3.2 Läpimenoaika

Läpimenoajalla tarkoitetaan aikaa tilauksen vastaanottamisesta, tuotteen toimittamisesta takaisin asiakkaalle. Lyhyellä läpimenoajalla voidaan lisätä yrityksen kilpailuetua ja kasvattaa kehittymistä, sekä tuottavuutta. Kun läpimenoaika on organisoitu oikein, prosessien läpimenoajat ovat lyhyitä ja alentuneet kustannukset nostavat kannattavuutta. (Tuominen 2010. 28)

Korjaamoympäristössä pyritään lyhyeen läpimenoaikaan, jotta voidaan varmistaa hyvä asiakastyytyväisyys ja tuottavuus. Asiakasvaatimukseen tulee vastata nopeasti, jolloin pystytään minimoimaan asiakasvalitukset ja lisäämään tuloja. (Tuominen 2010. 28)

TEHOKKUUS

LYHYET LÄPIMENOAJAT



KILPAILUEDUT

- NOPEUS
- NOPEA KEHITTYMINEN
- LYHYET TOIMITUSAJAT

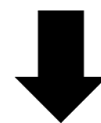
0- VIRHEET



- VÄHÄN ASIAKASVALITUKSIA
- KORKEA KÄYTETTÄVYYSASTE



LASKENNEET KUSTANNUKSET



LISÄÄNTYNEET TULOS



PAREMPI KANNATTAVUUS

(Tuominen 2010. 29)

3.3 5S

5S on organisointiohjelma, jonka avulla voidaan kehittää periaatteet, sekä käytännöt järjestykselle, siisteydelle, puhtaudelle ja niiden kehittämiseksi. Ohjelmassa otetaan mukaan järjestyksen kehittäminen sekä sen jatkuva ylläpitäminen. Ohjelman avulla voidaan tehostaa yrityksen tuottavuutta ja parantaa kannattavuutta. (Tuominen 2021.7)

5S jaotellaan viiteen eri vaiheeseen, jotka ovat

1. Erottele (Seiri)
2. Järjestele (Seiton)
3. Puhdista (Seiso)
4. Vakioi (Seiketsu)
5. Ylläpidä ja kehitä uudelleen (Shitsuke)

Ohjelma aloitetaan erottelu vaiheesta ja edetään vaihe vaiheelta viimeiseen ylläpito vaiheeseen. Vaiheita voidaan tarvittaessa yhdistellä, mutta yhtäkään niistä ei voida ohittaa, koska seuraava vaihe ei toimi ennen aikaisemman vaiheen läpikäyntiä. (Tuominen 2021. 12–13)

Vaiheessa 1. Erottelu pyritään tunnistamaan tarpeettomat tai harvoin käytettävät työkalut. Tarpeettomista työkaluista luovutaan ja harvoin käytettäville suunnitellaan säilytyspaikka. Työkalujen järjestelyllä voidaan poistaa työpisteen ympärille muodostuvaa hukkatilaa ja selkeyttään työkalujen sijoittelua korjaamalla työtarpeiden mukaan. (Tuominen 2021. 12)

Vaiheessa 2. Järjestelyssä työkoneet ja työkalut sijoitetaan layout suunnitteluun tuottavuuden perusteella. Säilytyspaikat suunnitellaan mahdollisimman hyvin työympäristöön niin, että niiden tilantarve on minimissä ja löytäminen selkeää ja järjestelmällistä. (Tuominen 2021. 12)

Vaiheessa 3. Puhdistus, etsitään tavoitteet siivoukselle ja puhdistukselle. Siivous- ja puhdistusvälineet pidetään käyttövalmiina ja puhtaanapidolle voidaan suunnitella menetelmät, jotka toimivat päämäärinä hukan ja tuhlauksen poistamiselle. (Tuominen 2021. 13)

Vaiheessa 4. Vakioi, pyritään saamaan aikaisempien vaiheiden tulokset pysyväksi ja ylläpitää tähän mennessä kehitettyä. (Tuominen 2021. 13)

Viimeisessä vaiheessa 5. Ylläpidä ja kehitä uudelleen, pitää sisällään luotujen toimintaperiaatteiden ja menetelmin omaksumista, sekä niiden kehittämistä johdonmukaisesti tulevaisuudessa. (Tuominen 2021. 13)

3.4 Layout-suunnittelu

Layout-suunnittelu eli työpaikkasijoittelu, on tuotantojärjestelyssä vakiintunut termi, jolla tarkoitetaan tässä tapauksessa korjaamon fyysisten osien eli työkoneiden, työvälineiden, kulkureittien ja säilytyspaikkojen sijoittelua korjaamon layout piirustuksessa. Työvälineiden sijoittelun ja työnkulun kannalta on valittavana erilaisia layout-tyyppejä, joita ovat solu-layout, funktionaalinen layout ja tuotantolinja layout. Pää tavoitteena on mahdollisen materiaalivirran tehokkuuden lisääminen, jolloin voidaan parhaimmassa tapauksessa helpottaa korjaamon sisäistä viestintää työvaiheiden välillä. (Logistiikan Maailma 2019)

Solu-layout soveltuu toistuvaan valmistukseen, jossa yhden tuotetyypin toistaminen ei ole riittävää tuotantolinjan perustamiseen. Työpisteet ja laitteet järjestellään ryhmään tietyn työkokonaisuuden suorittamisen perusteella. Tavoitteena on mahdollistaa joustavuus alusta loppuun. Funktionaalinen layout soveltuu tilanteeseen, jossa erilaisia valmistettavia tuotteita on paljon, mutta niiden tuotantomäärät ovat kuitenkin pieniä. Tällöin työpisteet ja laitteet voidaan järjestellä ryhmiin tehtävien samankaltaisuuksien mukaan. Tarkoituksena on tavoitella tuotannon joustavuutta. Tuotantolinja layout taas on parhaimmillaan, kun ollaan tuottamassa suuria määriä samantyyppisin tuotteita. Työpisteet ja laitteet järjestetään työnkulun mukaisesti. Tavoitteena on suuri volyyymi ja korkea kuormitusaste. (Logistiikan Maailma 2019)

Korjaamon layout suunnittelussa käytetään funktionaalista layout suunnittelua, jotta työpisteet voidaan suunnitella samankaltaisuuksien mukaan ja helpottaa näin työvaiheiden työnkulkua ja vähentää hukkatilaa sekä työvälineiden etsimiseen menevää aikaa. Layoutissa ottaa huomioon tiettyjä työkoneita vaativien töiden volyyymi ja tarvittaessa sijoitteluun liittyvät vaatimukset kuten koneiden perusvaatimukset, toiminnalliset yhteydet ja työturvallisuus. (Logistiikan Maailma 2019)

4 Työn aloitus

Opinnäytetyö alkoi työn toimeksiantajan luona palaverilla, jossa käytiin läpi yrityksen tarvetta korjaamotilojen layoutin uusimiselle. Tarkoituksena oli parantaa korjaamotyön selkeyttä ja vähentää läpimenoaikaa. Ruuhkautuneet työpisteet, jotka täyttyvät merkittämättömällä työvälineillä, lisäävät hukkan määrää. Asiakastöiden aloittaminen viivästyy työvälineitä etsiessä ja korjaamon yleinen turvallisuus kärsii ulkoväylien tukkiutuessa.

Uudella korjaamon layout-suunnittelulla on tarkoitus selkeyttää korjaamotiloja ja mahdollistaa työvälineille oikeat säilytyspaikat. Lasku ja lattiapinta-alaa pyritään suurentamaan, hahmottamalla työvälineille merkityt paikat.

4.1 Tiedonkeruu

Korjaamotilat kierrettiin muutaman työnjohtajan avustuksella läpi ja selkeytettiin korjaamon ongelma kohtia, sekä tavaroiden siirtomahdollisuuksia ja käyttöasteita. Suurimmista siirreltävästä kappaleista hahmoteltiin Excel taulukko havainnollistamaan objekteille jätettävää tilaa ja määrää 3D piirustuksessa.

Työryhmän kanssa käydyissä keskusteluissa kartoitettiin tarpeellisten ja tarpeettomien työvälineiden paikkoja, sekä siirto mahdollisuuksia.

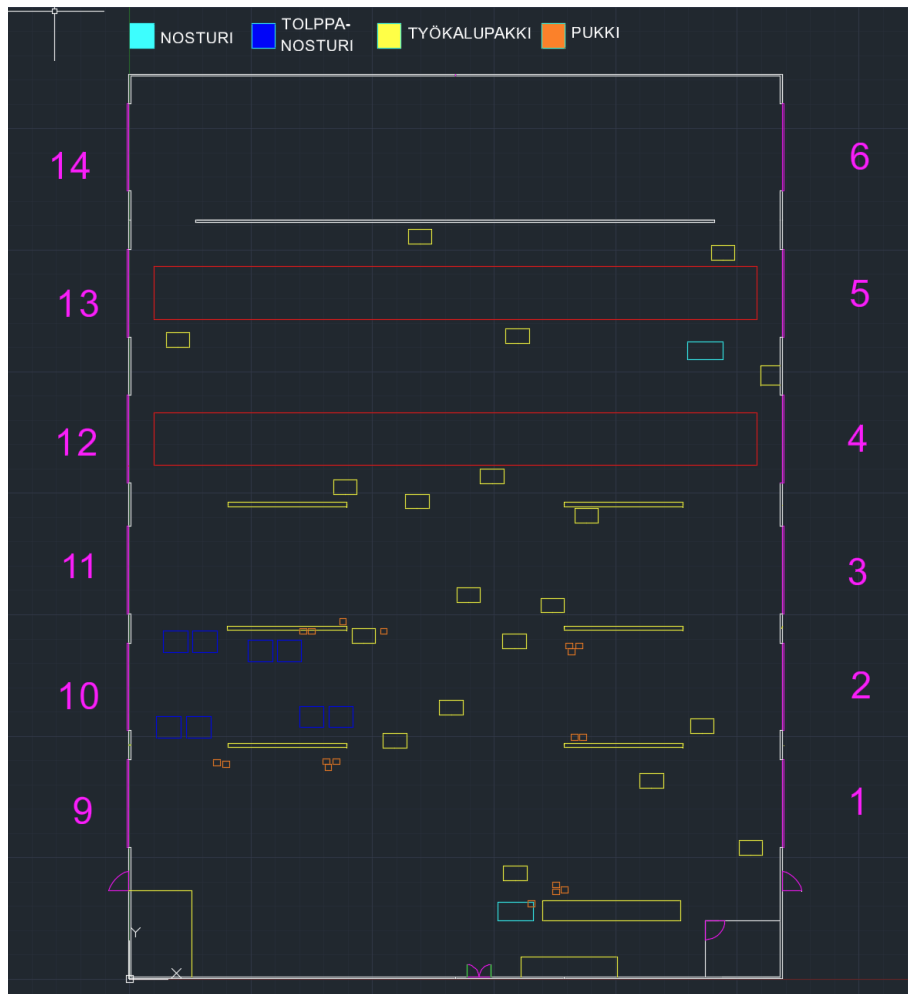
4.2 Työryhmä

Korjaamolta organisoitiin työryhmä, johon kuului opinnäytetyöntekijän lisäksi asiakaspalvelupäällikkö, kaksi työnjohtajaa ja kolme mekaanikkoa. Työryhmän kanssa käytiin läpi korjaamon hallin nykyistä tilannetta, sekä työvälinekantaa. Mekaanikot ja työnjohtajat osasivat kertoa työvälineistä, kuinka usein mitään työvälinettä käytetään, joka voitiin ottaa huomioon niiden säilytyspisteitä suunniteltaessa. Työntekijöiden mielipiteiden ja tiedon sisällyttäminen opinnäytetyöhön vähentää muutosten vastustamista, sekä lisää projektin onnistumisprosenttia.

Keskusteluissa käytiin läpi mahdollisia ideoita muutoksista ja tuotiin esille nykyisessä layoutissa esiintyviä ongelmia, kuten tilan puutetta, joka johtuu siitä, ettei kaikille työvälineille ole ennalta suunniteltua paikkaa. Vaikka monelle korjaamon työkulku ja prosessit ovat ennalta tuttuja, hukka-aikaa esiintyy silti.

4.3 Lähtötilanne

Lähtötilanteessa korjaamon hallissa ei ollut selkeää kulkuväylää hallin pääovelta korjaamon läpi, vaan väylä oli tukittu korjaamolaitteilla ja jäteastioilla. Myös läpiajettavien paikkojen kohdalla oli esteitä, estämässä läpiajoa.



KUVA 1 Korjaamon lähtötilanne



KUVA 2 Työpisteiden ja huoltokuilujen ympäristö oli täynnä työvälineineitä

Työpisteiden ympäristö täyttyi helposti tarpeettomista työkaluista, koska niille ei ollut paikkaa, minne ne palauttaisivat. Hallista puuttui yleinen järjestys.



KUVA 3 Korjaamo ennen uutta layoutia

Korjaamohallissa on paljon erilaisia työvälinekärriä, helpottamaan työntekoa, sekä osien kuljettamista. Ennen layout-suunnittelua, kärriä saattoi löytyä ympäri hallia, koska niille ei ollut merkitty paikkoja.



KUVA 4 Korjaamo ennen layout-suunnittelua

5 Uuden layoutin suunnittelu

5.1 Kartoitus

Korjaamon uuden layoutin suunnittelu alkoi tiloihin perehtymisen jälkeen suunnittelemalla tiloista pohjapiirustus, joissa isommille korjaamolaitteilla on merkitty suunnitelmalliset paikat. Pohjapiirustuksen hahmottelussa käytettiin apuna toimeksiantajalta saatua havainnollistavaa pohjakuvaa korjaamotiloista. CAD- mallissa työvälineille pyrittiin löytämään selkeät paikat työajan ulkopuoliseen säilytykseen.

Kehityskohteita huomioon ottaessa, pyrittiin ottamaan huomioon asentajien työskentelyä helpottavia seikkoja.

Turhaa ajankäyttöä todettiin esiintyvän

- Osien varastointi väärin paikkoihin
- Osien pitkä ottoetäisyys
- Osien etsiminen ja odottaminen
- Komponenttien siirtäminen ja kuljetus

5.2 Muutoksien suunnittelu

Aiemmin kerättyä tietoa työvälinekannasta, sekä työvälineiden käyttötarpeista antoivat suuntaa työvälineiden uudelleen sijoittelulle. Turhaan ajankäyttöön vaikuttavia seikkoja käytettiin osana analyysiä, joilla pyrittiin yhteensovittamaan tilantarvetta ja työkalujen sijoittelua.

Työpisteiden vaihtelun vuoksi, kaikkia työvälineiden yksilökohtaisia säilytyspisteitä ei voida merkitä täysin, vaan työvälineiden paikat suunnitellaan niiden työryhmän mukaan. Esimerkiksi jokaiselle henkilökohtaiselle pakille ei voida määrätä tiettyä säilytyspaikkaa, mutta pakeille yleisesti voidaan määritellä säilytyspisteet. Muutoksia tehdessä täytyi ottaa huomioon korjaamoprosessin pääkohdat, jotka vaikuttavat työkoneiden sijoitteluun

Pääkohdat ovat

- huoltoon varautuminen
- korjaus- ja huoltotyöt
- takuukorjaukset
- auton luovutukset
- moottori ja sähkötyöt

5.3 Rajoittavat tekijät

Korjaamon layoutia suunnitellessa piti ottaa huomioon myös rajoittavat tekijät.

Rajoittavia tekijöitä korjaamalla ovat muun muassa kiinteästi asennetut laitteistot kuten lattianosturit, sähkökaapit, osienpesukone, jarrudynamometri ja pakokaasuimuri sekä rakenteelliset ratkaisut kuten huoltokuilut ja väliseinät.

Ilmanvaihdon, vesijohtojen-, lämmitys- ja sähkötekniikan sijoittelu hallissa vaikuttaa myös layoutin suunnitteluun. Esimerkiksi pesupisteitä ei voida siirtää ilman suurta muutostyötä.

5.4 5S soveltaminen

5S mukaisesti korjaamolta tunnistettiin ja eroteltiin tavarat, joiden käyttö on vähäistä tai päivittäistä ja niille järjestettiin korjaamolta uudet selkeät paikat. Työvälineistä pyrittiin erottamaan tarpeettomat ja harvemmin käytettävät työkalut kuten esimerkiksi linja-autojen moottorin nostinteline, sekä vain tarvittaessa käytettävät henkilönostimet, sekä jatkuvassa käytössä olevat välineet, kuten esimerkiksi työkalupakit.

3D piirustuksessa etsittiin työvälineille säilytyspaikat niin, että ratkaisusta saatiin selkeä ja mahdollisimman tuottavat. Esimerkiksi henkilönostimille ja pilarinostureille etsittiin paikat, joissa niitä tulisi jatkossa säilyttää niiden ollessa käyttämättöminä. Pienemmille työvälineille, joille ei ollut selkeää sijoitettua paikkaa ja jotka yleensä ovat tarpeettomina, pyrittiin luomaan kestävä järjestelyratkaisut hyllyjen ja järkevien sijoittamisien muodossa.

5S mukaisesti kolmannessa vaiheessa pyritään luomaan puhtaanapidolle kestävä menetelmä. Korjaamon jätehuollosta ja siisteydestä huolehtii ulkopuolinen toimija. Työntekijöille on pidetty koulutus eri jätelajeista, sekä niiden oikea oppisesta käsittelystä ja lajittelusta. Ulkoinen toimija on laatinut korjaamolle jätelistekartan, jota ei tässä työssä lähdetty muuntelemaan. Jätelistekartta mahdollistaa jätteiden oikeaoppisen kierrättämisen, sekä auttaa pitämään työpisteet siistinä, kun jätehuoltoon menevät tuotteet hävitetään oikein, eivätkä ne jää työpisteille viemään tilaa.

Korjaamalla lajitellaan jätteet taulukon mukaisesti.

| ENERGIAJÄTE | KIINTEÄ ÖLJYINENJÄTE | KERÄTÄÄN TYNNYREITTÄIN |
|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Tyhjät muovikanisterit | Öljynsuodattimet | Jäteöljy |
| Umpiot ja korinosat | Polttoainesuodattimet | Litiumioniakut |
| Pyyhkijänsulat | Tyhjät muovikanisterit | Jarru- ja jäähdytinneste |
| Ilmasuodattimet | | Jätepolttoaine |
| Raitisilmasuodattimet | | Likainen adblue |

| SEKAJÄTE | METALLIROMU | RENKAAT |
|------------------|-----------------------|----------------|
| Moniurahihnat | Jarru- ja alustanosat | |
| Hiomapaperi | Liimapatruunat | |
| Peilit | Umpiot ja korinosat | |
| Ilmansuodattimet | Pyyhkijänsulat | |

| SÄHKÖELEKTORONIIKKA | TUULILASIT | AKKUJÄTE |
|----------------------------|-------------------|-----------------|
| | | |

KUVA 5 Jätteiden lajittelu

Vaiheet neljä ja viisi ovat vakioi, sekä ylläpidä ja kehittä uudelleen. Uudet paikat on vakioitu työvälineille ja paikoitusta seurataan jatkossa, onko toimintaperiaatteet omaksuttu oikein ja onko ne toimineet käytännössä kustannustehokkuutta nostaen.

6 Toteutus

6.1 Hyllyt

Korjaamotoiminnan kannalta todettiin, että tarpeettomien lattiatilojen täyttäminen hyllyillä olisi toimiva ratkaisu läpimenoajan lyhentämiseen. Hallissa olevaa vapaata lattia tilaa täytetään usein esimerkiksi pakeilla.



KUVA 6 Pukkien sijoittelu ennen layoutia

Korjaamon yläkerrassa oleva tarpeeton hylly purettiin ja tuotiin korjaamohallin käyttöön pukeille. Näin saatiin korjaamolla olevat pukit sijoitettua yhteen paikkaan helposti löydettäväksi ja vapautettiin lattia tilaa muuhun käyttöön.



KUVA 7 Pukkihylly

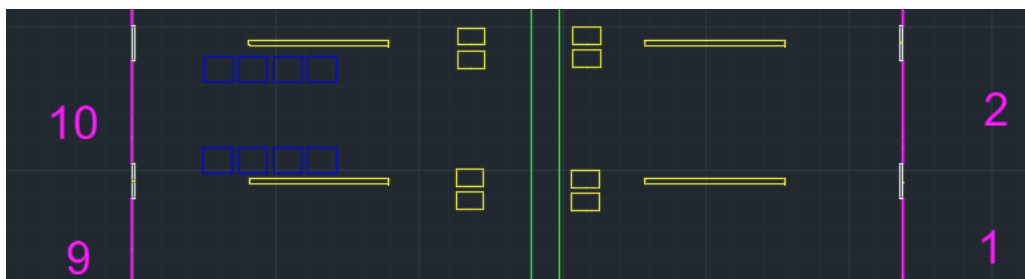
6.2 Työkoneiden paikka sijoittelu

Lähtötilanteessa korjaamolla käytettävät pilarinostimet olivat sijoitettu lattiapaikkojen ympäristöön epäloogisesti ja tilaa vievästi.



KUVA 8 Pilarinostimet ennen layout suunnittelua

Pilarinostimille hahmoteltiin 3D piirustukseen paikka, johon pilarinostimet tulisi jatkossa sijoittaa korjaamalla niiden ollessa tarpeettomina, jotta kyseistä lattiapaikkaa voidaan käyttää. Nostinpaikat näkyvät kuvissa 2 ja 3.



KUVA 5. Pilarinostimien paikat raskaankaluston korjaamalla



KUVA 6. Pilarinostimien paikat

Muita suuria työkoneita, jotka vievät lattia tilaa ja niillä ei ollut merkittyä paikkaa korjaamolla, ovat Pekka Niska henkilönostimet, joita käytetään esimerkiksi varusteluissa ja kolarikorjauksissa.



KUVA 7 Henkilönostimet ennen layout-suunnittelua

Nyt henkilönosturit pyrittiin sijoittamaan pareittain vapaana olevaan tarpeettomaan lattipaikkaan, niin että ne eivät vie tarpeellista lattia tilaa tai ole korjaamohallin puolella tiellä.



KUVA 8. Pekka Niska henkilönostimet

Varustelupakit pyritään pitämään lattiapaikkojen läheisyydessä, poissa kulkuväyliltä ja läpiajojen esteenä, sillä varustelut tapahtuvat pääasiassa tasaisilla paikoilla. Ajoneuvojen varustelut kestävät yleensä useasta päivästä viikkoihin, joten ennalta määrätyn paikan sijaan on helpompi määritellä niille alue, jossa ne pysyvät.

Tikkaat ja tavarakärryt pyrittiin sijoittamaan niin, että niitä löytyy tasaisesti ympäri hallia.



KUVA 9 Työväline kärryt sijoitettuna hallipaikkojen väliin

Liikutettavat työvälineet, kuten työvälinekärryt pyrittiin sijoittamaan korjaamopaikkojen väleihin syntyviin hukka-alueisiin, silloin kun ne eivät ole käytössä. Tällöin ne ovat kuitenkin helposti käytettävissä tarpeen tullen, eikä niiden etsimiseen korjaamohallissa kulu hukka-aikaa. Hyvät sijoitus paikat ovat ovien välin jäävät tilat, sekä hallin päädyssä oleva seinän vierusta. Näin ne eivät vie vapaata lattiatilaa, vaan ovat järjestelmällisesti paikoitettu ja kaikkien saatavilla.



KUVA 10 Tasnostopöytä sijoitettuna pöydän päähän



KUVA 11. Hallin keskikäytävä.

Korjaamolaitteiden järjestelmällisellä sijoittelulla saatiin korjaamotiloihin vapautettua keskelle esteetön kulkukäytävä.



KUVA 12 Hallin keskikäytävä

7 Yhteenveto

Työssä pyrittiin kehittämään korjaamohallin tilaa siten, että hukkaneliöitä pystyttäisiin hyödyntämään mahdollisimman paljon ja läpiajoajat saataisiin minimoitua. Suunnittelun tarkoituksena oli tuottavuuden ja asiakastyytyvyyden lisääminen vähentämällä materiaalien siirtoon ja odotukseen kuluva-aikaa.

Isoksi rajoittavaksi tekijäksi layout-suunnittelussa osoittautui ison korjaamolaitemäärän sijoittaminen käytettävissä oleviin tiloihin. Hukkatilaa pyrittiin hyödyntämään mahdollisimman hyvin, mutta koska tarpeettomia työkaluja on korjaamolla vain vähän, ei täysin ylimääräisiä neliöitä vapautunut paljon. Tavaravaroastointitilaa pystyttiin kuitenkin kasvattamaan esimerkiksi hyllyjen muodossa. Työkaluja pystytään nyt hakemaan samasta paikasta, jossa ne vievät saman verran tilaa kuin aikaisemmin, mutta kyseinen alue pitää sisällään aikaista enemmän tavaraa määrällisesti.

Toinen rajoittava tekijä suunnittelussa oli korjaamon kiinteät laitteet, joita ei pystynyt liikuttamaan. Tämän vuoksi laitteiden sijoittelussa piti ottaa huomioon, että esimerkiksi moottori- ja vaihteistopukkeja vaativat työt ja niihin kuuluvia työkaluja ei voitu siirtää nykyisiltä paikoiltaan. Vaikka nyt näiden työvälineiden hakemiseen kuluisi hukka-aikaa, tulisi hukka-aikaa enemmän, mikäli muut kuin pukit siirrettäisiin hukkatilallisesti järkevämpään paikkaan. Tuottavuuden kannalta oli järkevämpää pitää moottori- ja vaihteistokorjauksiin vaativat välineet alkuperäisillä paikoillaan, ettei tuottavuus laskisi.

Sijoittelussa otettiin huomioon korjaamon läpiajettavien hallipaikkojen, sekä kulkukäytävän esteettömänä pitäminen. Läpiajettavat korjaamon lattia- ja huoltokuilupaikat mahdollistavat pitkienkin ajoneuvoyhdistelmien ajamisen halliin, kun taas keski-kulkukäytävän esteettömänä pitäminen lisää korjaamohallin turvallisuutta ja selkeyttä.

Lähteet

Metalliteollisuuden keskusliitto. 1986. MET. Layoutsuunnittelun apuvälineet. MET-julkaisuja nro 7/86. Helsinki: Metalliteollisuuden Kustannus Oy.

Logistiikan Maailma. 2019 Lean-ajattelu. Saatavissa:

<https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/>

Logistiikan Maailma. 2019 Tuotannon layout. Saatavissa:

<https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/tuotantostrategia/tuotannon-layout/>

Scania Suomi. 2024. Yritysesittely. Saatavissa:

<https://www.scania.com/fi/fi/home/about-scania/yritysesittely.html> Hakupäivä 07.10.2024

Toyota Europe. 2024. Toyota Production System. Saatavissa:

<https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/>

Tuominen, K. 2021, Lean Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen – 5S, uudistettu painos, Turenki: Hansaprint Oy

Tuominen, K. 2021, Lean käytännössä Yritysesimerkkejä tehokkaista lean periaatteista ja -käytännöistä, uudistettu painos, Turenki: Hansaprint Oy

Tuominen, K. 2010, Lean – kohti täydellisyyttä. Juva: WS Bookwel

