

Konsernitason käytäntöjen käyttöönotto ja varastointiprosessien tehostaminen

Jali Tähtinen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2019
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Tähtinen, Jali	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2019
	Sivumäärä 59	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Konsernitaseisten käytäntöjen käyttöönotto ja varastointiprosessien tehostaminen		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Juha Sipilä		
Toimeksiantaja(t) Toyota Material Handling Finland Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin kehittämistutkimuksena Toyota Material Handling Finlandille. Toyota Material Handling Finland on yksi Suomen suurimmista materiaalikäsitteilyalan myynti- ja huoltotiimeistä. Yrityksen toimintaan kuuluu esimerkiksi trukkien myynti ja vuokraus. Tutkimuksen tarkoituksena oli suunnitella Toyota Material Handlingin Eurooppa-taseisten käytäntöjen, policyn, käyttöönotto sekä tehostaa työpajan prosesseja. Prosessien tehostamisella pyrittiin parantamaan kaluston jäljitettävyyttä sekä kalustovirtoja.</p> <p>Tutkimusprosessissa aluksi analysoitiin nykytila. Nykytila-analyysi toteutettiin sekä laadullisin (haastattelu) että määrällisin (kalustomäärät) menetelmin. Nykytilakatsauksessa huomattiin, että policyn kaikki ehdot eivät toteudu työpajalla. Lisäksi huomattiin, että kehitettävää olisi kalustovirtojen tehokkuudessa sekä kaluston varastoinnissa ja jäljitettävyydessä.</p> <p>Nykytilakatsauksen perusteella tehtiin kehittämissuositus. Policyn vaatimuksista ehdotettiin ottamaan vielä käyttöön varastoalueiden merkitseminen sekä latauskertojen merkitseminen. Kalustovirtojen tehostamisesta tehtiin suunnitelma, joka välttäisi risteäviä virtoja. Varastoinnin kehittämiseksi suunniteltiin neljä erilaista vaihtoehtoa. Jäljitettävyyttä suositeltiin parantamaan ottamalla käyttöön kaluston tunnistusmenetelmä sekä työvaiheiden kirjaus.</p> <p>Tutkimuksessa saatiin muodostettua katsaus policyn noudattamisen ja varaston tehokkuuden nykytilasta sekä laadittua suunnitelma policyn käyttöönotolle, materiaalivirtojen tehostamiselle, varastoinnin tehostamiselle sekä jäljitettävyyden parantamiselle. Työpajan prosesseja saataisiin kehitettyä jatkossa vielä paremmin hyödyntämällä automaatioita.</p>		
Avainsanat (asiasanat)		
Kalustovirrat, jäljitettävyyys, varastointi, prosessit		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Tähtinen, Jali	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2019 Language of publication: Finnish
	Number of pages 59	Permission for web publication: x
Title of publication Implementing corporate level policy and improving the efficiency of the workshop processes		
Degree programme Degree Programme in Logistics Engineering		
Supervisor(s) Sipilä, Juha		
Assigned by Toyota Material Handling Finland		
Abstract <p>The study was a development project for Toyota Material Handling Finland. Toyota Material Handling Finland is one of the largest sales and maintenance companies for material handling in Finland. One of its main functions is selling and renting forklifts. The aim of the project was planning the basis for European level policy implementation and to improve the efficiency of the processes in the workshop. By improving the efficiency, the goal was improved traceability and material flows.</p> <p>The first step in the study was to conduct an analysis of the present state. The analysis was composed both in qualitative (interviews) and quantitative (data of quantity of materials) methods. The analysis showed that all terms of the policy are not fulfilled at the present state. It was also discovered that the material flows were partly inefficient and there was need for improvement both in the storage processes and traceability of the materials.</p> <p>Based on analysis of the present state, a development proposal was suggested. The implementation of the policy requires better markings in the storage areas and better tracking of the charging process. For material flows, a draft for more efficient process with no crossing flows was presented. For storage processes, 4 different options were proposed. Regarding the traceability, a material identification method and tracking the work phases were suggested.</p> <p>The study offers an overview of the present state of the policy implementation and the efficiency of the workshop processes. Also, it presents a plan for implementing the policy with all terms fulfilled and a plan for improving the material flows, traceability and the efficiency of the processes. In the future, the study suggests increased automatization.</p>		
Keywords/tags (subjects) Material flow, traceability, warehousing, process		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Toyota Material Handling Finland	6
3	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet	6
3.1	Tiedonkeruumenetelmät	8
3.2	Tutkimusmenetelmät	9
3.2.1	Kvalitatiivinen tutkimus.....	9
3.2.2	Kvantitatiivinen tutkimus	9
3.2.3	Kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimuksen eroja	10
3.3	Nykytila-analyysi.....	10
3.4	Tutkimuskysymykset	10
3.5	Tutkimuksen rajaukset	11
4	Varastointi	11
4.1	Varastoinnin tarve	11
4.2	Materiaalivirrat.....	12
4.2.1	Läpivirtausvarasto	13
4.2.2	U-virtausvarasto	14
5	Jäljitettävys	14
5.1	Jäljitettävyyden hyödyt	15
5.2	Jäljitettävyyden tarve	15
6	Prosessit liiketoiminnassa	16
6.1	Prosessi käsitteenä	16
6.2	Prosessilajit.....	16
6.3	Prosessihierarkia	17
6.4	Prosessien tunnistaminen ja nimeäminen	17
6.5	Prosessien kuvaaminen ja kuvaustasot.....	18
6.5.1	Taso 1: Prosessikartta	19
6.5.2	Taso 2: Toimintamalli	19
6.5.3	Taso 3: Prosessien kulku.....	20

	2
6.5.4 Taso 4: Työnkulku	21
6.6 Prosessien kuvauksessa käytettävät symbolit	22
7 Nykytila-analyysi	23
7.1 Haastattelut.....	23
7.2 TMHFI Policyn nykytila	24
7.3 Trukkikaluston määrät.....	28
7.4 Trukkikaluston prosessit.....	28
7.5 Kalustovirrat	30
7.6 Trukkien varastointi.....	34
7.6.1 STR-sähkötrukkien varastointitapa	34
7.6.2 STR-polttotrukkien varastointitapa	35
7.6.3 Käytettyjen koneiden varastointitapa	36
8 Tulokset	37
8.1 Kasvava STR-trukkikalusto.....	37
8.2 Kehitysehdotukset policyn noudattamiseen.....	37
8.3 STR-sähkötrukkien kalustovirran tehostaminen	39
8.4 STR-sähkötrukkien varastointi.....	40
8.5 Trukkien jäljitettävyyden parantaminen	43
9 Pohdinta.....	45
Lähteet	49
Liitteet.....	51
Liite 1. Haastattelukysymysten runko.....	51
Liite 2. Käytettyjen polttotrukkien kalustovirta.	52
Liite 3. STR-sähkötrukkien kalustovirta (vaihtoehto 4).....	53
Liite 4. Tulostettava jäljitettävyydestaulukko.	54
Liite 5. Trukkikaluston määrät.....	55
Liite 6. Toyota Material Handling Finland työpaja.....	56

Kuviot

Kuvio 1. Palvelutarjonta (Toyota Material Handling: Laajin palvelu- ja ratkaisutarjonta 2019).....	6
Kuvio 2. Läpivirtausvarasto (Karhunen, Pouri ja Santala 2004, 370 mukaelma).	13
Kuvio 3. U-virtausvarasto (Karhunen, Pouri ja Santala 2004, 370 mukaelma).	14
Kuvio 4. Prosessien kuvaustasot (JHS 152 prosessien kuvaaminen).	18
Kuvio 5. Esimerkki prosessikartasta (JHS 152 prosessien kuvaaminen).	19
Kuvio 6. Esimerkki toimintamallikaaviosta (JHS 152 prosessien kuvaaminen).....	20
Kuvio 7. Esimerkki prosessikaaviosta (JHS 152 prosessien kuvaaminen).	21
Kuvio 8. Esimerkki työnkulkukaaviosta (JHS 152 prosessien kuvaaminen).	22
Kuvio 9. Yleisimpiä vuokaavio symboleita (Lanu 2017).	22
Kuvio 10. STR-sähkötrukin läpimenoprosessi kuvattu toimintamalli-tasolla.	28
Kuvio 11. STR-polttotrukkin läpimenoprosessi kuvattu toimintamalli-tasolla.	29
Kuvio 12. USED-sähkötrukin läpimenoprosessi kuvattu toimintamalli-tasolla.....	29
Kuvio 13. USED-sähkö vastapainotrukkin läpimenoprosessi kuvattuna toimintamalli-tasolla.	29
Kuvio 14. USED-polttotrukkin läpimenoprosessi kuvattuna toimintamalli-tasolla.	29
Kuvio 15. Asiakkaan korjaukseen tulevien koneiden läpimenoprosessi kuvattuna toimintamalli-tasolla.	29
Kuvio 16. STR-sähkötrukkien kalustovirta.....	30
Kuvio 17. STR-polttomoottoritrukkien kalustovirta.....	31
Kuvio 18. Käytettyjen sähkötrukkien kalustovirta.	32
Kuvio 19. Käytettyjen sähkö vastapaino trukkin kalustovirta.....	33
Kuvio 20. Kalustovirta asiakkaan korjattaville trukeille.	34
Kuvio 21. STR-sähkötrukkien varastoalue.	35
Kuvio 22.STR-polttotrukkien varastoalue.	36
Kuvio 23. Käytettyjen trukkin varastoalue.	36
Kuvio 24. Varastoalueen tarkistaminen/vaihto toiminnanohjausjärjestelmässä.	38
Kuvio 25. STR-sähkötrukkien kalustovirran tehostus.....	39
Kuvio 26. Vaihtoehto 1 STR-sähkötrukkien varastointitapa.	40
Kuvio 27. Vaihtoehto 2 STR-trukkien varastointitapa.....	41
Kuvio 28. Vaihtoehto 3 STR-trukkien varastointitapa.....	42

Kuvio 29. Vaihtoehto 4 STR-trukkien varastointitapa.....	42
Kuvio 30. Vertailutaulukko STR-sähkötrukkien varastoinnista.....	43
Kuvio 31. Väri-ilmaisoin parantamaan trukkityyppien tunnistamista (Väri-ilmaisoin tunnistettavuuden parantamiselle.)	44

Taulukot

Taulukko 1. Haastatteluiden keskeisimmät tulokset	23
Taulukko 2. Policyn vaatimukset alueiden merkkauksissa. (Policy workshop operation, 2019).....	24
Taulukko 3. Policyn vaatimukset työpajan sisäisessä käytössä oleville trukeille. (Policy workshop operation, 2019).....	25
Taulukko 4. Policyn vaatimukset turvallisuudesta. (Policy workshop operation, 2019)	25
Taulukko 5. Policyn vaatimukset trukkien tunnistettavuudesta. (Policy workshop operation, 2019).....	26
Taulukko 6. Policyn vaatimukset sähköakuille. (Policy workshop operation, 2019) ...	27
Taulukko 7. Policyn vaatimukset trukkien muokkauksille. (Policy workshop operation, 2019).....	27

1 Johdanto

Tämä tutkimus on toteutettu toimeksiantona Toyota Material Handling Finlandille. Tutkimuksen tarkoituksena on tehostaa TMHFI:n Suomen työpajan toimintoja ja tehdä suunnitelma Eurooppa-tason Toyota Material Handlingin policyn, eli yhtenäisten käytäntöjen, käyttöönotosta. Tutkimus toteutettiin kehittämistutkimuksena keväällä 2019.

Logistiikka nähdään yhä useammin keskeisenä kilpailutekijänä kustannuserän sijasta (Sartjärvi 1992, 7). Sama koskee myös itse varastointia: tehokas varastointi on iso kilpailuvaltti kilpailuilla markkinoilla. Varastoinnin merkitys on usein yllättävän suuri etenkin kansainvälisessä yritystoiminnassa (Karrus 2005, 9). Varastoinnilla voidaan myös turvata ja tukea liiketoimintaa (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 302).

Varastointia voidaan merkittävästi tehostaa kiinnittämällä huomiota kalustovirtoihin, varastoalueisiin ja jäljitettävyyteen. Tässä tutkimuksessa keskeinen osa toiminnan tehostamista on myös konsernitason policyn käyttöönotto. Näitä kehittämällä voidaan varastoinnin kautta saada hyötyä yrityksen liiketoiminnassa (trukkien myynti).

Tämä tutkimus noudattelee perinteisen kehittämistutkimuksen rakennetta. Ensimmäisenä esitellään toimeksiantajan yritystä ja liiketoimintaa. Tämän jälkeen asetetaan tutkimukselle tavoitteet ja kuvataan tutkimusmenetelmiä. Sitten avataan tutkimuksen teoreettista taustaa: varastointia, prosesseja sekä jäljitettävyyttä. Sen jälkeen kuvataan policyn noudattamisen sekä varaston toiminnan nykytila. Heti perään esitellään tutkimuksen tulokset ja toiminnan kehittämisehdotukset. Lopun pohdinnassa tiivistetään tutkimuksen anti, pohditaan sen luotettavuutta ja merkitystä sekä asetetaan jatkokehittämisiä.

2 Toyota Material Handling Finland

Toyota Material Handling on Toyota Industries Corporation -konserniin kuuluva yritys. Toyota Industries Corporation -konserni on globaali yritys, johon kuuluu viisi liiketoimintadivisioonaa, ja näistä divisioonista Toyota Material Handling on suurin. (Miksi valita Toyota: Keitä olemme 2019.)

Toyota Material Handling Finland on toiminut Suomessa vuodesta 1969 lähtien ja yrityksen pääkonttori sijaitsee Vantaalla. Työntekijöitä on 140 ja liikevaihto on lähes 50 miljoonaa euroa. Toyota Material Handling Finland on yksi Suomen suurimpia materiaalikäsittelyalan myynti- ja huoltotiimi. TMHFI palvelut ja tuotteet on jaettu kuuteen osaan (ks. kuvio 1), jotka ovat Racking Solutions, AUTOPILOT, I_Site, TSC, Vuokrausratkaisut ja TOYOTA & BT. (Tietoja Suomen tiimistä: Keitä olemme 2019.)



Kuvio 1. Palvelutarjonta (Toyota Material Handling: Laajin palvelu- ja ratkaisutarjonta 2019)

3 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoitteet

Tutkimusta ei ikinä aloiteta ilman jotain tarkoitusta tai tehtävää. Tutkimuksen tarkoitus määrittelee tutkimusstrategisia valintoja. (Hirsjärvi, Sajavaara, & Liikanen 2007, 128). Kanasen (2013, 22) mukaan kehittämistutkimuksella kerätään tietoa päätök-

senteon tueksi. Tarkoitukset voidaan jakaa neljään osaan, jotka ovat kartoittava, kuvaileva, selittävä tai ennustava. Tutkimukseen voi kuitenkin sisältyä useampi tarkoitus ja toisaalta tarkoitus voi muuttua tutkimusprosessin aikana. (Hirsjärvi, Sajavaara, & Liikanen 2007, 128-129.)

Tämä tutkimus on kehittämistutkimus. Toyota Material Handling Finlandin työpajalla on haasteena trukkien tunnistettavuus. Tällä tarkoitetaan sitä, että alueella työskentelevät työntekijät eivät aina tiedä, mihin trukkipalustoon kyseinen trukki kuuluu. Lisäksi ahtaat tilat muodostavat ongelmia trukkien läpimenoprosessissa ja niiden varastoinnissa. Tavoitteena on tehdä suunnitelma Toyota Material Handling Europan työpajan toimintamenetelmien käyttöönotosta Suomen työpajalle. Toimintamenetelmien käyttöönotolla pyritään parantamaan kasvavan kaluston jäljitettävyyttä sekä tehostaa toimintoja nykyisissä tiloissa. Tavoitetila on, että tiedetään, missä trukkit sijaitsevat Toyotan tiloissa, ja että trukkien läpimenoprosessi on tehokas.

Trukkien varastointi on oleellista Toyota Material Handling Finlandin kannalta, koska asiakkaan tarve trukille on välillä hyvin akuutti ja ilman kunnollista trukkipalustoa tähän tarpeeseen ei pystytä vastaamaan. Varastointiin vaikuttaa myös se, että trukkien valmistaminen vie aikaa. Varastossa olevia STR-trukkeja voidaan tarjota asiakkaalle siksi aikaa käyttöön, kun trukki on tehtaalla valmistuksessa. Tällöin asiakkaan mahdollinen tuotanto tai muu toiminto ei pysähdy.

Tutkimuksessa materiaalivirtana työpajalla/varastossa toimii trukkipalusto. Työntekijät siirtävät trukkit työpisteeltä toiselle. Trukkityyppejä on erilaisia ja jokaiselle erilaiselle trukkityyppille on omanlainen läpimenoprosessi, jonka se kulkee työpajalla. Yksi keskeinen painotus tutkimustehtävässä on trukkipaluston läpimenoprosessien tehostaminen. Trukkien läpimenoprosessi koostuu monista eri työvaiheista sekä siirtymistä työvaiheiden välillä.

Tutkimuksessa pyritään parantamaan työpajalla olevien trukkien jäljitettävyyttä/tunnistettavuutta. Jäljitettävyyden parantamisella tavoitellaan sitä, että työpajalla työskentelevä työntekijä huomaisi helposti, jos jokin trukki on väärällä paikalla, läpimenoprosessi on kesken tai mahdollisesti jokin vaihe prosessista on jäänyt välistä.

3.1 Tiedonkeruumenetelmät

Case-tutkimuksessa on tärkeää kerätä tietoa eri lähteistä, jolloin saavutetaan kokonaisvaltainen kuva tutkittavasta ilmiöstä. Tietoa voidaan kerätä kirjallisista dokumenteista, haastatteluista sekä kyselyiden ja havainnoinnin kautta. Kerätyn aineiston laajuudella voidaan myös vaikuttaa tutkimuksen luotettavuuteen. (Kananen 2013, 77-78.)

Kirjallinen aineisto auttaa ymmärtämään tutkittavaa ilmiötä sekä tarjoaa työvälineitä tutkimusongelman ratkaisemiseksi. Kirjallisella aineistolla muodostetaan tutkimuksen teoriakehys. (Kananen 2013, 80-82.) Tässä tutkimuksessa on muodostettu teoriakehys hyödyntämällä monia erilaisia kirjallisia aineistoja. Tutkimuksen teoriakehys koostuu varastoinnista, jäljitettävyydestä ja liiketoiminnan prosesseista.

Havainnointi on yksi aineistonkeruumenetelmistä. Havainnointi tarkoittaa tutkittavan ilmiön tai tapauksen seuraamista. Havainnointi on hyvä aineistonkeruumenetelmä etenkin ulkopuoliselle tutkijalle, jolla ei ole kunnon käsitystä tutkittavasta ilmiöstä. Havainnoinnin muotoja ovat suora havainnointi ja osallistuva havainnointi. Suoralla havainnoinnilla tarkoitetaan sitä, että tutkija seuraa etäältä tapahtumia. Osallistuvalla havainnoinnilla tarkoitetaan sitä, että tutkija osallistuu itse kyseisen ilmiön tapahtumiin. Osallistuvalla havainnoinnilla tutkija pääsee hyvin sisälle tutkittavaan ilmiöön. (Kananen 2013, 88-89.) Tässä tutkimuksessa osallistuvaa havainnointia käytettiin perehtymällä trukkien läpimenoprosessiin sekä siihen, miten policyn ehtoja noudatetaan tällä hetkellä.

Haastattelua voidaan pitää yhtenä käytetyimmistä tiedonkeruumenetelmistä. Haastattelun hyöty on yleensä siinä, että keskustelun aikana voi muodostua aivan uusia näkökulmia tutkittavasta ilmiöstä. (Kananen 2013, 93.) Tutkimuksessa osa aineistosta kerättiin haastattelemalla työntekijöitä.

3.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmät jaotellaan karkeasti kahteen lähestymistapaan, jotka ovat kvantitatiivinen (määrällinen) ja kvalitatiivinen (laadullinen) tutkimus. Näiden tutkimusten erilaisuudesta on käyty jo pitkään keskustelua. Tutkimussuuntaukset eivät kuitenkaan ole toisiaan poissulkevia, vaan niitä voidaan käyttää rinnakkain, jolloin ne täydentävät toisiaan. (Hirsjärvi, Sajavaara, & Liikanen 2007, 126-127.) Tässä tutkimuksessa laadullista ja määrällistä tutkimusotetta käytetään nimenomaan rinnakkain. Tutkimuksen nykytila-analyysi koostuu sekä työntekijöiden haastatteluista että numeraalisesta datasta.

3.2.1 Kvalitatiivinen tutkimus

Kvalitatiivinen tutkimus pyrkii ymmärtämään tutkittavaa ilmiötä ja siihen vaikuttavia tekijöitä (Kananen 2013, 26). Tutkittavaa kohdetta pyritään kuvaamaan mahdollisimman laajasti, sillä tapahtumat voivat vaikuttaa toisiinsa, jolloin asioiden väliset yhteydet tarkentuvat (Hirsjärvi, Sajavaara, & Liikanen 2007, 152). Tutkimuksen aineisto voi koostua esimerkiksi tekstistä, dokumenteista tai kuvista (Kananen 2013, 26).

Kananen (2013, 27) esittää Creswell'in (2007, 38) luonnehdintoja laadullisesta tutkimuksesta. Creswell kuvaa laadullisen tutkimuksen tapahtuvan luonnollisessa ympäristössä, jossa aineisto kerätään tutkittavilta itseltään. Tutkimusaineisto voi myös olla monilähteistä ja analyysissä painotetaan tutkittavan näkökulmaa, merkityksiä ja ajatuksia. Creswell'in laadullisen tutkimuksen päämääränä on kokonaisvaltainen ymmärrys tutkittavasta asiasta.

3.2.2 Kvantitatiivinen tutkimus

Kvantitatiivinen tutkimus perustuu usein olemassa olevaan teorian tietoon tai tutkimusaineistoon (Kananen 2013, 26). Määrällisen tutkimuksen keskeisiä piirteitä ovat muun muassa aiempien tutkimusten johtopäätöksiä hyödyntäminen, käsitteiden

määrittely sekä aineiston valmistelu tilastollisesti käsiteltävään muotoon. Yhtenä keskeisenä piirteenä voidaan pitää myös sitä, että tutkimusaineisto soveltuu numeeriseen mittaamiseen. (Hirsjärvi, Sajavaara, & Liikanen 2007, 131.)

3.2.3 Kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen tutkimuksen eroja

Merkittävin ero tutkimussuuntauksien välillä on siinä, että kvalitatiivinen tutkimus pyrkii ymmärtää asioita ja kvantitatiivinen vastaavasti yleistämään. Kvantitatiivisen tutkimuksen tulokset ovat tarkemmat. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on myös mahdollista se, että tutkija vaikuttaa tutkimuksen lopputulokseen tietoisesti tai tiedostamattaan, kun taas kvantitatiivisessa tutkimuksessa minimoidaan aina tutkijan vaikutus tutkimuksen lopputulokseen. (Kananen 2013, 26-27.)

3.3 Nykytila-analyysi

Nykytila-analyysi on menetelmä, jonka avulla pyritään kuvaamaan yrityksen toimintojen nykytila. Nykytila-analyysin tavoite on, että saavutetaan ymmärrys toimintojen tämän hetkisestä tilanteesta. Nykytilan kuvauksen avulla voidaan kohdentaa muutostoimet sekä tarkentaa muutoksen tarpeellisuutta. (Kiiskinen, Linkoaho & Santala 2002, 43-44.)

3.4 Tutkimuskysymykset

Tässä tutkimuksessa pyritään vastaamaan kolmeen tutkimuskysymykseen. Tutkimuskysymykset on muotoiltu seuraavasti:

1. Miten policyn ehdot toteutuvat työpajalla? Mitä muutoksia vaaditaan, jotta ehdot toteutuvat?
2. Miten saadaan parannettua trukkien jäljitettävyyttä?
3. Miten voidaan tehostaa trukkien läpimenoprosessia ja varastointia?

3.5 Tutkimuksen rajaukset

Yhdessä tutkimuksessa ei pystytä tutkimaan kaikkea, joten tutkimustehtävää on mielekästä ja tarpeellista rajata. Tässä tutkimuksessa keskityttiin policyn noudattamiseen sekä varastoinnin ja läpimenoprosessin tehokkuuteen ja trukkien jäljitettävyyteen. Mahdollisia kehittämishankkeita rajasivat yrityksen toive siitä, että suurempia layoutmuutoksia ei tehtäisi. Yritys myös toivoi, että trukit laskettaisiin suunnittelussa 6 neiliön kokoisina.

4 Varastointi

Varastointia tarvitaan, kun tuotteen kysyntä on vaikeasti ennakoitavissa (Karrus 2001, 34). Varasto on teknisestä näkökulmasta katsottuna materiaalien säilytystä fyysisessä tilassa. Paikkaa, jossa tavaraa seisoo lyhyemmän tai pidemmän aikaa syystä riippumatta, voidaan kutsua varastoksi. Materiaaleja voidaan säilyttää väliaikaisvarastoissa tai loppusijoituspaikoissa. Loppusijoituspaikalla tarkoitetaan varastoa, johon materiaali jää pysyvästi. Tällöisiä varastoja ovat kaatopaikat tai ydinjätteen kalliovarastot. Väliaikaisvarastolla tarkoitetaan varastoa, jossa säilytetään tavaroita, jotta voidaan varmistaa kysyntää omaavien tuotteiden saatavuus. (Hokkanen & Karhunen 2014, 125.)

4.1 Varastoinnin tarve

Varastoinnille on tarvetta lähes jokaisessa tuotannollisessa sekä kaupallisessa toiminnassa olevalle organisaatiolle. Myös palveluliiketoiminta tarvitsee varastointia menestyäkseen liiketoiminnassa. (Hokkanen & Virtanen 2012, 9.) Varastot ovat siis toiminnan tukena ja turvana liiketoiminnassa (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 302).

Kausivaihtelut ovat yksi tekijä varastoinnin tarpeelle, sillä olosuhteet muuttuvat. Vuodenajat vaikuttavat etenkin maatalouteen esimerkiksi viljan saatavuuteen. Sato-kauden ulkopuolella joudutaan varautumaan viljavarastoihin, jotta voidaan vastata

myös satokauden ulkopuolella kysyntään. Nykyään myös kysynnän epävarmuus johtaa varastointitarpeeseen. Kysynnän epävarmuus voi johtua esimerkiksi vuodenaikojen vaihtelusta tai uuden tuotteen lanseeraamisesta markkinoille. (Hokkanen & Virtanen 2012, 10.)

Asiakastarve on myös varastoinnin syy (Hokkanen & Virtanen 2012, 10). Asiakkaan tarvetta tuotteille on vaikea ennustaa, jolloin asiakkaalle pitää olla tarjolla mahdollisimman laaja valikoima erilaisia tuotteita saatavilla.

Kuljetuskustannukset nähdään myös syyksi varastoinnin tarpeelle. Varaston avulla pystytään vastaanottamaan isompia materiaalierä, jolloin kuljetuskustannuksia saadaan mahdollisesti vähennettyä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 12.)

Tuotantokustannuksia pyritään alentamaan liittämällä varasto toimintaan mukaan. Varastoa pystytään hyödyntämään esimerkiksi suurempien erien valmistuksessa. Ilman varastointia ei olisi mahdollista valmistaa tuotteita sarjoissa, jolloin ei saada alennettua kappalekohtaista hintaa. Ajalliset tekijät voivat luoda tarpeen varastoinnille, koska tuotteen valmistus vie oman aikansa, mutta tuotteen loppukäyttö voi tapahtua hyvinkin nopeasti. Esimerkkinä voidaan käyttää ilotulitteita, jotka ovat varastoitu aikaisemmin, mutta loppukäyttö tapahtuu yleensä yhtenä päivänä vuodessa. (Hokkanen & Virtanen 2012, 14.)

Toisaalta varastoinnin tarpeesta on esitetty myös toisenlaisia malleja. Esimerkiksi Pourin (2004, 302-303) mukaan varastointitarpeet voidaan lajitella myös raaka-aine- ja tarvikevarastoihin, välivarastoihin, käyttöainevarastoihin, varaosavarastoihin ja jäteaineiden varastoihin.

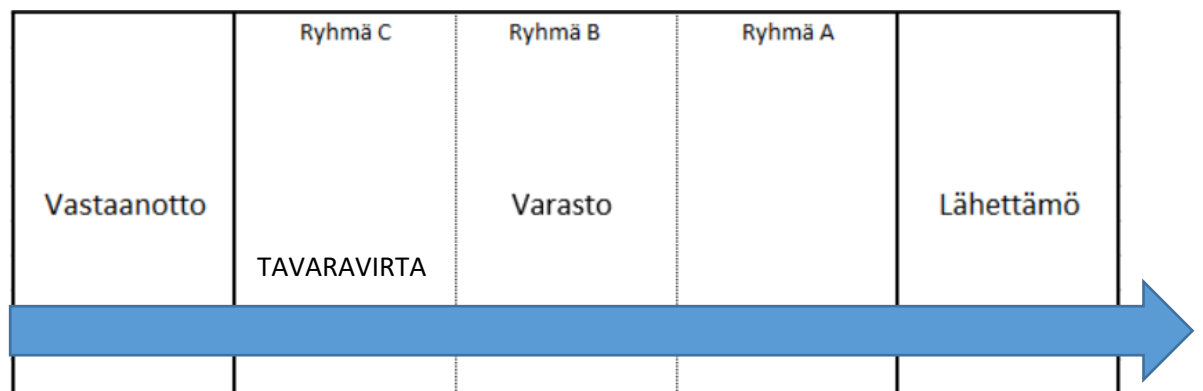
4.2 Materiaalivirrat

Materiaalivirtojen pääsuuntiin vaikuttavat varaston muoto ja se, miten rakennukset voidaan sijoittaa tontille. Materiaalivirtojen pääsuuntia ovat läpivirtaus ja U-virtaus.

Materiaalivirtojen pääsuunnat ovat esitetty kuvioissa 2-3. Kuviot on piirretty Karhunen, Pourin ja Santalan (2004, 370) esityksen pohjalta. Sininen nuoli kuvaa materiaalivirran kulkua läpi varaston. Kuvioista ilmenee myös nimikkeiden sijoitus varastoon ottotiheyden mukaan (Ryhmä A = suurin ottotiheys, Ryhmä C = pienin ottotiheys). Nimikkeet, joilla on suurin ottotiheys, pyritään aina sijoittamaan lähettämön lähelle, jotta siirtomatkat olisivat mahdollisimman lyhyitä toimituksessa. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 370.)

4.2.1 Läpivirtausvarasto

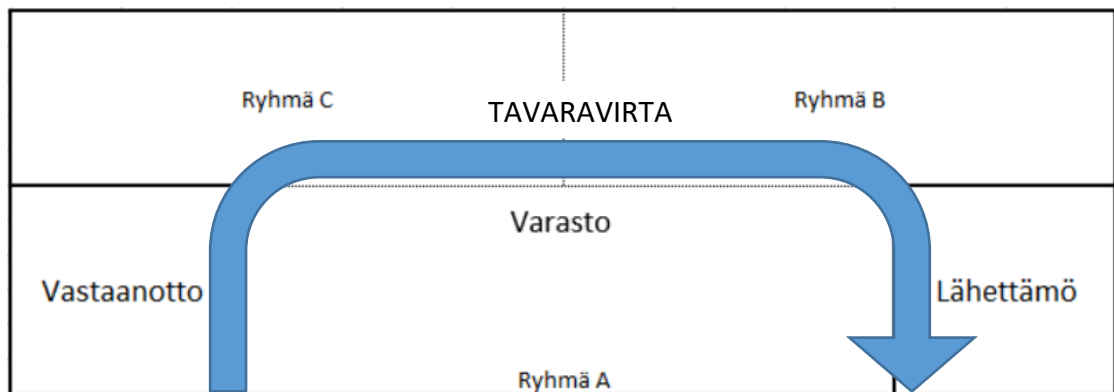
Läpivirtausvaraston periaatteena on, että varastoon saapuva materiaali kulkee tilan läpi niin, että se tulee rakennuksen toiselta puolelta sisään ja lähtee toiselta puolelta ulos. Tämän virtausmallin hyöty on siinä, että rakennuksen pituus ja leveys eivät ole esteenä, joten rakennuksen muoto on helposti määrättävissä. Heikkoutena on, että läpivirtausvarasto vaatii ison tontin, sillä rakennuksen molempiin päihin tarvitaan riittävästi tilaa ajopihalle. Kuviossa 2 on esitetty läpivirtausvaraston periaate. (Ritvanen 2011, 85.)



Kuvio 2. Läpivirtausvarasto (Karhunen, Pouri ja Santala 2004, 370 mukaelma).

4.2.2 U-virtausvarasto

U-virtauksen periaatteena on, että saapuva materiaali sekä lähtevä materiaali lähtevät samalta puolelta rakennusta. Tässä virtausmallissa varaston tontti voi olla pienempi kuin esimerkiksi läpivirtausvarastossa, sillä U-virtausvarastossa riittää, että ajopiha on vain yhdellä puolella rakennusta. (Ritvanen 2011, 86.) Frazellen (2001, 196) mukaan U-virtausmallia käyttämällä toimintaa on tarvittaessa helppo laajentaa. Kuviossa 3 on esitetty U-virtausvaraston periaate.



Kuvio 3. U-virtausvarasto (Karhunen, Pouri ja Santala 2004, 370 mukaelma).

5 Jäljitettävyys

Jäljitettävyys on keskeinen osa nykypäivän logistiikkaa. Jäljitettävyydellä tarkoitetaan sitä, että yritys tietää reaaliaikaisesti tuotteidensa sijainnin, valmistuslinjan ja käytetyt raaka-aineet. Esimerkiksi elintarviketeollisuudessa on tärkeää tietää raaka-aineen alkuperä. (Invenco 2016.)

5.1 Jäljitettävyyden hyödyt

Jäljitettävyydellä saavutetaan monia etuja liiketoiminnassa kuten esimerkiksi materiaalien ja toimitusten hallintaa ja optimointia. Jäljitettävyyden konkreettinen hyöty ilmenee silloin, jos tuote esimerkiksi joudutaan poistamaan markkinoilta. Ilman kunnollisia valmistuserämerkintää tuotteen takaisinvento on hankalaa ja se käy yritykselle kalliiksi. (Invenco 2016.) Töyry (1999, 8) kuvaa aikaisempia tutkimuksia jäljitettävyydestä (esim. Staffiery 1975). Hyvällä jäljitettävyydellä valmistaja pystyy minimoimaan laatuvaihteluista johtuvia kustannuksia sekä laillisia vastuita.

5.2 Jäljitettävyyden tarve

Tuotteiden jäljitettävyydelle on monia syitä. Jäljitettävyyden tarpeeseen vaikuttaa se, onko kyseessä loppukäyttäjä, yritys tai viranomainen. Esimerkiksi loppukäyttäjälle on usein tärkeää, että tuotteesta selviää sen alkuperä. (GS1 2012, 6)

Jäljitettävyyden tarpeeseen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi ikä, alkuperä, määränpää, muokattavuus, virheet ja laatuvaihtelut sekä rikollisuus (Töyry 1999, 17). Ikä on voinut vaikuttaa tuotteen valmistusmateriaaliin tai valmistusmenetelmään. Alkuperällä tarkoitetaan tuotteen tai materiaalin alkuperää eli sitä, mistä se on hankittu. Kaksi samanlaista tuotetta voi olla toimitettu eri paikoista, jolloin jäljitettävyyden avulla tuotteiden lähtömaa voidaan selvittää. Tuotteen muokkaus on hyvä olla tiedossa, jolloin tiedetään, että kyseessä ei ole standardiosa, vaan esimerkiksi asiakkaalle räätälöity tuote. Jäljitettävyyden avulla voidaan myös selvittää, missä virhe tai laatuvaihtelu on tapahtunut. Hyvä jäljitettävyys voi ehkäistä myös rikollista toimintaa, sillä sen avulla voidaan esimerkiksi selvittää, mistä tuote on varastettu.

6 Prosessit liiketoiminnassa

6.1 Prosessi käsitteenä

Liiketoiminnassa prosessi tarkoittaa toisiinsa liittyviä toistuvia tehtäviä, jotka tuottavat hyödyllisen ja lisäarvoa tuottavan tuloksen. Toisin sanoen prosessia voidaan kuvailla toimintoketjeksi, jolla pyritään muuttamaan yrityksen tuote/palvelu asiakkaalle tuottoisaksi. (Lecklin 2002, 137.) Prosessi käsitteenä koostuu kolmesta osa-alueesta, jotka ovat toiminta, resurssit ja tuotos (Laamanen 2003, 20).

6.2 Prosessilajit

Liiketoimintaprosessit voidaan jaotella eri ryhmiin prosessin tavoitteen ja merkityksen mukaan. Liiketoimintaprosessit voidaan jaotella kuuteen ryhmään, jotka ovat ydinprosessit, tukiprosessit, avainprosessit, pääprosessit, osaprosessit ja alaprosessit sekä vaihe tai tehtävä. (Lecklin 2002, 144.) Toisaalta Virtasen & Wennbergin (2005, 118) mukaan prosessien jaottelu ydin- ja tukiprosesseiksi on riittävä. Tärkeintä ei ole prosessien luokittelu, vaan prosessien tunnistaminen yrityksen erikoisosaamisesta (Virtanen & Wennberg 2005, 118).

Ydinprosessit ovat yrityksen ydinkyvyykkyteen liittyviä prosesseja. Ydinprosessin tarkoituksena on palvella ulkoisia asiakkaita. Ydinprosessit tulisi määritellä laajasti, jotta ne huomioisivat myös yrityksen muut prosessit. Yrityksissä on yleensä alle 10 ydinprosessia. Yleisimpiä ydinprosesseja ovat esimerkiksi tuotanto tai asiakaspalvelu. (Lecklin 2002, 144.)

Tukiprosessit ovat yrityksen sisäisiä prosesseja, joilla varmistetaan ydinprosessien onnistuminen. Yleisimpiä tukiprosesseja ovat taloushallinto, tietohallinto ja henkilöstöhallinto. (Lecklin 2002, 144.) **Avainprosessit** ovat kaikkein tärkeimpiä prosesseja organisaatiossa. Avainprosessit liittyvät siis menestyksen kannalta kriittisiin tekijöihin, minkä takia näitä prosesseja myös kehitetään jatkuvasti. (Lecklin 2002, 144.)

Myös **pääprosessit** ovat organisaation kokonaisuuden kannalta merkittäviä prosesseja (Lecklin 2002, 144). **Osaprosessit ja alaprosessit** eivät ole yhtä kriittisiä prosesseja organisaation kannalta ja ne ovat prosessihierarkiassa alemmalla tasolla. (Lecklin 2002, 144.) **Vaihe tai tehtävä** on prosessiin kuuluva työvaihe, joka on yleensä kerralla suoritettava kokonaisuus. Tämän aktiviteetin prosessikuvauksesta ei laadita omaa prosessikaaviota, koska työohje on riittävä. (Lecklin 2002, 144.)

6.3 Prosessihierarkia

Prosessit on hyvä ryhmitellä hierarkkiseen järjestykseen, jolloin prosesseja on helpompi hallita. Prosessihierarkian toimivuuden edellytyksenä on, että siinä on selkeä rakenne ja eri tasoiset prosessit rajataan tarkasti. Prosessin hallittavuuden kannalta tasojen lukumäärä täytyy pitää pienenä. Sopiva tasojen määrä on 2-3 tasoa. (Lecklin 2002, 148-149.)

Toisaalta Laamasen (2003, 54) mukaan prosesseja ei kannattaisi ryhmitellä hierarkkisesti alaprosesseihin. Hän ehdottaa, että prosessit kuvataan ja tunnistetaan yhdellä tasolla. Tällöin prosesseista tulee yhtenäinen prosessien verkko, jolloin asiakas ja asiakkaan tarpeet huomioidaan paremmin.

6.4 Prosessien tunnistaminen ja nimeäminen

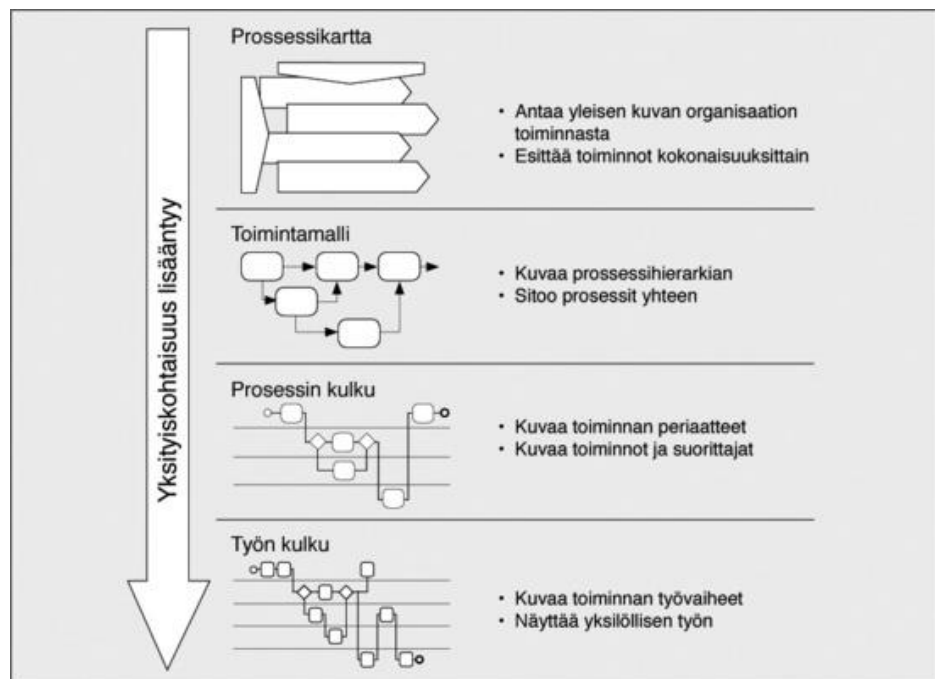
Erilaisten prosessien rajaamista toisistaan voidaan kutsua prosessien tunnistamiseksi (Virtanen & Wennberg 2005, 116). Prosessien tunnistaminen on hyvä aloittaa siitä, että määritetään prosessin alku ja loppu (Laamanen 2003, 52). Virtasen & Wennbergin (2005, 116) mukaan on tärkeää tunnistaa, mitä prosessilla pyritään saavuttamaan. Prosessin tunnistamista helpottaa myös prosessin selkeä rajaaminen. Prosessi kannattaa rajata niin, että se alkaa asiakkaasta ja päättyy asiakkaaseen. Käytännössä tällä tarkoitetaan sitä, että esimerkiksi tilaus-toimitusprosessissa ensimmäinen vaihe on tilauksen lähettäminen asiakkaalle ja viimeinen vaihe tuotteen sopivuuden tarkistaminen. (Laamanen 2003, 52-53.) Toisaalta prosessien tunnistamisen alkuvaiheessa

on myös tärkeää luokitella prosessit. Prosessit voidaan luokitella esimerkiksi tuote-, palvelu-, asiakas-, pää-, ydin- sekä tukiprosesseiksi. (Laamanen 2003, 53.)

Prosessien nimeäminen on myös tärkeä osa prosessien tunnistamisessa (Laamanen 2003, 59.) Prosessin nimen olisi hyvä kuvastaa prosessissa tapahtuvaa tekemistä (Virtanen & Wennberg 2005, 121.) Prosessien nimeäminen auttaa ymmärtämään kyseisen prosessin tavoitteita, tarkoitusta ja/tai tuloksia (Laamanen 2003, 59.) Virtasen & Wennbergin (2005, 121) mukaan prosessin nimeäminen vaikuttaa tapaamme ajatella prosessia.

6.5 Prosessien kuvaaminen ja kuvaustasot

Prosesseja kuvatessa on tärkeää hahmottaa, minkä tason kuvausta tehdään ja mitä käyttötarkoitusta varten kuvaus tulee. Prosessikuvauksesta täytyy löytyä kaikki olennainen informaatio. (JHS 152 Prosessien kuvaaminen 2012.) Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan suosituksessa (2012) prosessit on hyvä jakaa neljään tasoon, jotka ovat esitettyinä kuviossa 4.

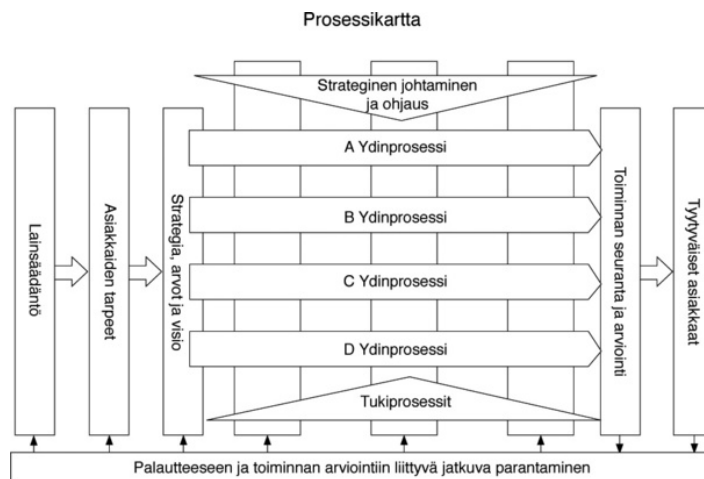


Kuvio 4. Prosessien kuvaustasot (JHS 152 prosessien kuvaaminen).

6.5.1 Taso 1: Prosessikartta

Prosessikartalla kuvataan organisaation toiminta kokonaisuuksittain. Prosessikartassa esitetään organisaation tärkeimmät prosessit, organisaation rakenne pelkistetyssä muodossa sekä sen toimintaympäristö. Prosessikartassa ei kuitenkaan esitetä prosessien välisiä yhteyksiä ja riippuvaisuuksia. (JHS 152 Prosessien kuvaaminen 2012.)

Prosessikarttaa tehdessä on otettava huomioon muun muassa ydinprosessit, tukiprosessit sekä organisaatorakenne. Kuviossa 5 on esitettyä esimerkki prosessikartasta. (JHS 152 Prosessien kuvaaminen 2012.)



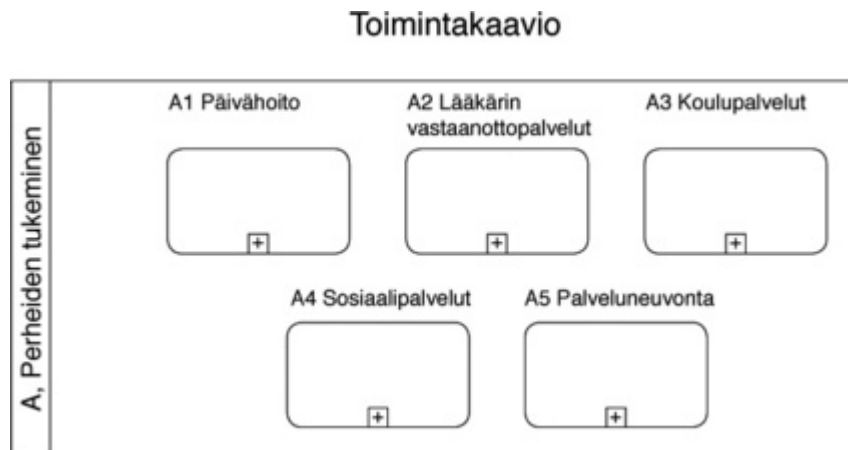
Kuvio 5. Esimerkki prosessikartasta (JHS 152 prosessien kuvaaminen).

6.5.2 Taso 2: Toimintamalli

Toimintamallitasolla kuvataan yksityiskohtaisemmin yrityksen toiminta. Tasolla kuvataan prosessien jakautuminen osaprosesseiksi, prosessien omistajat sekä tavoitearvot ja mittarit. Lisäksi toimintamallitasolla kuvataan prosessien väliset riippuvuudet, joita ei kuvattu prosessikartassa. Toimintamallitason ideana on siis antaa kokonaiskuva halutusta toiminnasta. Taso kuvaa prosessien järjestyksen ja prosessiin vaikuttavat tekijät sekä sitoo prosessit yhteen. (JHS 152 Prosessien kuvaaminen 2012.)

Toimintamallinkuvaus muodostetaan toimintamallikaaviosta sekä täydentävistä tekstidokumenteista (JHS 152 Prosessien kuvaaminen 2012). Julkisen hallinnon tietohal-

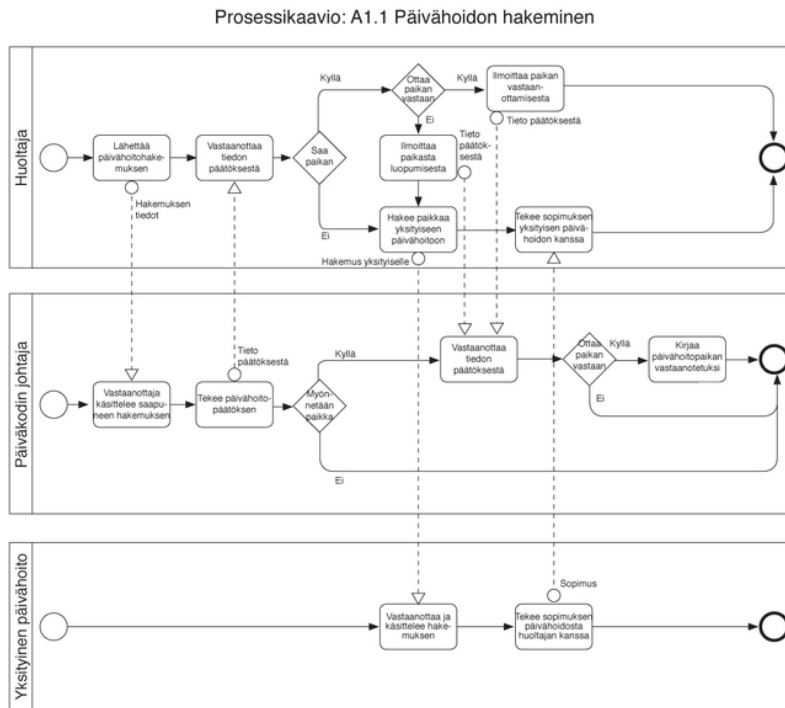
linnon neuvottelukunnan suosituksen (2012) mukaan toimintamallissa on hyvä kuvata muun muassa osaprosessien tavoitearvoja, mittareita ja osaprosessien välistä vuorovaikutusta. On myös hyvä kuvata liittymät asiakasrajapintaan sekä liittymät erilaisiin sidosryhmiin. Lisäksi toimintamallissa nimetään ja numeroidaan osaprosessit sekä määritellään prosessien omistajat ja vastuuhenkilöt. Kuviossa 6 on esitettyä esimerkki toimintamallikaaviosta.



Kuvio 6. Esimerkki toimintamallikaaviosta (JHS 152 prosessien kuvaaminen).

6.5.3 Taso 3: Prosessien kulku

Prosessin kulkutasolla kuvataan tehtävän työvaiheet, siihen liittyvät toiminnot sekä vastuuhenkilöt. Kuvauksessa esitetään samat asiat kuin toimintamallikaaviossa, mutta vieläkin yksityiskohtaisemmin. Tällä tasolla prosessi ja osaprosessit hajautetaan toiminnoiksi, tehtäviksi, osatehtäviksi ja toimenpiteiksi, jolloin kuvaukset ovat tarkempia. (JHS 152 Prosessien kuvaaminen 2012.) Prosessikuvausta tehdessä palveluiden ja osaprosessien välinen vuorovaikutus kuvataan ja osaprosessit ja tehtävät numeroidaan tunnistettavalla tavalla. Lisäksi osaprosessit, toiminnot, tehtävät ja syötteet nimetään ja kuvataan. (JHS 152 Prosessien kuvaaminen 2012.) Kuviossa 7 on kuvattuna esimerkki prosessikaavioista.

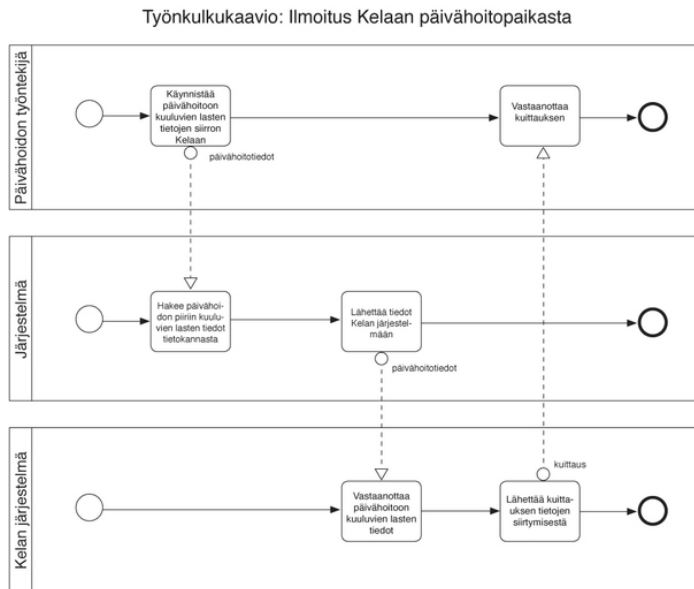


Kuvio 7. Esimerkki prosessikaaviosta (JHS 152 prosessien kuvaaminen).

6.5.4 Taso 4: Työnkulku

Tällä tasolla kuvataan työnkulku tietotyypeinä, jotta havaitaan, miten tieto liikkuu eri toimintojen välillä. Toiminnot, tehtävät, osatehtävät ja toimenpiteet numeroidaan työn ohjauksen vuoksi. Lisäksi kuvataan toimenpiteiden syötet ja tiedot sekä niiden tuottamat lopputulokset. Työnkulkutasolla kuvataan myös omistajat ja vastuut sekä tehtävien osalta tekijän roolit. (JHS 152 Prosessien kuvaaminen 2012.)

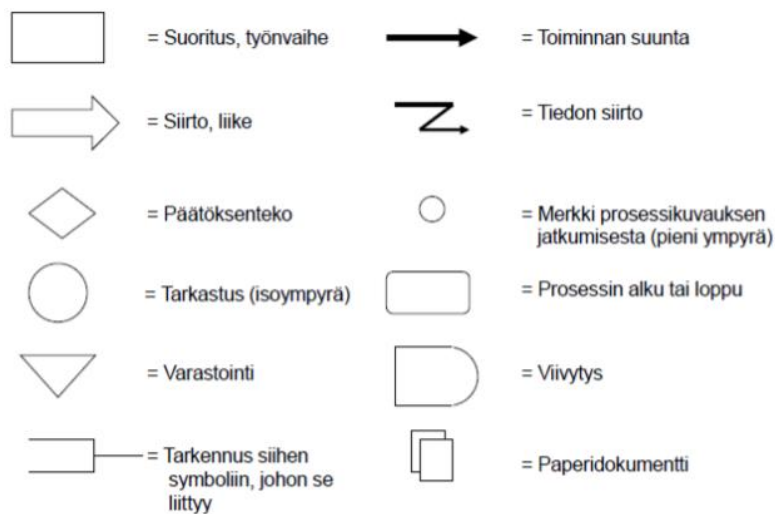
Työnkulkutasoa käytetään kuvaamaan tai muodostamaan prosessin mukaisia työohjeita. Sitä voidaan myös käyttää prosessin kehittämisessä esimerkiksi, jos halutaan kehittää prosessi sähköiseksi palveluksi. Kuviossa 8 on esitettyä esimerkki työnkukkaaviosta. (JHS 152 Prosessien kuvaaminen 2012.)



Kuvio 8. Esimerkki työnkulkukaaviosta (JHS 152 prosessien kuvaaminen).

6.6 Prosessien kuvauksessa käytettävät symbolit

Prosessikuvauksen etenemissuunnan (horisontaalinen tai vertikaalinen) voi kuvaaja itse valita. Prosessikuvauksissa ei kannata hyödyntää värikoodausta, sillä se huonontaa kuvausten käytettävyyttä. (JHS 152 Prosessien kuvaaminen 2012.) Kuviossa 9 on esiteltynä yleisimpiä vuokaaviossa käytettyjä symboleita.



Kuvio 9. Yleisimpiä vuokaavio symboleita (Lanu 2017).

7 Nykytila-analyysi

Tässä kappaleessa perehdytään varastoinnin, jäljitettävyyden ja prosessien nykytilaan. Kappaleessa taustoitetaan trukkikaluston läpimenoprosesseja, kalustovirtojen nykytilaa ja trukkikaluston varastoinnin tapoja. Lisäksi kuvataan, miten policyn asettamia ehtoja noudatetaan tällä hetkellä.

7.1 Haastattelut

Nykytila-analyysi aloitettiin haastattelemalla varaston 2 työntekijää. Varastolla työskentelee pääsääntöisesti 3 työntekijää, jotka ovat työskennelleet samoissa tehtävissä vuosien ajan. Nykytilatutkimuksessa oletettiin, että varastossa päivittäin työskentelevillä työntekijöillä olisi näkemyksiä siitä, mikä nykyisissä prosesseissa toimii ja mikä ei. Näitä näkemyksiä hyödynnettiin nykytilakatsauksessa sekä kehittämissuunnittelussa. Haastattelut toteutettiin yrityksen tiloissa vapaamuotoisina puolistrukturoituina haastatteluina kevättalvella 2019. Taulukossa 1 on tiivistettynä haastatteluiden keskeisimmät tulokset.

Taulukko 1. Haastatteluiden keskeisimmät tulokset

Kysymykset:	Vastaukset:
Kuluuko sinulla työaika johonkin tuottamattomaan tekemiseen?	Trukkien ylimääräiseen siirtelyyn, koska alueet ovat täynnä.
Kuinka paljon aikaa kuluu päivässä tuottamattomaan tekemiseen?	Oikean trukin löytämiseen. Noin 1h/työpäivä.
Miten mielestäsi kaluston läpimenoprosessi varastossa toimii?	Olosuhteisiin nähden hyvin.
Mikä mielestäsi toimii hyvin kaluston läpimenoprosessissa?	Trukkien vastaanotto.

Mikä mielestäsi toimii huonosti kaluston läpimeno-prosessissa?	Lataamo liian pieni sähkökäyttöisten koneiden määrään nähden. Lataamoon ei pääse kaikilla konetyypeillä. Trukki jää käytävän puolelle lataukseen.
Miten itse kehittäisit kaluston läpimeno-prosessia?	Lataamon uudelleen sijoitus. Isompi lataamo. Lisätilaa vanhalle korjaamolle. STR-koneiden alueen uudelleen määrittäminen. Etenkin sähkömoottoritruckien alue pieni.
Miten kehittäisit trukkien jäljitettävyyttä?	Varastoitaisiin trukit mallikohtaisesti. Riittävän suuret alueet, että kaikki tiettyyn kalustoon kuuluvat trukit mahtuvat omalle varatulle alueelle.

7.2 TMHFI Policyn nykytila

Varasto/työpajan alueiden merkkkaus

Taulukko 2. Policyn vaatimukset alueiden merkkauksissa. (Policy workshop operation, 2019)

Policyn vaatimukset	Nykytilanne	Toteutuuko vaatimukset	Kehitettävää
Kaikki varastoalueet täytyy selvästi merkata.	Alueiden rajat maalattu lattiaan. Maalaus kulu- nut.	Osittain.	Alueiden merkintätavassa kehitettävää. Alueet liian pienet.

Trukkityyppien varastoalueet täytyy määritellä.	Valmiit koneet jaoteltu STR-sähkö, STR-poltto ja käytetty koneiden alueisiin.	Kyllä.	
Pitää pystyä seuraamaan kuinka kauan kalustoa ollaan säilytetty varastossa.	Seuranta tapahtuu kuukausi tasolla.	Kyllä.	

Työpajan käytössä olevat trukit

Taulukko 3. Policyn vaatimukset työpajan sisäisessä käytössä oleville trukeille. (Policy workshop operation, 2019)

Policyn vaatimukset	Nykytilanne	Toteutuuko vaatimukset	Kehitettävää
Sisäisessä käytössä olevat trukit täytyy selvästi merkata.	Käytetään varastossa olevia STR-koneita. Ei ole varattu trukkia sisäisiin tarpeisiin.	Ei.	Suomen työpajalla ei ole ylimääräistä tilaa, joten käytetään vapaana olevia STR-koneita.

Turvallisuus

Taulukko 4. Policyn vaatimukset turvallisuudesta. (Policy workshop operation, 2019)

Policyn vaatimukset	Nykytilanne	Toteutuuko vaatimukset	Kehitettävää
Kaikkien toimintojen täytyy noudat-	Noudatetaan lainsäädäntöä.	Kyllä.	

taa paikallista terveys- ja turvallisuuslainsäädäntöä.			
Vähintään vuoden välein täytyy suorittaa turvallisuus auditointi.	Vuoden välein auditoidaan.	Kyllä.	
Perehdytysohjelma uusille työntekijöille tai työtehtäville.	Perehdytysohjelma olemassa.	Kyllä.	
Läheltäpiti-ilanteet täytyy kirjata ylös ja niitä pitää seurata.	Läheltäpiti-ilanteet raportoidaan sekä niitä seurataan.	Kyllä.	

Trukkien tunnistettavuus

Taulukko 5. Policyn vaatimukset trukkien tunnistettavuudesta. (Policy workshop operation, 2019)

Policyn vaatimukset	Nykytilanne	Toteutuuko vaatimukset	Kehitettävää
Jokaisesta trukista täytyy ilmetä mihin trukikaluusto se kuuluu.	Trukeista ilmenee mihin kaluusto ne kuuluvat.	Kyllä.	
Jokaisessa trukissa täytyy olla helposti luettavissa oleva viivakoodi.	Viivakoodit löytyvät trukeista.	Kyllä.	

Latauspiste

Taulukko 6. Policyn vaatimukset sähköakuille. (Policy workshop operation, 2019)

Policyn vaatimukset	Nykytilanne	Toteutuuko vaatimukset	Kehitettävää
Kaikki akut täytyy pitää työkuntoisina ja ladattuina.	Akut pidetään työkuntoisena ja ladattuina.	Kyllä.	
Akun latauskerrat täytyy kirjata ylös.	Ei kirjata.	Ei.	Latauskerrat on mahdollista kirjata ylös toimintaohjausjärjestelmään.
Lataamon täytyy noudattaa lainsäädäntöä.	Lataamo noudattaa lainsäädäntöä.	Kyllä.	

Trukkien muokkaukset

Taulukko 7. Policyn vaatimukset trukkien muokkauksille. (Policy workshop operation, 2019)

Policyn vaatimukset	Nykytilanne	Toteutuuko vaatimukset	Kehitettävää
Trukkimuokkauksien täytyy noudattaa Toyotan tuotannon ohjeita sekä paikallisia lakeja.	Noudatetaan.	Kyllä.	
Muokkauksia tehdessä on päivitettävä tyyppikilpeen tehdyt muutokset.	Noudatetaan.	Kyllä.	

7.3 Trukkikaluston määrät

STR-trukit

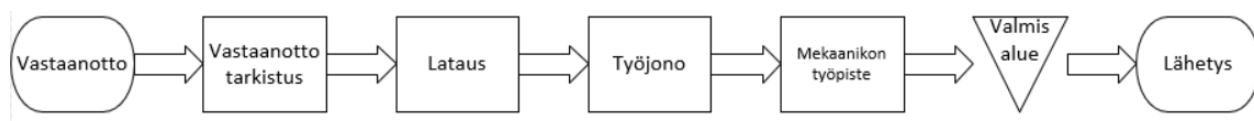
Liitteestä 5 ilmenee tämän hetkisen STR-trukkikaluston määrät. Taulukossa on myös esitetty, miten trukkikalusto jakaantuu sähkö- ja polttomoottoritruckeihin. Lisäksi taulukosta ilmenee trukkien käyttöaste ja se, miten käyttöaste vaikuttaa trukkien varastointiin. Mitä parempi käyttöaste trukeilla on, sitä vähemmän trukkeja on varastoituna työpajalla.

Käytetyt trukit

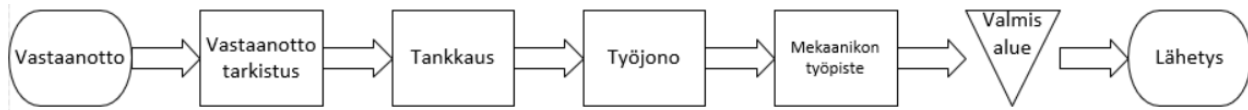
Liitteestä 5 ilmenee käytettyjen/myytävien trukki määrä. Liitteessä 5 on kuvattuna, miten trukkikalusto jakaantuu korjattaviin ja ei-korjattaviin sekä se, miten kalusto jakautuu poltto- ja sähkömoottoritruckeihin. Ei-korjattavat trukit menevät siis suoraan vastaanottotarkistuksen jälkeen myytävien trukki osastolle.

7.4 Trukkikaluston prosessit

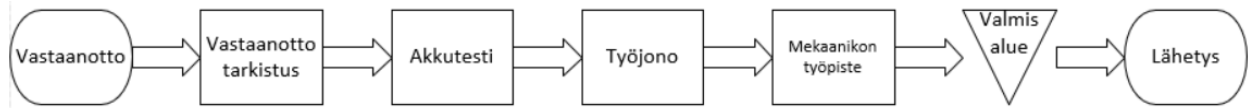
Trukkikalusto voidaan jaotella 6 osaan trukkikaluston mukaisesti. Nämä 6 tyyppiä ovat STR-sähkötrukit, STR-polttotrukkit, USED-sähkötrukit, USED-sähkö vastapainotrukkit, USED-polttotrukkit ja asiakkaan korjaukseen tulevat trukit. Seuraavissa kuvioissa (kuvio 10,11,12,13,14 ja 15) on kuvattu trukkikaluston oleelliset toiminnot toimintamalli-tasolla. Toimintamalli-taso kuvauksesta selviää trukkikaluston läpimeno-prosessin keskeisimmät toiminnot. Kuvauksessa on hyödynnetty vuokaavion yleisimpiä symboleja.



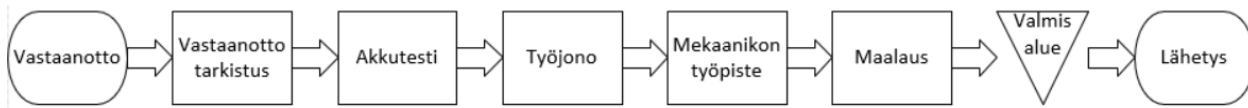
Kuvio 10. STR-sähkötrukin läpimeno-prosessi kuvattu toimintamalli-tasolla.



Kuvio 11. STR-polttotrukin läpimenoprosessi kuvattu toimintamalli-tasolla.



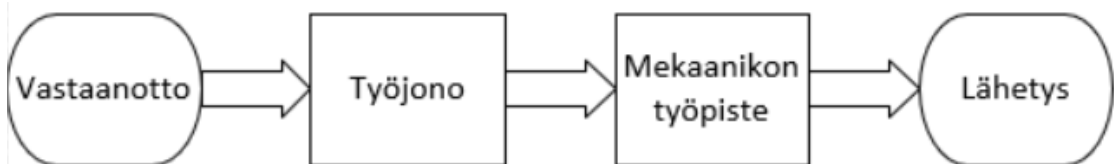
Kuvio 12. USED-sähkötrakin läpimenoprosessi kuvattu toimintamalli-tasolla.



Kuvio 13. USED-sähkö vastapainotrukin läpimenoprosessi kuvattuna toimintamalli-tasolla.



Kuvio 14. USED-polttotrukin läpimenoprosessi kuvattuna toimintamalli-tasolla.

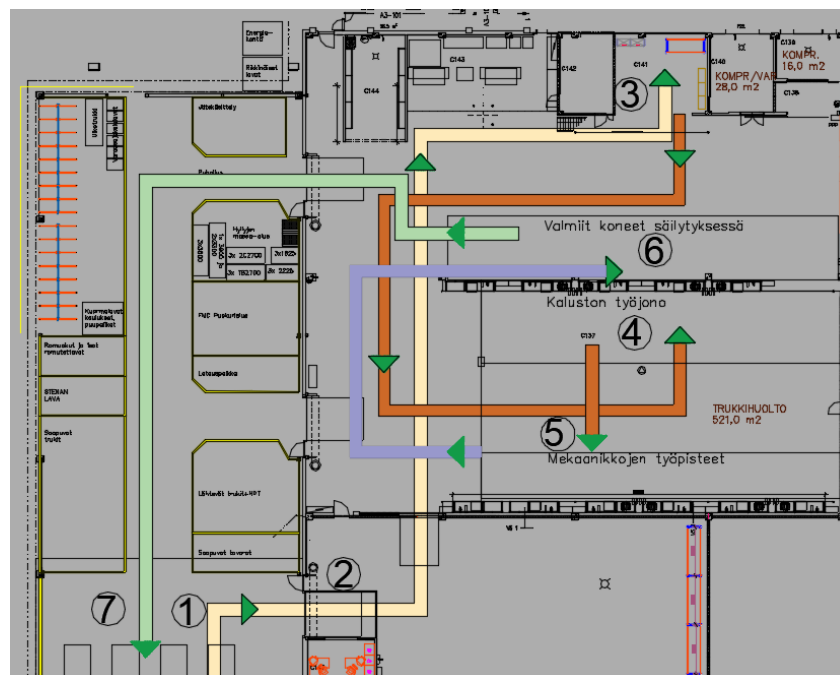


Kuvio 15. Asiakkaan korjaukseen tulevien koneiden läpimenoprosessi kuvattuna toimintamalli-tasolla.

7.5 Kalustovirrat

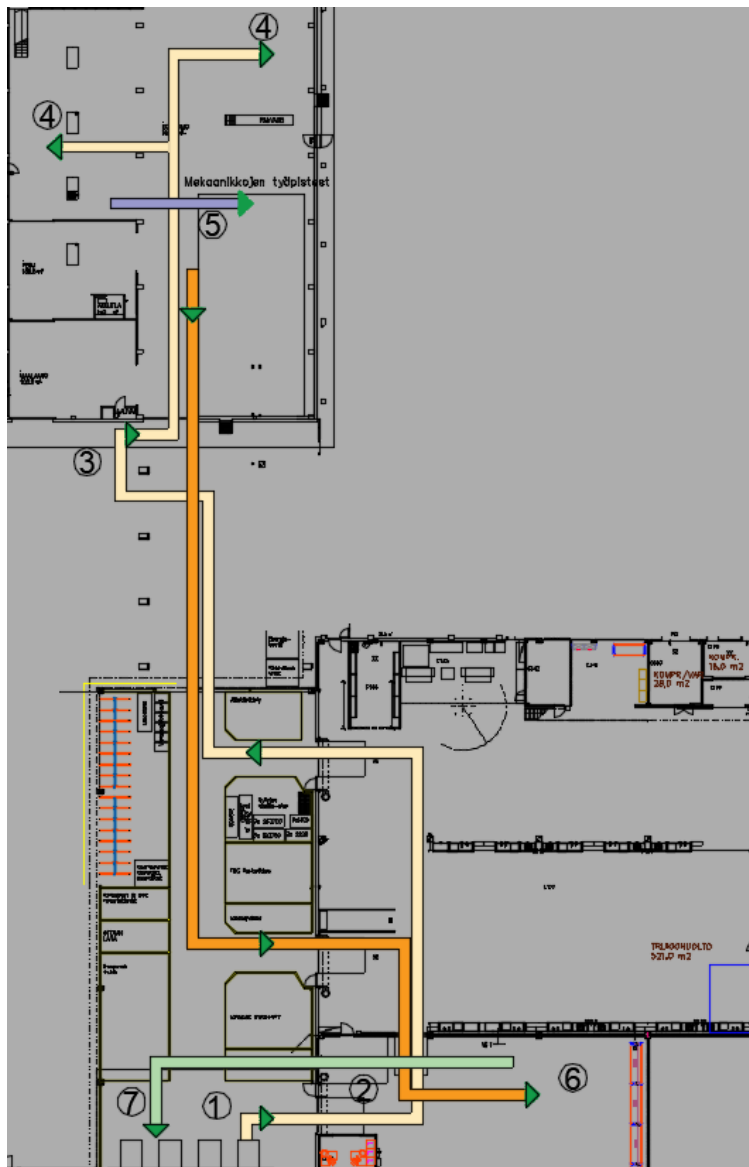
Seuraavilla kuvioilla (kuvio 16, 17, 18, 19 ja 20) kuvataan kalustovirtoja työpajan sisällä. Kuvioissa näkyvä ympyröity numero kertoo, mikä työvaihe prosessissa tällöin tapahtuu. Värillisillä viivoilla kuvataan kalustovirtoja työpajan sisällä työvaiheelta toiselle.

Kuviosta 16 ilmenee STR-Sähkötrukkien kalustovirta työpajan sisällä työvaiheelta toisella. Kohdassa 1 tapahtuu vastaanotto, jonka jälkeen trukille tehdään vastaanotto-tarkastus (vaihe 2). Vastaanottotarkastuksen jälkeen trukki kuljetetaan lataukseen latausalueelle (vaihe 3). Latauksen jälkeen trukki kuljetetaan työjonoon (vaihe 4). Työjonosta aikanaan trukki siirretään mekaanikkojen työpisteelle (vaihe 5). Tämän jälkeen trukki siirretään valmiiden koneiden varastointi alueelle (vaihe 6). Viimeinen vaihe prosessissa on trukin lähetys asiakkaalle (vaihe 7).



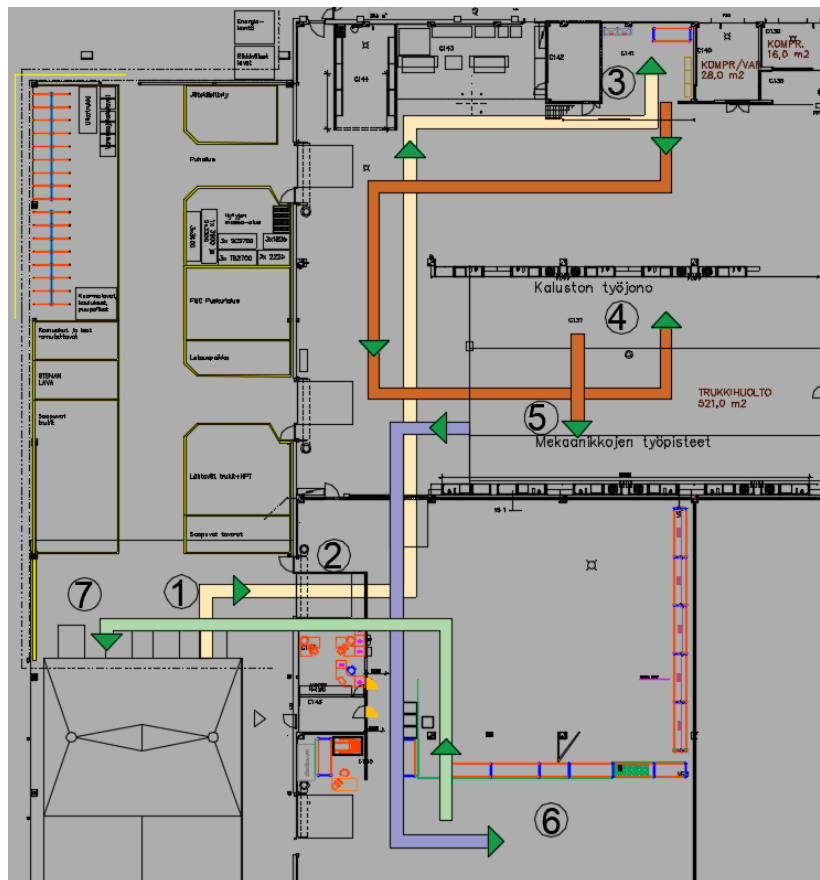
Kuvio 16. STR-sähkötrukkien kalustovirta.

Kuviosta 17 ilmenee STR-polttomootoritruckin kalustovirta työpajan sisällä pisteeltä toisella. Kohdassa 1 tapahtuu vastaanotto, jonka jälkeen trukille tehdään vastaanottotarkastus (vaihe 2). Vastaanottotarkastuksen jälkeen trukki kuljetetaan tankkaus- pisteelle (vaihe 3). Tankkauksen jälkeen trukki siirretään työjonoon (vaihe 4) ja työ- jonosta sitten aikanaan mekaanikon työpisteelle (vaihe 5). Tämän jälkeen trukki kul- jetetaan valmiiden trukkien alueelle (vaihe 6). Viimeinen vaihe prosessissa on trukin lähetys asiakkaalle (vaihe 7).



Kuvio 17. STR-polttomootoritruckien kalustovirta.

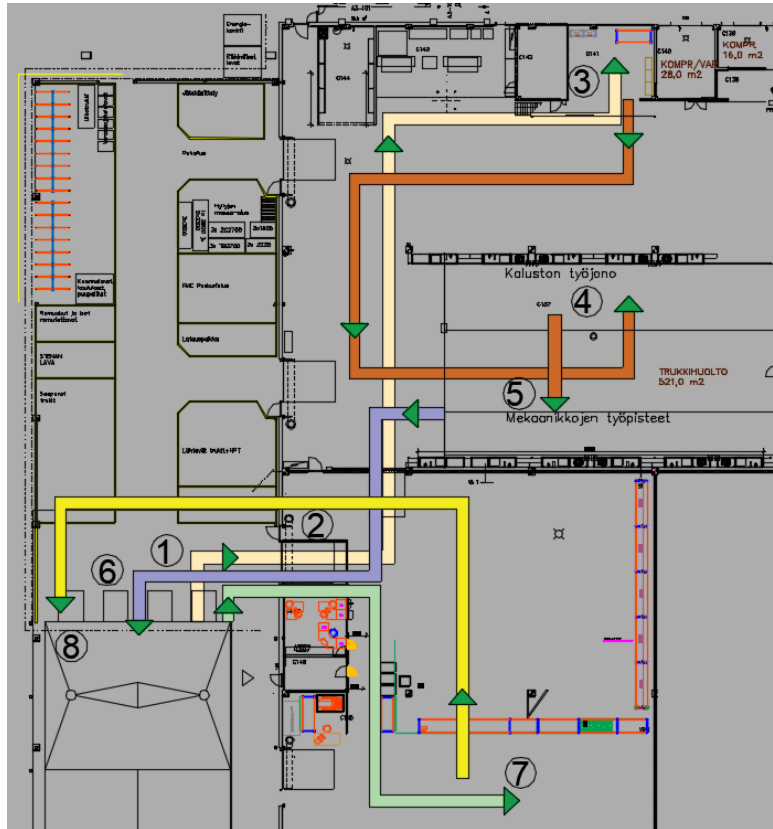
Kuviosta 18 ilmenee käytettyjen sähkötrukkien kalustovirta työpajan sisällä pisteeltä toiselle. Kohdassa 1 tapahtuu vastaanotto, jonka jälkeen trukille tehdään vastaanottotarkastus (vaihe 2). Vastaanottotarkastuksen jälkeen trucki kuljetetaan akkutestiin latausalueelle (vaihe 3). Akkutestin jälkeen trucki kuljetetaan työjonoon (vaihe 4). Työjonosta aikanaan trucki siirretään mekaniikkojen työpisteelle (vaihe 5). Tämän jälkeen trucki siirretään valmiiden koneiden varastointialueelle (vaihe 6). Viimeinen vaihe prosessissa on trukin lähetys asiakkaalle (vaihe 7).



Kuvio 18. Käytettyjen sähkötrukkien kalustovirta.

Kuviosta 19 ilmenee käytettyjen sähkö vastapaino trukkien kalustovirta työpajan sisällä pisteeltä toiselle. Kohdassa 1 tapahtuu vastaanotto, jonka jälkeen trukille tehdään vastaanottotarkastus (vaihe 2). Vastaanottotarkastuksen jälkeen trucki kuljetetaan akkutestiin latausalueelle (vaihe 3). Akkutestin jälkeen trucki kuljetetaan työjonoon (vaihe 4). Työjonosta aikanaan trucki siirretään mekaniikkojen työpisteelle

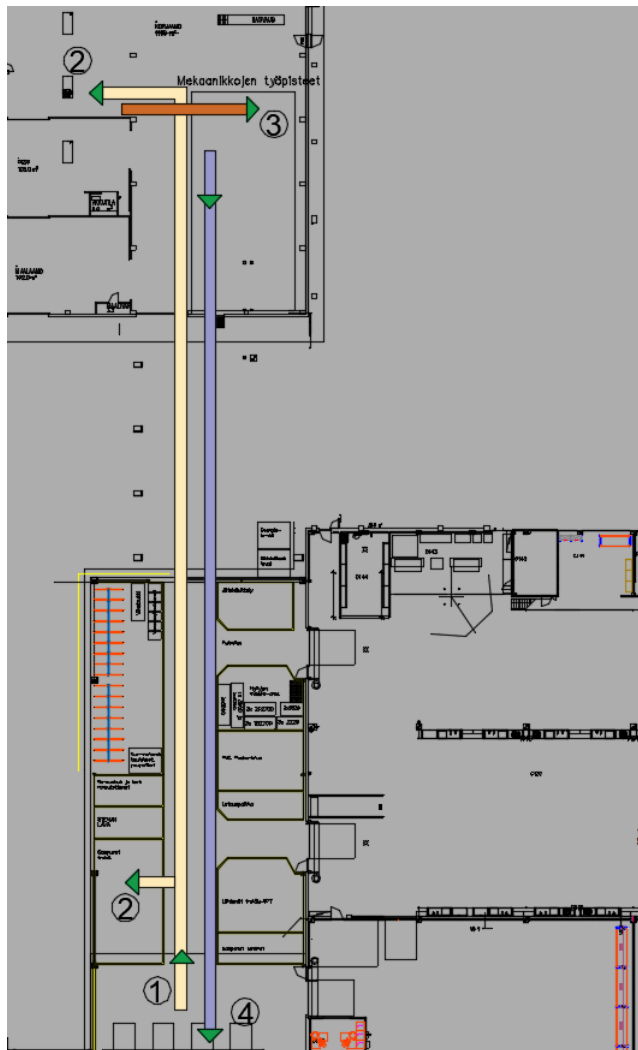
- (vaihe 5). Tämän jälkeen trukki lähetetään maalaukseen yrityksen ulkopuolelle (vaihe 6).
 6). Maalauksen jälkeen trukki siirretään valmiiden trukkien varastointialueelle (vaihe 7).
 7). Viimeinen vaihe prosessissa on trukin lähetys asiakkaalle (vaihe 8).



Kuvio 19. Käytettyjen sähkö vastapaino trukkien kalustovirta.

Liitteessä 2 näkyy käytettyjen polttotrukkien kalustovirta työpajan sisällä pisteeltä toiselle. Kohdassa 1 tapahtuu vastaanotto, jonka jälkeen trukille tehdään vastaanototarkastus (vaihe 2). Vastaanotto tarkastuksen jälkeen trukki siirretään työjonoon (vaihe 3) ja siitä aikanaan mekaanikon työpisteelle (vaihe 4). Tämän jälkeen trukki lähetetään maalaukseen yrityksen ulkopuolelle (vaihe 5). Maalauksen jälkeen trukki kuljetetaan vielä kertaalleen mekaanikon työpisteelle (vaihe 6). Viimeistelyn jälkeen trukki kuljetetaan valmiiden trukkien varastointialueelle (vaihe 7). Viimeinen vaihe prosessissa on trukin lähetys asiakkaalle (vaihe 8).

Kuviosta 20 ilmenee kalustovirta asiakkaan korjattaville trukeille työpajan sisällä pisteeltä toiselle. Ensimmäisenä tapahtuu vastaanotto (vaihe 1). Vastaanoton jälkeen trukki kuljetetaan työjonoon (vaihe 2). Työjonon jälkeen trukki siirretään mekaanikon työpisteelle (vaihe 3). Viimeinen vaihe prosessissa on trukin lähetys asiakkaalle (vaihe 4).



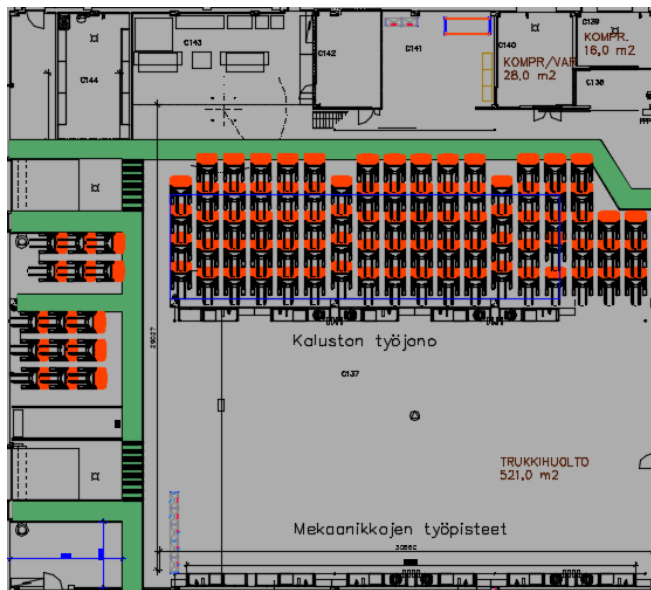
Kuvio 20. Kalustovirta asiakkaan korjattaville trukeille.

7.6 Trukkien varastointi

7.6.1 STR-sähkötrukkien varastointitapa

Kuviossa 21 on kuvattuna tämänhetkinen käyttövalmiiden STR-sähkötrukkien varastointialue ja -tapa. Kuviossa olevat trukit eivät ole 6 neliön kokoisia. Niiden tarkoitus

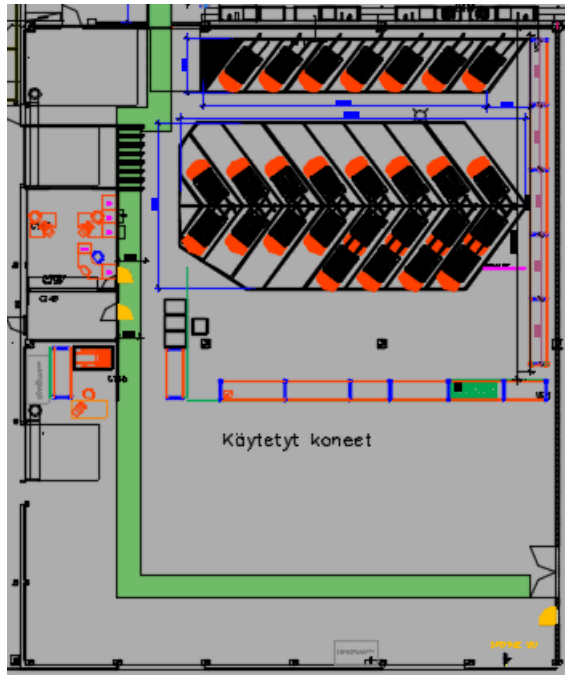
on hahmottaa tämän hetkistä varastointitapaa. Kuvassa vihreä alue on jalankululle tarkoitettu alue ja sininen neliö kuvastaa varastoaluetta. Varastoalue on 162 neliön suuruinen, joten laskennallisesti alueelle mahtuu 27 trukkia, kun käytetään 6 neliön laskentakokoa trukille. Tämän hetkiselällä käyttöasteella STR-sähkötrukkeja on varastossa liitteessä 5 kuvattu määrä, joten teoriassa 71 trukkia on varastoituna alueen ulkopuolella. Tällä hetkellä varastotyöntekijällä menee yli tunti (1h) työaika trukien ylimääräiseen siirtelyyn. Lisäksi trukien tunnistettavuus on vaikeaa, sillä trukit eivät mahdu niille tarkoitettulle alueelle.



Kuvio 21. STR-sähkötrukkien varastoalue.

7.6.2 STR-polttotrukkien varastointitapa

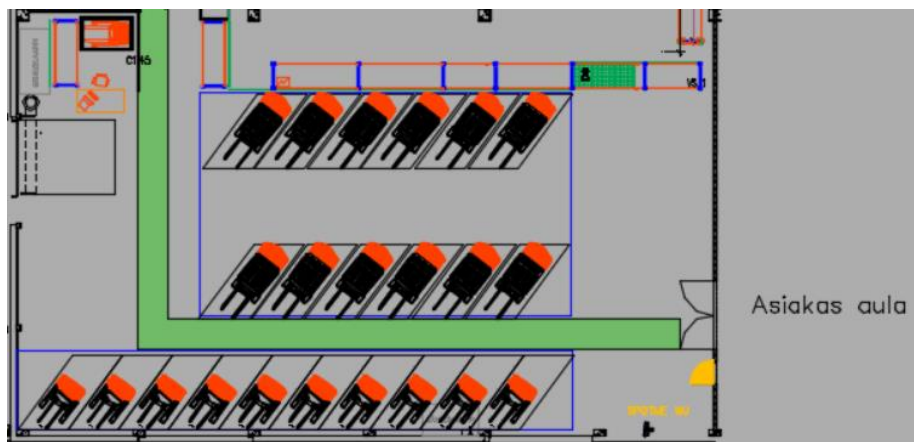
Kuviossa 22 on kuvattuna tämänhetkinen valmiiden STR-polttotrukkien varastointialue ja -tapa. Varastoalue on 220 neliön suuruinen, joten kaikki STR-polttotrukit mahduvat hyvin varastoalueelle (ks. liite 5). Teoriassa varastoalueelle mahtuu 37 trukkia 6 neliön laskentakoolla. Varastointitapana on käytetty vinopysäköintiä, jolloin myös trukin varastointi on helpompaa.



Kuvio 22.STR-polttotrukkien varastoalue.

7.6.3 Käytettyjen koneiden varastointitapa

Kuviossa 23 ilmenee käytettyjen koneiden eli myytävien koneiden varastoalue ja varastointitapa. Varastoalue on 240 neliön suuruinen, joten teoriassa alueelle mahtuu 40 trukkia yhtä aikaa varastoitavaksi (ks. liite 5). Käytettyjen koneiden varastoalueelle käy paljon asiakkaita, joten sen takia alueen on hyvä olla heti aulan vieressä.



Kuvio 23. Käytettyjen trukkien varastoalue.

8 Tulokset

Nykytilan kuvauksessa ilmeni, että policyn kaikki vaatimukset eivät ole käytössä Suomen työpajalla. Tässä kappaleessa ehdotetaan kehitysehdotuksia vaatimusten toteuttamiseen. Lisäksi nykytilan kuvauksesta ilmeni se, että STR-sähkötrukkien kalustovirran tehostamisessa ja varastoinnissa on kehitettävää. Lisäksi kaikkien trukkityyppien jäljitettävyydessä on kehitettävää. STR-sähkötrukkien kaluston määrä kasvaa seuraavalle tilikaudelle (ks. liite 5). Etenkin kasvun takia STR-sähkötrukkien kalustovirtaa kannattaa tehostaa. Muiden trukkityyppien kalustovirtojen kehittäminen rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle, sillä se olisi vaatinut isoja layout-muutoksia. Muiden trukkityyppien varastointi toimi hyvin.

8.1 Kasvava STR-trukkikalusto

Liitteessä 5 ilmenee STR-trukkien kaluston kasvu seuraavalla tilikaudella. Taulukossa on myös esitetty, miten trukkkikalusto jakaantuu sähkö- ja polttomoottoritruckeihin. Lisäksi taulukosta ilmenee trukkien käyttöaste ja se, miten käyttöaste vaikuttaa trukkien varastointiin. STR-trukkien kaluston kasvu luo varastoinnille entisestään haasteita.

8.2 Kehitysehdotukset policyn noudattamiseen

Nykytilan kuvausta tehdessä huomattiin, että policyn ehtojen noudattamisessa oli puutteita varastoalueiden merkitsemisessä, työpajan sisäisessä käytössä olevien trukkien merkitsemisessä sekä akkujen latauksessa.

Varastoalueiden merkitsemisessä voidaan hyödyntää toiminnanohjausjärjestelmään. Järjestelmään on mahdollista tehdä varastoalueita. Tarvittavat varastoalueet ovat STR, käytetyt, AS-IS, uusikorjaamo ja vanhakorjaamo. STR-truckeille (sähkö- ja polttomoottori) on omat varastoalueet työpajalla, mutta toiminnanohjausjärjestelmään ei ole järkevää tehdä omia varastopaikkoja, sillä kysynnästä ja sesongista riippuen STR-truckeja varastoidaan välillä ns. toisen moottorityypin varastoalueelle.

Kuviossa 24 näkyy toiminnanohjausjärjestelmän toiminto varastoalueen vaihdosta. Tästä toiminnosta on myös mahdollista katsoa trukin nykyinen varastoalue. Kuviossa punaisen nuolen osoittama kohta kertoo tämän hetkisen varastoalueen. Varastoalueiden täsmätessä toiminnanohjausjärjestelmästä on helppo katsoa trukin sarjanumeron perusteella, missä trukki on varastoituna.

CHANGE LOCATION

Individual

- 8FBE15T-12037

New location

Current location

STR



Warehouse

BN1 - FI Rental Vantaa

Kuvio 24. Varastoalueen tarkistaminen/vaihto toiminnanohjausjärjestelmässä.

Varastoaluiden merkitsemistä voitaisiin parantaa uusimalla lattiamaalaukset, jolloin varastoalue selviäisi paremmin. Lisäksi varastoalueen lattiaan voitaisiin maalata apuviivoja, jotka helpottaisivat trukkien varastointia. Etenkin kuviossa 28 esitetty vino-pysäköinti onnistuisi paremmin selvien pysäköintiruutujen avulla.

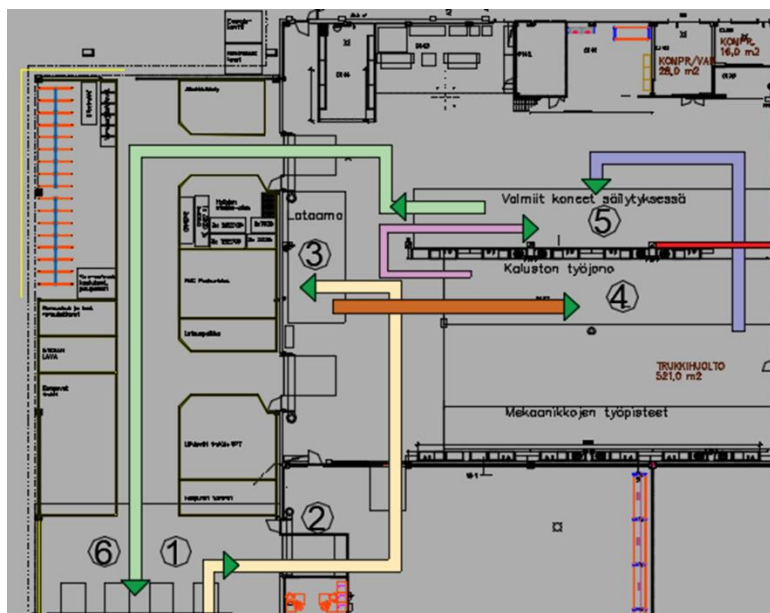
Työpajan sisäisessä käytössä olevien trukkien merkitseminen on yksi policyn ehtoista. Työpajan tilat ovat kuitenkin niin rajalliset, että ei ole järkevää kohdistaa tiettyä trukkia työpajan sisäisiin tarpeisiin. Tällöin kyseiselle trukille pitäisi tehdä merkitty alue, mikä veisi ylimääräistä tilaa ahtaista tiloista. Työpajalla on todettu hyväksi käytännöksi se, että työpajan sisäisiin trukkitarpeisiin käytetään varastossa olevia STR-trukkeja.

Policyn ehdot koskivat myös akkujen lataamista ja lataamoja. Taulukosta 5 ilmenee, että akkujen latauskertoja ei ole kirjattu ehtoista huolimatta. Latauskerrat on mahdollista kirjata työpajalla käytössä olevaan toiminnanohjausjärjestelmään. Kirjauksen

tekoa voitaisiin helpottaa sillä, että lataamolle hankittaisiin tietokone, jolloin työntekijä voisi kirjata latauksen heti järjestelmään.

8.3 STR-sähkötrukkien kalustovirran tehostaminen

Kuvioissa 25 on ehdotus STR-sähkötrukkien kalustovirran tehostamiseen. Prosessin työvaiheet ovat pysyneet samana kuin nykytilan kuvauksessa on esitetty. Nykytilan kuvaus STR-sähkötrukkien kalustovirrasta näytti sen, että kalustovirta on epäselvä ja kalustovirtaan muodostuu risteäviä virtoja, jotka ovat tehokkuuden kannalta huonoksi (ks. kuvio 16). Lataamon (vaihe 3) paikkaa vaihtamalla trukkikaluston kalustovirtaa saataisiin tehostettua. Kalustovirrassa ei olisi risteäviä materiaalivirtoja ja virta kuvastaa jokseenkin U-virtausmallia. Lisäksi kyseiseen kohtaan saataisiin tehtyä tarpeeksi iso lataamo, että kaikkia trukkityyppejä voitaisiin hyvin ladata. Vaaleanpunainen nuoli kuvastaa yli 3,5 metriä korkeiden työntömastotrukkien kalustovirtaa. Työntömastotrukit joudutaan siirtämään vasemmalta, koska oikealla puolella on palkki 3,5 metrin korkeudessa. Kalustosta kuitenkin suurin osa menisi oikean puolen kautta.

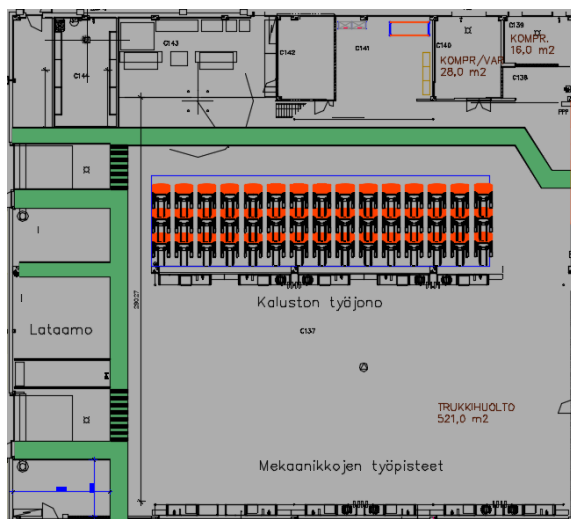


Kuvio 25. STR-sähkötrukkien kalustovirran tehostus.

8.4 STR-sähkötrukkien varastointi

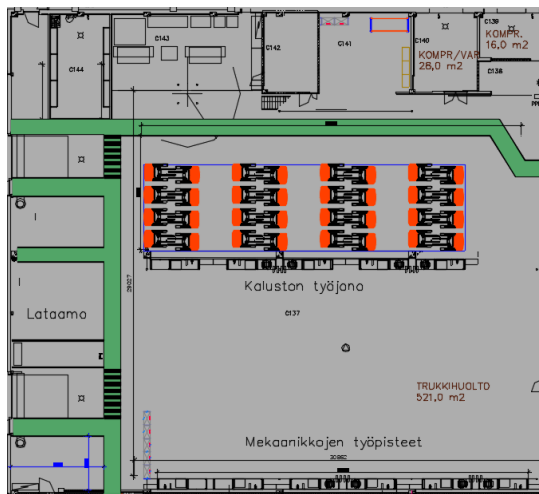
Nykytilan kuvaus STR-sähkötrukkien varastoinnista näytti sen, että varastointitapa ei ole paras mahdollinen, sillä työntekijällä menee aikaa trukkien ylimääräiseen siirtelyyn. Lisäksi varastoalue on liian pieni trukkilalustolle (ks. kuvio 21). Seuraavissa kuvioissa (26, 27, 28 ja 29) on esiteltyä erilaisia STR-sähkötrukkien varastointitapoja. Kaikissa vaihtoehdoissa vihreä alue kuvastaa jalankululle tarkoitettua aluetta ja sininen neliö varastoaluetta. Kuvioissa olevat trukit ovat havainnollistamassa, miten trukit varastoitaisiin kussakin vaihtoehdossa.

Vaihtoehdossa 1 (kuvio 26) varastoalue sekä varastointitapa ovat samoja kuin nykytilan kuvauksessa. Tässä vaihtoehdossa toteutuu tehostettu kalustovirta (ks. kuva 25). Tämä trukkien varastointitapa tuottaa ylimääräistä työtä varastotyöntekijälle, koska jonon kärjessä olevia trukkeja ei saa alueelta pois ilman, että joutuu siirtämään edessä olevia trukkeja pois. Lisäksi alueelle ei mahdu kaikki varastoitavat STR-sähkötrukit.



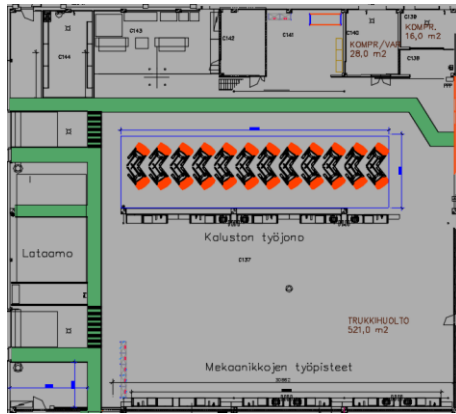
Kuvio 26. Vaihtoehto 1 STR-sähkötrukkien varastointitapa.

Vaihtoehdossa 2 (ks. kuvio 27) varastoalue on sama kuin nykytilan kuvauksessa, mutta trukkien varastointitapa erilainen. Tässäkin vaihtoehdossa toteutuu tehostettu kalustovirta (ks. kuva 25). Tässä varastointitavassa trukit varastoitaisiin sivuttain trukin piikit vastakkain. Trukit olisivat tällöin esteettömästi varastoituna, jolloin työntekijällä ei kulu ylimääräistä aikaa trukkien siirtelyyn. Tämä varastointitapa on hieman haasteellisempi ja vaatii tarkkuutta enemmän. Lisäksi alueelle ei mahdu kaikki varastoitavat STR-sähkötrukit.



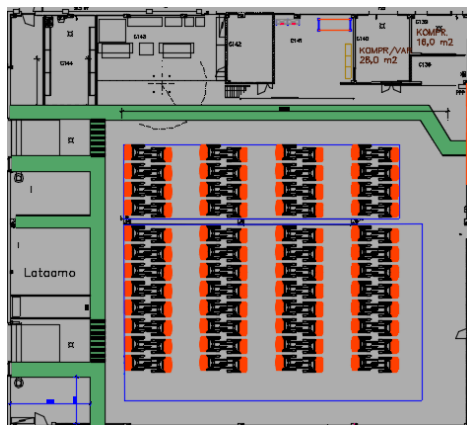
Kuvio 27. Vaihtoehto 2 STR-trukkien varastointitapa.

Vaihtoehto 3 (ks. kuvio 28) varastoalue on sama kuin nykytilan kuvauksessa, mutta trukkien varastointitapa erilainen. Tässäkin vaihtoehdossa toteutuu tehostettu kalustovirta (ks. kuva 25). Tässä vaihtoehdossa trukit varastoitaisiin vinoparkkiin varastoalueelle. Trukit olisivat esteettömästi varastoitu, jolloin ei ylimääräistä aikaa menisi trukkien siirtelyyn. Lisäksi vinoparkkiin olisi helppo varastoida trukit. Alueelle ei kuitenkaan mahdu kaikki varastoitavat STR-sähkötrukit.



Kuvio 28. Vaihtoehto 3 STR-trukkien varastointitapa.

Vaihtoehdossa 4 (ks. kuvio 29) varastoalue on suurempi kuin nykytilan kuvauksessa. Trukkien varastointitapa olisi samanlainen kuin vaihtoehdossa 2. Tässä vaihtoehdossa hyvää olisi, se että kaikki varastoitavat trukit mahtuisivat varastoalueelle. Varastoalue on 600 m² suuruinen, jolloin kaikki STR-sähkötrukit mahtuisivat alueelle. STR-sähkötrukkien jäljitettävyyys olisi helpompaa, kun kaikki trukit ovat selkeästi varastoitu yhdelle alueelle. Tässä vaihtoehdossa huonoa olisi kuitenkin se, että kalustovirta ei olisi niin toimiva kuin muissa vaihtoehdoissa (ks. liite 3). Kalustovirta ei noudattaisi U-virtauksen periaatetta ja kalustovirtaan muodostuisi ristikkäisiä virtoja. Lisäksi tämän vaihtoehdon toteuttaminen vaatisi huomattavia muutoksia työpajan sisällä. Esimerkiksi mekaanikkojen työpisteet sekä kaluston työjono pitäisi siirtää vanhalle korjaamolle.



Kuvio 29. Vaihtoehto 4 STR-trukkien varastointitapa.

Kuviosta 30 ilmenee kaikkien neljän vaihtoehdon edut ja haitat taulukon muodossa. Vertailun perusteella huomataan, että vaihtoehdoissa 1-3 etuna on, että kalustovirta on selkeä ja toimiva ja vastaavasti haittana se, että alueelle ei mahdu kaikki varastoitavat STR-sähkötrukit. Vaihtoehdossa 4 etuna on se, että varastoalueelle mahtuvat kaikki trukit varastoitavaksi. Vaihtoehto 4 toteuttaminen vaatisi kuitenkin investointeja eikä kaluston kalustovirta olisi niin toimiva kuin muissa vaihtoehdoissa.

Vaihtoehto 1		Vaihtoehto 2	
+	-	+	-
Selkeä kalustovirta	Varastoalueelle ei mahdu kaikki trukit	Selkeä kalustovirta	Varastoalueelle ei mahdu kaikki trukit
	Työntekijältä kuluu aikaa trukkien siirtelyyn	Työntekijältä ei kulu työaikaa trukkien siirtelyyn	
Vaihtoehto 3		Vaihtoehto 4	
+	-	+	-
Selkeä kalustovirta	Varastoalueelle ei mahdu kaikki trukit	Kaikki trukit mahtuvat varastoalueelle	Vaatii investointeja
Vinoparkkiin helppo varastoida		Työntekijältä ei kulu työaikaa trukkien siirtelyyn	Kalustovirta sekavampi
Työntekijältä ei kulu työaikaa trukkien siirtelyyn		Trukkien jäljitettävyyden parane	

Kuvio 30. Vertailutaulukko STR-sähkötrukkien varastoinnista.

8.5 Trukkien jäljitettävyyden parantaminen

Työntekijöiden haastatteluista ilmeni se, että trukkien jäljitettävyyttä voitaisiin parantaa sillä, että valmiiden trukkien varastoalueet olisivat tarpeeksi suuret, että jokainen trucki mahtuisi niille tarkoitetulle alueelle. Nykytilan kuvauksesta ilmeni, että STR-sähkötrukkien varastoalue on liian pieni (ks. kuva 21). Kuviossa 29 on ehdotus STR-sähkötrukkien varastoalueeksi, jolloin kaikki trukit mahtuisivat niille tarkoitetulle alueelle. Kyseisellä ehdotuksella pystyttäisiin parantamaan trukkien jäljitettävyyttä läpimenoprosessin loppuvaiheessa. Mikäli trucki ei mahdu sille tarkoitetulle alueelle ja se joudutaan varastoimaan alueen ulkopuolelle, voidaan hyödyntää kuvion 31 väri-

ilmaisinta trukin tunnistettavuudessa. Väri-ilmaisoin kiinnitettäisiin trukkiin näkyvälle paikalle esim. mastoon kiinni. Siinä on kolme väriä, joilla voidaan osoittaa trukin tyyppiä. Esimerkiksi sininen väri on STR-trukkien, punainen väri käytettyjen trukkien ja keltainen väri asiakkaiden trukkien tunnistusväri. Esineen avulla ohikulkija tietäisi heti, mikä trukkityyppi on kyseessä. (Väri-ilmaisoin tunnistettavuuden parantamiselle.)



Kuvio 31. Väri-ilmaisoin parantamaan trukkityyppin tunnistamista (Väri-ilmaisoin tunnistettavuuden parantamiselle.)

Trukkien jäljitettävyyttä olisi hyvä parantaa myös siinä vaiheessa, kun trukin läpimeno-prosessin on vielä kesken. Prosessikuvauksista ilmenee, että trukin läpimeno-prosessiin kuuluu paljon siirtymiä ja eri työvaiheita (ks. kuvio 10). Esimerkiksi STR-sähkötrukkien läpimeno-prosessiin kuuluu 7 vaihetta ja 6 siirtymää. Liitteessä 4 on ehdotus jäljitettävyyden parantamisesta läpimeno-prosessissa olevilla trukeilla. Liitteen 4 taulukko tulostettaisiin paperille ja kiinnitettäisiin saapuvaan trukkiin näkyvälle paikalle. Työntekijä merkitsee aluksi taulukkoon sarjanumeron sekä trukki- ja moottorityypin. Tämän jälkeen, kun trukin läpimeno-prosessi käynnistyy työpajalla, työntekijä tekee taulukkoon merkinnän aina, kun työvaihe on suoritettu. Tällä pyrittäisiin ehkäisemään epäselvyyksiä sekä vähentämään turhaa työtä. Tauko tai akuutti toinen työ-

tehtävä saattaa keskeyttää trukin läpimenoprosessin, jolloin trukki voi unohtua väärään paikkaan. Täytetyn taulukon avulla tiedettäisiin heti, missä vaiheessa prosessia trukki menee ja mikä olisi seuraava työvaihe.

9 Pohdinta

Tämän kehittämistutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten policyn ehtoja noudatetaan Suomen työpajalla ja miten sen toimintamenetelmät voitaisiin ottaa käyttöön. Policyn toimintatapojen avulla pyrittiin vastaamaan kasvavan kaluston luomiin haasteisiin, parantamaan jäljitettävyyttä sekä tehostamaan toimintoja nykyisissä tiloissa.

Tutkimuksessa huomattiin, että policyn ehtoja noudatetaan työpajalla vain osittain. Esimerkiksi kaikki alueet eivät ole selkeästi merkittyjä eikä trukkien latauskertoja merkitä ylös. Myös työntekijöiden haastatteluissa todettiin, että trukkien jäljitettävyydessä on parantamista ja kaluston ylimääräiseen siirtelyyn menee turhaan työaikaa. Kalustovirtojen ja varastointiratkaisujen toteutuksessa oli myös parantamisen varaa: kalustovirrat olivat osittain tehottomia ja varastointiratkaisuissa trukit eivät mahtuneet niille varatuille alueille.

Nykytila-analyysin pohjalta rakennettiin kehittämissuositus. Ehdotukset jaettiin 4 osa-alueeseen:

1. Policyn noudattaminen
2. Kalustovirtojen tehostaminen
3. Varastoinnin kehittäminen
4. Jäljitettävyyden kehittäminen

Policyn noudattamisesta ehdotettiin, että toiminnanohjausjärjestelmään voitaisiin päivittää merkittyjä varastoalueita ja päivittää trukin varastointipaikka sinne. Tämä

parantaisi samalla jäljitettävyyttä. Sisäisten trukkien merkitsemistä ei päädytty toteuttamaan, sillä työpajalla ei ole käytössä omia sisäisiä trukkeja. Latauskerrat suositellaan kirjaamaan toiminnanohjausjärjestelmään ylös.

Kalustovirtojen tehostamiseen esitettiin ehdotus. Ehdotuksen laatimista rajasi se, ettei mahdollisuutta isompiin layout-muutoksiin ollut. Suunnitelma trukkiirroista laadittiin siten, ettei risteäviä virtoja tulisi, mikä parantaa materiaalivirran tehokkuutta.

Varastoinnin kehittämistä esitettiin 4 erilaista ehdotusta. Kolmessa ehdotuksessa on esitetty vaihtoehto varastoinnin kehittämistä ilman isompia layout-muutoksia. Yhdessä vaihtoehdossa on kehitysehdotus, joka vaatisi isoja layout-muutoksia.

Viimeinen kehitysalue oli jäljitettävyyden kehittäminen. Tutkimuksessa esitettiin, että jäljitettävyyttä voisi parantaa sillä, että kaikki trukit mahtuisivat oikeille alueille. Jos trukki jouduttaisiin varastoimaan jollekin toiselle alueelle, trukkiin voisi kiinnittää väri-ilmaisimen, joka kertoisi trukin tyyppin. Trukkiin voisi myös kiinnittää seuranta-
taulukon, josta voisi seurata trukin etenemistä läpimenoprosessissa.

Tutkimuksessa saatiin muodostettua kuva policyn noudattamisen sekä varaston tehokkuuden nykytilasta sekä laadittua suunnitelma policyn käyttöönotolle, materiaali-
virtojen tehostamiselle, varastoinnin tehostamiselle sekä jäljitettävyyden parantamiselle. Toisaalta tutkimuksen tuloksiin liittyy kuitenkin rajoituksia.

Tutkimuksessa käytettiin osana nykytila-analyysia työntekijöiden haastatteluja. Kehittämiskohteista ja ongelmista kysyttiin suoraan, mikä saattoi ohjata työntekijöitä vastaamaan kysymysten mukaisesti. Avoimemmilla kysymyksillä olisi voinut parantaa haastatteluiden luotettavuutta. Haastatteluaineisto olisi voinut olla myös määrällisesti laajempi, mutta toisaalta työpajalla ei ole kovin montaa työntekijää. Haastatteluaineisto kattoi kuitenkin kaksi kolmesta työntekijästä. Tutkimuksen tuloksia voidaan pitää tarpeeksi luotettavina käyttöönottoa varten, koska tutkittavia asioita pohdittiin monelta eri kannalta, jolloin pystyttiin muodostamaan kokonaisvaltainen kuva ongelmista.

Toisaalta tutkimuksen luotettavuuteen saattaa myös vaikuttaa se, että tutkimuksen tekemisessä ja etenkin nykytila-analyysissä painotettiin voimakkaasti työntekijöiden näkemyksiä aiheesta. Jos kehittämiskohdetta olisi tarkastellut vain kvantitatiivisella tutkimusotteella ja esimerkiksi havainnoimalla, tulokset olisivat voineet olla erilaisia. Tutkijan läsnäolo saattoi myös vaikuttaa työntekijöiden toimintaan, joten luotettavaa tietoa olisi voinut saada havainnoimalla tilannetta sivusta. Kuitenkin kehittämistutkimuksessa on hyvä huomioida niiden sidosryhmien, joita muutokset koskevat, näkemyksiä. Toisaalta myöskään itse tutkija ei ollut tutkimuksessa täysin organisaation ulkopuolinen. Tuloksiin olisi voinut vaikuttaa se, jos kehittämistutkimusta olisi yrityksen työntekijän sijaan tehnyt yrityksen ulkopuolinen tutkija.

Tutkimusta tehdessä on tärkeää pohtia myös tutkimuksen toistettavuutta. Haastattelua varten muodostettiin kysymykset tutkimuskysymysten pohjalta, jolloin saatiin hyvin näkökulmia ongelma-kohtiin. Haastattelulomakkeen hyödyntäminen haastattelussa tuo toistettavuutta, sillä kysymykset ovat valmiiksi kohdennettu tutkittavaan ilmiöön. Jos haastattelut toteutettaisiin uudestaan, vastaukset olisivat todennäköisesti hyvin samanlaisia. Toinen tutkija olisi voinut myös painottaa kehitysehdotuksissa eri asioita.

Opinnäytetyön tekeminen alkoi tutustumisella työpajan toimintoihin. Tutustumiseen olisi voinut käyttää enemmän aikaa, sillä nykytilan kuvauksen tekoa varten joutui paljon turvautumaan työpajan työntekijöihin. Toisaalta ”ulkopuolisen”, eli toisen tiimin työntekijän, silmin työpajan toiminnoista on helpompi havaita mahdolliset kehityskohteet. Toimeksiantajalle yksi tärkeimmistä asioista oli trukkien jäljitettävyyden/tunnistettavuuden parantaminen. Tutkimuksessa pystyttiin esittämään konkreettisia toimia, joilla tätä tunnistettavuutta voitaisiin parantaa. Kyseiset parannusehdotukset eivät ole täydellisiä, sillä ehdotuksissa jouduttiin tekemään kompromisseja esimerkiksi käytettävien resurssien suhteen, mutta niistä olisi varmasti hyötyä toimeksiantajalle. Kalustovirran kehitysehdotuksessa osa kalustosta joudutaan ohjaamaan toista reittiä. Tämä vaikuttaa virran tehokkuuteen, mutta se johtuu tilasta. Toisaalta jäljitettävyyden kehittämisen työkalut ovat manuaalisia (eivät siis automatisoituja), jolloin jäljitettävyyden parantaminen vaatii sitä, että työntekijät sitoutuvat ja

muistavat käyttää jäljitettävyydestä ja trukin tyyppiin ilmaisinta. Parempi jäljitettävyyden onnistuisi siten, jos trukin sijainti kirjautuisi automaattisesti toiminnanohjausjärjestelmään. Laajemmassa kehittämissuunnitelmassa tätä olisi voinut vielä käsitellä.

Tutkimus Toyota Material Handling Finlandin työpajan trukkien kalustovirran parantamisesta on varsin yksityiskohtainen, koska konsernitasolla työpajat ovat pohjaratkaisultaan erilaisia. Trukkien jäljitettävyyden parantamiseen ehdotettuja toimia voitaisiin todennäköisesti hyödyntää myös konsernin muissa työpajoissa, sillä trukkien läpimeno-prosessi koostuu samankaltaisista työvaiheista.

Jos tutkimus toteutettaisiin uudelleen, jäljitettävyyden parantamista kannattaisi lähteä rakentamaan viivakoodien tai RFID-tekniikan ympärille. Kuten policyn nykytilanteen kuvauksesta ilmenee kaikissa trukeissa on valmiiksi viivakooditarrat. Tällä hetkellä viivakoodia hyödynnetään vain trukien vastaanotossa. Viivakoodeista olisi hyödyntää esimerkiksi trukien varastoinnissa. Lisäksi tutkimuksessa onnistuttiin hyvin nostamaan esille tarvittavat toimenpiteet policyn ehtojen noudattamista varten.

Jatkokehittämissuunnitelmaksi ehdotetaan viivakoodi- tai RFID-järjestelmän käyttöönottoa, jolloin jäljitettävyyttä saataisiin automatisoitua enemmän. Mikäli työpajalla toteutetaan muutoksia, voisi materiaalivirtoja ja varastointipaikkoja samalla tehostaa.

Lähteet

Frazelle, E. 2001. *World-Class Warehousing and Material Handling*. New York: McGraw-Hill.

GS1.2012.GS1 Global Traceability Standard. Viitattu 28.4.2019.
https://www.gs1.org/sites/default/files/docs/traceability/Global_Traceability_Standard.pdf

Hirsjärvi, S., Sajavaara, P. & Liikanen, P. 1997. *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Kirjayhtymä.

Hokkanen, S. & Karhunen, J. 2014. *Johdatus logistiseen ajatteluun*. 7. uudistettu painos. Kangasniemi: Sho Business Development

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2012. *Varastonhoitajan käsikirja: Oikein suunniteltu, toiminnallisesti hyvin toteutettu, hyvällä prosessien hallinnalla sekä pätevällä ja motivoituneella henkilöstöllä miehitetty varasto tuottaa logistiseen ketjuun merkittävää lisäarvoa*. Kangasniemi: Sho Business Development.

Invenco. 2016. *Jäljitettävyyys on nykyajan kilpailutekijä*. Viitattu 28.4.2019.
<https://www.invenco.fi/jaljitettavyys-on-nykyajan-kilpailutekija/>

JHS 152 Prosessien kuvaaminen. 2012. *Kuvio ja tietoa julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan suositus prosessien kuvaamisesta*. Viitattu 22.2.2019. <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS152/JHS152.html#H13>

Kananen, J. 2013. *Case-tutkimus opinnäytetyönä*. [Jyväskylä]: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Karrus, K. E. 2001. *Logistiikka*. 3. uud. p. Helsinki: WSOY

Kiiskinen, S., Linkoaho, A. & Santala, R. 2002. *Prosessien johtaminen ja ulkoistaminen*. Helsinki: WSOY

Laamanen, K. 2003. *Johda liiketoimintaa prosessien verkkona: Ideasta käytäntöön*. Helsinki: Laatukeskus.

Lanu, J. 2017. *Logistiikkapäällikkö*. Kuvio opetusmateriaalista Sisälogistiikan johtaminen -kurssilta. Viitattu 2.3.2019. Optima -oppimisympäristö.

Lecklin, O. 2002. *Laatu yrityksen menestystekijänä*. 4. uud. p. Helsinki: Kauppakaari.

Miksi valita Toyota: Keitä olemme. 2019. *Toyota Material Handling esittely*. Viitattu 31.1.2019. <https://toyota-forklifts.fi/miksi-valita-toyota/toyota-suomessa/keita-olemme/>

Policy workshop operation.2019. *Toyota Material Handling sisäinen materiaali*. Viitattu 17.4.2019

Pouri, J. 2004. Varastointi. Teoksessa Karhunen, J, Pouri, R & Santala, J. (toim.) Kuljetukset ja varastointi: Järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. [Helsinki]: Suomen logistiikkayhdistys.

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Bell, A. v. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. [Helsinki]: Suomen huolintaliikkeiden liitto : Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY.

Sartjärvi, T. 1992. Logistiikka kilpailutekijänä: tavaroiden varastoinnista tilausohjautuvaan logistiikkaan. Keuruu: Otava.

Tietoja Suomen tiimistä: Keitä olemme. 2019. Toyota Material Handlig sisäinen yritysesittely. Viitattu 26.4.2019.

Töyrylä, I.1999. Realising the potential of traceability - A case study research on usage and impacts of product traceability. Viitattu 28.4.2019.
<http://lib.tkk.fi/Diss/199X/isbn9512278081/isbn9512278081.pdf>

Virtanen, P. & Wennberg, M. 2005. *Prosessijohtaminen julkishallinnossa*. Helsinki: Edita.

Väliaho, V. 2019. Väri-ilmaisain tunnistettavuuden parantamiselle. Sähköpostiviesti 4.4.2019. Vastaanottaja J.Tähtinen.

Liitteet

Liite 1. Haastattelukysymysten runko

Kuluuko sinulla työaikaa johonkin ylimääräiseen/tuottamattomaan tekemiseen?

Jos kuluu nii mihin?

Kuinka paljon päivässä/viikossa?

Miten mielestäsi kaluston läpimenoprosessi varastossa toimii?

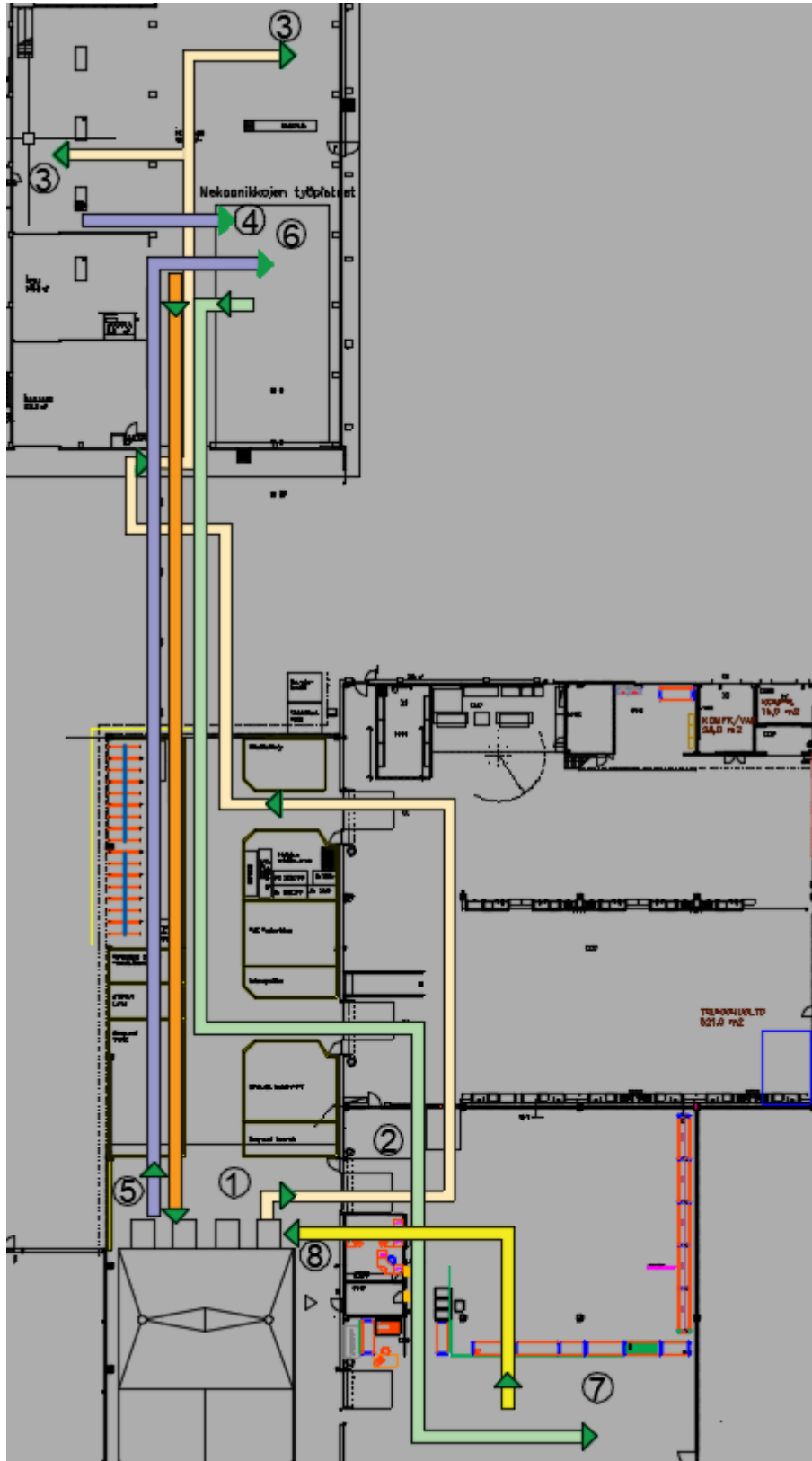
Mikä mielestäsi toimii hyvin kaluston läpimenoprosessissa?

Mikä mielestäsi toimii huonosti kaluston läpimenoprosessissa?

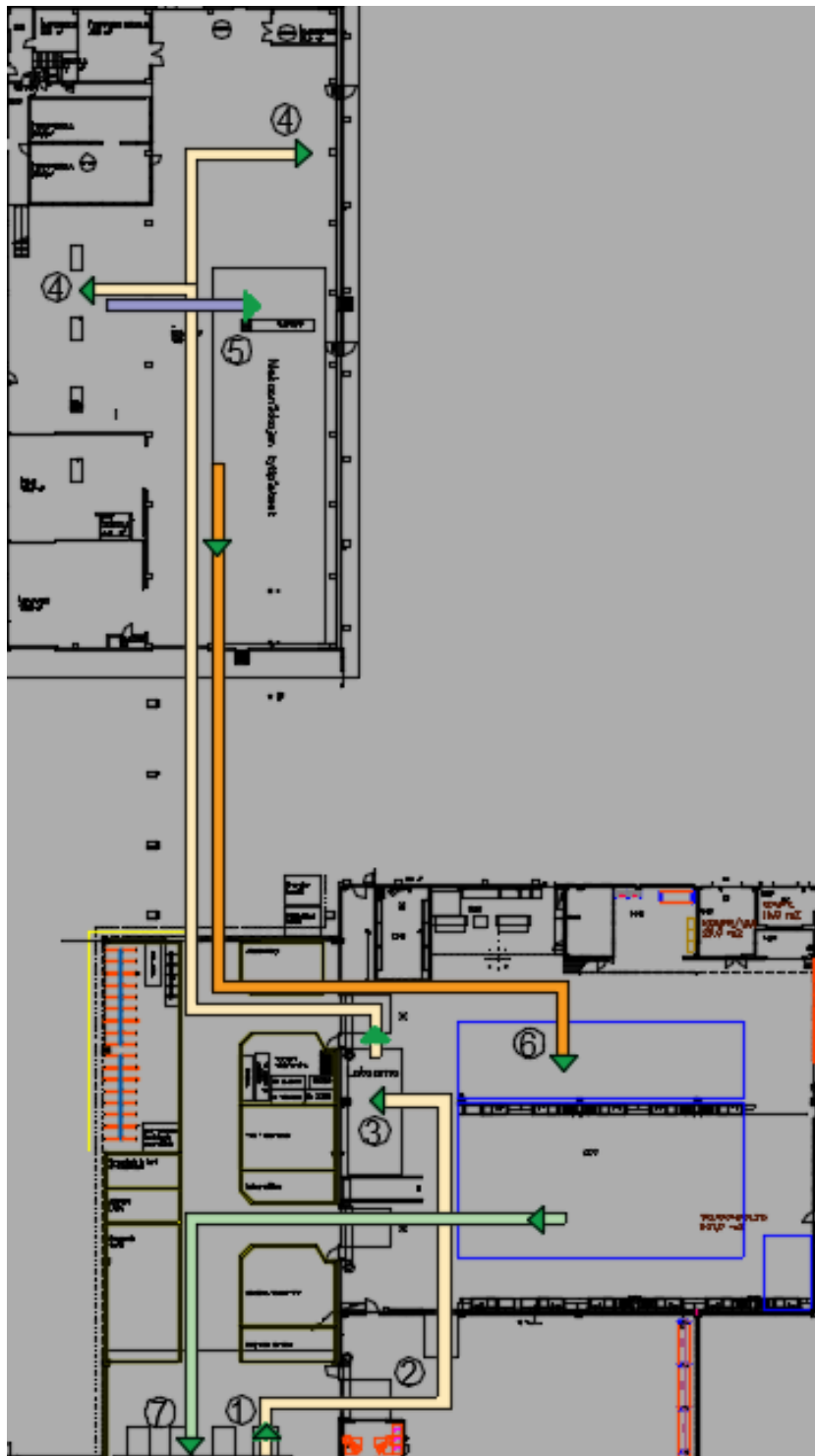
Miten itse kehittäisit kaluston läpimenoprosessia?

Miten kehittäisit trukkien jäljitettävyyttä työpajalla?



Liite 2. Käytettyjen polttotrukkien kalustovirta.



Liite 3. STR-sähkötrukkien kalustovirta (vaihtoehto 4)



Liite 4. Tulostettava jäljitettävyystaulukko.

Sarjanumero			
Trukkityyppi	STR	USED	ASIAKKAAN
Moottori	Sähkö	Poltto	
Työ vaiheet			
	Vastaanotto tarkistus	Vastaanotto tarkistus	
	Lataus/akkutesti	Tankkaus	
	Työ jono	Työ jono	
	Maalaus (vain USED)	Maalaus (vain USED)	
	Työ tehty	Työ tehty	

Liite 5. Trukkikaluston määrät

STR-trukit		Käyttöaste (%)	
		Määrä (kpl)	
Tyyppi	Määrä (kpl)	Asiakkaalla	Työpajalla
Polttomoottori			
Sähkömoottori			

Käytetyt/myytävät trukit		
Tyyppi	Polttomoottori	Sähkömoottori
Määrä vuodessa (kpl)		
Kunnostukseen		
Ei kunnostusta		
Yhteensä		

Tuleva tilikausi			
STR-trukit		Käyttöaste (%)	
		Määrä (kpl)	
Tyyppi	Määrä (kpl)	Asiakkaalla	Työpajalla
Polttomoottori			
Sähkömoottori			

Liite 6. Toyota Material Handling Finland työpaja

