



Terminaalien layoutin suunnittelu

Markus Salonen

Opinnäytetyö, AMK
Marraskuu 2023
Tekniikan ala
Logistiikan tutkinto-ohjelma

Salonen, Markus

Terminaalien layoutin suunnittelu

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Marraskuu 2023, 30 sivua

Tekniikan ala. Logistiikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella tilaajayritykselle, O14-Kuljetus Oy:lle mahdollisimman toimiva layout heidän uuteen terminaaliinsa sekä tutkia tavaroiden sijoitteluun hyvä jaottelutapa. Työ toteutettiin yhdistelmätyönä, koska työ sisältää sekä laadullista että määrällistä tutkimusta. Tehtävä aloitettiin hankkimalla taustatietoa nykytilasta, yrityksen tulevista tarpeista sekä käytettävissä olevan tilan suunnittelulle asettamista rajoitteista. Tiedot hankittiin haastattelemalla valikoituja yrityksen työntekijöitä sekä tutkijan suorittamalla havainnoinnilla.

Suunnittelussa tehtiin Excel- ohjelmalla kolme erilaista layout- vaihtoehtoa, joista tilaaja valitsi parhaiten yrityksen tarpeisiin sopivan. Layoutin valinnan jälkeen tehtiin aikaisemmin toteutuneista kuljetuksista kerätystä datasta Excel- ohjelman lajittelutoiminnolla tutkimalla kolme erilaista vaihtoehtoa tavaroiden sijoittamiseen hyllypaikoille.

Toteutettavaksi layout- suunnitelmaksi valikoitui vaihtoehto 3. Kyseisessä vaihtoehdossa toteutuu parhaiten tilaajan toiveet layoutin selkeydestä hyllypaikkojen lisääntymisestä, kaikkien hyllypaikkojen käytettävyydestä sekä isosta vapaasta tilasta kuormien läpikäymiseen. Suunnitelmassa on myös mahdollisuuksia tehdä layoutiin muutoksia, jos yrityksen tarpeet tulevaisuudessa muuttuvat.

Valittu layout ja tavaroiden sijoittelu mahdollistaa yritykselle aiempaa tehokkaamman tavaroiden käsittelyn. Lisäksi selkeä layout ja tavaroiden sijoittelu vähentää käsittelykertojen tarvetta, jolloin työhön sitoutuva työaika ja tuotevauriot vähenevät. Tämä vaikuttaa suoraan terminaalista yritykselle terminaalitoiminnasta koituviin kustannuksiin. Valitussa layoutissa on eniten lisättyä lavapaikkoja, joita yritys voi vuokrata varastoasiakkailleen ja saada lisätuloja. Työ parantaa yrityksen terminaalitoiminnan kustannustehokkuutta kokonaisuudessaan.

Avainsanat (asiasanat)

Varasto, varastointi, terminaali, layout, layout- suunnittelu.

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Markus Salonen

Terminal layout planning

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, November 2023, 30 pages

Technique. Degree program in logistics. Bachelor Thesis AMK.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The aim of the thesis was to design for the ordering company, O14-Kuljetus Oy, the most functional layout for their new terminal and to investigate a good division method for the placement of goods. The work was carried out as a combined study, because the work contains qualitative and quantitative research. The task began by acquiring background information about the current state, the future needs of the company, and the limitations set for the design of the available space. The information was obtained by interviewing selected company employees, as well as by observation performed by the researcher.

In the design, three different layout options were made using the Excel program, from which the customer chose the one that best suited the company's needs. After the selection of the layout, the data collected from the previously realized transports was made using the sorting function of the Excel program by examining three different options for placing the goods on the shelf positions.

Option 3 was selected as the layout plan to be implemented. This option best fulfills the customer's wishes regarding the clarity of the layout, the increase in shelf spaces, the usability of all shelf spaces, and a large free space for loads handling. There are also opportunities to make layout changes in the plan if the company's needs change in the future.

The selected layout and placement of goods enables the company to handle goods more efficiently than before. In addition, a clear layout and placement of goods reduces the need for handling times, which reduces the time spent on work and product damage, which directly affects the costs of terminal operations from the terminal to the company. The chosen layout also has the most pallet spaces, which the company can rent to its warehouse customers and get additional income. The work improves the cost efficiency of the company's terminal operations as a whole.

Keywords/tags (subjects)

Warehouse, storage, terminal, layout, layout planning.

Miscellaneous (Confidential information)

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Varastointi	5
2.1	Yleistä	5
2.2	Varastoluokittelut	5
2.2.1	Varaston toiminnan mukainen luokittelu.....	5
2.2.2	Varastotyyppin mukainen luokittelu	5
2.3	Varastohotelli	6
3	Terminaalit	6
4	Layoutin suunnittelu	8
4.1	Määritelmä.....	8
4.2	Layout- suunnittelu	8
5	Tutkimusmenetelmät	9
5.1	Aineiston kerääminen	9
5.2	Aineiston analysointi.....	10
5.3	Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys	10
6	Layout	10
6.1	Lähtötilanne ja vaatimukset.....	10
6.2	Layout-suunnitelma 1	12
6.3	Layout- suunnitelma 2.....	14
6.4	Layout- suunnitelma 3.....	16
6.5	Layoutin valinta	18
7	Tuotteiden sijoittelu	20
8	Pohdinta	22
	Lähteet	24
	Liitteet	25
	Liite 1. 014- Kuljetus Oy:n varastovastaavan haastattelu.....	25
	Liite 2. 014- Kuljetus Oy:n toimitusjohtajan haastattelu	26
	Kuviot	
	Kuvio 1. Layout- vaihtoehto 1	14
	Kuvio 2. Layout- vaihtoehto 2	16
	Kuvio 3. Layout- vaihtoehto 3	18

Kuvio 4. Kuormalavahyllyjä ja terminaalityöntekijän työpiste	19
Kuvio 5. Tyhjiä lavoja niille varatulle paikalla	19
Kuvio 6. Tilasto tavaroiden terminalissa oloajasta	20

Taulukot

Taulukko 1. Asiakkaat aakkosittain	21
--	----

1 Johdanto

Logistiikka-alan toiminta koostuu pitkälti kahdesta isosta kokonaisuudesta, varastoinnista ja kuljetuksista. Nämä molemmat pitävät sisällään suuren määrän pienempiä toimintakokonaisuuksia. Kuljetusten kustannustehokkuuden parantamiseksi pyritään erityisesti pidemmissä terminaalien välisissä siirroissa, eli niin sanotuissa runkokuljetuksissa, kuljettamaan aina mahdollisimman suuria tavaramääriä. Näissä kuljetuksissa käytetään suuria yhdistelmäajoneuvoja. Runkokuljetuksissa on pääsääntöisesti usean eri asiakkaan tavaroita ja lopullinen toimituspaikka on tavallisesti esimerkiksi pienempi yritys tai asiakkaan kotiosoite. Tällaisessa tapauksessa tavaroiden toimittaminen perille asti isolla yhdistelmällä ei ole mahdollista eikä kustannustehokasta. Tällöin tarvitaan välivarasto eli terminaali, johon suuri tavaraerä toimitetaan ja lajitellaan asiakaskohtaisesti. Lopulta tavarat siirretään pienempään kuljetuskalustoon, jolla jakelu loppuasiakkaille on sujuvampaa ja tehokkaampaa.

Terminaalien toiminnassa pyritään siihen, että tavarat pysähtyisivät niihin mahdollisimman lyhyeksi ajaksi. Usein terminaaliin saapuville tavaroille on jo sovittu toimitusajankohta asiakkaalle samalle tai seuraavalle päivälle. Osa kuormista tulee niin, että tavaroille ei ole sovittu vielä toimitusta. Näille tilauksille pyritään sopimaan toimitus mahdollisimman pian. Tämän työn kohteena olleen terminaalin kautta kulkee pääasiallisesti huonekaluja ja kodinkoneita. Ne ovat suurelta osin menossa asiakkaiden koteihin. Näin ollen kuljetukset ovat järkevintä hoitaa mahdollisimman pienellä kalustolla, jotta päästään asiakkaiden asuntojen pihoihin asti. Kyseisiä tuotteita menee yleensä vain pieniä määriä samalle asiakkaalle, joten kuormien lajittelu asiakaskohtaisesti ja kuljetusten uudelleen reititys on tärkeää kustannustehokkuuden näkökulmasta.

Opinnäytetyön tilaajana toiminut O14-Kuljetus Oy on jyväskyläläinen vuonna 1995 perustettu, pääsääntöisesti Keski-Suomen alueella toimiva kuljetusyritys. Yrityksen liikevaihto vuonna 2022 oli 3,478 miljoonaa euroa ja se työllistää hieman alle 60 työntekijää. Yhtenä suhteellisen suurena osana yrityksen toimintaa on huonekalujen ja kodinkoneiden kotiinkuljetukset, joihin liittyen yrityksellä on myös terminaalitoimintaa. Yritykselle valmistui kesällä 2022 uudet toimitilat ja sen kautta syntyi tarve tälle opinnäytetyölle. (O14-Kuljetus taloustiedot, N.d.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella O14-Kuljetuksen uusiin toimitiloihin terminaalin layout, jolla uuden terminaalin toiminnasta saataisiin mahdollisimman tehokasta. Tavoitteena

oli saada tavaroiden käsittelykerrat mahdollisimman vähiin. Tämä vaikuttaa tavaroiden käsittelyyn tarvittavaan työmäärään ja -aikaan sekä sitä kautta terminaalityöstä syntyviin kustannuksiin. Yrityksen terminaalin pinta-ala lähes kaksinkertaistui edelliseen toimitilaan verrattuna. Yrityksessä koettiin tärkeäksi suunnitella layout heti uusiin toimitiloihin siirtymisen jälkeen. Tavoitteena oli saada tilat mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön ja tavarat sijoiteltaisiin järkevästi, tilaa säästäten.

Opinnäytetyön pääkysymyksenä haettiin ratkaisua, miten terminaalin käytöstä saataisiin mahdollisimman kustannustehokasta, niin työajallisesti kuin tilojen näkökulmasta. Alakysymyksinä tutkittiin, miten kuorma-lavahyllyt sekä lattialla säilytettävät tavarat, lähinnä kodinkoneet, olisi järkevintä sijoittaa uusiin tiloihin tilankäytöllisesti sekä millä perusteella tavarat kannattaa jaotella terminaaliin, jotta käsittelykertoja saataisiin vähennettyä. Käsittelykertojen minimoiminen oli tässä opinnäytetyössä etusijalla. Tämä sen vuoksi, että aina, kun tavaraa siirretään, riskinä on tuotteen vaurioituminen. Tämän lisäksi jokainen käsittelykerta sitoo työvoimaa.

Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin tutustumalla uusiin toimitiloihin. Havainnoinnin ja haastattelujen perusteella hahmoteltiin edellisissä toimitiloissa olleet ongelmat ja kartoitettiin tärkeimmät parannuskohteet. Lisäksi kartoitettiin pitkäaikaisvarastoinnissa olevien tavaroiden määrä ja niiden tarvitsemat lavapaikat. Työ rajattiin koskemaan vain terminaalin käytön tehokkuutta, rajaamalla pois kaikki kustannuslaskelmat.

Teoriaosuudessa perehdyttiin erilaisiin varastotyyppeihin sekä varastoinnin ja terminaalien toiminnan perustoimintaperiaatteisiin. Lisäksi tutkittiin, mitä layout tarkoittaa ja, mitä layout-suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon. Työ toteutettiin perehtymällä aiemmin tutkittuun teorial tietoon layout-suunnittelun pääperiaatteista ja ohjeistuksista sekä asiakasyritykseltä saatuihin tietoihin. Näihin perustuen tehtiin kolme erilaista suunnitelmaa, joista yhdessä asiakkaan kanssa valittiin heille parhaiten sopiva suunnitelma.

2 Varastointi

2.1 Yleistä

Varastoinnilla tarkoitetaan tuotteiden säilyttämistä siihen asti, kunnes niitä tarvitaan. Suomen kielessä sanalla varasto on kaksi eri merkitystä. Sillä voidaan tarkoittaa fyysistä rakennusta tai tilaa jossa tavaroita säilytetään, tai vaihtoehtoisesti sillä voidaan tarkoittaa myös säilytyksessä olevan tavaran määrää. Varastoinnilla tarkoitetaan varastossa tapahtuvia toimintoja. Jotkin logistiikkayritykset tarjoavat asiakkailleen varastointipalveluita osana liiketoimintaansa. Varastointia pidetään usein ainoastaan lisäkustannuksia aiheuttavana toimintona, eikä nähdä sen tuottavan yrityksen toiminnalle mitään lisäarvoa, josta asiakas olisi valmis maksamaan. Usein varastointi on kuitenkin välttämätöntä, esimerkiksi halutun palvelutason saavuttamiseksi. Varastoinnissa keskeisenä tavoitteena on pitää eri toimitusketjun vaiheissa mahdollisimman vähän varastoja, koska varastoihin, niin fyysisenä tilana kuin myös tavaroina, sitoutuu pääomaa, joka olisi tuottavampaa vapauttaa yrityksen muiden toimintojen käyttöön. (Varastointi n.d.)

2.2 Varastoluokittelut

2.2.1 Varaston toiminnan mukainen luokittelu

Perusvarasto, josta voidaan käyttää myös nimityksiä, käyttö-, kierto- tai eräkokovarasto, jonka koko vaihtelee kysynnän ja täydennysrytmin mukaan. Perusvarastolla tyydytetään täydennysvälin aikainen ennakoitu kysyntä. Varmuusvarastolla varmistetaan tuotteiden saatavuus kysynnän vaihdellessa. Puskurivarastolla varmistetaan tuotteiden riittävyys täydennystoimitusten epävarmuudesta huolimatta. Joissain tapauksissa myös varmuusvarastoa nimitetään puskurivarastoksi. Prosessivarastoiksi nimitetään kuljetuksen, tuotannon tai jakelun eri vaiheissa olevia varastoja. (Varastotyypit ja -tekniikka n.d.)

2.2.2 Varastotyypin mukainen luokittelu

Varastot voidaan luokitella myös varaston tyyppin mukaan, yleisimpiä käytössä olevia varastotyyppejä ovat muun muassa:

- Ulkovarasto
- Lämmittämätönvarasto

- Lämminvarasto
- Kylmävarasto
- Pakastevarasto
- Erikoisvarastot

Varastotyyppin valintaan vaikuttavat, varastoitavien tuotteiden varastoinnille asettamat vaatimukset. Ulkovarasto on kustannuksiltaan halvin, niin perustamisen kuin ylläpidonkin osalta, mutta ulkovarastoissa tavarat ovat niin sanotusti sään armoilla. Näihin varastoihin voidaan varastoida lähinnä tuotteita, jotka eivät ole herkkiä lämpötilan vaihteluille ja kosteudelle. Esimerkiksi elintarvikkeissa on paljon tuotteita, jotka tarvitsevat joko kylmä- tai pakastevarastointia, joten niitä pitää säilyttää tietyssä lämpötilassa. Erikoisvarastoja tarvitaan, jos tuotteille on lämpötilan, kosteuden tai jonkin muun ulkoisen tekijän suhteen erityisen tarkat vaatimukset. Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi jotkin lääkkeet, filmit tai elektroniikka. Vaarallisten aineiden varastointi on luvan varaista toimintaa, jolloin varaston rakenteille, -tekniikalle ja varaston ylläpidolle on määritelty tietyt vaatimukset, joiden täyttymistä ja noudattamista valvotaan. (Varastotyyppit ja -tekniikka n.d.)

2.3 Varastohotelli

Varastohotellilla tarkoitetaan logistisia palveluita tarjoavia logistiikkakeskuksia. Varastohotellit vastaavat yritysten tarpeeseen varastotoimintojen ulkoistamisesta. Tämän toiminnan tarkoituksena on tarjota asiakkaille mahdollisuus tavaroiden varastoimiseen ilman investointia varastotiloihin. Varastohotellin pitäjä vastaa asiakkaidensa tuotteiden fyysisestä varastoinnista. Asiakkaan kustannuksiksi jäävät varastoitaviin tuotteisiin sitoutunut pääoma sekä varastointipalvelusta perittävä maksu. Yleisimpiä varastohotellien asiakkaita ovat pienyritykset, joiden ei ole kannattavaa investoida omiin varastotiloihin. Näiden lisäksi asiakkaina ovat isompia yrityksiä, joilla on tilapäistä kapasiteettivajetta omissa varastoissaan. Varastohotellin palveluihin voi varsinaisen varastoinnin lisäksi kuulua myös tavaroiden pakkaamista, eri saapuvien- ja/tai lähtevien erien yhdistelyä tai osittamista ja tavaroiden lähettämistä. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011,138.)

3 Terminaalit

Terminaalilla tarkoitetaan pistettä, jossa tavarat tai henkilöt voivat vaihtaa kuljetusvälinettä. Tavaraterminaalit on osa jakeluketjua ja sillä tarkoitetaan yleisesti lento-, vesi- ja rautatierahti liikenteen

yhteydessä liikennemuodon vaihtumista toiseksi. Kuorma-autoterminaaleissa jakelu- ja keräilykuljetukset yhdistetään runkokuljetuksiin. Terminaalien toimintaan liittyy tavaroiden käsittelyä, joten terminaali voidaan siinä mielessä luokitella varastoksi. Oikeastaan terminaali muodostaa varaston ideaalimallin, koska tuotteiden läpimenoaika on yleensä todella nopea, usein alle vuorokauden. Terminaaliin saapuville tavaroille on ominaista, että niillä on toimitusosoite jo tiedossa. Yleisesti keräilykuljetuksista terminaaliin saapuvat tavaraerät ovat suhteellisen pieniä, alle autokuorman kokoisia. Terminaalissa suoritetaan lähtevien tavaroiden suhteen pienten erien yhdistelyä suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Suuremmat kokonaisuudet kuljetetaan runkokuljetuksina toisiin terminaaleihin. Runkokuljetuksissa tavoitteena on saada yhdisteltyä noutokuljetuksilla kerätyt pienemmät tavaraerät niin, että kuljetusyksikön kapasiteetti pystyttäisiin käyttämään mahdollisimman tehokkaasti hyödyksi. Tämä on tärkeää, koska runkokuljetuksissa kuljetusmatkat ovat yleensä pitkiä ja pääsääntöisesti koko kuorma puretaan samaan toimituspaikkaan. Saapuvat runkokuljetukset puretaan ja lajitellaan asiakaskohtaisiksi kuormiksi, jotka toimitetaan eteenpäin vastaanottajille. Jakeliikenteen kuormissa on usein mahdollisimman tehokasta kuljetuskapasiteetin hyödyntämistä tärkeämpää saada kuormat tehtyä mahdollisimman helposti purettaviksi tietyssä järjestyksessä. Jakelukuljetuksissa kuljetusmatkat ovat usein suhteellisen lyhyitä ja samassa kuormassa on yleensä tavaraa usealle eri asiakkaalle. Näin ollen kuormat tehdään jakojärjestykseen ja kapasiteetti hyödynnetään maksimaalisesti siten, että mahdollisimman tehokas jakelureitti pystytään toteuttamaan. Terminaalien mahdollistama eri kuljetusten yhdisteleminen on ensiarvoisen tärkeää, jotta edellä mainitut erilaiset kuormausperiaatteet pystytään ottamaan mahdollisimman tehokkaasti huomioon. (Hokkanen ym. 2011, 137–138.)

Terminaaleissa suoritetaan joskus myös asiakaspalvelua. Tämä tarkoittaa, että lähettäjät voivat itse tuoda lähetyksensä terminaaliin tai noutaa heille tulleen lähetyksen terminaalista. Terminaalin toimintoihin kuuluvat saapuvan tavaran vastaanotto, joka sisältää tavaran fyysisen vastaanottamisen, tuotteiden kunnan tarkastamisen sekä tarvittaessa saapuneiden tavaroiden uudelleen jaotellun esimerkiksi asiakaskohtaisiksi kuljetusyksiköiksi. Tavaroiden vastaanoton jälkeen ne siirretään valitun lajitteluperusteen mukaisesti oikealle paikalleen odottamaan uudelleenkuormausta jatkokuljetukseen. Rahtiliikenneterminaalit ovat yleisesti huolinta- ja kuljetusliikkeen tai -liikkeiden ylläpitämiä. Terminaalit mahdollistavat edullisemmän vaihtoehdon tarjoamisen asiakkaille pienten tavaraerien kuljettamiseen. (Hokkanen ym. 2011, 137–138.)

4 Layoutin suunnittelu

4.1 Määritelmä

Layout -sanalle ei ole varsinaisesti suoraa suomennosta, osittain senkin takia tämä termi on vakiintunut käyttöön myös Suomessa. Layout terminä voi jäädä kuulijalle tarkoitukseltaan epäselväksi. Haverila, Uusi-Rauva, Kouri ja Miettinen kuvailevat sitä kirjassaan seuraavalla tavalla: "Layout on vakiintunut termi, jolla tarkoitetaan tuotantojärjestelmän fyysisten osien, kuten koneiden, laitteiden, varastopaikkojen ja kulkureittien sijoittelua tehtaassa." (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 475.)

4.2 Layout- suunnittelu

Layout on eräänlainen tilasuunnittelu, jossa määritellään lähinnä kiinteiden osien paikat toimitiloissa. Layout ratkaisu on harvoin yksiselitteinen. Muun muassa varastoitavat tavarat sekä yrityksen tarpeet tuovat vaihtelua suunnitelmaan (Grant, Lambert, Stock & Ellram 2005, 249–250). Kuten Grant ja muut (2005, 249–250) kirjassaan painottavat, suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon erilaisten ratkaisujen vaikutukset kustannuksiin. Kalliimmalla ja tehokkaammalla varastoratkaisulla voidaan saada tilankäytöllisesti ja toiminnaltaan tehokkaampi ratkaisu. Haverila kumppaneineen (2009, 481) muistuttaa kirjassaan, että suunnittelussa on tärkeää muistaa mahdolliset muutos- tai laajentamistarpeet. Nämä seikat ovat tärkeitä ottaa huomioon erityisesti isojen tai muuten hankalasti siirrettävissä olevien komponenttien sijoittelussa. Suunnittelussa on lisäksi olennaista huomioida työturvallisuus voimassa olevien säännösten ja ohjeiden mukaisesti. Turvallisuuden lisäksi tilojen suunnittelussa olisi olennaista huomioida tilojen käytännöllisyys ja työskentelyolosuhteet, jotta tilat olisivat siellä työskentelevien kannalta mahdollisimman miellyttävät. (Haverila, ym. 2009, 475,482.)

Hyvä layout-suunnitelma edistää yrityksen tuottavuutta, materiaalien virtauksen paranemista, kustannusten vähentämistä sekä asiakaspalvelun ja työskentelyolosuhteiden laadun kehittymistä (Grant, ym. 2005, 249–250). On kuitenkin hyvä muistaa, että layout-suunnitelma on aina monen tekijän summa ja kaikissa asioissa ei päästä optimaaliseen ratkaisuun, vaan on tehtävä kompromisseja olemassa olevien tietojen ja tilalta vaadittavien ominaisuuksien perusteella (Haverila, ym.

2009. 480–481). Hyvä layout-suunnitelma on yrityksen nykyhetken tarpeisiin sopiva ja kustannus-
tehokas, mutta samalla suhteellisen helposti muokattavissa mahdollisesti muuttuvien tarpeiden
mukaisesti.

5 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmässä päädyttiin yhdistelmä tutkimukseen, koska työ perustuu
tilankäytön osalta laadulliseen eli kvalitatiiviseen tutkimukseen ja tavaroiden hyllyyn sijoittelun
osalta pitkälti aiemmasta datasta saatavaan määrälliseen eli kvantitatiiviseen tutkimukseen.
Työssä tutkitaan ja kehitetään yhtä prosessia ja tutkija on itse mukana toteuttamassa muutosta.
Työ aloitettiin kartoittamalla nykytilanne, hankkimalla tietoa yrityksen tulevista tarpeista ja käytet-
ävissä olevasta tilasta sekä sen työlle asettamista rajoitteista.

5.1 Aineiston kerääminen

Laadullisen aineiston keruumenetelmäksi valikoitui tulevien tarpeiden osalta haastattelut sekä ti-
lankäytön suunnittelun osalta haastattelujen lisäksi myös havainnointi. Haastattelut suoritettiin
teemahaastatteluina. Kysymykset esitettiin kirjallisina, mutta suhteellisen avoimina, jolloin vastaa-
jat saivat tuoda vapaammin esille omia huomioitaan. Haastattelussa teemoina olivat edellisten ti-
lojen haasteet, erilaisten tilatyyppeiden tarve sekä yrityksen toiminnan tuomat erityispiirteet. Haas-
tatteluihin valittiin yrityksen toimitusjohtaja sekä varastosta vastaava työntekijä. Haastatteluista
tehtiin kirjalliset muistiinpanot. Lisäksi laadulliseen aineistoon kuuluivat tutkijan omat havainnot
työympäristöstä. Näistä havainnoista tehtiin kattavat muistiinpanot. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara
2013, 208.)

Tavaroiden sijoittelun osalta määrällinen aineisto saatiin tutkimalla aiemmin toteutuneisiin tilauk-
siin perustuvaa dataa. Tutkimuksessa hyödynnettiin kahden tyyppistä dataa:

1. Aikavälillä 07/2022–11/2022 kerätty numeerinen data (Excel-tiedosto) tilauksista. Datan
avulla pystyttiin määrittelemään aakkosittain tehtävä sijoittelu.
2. Toiminnanohjausjärjestelmästä saatu data varastointien kestosta, ajanjaksolta 1/2022–
12/2022.

5.2 Aineiston analysointi

Laadullinen aineisto analysoitiin teemoittelemalla. Teemoittelun tavoitteena oli etsiä aineistosta toistuvia aiheita. Keskeisiksi havainnoiksi nousivat tulevien tavaroiden läpikäynti ja varastoinnin helppous. Aineistossa toistuvista huomioista saatiin selville layoutin pääongelmat, joita lähdettiin suunnittelussa ratkomaan.

Määrällisen aineiston analysoinnissa hyödynnettiin Excelin lajittelutoimintoja sekä toiminnanohjausjärjestelmän taulukkomuotoista dataa. Datasta suodatettiin suunnittelussa tarvittava tieto. Aiempaan dataan perehtymällä pystyttiin tutkimaan eri vaihtoehtoja tavaroiden sijoittelun jaotte- luun.

5.3 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen tekemiseen hankittiin tietoa haastatteleamalla aiheen kanssa tiiviisti tekemisissä olevia henkilöitä ja tutkijan tekemällä pitkällä aikavälillä toteutetulla havainnoinnilla. Tutkimuksen tekemisen vaiheet raportoitiin mahdollisimman tarkasti, jotta voitiin todeta tutkimuksen luotettavuus.

Tutkimuksen haastatteluihin ja havainnoiteihin valitut henkilöt osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisesti ja omasta halustaan. Tutkimuksen tekemisessä sekä tutkimustulosten hankinnassa ja niiden käsittelyssä toimittiin luottamuksellisesti ja noudatettiin tutkimuksilta edellytettävää eettisesti hyväksyttävää toimintatapaa (Hirsijärvi, ym. 2013, 23).

6 Layout

6.1 Lähtötilanne ja vaatimukset

Lähtötilanne opinnäytetyölle oli hyvä, koska tekijä pääsi suunnittelemaan layoutia täysin uuteen tilaan. Hänen ei tarvinnut huomioida vanhoja hyllyjä tai muita kiinteitä kalusteita terminaalitalassa. O14-Kuljetus Oy:llä oli edellisessä toimitilassaan käytössä 300 m² terminaalitala. Uudessa toimitilassa terminaalitalaa oli noin 600 m², joten tila käytännössä tuplaantui. Kuormalavahyllyn lavapaikkoja edellisessä tilassa oli 112, joista osa oli hyllyjen ja toimitilan rakenteitten takia hankalasti käytettävissä. Lisäksi oli 65 m² kokoinen tila, jossa tulevat kuormat lajiteltiin asiakaskohtaisille lavoille.

Terminaalissa olevat tavarat ovat suurelta osin huonekaluja ja kodinkoneita. Tämän vuoksi käytössä on paljon huonekalulavoja, jotka ovat 2 m pitkiä ja kodinkoneita, joista osa on jopa 2 m korkeita. Terminaalissa olevien tavaroiden isot koot ja monenlaiset muodot toivat omat haasteensa hyllyjen sijoitteluun sekä hyllyjen valintaan.

Tilaajan toivomuksena oli hyllypaikkojen määrän lisääntyminen noin 250 lavapaikkaan. Tämän lisäksi toiveena oli kaikkien lavapaikkojen sujuva käytettävyys. Lisäksi niin kutsutun vastaanottoalueen olisi vähintään kaksinkertaistuttava. Tämä sen vuoksi, että isotkin kuormat pystyttäisiin lajittelemaan asiakaskohtaisille lavoille ilman lavojen väliaikaista siirtelyä tilanpuutteen vuoksi. Tilaan olisi myös suunniteltava selkeät paikat palautuksessa tuleville tyhjille lavoille, joita terminaaliin kertyy. Näiden lavojen palautus lähettäjälle tapahtuu tietyn kokoisissa erissä.

Terminaalitila on mitoiltaan 20 m*30 m ja vapaakorkeus on 6 m. Pidemmällä sivulla on 4 kpl lastaussiltoja. Lisäksi terminaalin toisessa päädyssä on vieressä sijaitsevan korjaamohallin yläpuolella oleva noin 2 m korkea ja 70 m² kokoinen tila, jota voidaan käyttää varastona. Kyseisen tilan käytössä on otettava huomioon sen sijainti toisen hallin ”katolla”, joten siellä ei voida varastoida raskasta tavaraa. Lisäksi tavarain laittaminen ja pois ottaminen sieltä on hidasta, joten siellä on järkevää säilyttää ainoastaan tavaraa, jota tiedetään tarvittavan harvoin. Lastausovien sijainti toisella pitkällä sivulla rajasi hieman layout- vaihtoehtoja, koska sille seinustalle ei voinut suunnitella hyllyjä.

Yrityksellä on jo ennestään käytössä sähköinen lavansiirtovaunu, jonka maksiminostokorkeus on 3,6 m. Tilaajan kanssa keskustellessamme päädyimme siihen lopputulokseen, että ainakaan tässä vaiheessa ei lähdetä hankkimaan uutta työkonetta, jonka maksimaalinen nostokorkeus olisi suurempi. Tämän vuoksi kuorma-lavahyllyihin tulee tehokas hyllyjen välin korkeus säilyttäen lattiatason lisäksi kaksi hyllytasoa, jolloin ylimmällekkin tasolle päästään nykyisellä koneella.

Kuorma-lavahyllyjen vaakapalkkien pituudeksi valikoitui 3600 mm, jolloin yhteen väliin tulee jokaiseen tasoon 4 lavapaikkaa. Näin ollen tavoiteltuun 150 lavapaikkaan pääsemiseksi tarvitaan 38 tasoa. Kyseinen määrä ei jakaudu järkevästi tasamittaisille hyllyille, joten lopulta päädyttiin ratkaisuun, jossa suunnitelmaa lähdettiin tekemään 144 lavapaikalle. Tämä tarkoittaa 36 tasoa, eli 12

väliä, kun joka välissä on lavapaikkoja kolmessa tasossa. Käsiteltävien tuotteiden hieman normaalia poikkeavan muodon ja hyvin paljon vaihtelevan koon takia hyllyvälit eivät ole joka kohdassa saman korkuiset, vaan vaihtelevat 0,5 m – 1,5 m välillä. Hyllyissä säilytetään paljon lavoja, jotka ovat ns. normaalia lavakorkeutta korkeampia. Tämän takia koettiinärkevimmäksi, että ylimmät vaakapalkit sijoitetaan enintään 3,5 m korkeuteen, jolloin niillä voidaan säilyttää jopa yli 2 m korkuisia lavoja, ja lavat saadaan nostettua hyllyyn yrityksellä jo olevalla lavansiirtovaunulla.

Terminaalissa on käytössä yksi hyllykokonaisuus, jonka päätyelementit ovat 4 m korkeita, muissa hyllykokonaisuuksissa päätyelementit ovat 5 m korkuisia. Tämä mahdollistaa tarvittaessa kolmannen hyllytason lisäämisen olemassa oleviin päätyelementteihin pienellä työmäärällä ja ilman suuria kustannuksia.

Kuormalavahyllyjen lisäksi toiveena oli saada tilan seinustalle myös pientavarahyllyjä. Näissä hyllyissä voitaisiin säilyttää pienempiä paketteja, kuten sänkyjen jalvoja tai muita vastaavia yksittäisiä paketteja, joita ei kannata lavalla säilyttää. Tilaaja halusi terminaalin seinustalle myös toisen pientavarahyllyn pienille autonvaraosille sekä työkaluille. Tämän viereen toivottiin pöytätasoa, jossa työntekijät voivat tehdä pieniä korjauksia, kuten takalaitanostimen kauko-ohjaimen patterin vaihtoja. Tätä toivottiin sen vuoksi, etteivät osat ja työkalut hiljalleen siirtyisi ajojärjestelijöiden toimistoon.

6.2 Layout-suunnitelma 1

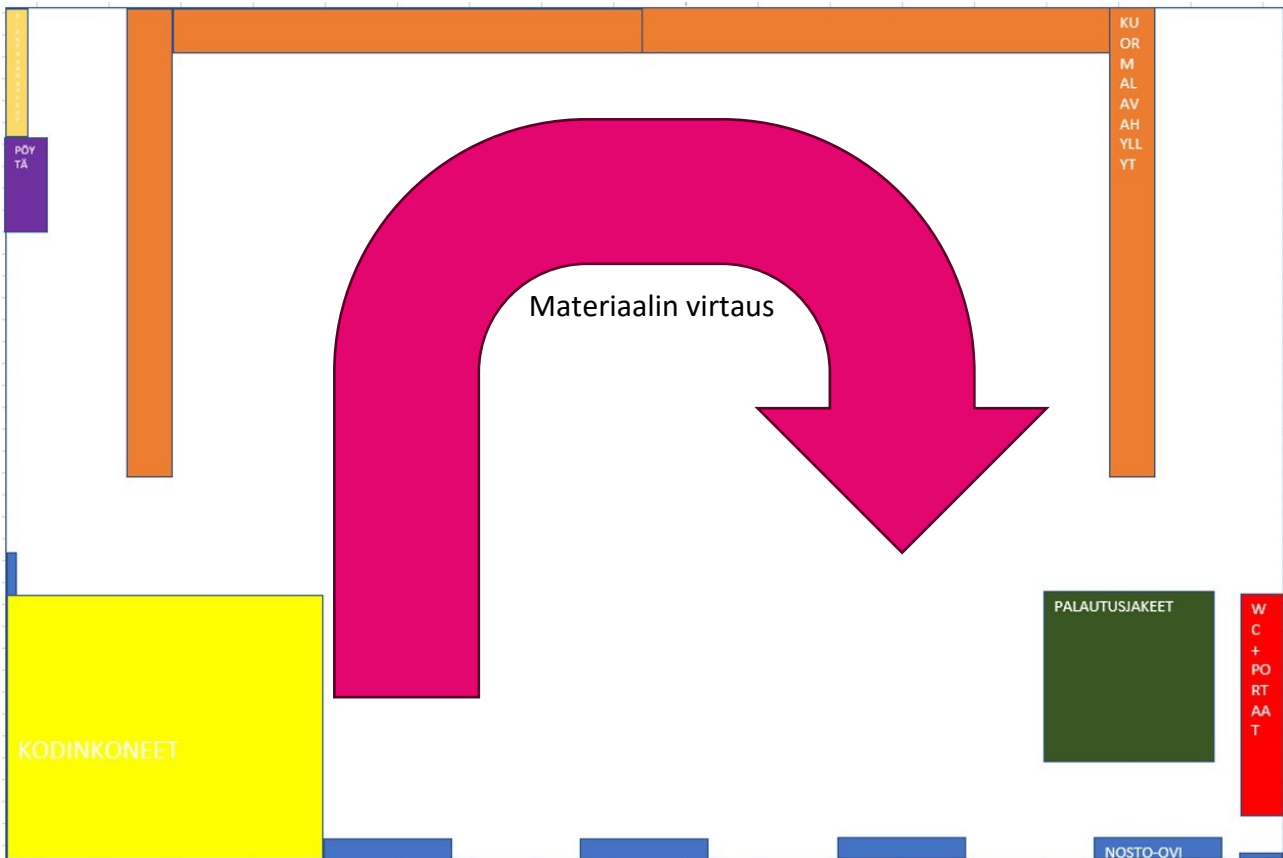
Ensimmäisessä versiossa suunniteltiin layout hieman samantyylliseksi kuin se oli ollut edellisessä toimitilassa. Kyseisessä mallissa kuormalavahyllyt sijaitsevat U-kirjainta muistuttavassa muodossa lähinnä terminaalitilan seinustoilla (kts. kuvio 1). Tässä versiossa hyvä puoli olisi ehdottomasti ollut se, että lastausovien edustalle jäisi laaja avoin alue tavaroiden vastaanottoa ja lajittelua varten. Kuormalavahyllyjen keskelle jäävä laaja avoin alue tarkoittaa, että suunnitelmassa kuormalavahyllyjen ulkopuolelle jäävä vapaa tila on suhteellisen pieni. Työpöydän ja pientavarahyllyjen sijoittaminen seinustalle käytännöllisesti katsoen tukkisi lähempänä toimistoja olevan kuormalavahyllyn ulkopuolelle jäävän tilan. Terminaalissa on varastoitavana tavaroita, joita ei kokonsa, muotonsa ja/tai painonsa takia voida säilyttää hyllyssä. Tässä suunnitelmassa hyllyjen ulkopuolelle jäävä tila oli niin pieni, että ainakin osa näistä tavaroista jouduttaisiin varastoimaan hyllyjen keskelle. Tämä

aiheuttaisi sen, että kaikille hyllypaikoille ei olisi esteetöntä pääsyä, jonka seurauksena tavaroita jouduttaisiin tarpeettomasti siirtelemään.

Kodinkoneille on kyseisessä suunnitelmassa varattu tila heti nosto-ovi 1:n vierestä. Kyseiset tuotteet ovat pääsääntöisesti nopeakiertoisia, eli ovat terminaalissa enintään muutaman päivän. Erityisesti kaappimalliset koneet ovat kokonsa takia hankalia laittaa hyllyyn, joten niille varatun tilan on järkevää olla lähellä ovia. Tällöin siirtomatkat autosta terminaaliin ja terminaalista autoon pysyvät mahdollisimman lyhyinä.

Palautusjakeille, eli tyhjiä lavoille ja palautuville tuotteille on varattu tila nosto-ovi 4:n lähellä sijaitsevan wc:n ja huoltotilaan menevien portaiden edustalta. Tyhjiä lavoja voi hetkellisesti kertyä terminaaliin suhteellisen paljon, jolloin kaikki ei välttämättä mahdu niille varatulle alueelle. Tämän vuoksi tyhjiä lavoille päädyttiin suunnittelemaan alue, jolle ne mahtuvat suurimman osan ajasta, eikä tehty suunnitelmaa isoimman kertymäpiikin mukaan.

Terminaalissa on myös pitkäaikaisvarastoinnissa tavaroita, joita ei painonsa ja/tai kokonsa puolesta pysty varastoimaan hyllyssä. Lisäksi terminaaliin satunnaisesti kerätään asiakkailta tavaroita, jotka asiakasyritykset käyvät noutamassa usein jo saman päivän aikana, joten niitä ei kannata välissä nostaa hyllyyn. Näitten seikkojen takia suunnitelmaan on jätetty suhteellisen paljon ”vapaa” tilaa, joihin ei ole merkitty mitään.



Kuvio 1. Layout- vaihtoehto 1

6.3 Layout- suunnitelma 2

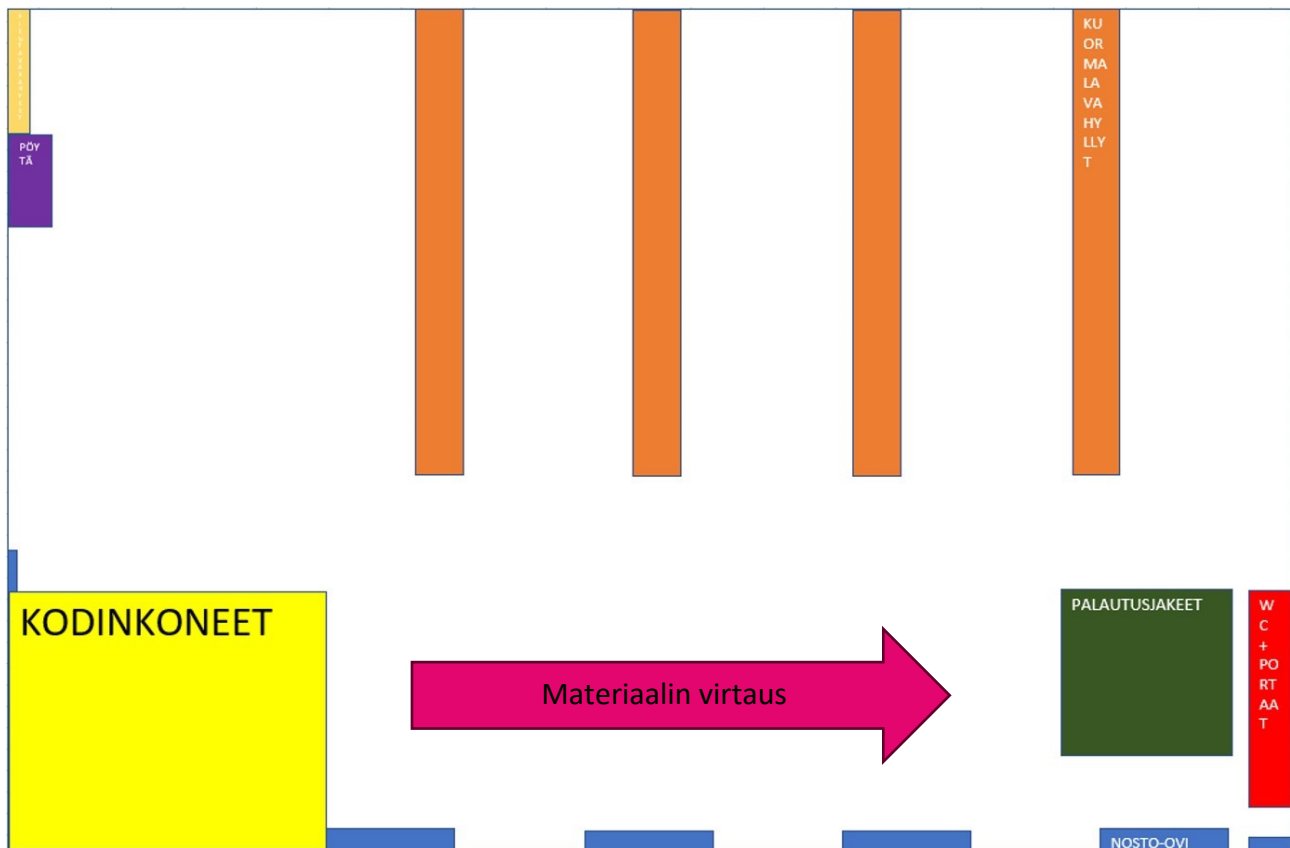
Toiseksi vaihtoehdoksi suunniteltiin layout, jossa hyllyt ovat sijoitettu nosto-oviin nähden pitkittäin ja lähtevät nosto-ovia vastapäätä olevasta seinästä. Koska hyllyissä säilytetään ja niiden välissä liikutellaan suurelta osin ns. huonekalulavoja, jotka ovat 2 metriä pitkiä, päädyimme tilaajan kanssa käydyissä keskusteluissa 4 metrin käytäväleveyteen. Tällöin siirtovaunulla mahtuu operoimaan hyllyjen välissä pitkän lavan kanssa. Tavoitellun 144 lavapaikan saamiseksi tarvittiin 12 hyllyväliä, joissa jokaisessa on kolme hyllytasoa. Mielestäni järkevin ratkaisu kyseisen lavapaikka määrän saavuttamiseksi on rakentaa neljä hyllyä, joissa jokaisessa on kolme hyllyväliä ja niissä kolmessa tassa lavapaikkoja. Kyseisten hyllyjen pituudeksi tulee 11,2 metriä, joten nosto-ovien ja hyllyjen väliin jää vielä noin 9 metriä tilaa, joka on vapaata 20 metrin leveydeltä. Tämä tila on käytettävissä tulevien kuormien vastaanottoon ja lajitteluun asiakaskohtaisille lavoille. Vaikka tila on huomattavasti pienempi kuin suunnitelma 1:ssä, se on kuitenkin yli kaksi kertaa edellisen toimitilan tavaroiden vastaanottoon suunnitellun tilan kokoinen. Kauimpana toimistoista oleva hylly sijoitetaan 4 metrin etäisyydelle seinästä, joten kyseisen hyllyn kauempana seinästä oleva reuna on 5,1 metrin

kohdalla, koska kuormalavahylly on 1,1 metriä syvä. Näin ollen neljännen hyllyn reuna sijaitsee 19,4 metrin päässä kyseisestä seinästä, kun siihen lisätään 4 metrin käytävä, jää vapaata tilaa vielä 6,5 metriä. Tähän tilaan mahtuu hyvin sijoittamaan pientavarahyllyt sekä työpöydän pieniä askareita varten. Tässä suunnitelmassa ei tule sitä ongelmaa, että jotkin hyllypaikat olisivat esimerkiksi hyllynrakenteiden tai toisesta hyllystä pidemmälle ulos tulevan lavan takia hankalia käyttää. Jokaiselle hyllypaikalle on avoin pääsy. Tavaroita ei näin ollen tarvitse siirtää muiden tavaroiden saamiseksi, vaan niitä käsitellään ainoastaan kyseistä tavaraa varastoon laittaessa tai sieltä ottaessa.

Kodinkoneille on kyseisessä suunnitelmassa varattu tila heti nosto-ovi 1:n vierestä. Kyseiset tuotteet ovat pääsääntöisesti nopeakiertoista, eli ovat terminaalissa enintään muutaman päivän. Eri-tyisesti kaappimalliset koneet ovat kokonsa takia hankalia laittaa hyllyyn, joten niille varatun tilan on järkevää olla lähellä ovia. Tällöin siirtomatkat autosta terminaaliin ja terminaalista autoon pysyvät suhteellisen lyhyinä.

Palautusjakeille, eli tyhjille lavoille ja palautuville tuotteille on varattu tila nosto-ovi 4:n lähellä sijaitsevan wc:n ja huoltotilaan menevien portaiden edustalta. Tyhjiä lavoja voi hetkellisesti kertyä terminaaliin suhteellisen paljon, jolloin kaikki ei välttämättä mahdu niille varatulle alueelle. Näin ollen päädyttiin suunnittelemaan tyhjille lavoille alue, jolle ne suurimman osan ajasta mahtuvat eikä tehty suunnitelmaa isoimman kertymän mukaan.

Terminaalissa on pitkäaikaisvarastoinnissa tavaroita, joita ei painonsa ja/tai kokonsa puolesta pysty varastoimaan hyllyssä. Lisäksi terminaaliin satunnaisesti kerätään asiakkailta tavaroita, jotka asiakasyritykset käyvät noutamassa usein jo saman päivän aikana, joten niitä ei kannata välissä nostaa hyllyyn. Näiden seikkojen takia suunnitelmaan on jätetty suhteellisen paljon ”vapaata” tilaa, joihin ei ole merkitty mitään. Tässä suunnitelmassa vapaata tilaa on enemmän kuin muissa suunnitelmissa. Vapaa tila sijaitsee lähinnä nosto-ovien läheisyydessä sekä lähimpänä toimistoja olevan kuormalavahyllyn sekä pöydän välissä.



Kuvio 2. Layout- vaihtoehto 2

6.4 Layout- suunnitelma 3

Kolmas suunnitelma on hyvin paljon suunnitelma 2:n kaltainen, muutamalla pienellä muutoksella varustettuna. Tässä suunnitelmassa terminaalin nosto-ovilta katsottuna oikeanpuoleiselle seinustalle asennetaan kaksivälkköinen kuormalavahylly. Kaksivälkköinen siitä syystä, että kyseisen seinustan yläpuolella sijaitsee huoltohallin katolla oleva varastotila ja kolmevälikköinen hylly tulisi niin pitkälle, että se tukkisi aukon, josta tavarat saa nostettua ylhäällä olevaan tilaan.

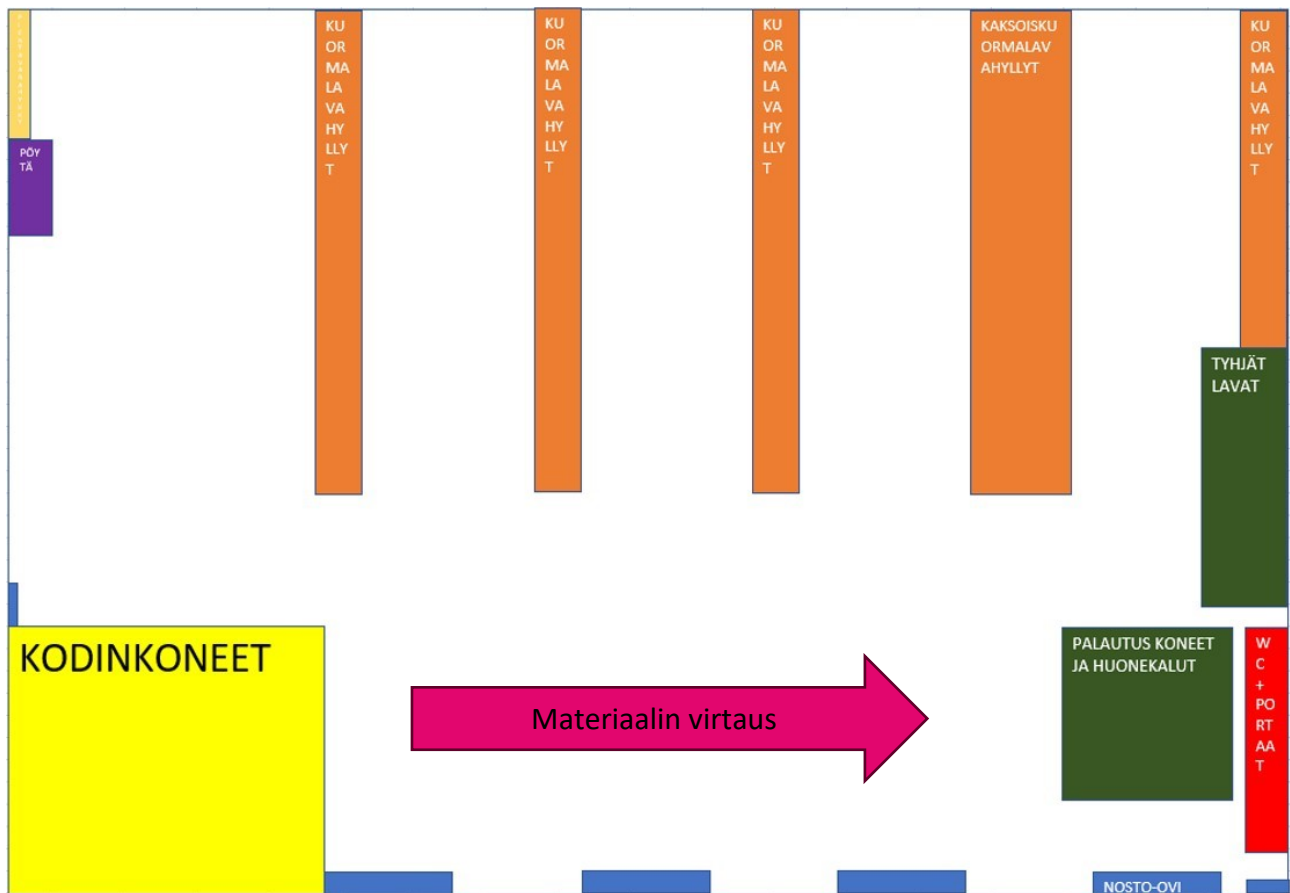
Lisäksi lähimpänä seinustaa oleva kolmevälikköinen hylly otetaan niin sanottuna kaksoishyllynä, eli siinä on kaksi normaalia kuormalavahyllyä toisiinsa kytkettyinä siten, että niiden välissä on vain 20 cm rako. Tällä hyllyratkaisulla saadaan lisää hyllypaikkoja ilman, että lattiatilan määrä juurikaan vähenee. Nämä hyllyt on varattu lähinnä pitkäaikaiseen säilytykseen, eli varastoon tuleville lavoille, jotka pääsääntöisesti ovat FIN- tai EUR- lavoilla. Tämä sen takia, että tuplahyllyssä ei kannata käyttää huonekalulavoja, jotka pituutensa takia vievät lavapaikan hyllyn kummaltakin puolelta. Tällä ratkaisulla saadaan vapautettua yksiosaisista hyllyistä lisää tilaa terminaalitoiminnan, eli

nopeampikiertoisen tavarankäytön ja huonekalulavojen käyttöön. Näillä lisähyllyillä saadaan varastoon yhteensä 60 lavapaikkaa lisää, eli lavapaikkojen määrä on 204.

Myös tässä suunnitelmassa kodinkoneille on varattu tila heti nosto-ovi 1:n vierestä jo edellä mainituista syistä. Pientavarahyllyille sekä työskentelypöydälle jää tässä suunnitelmassa 1,1 m kapeampi tila kuin suunnitelma 2:ssa, johtuen kaksoishyllyn vaatimasta lisätilasta verrattuna yksittäiseen hyllyyn. Tilaa on kuitenkin yli 5 m leveydeltä, joka on riittävä kyseiseen tarpeeseen.

Palautusjakeille, eli palautuville tuotteille on varattu tila nosto-ovi 4:n lähellä sijaitsevan wc:n ja huoltotilaan menevien portaiden edustalta. Tyhjät lavat kerätään tässä suunnitelmassa seinustalla olevan kaksivälikköisen kuormalavahyllyn päähän. Huoltohallin katolla sijaitsevassa tilassa on tarkoitus varastoida vain harvakseltaan tarvittavia tavaroita, joten tyhjät lavat voidaan siirtää väliaikaisesti pois edestä silloin, kun ylävarastosta tarvitsee ottaa tai sinne tarvitsee laittaa tavaraa. Tyhjiä lavoja voi hetkellisesti kertyä terminaalin suhteellisen paljon, jolloin kaikki ei välttämättä mahdu niille varatulle alueelle. Tämän takia päädyttiin suunnittelemaan lavoille alue, jolle ne suurimman osan ajasta mahtuvat eikä tehty suunnitelmaa isoimman piikin mukaan. Tässä suunnitelmassa lavoille varataan hieman enemmän tilaa, kuin muissa suunnitelmissa, koska tyhjiä lavoja voidaan seinustan lisäksi säilyttää myös palautusjakeiden ruudussa.

Terminaalissa on myös pitkäaikaisvarastoinnissa tavaroita, joita ei painonsa ja/tai kokonsa puolesta pysty varastoimaan hyllyssä. Lisäksi terminaaliin satunnaisesti kerätään asiakkailta tavaroita, jotka asiakasyritykset käyvät noutamassa usein jo saman päivän aikana, joten niitä ei kannata välissä nostaa hyllyyn. Näitten seikkojen takia suunnitelmaan on jätetty varsinkin lähimpänä toimistoa olevan hyllyn ja pöydän väliin sekä lastausovien eteen suhteellisen paljon ”vapaata” tilaa, joihin ei ole merkitty mitään.



Kuvio 3. Layout- vaihtoehto 3

6.5 Layoutin valinta

Vertailimme tilaajan kanssa eri vaihtoehtojen hyviä ja huonoja puolia. Päädymme toteuttamaan layout- suunnitelma 3:n. Kyseinen vaihtoehto on mielestämme paras, koska siinä kaikille hyllypaikoille on lähtökohtaisesti esteetön pääsy. Kuten yllä olevassa kuvassa näkyy, layout on selkeä ja eri tuotteille on selvästi eritellyt omat paikkansa. Lisäksi kaksoishylly tuo lisää lavapaikkoja verrattuna suunnitelma 2:een ja mahdollistaa useamman lavapaikan vuokraamisen asiakkaille varastointia varten. Tämä tarkoittaa lisätuloja yritykselle pienillä lisäkustannuksilla. Näin ollen tilaa hyödynnetään paremmin ja se on sitä kautta kustannustehokkaampi.



Kuvio 4. Kuormalavahyllyjä ja terminaalityöntekijän työpiste



Kuvio 5. Tyhjiä lavoja niille varatulle paikalla

7 Tuotteiden sijoittelu

Tilaaajan yhtenä päätavoitteena oli saada vähennettyä tuotteiden käsittelykertoja ja sitä kautta terminaalityöhön kuluva aikaa ja terminaalissa sattuvia vaurioita. Tätä ongelmaa lähdettiin ratkaisuun tutkimalla kyseisen terminaalin kautta kulkeneista toimituksista kerättyä dataa. Myös tutkittu data (kts. kuvio6) vahvisti sitä tutkimuksissa saatua tietoa, että tuotteet lähtevät terminaalista eteenpäin pääsääntöisesti suhteellisen nopeasti. Suhteellisen nopeasti tarkoittaa noin 1–4 arkipäivän kuluessa, pois lukien niin sanottujen suuntapäivä alueiden tuotteet. Nekin lähtivät lähes kaikki eteenpäin viikon sisällä, eli heti seuraavana mahdollisena toimituspäivänä. Tilastosta nähdään, että 84,4 % toimituksista on lähtenyt toimitukseen alle 7 päivän kuluessa niiden saapumisesta terminaaliin. Pienissä määrin terminaalissa on myös suoraan tehtailta tulleita suoratoimituksia, jotka varastoidaan odottamaan tilauksen muiden tavaroiden valmistumista.

Salattu.

Kuvio 6. Tilasto tavaroiden terminaalissa oloajasta

Tämän tiedon pohjalta päädyttiin tuotteiden sijoittamiseen ensisijaisesti lattiatasoon hyllyjen alle, jolloin niiden siirtely on nopeampaa, eikä siinä tarvitse käyttää sähkökäyttöistä pinontavaunua. Vaurioriskikin on pienempi, kun tuotteita liikutellaan mahdollisimman paljon vain lattiatasossa käsivoimin, hyllyyn nostamisen ja koneen käytön sijasta. Hyllyissä olevia lavapaikkoja käytetään edellä mainittujen suoratoimitusten varastointiin tai, jos tiedetään, että jonkin toimituksen tavarat voidaan toimittaa vasta pidemmän ajan päästä, ja nopeasti eteenpäin lähtevien toimitusten säilyttämiseen sitten kun lattiason lavapaikat ovat täynnä. Huonekaluille on terminaalista pääsääntöisesti varattu edellä mainitut kolme yksittäistä kuormalavahyllyä, joissa jokaisessa on 36 lavapaikkaa. Kyseisistä lavapaikoista 12 on lattiatasossa.

Tuotteiden merkinnässä käytetään asiakkaan sukunimeä, joten koettiin järkeväksi lähteä jaottelemaan tuotteita tämän yksilöintitiedon perusteella. Valitsimme käytettäväksi dataksi kyseisen terminaalin kautta heinä- ja marraskuun 2022 välisenä aikana kulkeneet toimitukset. Toimitukset laitettiin aakkosjärjestykseen sukunimen ensimmäisen kirjaimen mukaan ja jaettiin kolmeen osaan, koska kyseisiä tuotteita säilytetään lähinnä kolmessa eri hyllyssä.

Dataa tutkiessa huomattiin, että jos halutaan toimia vain sukunimien ensimmäisen kirjaimen perusteella, jaottelussa tulee jonkin verran vaihtelua eri hyllyihin sijoitettavien toimitusten määrässä. Jos halutaan jakaa tuotteet kolmeen hyllyyn mahdollisimman tasan, pitäisi käyttöön ottaa joltain osin myös sukunimien toiset kirjaimet. Datan tulkitsemista hankaloittaa se, että tarkastelujakson alkuosassa, kun toimitusten määrä oli suurempi, terminaaliin tuli keskusvarastolta kuorma kaksi kertaa viikossa, mutta loppuvaiheessa vain kerran viikossa. Tiedoista pystytään kuitenkin näkemään, että satunnaisia poikkeuksia lukuun ottamatta tavarat mahtuvat lattiatasossa käytössä oleville lavapaikoille.

Jaottelusta tehtiin kolme erilaista versiota (kts. taulukko1). Kaksi, joissa toimitukset jaoteltiin vain ensimmäistä kirjainta käyttäen mahdollisimman tasaisesti ja kolmas, missä jaottelu tehtiin mahdollisimman tasaisesti käyttäen sukunimien kahta ensimmäistä kirjainta. Selkeyden vuoksi päädyimme ratkaisuun, jossa jaottelussa käytetään vain sukunimien ensimmäistä kirjainta, vaikka se aiheuttaakin hieman hajontaa eri jaotteluryhmien välille. (Kts. taulukko1).

Vaihtoehto 1:ssä hajonta hyllyssä keskimäärin olevien toimitusten määrässä on hivenen suurempi, kuin toisessa vain ensimmäisen kirjaimen perusteella tehdyssä jaottelussa, eli vaihtoehto 2:ssa. Päädyimme kuitenkin vaihtoehto 1:een, koska siinä suurimman jaotteluvälin toimitusten määrä on hieman pienempi ja täten todennäköisyys kaikkien tavaroiden lattiatasoon mahtumiselle on suurempi kuin vaihtoehto 2:ssa. Aakkosellinen jaottelu koettiin järkevimmäksi toteuttaa hyllyissä vasemmalta oikealle, jolloin vaihtoehto 1:ssä toimistoja lähimpänä olevaan hyllyyn tulisi vähiten tavaraa. Tällaisessa terminaalityöinnässä tulee usein väliaikaisesti säilytettäväksi muutakin tavaraa kuin terminaalissa pääasiallisesti käsiteltävät tuotteet ja koettiin helpoimmaksi, että tällaiset tavarat olisivat lähinnä toimistoja olevassa hyllyssä. Tämä vahvistaa mielipidettä siitä, että vaihtoehto 1 on kyseisten faktojen pohjalta käytännöllisin ratkaisu yrityksen tarpeisiin.

Salattu.

Taulukko 1. Asiakkaat aakkosittain

8 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella asiakasyritykselle mahdollisimman hyvin toimiva terminaali. Työssä oli muutamia asioita, joiden suunnitteluun oli tärkeintä keskittyä tarkemmin ja harkita perusteellisemmin mihin ratkaisuun päädytään. Kuormalavahyllyjen sijoittelun miettiminen oli mielestäni työn tärkein asia. Tämä sen vuoksi, että isot hyllyt kiinnitetään lattiaan, joten niiden siirtäminen myöhemmässä vaiheessa on työlästä. Kodinkoneiden, palautuvien tuotteiden sekä tyhjen lavojen paikkojen määrittely tehtiin vasta, kun hyllyjen paikat olivat päätetty. Tämä siitä syystä, että ne eivät vaatineet mitään kiinteitä rakenteita, joten niiden paikkaa oli ja on helppoa vaihtaa tilanteiden muuttuessa.

Tuotteiden sijoittelun suunnittelu hyllyihin oli suhteellisen pienitöinen työvaihe. Tulevissa kuormissa ei ole mitään säännöllisyyttä asiakkaiden nimien suhteen, vaan vaihtelua voi olla kuormien välillä paljon niin sen suhteen, kuinka monen asiakkaan tavarat tulevat, kuin asiakkaiden nimienkin välillä. Näiden syiden vuoksi sijoittelu suunniteltiin aika karkealla tarkkuudella, satunnaisesti valitun aikavälin toimituksista saatuun dataan pohjautuen. Sijoittelussa tärkeinä asioina pidettiin nostokertojen minimointia. Tavoitteena oli, että tavaroita ei tarvitse nostaa hyllyihin, vaan ne pääsääntöisesti mahtuvat lattiatasossa oleville hyllypaikoille. Asiakasyrityksessä ei ole kokoaikaista varastotyöntekijää ja sähkökäyttöisen lavansiirtovaunun käyttäminen vaatii aina perehdyttämisen kyseiseen laitteeseen. Tavoitteena oli, että myös perehdyttämättömät kuljettajat pystyvät omatoimisesti keräilemään lähtevät kuormat, eikä heidän tarvitse hakea lavansiirtovaunun käyttötaitoista henkilöä nostamaan tavaroita hyllystä alas. Lisäksi hyllyyn tai hyllystä pois nostoihin sisältyy aina lattiatasossa tapahtuvaa siirtelyä suurempi riski tuotteen vaurioitumiselle sekä työturvallisuudelle ja hyllyissä olevien tavaroiden käsittely on huomattavasti hitaampaa kuin lattialla olevien.

Asiakkaiden nimen mukaan tapahtuva sijoittelu tuo erityisesti kuormien lastaukseen huomattavasti lisää tehokkuutta aiempaan verraten. Samanlaisia tuotteita voi olla varastossa yhtä aikaa useitakin, mutta kun kuljettajat tietävät, mistä hyllyvälistä tavarat löytyvät, niin heidän ei tarvitse etsiä koko varastosta. Tavarat löytyvät huomattavasti nopeammin ja kuorman lastaukseen kuluva aika pysyy lyhyempänä.

Terminaaliin suunniteltiin selkeät omat paikat myös palautuneille tuotteille sekä tyhjille lavoille. Tämäkin tehostaa terminaalin toimintaa huomattavasti, koska kuljettajat tietävät mihin he keräävät kuorman lastauksessa tyhjentyneet lavat sekä mihin laittavat reitiltä tulleessaan palautuneet tuotteet. Näin lavoja ja palautuneita tuotteita ei ole missä tahansa, vaan ne ovat omilla paikoillaan. Kuljettajat vievät palautuneita tuotteita takaisin myymälöihin samalla kun menevät lastaamaan myymälöiden varastoista uudestaan tuotteita. Kun myymälöihin menossa olevat tuotteet ovat selkeästi merkittyinä omalla paikallaan on kuljettajien helppo tarkistaa, onko terminaalissa palautuvia tuotteita menossa niihin myymälöihin, joista he ovat menossa lastaamaan. Täten tuotteet palautuvat myymälöihin mahdollisimman pian ja eivät ne ole viemässä tilaa terminaalista. Tyhjät lavat palautetaan keskusvarastoille aina 15 lavan pinoissa. Kun lavat ovat kerättynä yhteen paikkaan, varastotyöntekijän on helpompaa laskea, kuinka paljon tyhjiä lavoja terminaalissa on ja tarpeen tullen tilata niille nouto keskusvarastolle.

Tehdyn suunnittelutyön pohjalta saatiin tehtyä useita isompia ja pienempiä parannuksia asiakasyrityksen terminaalin toimintaan. Kyseisten parannusten myötä terminaalityöhön kuluva työaika saatiin vähennettyä, kun työvaiheita selkeytettiin ja saatiin poistettua turhia työvaiheita. Todennäköistä on, että käsittelykertojen vähenemisen myötä terminaalissa tapahtuvat tuotevauriot vähenvät ja työturvallisuus paranee. Terminaalityö on työvaihe, jota ei suoranaisesti saada laskutettua keneltäkään, joten tehokkuuden paraneminen näkyy suoraan O14- Kuljetuksen kustannuksissa pienentyneenä kulueränä.

Tätä tehtyä opinnäytetyötä voidaan hyödyntää yleisesti uuden terminaalin layoutia suunnitellessa tai, kun on tarpeen kehittää jo toiminnassa olevan terminaalin toimintaa. Tämän työn jatkotutkimuksena voisi tutkia erilaisten hyllyvaihtoehtojen, kuten esimerkiksi syväkuormaus- tai siirtohyllyjärjestelmien hyödyntämistä terminaalityötoiminnassa ja varastoinnissa sekä niiden vaikutusta kustannuksiin. Nykypäivänä tietotekniikka ja erilaiset tietojärjestelmät kehittyvät kovaa vauhtia ja ovat myös logistiikka-alalla isossa roolissa. Niiden hyödyntämismahdollisuutta terminaalien ja varastojen kirjanpidossa ja tuotannonohjauksessa sekä kyseisten järjestelmien kustannustehokkuutta on hyvä tutkia tarkkaan, kun suunnitellaan uutta terminaalia tai varastoa.

Lähteet

014-Kuljetus Oy taloustiedot. N.d. Finderin verkkosivu. Viitattu 14.11.2023.

<https://www.finder.fi/Kuljetusliike/014-Kuljetus+Oy/Jyv%C3%A4skyl%C3%A4/yhteystiedot/456353>

Grant, D., Lambert, D., Stock J. & Ellram, L. 2005. Fundamentals of logistics management – European edition. New York: McGraw-Hill Education.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2013. Tutki ja kirjoita. 15–17. painos. Porvoo: Bookwell.

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I., Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. 6. p. Tampere: Infacs

Hokkanen, S., Karhunen, J., Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. p. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Varastointi. N.d. Artikkelit Logistiikan Maailma sivustolla. Viitattu 9.4.2023

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

Varastotyypit- ja tekniikka. N.d. Artikkelit Logistiikan Maailma sivustolla. Viitattu 9.4.2023

<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastotyypit-ja-tekniikka/>

Liitteet

Liite 1. 014- Kuljetus Oy:n varastovastaavan haastattelu

1. Mitkä asiat koit ongelmiksi edellisen terminaalin layoutissa?

Liian vähän oli tilaa lähtevälle tavaralle ja tulevien tavaroiden lajittelulle.

2. Kuinka paljon tarvitsette hyllytilaa ja kuinka paljon vapaata lattiatilaa?

lattiatilaa noin 10 huonekalulavalle ja hyllytilaa 20 huonekalulavapaikkaa

3. Onko joitain erityistarpeita, jotka olisi syytä ottaa huomioon layoutia suunnitellessa?

Lastaus ja tavaroiden lajittelu olisi hyvä onnistua samaan aikaan.

4. Mitkä asiat koette ensisijaisen tärkeiksi uudessa terminaalissa?

Itseohjautuvuus. Olisi hyvä, jos tavaroita liikuteltaisiin varastossa mahdollisimman vähän.

5. Onko vielä jotain toiveita suunnittelun suhteen? (Vapaa sana)

Selkeät paikat kaikille asiakkuuksille, työkaluille yms.

Liite 2. 014- Kuljetus Oy:n toimitusjohtajan haastattelu

1. Mitkä asiat koit ongelmiksi edellisen terminaalin layoutissa?
 - . lastaussillalta varastoon vain yksi kulkuovi, jonka kautta sekä tuleva että menevä tavaraliikenne
 - a. varastotila kulkusuuntaan nähden pitkittäin eli ovi lastaussillalle suorakaiteen mallisen varastotilan lyhyellä sivulla (varastossa pitkä käytävätila pidettävä vapaana)
 - b. varastoa ei ollut suunniteltu kerralla vaan vähitellen muutellen, jolloin lopputulos ei ollut toimiva
 - c. varaston päivittäinen toiminta ei ollut suunnitelmallista, jonka takia varasto tukkeutui usein ja toistuvasti

2. Kuinka paljon tarvitsette hyllytilaa ja kuinka paljon vapaata lattiatilaa?
 - . noin 150-200 lavapaikkaa hyllyissä (EUR) + laajennusvara
 - a. noin 200-250 m² vapaata lattiatilaa työskentely- ja kuljetustermiinaaliksi hyllyjen välisten käytävien lisäksi. Vapaan tilan sijainti lastaussiltojen välittömä

3. Onko joitain erityistarpeita, jotka olisi syytä ottaa huomioon layoutia suunnitellessa?
 - . riittävä kuormalavahyllyjen korkeus, hyödynnetään varastotilan koko vapaa korkeus
 - a. varaston suunta poikittain lastasilloilta katsottuna
 - b. osa hyllypaikoista käytetään 1000x2000 lavojen varastointiin
 - c. hyllystöjen lattiapaikkoja voidaan käyttää kuljetustermiinaalitalan lyhytaikaisiin varastointitarpeisiin

4. Mitkä asiat koette ensisijaisen tärkeiksi uudessa terminaalissa?
 - . suunnitelmallisuus ja päivittäinen toiminta suunnitelman mukaisesti
 - a. tuleva ja lähtevä tavaraliikenne ohjattavissa eri lastauspaikoille

5. Onko vielä jotain toiveita suunnittelun suhteen? (Vapaa sana)