



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

JANI MERIMAA

Elintarvikealan yrityksen keräily- prosessin tehostaminen layoutia kehittämällä

LOGISTIIKAN TUTKINTO-OHJELMA 2024

TIIVISTELMÄ

Merimaa, Jani: Elintarvikealan yrityksen keräilyprosessin tehostaminen layoutia kehittämällä
Opinnäytetyö, AMK
Logistiikka
Kesäkuu 2024
Sivumäärä: 65

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tehostaa kohdeyrityksen keräilyprosessia layoutia kehittämällä. Toisena tavoitteena oli layoutia kehittämällä parantaa varaston työturvallisuutta. Tutkimuskysymykset olivat: kuinka tehostaa keräilyä layoutin kehittämisen avulla, millaisia konkreettisia parannuksia keräilytoimintoon saada layoutin kehittämisellä, ja kuinka parantaa varaston keräilyturvallisuutta. Tutkimuksen aihe sovittiin yhdessä kohdeyrityksen kanssa. Työn tiedonkeruumenetelmät olivat tutkijan päätettävissä. Työssä tiedonkeräämiseen käytettiin haastatteluja sekä tutkijan omaa havainnointia. Työ tehtiin kohdeyritykseen Fredman Operations Oy.

Työssä ensimmäiseksi haastattelun avulla kartoitettiin layoutin ongelmakohtia, ja pyrittiin kehittämään niihin ratkaisut. Ongelmakohtiksi ilmenivät varaston a-osan lähetysalueen riittämättömyys ja selkeiden materiaalivirtausten puuttuminen. Työturvallisuuden puutteet selvitettiin myös haastattelun avulla. Puutteita olivat kävelyväylien ja risteyspeilien puuttuminen.

Ratkaisuiksi a-osan lähetysalueen riittämättömyyteen kehitettiin selkeä materiaalivirta, joka mahdollisti tilan käyttämisen pelkästään lähtevän tavarankäsittelyyn. Keräilytehokkuutta parannettiin tuotteiden uudelleen sijoittelulla. Työturvallisuutta parantamaan lisättiin varastoon jalankulkuväylät, sekä kuperat peilit risteyskohtiin lisäämään näkyvyyttä.

Avainsanat: Layout, keräily, keräilytehokkuus, työturvallisuus.

ABSTRACT

Merimaa, Jani: Improving the picking process of a food company by developing the layout

Bachelor's thesis

Logistics

June 2024

Number of pages: 65

The aim of this thesis was to enhance the target company's picking process by developing the layout. The second goal was to improve occupational safety in the warehouse by developing the layout. The research questions were how to make picking more efficient through layout development, what concrete improvements can be made to the picking function by developing the layout, and how to improve warehouse picking safety. The topic of the study was agreed together with the target company. The data collection methods for the work were at the discretion of the researcher. In the work, interviews and the researcher's own observation were used to collect information. The work was carried out for the target company Fredman Operations Oy.

The first step in the thesis process was to utilize interview to find about the problem areas of the layout and developing solutions to them. The problem areas were the inadequacy of the shipping area of part A of the warehouse and the lack of clear material flows. Deficiencies in occupational safety were also investigated through an interview. The shortcomings included the absence of pedestrian paths and crossing mirrors.

As solutions to the inadequacy of the sending area of the part A, a clear material flow was developed, which made it possible to use the space only for the goods to be shipped. Picking efficiency was improved by repositioning products. To improve occupational safety, pedestrian paths and convex mirrors were added to the warehouse at intersections to increase visibility.

Keywords: Layout, picking, picking efficiency, occupational safety.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
1.1 Opinnäytetyön kohdeyritys	5
1.2 Tutkimusmenetelmät	6
1.3 Työn rajausta.....	8
1.4 Tutkimus tavoitteet ja tutkimuskysymykset	8
2 KERÄILY VARASTOSSA	9
2.1 Varasto ja varastointi	9
2.2 Keräily	10
2.3 Keräilyn kehittäminen ja sen merkitys	12
2.4 Keräilyn yleiset haasteet.....	12
2.5 Turvallisuus varastossa ja keräilyä tehdessä	14
3 LAYOUT	16
3.1 Layout.....	16
3.2 Layoutin suunnitelman tavoitteet	16
3.3 Varaston layout	17
3.4 Varastolayoutin merkitys ja sen vaikutukset keräilyyn.....	19
4 LAYOUTIN KEHITTÄMISEN LÄHTÖKOHDAT KOHDEYRITYKSESSÄ ..	23
4.1 Kohdeyrityksen varaston layoutin ja keräilyprosessin nykytila.....	23
4.2 Layoutin ja keräilyn haasteet	25
5 LAYOUT-EHDOTUS	29
5.1 Uusi layout-ehdotus ja sen vaikutukset keräilyyn	29
5.2 Tuotteiden uudelleen sijoittelu ja uudet materiaalivirrat	32
6 KERÄILYN TYÖTURVALLISUUS VARASTOSSA.....	36
6.1 Työturvallisuus varaston nykytilanteessa	36
6.2 Uuden layoutin mahdolliset vaikutukset varaston työturvallisuuteen ..	36
7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	39
LÄHTEET.....	41
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on kehittää elintarvikealan kohdeyrityksen layoutia keräilyn tehostamiseksi. Opinnäytetyössä selvitetään kuinka tehostaa kohdeyrityksen keräilyä layoutin kehittämisen avulla, millaisia konkreettisia tuloksia voidaan saada layoutin kehittämällä keräilyyn aikaan, ja käsitellään varaston työturvallisuutta ja kehitetään sitä. Työssä on myös tehdään uusi varaston layout-ehdotus, käyttäen Autocad ohjelmistoa. Autocad ohjelmistolla voidaan suunnitella ja luoda 2D- ja 3D- malleja. (Autodesk, 2024). Opinnäytetyön aihe sovittiin yhdessä yrityksen tuotekehitysjohtajan kanssa. Työn aihe liittyy tutkijan logistiseen koulutukseen, soveltaen eri sisälogistiikan aihealueita. Työn alussa käsitellään aihetta teorian kautta, jonka jälkeen avataan toiminnan nykytilaa, kehitetään sitä, ja lopuksi avataan mahdollisia tuloksia, joita kehitystyöllä voidaan saada aikaan. Kohdeyritys on tutkijalle hyvin tuttu, sillä hän on työskennellyt yrityksessä useamman vuoden kesä- ja muut loma-ajat, joten tietoa yrityksen toiminnasta löytyy ja omaa näkemystä.

1.1 Opinnäytetyön kohdeyritys

Kohdeyrityksenä toimi Fredman Group elintarvikeyritys, jolla päätoimisto sijaitsee Espoossa ja tehdas Raumalla. Fredman on perheyritys, joka valmistaa leivonnan ja ruuanlaiton apuvälineitä, kuten leivinpaperia, tuorekelmua, foliota ja suodatinpusseja. Tuotteet sijoittuvat sekä kotikeittiöihin, kuin myös ammattikeittiöihin, joihin yritys valmistaa Professional Kitchen tuotteita. Yrityksen liikevaihto vuonna 2022 oli n. 29 miljoonaa euroa ja yrityksessä työskentelee Espoon toimiston ja Rauman tehtaan toimipisteissä yhteensä n. 90 henkilöä. Fredmanin keittiötuotteiden historia sijoittuu jopa 1930-luvulle asti, jolloin tehdas toimi euralaisena paperinjalostusyrityksenä. 1980-luvulla Christian Fredmanin perustama kertakäyttöastioiden maahantuoja Certix Ky liittyi mukaan euralaista yritystä yrityskauppojen takia. Christian osti myöhemmin 1990-luvun

lopussa kahden pääomasijoittajan kanssa johtamansa kuluttajaliiketoiminnan, jonka jälkeen liiketoiminta kasvoi ja kansainvälistyi lippulaivatuotteiden myötä, kuten lähes kaikkien kotikeittiöistä löytyvän Fredmanin Elmukelmun ja leivinpaperin takia. Pian yrityskauppojen jälkeen Rauman Lapista löytyi tehdas kiinteistö, joka toimii yhä tänä päivänä Fredmanin tehtaana. Vuonna 2002 yrityksestä tuli täysin perheomisteinen, sillä Christianin pojat Clas ja Peter Fredman liittyivät mukaan yrityksen omistajiksi ja sen joka päiväiseen toimintaan. Vuosikymmenen lopulla yrityksen omistajuudessa tapahtui sukupolvenvaihdos, kun Clas ja Peter ottivat yrityksen omistajuuden itselleen Christianin siirryttyä sivummalle. Vuonna 2016 syntyi Fredman Group -konserni, johon kuului kolme tytäryhtiötä, jonka myötä tuotenimi Eskimo häivytettiin pikku hiljaa pois uuden ilmeen alta. (Fredman Group, 2024.) 2024 vuoden aikana Fredman saa uuden pääomistajan Peterin ja Clasin myytyä enemmistön yhtiöstä Invest Oy:lle. (Satakunnan kansa, 2024).



Kuva 1. Fredman Groupin tehdas Raumalla. (Fredman Group, 2024)

1.2 Tutkimusmenetelmät

Laadullisen tutkimus on aina eri aineistoihin ja analyysihin perustuvaa, mutta myös teoreettista osuutta sisältävää tutkintaa. (Tampereen yliopisto, 2024). Laadullisessa tutkimuksessa yritetään pyrkiä ymmärtämään kohteen laatua,

ominaisuuksia ja sen merkitystä kokonaisvaltaisesti. (Jyväskylän yliopisto, 2024). Määrällisessä tutkimuksessa seurataan luokitteluja, syy- ja seuraussuhteita, vertailuja ja numeerisia tuloksia, ja selitetään niistä perustuvia ilmiöitä. (Jyväskylän yliopisto, 2024).

Opinnäytetyössä käytetään pääasiallisesti laadullista, eli kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Työssä tullaan käyttämään tiedon etsintään kirjallisuutta, raportteja, haastatteluja ja havaintoja. Työssä hyödynnetään myös määrällistä aineistoa varaston työskentelijöille laadittavan haastattelun muodossa, johon saadaan määrällistä tietoa, kun osaan kysymyksiin laaditaan vastausvaihtoehdot valmiiksi monivalintakysymysten muodossa

Tampereen yliopiston mukaan haastattelua käytetään, kun halutaan tietoa toisten ihmisten toiminnasta, kokemuksista ja käsityksistä. Haastattelu on yleinen tapa tutkimusaineiston tuottoon, sillä siinä saadaan helposti itse kysyjänä rajattua, millaisia vastauksia aineistoon on mahdollista saada. Haastattelu voidaan järjestää monella eri tapaa, kuten yksilö-, ryhmä-, teema-, asiantuntija-, kertomus- tai puhelinhaastatteluina. (Tampereen yliopisto, 2024.)

Strukturoitu haastattelu on lomakehaastattelu. (Tampereen yliopisto, 2024). Strukturoidussa haastattelussa kysymykset ovat valmiita kysymyksiä, ja niillä on valmiit vastaukset. Haastateltavan tehtävä on valita vastausvaihtoehtoista juuri itselleen sopivin vaihtoehto. (Menetelmäopetuksen tietovaranto, 2024.)

Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset, jotka esitetään kaikille haastateltaville ovat samat tai lähes samat. Puolistrukturoidusta haastattelusta voidaan käyttää myös nimeä teemahaastattelu, sillä yleensä haastattelussa on kysymykset jaettu teemoittain. Haastattelussa on teemojen lisäksi laadittu tarkkoja kysymyksiä, joihin on annettu myös valmiit tarkat vastaukset. (Menetelmäopetuksen tietovaranto, 2024.)

Tutkimuksessa käytetään haastattelumuotona puolistrukturoitua haastattelua. Kysymykset on tarkoitus jakaa aihealueittain eli teemojen mukaan. Haastattelussa on avoimia kysymyksiä ja monivalintakysymyksiä, jossa

vastausvaihtoehdot ovat jo annettu valmiiksi. Valmiiksi laadituilla vastauksilla on mahdollista saada määrällistä tietoa, kun taas sitten avoimilla kysymyksillä saadaan aikaan laadullista tietoa. (Kemu, 2024). Haastattelu järjestetään internet-pohjaisesti lomakehaastatteluna, ja vastaukset annetaan anonyyminä.

Tuloksia on tarkoitus lopuksi analysoida, ja kehittää varaston layoutin toimivuutta keräilyyn niiden avulla. Työssä käytetään myös tutkijan omaa havainnointia tutkimusmenetelmänä.

1.3 Työn rajaus

Työ on rajattu sijoittumaan Fredmanin Rauman Lapin tehtaan varastoon. Työ on rajattu käsittelemään layoutin kehittämistä, ja sen vaikutuksia keräilyyn ja varaston työturvallisuuteen. Työstä siis rajataan pois muu varastossa tapahtuva toiminta, kuten hyllytys, tavarantoimitus ja lastaaminen, sekä varastossa tehtävien asiakirjojen laadinta, koska työstä tulisi näiden mukana ollessa liian laaja. Työn rajaus tehtiin yhdessä työpaikan vastuuhenkilön kanssa neuvotellen ja sopien.

1.4 Tutkimus tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää parannusehdotus kohdeyrityksen varaston layoutista. Tavoitteena on myös selvittää minkälaisia vaikutuksia yrityksen layoutin kehittämisellä on varaston toimintaan. Tavoitteena on myös kehittää varaston työturvallisuutta. Eli tutkimuksessa pyritään tekemään uusi varaston layout ehdotus, ja selvittää sen mahdolliset tulokset varaston keräilyyn ja toiminnan tehokkuuteen ja työturvallisuuden parantamiseen. Tutkimuksen kysymykset ovat:

1. Kuinka tehostaa keräilyä layoutin kehittämisen avulla?
2. Millaisia konkreettisia parannuksia keräilytoimintoon saada layoutin kehittämisellä?
3. Kuinka parantaa varaston keräilyturvallisuutta?

2 KERÄILY VARASTOSSA

2.1 Varasto ja varastointi

Varasto on fyysinen tila, jota voidaan käyttää eri tuotteiden, materiaalien tai komponenttien varastointiin. (Hokkanen ym., 2010, s. 125). Varastointi on siis tavaroiden säilyttämistä fyysisessä varastossa jonkin syyn takia. Varastoinnin syitä voi olla taloudellisen edun saavuttaminen, kysynnän ja tarjonnan tasapainottaminen, tuotannon erikoistaminen, epävarmuudelta suojaaminen ja puskurivarastointi. (Hokkanen ym., 2010, s. 202.)

Eri varastotyyppejä on monia. Varaston käyttötarkoitus tai varastossa säilytetävä tavara määrittää yleensä varaston ryhmittelyn. (Hokkanen ym., 2010, s. 126). Varasto voi olla tyypiltään esimerkiksi jakeluvarasto, valmistukseen liittyvä varasto, ulkovarasto, lämmittämätön varasto tai lämmin varasto. (Hokkanen ym., 2011, s. 126–128).

Jakeluvarastot ovat yleensä tukku-, myynti-, varmuus-, terminaali- ja tullivarastoja. Valmistukseen liittyvissä varastoissa varastointi keskittyy yleensä yrityksen valmistamien tuotteiden raaka-aineiden, puolivalmisteiden, tarvikkeiden, varaosien ja työkalujen varastoimiseen. (Hokkanen ym., 2011, s. 126–128.) Ulkovarasto sopii sellaisten tuotteiden varastointiin, jotka eivät ole herkkiä ilmankosteudelle tai lämpötilan vaihtuvuudelle. Ulkovarasto on siis avoin kenttä tai katos, jossa varastoidaan tavaraa. (Karhunen ym., 2004, s. 319–320.) Lämmittämättömässä varastossa voidaan varastoida tavaraa, jotka ei ole herkkiä lämpötilanvaihteluille. Lämmittämätön varaston runko on usein rakennettu teräksestä, betonista tai puusta, ja siinä ei ole lämmitystä, mutta varastoidut tuotteet ovat siellä suojassa sateilta, mutta ei täysin kosteudelta. (Karhunen ym., 2004, s. 321.) Lämmin varasto on tarkoitettu sellaisille varastoitaville tuotteille, jotka eivät kestä matalia lämpötiloja. Lämpimäksi varastoksi luokitellaan varastot, joiden lämpötila pidetään talvisin 6–10 astetta lämpimämpänä mitä ulkoilma. Yleinen lämpötila lämpimälle varastolle on 12–16 °C asteen välissä. (Karhunen ym., 2004, s. 324.)

2.2 Keräily

Varastotoiminnoista tärkeimpiä on keräily. Keräily on pääasiassa eri tuotteiden noutamista valmiiksi asiakkaalle esimerkiksi varastosta paperisen keräilylistan kanssa. Keräilylista on siis lista, joka sisältää luettelon kaltaisesti asiakkaan haluamat tuotteet, sisältäen myös muita tarkempia tietoja keräiltävistä tuotteista, kuten hyllypaikan, tuotteidenmäärän ja tuotekoodit. (Hokkanen & Virtanen 2016, s. 35–36.) Keräilylista voi olla tehty paperisen sijaan myös digitaalisesti.

Keräilyn jälkeen tuotteet viedään omalla tehtaalla tuotantoon jatkojalostukseen tai laitetaan noutovalmiiksi asiakkaalle tai toimitetaan asiakkaan haluamaan toimitusosoitteeseen. Keräilyn tärkeyttä korostaa varastotoiminnon suuret käsittelykustannukset. Käsittelykustannuksia pyritään pienentämään yrityksissä eri toiminnoilla. Keräilyä suunniteltaessa päätavoitteisiin lukeutuu tuottavuuden ja keräilytarkkuuden parantaminen ja kiertoaikojen lyhentäminen. (Karhunen ym., 2004, s. 305).

Lähetysten keräily alkaa yleensä varastomiehen saatua keräilylistan. Keräilylista luodaan yleensä joko asiakkaan toivomien tuotteiden mukaan, tai tuotteiden mennessä oman työpaikan tuotannolle, keräily saatetaan keräillä työkortin avulla. Keräilylistasta käy ilmi mitä tuotteita kuuluu kerätä ja kuinka paljon, ja se on sen pohjalta laadittu luettelomainen lista. Keräilylistasta voi myös käydä ilmi missä tuote sijaitsee varastolla ja tuotteen virallinen tuotekoodi. Niin kuin kaikissa muissakin varaston eri työvaiheissa, vaatii varastossa keräilykin huolellisuutta. Huolellisuutta vaatii erityisesti oikeiden tuotenumeroiden keräily, oikean määrän keräily, kuin myös oikeiden hyllypaikkojen löytäminen. Monessa eri varastossa saattaa olla samankaltaisia tuotteita useita, joka vaatii paljon tarkkuutta keräily vaiheessa, jotta juuri oikea tuotenumeron tuote tulee kerätyksi. Myös keräilylistan mukaan voidaan ilmoittaa keräiltäväksi yhtä kappaletta varastolta, mutta tarkoitetaan yhtä pakettia, joka sisältääkin useamman kappaleen kyseistä tuotetta, joten myös keräily-yksikön kanssa pitää olla tarkkana. Suurin osa näistä asioista on yrityskohtaisia, ja ne opitaan vasta yrityksessä työskentelyn aikana. Keräilyssä käytettäviä yksiköitä voivat olla

esimerkiksi kappale, metri, pari, laatikko, neliömetri, pussi, lava, kontti, riisi, tusina ja rullakko. (Ståhl, 2011, s. 33.)

Keräilyssä apuvälineinä käytetään yleensä esimerkiksi trukkeja, erilaisia kuormalavoja, kärryjä ja laatikkoja. Keräilyä voidaan myös helpottaa trukista löytyvällä keräilypäätteellä, josta löytyy keräiltävien tuotteiden tiedot. Keräilypääte on siis yleensä tablettitietokone, joka on kiinnitetty trukkiin siten, että sitä on helppo käyttää trukkia käyttäessä. Keräiltävät tuotteet keräillään toimitustavan mukaan esimerkiksi joko kuormalavalle, laatikoihin tai rullakoihin. Se mihin tuotteet pakataan jää yleensä varastotyöntekijän päätettäväksi. Tuotteen pakkaamiseen vaikuttaa esimerkiksi kuljetustapa, määränpää, tuotteiden määrä, -paino, eri olosuhdevaatimukset kuljetuksessa, tai onko kyseessä jokin vaarallisen aineen vaatima erikoiskuljetus. Pakkaaminen täytyy myös hoitaa niin, että toimitettavat tuotteet säilyvät ehjänä määränpäähän asti. (Hokkanen & Virtanen, 2016, s. 34.)

Keräily voidaan jakaa staattiseen ja dynaamiseen keräilyyn. Staattisessa keräilyssä keräileminen hoidetaan siten, että tavara tuodaan automaattisesti keräilijän luokse. Staattisessa keräilytapauksessa tuote voi tulla keräilijällä, esimerkiksi paternosturilla. Tällöin keräilijällä ei jää kuin tuotteen poiminta esimerkiksi valojen ohjaamana suoraan hyllystä. Tällöin keräilijälle jää ainoastaan vastuu ottaa oikea määrä tuotteita haluttaan kuljetusyksikköön. Staattinen keräily sopii erityisesti pienille yksikkökappaleille, ja sitä voidaan hyödyntää ryhmäkeräilyssä, jossa kerätään usean asiakkaan tilauksia samaan aikaan. Dynaamisessa keräilyssä keräilijä kulkee itse keräiltävien tavaroiden hyllypaikkojen luokse, ja kerättävät tuotteet voivat olla laatikoita, kappaleita tai esimerkiksi lavoja. Dynaaminen keräily siis vastaa yleistä käsitystä keräilytapauksesta. Keräily hoidetaan yleensä dynaamisessa keräilyssä keräilytrukkia hyödyntäen. (Hokkanen & Virtanen, 2016, s. 34–37.)

2.3 Keräilyn kehittäminen ja sen merkitys

Keräilyssä tärkeää on, että tuotteet kerätään siististi ja niin että ne säilyvät perille asti ehjänä. Tuotteiden oikein pakkaaminen on siis tärkeä osa keräilyä. Esimerkiksi jos huomataan, että reklamaatioita syntyy paljon kuljetuksissa, on syytä kehittää keräiltävien tuotteiden yksittäispakkauksia ja/tai toimituspakkausta. (At-Kadi ym., 2012, s. 13.) Keräilyn kehittämisen tavoitteena on saada virheiden määrä vähennettyä ja keräilyn laatua parannettua. (Hokkanen & Virtanen, 2016, s. 97).

Yksi yleisimmistä tavoista kehittää keräilyä on nykyteknologian hyödyntäminen. Keräilyssä voidaan käyttää apuna monia teknisiä laitteita ja automaatiota tavallisten keräilymenetelmien sijasta. Myös tiedonvälitystä on mahdollisuus parantaa teknisten laitteiden kehityttyä. Tämän avulla voidaan ajoittaa keräilyjä haluttuun aikaan ja keräilylistaa on mahdollista muokkailla vielä keräilyn aikana. (Hokkanen ym., 2016, s. 35.)

Keräilyn kannalta tärkeää on miettiä optimaalista keräilyreittiä. Optimaalisen keräilyreitillä avulla säästetään aikaa ja vähennetään ylimääräistä kuljettua matkaa. (Daniels ym., 1996.)

Muita yleisiä tapoja kehittää keräilyä on valita tuotteille loogiset hyllypaikat, parantaa tuotteiden saatavuutta ja kehittää keräilyalueen layoutia. Voidaan selvittää myös mahdollisten keräilyvirheiden syyt, ja pyrkiä poistamaan ne, ja tehostaa keräilyprosessia niiden avulla. (Hokkanen ym., 2016, s. 36.)

2.4 Keräilyn yleiset haasteet

Keräilyyn kuin myös moneen muuhunkin työvaiheeseen liittyy paljon haasteita ja asioita, joita on otettava huomioon, jotta keräily olisi mahdollisimman luotettavaa ja tehokasta. Keräilyssä pitää ottaa huomioon tuotteiden pakkaamisen järjestys kuljetusyksikköön, jotta kuljetuksessa tuotteet pysyisivät ehjänä asiakkaalle asti. On siis tiedettävä keräiltävien tuotteiden kestävyys, eli mikä tuote kestää olla alimpana, ja mitkä tuotteista vaatii tulla pakatuiksi

päällimmäiseksi. Myös pakattaessa kuljetukseen on tärkeää ottaa huomioon, kuinka kuljetuspakkaukset ovat mitoitettu, jotta kuljetuksen kaikki tila tulisi hyödynnettyä. (Ritvanen ym., 2011, s. 67–73.)

Myös kiire, tuotetietämättömyys ja tuotteiden hyllypaikat aiheuttavat keräilyyn haasteita ja mahdollisia keräilyvirheitä. Käytössä oleva keräilyjärjestelmä ei välttämättä tarjoa kaikkia tuotetietoja keräilijälle, jolloin keräilijän on tehtävä keräily oman muistin ja tuotetietämyksen mukaan. Keräilyvirheet aiheuttavat yritykselle paljon ylimääräistä aikaa vievää selvittelyä, ja mahdolliset tuotepalautukset tai uudelleen lähetykset aiheuttavat yritykselle lisäkustannuksia ja heikentävät asiakastyytyväisyyttä. (Laisi, 2018.) Tuotteiden sijoittelua on myös mietittävä, sillä tuotteiden järjestyksen ollessa epälooginen, tuo se mukanaan hitautta keräilyyn. On siis mietittävä esimerkiksi menekin kannalta tuotteiden sijoittelua. (Roima, 2024.)

Tuotteiden nimikkeistö on myös haasteena keräilyssä. Kehittelemällä tuotteiden nimikkeistö loogisesti on mahdollista helpottaa tuotteiden etsintää keräilytilanteessa, ja se auttaa varastotyöntekijöiden lisäksi myös muita työpaikalta nimikkeistön hallintaan osallistuvia työntekijöitä. Nimikkeistö kannattaa tuotetiedonhallinnan kannalta laatia joko yrityksen oman tai jonkin muun laajemman standardin mukaan. (Sääksvuori & Immonen, s. 19.) Nimikkeellä siis tarkoitetaan mitä tahansa tuotetiedon hallinnan kannalta olevaa yksikköä, jolla on identiteetti, eli jonkin yrityksen valmistaman tuotteen yksilöllistä tunnusta. Nimike on yleensä lyhyt, se voi olla tunnisteena luokitteleva, jolloin tunnisteesta saadaan tietää nimikkeen ominaisuuksia. (Syvänperä, 2024.) Nimikkeistön lisäksi haasteena on kehitellä tuotteille selkeät etiketit. Selkeillä etiketeillä saadaan tehostettua keräilyä. Kun etiketit ovat selkeät, keräilijän on helppo havaita tuotteen tuotenumero, ja saada keräiltyä oikeat tuotteet. (Richards, 2014, s. 94.)

2.5 Turvallisuus varastossa ja keräilyä tehdessä

Työnantaja huolehtii jatkuvalla tarkkailulla työpaikkansa asioista, jotka ovat turvallisuusriskejä työntekijöille tai haitallisia heidän terveydellensä. Lisäksi työnantajan on tiedostettava, mitä työstä, työtiloista, työympäristöstä tai muista työolosuhteista voi tulla ilmi vaaratekijöitä. Työnantajan on siis arvioitava tiedostetut riskit ja mahdollisuuksien mukaan poistaa ne, mutta mikäli se ei ole mahdollista, laaditaan riskiarviointi, miten nämä kyseiset tekijät vaikuttavat työturvallisuuteen. (Siiki, 2006, s. 62–63.)

Läheltä piti -tilanne on onnettomuus, joka oli lähellä johtaa vammaan, sairautteen tai omaisuusvahinkoon, mutta ei kuitenkaan jostain syystä niihin johtanut. Tällöin yleensä laaditaan työpaikan intraan tai muulla ilmoitustavalla läheltä piti -tilanne ilmoitus, joka tarjoaa työpaikalle mahdollisuuden saada hyödyllistä tietoa liiketoiminnan ongelma-kohdista. (Vuorinen, 2020.) Tänä päivänä yritykset kannustavat yhä enemmän työntekijöitä ilmoittamaan läheltä piti -tilanteista tai muista havaituista turvallisuuspuutteista, ja palkitsevat niistä yleensä jotenkin, sillä työpaikat arvostavat näistä saatuja arvokkaita tietoja, ja pystyvät näillä usein ennakoimaan isompia tapaturmia ja kustannuksia.

Keräilyssäkin työtilat on arvioitava jatkuvalla työnantajan tarkkailulla, ja kartoitettava mikä tai mitkä ovat niitä asioita, jotka voivat aiheuttaa työtapaturmia. Isoimmat riskit varastossa keräilemisessä liittyy trukin kanssa toimimiseen. Esimerkiksi kun trukilla nostetaan korkealta ja painavaa tavaraa, tai liikutaan ahtaissa hyllyväleissä, joissa on myös muita työnkoneiden käyttäjiä tai jalankulkijoita, liittyy siihen aina runsaasti huomioitavaa, jotta voidaan työskennellä turvallisesti. (Trukkiliikenne 2009, s. 4).

Turvallisuutta voidaan lisätä varastossa esimerkiksi risteyskohtiin asennuttamalla peilejä, jotta kaikilla varastolla liikkuvilla on helpompi havainnoida muut liikkujat. Myös trukkien nopeudet on hyvä pitää matalana, jotta välttyään yhteentörmäyksiltä ja keräiltävät tuotteet pysyisivät kunnolla kyydissä ajon aikana, joka mahdollistaa sen, ettei tule myöskään tuotevahinkoja. Trukkien lisävarusteisiin liittyvillä valoilla on myös mahdollista lisätä keräily tehokkuutta

ja trukilla liikkumista. Kunnon valot trukissa mahdollistavat koneen käyttäjälle hyvän ja selkeän näkymän, ja lisäksi ne myös mahdollistavat helpommin huomattavuuden muille varastossa liikkuville. (Lumise, 2024).

Muita keräilyn turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi tilan valaistus ja tuotteiden etiketit. (Richards, 2014, s. 94). Hyvällä valaistuksella on mahdollista vähentää vaarojen ja haittojen syntymistä. Huono valo taas vähentää työtehokkuutta, rasittaa työntekijöitä ja voi olla jopa syynä työssä aiheutuviin tapaturmiin. (Työsuojeluhallinto, 2014.)

Työergonomia on myös tärkeässä osassa keräilyä tehdessä. Jos nostellaan tuotteita ilman konetta, se kuuluu tehdä ergonomisesti oikein, välttämällä loukkaantumisia. (Työsuojeluoppaita - ohjeita 23, 2006, s. 5). Keräilyä tehdessä täytyy myös pitää huoli siitä, että kuormat ovat huolellisesti pinottuja, jotta ei pääse syntymään tuote- tai henkilövahinkoja. (Työsuojeluoppaita – ohjeita 25, 2007, s. 10.)

3 LAYOUT

3.1 Layout

Tuotannon suunnittelussa layout-termin käyttö kuvaa tuotannon kokonaisuutta. Tuotannon kokonaisuus jaetaan yleensä kahteen eri ryhmään, joista ensimmäisessä ryhmässä layout kuvaa tuotannossa olevia työkoneita, varastoja, työpisteitä ja yleisesti erilaisten fyysisten osien sijainteja. Ensimmäisen ryhmän konkreettisia osia on mahdollista liikutella tuotantotiloissa omina yksikköinä, joka mahdollistaa tuotantoon toimivan valmistuslinjan tuotteille. (Lapinleimu ym., 1997.)

Toisessa ryhmässä layout-kokonaisuudella kuvataan esimerkiksi tehtaan tuotantosolujen asettelua. Tämän toisen ryhmän isoimmat kokonaisuudet sisältävät usein useamman tuotantosolun, työpisteen tai tuotantoverstaan välisen layout-suunnitelman. Layout suunnitellaan työpisteiden tai tuotantosolujen myötä niin, että ne ovat lähekkäin aseteltuina. Tämä suunnittelumalli mahdollistaa vähäisen tarpeen liikutella tuotteita turhaan. (Lapinleimu ym., 1997.)

Tuotannon tehokas ja tuloksellinen toimivuus on osittain hyvän layout-suunnittelun ansiota. Hyvälle layout-suunnitelman suunnittelijalle tarvitaan yleensä hyvää pohjatietoa yrityksestä. Suunnittelijan olisi siis hyvä tietää yrityksestä esimerkiksi tuotannon toimivuus, valmistettavat tuotteet, niiden valmistusprosessin, materiaalit joita käytetään ja tuotannon materiaalivirrat. (Kouri ym., 2005, s.425–480.)

3.2 Layoutin suunnitelman tavoitteet

Layoutin yhtenä suurimpana tavoitteena on poistaa tuotannosta arvoa lisäämättömät toiminnot. Hyvä layout tuo mukanaan selkeää toimisen tuotantovirran ja tehokkaasti toimivan tuotannon. (Haverila ym., 2009.)

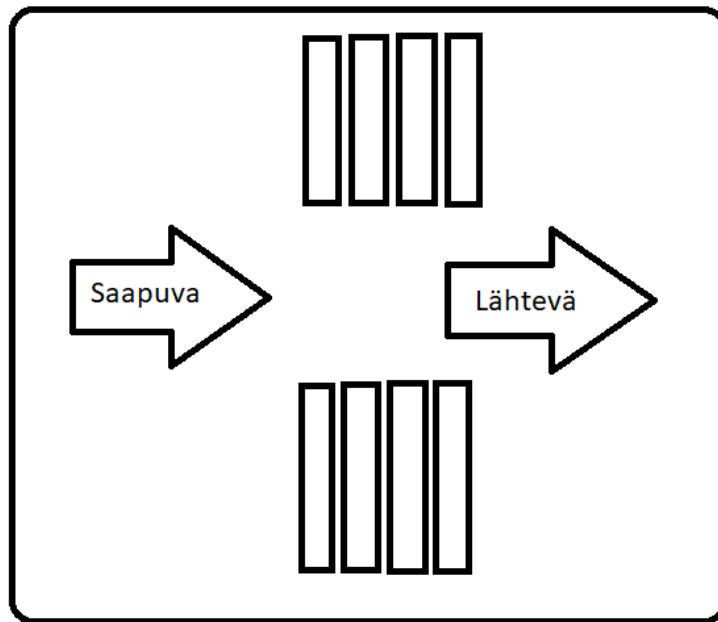
Tavoitteena on myös taata turvallisuus tuotannon eri prosesseissa. Esimerkiksi jos tuotantotilat sisältävät työkoneiden liikettä, on syytä miettiä kuinka tehostaa turvallisuutta tuotannossa. On mahdollista esimerkiksi tehdä omat kulukuväylät trukeille sekä jalankulkijoille. Myös voidaan lisätä lattiaan selkeästi mihin kuuluu tuotantoon tulevat ja sieltä lähtevät tavarat laittaa, jotta järjestys ja turvallisuus pysyy myös liikuteltavien yksiköiden parissa työskenneltäessä. (Työsuojeluhallinto, 2024.)

Layoutin materiaalivirran kuuluu olla selkeä työpisteiden välillä ja niistä eteenpäin. Materiaaliyksiköiden siirtelyt kuuluisivat olla lyhkäiset ja sisältää kokonaisuutena selkeät sisään- ja ulkovirtauksen. Eri työpisteiden materiaalit ja tarvittavat työkalut on syytä sijoittaa lähelle omia työpisteitään. (Haverila ym., 2009.)

3.3 Varaston layout

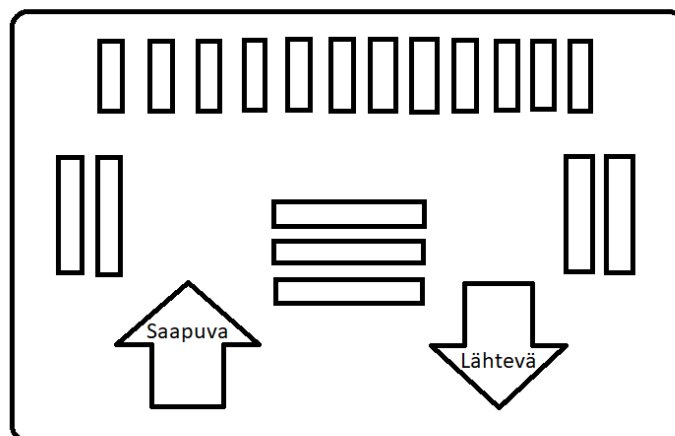
Varaston layoutin kokonaisuuteen vaikuttaa merkittävästi, millaista tuotevalikoimaa varastoidaan, käytettävänä oleva varastointitekniikka, tontin koko ja muoto, varastontyyppi, hyllyratkaisut ja materiaalienvirrat. Materiaalivirtoihin varastossa vaikuttaa kuinka varasto on sijoitettu tontille, tai miten se aiotaan sijoittaa tontille. Kaksi merkittävintä materiaalivirtaus mallia ovat läpivirtaus ja u-virtaus. (Ritvanen ym., 2011, s. 84; Karhunen ym., 2004, s. 370.)

Läpivirtauksessa (Kuvio 1) virtaus tapahtuu tavaran saapuessa ja lähtiessä rakennuksen vastakkaisilta puolilta. Läpivirtaus mahdollistaa varaston pituuden ja leveyden melko vapaasti määritettäväksi. Tämä menetelmä edellyttää kumpainkin varaston päätyyn omat piha-alueet, eli alueet jotka sisältävät vastaanotto- ja lastauslaiturit ja tarvittavan tilan liikenteelle. (Ritvanen ym., 2011, s. 85)



Kuvio 1. Läpivirtaus menetelmä (Ritvanen ym., 2011, s. 85)

U-virtauksessa (Kuvio 2) virtaus kulkee rakennuksen läpi u-kirjaimen kaltaisesti siten, että saapuva ja lähtevä liikenne tapahtuu rakennuksen samalta kyljeltä. U-virtauksen avulla on mahdollista sijoittaa paljon eri nimikkeitä lyhyen keräilymatkan päähän. U-virtaus menetelmä ei myöskään tarvitse niin isoa tonttia kuin läpivirtausta käytettäessä, mutta se vaatii enemmän käytävätilaa. (Ritvanen ym., 2011, s. 86.)



Kuvio 2. U-virtaus menetelmä (Ritvanen ym., 2011, s. 86)

3.4 Varastolayoutin merkitys ja sen vaikutukset keräilyyn

Kehittämällä layoutia on mahdollista saada huomattavia tuloksia aikaan keräilytehokkuuteen. Se, minkälaisia tuotteita kyseisessä varastossa keräillään, vaikuttaa paljon siihen, mitä ja miten varaston layoutia kannattaa kehittää. Esimerkiksi on järkevää sijoittaa ison menekin tuotteet lähemmäksi toisiaan ja helposti saataville. Tuotteet kannattaa sijoittaa loogisesti hyllyihin, jotta tuotteet ovat helposti löydettävissä keräilyn aikana. (Karrus, 2001, s. 179–180.)

Layoutia kehittäessä on myös hyvä miettiä, kuinka saadaan käytettyä koko varastotilan kapasiteetti hyödyksi, eli kuinka saataisiin mahdollisimman paljon sijoitettua varastoon kuormalavahyllyjä ja käytettyä hyödyksi koko tila lattiasta kattoon asti. Tärkeäksi tilan hyödyntämisen tekee kallistuneet neliöhinnat rakentamisen ja vuokraamisen osalta, sillä ne ovat merkittävä osa yritykselle aiheutuneista kokonaiskustannuksista. (Frazelle, 2002, s. 190.)

Tuotteiden sijoittamisella loogisesti varastolayoutiin on mahdollista minimoida turhaa liikkumista varastolla keräilyä tehdessä. Tutkimusten perusteella pientavaran keräilyssä jopa noin 35 % kuluu tuotteiden perässä liikkumiseen, joten on syytä tarkastella kuinka minimoida välimatkojen pituuksia varastolla. Ratkaisuksi kyseiseen ongelmaan voidaan käyttää esimerkiksi korkeimpia hyllyjä, jolloin varastoa on mahdollista saada kompaktimpaan kokoon tai otetaan huomioon nimikkeiden sijainti varastolla, joka mahdollistaa hyllytys- sekä keräilyprosesseissa selvää säästöä. (Logistep oy, 2007, s. 5.) Tuotteiden sijoittamiseen loogisesti voidaan hyödyntää ABC-analyysiä. ABC-analyysissä nimikkeet luokitellaan myynnin ja/tai kulutuksen mukaan ryhmiin. A-ryhmään kuuluu tuotteet, jotka ovat ensimmäiset 50 % kokonaismyynnistä, B-ryhmään seuraavat 30 % kokonaismyynnistä olevat tuotteet ja C-ryhmään loput 20 % kokonaismyynnistä olevat tuotteet. Analyysistä ilmentyvää dataa voidaan hyödyntää siten, että A-ryhmän tuotteet voidaan sijoittaa varastossa lähimmäksi valmiiden keräilyjenaluetta. Seuraavaksi sijoitettaisiin B-ryhmään kuuluvat tuotteet, ja kauimmaksi C-ryhmän tuotteet. Näin voidaan vähentää turhaa liikettä keräilyä tehdessä. (Rauhala, M, 2011, 151–153.)

Suunniteltaessa layoutia keräilyalueelle, on syytä edetä vaiheittain. Suunnittelu kannattaa aloittaa keräilyalueen koon ja muodon määrittämisellä. Koko ja muoto antaa rajoitukset minkälaisen layoutvaihtoehdoja on mahdollista kyseisessä kohteessa käyttää. Seuraavaksi on syytä määrittää tarvittavat varastopaikkatyypit ja keräilyvälineiden määrät. Varastopaikkatyypeiksi lukeutuu esimerkiksi kuormalavahyllyt, pientavarahyllyt ja läpivirtaushyllyt, kun taas keräilyvälineisiin keräilykärret ja -trukit. Seuraavaksi määritetään keräilyalueen sijoittelu, eli kuinka kyseiseen keräilyalueeseen sijoitetaan varastopaikat, kulkureitit ja laitteet. Lopuksi vielä mietitään, kuinka tuotteet saadaan mahdollisimman loogisesti ja keräilytehokkaasti sijoitettua keräilyalueelle. (Roodbergen ym., 2008, s. 1032.)

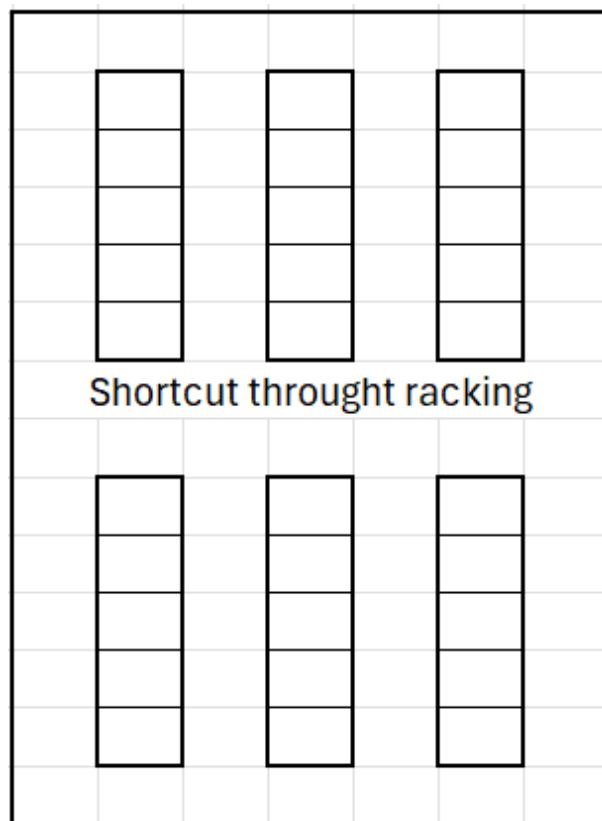
Kun varastolayout on suunniteltu erinomaisesti, se vaikuttaa positiivisesti logistiikkatoimintojen lisäksi tuotteiden menekkiin, palvelutasoon, henkilökunnan työoloihin ja varaston tuottavuuteen sekä tehokkuuteen. (Reinikainen & Rantala, 1997, s. 109.)

Varaston layoutia on hyvä tarkastella usein, jotta varmistetaan, että layout mahdollistaa tehokkaan keräilyn. Layoutia ei tarvitse muuttaa lyhyellä aikavälillä useasti, vaan sen täytyy olla joustava, jotta sillä pystytään mahdollistamaan tehokas ja optimaalinen keräily, vaikka jokin keräilyyn vaikuttava tekijä muuttuisi. Layoutin kanssa on siis hyvä pyrkiä kestävään suunnitteluun. (Emmett, 2005, s. 208.) Keräilyssä aiheutuvia pullonkauloja on mahdollista vähentää kehittämällä layoutia optimaalisemmaksi. Keräilyn yleisiä pullonkauloja ovat esimerkiksi liikkuminen varastolla, tuotteiden sijainti ja tilan riittävyys. (Emmett, 2005, s. 97–98.) Layoutissa keräilyyn vaikuttaa myös, kuinka helposti hyllypaikat ovat saavutettavissa. Helposti saavutettavat hyllypaikat lisäävät keräilyn nopeutta ja lisäksi vähentävät riskejä työtapaturmille. (Richards, 2014, s. 94.)

Keräilystä ja varastoinnista saatavaa dataa voidaan käyttää hyödyksi layoutin kehittämisessä. Esimerkiksi materiaalivirroista, varastotasoista ja tilauksista syntyvää dataa on hyvä hyödyntää. Materiaalivirrasta voidaan nähdä mitkä tuotteet ovat ison menekin tuotteita, ja joita olisi hyvä pitää helposti saatavilla

keräilyä tehdessä. On siis hyvä seurata menekin muuttumista ja materiaalivirtaa jatkuvalla valvonnalla, jotta keräily pysyisi mahdollisimman tehokkaana layoutin kanssa. Eli esimerkiksi ison menekin tuotteen suosion laskiessa, on syytä miettiä tuotteen varastopaikkaa uudelleen, ja sijoittaa tilalle isomman menekin tuotteita. (Emmett, 2005, s. 208–210.) Keräiltävistä tuotteista on järkevää eritellä menekin puolesta suosituimmat tuotteet. Tuotteille joilla menekin suuruus on isompi, voidaan järjestää useampi vierekkäinen varastopaikka, jotta välttyttäisiin turhilta odotteluilta, jos useampi keräilijä on keräämässä samaa tuotetta. (Richards, 2014, s. 91.) Tuotteille joiden menekki on pientä, voitaisiin varata varaston hylly tilasta vain pieni osa.

Varastossa käytäväleveyksien täytyy olla tarpeeksi isot, jotta keräilyä tehdessä trukilla liikkuminen olisi helppoa, ja keräiltävien tuotteiden ottaminen keräilyyksikköön tapahtuisi helposti ja turvallisesti, myös silloin kun lähettyvillä on muita keräilijöitä. Kun on tarpeeksi tilaa, vältetään ettei tarvitse turhaan odotella toisia keräilyn tekijöitä. Layoutiin ei kannata tehdä pitkiä yhteneväisiä hyllyrivejä. On keräilyn kannalta kannattavaa tehdä joitain oikoteitä tai ”tunneleita” (Kuvio 3), jotta turhaa liikkumista keräilyn aikana pystyttäisiin välttämään. Turhan liikkumisen vähentämisellä on mahdollista saada tehokkaammaksi tilaus-ten keräily ja säästää kustannuksista. (Richards, 2014, s. 91.)



Kuvio 3. Oikotiet hyllyriveissä. (Mukailtu Richards, 2014, s. 90.)

Uuden keräilyn aloituspiste olisi tärkeää sijoittaa lähelle valmiiden keräilyjen aluetta. Kun keräilijä saa tilauksen valmiiksi, olisi hänellä nopea pääsy uuden keräilyn aloittamiseen. Tällä tavalla säästetään aikaa, ettei keräilyn tekijän tarvitse lähteä hakemaan uutta työtä jostakin kauempaa. (Richards, 2014, s. 91.) Tyhjiä pakkausyksiköitä on hyvä olla saatavilla useassa kohtaa varastoa. Uuden keräilyn aloittaessa, tai kun tarvitaan useampaa pakkausyksikköä keräilyssä, olisi niiden hyvä olla aina keräilyn tekijän läheisyydessä, jotta säästettäisiin aikaa, ja saataisiin tehostettua keräilyä. (Frazelle 2016, s. 297.)

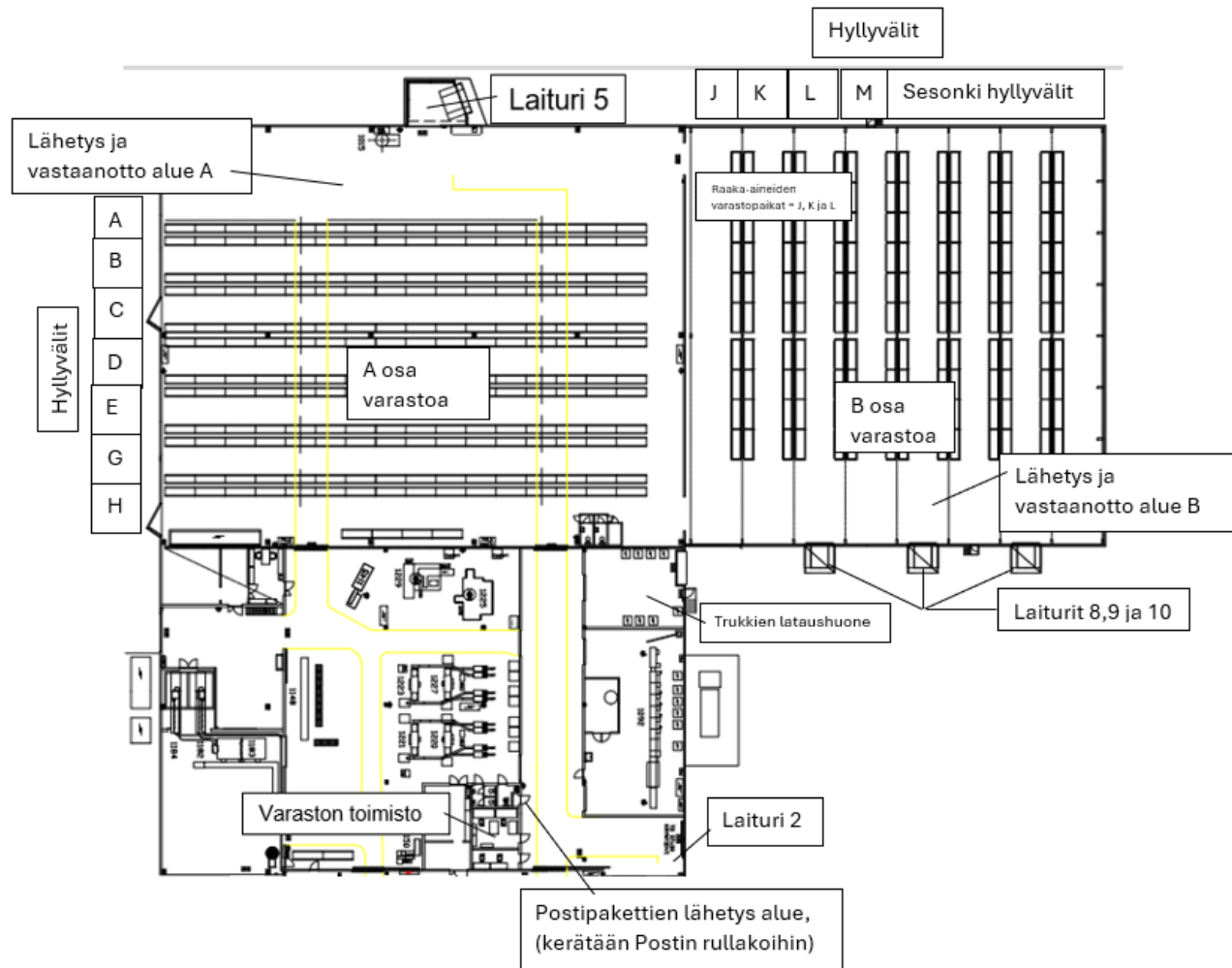
4 LAYOUTIN KEHITTÄMISEN LÄHTÖKOHDAT KOHDEYRITYKSESSÄ

4.1 Kohdeyrityksen varaston layoutin ja keräilyprosessin nykytila

Kohdeyrityksen varasto jaetaan kahteen osaan. Osista puhutaan nimillä a- ja b-varasto. A-varastossa (Kuva 2) hyllyväleissä a-g varastoidaan lopputuotteita, ja h-hyllyvälissä pääasiallisesti raaka-aineita. A-varastossa sijaitsee yksi varaston laitureista, laiturei viisi, josta tehdään tavaran lähettämistä ja sen vastaanottamista. Päivän lähetettävät ja vastaanotettavat kuormat kerätään laiturei viiden läheisyyteen käsittelyn ajaksi.

B-varastossa (Kuva 2) j-, k- ja m-hyllyväleissä varastoidaan raaka-aineita. B-varaston m- ja sesonki hyllyväleihin varastoidaan lopputuotteita. Laiturit 8,9 ja 10 sijaitsevat b-varastossa. Laitureista tapahtuu sekä tavaran lähettämistä ja sen vastaanottamista. Lähetettävät ja vastaanotettavat kuormat sijoitetaan ovien lähelle käsittelyn ajaksi.

Varaston toimisto sijaitsee kaukana tehtaan varastosta (Kuva 2), käytävällä joka vie tehtaan tuotannon tiloihin. Keräilylistat tulostetaan varastotyöntekijöiden toimistoon, joka aiheuttaa keräilijälle ylimääräistä liikkumista ja kuluttaa työaika. Lisäksi varaston toimiston sijaitseminen lähellä tuotantotiloja ja kaukana varastosta, pakottaa kuormien kuljettajien kulkemaan läpi varastotilojen ja saapumaan tuotantoalueen lähelle, etsiessään varastotyöntekijöitä. Varaston kopin ulkopuolelle on sijoitettu rullakot, joihin kerätään päivän lähtevät pakettilähettykset. Rullakoissa olevat paketit noutaa Postin kuljettaja laiturista 2. Saman käytävän varressa sijaitsee myös trukkien lataustila, jonne trukit viehdään päivän päätteeksi lataukseen. Päivällä käytössä olevat trukit ovat taukojen ajan pysäytettynä käytävän vasempaan laitaan jonomaiseen muodostelmaan. Varastossa ei ole tälle hetkellä selkeää materiaalin virtausta, eikä myöskään selkeitä alueita vastaanotolle ja lähetysalueelle, vaan jokaiselta laiturilta virtaus käy kumpaankin suuntaan.



Kuva 2. Tehtaan varaston nykyinen layout. (Fredman Operations, 2024)

Kohdeyrityksen keräilyprosessi alkaa paperisen keräilylistan saavuttua varastotyöntekijälle. Keräilylista kertoo asiakasyrityksen nimen, tilatut tuotteet ja niiden määrät, toimitustavan ja -ajan. Toimitustapa määrittää keräilläänkö tuotteet pahvilaatikoihin tai kuormalavoihin. Keräily aloitetaan noutamalla tilatut tavarat varastosta työntömastotrukilla. Tuotteet kerätään tuotemäärästä, toimitustavasta ja tuotteen koosta riippuen joko kuormalavoihin tai pahvilaatikoihin. Kuormalavatilauksissa tilausmäärä vaikuttaa siihen, millaisia kuormalavakokonaisuuksia lähetetään. Voidaan kerätä täysiä tuotelavoja, jolloin kuormalavassa on valmiiksi tuotannon valmistama määritetty määrä yhtä samaa tuotetta. Tuotelava on tällöin jo valmiiksi pakattu lähetystä varten ja lava sisältää myös kollitarran, joiden avulla tapahtuu lähes kaikki tehtaan varaston ja tuotannon materiaalin siirtely ja lähettäminen. Keräiltäessä vajaita lavoja tai useita

eri tuotteita, varastomies tulostaa kollitarran lähetettävään lavaan, ja hoitaa lavan pakkaamisen lähetystä varten. Pakkaaminen hoidetaan lavakääreellä, jotta tavarat pysyvät ehjänä kuljetuksen aikana. Valmiista kuormalavatilauksista suurin osa noudetaan varaston vanhan puolen vastaanottolaiturista numero viisi, mutta myös laitureilta 8, 9 ja 10 on lähtevää kuormaa. Pahvilaatikoihin kerättävät tuotteet pakataan ja viedään lähellä varastotyöntekijöiden taukotilaa sijaitseviin rullakoihin, josta pakettien kuljettaja noutaa ne läheltä sijaitsevasta laiturista kaksi. Valmiiksi kerättyihin kuormiin lähetysasiakirjat tehdään joko trukin päätteen avulla tai varaston toimiston tietokoneella.

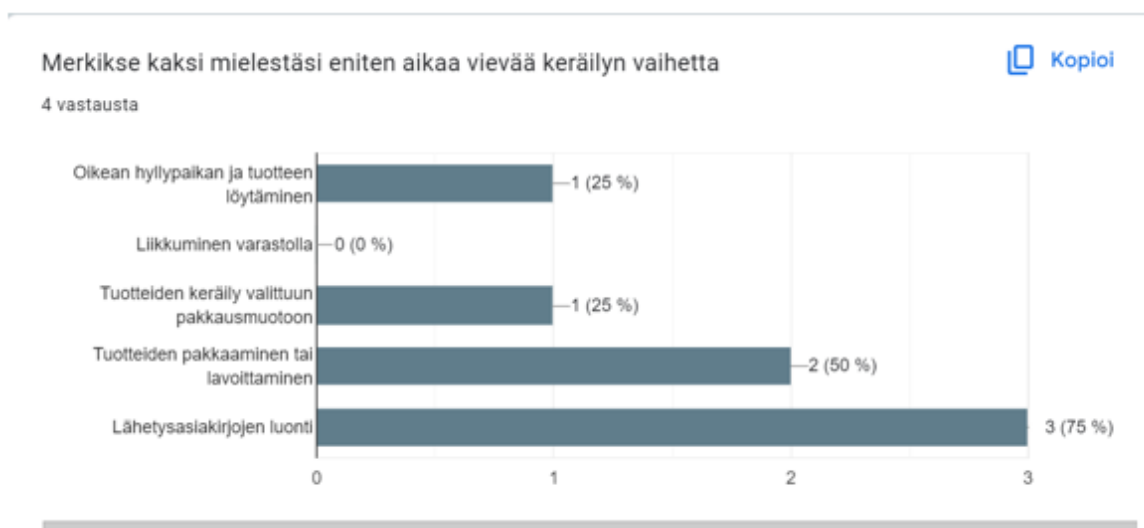
4.2 Layoutin ja keräilyn haasteet

Työkaluna layoutin kehittämiseen käytetään haastattelua. Avoimilla kysymyksillä kartoitetaan työntekijöiden ajatuksia heidän itse muotoilemiensa vastausten avulla. Kysymykset eivät siis johdattele vastaajaa mihinkään suuntaan, vaan pakottavat vastaajan itse miettimään ratkaisuja annettuihin kysymyksiin. Monivalintakysymyksien avulla puolestaan saadaan strukturoidumpaa informaatiota. Valmiista vastauksista nähdään helposti, kuinka moni on aiheesta samaa tai lähes samaa mieltä. Näin voidaan päätellä mitkä ovat suurimman osan mielestä aiheita, jotka tarvitsevat kehittämistä. Kysymysten joukosta selvästi nousevat aiheet on helppo ottaa käsittelyyn, ja pyrkiä löytämään niihin ratkaisut. Tehtaan työntekijöiden-haastattelut tehtiin täysin luottamuksellisesti. Haastattelut toteutettiin anonyymisti verkkopohjaisina Google forms -lomakehaastatteluina. Haastattelut lähetettiin varaston esimiehen kautta nettilinkkinä. Haastattelu oli tehtaan varaston työntekijöiden täytettävissä huhtikuun lopusta toukokuun puoliväliin asti. Työntekijöistä 50 % vastasivat haastatteluun. Haastattelun teemoina oli keräilyyn tehokkuus, layout ja työturvallisuus. Teemat valittiin työn tavoitteiden mukaan sopiviksi. Haastatteluissa oli jokaisen teeman aluksi avoimet kysymykset, ja sen jälkeen monivalintakysymykset. Pääasiassa

monivalintojen vastaukset olivat täysin samaa mieltä, osittain samaa mieltä, en osaa sanoa, osittain eri mieltä ja täysin eri mieltä.

Haastattelun vastauksien myötä (Liite 2) käy ilmi varaston nykyisen vanhan osan eli (Kuva 2) varaston osa A:n lähetysalueen riittämättömyys, selkeiden materiaalivirtausten puuttuminen, kun materiaali saapuu ja lähtee samoilta laitureilta, ja lisäksi ison menekin tuotteille olisi syytä varata useampi keräilypaikka, nykyisen yhden sijaan. Vastauksista käy myös ilmi layoutin kehittämistarpeiden arviointi liian harvoin. Haastattelusta käy ilmi myös nykyisen layoutin ongelmakohtia keräilyn kannalta. Pullonkauloiksi nousivat tilauksen keräilyssä ja sen pakkaamisessa tilan puute, tilausten pakkaaminen ja tuotekoodien ja etikettien epäselkeys hyllyissä. Uuden layoutin tarkoituksena on selvittää, miten saadaan karsittua ongelmakohtat pois, ja saada keräilystä aikaisempaa tehokasta.

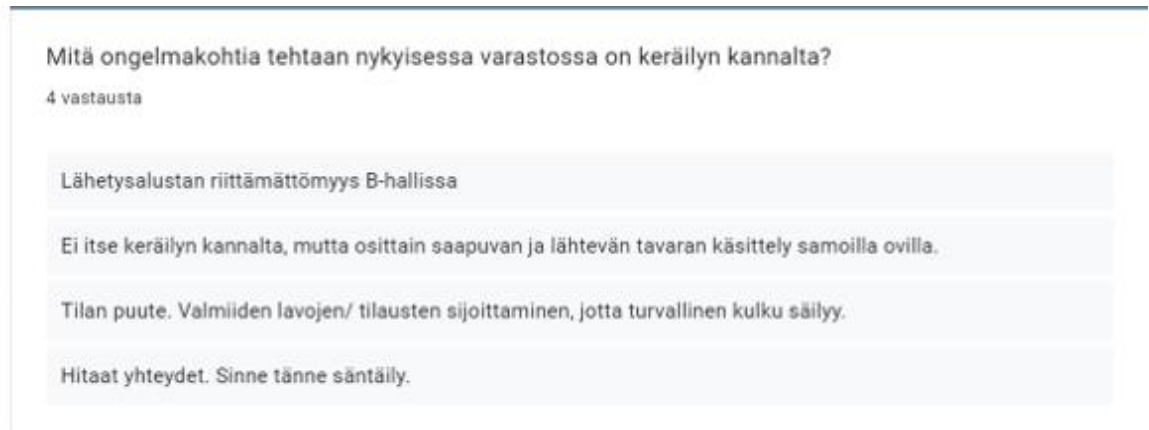
Kysymys eniten aikaa vievästä keräilyn vaiheesta (Kuvio 4) osoittaa enemmistön olevan sitä mieltä, että keräilyvaiheista lähetysasiakirjojen luonti kuluttaa eniten työaika. Lisäksi tuotteiden pakkaaminen selkeäksi toiseksi työvaiheeksi, joka työntekijöiden mielestä hidastaa keräilyprosessia.



Kuvio 4. Eniten aikaa vievät keräilyn vaiheet.

Kysyttäessä nykyvaraston ongelmakohtia keräilyn kannalta (Kuvio 5), käy ilmi varaston toisen osan lähetysalueen riittämättömyys, saapuvan ja lähtevän

tavarankäsittely samoilla laitureilla ja tilan puute keräily- ja työturvallisuuden kannalta. Tuloksista voidaan päätellä, että tila lähetysalueilla on rajallinen, ja tällä hetkellä se ei ole riittävä.



Kuvio 5. Ongelmakohtat keräilyssä.

Kysymyksestä liittyen tuotteiden etiketteihin (Kuvio 6) voidaan todeta, että vastanneista yli puolet ovat sitä mieltä joko osittain tai täysin, että ne eivät ole tarpeeksi selkeät. Epäselkeät tuotetikit hidastavat työntekijää tuotteiden tunnistamisessa, ja näin vaikuttavat keräilytehokkuuteen negatiivisesti.



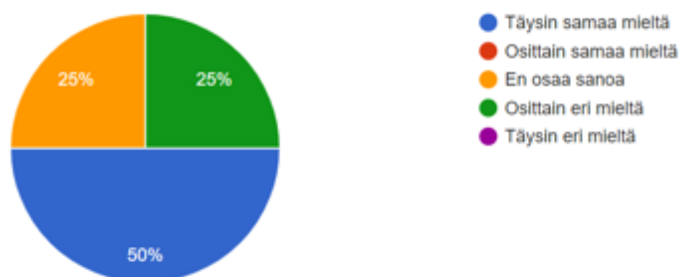
Kuvio 6. Tuotteiden etiketit.

Puolet vastanneista olivat sitä mieltä, että varaamalla useamman varastopaikan ison menekin tuotteille voidaan tehostaa keräilyä (Kuvio 7). Tuotteiden sijoittelu kokonaisuudessaan vaikuttaa myös aiheeseen.

Ison menekin tuotteille useamman varastopaikan varatessa pystyttäisiin välttämään ruuhka tilanteita ja tehostamaan keräilyä

 Kopioi

4 vastausta



Kuvio 7. Tuotteiden sijoittelu.

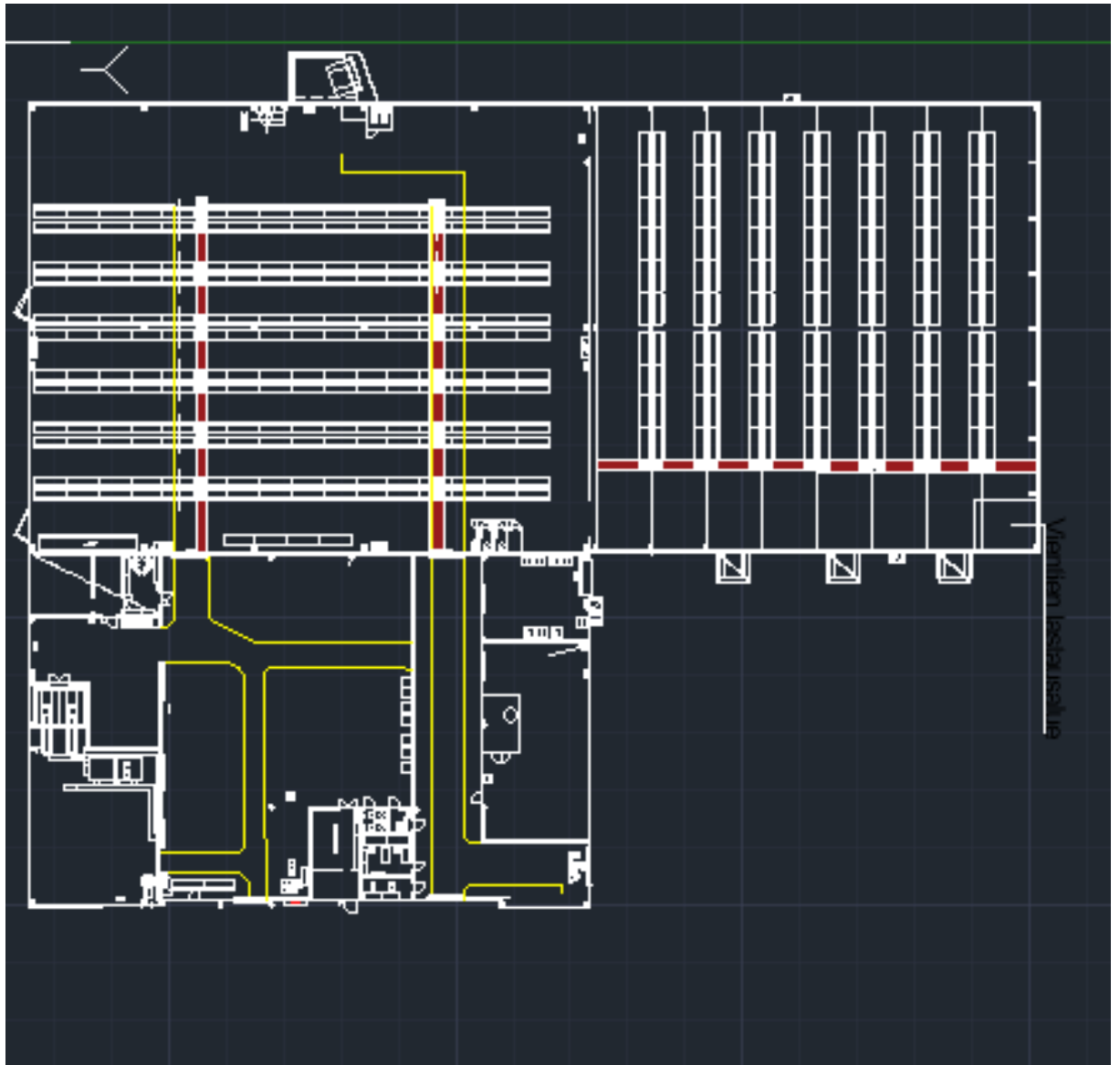
5 LAYOUT-EHDOTUS

5.1 Uusi layout-ehdotus ja sen vaikutukset keräilyyn

Taulukko 1. Layoutin keräilyn pullonkaulat.

Pullonkaulat:	Ongelma:	Ratkaisu:
Tuotteiden pakkaaminen	Pakkauspöydät sekavat	Pakkauspöytien työkalut järjestellään
Tuotteiden pakkaaminen	Pakkauspöydät epäergonomiset	Pöydät vaihdetaan korkeussäädettäviin malleihin
Tilan puute	Laitureilla ei tarpeeksi tilaa saapuvalle ja lähtevälle tavaralle	Selkeä materiaalivirta, vastaanotto- ja lähetysalueet erikseen
Asiakirjojen luonti	Varaston toimisto kaukana varastosta	Toimisto laituri viiden viereen
Tuote-etikettien epäselkeys	Vaikea havaita tuotekoodia	Isommat ja selkeämmät etiketitarrat
Ruuhkatilanteet	Kerätään samaa tuotetta -> syntyy odottelua	Isompi menekin tuotteille useampi keräilypaikka

Taulukkoon 1 on koottu uuden layoutin suunnittelun tueksi nykyisen layoutin haasteet ja niihin ratkaisuehdotukset. Uutta layoutia suunnitellessa otetaan erityisesti huomioon vanhan layoutin ongelmat, jotka olivat tuotteiden pakkaaminen, tilan riittämättömyys laitureilla, asiakirjojen luonti, tuote-etikettien epäselkeys ja ruuhkatilanteet. Haasteet perustavat haastattelusta saatuihin tuloksiin, sekä omaan havainnointiin.

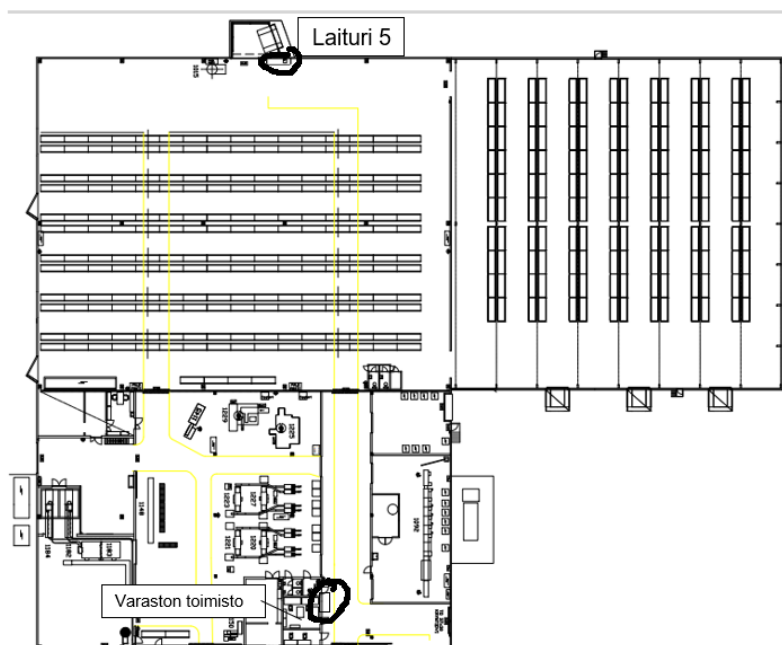


Kuva 3. Varaston uusi layout. (Fredman Operations, 2024)

Uuteen layoutiin (Kuva 3) on tarkoitus luoda vanhasta layoutista puuttunut selkeä materiaalin läpivirtaus. Selkeä materiaalin läpivirtaus mahdollistaa varastoon selkeät vastaanotto- ja lähetyslaiturit. A-varaston laiturin pelkkänä vastaanottolaiturina toimiminen mahdollistaa lisää tilaa sen läheisyyteen. Vanhan layoutin aikana a-hallin laiturilta viisi lastattiin sekä otettiin vastaan tavaraa, ja usein tila oli hyvin vähissä. Tilan puute aiheutti usein uusien tilauksien kanssa vaikeuksia, sillä käsittelytilaa ei yksinkertaisesti ollut tarpeeksi. Uudessa layoutissa vastaanotot ovat siirretty ainoastaan b-hallin puolelle. Enempi tila a-hallin puolella mahdollistaa sujuvamman liikkumisen keräilyn aikana ja kuljettaessa valmista kuormaa lastausalueelle.

Uuteen layoutiin tuotteet tullaan sijoittamaan menekin mukaan. Näin mahdollistetaan useimmiten keräilyssä olevien tuotteiden nopea kerääminen lähetyalueen läheisyydessä, ja vältetään turha liikkuminen ison menekin tuotteiden välillä. Tuotteiden uudelleen sijoittelulla tavoitteena on saada vähennettyä liikettä keräilyn aikana b-varaston puolelle, sillä tarkoituksena on sijoittaa isomman volyymin tuotteet a-varaston puolelle. Lisäksi isoimman menekin omaaville tuotteille voitaisiin varata kaksi vierekkäistä keräilypaikkaa ruuhkien välttämiseksi.

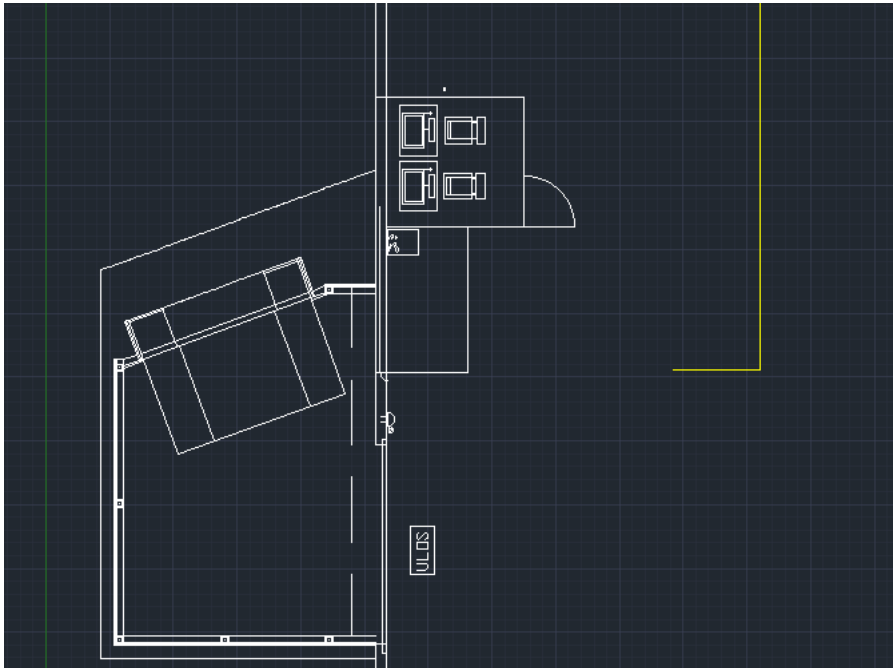
Tuotteiden pakkaamisen sujuvuutta pyritään tehostamaan korvaamalla vanhat pakkauspöydät uusilla moderneimmilla pöydillä. Vanhat pakkauspöydät sijaitsevat varaston laiturin viiden vieressä, sekä varaston toimiston lähetyillä (Kuva 4). Uudet pakkauspöydät tulisivat olla sähkösäädöllä varustettuja, parantaen pakkaajan työasennon ergonomiaa. Lisäksi pakkauspöydällä tarvittaisiin selkeät säilytysratkaisut pöydällä säilytettäville käsikelmuille, teipeille ja muovitaskuille.



Kuva 4. Varaston pakkauspöydät. (Fredman Operations, 2024)

A-varaston puolelle lähelle laituria viisi rakennetaan sermeillä varaston työntekijöille toimisto (Kuva 5). Toimiston sijainti lähellä laituria mahdollistaa uusien

tilausten käsittelyn nopeammin, ja tilausten viimeistely tapahtuu lähempänä tavarankäsitteilyaluetta.



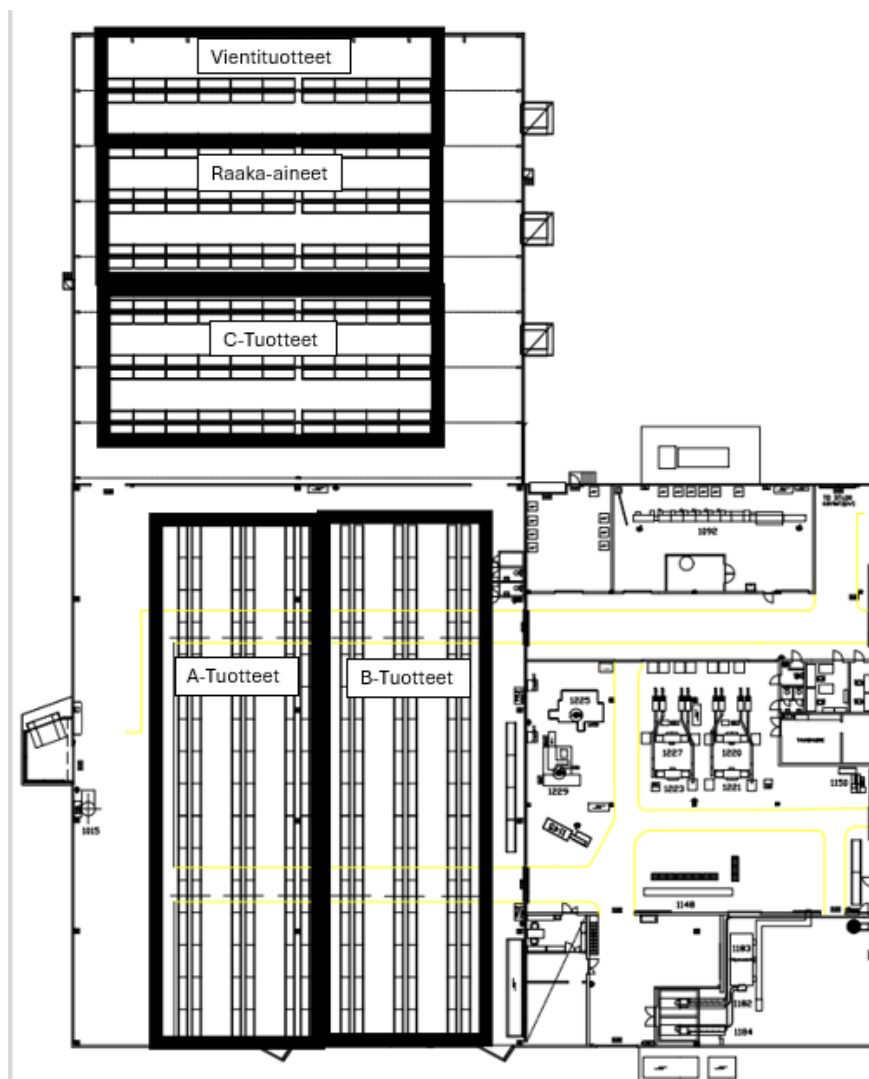
Kuva 5. Varaston uusi toimisto. (Muokattu Fredman Operations 2024 perustuen)

Ongelmakohdista yksi oli nykyinen tuotteiden kollitarrojen selkeys. Kollitarrojen selkeyttämiseen vaihtoehtoja on, joko kasvattaa fonttikokoa, sillä nykyisessä kollitarrassa tuotekoodi on kirjoitettu suhteellisen pienellä, aiheuttaen varastotyöntekijälle vaikeuksia tunnistaa ylös hyllytettyjä tuotteita. Toinen mahdollisuus on kasvattaa kollitarrojen kokoa. Kollitarran koko on tällä hetkellä suhteellisen pieni, kokoa a5. Kasvattamalla tarran kokoon a4 saadaan lavojen tiedot selkeämmin näkyviin. Nykyinen kollitarra aiheuttaa hitautta keräilyssä, kun usein trukkikuski ottaa hyllystä alas väärän lavan, koska on katsottu väärin tuotekoodin kollitarrasta, ja epäselvät tarrat vaikeuttavat oikeiden lavojen löytämistä varastohyllyistä.

5.2 Tuotteiden uudelleen sijoittelu ja uudet materiaaivirrat

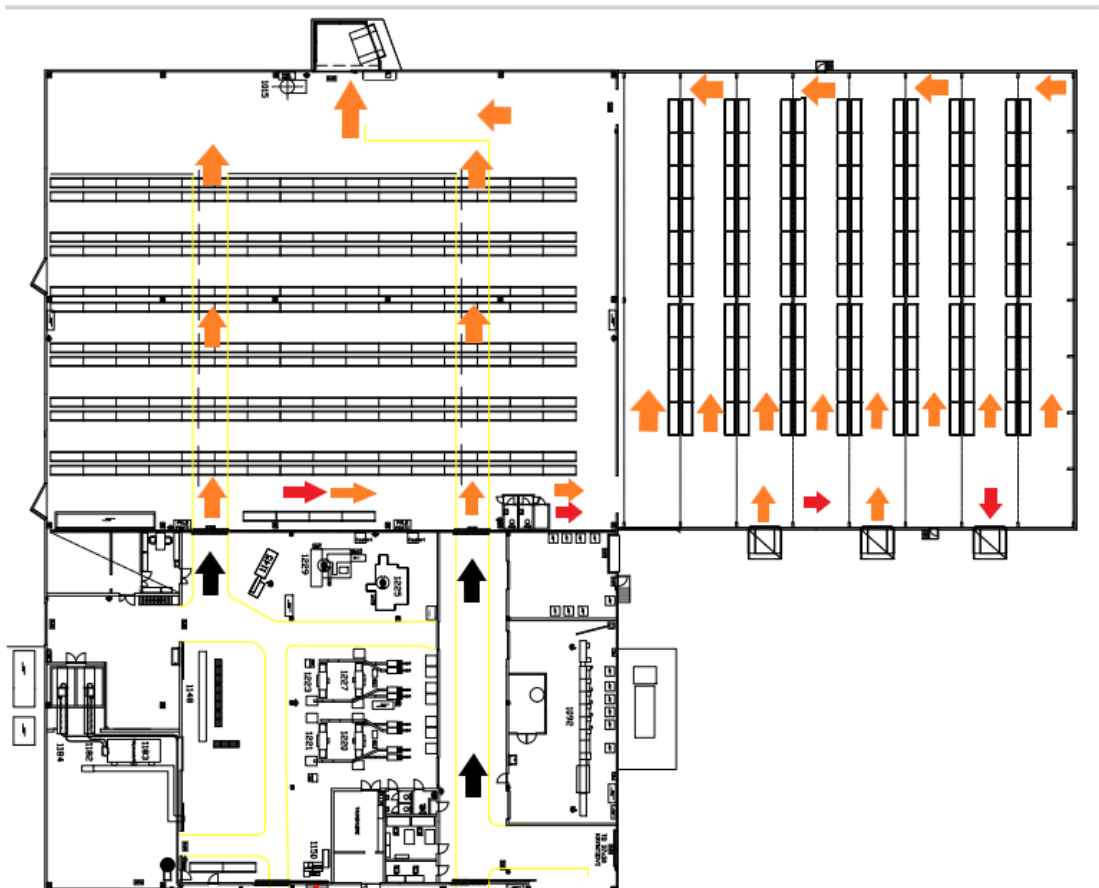
Uudessa layoutissa tuotteet sijoitettaisiin uudelleen (Kuva 6). Isoimman määrän tuotteet eli kuvassa A-tuotteet, sijoitettaisiin lähetyksilaituri 5 läheisyyteen

ensimmäisiin kolmeen hyllyriviin. Kohtalaisen menekin tuotteet sijoitettaisiin kolmeen a-varaston kauempaan hyllyyn B-tuotteina. Pienen menekin tuotteet eli C-tuotteet sijoitettaisiin b-varastoon, siten että ne ovat vielä kohtuullisen lähellä a-varastoa. C-tuotteille varattaisiin b-varaston tilasta a-varastoa kolme lähintä hyllyriviä. Kolme seuraavaa hyllyriviä b-varastosta olisi varattuna tuotannon tarvittaville raaka-aineille. Viimeiset kaksi hyllyriviä b-varastosta varataan vientituotteille, lähelle viennin lähetyslaituria. Tuotteiden sijoittamisessa kannattaa hyödyntää ABC-analyysiä.

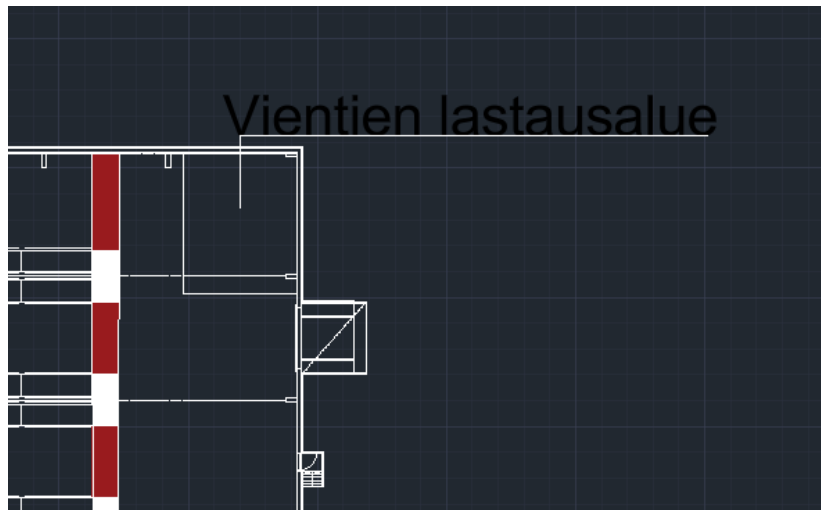


Kuva 6. Tuotteiden uudelleen sijoittaminen. (Fredman Operations, 2024)

Varaston uusien selkeämpien materiaalivirtojen myötä (Kuva 7), kaikki lähtevä tavara poissulkien vientituotteet sijoitettaisiin ennen lähettämistä a-varaston lähetyalueelle. Lähtevät vientituotteet tuodaan tuotannosta 10-oven läheisyyteen (Kuva 8), josta niiden lastaus käsitellään. Vientituotteilla tarkoitetaan ulkomaille myytyjä ja toimitettavia tuotteita. Vientituotteet on kuvattu kuvassa punaisella värillä. Tehtaan ulkopuolelta saapuva tavara saapuisi jatkossa vain 8- ja 9-ovilta. Saapuvan tavaran materiaalivirtoja on kuvattu kuvassa oranssilla värillä. Saapuvalla tavaralla tarkoitetaan tässä yhteydessä myös tehtaan oman tuotannosta valmistuvaa tavaraa, joiden materiaalivirrat näkyvät kuvassa tuotantotiloista tulevana. Tuotannosta valmistuvat tuotteet tulevat siis varastoiduksi väliaikaisesti joko a- tai b-varastoon hyllypaikan mukaan, samoin tehtaan ulkopuolelta saapuva tavara. Kaikkea materiaalivirtaa tuotannosta on kuvattu mustalla värillä, jonka jälkeen sen virtaus jatkuu tuotteen tyypin mukaan.



Kuva 7. Uudet materiaalivirrat. (Fredman Operations, 2024)



Kuva 8. Vientien lastausalue. (Fredman Operations, 2024)

6 KERÄILYN TYÖTURVALLISUUS VARASTOSSA

6.1 Työturvallisuus varaston nykytilanteessa

Taulukko 2. Layoutin työturvallisuuden pullonkaulat.

Pullonkaulat:	Ongelma:	Ratkaisu:
Huono näkyvyys	Peilien vähäinen määrä, risteyskohdissa huono näkyvyys	Lisätään peilit pääkäytävien jokaiseen risteyskohtaan
Risteävä jalankulkuliikenne	Vaaratilanteita jalankulun ja työkonoiden välillä	Pääkäytävälle jalankulkuväylät ja ylityskohtiin suojatiet

Teetetyn haastattelun perusteella (Liite 1) varaston työturvallisuus on työntekijöiden mielestä tällä hetkellä hyvällä tasolla, ja puutteita ei löytynyt montaa. Kuitenkin aina on mahdollista kehittää työturvallisuutta. Työssä käsitteilyyn otettiin työturvallisuuden kautta pullonkauloiksi nousseet huono näkyvyys ja risteävä jalankulkuliikenne (Taulukko 2).

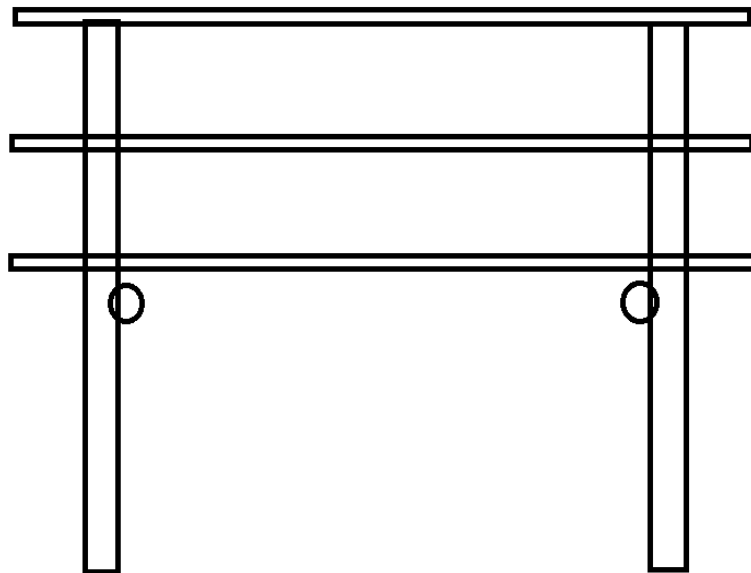
Haastattelun tuloksista (Liite 2) nousivat esiin jalankulkuväylien lisääminen varaston käytäville, sekä peilien lisäämisen mahdollisiin risteyskohtiin, jossa ne eivät estäisi normaalia varastossa työskentelyä. Lisäksi varaston työskentelijät olivat havainneet useasti trukkikuskien ajavan myös trukinpiikit edellä, joka aiheuttaa vaara- ja läheltä piti tilanteita. Ehdotuksissa ratkaisuksi mainittiin valomerkin lisäämisen myös trukin kulkiessa piikit edellä, jotta muiden varastossa liikkuvien olisi helpompi havaita liikkuva trucki. Trukeissa on siis tällä hetkellä punainen valo osoittamassa vain trukin normaaliin kulkusuuntaan n. kahden metrin päähän. Jalankulkuväylät tulisi sijoittaa varaston pääkäytävälle, ja poikkikäytävien ylityksiin olisi hyvä lisätä suojatiet.

6.2 Uuden layoutin mahdolliset vaikutukset varaston työturvallisuuteen

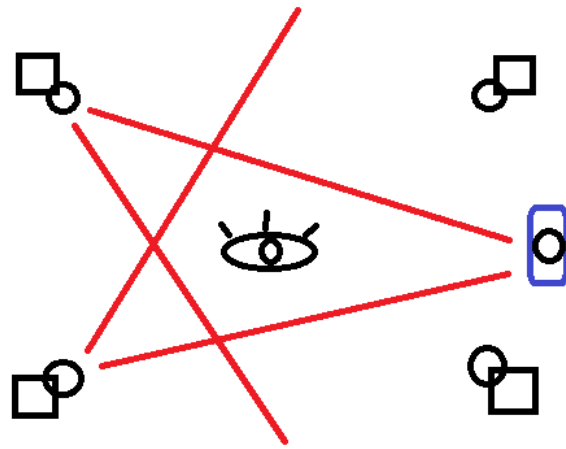
Varaston työturvallisuutta pyritään parantamaan lisäämällä varaston pääkäytävälle jalankulkuväylät (Kuva 3). Jalankulkuväylät ovat merkattu kuvaan punaisella värillä, ja hyllyväleihin kulkuväylien kohtiin on lisätty suojatiet. Suojatiet

on merkattu kuvaan valkoisella värillä jalankulkuväylille. Jalankulkuväylät mahdollistavat trukinkuljettajille helpomman jalankulkijoiden havaitsemisen. Lisäksi suojatiet kertovat jalankulkijoille, sekä trukinkuljettajille kohdat, joissa tarvitaan erityistä tarkkaavaisuutta.

Lisäksi lisäämällä varastoon peilejä saadaan trukinkuljettajalle, sekä jalankulkijalle parempi näkyvyys muista varastolla liikkujista. Uudet peilit sijoitettaisiin jokaiseen risteyskohtaan. Peilit kiinnitettäisiin alimman hyllytason alapuolelle (Kuvio 8), jotta ne eivät olisi esteenä hyllyttäessä tai hyllystä tavaraa pois ottaessa. Lisäksi peilit ovat silloin jalankulkijaa ja trukinkäyttäjää ajatellen näkökorkeudella. Peilit asennettaisiin risteyskohdan jokaisen kulman tolppaan, jotta jokaisesta suunnasta tullessa olisi mahdollista havaita ympärillä tapahtuva liike (Kuvio 9). Peilit eivät myöskään saa syödä varastokapasiteettia, joten ne tulee sijoittaa kuvan mukaisesti hyllyn tolppien ulkoreunoihin. Asennettavien peilien olisi hyvä olla kuperia kulmapeilejä.



Kuvio 8. Peilien asennus hyllypalkkeihin.



Kuvio 9. Näkyvyys asennetuilla peileillä.

7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, kuinka tehostaa keräilyä layoutin kehittämisen avulla, millaisia konkreettisia parannuksia keräilytoimintoon voidaan saada layoutin kehittämisellä ja kuinka parantaa varaston keräilyturvallisuutta. Työ liittyi läheisesti tutkijan koulutusalaan. Työn aihe on ajankohtainen ja tärkeä. Hyvällä layout suunnittelulla yrityksien on mahdollista saada merkittäviä kustannussäästöjä, tehostaa keräilyä merkittävästi ja parantaa asiakasyytyväisyyttä. Varastontyöntekijöitä haastateltiin työn aluksi, jotta saatiin ilmi sen hetkiset ongelmakohdat keräilyssä. Ongelmakohtia olivat esimerkiksi vastaanottoalueen riittämättömyys varaston toisessa osassa, tuotteiden sijoittelu ja etiketit. Työssä päästiin haluttuun lopputulokseen ja saatiin selvitettyä keinot vaikuttaa haluttuihin aihealueisiin. Layoutin kehittämiseen keräilytehokkuuden kannalta vaikutettiin pääasiassa materiaalivirtauksen ja tuotesijoittelun kehittämisen avulla.

Työturvallisuutta käsiteltiin selvittämällä varaston ongelmakohdat turvallisuuden kannalta, ja pyydettiin työntekijöitä itse kertomaan tilanteet, joista aiheutuu turvallisuuteen vaikuttavia tilanteita. Työssä saatiin kaikki työturvallisuudesta nousseet aiheet ratkaistua. Ratkaisuja olivat esimerkiksi peilien asentaminen varaston risteyskohtiin ja jalankulkureittien tekeminen varaston pääkäytävälle.

Layoutia olisi jatkossa järkevää tarkastella vuosittain. Tuotteiden uudelleen sijoittamista olisi hyvä miettiä aina samalla, ja reagoida mahdollisiin menekin muutoksiin. Kun tuotteiden menekki muuttuu, myös tuotteiden sijoittelua varastossa tulee muuttaa. Keräilyn kehittämistä voidaan myös jatkossa jatkaa esimerkiksi vuosittaisilla haastatteluilla varaston työntekijöille. Lisäksi ongelma-kohtien havaitsemiseksi ja kitkemiseksi voidaan tarjota työntekijöille mahdollisuus ilmoittaa varaston ongelmakohdista. Jatkossa keräilytehokkuuden kasvattamiseksi voitaisiin harkita esimerkiksi verkkoyhteyden parantamista, varaston tietojärjestelmän sujuvoittamista, tuotteiden pakkauskokojen

optimoimista sekä keskusliikkeiltä tilattavien vajaiden lavakuormien vaihtamista täysiin.

Työtä tehdessä opittiin mitä vaatii toimivan layoutin tekeminen, ja mitkä ovat yleisiä keräilyn pullonkauloja. Työssä onnistuttiin löytämään kaikkia osapuolia tyydyttävä ratkaisu toimivaksi varaston layoutiksi. Työssä myös pystyttiin karsimaan työn aikana ilmenneet varaston keräilyprosessin ja työturvallisuuden pullonkaulat pois. Työssä olisi myös pystytty tekemään isompi layout-muutos, esimerkiksi järjestämällä hyllyrivit uudelleen tai kehittämällä uusia hyllytysratkaisuja, mutta nämä vaihtoehdot hylättiin kustannussyistä. Sen sijaan pyrittiin löytämään kustannustehokkaampia ja helpompia tapoja kehittää layoutia keräilyn ja työturvallisuuden parantamiseksi. Työn tekeminen pysyi tekijän omassa ajattelussa aikataulussa pääosin, pois lukien haastattelun vastauksien saamisen pitkittyminen hankaloitti työn tekemistä. Työssä ei kerrottu mitään, millä olisi ollut salassapito velvollisuus. Työ toteutettiin työpaikan aiheen ja toiveiden mukaisesti, ja työssä käytettiin luotettavia ja ajankohtaisia lähteitä. Tulosten luotettavuutta olisi voitu parantaa haastatteluiden vastausprosenttia nostamalla, mihin olisi mahdollisesti voitu vaikuttaa järjestämällä haastattelut työntekijöiden kanssa kasvoittain.

LÄHTEET

Fredman. (n.d). About us. Haettu 4.3.2024 osoitteesta:

<https://fredmangroup.com/en/about-us/>

Kuva 1. Fredman Groupin tehdas Raumalla. https://chefstein.ai/wp-content/uploads/sites/2/fredman-tehdas_hiilineutraali.jpeg

Fredman. (n.d). Fredmanin tarina. Haettu 5.3.2024 osoitteesta:

<https://fredmangroup.com/tietoameista/tarinamme/>

Tampereen yliopisto. (n.d). Laadullinen tutkimus ja teoria. Haettu 6.3.2024 osoitteesta:

<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/laadullinen-tutkimus-ja-teoria/>

Jyväskylän yliopisto. (n.d). Laadullinen tutkimus. Haettu 6.3.2024 osoitteesta:

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus>

Kemu. (n.d). Kyselyt. Haettu 6.3.2024 osoitteesta:

<https://www.jyvaskyla.fi/keskisuomenmuseo/tietopalvelu/ohjeita-nykydokuun/tallennusmenetelmat/kyselyt>

Jyväskylä yliopisto. (n.d). Määrällinen tutkimus. Haettu 6.3.2024 osoitteesta:

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>

Autodesk. (n.d). Autodesk Autocad: Miljoonien luottama, rakennettu nopeuttamaan luovuuttasi. Haettu 6.3.2024 osoitteesta:

<https://www.autodesk.fi/products/autocad/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>

Ståhl, S. (2011). Varastoalan ammattilaiseksi. Opetushallitus.

Hokkanen, S., Virtanen, S. (2016). Varastonhoitajan käsikirja. Sho Business Development Oy.

Sääksvuori, A. & Immonen A. 2002. Tuotetiedonhallinta PDM. Asiantuntijasarja. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy.

Syvänperä, P. (n.d). Nimikenumerointi. Haettu 8.3.2024 osoitteesta:

https://moodle.jamk.fi/pluginfile.php/1032184/mod_resource/content/2/Nimikenumerointi%2020201512.pdf

Tampereen yliopisto. (n.d). Haastattelut. Haettu 8.3.2024 osoitteesta:

<https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/haastattelut/>

Satakunnan kansa. (2024). Rauman Lapissa toimiva Fredman Group myi enemmistön osakkeistaan – uusi pääomistaja on sijoitusyhtiö. Haettu osoitteesta: <https://www.satakunnankansa.fi/talous/art-2000010288942.html>

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2010. Johdatus logistiseen ajatteluun. 5.uudistettu painos. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6.uudistettu painos. Jyväskylä: Sho Business Development Oy

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. 2., uudistettu painos. Helsinki: Suomen logistiikkayhdistys

Lapinleimu, I., Kauppinen, V., Torvinen, S. 1997. Kone- ja metalliteollisuuden tuotantojärjestelmät. Helsinki: WSOY.

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I., Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. Tampere: Infacs johtamistekniikka.

Siiki, P. 2006. Uusi työsuojelun yhteistoiminta ja työturvallisuus. Helsinki: Edita

Publishing Oy.

Vuorinen, M. (2020). Läheltä piti -tilanteiden raportointi – uusi näkökulma tuttuun haasteeseen. Haettu 27.3.2024 osoitteesta: <https://www.ecoon-line.com/fi/blogi/lahelta-piti-tilanteiden-raportointi>

Lumise. (n.d). Työvalot trukkiin. Haettu 27.3.2024 osoitteesta: <https://www.lumise.fi/tyovalot/tyovalot-trukkiin/c/136/>

Isletgroup. (2018). Vain varastoelämää – keräilyn haasteet. Haettu 1.4.2024 osoitteesta: <https://isletgroup.fi/2018/03/15/kerailyn-haasteet/>

Roima. (n.d). Tavaroiden optimaalinen sijainti ABC-analyysin avulla. Haettu 1.4.2024 osoitteesta: <https://www.roimaint.com/fi/content/logia-wms-abc-warehouse>

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A. & Santala, J., 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset

Karhunen, j., Pouri, R. & Santala, J., 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: Suomen logistiikkayhdistys.

Roodbergen, K., Sharp, G. & Vis, I. 2008. Designing the layout structure of manual order picking areas in warehouses. IIE Transactions. Vol. 40, s. 1032–1045

Edward, H, Frazelle, Ph.D. 2002. Warehousing and Material handling. United States of America

Logistep oy, kuvasto 2007, pientavaravaraston suunnittelu, s.5

Reinikainen, Pekka & Mäntynen, Jorma & Rantala, Jarkko 1997. Logistiikan perusteet. Tampereen teknillinen korkeakoulu.

Emmett, S. 2005. Excellence in warehouse management how to minimize costs and maximise value. Wiley-Blackwell

Richards, G. 2014. Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Kogan Page

Kuvio 3. Shortcut thruoght racking. Richards, G. 2014. Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Kogan Page

Työsuojeluhallinto, (n.d). Valaistus. Haettu 18.4.2024 osoitteesta: <https://ty-osuojelu.fi/tyoolot/fysikaaliset-tekijat/valaistus>

Jyväskylän yliopisto, (n.d). Haastattelut. Haettu 22.4.2024 osoitteesta: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineis-tonhankintamenetelmat/haastattelut>

Menetelmäopetuksen tietovaranto, (n.d). Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu. Haettu 22.4.2024 osoitteesta:

https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_3.html

At-Kadi, D., Chouinard, M., Marcotte, S., Riopel, D. 2012. Sustainable Reverse Logistics Network: Engineering and Management. Viitattu 21.11.2022

Trukkiliikenne. 2009. [Verkkajulkaisu]. Tampere: Työsuojeluhallinto.

Käsin tehtävät nostot ja siirrot työssä. Työsuojeluoppaita ja – ohjeita 23. Sosiaali- ja terveysministeriö. Työsuojeluosasto. Tampere 2006, s.4–8

Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 25. kuormalavahyllyt ja työturvallisuus. Työsuojeluhallinto. Multiprint Oy. Tampere 2007. 14 s. ISBN 978-952-479-051-2.

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2016. Varastonhoitajan käsikirja. 6. p., uud. p. Jyväskylä: Sho Business Development Oy

Kouri, I., Haverila, M., Miettinen, A. & Uusi-Rauva, E. 2005. Teollisuustalous. Tampere: Tammer-Paino Oy. 510 s.

Frazelle, E. H. 2016. World-class warehousing and material handling. McGraw-Hill Education: USA.

Karrus, K. 2001. Logistiikka. 3. painos. WSOY

Työympäristö. Työsuojelu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ty-osuojelu.fi/tyoolot/tyoymparisto>

Daniels, R., Rummel, J. & Schantz, R. 1996. A model for warehouse order picking. European journal of operational research.



Rauhala, M. 2011. Osta oikein – ansaitse enemmän. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino Oy.

LIITTEET

LIITE 1: Haastattelu-pohja

Osio 1/6

Kysely Fredman Operations Oy:n työntekijöille

B *I* U  

Layoutin kehityksen vaikutukset keräilyyn

Kyselyn tarkoituksena on saada avointen, ja valmiiksi laadittujen vastauksien sisältämien kysymyksien kanssa materiaalia layoutin kehittämiseen. Kerättyä tietoa käytetään hyödyksi opinnäytetyöprojektissa. Varastolla tässä kyseisessä kyselyssä tarkoitetaan Fredmanin varastoa.

Kyselyyn vastaaminen vie n.15-20 minuuttia, ja kysely sisältää reilu 30 kysymystä.

Pakolliset kysymykset ovat merkitty tähdellä.

Osio 2/6

Fredmanin varaston keräilyn nykytila ja sen tehostaminen

Kuvaus (valinnainen)

Kuinka tehostaisit keräilyä nykyisessä varastossa? *

Pitkä vastausteksti

Merkikse kaksi mielestäsi eniten aikaa vievää keräilyn vaihetta *

☐ Oikean hyllypaikan ja tuotteen löytäminen

☐ Liikkuminen varastolla

☐ Tuotteiden keräily valittuun pakkausmuotoon

☐ Tuotteiden pakkaaminen tai lavoittaminen

☐ Lähetysasiakirjojen luonti

Keräily on tällä hetkellä tehokasta *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Keräilyä kehitetään työpaikallani tarpeeksi *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Osio 3/6

Fredmanin varaston nykyinen layout ja sen kehittäminen



Varastolayoutilla tarkoitetaan varaston kokonaisuutta, eli kuinka kaikki on hyllyt, työpisteet ja muut fyysiset asiat ovat varastolla sijoitettu. Layoutin kehittämisen tavoitteena on poistaa arvoa lisäämättömiä toimintoja, ja tehostaa materiaalivirtaa.

Mitä ongelmakohtia tehtaan nykyisessä varastossa on keräilyn kannalta? *

Pitkä vastausteksti

Olen tyytyväinen varaston nykyiseen layoutiin *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Varaston nykyinen layout vaatii kehittämistä *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Keräilyä on mahdollista tehostaa kehittämällä layoutia *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Varaston layoutia tarkastellaan ja päivitetään tarpeeksi usein keräilytehokkuuden parantamisen kannalta *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Koko varastotilan kapasiteetti on käytetty hyödyksi *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Käytävien leveydet ovat optimaaliset tilan hyödyntämisen ja keräilytehokkuuden kannalta *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Hyllypaikat ovat tällä hetkellä tarpeeksi loogiset *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Tuotteiden tuotekoodit ovat tarpeeksi loogiset *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Etiketit ja tuotekoodilaput varastohyllyissä ja tuoteissa ovat tarpeeksi selkeät *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Tuotteiden uudelleen sijoittelulla on mahdollista parantaa keräily tehokkuutta *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Hyllypaikat ovat helposti saavutettavissa *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Ison menekin tuotteille useamman varastopaikan varatessa pystyttäisiin välttämään ruuhka tilanteita ja tehostamaan keräilyä *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Pitkiin hyllyriveihin "oikoteitä" tai tunneleita lisäämällä saataisiin tehostettua liikkumista varastolla *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Uusien keräilylistojen saatavuus pitäisi sijoittaa lähemmäksi valmiiden lähetysten aluetta
nopeuttamaan uusien keräilyjen aloittamista *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Kuormalavoja on riittävästi ja nopeasti saatavilla keräilyä tehdessä *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Varaston valaistus on tarpeeksi hyvä siellä työskentelyn kannalta *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Osio 4/6

Varaston työturvallisuus

Kuvaus (valinnainen)

Miten ja mitä kehittäisit nykyisessä varastossa työturvallisuuden kannalta? *

Pitkä vastausteksti

Varaston työturvallisuus on hyvällä tasolla *

☐ Täysin samaa mieltä

☐ Osittain samaa mieltä

☐ En osaa sanoa

☐ Osittain eri mieltä

☐ Täysin eri mieltä

Varaston turvallisuutta olisi syytä kehittää *

☐ Täysin samaa mieltä

☐ Osittain samaa mieltä

☐ En osaa sanoa

☐ Osittain eri mieltä

☐ Täysin eri mieltä

Keräily varastossa aiheuttaa välillä läheltä piti -tilanteita *

☐ Täysin samaa mieltä

☐ Osittain samaa mieltä

☐ En osaa sanoa

☐ Osittain eri mieltä

☐ Täysin eri mieltä

Millaisista tilanteista varastolla aiheutuu läheltä piti -tanteita *

Pitkä vastausteksti

Varastolla liikkuminen on turvallista ja sillä on varattu tarpeeksi tilaa *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Jalankulkuväylillä varastossa voidaan parantaa varaston turvallisuutta *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Jos vastasit täysin tai osittain samaa mieltä, miten ja mihin sijoittaisit jalankulkuväyliä?

Lyhyt vastausteksti

Lisäämällä varastoon lisää peilejä parannetaan sen turvallisuutta *

- ☐ Täysin samaa mieltä
- ☐ Osittain samaa mieltä
- ☐ En osaa sanoa
- ☐ Osittain eri mieltä
- ☐ Täysin eri mieltä

Jos vastasit täysin tai osittain samaa mieltä, miten ja mihin lisäisit lisää peilejä?

Pitkä vastausteksti

Osio 5/6

Vapaa sana



Kuvaus (valinnainen)

Mitä muuta sinulle tulee mieleen liittyen varaston layoutiin, sen kehittämiseen tai varaston turvallisuuteen

Pitkä vastausteksti

Osion 5 jälkeen Jatka seuraavaan osioon

Osio 6/6

Kiitos vastauksistasi!



Kuvaus (valinnainen)

LIITE 2: Haastattelun vastaukset

Fredmanin varaston keräilyn nykytila ja sen tehostaminen

Kuinka tehostaisit keräilyä nykyisessä varastossa?

4 vastausta

Optimoisin keskusliikkeiden tilausmäärät niin, etteivät tilaile esim. lavakerroksia useita kertoja viikossa täyden lavan sijaan

Todella sujuvassa vaiheessa ollaan nyt itse keräilyn kannalta. LTR:n sujuvuutta voisi kehittää.

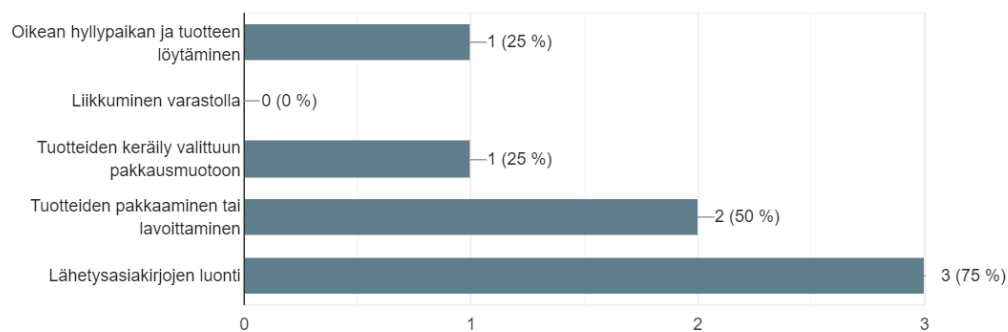
Nopeampi toimivampi nettiyhteys.

Keräilypaikkojen järjestyttäminen

Merkikse kaksi mielestäsi eniten aikaa vievää keräilyn vaihetta

Kopioi

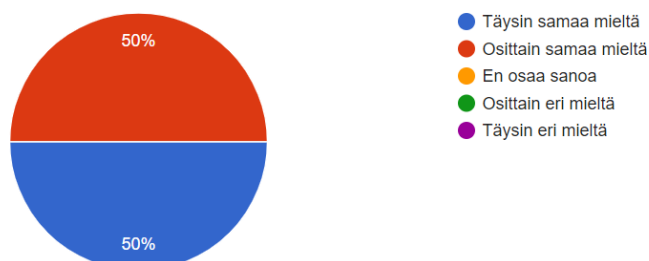
4 vastausta



Keräily on tällä hetkellä tehokasta

Kopioi

4 vastausta

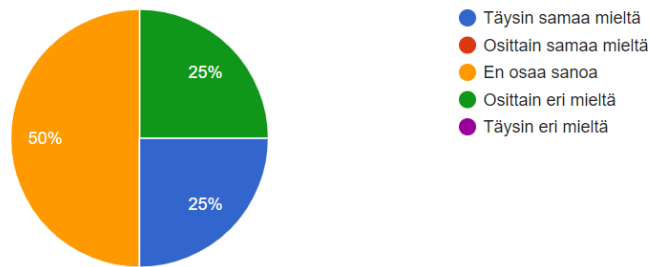


- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

Keräilyä kehitetään työpaikallani tarpeeksi

Kopioi

4 vastausta



Fredmanin varaston nykyinen layout ja sen kehittäminen

Mitä ongelmakohtia tehtaan nykyisessä varastossa on keräilyn kannalta?

4 vastausta

Lähetysalustan riittämättömyys B-hallissa

Ei itse keräilyn kannalta, mutta osittain saapuvan ja lähtevän tavarankäsittely samoilla ovilla.

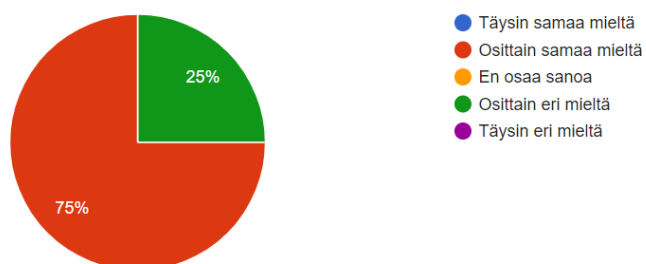
Tilan puute. Valmiiden lavojen/ tilausten sijoittaminen, jotta turvallinen kulku säilyy.

Hitaat yhteydet. Sinne tänne säntäily.

Olen tyytyväinen varaston nykyiseen layoutiin

Kopioi

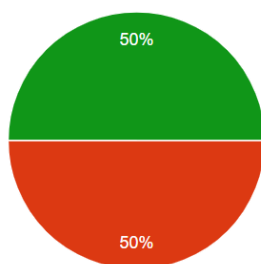
4 vastausta



Varaston nykyinen layout vaatii kehittämistä

 Kopioi

4 vastausta

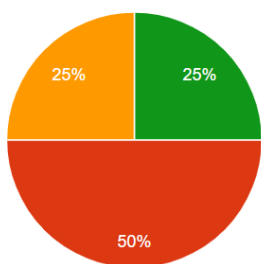


- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

Keräilyä on mahdollista tehostaa kehittämällä layoutia

 Kopioi

4 vastausta

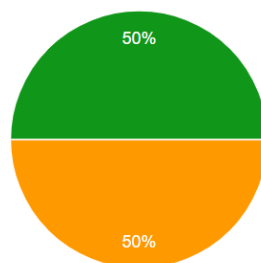


- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

Varaston layoutia tarkastellaan ja päivitetään tarpeeksi usein keräilytehokkuuden parantamisen kannalta

 Kopioi

4 vastausta

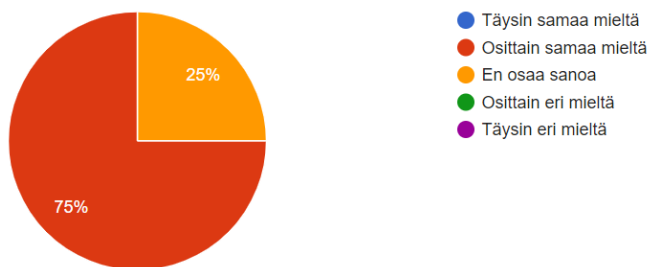


- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

Koko varastotilan kapasiteetti on käytetty hyödyksi

 Kopioi

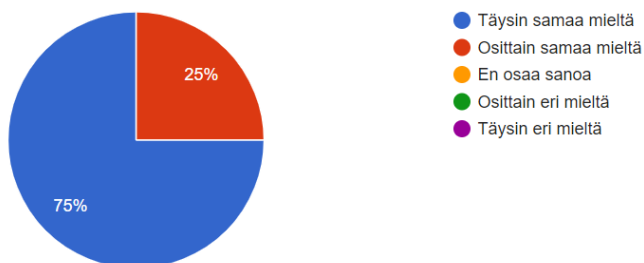
4 vastausta



Käytävien leveydet ovat optimaaliset tilan hyödyntämisen ja keräilytehokkuuden kannalta

 Kopioi

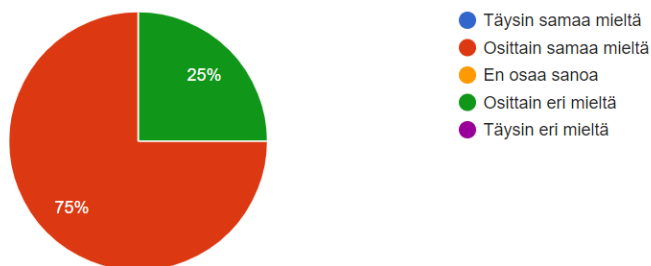
4 vastausta



Hyllypaikat ovat tällä hetkellä tarpeeksi loogiset

 Kopioi

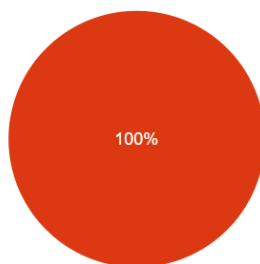
4 vastausta



Tuotteiden tuotekoodit ovat tarpeeksi loogiset

 Kopioi

4 vastausta

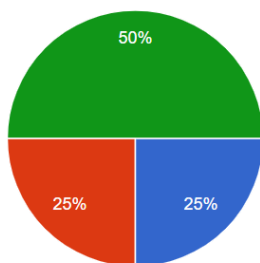


- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

Etiketit ja tuotekoodilaput varastohyllyissä ja tuoteissa ovat tarpeeksi selkeät

 Kopioi

4 vastausta

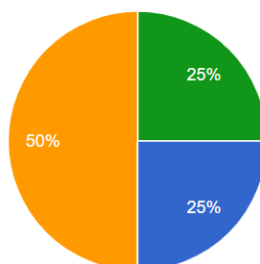


- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

Tuotteiden uudelleen sijoittelulla on mahdollista parantaa keräily tehokkuutta

 Kopioi

4 vastausta

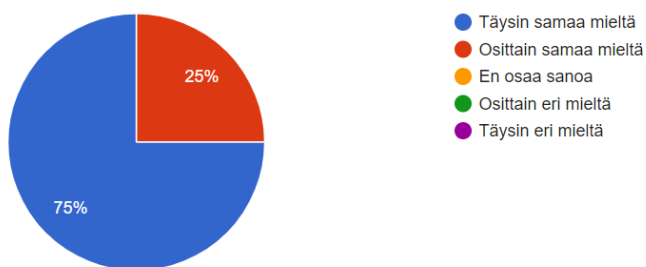


- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

Hyllypaikat ovat helposti saavutettavissa

 Kopioi

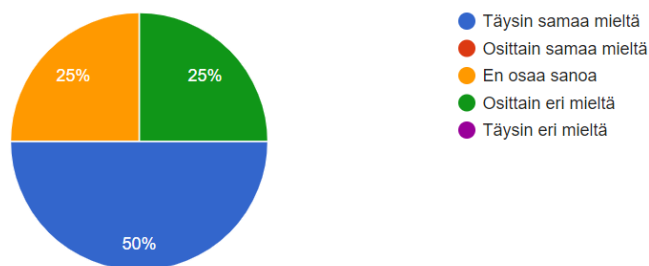
4 vastausta



Ison menekin tuotteille useamman varastopaikan varatessa pystyttäisiin välttämään ruuhka tilanteita ja tehostamaan keräilyä

 Kopioi

4 vastausta



Pitkiin hyllyriveihin "oikoteitä" tai tunneleita lisäämällä saataisiin tehostettua liikummista varastolla

 Kopioi

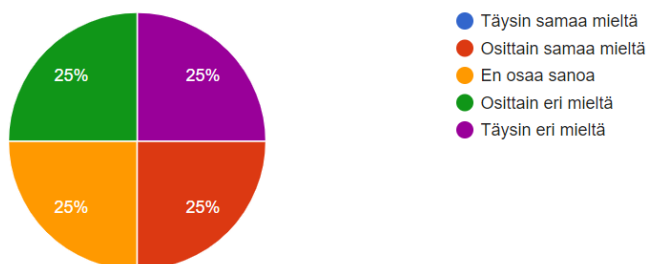
4 vastausta



Uusien keräilylistojen saatavuus pitäisi sijoittaa lähemmäksi valmiiden lähetysten aluetta nopeuttamaan uusien keräilyjen aloittamista



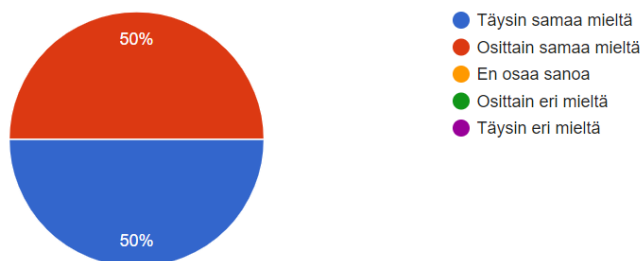
4 vastausta



Kuormalavoja on riittävästi ja nopeasti saatavilla keräilyä tehdessä



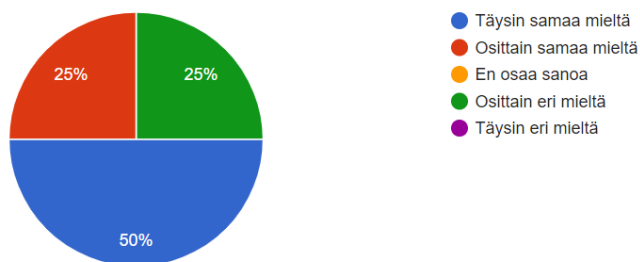
4 vastausta



Varaston valaistus on tarpeeksi hyvä siellä työskentelyn kannalta



4 vastausta



Miten ja mitä kehittäisit nykyisessä varastossa työturvallisuuden kannalta?

4 vastausta

En osaa sanoa

Huomiovaatteet pakolliseksi.

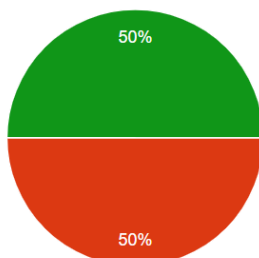
Oma muovinkeräyspaalain varastoon. Kuulokkeiden käyttökielto varastossa. Trukkia ajetaan vain huomiovalo edellä, ei piikit. Roskisten systemaattisemmin tyhjennys.

Siisteys, jokainen hoitaa roskansa pois ja tyhjentää myös roskiksia. Piikit edellä ei ajella, tai sitten huomioajovalot molempiin suuntiin.

Varaston työturvallisuus on hyvällä tasolla

 Kopioi

4 vastausta



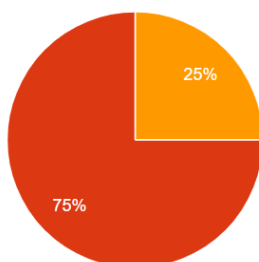
- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä



Varaston turvallisuutta olisi syytä kehittää

 Kopioi

4 vastausta



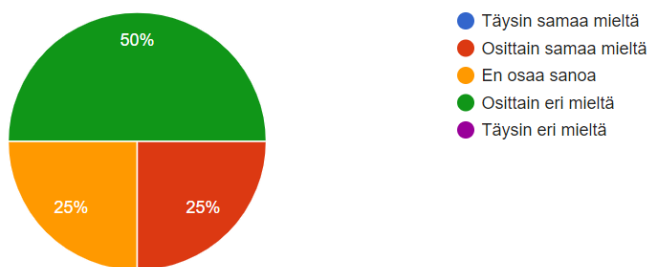
- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä



Keräily varastossa aiheuttaa välillä läheltä piti -tilanteita

 Kopioi

4 vastausta



Millaisista tilanteista varastolla aiheutuu läheltä piti -tanteita

4 vastausta

Trukkiliikenne ja taakkojen nostelu korkealle ovat riskitekijöitä

Kuorman kaatumisesta, kuskien arvaamattomasta liikkumisesta.

Piikit edellä ajoa.

Lava kaatuu. Piikit edellä tulee joku kulman takaa.

Varastolla liikkuminen on turvallista ja sillä on varattu tarpeeksi tilaa

 Kopioi

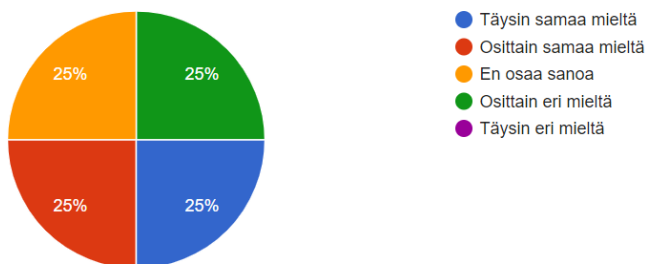
4 vastausta



Jalankulkuväylillä varastossa voidaan parantaa varaston turvallisuutta

 Kopioi

4 vastausta



Jos vastasit täysin tai osittain samaa mieltä, miten ja mihin sijoittaisit jalankulkuväyliä?

2 vastausta

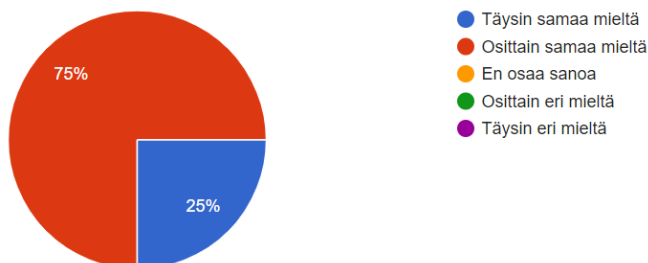
Lattiamerkeillä pääkäytävien suuntaisesti.

Pääkäytävälle

Lisäämällä varastoon lisää peilejä parannetaan sen turvallisuutta

 Kopioi

4 vastausta



Jos vastasit täysin tai osittain samaa mieltä, miten ja mihin lisäisit lisää peilejä?

3 vastausta

Oviaukkoihin ja risteyskohtiin

Tunnelien risteyskiin, pulmana tietenkin peilien sijoittelu siten etteivät haittaa hyllytystä ym.

Joka risteysalueelle.

Vapaa sana

Mitä muuta sinulle tulee mieleen liittyen varaston layoutiin, sen kehittämiseen tai varaston turvallisuuteen ja sen järjestykseen?

2 vastausta

Ehkä noin yleensä pakkauskokoja (laatikot fyysisesti) on liian montaa erilaista.

Vanha postivaaka kopin edestä pois. Puupintainen pakkuspöytä pois. Tilalle nykyaikaisempi ja ergonomisempi pakkauspöytä. Postitaskuille ja teipeille kunnon säilytysratkaisu. Roskisten, koko varaston, systemaattinen tyhjennyskierto.

Vapaa sana

Mitä muuta sinulle tulee mieleen liittyen varaston layoutiin, sen kehittämiseen tai varaston turvallisuuteen ja sen järjestykseen?

2 vastausta

Ehkä noin yleensä pakkauskokoja (laatikot fyysisesti) on liian montaa erilaista.

Vanha postivaaka kopin edestä pois. Puupintainen pakkuspöytä pois. Tilalle nykyaikaisempi ja ergonomisempi pakkauspöytä. Postitaskuille ja teipeille kunnon säilytysratkaisu. Roskisten, koko varaston, systemaattinen tyhjennyskierto.