



Annika Nikander

Vastaanoton yhdistämisen kehittämissuunnitelma

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

15.9.2023

Tiivistelmä

Tekijä: Annika Nikander
Otsikko: Vastaanoton yhdistämisen kehittämissuunnitelma
Sivumäärä: 47 sivua + 2 liitettä
Aika: 15.9.2023

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine: Logistiikka
Ohjaajat: Lehtori Harri Hiljanen

Opinnäytetyössä selvitettiin uuden vastaanottopisteen mahdollisuutta toimeksiantajan tehtaalle. Tehdas halutaan yhtenäistää, joten opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, olisiko uusi yhdistetty vastaanottopiste tehokkaampi ja hyödyllisempi ratkaisu kuin nykyiset kolme vastaanottopistettä. Vastaanottojen yhdistämisen tutkiminen aloitettiin työntekijöiden sekä pinta-alan osalta, joten ne määräytyivät tärkeimmiksi tutkimuskohteiksi opinnäytetyössä. Opinnäytetyön tavoitteena oli laskea, mitä nykyisten kolmen eri vastaanottopisteen yhdistäminen tarkoittaa resurssien osalta.

Tässä opinnäytetyössä käytettiin tutkimusmenetelmänä kvalitatiivista sekä kvantitatiivista tutkimusta. Tietoja kerättiin haastattelemalla kahta logistiikan työntekijää ja havainnoimalla prosesseja tehtaalla. Lisäksi yrityksen raporteista ja järjestelmistä saatiin tietoja tutkimuksen laskennalliseen osuuteen.

Kehittämisprojekti aloitettiin analysoimalla nykyisiä vastaanottoprosesseja sekä niiden haasteita. Haasteista suurin oli vastaanottoprosessien erilaisuus. Yhdistämistä varten prosessi täytyy yhtenäistää, jotta yksi vastaanotto onnistuu tehokkaasti. Uuteen vastaanottopisteeseen tarvittavan henkilöstön ja pinta-alan määrän laskeminen toteutettiin olemassa olevien tietojen perusteella.

Tutkimuksen lopputuloksena saatiin optimimäärä henkilöstöä uudelle pisteelle, joka on viisi työntekijää. Kiireellisinä aikoina pisteellä tulisi olla yksi tai kaksi lisähenkilöä tehokkuuden säilyttämiseksi. Pinta-alasta tulos oli, että kun nykyiset pinta-alat lasketaan yhteen uudella pisteellä tilaa, olisi lavojen jälkeen noin 250 m². Tutkimuksen perusteella uusi piste ei tarvitse näin paljoa tilaa, joten pinta-alaa vapautuu tuotannon käyttöön. Yhdistetyn vastaanottopisteen tarkka neliömäärä määräytyy vasta layoutsuunnittelun tuotoksena.

Resurssien keskittämisen myötä uudesta vastaanottopisteestä tulee tehokkaampi kokonaisuus kuin nykyisestä. Opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin onnistuneesti, kun lopputuloksena on suunnitelma vastaanottopisteiden yhdistämisestä. Toimeksiantaja hyödynsi opinnäytetyöstä saatavaa tietoa päätöksenteossa ja budjetoinnissa.

Avainsanat: vastaanotto, vastaanottoprosessi, resurssit, kehitys

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Annika Nikander
Title: The Development Plan for a New Reception Point
Number of Pages: 47 pages + 2 appendices
Date: 15 September 2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Industrial Management
Professional Major: Logistics
Supervisors: Harri Hiljanen, Senior Lecturer

This thesis was commissioned by a factory that currently operates with three separate reception points, aiming to unify their reception system. Thus, the purpose of this thesis was to investigate the feasibility of building a single, central reception point to improve operational efficiency. The ultimate objective was to develop a comprehensive plan for the integration of these three existing reception points with a particular focus on personnel allocation and required surface area.

The thesis is based on utilizing both qualitative and quantitative methods. Information was collected by interviewing two logistics employees and observing processes at the factory. In addition, information was obtained from the company's reports and systems for the computational part of the study.

The development project was started by analyzing the current reception processes and their challenges. The most significant challenge among them turned out to be the differences among the reception processes. The reception process needed to be unified in order to make the new reception point work effectively. The calculation of the number of personnel and surface area needed for the new reception point was carried out on the basis of existing data.

The study showed that the optimal number of personnel for the new point is five employees. During rush hours, there should be one or two additional people at the point to maintain efficiency. Regarding the area, it became clear that when the current areas are added together at the new point, there would be about 250 m² of space excluding the area needed for the pallets. Based on the research, the new point does not need all of this space, so the excess area is freed up for production purposes. The exact square footage of the combined reception point will only be determined in connection with creating the layout design.

With the centralization of resources, the new reception point should become a more efficient entity than the current one. The objectives of the thesis were successfully achieved, as the end result is a plan for combining the reception points. The client used the information obtained from the thesis in decision-making and budgeting.

Keywords: reception, reception process, resources, development

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	7
1.1	Opinnäytetyön tausta ja tavoite	7
1.2	Tutkimuskysymykset ja tutkimuksen rajaus	8
1.3	Tutkimuksen rakenne	9
2	Tutkimusmenetelmät	9
2.1	Tutkimuksen lähestymistapa	9
2.2	Tutkimuksen edistyminen	10
3	Tavaran vastaanotto	13
3.1	Vastaanottoprosessi	13
3.2	Vastaanotossa tarvittavat kalusteet ja välineet	16
4	Resurssit	17
4.1	Resurssien käytön ja kulujen kartoitus	17
4.2	Resurssien käytön suunnittelu	23
5	Case: Toimeksiantajan vastaanottojen yhdistäminen	25
5.1	Nykytilanne	25
5.1.1	Vastaanottopiste A	26
5.1.2	Vastaanottopiste B	29
5.1.3	Vastaanottopiste C	32
5.2	Nykyisten vastaanottojen eroja ja haasteita	36
5.3	Resurssien laskennallinen määrittäminen	37
5.3.1	Henkilöstön määrän laskeminen	37
5.3.2	Pinta-alan laskeminen	39
5.4	Lopputulokset	41
5.4.1	Henkilöstö	41
5.4.2	Pinta-ala	42
5.4.3	Yhdistetyn vastaanottopisteen hyödyt	43
6	Yhteenveto	44

Liitteet

Liite 1: Esimerkki henkilöstön laskemisesta

Liite 2: Esimerkki pinta-alan laskemisesta

Lyhenteet

- ERP: *Enterprise Resource Planning*. Toiminnanohjausjärjestelmä. Ohjelmisto, jonka avulla organisaatio voi hallita ja automatisoida keskeisiä liiketoimintaprosesseja.
- RFID: *Radio Frequency Identification*. Radiosignaaliin perustuva tunnistaminen.
- MES: *Manufacturing Execution System*. Tuotannon-/valmistuksenohjausjärjestelmä, joka huolehtii, että työ, ihmiset ja tärkeät tiedot virtaavat läpi koko työprosessin.
- PST: *Production Stop Tool*. Järjestelmä, jota vastaanottopiste A ja C käyttävät ilmoitettaessa vastaanotossa ilmenneet ongelmat.
- MM: *Material Management*. Materiaalinhallinta, joka hoitaa vastaanotto B:n laatuongelmat.

1 Johdanto

Tavaran vastaanottoa voi ajatella omana prosessina, jota voidaan ohjata toiminnanohjauksella. Toiminnanohjauksen keskeisiä tavoitteita ovat kapasiteetin korkea tuottavuus, toimintaan sitoutuneen pääoman minimointi, toimitusvarmuus sekä tuotannon läpäisy aika. (Haverila ym. 2009: 402.) Lopputuloksena on mahdollisimman tehokas vastaanotto, jossa tavara virtaa dynaamisesti eteenpäin varastoon ja tuotantoon.

Tämä opinnäytetyö toteutetaan toimeksiantona yrityksen kanssa, joka toimii Suomessa ja kuuluu osaksi maailmanlaajuisia konsernia. Vuonna 2022 liikevaihtoa yrityksellä oli noin 1 miljardi euroa, ja se työllisti vajaa 700 henkilöä.

1.1 Opinnäytetyön tausta ja tavoite

Opinnäytetyön toimeksiantaja kokee vastaanottojen yhdistämisen tarpeellisenä. Yrityksessä on havaittu, että yhdistäminen toisi lisäarvoa tehokkuudellaan. Tutkimus on aiheena ajankohtainen toimeksiantajan tehtaalle suunniteltaessa tulevaa budjetointia. Vastaanottojen yhdistämisen tutkiminen halutaan aloittaa työntekijöiden sekä pinta-alan osalta, joten ne määräytyivät tärkeimmiksi tutkimuskohteiksi opinnäytetyössä.

Opinnäytetyössä selvitetään uuden vastaanottopisteen mahdollisuutta toimeksiantajan tehtaalle. Tehdas halutaan yhtenäistää, joten opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, olisiko uusi yhdistetty vastaanottopiste tehokkaampi ja hyödyllisempi ratkaisu kuin nykyinen. Tällä hetkellä tehtaassa on kolme erillistä vastaanottopistettä: vastaanotto A, vastaanotto B sekä vastaanotto C.

Opinnäytetyön tavoitteena on laskea, mitä nykyisten kolmen eri vastaanottopisteen yhdistäminen tarkoittaa resurssien osalta. Uuden pisteen tarkoituksena on vähentää saapuvien tavaroiden odotusaikaa sekä saada yhtenäistettyä saapuvan tavaran prosessit. Opinnäytetyöllä halutaan kartoittaa

uuden vastaanoton tarvitsemaa henkilöstön sekä pinta-alan määrää käyttämällä nykyisten vastaanottojen tuottamaa tietoa. Pinta-ala tulee määrittää siten, että saapuva tavara virtaa pisteellä sujuvasti ilman tarpeettomia pysähdyksiä. Lisäksi lasketaan nykyisten pisteiden yhteispinta-ala verrattuna uuden pisteen tarvitsemaan pinta-alaan. Siitä tiedetään, vapautuuko tilaa tuotannon käyttöön, jolloin käytettävissä oleva tila saataisiin tuottavammaksi. Opinnäytetyöstä saatavia tuloksia ja tietoja käytetään päätöksenteon tukena. Työ ei sisällä konkreettisia toimia pisteiden yhdistämiseen, vaan tulokset on tarkoitettu budjetoimisen apuvälineeksi. Yrityksellä on tarkoituksena tehdä vastaanottopisteiden yhdistäminen lähivuosina.

1.2 Tutkimuskysymykset ja tutkimuksen rajaus

Tutkimuskysymykset opinnäytetyössä ovat:

- Onko nykyisissä vastaanottoprosesseissa jotain ongelmaa ja jos on niin, miten sitä voidaan kehittää uudessa vastaanotossa?
- Paljon henkilöstöä sekä pinta-alaa uusi vastaanottopiste tarvitsee?
- Onko yhdistetty vastaanotto tehokkaampi/kannattavampi kuin nykyiset erilliset pisteet?

Opinnäytetyön aiheena on selvittää nykyisten vastaanottojen yhdistämistä. Työssä keskitytään ainoastaan uuteen vastaanottoon ja erityisesti siinä tarvittavan henkilöstön sekä pinta-alan määrään. Työstä rajataan varastointi kokonaan pois, eikä työssä huomioida vastaanoton jälkeistä hyllytystä tai siirtymiä uudelta pisteeltä varastoihin. Työn laskuissa käytettävä tieto rajataan 12 viikon ajalta. Lisäksi laskuissa huomioidaan vastaanotot, mitkä ovat tapahtuneet kello 8.00-16.00 välillä. Muulla ajalla kirjatut vastaanotot ovat muita ylimääräisiä töitä eikä niiden vaikutus ole työn kannalta merkittävää.

1.3 Tutkimuksen rakenne

Tämän opinnäytetyön tutkimusongelmia käydään läpi teoreettisesti sekä käytännöllisesti ja lopputuloksena saadaan suunnitelma vastaanottojen yhdistämisestä. Työ sisältää kuusi päälukua, jotka ovat johdanto, tutkimusmenetelmät, tavarantoimituksen vastaanotto, resurssit, case: toimeksiantajan vastaanottojen yhdistäminen sekä yhteenveto.

Johdannossa esitellään tutkimusta tarkemmin ja käydään läpi tavoite ja tutkimuskysymykset sekä rajaus. Toisessa luvussa avataan tutkimusmenetelmiä ja tutkimuksen edistymistä. Luvut 3 ja 4 ovat tämän työn teoreettinen osio, ja ne käsittelevät tulologistiikkaa ja vastaanottoa ja resursseja ja niiden käyttöä. Luvussa 5 kuvataan toimeksiantajan nykyisten vastaanottojen vastaanottoa ja esiintuleita eroja ja haasteita nykyisessä tilanteessa. Lisäksi analysoidaan työn tulokset ja yhdistetyn vastaanottoa hyödyt. Kuudes luku on yhteenveto, joka päättää tämän opinnäytetyön arvioihin sekä ehdotuksiin jatkosta.

2 Tutkimusmenetelmät

2.1 Tutkimuksen lähestymistapa

Tässä opinnäytetyössä käytetään tutkimusmenetelmänä kvalitatiivista sekä kvantitatiivista tutkimusta. Kvalitatiiviseen tutkimukseen nojautuen tietoja kerätään haastattelemalla sekä havainnoimalla paikan päällä yrityksen tehtaalla. Haastattelu toteutetaan teemahaastatteluna, jossa vastaajalle annetaan tiettyjä teemoja ja niiden pohjalta käydään vapaampaa keskustelua aiheista. Haastatteluun otetaan kaksi vastaajaa, jotka tekevät jokapäiväisesti töitä logistiikan parissa ja näin ollen omaavat laajan tietämyksen vastaanottoista. Havainnoita kerätään muutamana kertana tehtaalla. Havainnoimalla päästään luonnolliseen toimintaympäristöön ja saadaan välitöntä tietoa vastaanottoa prosesseista.

Kvantitatiivinen tutkimus pohjautuu tilastoihin sekä faktoihin, joten opinnäytetyössä kootaan tietoa olemassa olevista tiedoista niin vastaanottojen kuin henkilöstön sekä pinta-alojen osalta. Tietoja kerätään yrityksen GR Heatmapista, joka on viikoittainen saapuvien tilausrivien raportti. Lisäksi yrityksen eri työntekijät ovat keränneet tietoja sisäisiä raporteista sekä järjestelmistä ja toimittaneet ne tämän opinnäytetyön tutkimuksen käyttöön. Opinnäytetyö kannalta kummatkin tutkimusmenetelmät ovat tärkeitä, sillä molemmat tuottavat erilaista dataa, ja sitä käsitellään työn eri vaiheissa.

2.2 Tutkimuksen edistyminen

Tutkimus edistyi suunnitellusti koko projektin ajan. Tutkimusmenetelmiä hyödyntäen tutkimustietoa saatiin kerättyä erinomaisesti. Taulukko 1 kuvaa opinnäytetyön aikataulua sekä edistymistä.

Taulukko 1. Opinnäytetyön vaiheita.

Milloin?	Mitä tapahtui?	Edistyminen
Maaliskuu ja huhtikuu 2023	<ul style="list-style-type: none"> Sähköpostikysely opinnäytetyöstä Ensimmäinen tapaaminen ja projektin aloitus Viikoittaiset palaverit yrityksen tiloissa (huhtikuu-toukokuu) Tiedon keräämistä Kirjallisuustutkimuksen aloittaminen 	<ul style="list-style-type: none"> Aloituksen jälkeen käyttäjätunnukset ja tietokone yritykseltä Palavereissa keskusteltiin paljon aiheesta ja saatiin tietoa Havainnointia yrityksen tehtaalla Tietoa paljon yrityksen intranetistä

Toukokuu 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Kaksi Teams-haastattelua • Tiedon keräämistä • Laskujen laskemista • Raportin kirjoittamisen aloitus 	<ul style="list-style-type: none"> • Haastattelut antoivat paljon käytännöntietoa • Laskuista tietoa sekä konkreettisia tuloksia • Raporttiin runkoa
Kesäkuu ja heinäkuu 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Laskujen laskemista • Raportin kirjoittamista 	<ul style="list-style-type: none"> • Työ kokonaisuutena edistyi
Elokuu ja syyskuu 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Raportin kirjoittamista • Viikoittaiset Teams-palaverit • Työn tarkastaminen ja muokkaaminen sen mukaisesti 	<ul style="list-style-type: none"> • Raportin viimeistelyä • Yrityksen kanssa työn viimeisiä tarkennuksia • Kirjoituksen läpikäyntiä useasti

Opinnäytetyön tekeminen alkoi yhteydenotolla yritykseen, ja yritys tarjosi heille ajankohtaista aihetta. Ensimmäinen tapaaminen sovittiin yrityksen toimistolle maaliskuun loppupuolelle ja siinä käytiin vielä työn aihetta läpi ja kirjoitettiin sopimukset. Seuraavalla tapaamisella saatiin tietokone ja käyttäjätunnukset, jotta yrityksen intranettiin sekä sisäisiin tiedostoihin pääsee käsiksi. Sovittiin myös viikoittaiset palaverit työn valvojan kanssa ja myöhemmin huhtikuussa palavereihin liittyi myös toinen työntekijä, joka on tekemisissä opinnäytetyön aiheen kanssa. Palavereissa käytiin työn edistymistä läpi sekä autettiin ongelmista ja vastattiin kysymyksiin. Kun palaverit olivat yrityksen tiloissa, pystyi samalla käydä havainnoimassa paikan päällä tehtaalla

vastaanottopisteitä. Työn alkupuolella aloitettiin myös kirjallisuustutkielma, koska teoriaa pystyi hyödyntämään työn käytännön toteutuksessa.

Toukokuussa pidettiin kaksi Teams-haastattelua. Haastatteluun valikoitui yrityksen puolesta kaksi logistiikantyöntekijää, jotka tekevät jokapäiväisesti töitä vastaanotoissa. Haastatteluissa tuli kattavasti tietoa käytännön tasolta, ja ne auttoivat nykytilanteen hahmottamisessa. Haastattelun jälkeen käytiin havainnoimassa vielä tarkemmin vastaanottopisteitä ja tuli keskusteltua opinnäytetyön aiheesta lisää haastateltavan kanssa. Otettiin kuvakaappauksia vastaanottojen määrästä GR Heatmap -raportista, kun se ei näytä yli viiden viikon vanhoja tietoja, joten henkilöstön laskemista varten täytyi kerätä nämä ylös. Sen lisäksi tehtiin työntekijöiden laskemisesta Excel-tiedosto, johon aloitettiin laskemaan tilausrivien avulla tarvittavaa henkilöstöä. Toiseen Excel-tiedostoon, johon kerättiin lavojen määrät vastaanottopisteillä ja vastaanotto- ja hyllytysajat, aloitettiin määrittämään pisteiden pinta-aloja ja niiden laskemisesta. Tietojen lisääntyessä raporttia ryhdyttiin hahmottelemaan sekä kirjoittamaan. Kesä- ja heinäkuu sisälsi laskujen laskemisen loppuun ja opinnäytetyön kirjoittamista. Kirjoittaminen eteni kirjallisuustutkimuksesta yrityksen nykytilan selvittämiseen ja laskentojen kuvaamiseen.

Elo- ja syyskuussa jatkettiin viikoittaisia palavereita, etänä Teamsin välityksellä, kun raportin kirjoittamista oli enää jäljellä, joten yrityksen tiloissa vieraileminen ei ollut työn kannalta merkittävää. Palavereissa käsiteltiin samoja asioita kuin keväällä: työn edistymistä ja ongelmien ratkomista. Kun raportti rupesi olemaan loppupuolella, niin työ annettiin luettavaksi ja käytiin läpi muutettavia kohtia. Opinnäytetyötä viimeisteltiin työn valvojan sekä ohjaavan opettajan kommenttien perusteella. Työ saatiin valmiiksi ja palautettiin syyskuussa.

3 Tavarin vastaanotto

3.1 Vastaanottoprosessi

Materiaalin vastaanotto katsotaan alkaneeksi, kun tuotteet on tilattu ja osto suoritettu. Lisäksi on täsmennetty saapumisaika sekä erä koko saapuville tuotteille. Tilauksessa voidaan myös hyödyntää vakiotilausta, jolloin on olemassa vahvistettu sopimus ja täten toimittaja on valmiiksi tiedossa. Sopimuksesta ilmenevät määrätyt eräkoot ja saapumisaika toimitukselle. Yleensä saapumisaika ilmoitetaan päivien tarkkuudella, milloin yritys vastaanottaa toimituksen. (Hokkanen & Virtanen 2021: 28.)

Ennakkoilmoitus

Ennakkotiedot ovat tarpeellisia saapuvista toimituksista. Näin pystytään ennakoimaan tarvittavat työntekijät sekä tilat lähetyksen purkamiseen. Suuremmissa saapuvissa toimituksissa, joita tulee satunnaisemmin, pystytään jo etukäteen järjestämään tarpeelliset järjestelyt, jotta toimituksen materiaaleille on tarvittavaa tilaa varastossa. Rutiinitäydennyksille on tyypillistä, että ne tulevat tiettyinä aikoina ja tällöin varasto voidaan ennalta järjestää lähetykselle sopivaksi. Poikkeustapauksissa vastaanottaja saa tiedon muutoksesta ja siten pystytään reagoimaan eri kokoiseen tai aikaiseen tilaukseen. (Hokkanen & Virtanen 2021: 28.)

Vastaanottolaituri

Yrityksen koosta riippuen saapuvien tavaroiden vastaanottamisessa voi olla käytössä monta lastauslaituria tai vain yksi saapuville sekä lähteville lähetyksille. Yhden laiturin käyttöön tarvitaan järjestelyä, jotta kumpaakin toimintaa pystytään toteuttamaan, sekä joustavuutta, koska suunnitellut toimitukset eivät aina tule oikeaan aikaan. Yleensä yhden laiturin tilanteissa saapuvat toimitukset tulevat aamupäivällä ja lähtevät lähetetään iltapäivällä. Usein yrityksen ollessa suurempi on tuleville toimituksille tietty alue, missä lähetys puretaan. Lähetyksen purku tulee tapahtua nopeasti, jotta saadaan

vastaanottoalue vapaaksi uusille toimituksille. (Hokkanen & Virtanen 2021: 28-29.)

Saapuva lähetys voidaan vastaanottaa myös tehtaasta erikseen olevaan varastoon tai piha-alueelle. Tällaisessa tilanteessa usein vastaanoton henkilö toteaa kuorman, osoittaa purkupaikan kuljettajalle sekä purkaa kuorman. Toimitusten vastaanottamiseen täytyy olla tarpeeksi tilaa vastaanottolaitureilla. Laitureille saattaa jäädä ylimääräisiä pakkauksia, jotka kuuluvat kierrätykseen, sekä lavoja. Kaikkien työntekijöiden on huolehdittava siisteydestä sekä kunnosta omalla työpisteellään, jotta tilan käyttö voidaan maksimoida. (Hokkanen & Virtanen 2021: 29; Ståhl 2011: 25.)

Joissakin tapauksissa, kun lasti on purettu, voidaan joihinkin ERPiin (Enterprise Resource Planning) merkitä ns. ennakkotulo. Silloin tuotanto ja osto-osasto näkevät tiedon varastossa olevasta tavarasta, ja se saattaa nopeuttaa tavarankulkua tuotantoon. Pääasiallinen saapumismerkintä kirjataan vasta, kun tavara on tarkastettu. (Ståhl 2011: 25.)

Vastaanottotarkastus

Tavarankuormien saapuessa vastaanottoon ensimmäisenä tarkistetaan rahtikirjasta, että toimitus on oikeassa osoitteessa. Sen lisäksi merkinnöistä tarkistetaan kollien määrä sekä kunto. Jos näissä huomataan jotain moitittavaa, rahtikirjaan kirjataan varauma. Varauma täytyy tehdä heti, kun huomataan virheellinen määrä tavaraa tai se on vaurioitunut. Jos tavarassa on ns. piilovaurio, reklamointi täytyy tehdä 7 vuorokauden kuluessa. Varaumaan merkitään mahdollisimman tarkkaan huomatuimmat moitteet, jotta varauma on perusteltu. Lisäksi on hyvä merkitä mitä tapahtui ja ketä sekä milloin tilanteen on huomannut, jottei varaumaa jouduta tarkastamaan useaan kertaan. Varauman tiedot todentavat kuljettaja sekä tavarankuormien vastaanottaja ja molemmat allekirjoittavat sen. Tämä tehdään ennen rahtikirjan allekirjoitusta, sillä kun rahtikirja on allekirjoitettu, tavarankuormien vastuusta ei ole enää kuljettajalla. (Hokkanen & Virtanen 2021: 29-30; Ståhl 2011: 25-26.)

Seuraavaksi toimituksesta tarkastetaan lähetyslistan tietojen kanssa tuotteiden lukumäärät sekä laadullinen vastaavuus. Jos ilmenee eroavaisuuksia listan ja tuotteiden välillä, kirjataan tiedot järjestelmään, jossa voi tehdä korjaukset. Kirjanpitoon on tärkeä saada todellinen summa oikeita tuotteita. Puutteellisessa lähetyksessä viesti lähetetään hankintaan, jossa selvitetään, missä virhe on sattunut. Lähetyksessä vahingoittuneet tuotteet laitetaan sivuun ajatellen korvauskäsittelyä ja vahvistetaan, tarvitseeko korvaavia tai puuttuvia tuotteita tilata erikseen vai onko normaali toimitus riittävä. Tavarantarkastus on oleellinen toimi, jotta voidaan tehdä tarvittaessa reklamaatio määräaikaan mennessä. Jos tuotteen varastoi ilman tarkistusta ja huomaa myöhemmin tuotteen olevan viallinen, niin reklamaatioaika saattaa olla jo kulunut eikä tuotetta voida palauttaa. (Hokkanen & Virtanen 2021: 30-31; Ståhl 2011: 28.)

Kaikki tiedot lähetyslistoista ja rahtikirjoista tallennetaan tietojärjestelmään. Tässä työvaiheessa viivakoodien käyttö avustaa paljon tehtävää. Tulevaisuudessa nähdään uusia tunnisteteknologioita, jotka auttavat erilaisissa toimissa tuotteiden tunnistamisessa. Nyt on jo käytössä ainakin osittain RFID, joka havaitsee ryhmän. Näin voidaan tarkastaa, että kaikki tuotteet ovat saapuneet. Todennäköisesti varastoissa, joissa on korkea volyyymi tuotannossa, ainakin teknologian käyttö nousee isompaan rooliin. Jos yrityksellä ei ole tietojärjestelmää käytössään, varastokirjanpito onnistuu myös manuaalisesti varastokorteilla. (Hokkanen & Virtanen 2021: 31; Ståhl 2011: 29.)

Tietojen tallentamisen jälkeen tiedetään tuotteille paikat ja tiedot siirretään eteenpäin joko trukkipäätteelle, käsipäätteelle tai paperille. Jos ennakkotiedot ovat olleet käytössä, niin tuotteille on tietojärjestelmä määrännyt jo hyllypaikan. Seuraavaksi tuotteet hyllytetään listan kaltaisesti. Mikäli saapuvissa tuotteissa oli hyllytyskelvottomia kolleja, ne yritetään korjata tai viedään odottamaan reservipaikalle ratkaisua tulevasta. Tavaroiden hyllyttämisessä on otettava huomioon vaihtelevat hyllyratkaisut ja tuotteiden kierto. Tuotteen ollessa jo varastossa, säilytetään systeemi, jossa aiemmin saapuneet tuotteet kerätään ensin käyttöön. (Hokkanen & Virtanen 2021: 31-32.)

Saapuneet tuotteet voivat olla myös menossa suoraan käyttöön tai tuotantoon. Tieto tästä ilmoitetaan usein siinä vaiheessa, kun tuotteelle haetaan oikeaa hyllypaikkaa. Hyllytyksessä on oltava tarkkana tavaroiden sijoittelussa, jotta vältetään ylimääräistä työtä, sekä lavojen oikeellisuuteen. Usein lava on esim. liian korkea ja siksi lavalle tulee löytää uusi paikka. Jos lavakuormissa havaitaan vikoja, kuten kelmun repeytyminen tai laatikoiden vaurioituminen, laitetaan lavat kuntoon ennen hyllyttämistä. Joskus toimintatapana on saapuvan tavaran kuljetuspakkauksen poistaminen ennen varastointia. Kyseisissä tapauksissa vastaanotto paikalla on syytä olla kierrätyslaatikko pakkausmateriaali varten runsaan jätteen vuoksi. (Hokkanen & Virtanen 2021: 32.)

3.2 Vastaanotossa tarvittavat kalusteet ja välineet

Vastaanottopisteen ja koko varaston kannalta on tärkeä suunnitella, mitä kyseisessä pisteessä tarvitaan, jotta materiaali liikkuu sujuvasti ja työnteko on mahdollisimman turvallista sekä ergonomista. Kalusteiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon saapuvien lähetysten pakkauskoko, -muoto sekä tila, mihin nämä kalusteet ollaan sijoittamassa. Pisteissä voi olla erilaisia kuljettimia nopeaan tavaransiirtoon sekä hyllystöjä tavaran väliaikaiseen säilyttämiseen. Lisäksi tarvitaan usein kirjoituspöytä, jossa voidaan kuitata rahtikirjoja. Jos varastossa ei ole erillistä toimistotilaa tietohallintoa varten, niin vastaanottopisteellä tulee olla tietokoneelle paikka, jotta tiedot voidaan kirjata järjestelmiin heti tavaran vastaanoton yhteydessä. (Hokkanen & Karhunen 2014: 144-145; Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011: 82-84.)

Työntekijällä tulee olla mukana turvaveitsi, jotta pakkauksista voi poistaa kelmun vahingoittamatta sitä sekä voi katkaista teipin tai muovivanteen lavan ympäriltä. Leikkureiden heikkous on terän tylsyminen ja se, etteivät ne toimi joka kohteessa. Mattopuukot ovat myös yleisesti käytössä saapuvien lavojen purkamisessa. Heikkoutena niillä on terien katkeaminen helposti; katkeavat palat saattavat joutua tuotteiden sekaan sekä pakkauksen pintaan tulevat naarmut huolimattomalla käytöllä. Toimiva työväline vastaanotossa on edelleen

perinteinen puukko. Kohteen valaistuksesta riippuen myös pienestä taskulampusta voi olla hyötyä. (Hokkanen & Virtanen 2021: 48.)

4 Resurssit

Liiketoiminta on toteuttajalleen taloudellista hyötyä tavoittelevaa ja asiakkaille arvoa tuottavaa toimintaa. Yritykset myyvät aikaansaatuja suoritteita – erilaisia palveluita ja tavaroita, tavoitellakseen taloudellista voittoa. Tätä varten yritykset hankkivat erilaisia resursseja.

Suorite on yrityksen jokin aikaansaannos, joka tuottaa asiakkaalle arvoa ja joka kuluttaa resursseja. Suorite voi olla aineellinen tai aineeton.

Resurssi on tuotannontekijä eli sellainen suorite, jota yritys tarvitsee voidakseen tuottaa uusia suoritteita ja toimittaa niitä edelleen omille asiakkailleen.

Resurssit voivat olla aineellisia – raaka-aineita, komponentteja, pääomaa, tiloja tai energiaa tai aineettomia – tietoa, osaamista tai työpanosta. Joskus resurssit voivat olla muitakin, kuten esimerkiksi huoltoyhtiön vuosihuoltoprojektissa luodaan tilakohtaiset aikataulut sekä varmistetaan työtilan riittävä koko. Raha-resurssin vaikutus näkyy aikataulussa. Kun rahat ovat loppu, projekti pysähtyy. (Martinsuo ym. 2018 & Pelin 2020: 142.)

4.1 Resurssien käytön ja kulujen kartoitus

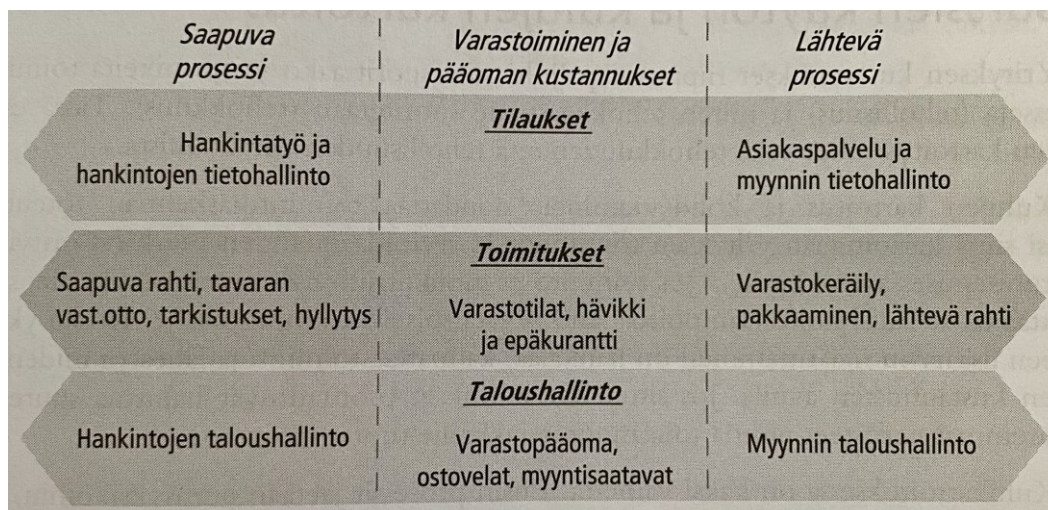
Yrityksen kustannuksiin vaikuttaa paljon se, toteuttaako yritys oikeita prosesseja ja toimintoja (tehollisuus) ja kuinka tehokkaasti ne toteutetaan (tehokkuus). Kappaleessa esitettävä kulujen kartoitus tukee sekä tehollisuuden että tehokkuuden parantamista.

Kulujen kartoitus ja kohdentaminen toimivat toimintolaskennan toteuttamisen mukaisesti. Toimintolaskennassa aluksi kartoitetaan yrityksen toiminnot ja tarkastellaan niiden merkitys erityisesti arvon tuottamisessa asiakkaalle.

Periaate on, että mikäli toiminta ei tuo lisäarvoa asiakkaalle, niin sitä tulisi muokata, poistaa kokonaan tai korvata toisella toiminnolla. Lisäarvon määrittäminen on vaikeaa yksittäisissä vaiheissa, joten toimintoja on kannattavaa lähestyä niiden tuottamien kustannusten avulla. Mikäli kustannukset osoittautuvat haluttua suuremmiksi, on perusteltua tutkia toiminnon asiakkaille tuottamaa arvoa. (Sakki 2009: 52.)

Kulujen kartoitus sisältää kaksi vaihetta. Ensin prosessit luokitellaan perusyksiköihin ja toimintoihin. Sitten tutkitaan, mitä resursseja eri toiminnot hyödyntävät ja paljonko kustannuksia niiden käytöstä ilmenee. Resursseja ovat henkilökunta, toimitilat, koneet ja laitteet, tietojärjestelmät sekä pääoma. Seuraavassa vaiheessa resurssien käyttökustannukset tarkennetaan tuotteille ja asiakkaille. Suorakohdistuksesta puhutaan, kun kustannus voidaan tarkentaa täsmällisenä määränä suoraan kauppatapahtumaan. Toisten kulujen tarkentamisessa tarvitaan apuvälineitä, joita nimitetään kustannusajureiksi. Kustannusajureiden avulla perinteisen kustannuslaskennan kiinteistä yleiskuluista muodostuukin muuttuvia kustannuksia. Tulee vain etsiä ne syyt eli ajurit, joiden määrällä on eniten vaikutusta toiminnon kustannuksiin. Resurssien kulut kerätään kuvan 1 mukaisesti.

Kuva 1 havainnollistaa varastoivan yrityksen tilaus-toimitusprosessin perusvaiheet. Siinä prosessi jakautuu tavarahankinnoista aiheutuvaan saapuvaan prosessiin ja asiakastilauksista aiheutuvaan lähtevään prosessiin. Myynti- ja ostotapahtumat sekä varastoiminen aiheuttavat paljon työtä, mistä puolestaan syntyy vaihdannan kuluja. Projektitoimintaan perustuvan yritykseen suoraan samanlainen prosessi ei sovellu. Kustannusten kohdentaminen tulee tehdä tapauskohtaisesti eri projekteille. (Sakki 2009: 51-52.)



Kuva 1. Tilaus-toimitusprosessi jakaa yrityksen vastualueet. (Sakki 2009: 51.)

Vaihdannan henkilöstökulut

Tavarakaupassa ja -tuotannossa ostettujen aineiden jälkeen suurin kuluerä on palkat ja niiden oheiskulut. Tavaratuotantoyrityksessä valmistushenkilöstöstä aiheutuneet kulut ovat muuttuvia kuluja. Näitä kuluja pystytään helpommin kohdistamaan tuotteille, sillä siitä on olemassa paljon kokemusta eri yrityksillä. Muun henkilöstön kulut kuuluvat kiinteiksi kuluiksi. Keskimäärin teollisuudessa kiinteät palkkakulut ovat suuruudeltaan samat kuin muuttuvat kulut (taulukko 2). Kauppa-alalla puolestaan kaikki palkkakulut ovat pääsääntöisesti kiinteitä kuluja. Tavarakaupassa ja -tuotannossa suurin osa kiinteän palkkakulun henkilöstöstä operoivat välillisesti tai välittömästi tilaus-toimitusprosessissa. Kulut ovat huomattavia, ja liiketoiminnan järkevä ohjaaminen edellyttää kulujen kohdistamista tarkoin. (Sakki 2009: 53.)

Palkkakulujen selvittäminen vaatii kartoittamista henkilöstömääristä prosessin eri vaiheissa. Selvittäminen tapahtuu jakamalla yksikön koko henkilöstö kuvan 1 ja taulukon 2 esimerkin kaltaisesti osiin. Tavoitteena on tutkia työpanoksen jakautumista eri osille prosessissa. Tästä johtuen taulukkoon tarvitaan varasto-, asiakaspalvelu- ja myyntihenkilöiden saapuvaan prosessiin käyttämän työajan osuus.

Henkilökunnan lukumäärä	74
4.1 Ostotilauksia tekevät ja niitä valvovat henkilöt	3,5
4.2 Muut hankintoja tekevät henkilöt	1,5
4.3 Talous- ja tietohallinnon henkilöt	6,0
4.4 Varasto-, kuljetus ja jakeluhenkilöstö	7,0
<i>saapuvan prosessin osuus työajasta</i>	45 %
4.5 Välitöntä asiakaspalvelua tekevät henkilöt	10,0
<i>ostotyön osuus työajasta</i>	0 %
4.6 Muut myyntiin ja markkinointiin liittyvät henkilöt	4,0
<i>ostotyön osuus työajasta</i>	10 %
4.7 Valmistuksen henkilöstö	41,0
4.8 Muu henkilöstö	1,0

Taulukko 2. Esimerkki tilaus-toimitusprosessin eri vaiheiden henkilömäärät. Tiedot ovat henkilötyövuosina. (Sakki 2009: 53.)

Haastetta työmäärien selvittämiseen lisää se, että osa henkilöstöstä saattaa työskennellä monessa toiminnassa. Jos henkilö tekee tiettyä työtehtävää 30 % vuosityöajastaan, hänen työpanokseen merkitään 0,3. Siksi työmääräarviot täytyy tehdä henkilöittäin arvioimalla käytetty työaika eri toiminnoille. Kun on selvitetty työajat, tiedetään samalla palkkakustannukset. Valmistushenkilöstö tulee olla myös työmäärän kartoituksessa mukana, vaikka heidän palkkakulut ovat muuttuvia. Ostotilaamiseen tai asiakaspalveluun saattaa valmistushenkilöstöä osallistua. Heidän työmäärä merkitään näihin kohtiin ja vastaavasti sama määrä vähemmän valmistustyölle. (Sakki 2009: 54.)

Välitön työ ja muu työ

Sekä asiakaspalvelua että hankintoja tekevästä henkilöstöstä pitäisi ensin arvioida osto- ja myyntitapahtuman välittömään toteuttamiseen liittyvä henkilömäärä. Välittömiä kuluja aiheuttavia töitä ovat muun muassa:

- asiakkaiden tilauskohtainen neuvominen, asiakastilausten vastaanotto, asiakastilausten välittäminen omaan organisaatioon
- ostotilausten lähettäminen tavarantoimittajille
- ostetun tavaran saapumisen vastaanotto, tavaraerän purkaminen, tarkistukset ja hyllyttäminen
- myydyin tavaran varastosta kerääminen, pakkaaminen ja lähetysvalmistelu
- tavaroiden kuljettaminen yritykseen, yrityksen sisällä ja edelleen asiakkaalle
- toimitusten valvominen
- ostolaskujen käsittely ja asiakkaiden laskuttaminen
- reklamaatioiden käsittely
- muut osto- ja myyntitilausten vaatimat käsittelytyöt. (Sakki 2009: 54.)

Aina on hyvä pohtia sitä, tuottaako välitön työ lisäarvoa asiakkaalle vai onko se vain nykyisen toimintatavan aiheuttama pakollinen kuluerä. Lisäksi voi pohtia toimintatavan muuttamista, uusien laitteiden tai tietojärjestelmien vaikutusta tai aikaväliä, kun investointi maksaisi itsensä takaisin. Todennäköisesti välitön työ ei tuo lisäarvoa, joten sen toteuttamistapaa tai itse prosessia täytyy muuttaa. Kuitenkin välittömän työn kustannusten suuruus on tärkeää tietää. Välitön työ on yksi osa tilaus-toimitusprosessin henkilöstökuluista. Toinen osa vaihdantaan osallistuvasta henkilöstöstä tekee ”välillistä” työtä, joille on hankala löytää yhtenäistä nimitystä. Lähtevässä prosessissa osa henkilöistä työskentelee myyntityön, toiminnan suunnittelun sekä yleismarkkinoinnin parissa. Hankinnoissa puolestaan välitön täydennystilaaminen ei vie paljoa resursseja, mutta resurssit ja aika kuluvat tavarantoimittajien etsimiseen, seuraamiseen sekä kauppasuhteen ylläpitoon. Tätä työtä kutsutaan nimellä sourcing. (Sakki 2009: 54-55.)

Varastoimisen kulut

Varastoimisen kulut muodostuvat varastotilasta, varaston tavaroihin sitoutuneesta pääomasta sekä tuotteiden muuttumisesta kelvottomaksi. Varaston henkilöstön kulu sijoittuu joko saapuvaan tai lähtevään prosessiin. Siksi sitä ei pidetä varastoimiseen liittyvänä kuluna. Varaston kustannukset täytyy tutkia yksityiskohtaisesti. Kustannuksella on pääosin kolme eri tekijää:

- vaihto-omaisuuden (käyttöpääoman) korkokustannukset
- säilyttämiseen tarvittavien tilojen ja laitteiden kustannukset
- hävikin, vanhenemisen ja epäkurantin kustannukset. (Sakki 2009: 55-56.)

Tavaran säilyttämiseen pitää olla tila tai alue, josta syntyy pääoma- tai vuokrakustannuksia. Vuokrahinta voi perustua neliöihin, kuutioihin, painoon tai lavapaikkoihin. Lavapaikka on yleisin yksikkö. Kustannuksiin kuuluu myös omat hyllyt, säiliöt, laatikot, kuormalavat sekä muu kalusto. Sen lisäksi täytyy huomioida kustannuslaskuissa muun muassa tilan puhtaanapito, valaistus sekä vakuuttaminen. (Sakki 2009: 56.)

Ulko- ja sisävarastoissa sekä myös lava- ja pientavaravarastoissa ovat erilaiset varaston tilakulut. Nämä kulut ovat kartoitettava erikseen. Säilyttämisen kustannukset ovat helppo laskea erillisistä varastotiloista. Tämä ei kuitenkaan riitä vaan lisäksi tulee huomioida myös valmistus- ja myyntitilojen kustannukset siellä olevien tavaroiden osalta. Monesti näiden tilojen pinta-alasta jopa puolet on täytetty tavaroilla. Joskus yrityksellä ei ole erillistä varastotilaa, vaan koko varasto on myymälässä tai tehtaalla. Arvion pohjana on lattiatila, joka on tavaroiden peitossa. Vaihto-omaisuuden pienentyessä pääoman kustannus muuttuu joustavammin kuin tilakustannus, joka kuitenkin pidemmällä aikavälillä on muuttuva kustannus. Jos vaihto-omaisuuden kiertonopeus on tuottavampi, liikevaihdon kasvaessa ei tarvita lisää varastotilaa. Vapautuvia varastotiloja voidaan käyttää muuhun liiketoimintaan tai myydä tai vuokrata pois. (Sakki 2009: 56.)

Toimitilojen, laitteiden ja tietojärjestelmien kulut

Toimitilojen, laitteiden ja tietojärjestelmien kulut tarkastellaan erikseen asiakaspalvelun, saapuvan prosessin, varastoimisen sekä valmistuksen osalta. Omien laitteiden ja tilojen kuluilla tarkoitetaan kulujen vuosipoiston määrää lisätynä ylläpito- ja käyttökustannuksilla. Vuokralaitteiden ja -tilojen kulut muodostuvat vuokrasta sekä ylläpito- ja käyttökuluista. (Sakki 2009: 56.)

4.2 Resurssien käytön suunnittelu

Resurssien käytön suunnitteluun kuuluu tuotantoerien resurssitarpeen arviointi ja päätökset resurssien kohdentamisesta. Tuotannon kokonaisuakataulun lisäksi tulee tehdä käytettävistä resursseista suunnitelma ja laskea tuotannon vaatimat resurssit eli henkilöt sekä koneet ja laitteet. Kone-, laite- ja henkilökapasiteetit esitetään yleisellä tasolla. Karkeasuunnittelu on kokonaisuakataulua yksityiskohtaisemmin suunniteltu tuotannon aikataulutusta, mutta se ei ohjaa valmistusta, vaan enemmänkin tarkoittaa valmistuksen resurssien sovittamista kysynnän tasolle. Päätelmiä kapasiteetin vähentämisestä, lisäämisestä tai aikataulusuunnitelman muuttamisesta on tehtävä, jos kapasiteetti ei vastaa tuotannon kokonaisuakataulua. (Martinsuo ym. 2018.)

Valmistuskapasiteetin kuormituksella on tarkka rooli tuotannon suunnittelussa, koska se on aina rajallinen. Karkeasuunnittelun tuotantoaikataulu kertoo, miten henkilöitä, koneita ja laitteita käytetään eli kuormitetaan tietyillä tilauksilla tai tuotantoerillä. Tätä kutsutaan karkeakuormitukseksi ja siinä tunnistetaan karkea resurssitarve. Se tehdään kuormitusryhmille eli tietyille koneryhmille, laitteille, verstaille tai osaprosesseille. Kuormituksen yksityiskohtaisia tietoja ei tarvita karkeasuunnittelussa, vaan esimerkiksi tehtaassa kokonaiskapasiteetti tai tietyn tuotantolinjan ajo-ohjelma ovat tarpeeksi tarkkoja tietoja. Karkeakuormituksen perusteella voidaan päättää tuotantoerien ajoitus ja koko sekä toimitusaika.

Kuormitusaste voidaan esittää kuvaajan avulla, johon valitaan tietty kuormitusryhmä sekä tarkasteluajanjakso sekä toteuman että suunnittelun

osalta. Kuvaaja tarkentaa tuotannon aikataulutusta ja toimitusaikoja valmistusresurssien rajallisuuden vuoksi. Tarkastelujakson eri työtehtävien kuormitukset lasketaan yhteen ja kuormituksen ylittäessä todellisen kapasiteetin on harkittava korjaustoimenpiteitä. Resurssikuvaajalla tarkastellaan resurssien yleistä riittävyttä. (Martinsuo ym. 2018.)

Tuotannon resurssisuunnittelu eli hienosuunnittelu on vielä yksityiskohtaisempi tuotantosuunnitelma resurssien käytöstä, työvaiheiden ajoituksesta, valmistettavien tuotantoerien sekä niiden valmistumisajankohdasta. Hienosuunnittelua tehdään päivittäiselle ja viikoittaiselle tasolle. Hienosuunnittelussa lähtökohtana on tilausten ja tuotannon realistinen tilanne eli mahdollisimman varma, ajankohtainen tieto. Tuotteen työvaiheet ja vaiheajat, eri laitteiden työjonot, resurssien saatavuus sekä häiriöt ja mahdolliset muutokset on tunnettava hienosuunnittelua varten. Yksittäisen työvaiheen suunnittelun sijaan tärkeämpää on se, että koko tuotantoprosessi keskittyy arvoa tuottavaan, jopa itseohjautuvaan tekemiseen. Hienosuunnittelun peruseriaatteita, joita tavanomaisesti sovelletaan nykyaikaisissa tuotantolaitoksissa, ovat esimerkiksi:

- asetusaikojen ja -kustannusten minimointi. Hienosuunnittelussa tarkoituksena löytää ideaali tuotantojärjestys, jolla voidaan minimoida asetusaikat säilyttäen samalla lyhyt toimitusaika.
- resurssikapeikot eli pullonkaulat ja niiden kuormituksen maksimointi. Resurssikapeikot säätelevät koko prosessin kokonaiskapasiteettia. Hienosuunnittelussa pullonkaulojen kuormitusaste on mahdollisimman korkea ja pyritään siihen, etteivät muut työvaiheet estä korkeaa kuormitusta.
- tuote-erän ajoitus vaiheajajen ja odotetun valmistumisajan perusteella. Ajoituksessa tulee tietää, kuinka kauan aikaa kuluu tuotteen valmistamiseen, sekä arvoa tuottava työaika, että odotuksiin kuluva aika ja milloin tuotteen pitäisi olla valmis. Usein

ajoitus lasketaan taaksepäin valmistumisajankohdasta vähentämällä eri vaiheita. Lopputuloksena saadaan viimeisin ajankohta tuote-erän aloittamiselle sekä tieto, milloin raaka-aineiden pitää olla käytettävissä.

- arvovirran suuntainen ohjaus. Hienosuunnittelussa tuotantojärjestelmä suuntautuu asiakkaalle ja liiketoimintaan syntyvän arvon tuottamiseen. Työntöohjausta on perinteisesti käytetty arvovirran ohjauksessa, mutta usein se on osoittautunut vaikeaksi suunnitella sekä toteuttaa. Imuohjaus on nykyaikainen ohjausperiaate, jossa valmistetaan tuotteita ja komponentteja vain välittömään tarpeeseen.

- tietojärjestelmät ja visuaaliset keinot hienosuunnittelun tukena. Hienosuunnittelussa on monenlaisia apuvälineitä tarkkaan aikataulu- ja resurssisuunnittelun helpottamiseksi. Toiminnanohjauksen tietojärjestelmissä aikataulutusta on keskeisin keino tehdä suunnitelmia.

- optimointi. Optimoinnin tarkoituksena on saada keskenään ristiriitaiset tavoitteet parhaimpaan yhteiseen lopputulokseen. Epävarmoja toimintaympäristön muutoksia ja päätöksiä pystytään tukea erilaisilla matemaattisilla malleilla ja toiminnanohjausjärjestelmillä. Päätöksentekoon hyödynnetään ajankohtaisia tietoja. (Martinsuo ym. 2018.)

5 Case: Toimeksiantajan vastaanottojen yhdistäminen

5.1 Nykytilanne

Yrityksen tehtaalla on tällä hetkellä kolme vastaanottopistettä: vastaanottopiste A, vastaanottopiste B ja vastaanottopiste C. Nykyinen tehdas on ennen ollut jaoteltuna kolmeksi eri tehtaaksi, joten olisi luontevaa, että nämä nykyiset

vastaanottopisteet yhdistettäisiin yhdeksi pisteeksi, mihin kaikki tehtaalle saapuva tavara tulee ja josta se lähtee eteenpäin varastoihin sekä tuotannon käyttöön.

Vastaanotot ja niiden vastaanottoprosessit ovat samankaltaisia, mutta erojakin löytyy. Seuraavaksi kuvaillaan jokaista nykyistä vastaanottopistettä tarkemmin. Tiedot on kerätty haastatteluilla, havainnoimalla paikan päällä sekä yrityksen olemassa olevien raporttien ja ohjeiden pohjalta.

5.1.1 Vastaanottopiste A

Tuotanto A:n vastaanotto sijaitsee 10 ovella tehtaan keskiosassa. Pinta-alaa vastaanotolla on 125 m². Vastaanottotyöntekijöitä pisteellä on kaksi.

Vastaanottojen ohella työntekijät tekevät hyllytystä, jonka vuoksi raportoituja vastaanottoaikoja ei voida pelkästään arvioida ja niiden perusteella päätellä työntekijöiden työmääriä.



Kuva 2. Vastaanottopiste A.

Kuvassa 2 nähdään A-tuotannon vastaanottoaluetta. Keltaiset viivat lattiassa kuvaavat pisteen reunoja. Etualalla oleva tila on se, mihin lavat siirretään vastaanottoa varten. Keskellä takana sijaitsee työpiste tietokoneen kera, missä vastaanotot kirjataan MESiin, sekä muita vastaanotolle tarpeellisia tavaroita.

Vastaanottoprosessi

Toiminta vastaanotossa jaetaan kollikohtaiseen saapumistarkastukseen sekä tuotekohtaiseen vastaanottotarkastukseen. Vastaanoton tehtävien on varmistaa, ettei tuotanto häiriinny puutteellisista materiaalieristä tai että lähetys ja sen pakkaukset vastaavat asetettuja vaatimuksia. Saapumistarkastus tehdään kaikille vastaanotto A:n lähetyksille. Saapumistarkastus varmistaa, että

tuotteet on toimitettu oikeaan osoitteeseen, koolien kunto on vaatimuksien mukainen, koolien lukumäärä vastaa lähetyspapereissa määritettyä sekä läheteessä ilmoitettu lukumäärä ja tyyppi vastaavat tilausta.

Ensin lähetys vastaanotetaan ja samalla tarkistetaan, että lähetyksen mukana on rahtikirja tai lähete ja se, että materiaalit on toimitettu oikeaan osoitteeseen. Seuraavana on kuorman purku sekä koolien kunnan ja lukumäärän tarkastus. Jos koolleissa on vaurioita tai lukumäärä ei vastaa rahtikirjaa, niin siihen tehdään merkintä, ja jos nämä vauriot aiheuttavat reklamaation, niin pakkaus siirretään sivuun ja asiasta ilmoitetaan ostajalle. Reklamaation syitä ovat muun muassa toistuvasti myöhässä olevat toimitukset, vaurioituneet tuotteet tai pakkaukset ja toimituspaperit ovat puutteellisia tai virheellisiä. Laatuinsinööri tai -tekniikko tekee kirjallisesta reklamoinnista Production Stopin PST-järjestelmään. Siihen toimittaja kertoo virheen syyt ja keinot, jolla vastaavat estetään.

Tämän jälkeen rahtikirja kuitataan ja kopio talletetaan vastaanotossa mappiin. Mikäli pakkauksesta tai koolista joudutaan poistamaan tunniste verrattaessa sitä tilauksen tietoihin, niin merkitään ostotilausnumero tunnisteeksi kooliin tai pakkaukseen. Vastaanottotarkastuksessa tuotteet puretaan kuljetuspakkauksestaan ja niille suoritetaan silmämääräinen tarkastus. Saapuvien materiaalien tilauksen mukaisuus todetaan seuraavasti: erä sisältää tilatut osat, visuaalisesti tarkasteltuna erän laatu ja kappalemäärät vastaavat tilausta, pakkaus on tarkoituksenmukainen sekä erä tai sen tuotteet eivät ole vaurioituneet. Visuaalisesti tehty tarkastus riittävyys perustuu siihen, että saapuvan tavaran laadusta on sovittu toimittajan kanssa sekä komponenttien oikeellisuus todetaan tuotantovaiheessa tai lopputuotteen testauksessa. Satunnaisesti tehdään pistokokeita tarkemmaksi tarkastukseksi ja siihen käytetään erillistä lomaketta. Päätöksen pistokokeesta tekee ostaja tai kotiinkutsuja, ja se tehdään aikaisempien havaittujen laadun puutteiden perusteella.

Vastaanottoraportointi tehdään MESiin, joka on toimeksiantajan käyttämä tuotannon- /valmistuksenohjausjärjestelmä, joko saapumistarkastuksen tai

vastaanottotarkastuksen jälkeen. Vastaanotetut ostotilausrivit ja vastaanotettu määrä raportoidaan järjestelmään. Tärkeää on tehdä vastaanottotapahtuma sille päivälle kuin saapunut tavara on tullut yritykselle.

5.1.2 Vastaanottopiste B

Tuotanto B:n vastaanotto sijaitsee 11 ovella tehtaan yhdessä kulmauksessa. Vastaanoton pinta-ala on 140 m². Tuotanto B:ssä työskentelee neljä henkilöä, joista kaksi tekee vastaanottoa. Nämä kaksi vastaanottoja tekevät työntekijät lisäksi hyllyttävät tai käyttävät automaatiolinjaa, mikäli vastaanotettu lava kuuluu korkeavarastoon. Vastaanottoajat eivät tästä syystä ole yksiselitteisiä, koska ajat sisältävät myös hyllytykseen käytettävää aikaa.



Kuva 3. Vastaanottopiste B.

Kuvassa 3 on vastaanottopiste B. Harmaa takaseinällä oleva koppi on huuva, johon ulkologistiikka purkaa kuormat. Sieltä sisälogistiikka siirtää lavat eteenpäin tarkasteluun ja vastaanoton kirjaamiseen tuolle alueelle, joka sijaitsee lavarivin takana. Vasemmalla laidalla kuvassa on työpiste, jossa vastaanotot kirjataan MESiin, sekä lisäksi vastaanoton kierrätyspiste. Oikealla kuvasta jäi pois kelmutuskone, jota käytetään lavojen uudelleen kelmuttamiseen. Kuvassa 4 on vastaanotto B:n automaattilinjan kuljettimet ja niihin asetetaan korkeavarastoon menevät lavat. Mikäli lavalle ei ole tilaa sille kuuluvassa paikassa, lava siirretään kuvassa 4 keskellä taka-alalla näkyvään varapaikkaan.



Kuva 4. B-pisteen automaattilinja.

Vastaanottoprosessi

Tuotanto B:n vastaanotosta vastaa ulko- sekä sisälogistiikka. Ulkologistiikka saa tiedon saapuvasta lähetyksestä, kun auto tulee porteista tehtaalle ja kuljettaja ilmoittautuu ulkologistiikan henkilöstölle. Seuraavaksi rahtikirjasta tarkastetaan toimitusosoite, että lähetys on oikeassa paikassa. Rahtikirjasta selvitetään tilauksen kollimäärä, rahtikirjan vastaavuus toimitettuihin materiaaleihin sekä tarkastetaan kuljetus- ja lastaustavan lisämerkinnät. Ennen kuin lasti puretaan, käydään läpi yleistarkastus, jossa erityisesti tarkastetaan materiaalien kuormaus, peittäminen, puhtaus, kiinnitys, mahdolliset kuljetuspakkausten vauriot sekä sää- tai vesivauriot. Poikkeavuudet tulee merkitä rahtikirjaan kohtaan "varaumat" ja lisäksi mahdollisuuksien mukaan ottaa lähetyksestä valokuvat. Tarkastuksen jälkeen ulkologistiikka ajaa lavat tehtaan sisälle huuvaan, ja tavaran vastaanottaja toimittaa kuitatun rahtikirjan niille osoitettuun postilaatikkoon. Ulkologistiikan vastuu siirtyy tässä vaiheessa sisälogistiikalle.

Vastaanottotunnisteena on tilausnumero tai muu B-tuotannolle kuuluvuuden osoittava merkintä. B-tuotannon käyttämä identifikaatiokoodi tai materiaalin nimitys pakkauksessa tulee olla myös tunnisteena. Lähetä on aina oltava tilatun materiaalin mukana ja siitä tarkastetaan materiaalin kappalemäärä sekä se, että materiaali on B-tuotannolle osoitettu. Materiaalin kappalemäärä lasketaan mahdollisimman nopeasti rahdin purkamisesta ja läheteeseen merkitään todettu määrä. Jos kappalemäärät eroavat läheteestä, asiasta tulee ilmoittaa MM-tiimille ja lähetys on eristettävä karanteeniin. Tarkastuksen suorittanut henkilö kirjaa vastaanotto- ja tarkastuspäivän sekä omat nimikirjaimet läheteeseen. Seuraavaksi tarkastetut oikeaksi todetut läheteet ja materiaalit tulee kirjata viipymättä MESiin. Toimitus kirjataan läheteen tilausnumerolla vastaanotetuksi, jonka jälkeen etsitään oikea tilausrivi, jolle merkataan saapunut määrä, lähetenumero, vastaanottopäivämäärä sekä ulkologistiikan kirjoittama kellonaika.

Lavalappua käytetään vastaanotetun materiaalin merkitsemiseksi ja se kiinnitetään hyllytettävään lavaan vastaanottotapahtuman yhteydessä. Lavalapussa tulee olla vähintään seuraavat tiedot: toimittajan tiedot, koneiston tyyppi, minne nimike tai materiaali kuuluu, hyllytyspäivä tai materiaalin pakkauspäivä, nimikkeen tai materiaalin nimitys, ID-numero sekä nimikkeen kappalemäärä lavalla. MESiin kirjauksen jälkeen lavojen kunto tutkitaan, sillä lavojen täytyy kestää trukilla käsittely ja varastointi. Lavat merkitään hyllylapulla ja siirretään linjojen läheisyyteen merkatuille hyllypaikoille. Jos vapaata hyllytilaa ei ole, niin silloin lava toimitetaan varapaikoille varastoon, ja jos materiaali vaatii mittauksia, niin se siirretään mittaukseen.

Vastaanottopiste B:llä on käytössä myös automaatiolinja, ja MESiin kirjaukseen asti siinä toimitaan samalla tavalla. Lavat ja lavakaulukset tutkitaan ja niiden täytyy täyttää linjalle määrätyt vaatimukset; lavan tulee olla joko FIN- tai EUR-lava, vertikaalisti kohtisuorassa sekä ehjä. Lisäksi kauluksien metallituennat eivät saa olla vääntyneitä ja kertakäyttölavoja ei saa käyttää korkeavarastossa. Kuntojen tarkastuksen jälkeen lavat merkataan tarvittaessa hyllylapuilla tai viivakoodi tunnisteilla, joissa on materiaalien KM-numero. Mikäli lavassa havaitaan vikaa, niin se pyritään ensin korjaamaan vastaanotossa, ja jos se ei riitä, niin lava viedään reklamaatioalueelle. Ehjä lava toimitetaan automaatiolinjan päässä olevalle kuljettimelle, josta tarkistetaan, onko materiaalille vapaata paikkaa korkeavarastossa. Jos vapaata on, niin lava nostetaan kuljettimelle ja jos ei ole, niin lava kuljetetaan varapaikoille. Linjalla voi käyttää automaattista syöttöä, jolloin viivakoodi sijoitetaan lavan kylkeen tai lava syötetään käsin tietokoneelle. Käsin syöttämistä järjestelmään tarvitsee käyttää silloin, jos lavalla oleva määrä ei vastaa annettua lukua.

5.1.3 Vastaanottopiste C

Tuotanto C:n vastaanotto sijaitsee 14 ovella tehtaan toisessa kulmauksessa. Pinta-alaa pisteellä on 100 m². Haastatteluiden perusteella tuli vahvasti ilmi, että vastaanotto C on ahdas ja usein vastaanotettuja lavoja joutuu jättämään ulkokatoksen odottamaan, koska lavat eivät mahdu kerralla vastaanottoon.

Tämä puolestaan lisää lavojen liikuttelua ja vie aikaa pois itse vastaanotoilta. Ideaalina päivänä C-vastaanotolla työskentelee viisi työntekijää, joista muut työt huomioon ottaen voidaan laskea kolmen työntekijän tekevän kokoaikaisesti vastaanottoa.

Vastaanoton työtehtäviin kuuluu paljon muutakin kuin vain vastaanottoja, kuten viallisten ja väärin tuotteiden selvittelyä sekä paljon tavaroiden siirtelyä. Lisäksi tuotanto C:n vastaanotossa työskentelevät hoitavat myös ulkologistiikan, joten vastaanottojen tekemiseltä aikaa vie myös kuorman purkamiset sekä ulkovaraston hyllyttäminen ja lavojen järjesteleminen. Tästä johtuen pisteen vastaanottoaikoja tarkasteltaessa ja arvioidessa tulee huomioida lisäksi se, että aikaa kuluu vastaanottojen ohessa muuhunkin työhön.



Kuva 5. Vastaanottopiste C.

Kuvasta 5 hahmottaa C:n vastaanottopistettä. Etualalla tuon keltaisen viivan vasemmalla puolella on alue, mihin vastaanotetut lavat ja tavarat siirretään ulkona tapahtuneen kuorman purun jälkeen. Kuvasta pystyy näkemään, että tila on hyvin rajallinen ja mikäli lavoja on paljon, on niiden mahdotonta mahtua samaan aikaan alueella odottamaan vastaanottoa. Taka-alalla on yksi muutamasta työpisteestä, jossa vastaanottoa tarkastetaan ja se kirjataan MESiin. Lisäksi oikealla kuvassa on ovi, jonka kautta trukit kulkevat, sekä kierrätyspiste, johon kaikki roskat kierrätetään. Kuvan ulkopuolelle vasemmalle jäävät toiset työpisteet sekä osa C-tuotannon varastohyllyistä.

Vastaanottoprosessi

Ennen kuorman purkua tarkistetaan rahtikirjasta oikea toimitusosoite. Kuormaa purkaessa tulee tarkistaa lavojen ja kollojen kunto silmämääräisesti sekä vastaako lavojen ja kollojen lukumäärä rahtikirjaan. Tarvittaessa tehdään varauma rahtikirjaan ja lisäksi kirjataan tieto PST-järjestelmään sekä impulssi laatuinsinöörille toimittajareklamaatiota varten. Lopuksi rahtikirjaan kuitataan päivämäärä ja nimi. Rahtikirjoja käsitellään seuraavasti: kuljettajan tuomat A4-rahtikirjat toimistoon omaan lokeroon, lähetteet mekaniikkakonttien kyljistä viedään heti autonpurun jälkeen rahtikirjojen lokeroon ja lavojen ja laatikoiden kyljissä olevat rahtikirjat jäävät vielä kiinni. Materiaalit kuljetetaan ulkokatokseen jonoksi tai sisälle suoraan, jos tila niin sallii. Saman toimittajan kuorma toimitetaan samaan aikaan sisälle mahdollisuuksien mukaan. Toisinaan työnjohto antaa kiireellisyysjärjestyksen minkä mukaan materiaaleja vastaanotetaan. Kiireellisten jälkeen käsitellään ensin vanhimman päivän toimitukset ja sitten saapumisjärjestyksessä. C-tuotannolla on myös ulkovarastoja, joten kaikkia lavoja ei toimiteta sisään ollenkaan. Näiden lavojen vastaanotto suoritetaan normaalisti MESiin ja lavalaput kiinnitetään sekä materiaali hyllytetään ulkohyllyihin.

Vastaanottopiste C:llä tehdään mahdollisuuksien mukaan yksi vastaanotto (lähetenippu/lava/lavapino jne.) hyllytysvalmiiksi asti ja sen jälkeen vasta uusi vastaanotto. Otetaan rahtikirja ja tarkistetaan, että toimituksen lukumäärä vastaa rahtikirjan määrää. Vastaanotto kirjataan MESiin, jonka jälkeen materiaalit ja vastaanottolaput tarkistetaan, laputetaan ja lajitellaan eri lavoille sekä kärryihin varastopaikan mukaan. Vastaanottolaput tulee olla tuotteiden yhteydessä siten, etteivät ne katoa lavaa pengottaessa ja tuotteita kerätessä. Seuraavaksi tuotteet laitetaan hyllytysvalmiiksi, esimerkiksi bulk tuotteista laatikot auki ja pakkaustäytteet pois ja kennoläpivirtaus tuotteet valmiiksi kennolaatikkoon. Epäselvistä, rikkiäisistä sekä väärin toimitetuista tuotteista tehdään Production Stop PST-järjestelmään ja merkataan siitä tuleva tunnusnumero kuljetusdokumentteihin ja epäselvän tuotteen yhteyteen. Kolli siirretään vastaanoton karanteeniin epäselvien paikalle.

Tavoitteena on hyllyttää materiaalit samana päivänä, kun ne ovat saapuneet tehtaalle. Lähetenipun tulee olla kokonaan tarkistettu ja lajiteltu, jotta hyllytys voidaan tehdä. Hylly- tai lattiapaikalle varastoitavissa tuotteissa pitää ottaa huomioon seuraavat: pitää olla selkeä merkintä sisällöstä, vain ehjiä lavoja, keräilykorkeuden yläpuolella oleva taakka täytyy sitoa, hyllypaikalle vain yksi lava ja lattiapaikalle tai puskurissa tuotteita voi pinota päällekkäin korkeintaan pakkausmerkinnän salliman rajan, mutta ei yli kahta metriä. Tuotteen mentäessä suoraan tuotantoon MES ilmoittaa siitä vastaanottoa tehtäessä. Tuote toimitetaan ilmoitettuun paikkaan.

C-tuotantoon toimitetaan laatuun liittyen Feedback- ja Delivery back -toimituksia. Feedback-tilaus syntyy, kun tehtaan toimituksessa havaitaan asennusaikana jokin puute. Materiaali voi olla rikkoutunut, väärä tai puuttuva. Tällöin asennuspaikalta tehdään tilaus, joka käsitellään pikatilaustyyppisesti tehtaalla. Feedback-toimitus vastaanotetaan normaaliin tapaan. Tosin tyypillisesti sitä ei hyllytetä vaan viedään suoraan tuotantoon tai loppukeräilyyn. Delivery back-toimitukset ovat tehtaan laadun pyytämiä palautuksia asennuspaikalta. Toimitukset tutkitaan laadun toimesta tehtaalla ja mahdolliset

lisätutkimukset tekee joko yrityksen luotettavuuslaboratorio tai tuotteen alkuperäinen toimittaja.

5.2 Nykyisten vastaanottojen eroja ja haasteita

Haastatteluiden sekä paikan päällä tehtyjen havaintojen perusteella nykyisissä vastaanottopisteissä on haasteita, joista pyritään eroon vastaanottojen yhdistämisellä. Yksi isoin haaste on se, että pisteillä on erilaiset vastaanottoprosessit ja se luo ongelmia siinä, että eri pisteiden työntekijät eivät välttämättä ole tietoisia toisten pisteiden käytännöistä eikä työnvaiheista, joten on hankala vaihtaa työntekijöitä toisille pisteille tarvittaessa. Nykyisin pisteiden välillä ulko- ja sisälogistiikan tehtävät ovat myös erilaiset. Vastaanotto C:ssä samat työntekijät hoitavat sekä kuorman purkamisen, että vastaanotot, kun taas kahdella muulla pisteellä ulkologistiikka purkaa kuorman ja siirtää lavat sisälogistiikalle. Laaduntarkkailu ja ongelmista raportoiminen eteenpäin on erilaista eri pisteillä. Vastaanotto A ja C kirjaavat PST-järjestelmään Production Stoppeja, kun taas vastaanotto B ilmoittaa ongelmasta MM-tiimille, jotka ratkaisevat sen. Haastatteluissa nousi vahvasti esiin, että vastaanottoprosessi pitää yhtenäistää samanlaiseksi, jotta yksi yhteinen vastaanottopiste tulee toimimaan.

Nykyisessä mallissa haasteita tuottaa tavaroiden saapuminen väärille vastaanottopisteille. Tavara, jonka kuului saapua B-vastaanottoon, saapuikin C-vastaanottoon, ja se aiheuttaa lisätyötä selvityksen sekä oikealle paikalle kuljettamisen myötä, että lisäksi aikaa kuluu muulta vastaanotolta. Tämän lisäksi C-vastaanotossa on paljon väärin ja viallisten tuotteiden selvitystyötä, mikä ei ole tehokasta vastaanottoon käytettyä aikaa. Eritoten vastaanottopiste C:n työergonomiassa on haasteita, kun siellä joudutaan nostamaan, laskemaan ja liikuttelemaan jatkuvasti lavoja ja laatikoita.

Yhteinen haaste olemassa olevilla pisteillä on odotusajan paljous vastaanotoissa. Mitatun datan perusteella työntekijät joutuvat odottamaan saapuvaa tavaraa, joka on tehokkaan työajan hukkaamista. Käytännössä

kuitenkin samanaikaisesti tehdään hyllytystä varaston puolella sekä erilaisia selvitystöitä, joten pelkästään odottamista ei ole niin paljoa kuin datasta voisi tulkita.

5.3 Resurssien laskennallinen määrittäminen

5.3.1 Henkilöstön määrän laskeminen

Vastaanottojen tietojen keruuseen käytettiin toimeksiantajan GR Heatmapia, joka on Power BI –tiedosto. Tiedosto on raportti, johon kerääntyy jokaisesta vastaanotosta tapahtuneiden vastaanottojen lukumäärä. Raportissa on viikkotasolla tuntien tarkkuudella vastaanotot jokaisesta tehtaasta erikseen sekä kaikkien tehtaiden vastaanotot yhteensä. GR Heatmapista voi katsoa kerralla enintään viiden viikon takaiset vastaanotot. Tähän opinnäytetyöhön kerättiin dataa 12 viikon ajalta, joten otettiin kuvakaappauksia viikoista, jotta tiedot ovat käytettävissä myöhemminkin. Työssä rajattiin pois kello 8.00-16.00 ulkopuolella tapahtuneet vastaanotot, sillä se on yleisesti yrityksen käyttämä työaika sekä näin laskuista saa tarkemmat ajatellen tarvittavaa työvoimaa. Lisäksi työajan ulkopuolella tehdyt vastaanotot ovat muita töitä tai joku on tehnyt itse lisätöitä sekä niiden määrä on vähäinen, joten vaikutus työn tulokseen ei ole merkittävä.

Laskentatapa valikoitui tarpeesta selvittää yhden tilausriviin käytettävä aika, jotta nähtiin kokonaisaika. Käytetystä kokonaisajasta voitiin laskea odotusaika, jonka löytäminen ja poistaminen olivat yksi opinnäytetyön tavoitteista. Kaikkien kolmen vastaanottopisteiden vastaanotetut tilausrivit pitivät laskea yhteen, jotta saadaan tieto siitä, mitä uusi vastaanotto olisi, jos nykyiset vastaanottopisteet vain ikään kuin suoraan yhdistettäisiin ilman tarkempaa selvitystä.

Laskut aloitettiin kokoomalla tiedot yhteen Excel-tiedostoon, mihin tehtiin välilehdet jokaiselle vastaanotolle sekä kaikkien vastaanottojen yhteenlasketut määrät jokaisesta viikosta. Excelliin merkattiin jokaiseen välilehteen perustiedot tehtaista: vastaanottoa tekevien työntekijöiden määrän ja vastaanottojen määrät tunneittain taulukon. Sen jälkeen toiseen taulukkoon laskettiin vastaanottojen

määrän tietyllä tunnilla jaettuna työntekijöiden määrällä, jotta selvisi yhden ihmisen tekemän vastaanottojen määrä. Sitten merkattiin neljä suurinta lukua ja niistä laskettiin keskiarvo, jotta selviää tilausrivien määrä keskiarvallisesti yhdellä työntekijällä tunnissa. Suurimmat luvut siksi, että niiden tiedetään olevan määriä, jotka vastaanotto on kykenevä vastaanottamaan tietyn tunnin aikana. Neljästä luvusta keskiarvo määrättiin sen antaessa tuloksen, joka on tarpeeksi tarkka määre tähän tutkimustyöhön.

Tämän jälkeen keskiarvolla pystyi laskemaan, kuinka monta minuuttia kuluu yhteen tilausriviin jakamalla 60 minuuttia keskiarvon tuloksella. Siitä saadulla luvulla kerrottiin tilausrivien määrä aina tietyllä tunnilla, jotta saatiin yhden henkilön käyttämä aika selvitettyä. Odotusaika oli sen jälkeen laskettavissa vähentämällä 60 minuutista vastaanottoihin käytetyt minuutit pois. Seuraavaksi tehtiin uusi taulukko, johon laskettiin samalla tavalla tilausriveihin käytetty aika, mutta tämä aika kerrottiin tehtaan vastaanottotyöntekijöiden määrällä. Näin saatiin tietää koko vastaanoton käyttämä aika tilausriveihin per tunti. Taulukosta nähdään heti tunnit, jolloin käytetty aika ylittää käytössä olevan ajan. Käytössä oleva aika määräytyy sen mukaan, kuinka monta työntekijää on, esimerkiksi jos on kaksi henkilöä, niin käytössä on aikaa 120 minuuttia. Tästä taulukosta voitiin laskea myös odotusaika koko vastaanotolle vähentämällä 60 minuutista käytetyt minuutit pois.

Jokaisesta viikosta tehtiin yhteenveto kaikista vastaanottopisteistä. Nämä laskut laskettiin siten, että kaikkien vastaanottojen määrät yhdistettiin ja laskuissa käytettiin kaikkia vastaanottotyöntekijöitä eli seitsemän henkilöä yhteensä. Laskut laskettiin samalla tavalla kuin jokaisesta tehtaasta erikseen. Ensin selvitettiin yhden työntekijän tilausrivien määrä ja siitä keskiarvo, jonka jälkeen yhden tilausrivin aika kerrottiin tilausrivien määrällä. Odotusaika saatiin myös tietoon vähentämällä 60 minuutista vastaanottoihin käytetty aika pois.

Toiseen taulukkoon tehtiin myös samaiset laskut, mutta vain seitsemällä henkilöllä laskettuna. Näin selvitettiin tietoa siitä, jos uuden yhdistetyn vastaanottopisteen työntekijöiden määrä olisi sama kuin nyt, niin kuinka paljon

siellä olisi odotusaikaa ja minkä verran keskimääräisesti yksi työntekijä vastaanottaisi tilausrivejä tunnissa. Lisäksi tehtiin vielä taulukko, josta ilmenee, kuinka monta työntekijää tarvitsisi tiettyyn määrään vastaanottoja. Määritelmä taulukkoon on työntekijöiden käytössä oleva aika tunneittain, esimerkiksi kolmella henkilöllä on 180 minuuttia käytössä. Taulukkoon merkattiin koko vastaanottohenkilöstön käyttämän ajan perusteella, kuinka monta henkilöä tarvittaisiin vastaanottamaan tilausrivit kyseisellä käytetyllä ajalla. Taulukosta voi tulkita selvästi henkilöstön tarvetta vastaanottopisteellä tunneittain.

Excel-tiedosto sisältää myös tarkistuslaskelmat. Laskelmat ovat kaikkien vastaanottopisteiden yhteenlaskettujen tilausrivien määrän mukaan laskettu jokaiselta viikolta. Tarkistuslaskelmaan saatiin arvo tutkimalla ja analysoimalla laskettuja laskuja ja niiden perusteella tehtyjä taulukkoja. Kyseinen arvo on keskimääräistä lukua, jota tarvitaan yhdistetyssä vastaanottopisteessä, jotta vastaanotetut tilausrivit saadaan vastaanotettua. Luku ei saa olla liian pieni, jotta vastaanotto on sujuvaa eikä isompia tukoksia synny, mutta toisaalta luku ei saa olla liian suuri, jotta työ on tehokasta, odotusajat mahdollisimman pieniä sekä resurssit saadaan kohdistettua oikein. Liitteessä 1 on esimerkkinä kuvat viikko 10 kaikkien vastaanottojen yhteenlasketuista tilausriveistä. Lisäksi tarkistuslaskelmasta on esimerkki samalta viikolta. Lopputulosta käsitellään tarkemmin luvussa 5.4.

5.3.2 Pinta-alan laskeminen

Uuden vastaanoton pinta-alan määrittämisen lähtökohta oli saada tiedot nykyisistä pinta-aloista sekä vastaanotettujen lavojen määrä. Pinta-alan laskennasta tuli selvittää, kuinka paljon lavoja pisteillä on tiettyinä hetkinä ja siitä lavoille tarvittava pinta-ala. Sitä varten täytyi laskea yksittäisen lavan pinta-ala. Lopuksi täytyi laskea jäljelle jääviä pinta-aloja, jotta nähtiin, onko vastaanotoilla ylimääräisiä neliöitä. Ensin rajattiin aikaväli, jolta tieto kerättiin, ja viikoiksi määräytyivät viikot 15, 16 ja 17. Viikoista koottiin yhteinen Excel-tiedosto, johon jokainen tehdas laitettiin omaksi välilehdeksi. Tiedosto sisälsi vastaanottoajat sekä hyllytysajat jokaisesta vastaanotetusta lavasta.

Seuraavaksi laskettiin saapuneiden lavojen määrät ja taulukoitiin ne tuntien tarkkuudella. Näin pystyttiin nähdä tunti kohtaiset vaihtelut lavojen määrissä sekä määrittämään hetket, jolloin vastaanotossa on eniten lavoja. Vastaanotto- ja hyllytysaikojen perusteella pystyi myös laskemaan odotusajat lavoille vähentämällä hyllytysaika vastaanottoajasta. Odotusajoista havaitsi lavojen joutuvan odottamaan hyllytystä toisinaan pitkiäkin aikoja. Lavojen pitkät odotusajat vaikuttavat käytössä olevaan tilaan vastaanottopisteellä, mikä voi aiheuttaa koko pisteen tukkeutumista ja odotusaikojen pitkittymistä entisestään.

Seuraavaksi laskettiin lavojen määrän mukaan käytössä oleva pinta-ala. Lavan määreeksi otettiin EUR-lava, jonka mitat ovat 1200 mm x 800 mm. Lavan mittoihin lisättiin reunoille 50 cm tilaa, jotta liikkumavaraa jää trukille. Näillä tiedoilla yhden lavan pinta-alaksi tuli 2,21 m². Jokaiselta viikolta merkattiin isoin lavamäärä ja kerrottiin lavojen määrä yhden lavan pinta-alalla. Näin saatiin selville, paljonko lavat ovat vieneet pinta-alaa vastaanottopisteellä kyseisellä hetkellä, kun lavoja on ollut eniten vastaanotossa kyseisellä viikolla. Siitä käy ilmi se, kuinka paljon tarvitsee olla vähintään tilaa tietylle määrälle lavoja, jotta ne mahtuvat pisteelle. Lavojen käyttämästä pinta-alasta pystyttiin laskemaan muulle vastaanottopisteelle jäävä tila vähentämällä kokonaispinta-alasta lavojen pinta-ala. Vastaanottopisteiden nykyiset pinta-alat ovat vastaanotto A 125 m², vastaanotto B 140 m² ja vastaanotto C 120 m². Haastatteluissa nousi esiin etenkin C-vastaanoton nykyisten tilojen ahtaus ja tätä tietoa voidaan vahvistaa saadulla informaatiolla laskuista. C-vastaanoton lavojen tarvitsema pinta-ala oli jokaiselta lasketulta viikolta suurempi kuin vastaanoton muu tila. Kahdella muulla tehtaalla tilaa ei selvästi ole yhtä niukasti, joka selittynee sillä, että lavat pyritään hyllyttämään pikaisesti niiden vastaanotosta.

Tämän jälkeen yhdistettiin nykyisten pisteiden lavojen määrät yhteen ymmärtääkseen, kuinka paljon pinta-alaa tarvitsee olla, jotta kaikki lavat mahtuvat kerralla uudelle pisteelle. Suurin lavamäärä merkattiin tässä taulukossa myös ja kerrottiin se EUR-lavan pinta-alalla. Tästä saatu luku kerrottiin vielä 1,5-kertaiseksi, jotta se ilmaisee realistisemman tilantarpeen. Käytännössä, kun lavat ovat lattialla, niin niiden ympärille tulee jäädä tilaa trukin

liikkumiselle. Seuraavaksi nykyiset pinta-alat laskettiin yhteen, jotta voidaan nähdä, paljonko on tilaa vastaanotoilla tällä hetkellä käytössä verraten siihen, mitä uusi vastaanottopiste tulee tarvitsemaan. Kaikkien pisteiden pinta-ala yhteensä on 365 m². Tästä luvusta vähennettiin suurimman lavamäärän tarvitsema tila, jotta selvisivät jäljelle jäävät neliöt. Liitteessä 2 on esimerkkinä kuvat viikoilta 15 ja 16 vastaanotosta C sekä kaikista vastaanotoista yhteensä. Seuraavassa luvussa analysoidaan tuloksia.

5.4 Lopputulokset

5.4.1 Henkilöstö

Nykyinen tilanne on se, että vastaanotoissa työskentelee yhteensä seitsemän henkilöä. Exceliin laskettujen laskujen ja niiden perusteella tehtyjen tulkintojen ja määrittelyiden perusteella seitsemän henkilöä uudessa vastaanotossa nykyisillä tilausrivien määrillä tehokkuus ei ole optimaalinen, koska odotusaika on vaihtelevaa, mutta enimmäkseen sitä on liian paljon. Toisaalta tavaraa tulee myös niin epätasaisesti, että välillä on piikkejä, jolloin kaikkia vastaanottoja ei keretä edes merkata MESiin sen kuluvan tunnin aikana, ja se on se aikamäärä, jolla vastaanottojen määrää mitataan. Henkilöstöresurssi on suuri kuluerä, joten koko vastaanottoa voidaan tehostaa työntekijöiden määrällä. On kannattavampaa olla juuri optimi määrä työntekijöitä, kuin liian vähän tai paljon, koska liian vähällä työt seisovat vastaanotossa eivätkä tavarat pääse tarpeeksi nopeasti eteenpäin tuotannolle eli koko tuotannon läpimenoaika pitkittyy ja liian paljon rahaa vain kuluu verrattuna ihmisten tuottavuuteen.

Tämän tulkinnan perusteella tutkittiin, mikä olisi toimiva määrä henkilöitä vastaanottoon. Saatiin luvuksi viisi, koska se oli taulukoissa keskimääräisesti sellainen määrä henkilöstöä, joka oli riittävä suorittamaan saapuvat suuretkin määrät tilausrivejä eteenpäin vastaanotosta. Tarkistuslaskelmat tehtiin viidellä henkilöllä, jotka osoittavat luvun olevan pätevä. Viidellä henkilöllä laskettaessa odotusajat olivat pienemmät, mikä osoittaa sen, että tilausrivejä on optimaalisempi määrä per työntekijä, joten odottamista tulee vähemmän.

Suurimmalta osin viidellä henkilöllä uuden vastaanoton saapuvat tilausrivit saadaan vastaanotettua sopivassa ajassa tehokkaammin. Toisinaan kuitenkin tavaroita saapuu enemmän kuin viisi henkilöä pystyvät vastaanottamaan, joten silloin vastaanotolle tarvitaan yksi tai kaksi lisähenkilöä tekemään vastaanottoja. Lisähenkilön avulla saadaan tehtyä vastaanottoja tehostetummin siinä hetkessä, joka ennaltaehkäisee vastaanoton tukkeutumista ja näin ollen tavara virtaa sujuvasti. Lisähenkilö voisi olla sellainen, joka työskentelee jossain vastaanoton välittömässä läheisyydessä ja siitä tarvittaessa pystyisi osallistua vastaanottoihin.

Tällä hetkellä jokainen vastaanoton työntekijä osaa käyttää MESia. Vastasuudesakin oletamus on, että kaikki, jotka työskentelevät vastaanottopisteellä osaavat käyttää järjestelmää kirjatakseen vastaanotot sinne. Tämä säästää aikaa ja on tehokasta, kun vastaanotot pystytään jokaisen henkilön toimesta kirjata heti MESiin.

Uudella vastaanottopisteellä tavoitteena on se, että siinä työskentelee pelkästään vastaanottotyöntekijät. Ulkologistiikan eli kuormien purut ja lavojen siirrot sisään vastaanottoalueelle tekevät ulkologistiikan työntekijät, josta vastaanotto jatkaa heidän osuuden työstä eli tavaroiden vastaanottotarkastuksen ja kirjauksen MESiin. Tämän jälkeen, kun tavarat ovat vastaanotettu ja valmiita siirrettäväksi eteenpäin, hyllytykseen ja varastointiin keskittynyt tiimi hoitavat hyllytykset ja siirrot suoraan tuotannon käyttöön meneville tavaroille. Vastaanotossa keskityttäisiin vain vastaanottoprosessiin eikä lisäksi muihin tehtäviin kuten tällä hetkellä. Tietysti joitain pienempiä siirtelyitä vastaanoton sisällä, kuten siirrot karanteenialueelle tavaralla ollessa väärä tai pikaisen toimituksen tuote omalle paikalle, hoitaa vastaanotto itse, mutta ei muita lavojen siirtelyitä.

5.4.2 Pinta-ala

Jos nykyiset pisteet laskevat yhteen, niin pinta-ala on 365 m². Lavat laskettuna yhteen ja kerrottuna 1,5-kertaiseksi saadaan pinta-ala siitä, kun lavat ovat

vastaanoton lattialla ja niiden ympärillä on tarpeeksi tilaa trukille. Se määrittää sen, paljonko vaaditaan vähintään tilaa pelkille lavoille uudella pisteellä. Tämä tarkoittaa sitä, että sen määrän lavoja tulee mennä sujuvasti vastaanoton läpi. Keskimäärin lavat tarvitsevat yhdistetyllä pisteellä 115 m² verran tilaa. Kun lavojen käyttämä pinta-ala vähennetään kokonaispinta-alasta, saadaan tietää jäljelle jäävät neliöt. Laskuissa ilmeni, että lavojen määrän jälkeen neliöitä jäi keskimäärin 250 m².

Tarkka uuden vastaanottopisteen pinta-ala pystytään määrittämään vasta, kun tiedetään pisteen sijainti tehtaassa sekä uudelle pisteelle tarvittavat tavarat, osiot lavoille ja välineet eli käytännössä, kun suunnitellaan uuden pisteen layoutia. Tässä vaiheessa, kun kartoitetaan uutta vastaanottopistettä, on hyvä tietää lavojen tarvitsema lattia pinta-ala, joka antaa suuntaviivat kokonaispinta-alalle.

Tarkastellessa nykyisten pisteiden jäljelle jääviä neliöitä, kun lavojen pinta-ala on vähennetty, huomataan, että vastaanotto C on ainoa, missä tilaa on lavojen kanssa hyvin rajallisesti. Molemmissa vastaanotoissa A ja B on tilaa noin 100 m² lavojen jälkeen, mitä selittää se, että lavat hyllytetään nopeasti vastaanoton jälkeen. Päätelmänä voidaan pitää sitä, että tehtaiden pinta-alat yhteenlaskettuna tuottavat hukkaneliöitä, kun kaikki lavat mahtuvat selvästi pienemmällekin pinta-alalle. Näin ollen vastaanottojen yhdistämisen voidaan todeta vapauttavan neliöitä tuotannon tehokkaampaan käyttöön. Vapautuneiden neliöiden määrä tarkentuu uuden pisteen layout-suunnittelun myötä.

5.4.3 Yhdistetyn vastaanottopisteen hyödyt

Isoimpana hyötynä yhdistämisellä on se, että vastaanottoprosessi yhtenäistyy ja kaikille tulee samat selkeät toimintatavat. Jokainen työntekijät sekä jokainen tiimi, ulkologistiikka ja hyllyttäjät, vastaanoton ympärillä tietävät omat työtehtävät, joka sujuvoittaa koko vastaanottoprosessia. Laaduntarkkailu sekä ongelmista raportointi eteenpäin yhdenmukaistuu, mutta tapa tehdä sitä pitää määrittää yhdistyessä. Nykyinen vastaanottopiste C:n käyttämä aika,

tapaan tutkia ja selvittää väärä tuotteita, saadaan paljon tehokkaampaan käyttöön, kun prosessia yksinkertaistetaan. Yhdistämisen seurauksena pitäisi määrittää tietty käytäntö, esimerkiksi mikä on tavaran merkintätapa ja millaisissa pakkauksissa tavara tulee tehtaalle. Tämä itsessään jo vähentäisi paljon selvitystyötä tavaroille, mitä varsinkin C-vastaanotossa tällä hetkellä tehdään.

Viidellä vastaanottotyöntekijällä odotusaika on pienempi. Saapuvat tilausrivit jakautuvat tasaisemmin ja työskentely on sujuvampaa, joten odottamista tulee vähemmän. Henkilöstöresursseja voidaan optimoida järkevämmäksi ja suunnata työtä sinne, missä sitä tarvitaan enemmän.

Tavaran saapuminen väärälle vastaanotopisteelle jää kokonaan pois yhdistymisessä. Saapuvat lähetykset ovat aina oikeassa paikassa, eivätkä tavarat seiso turhaan missään odottamassa siirtoa.

Hyötynä uudesta vastaanotosta on se, että ergonomiaan pystyy kiinnittämään paremmin huomion. Nykyisin vastaanotto C:n työntekijät joutuvat tehdä paljon nostoja ja laskuja painaville laatikoille sekä liikuttelemaan paketteja. Uuden pisteen myötä, kun uutta layoutia suunnitellaan, niin etenkin ergonomia voidaan ottaa erityisesti huomioon panostamalla tilankäyttöön sekä omiin työpisteisiin.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyössä selvitettiin nykyisten vastaanotopisteiden yhdistämistä yhdeksi uudeksi vastaanotoksi. Toimeksiantaja määritteli henkilöstön ja pinta-alan työn tärkeimmiksi tutkimuskohteiksi, joten tutkimusta lähdettiin toteuttamaan sen pohjalta. Vastaanotto-prosessin ymmärtäminen vahvistui teorian pohjalta, ja teoria toimi hyvänä tukena työn käytännön osan tekemisessä.

Nykyisen vastaanoton suurin haaste on vastaanotto-prosessin toimintojen erilaisuus: ulko- ja sisälogistiikka, laaduntarkkailu sekä hyllyttäminen. Uutta

vastaanottopistettä varten vastaanottoprosessi tulee yhtenäistää, jotta yksi vastaanotto onnistuu tehokkaasti.

Tutkimuksen lopputuloksena saatiin optimi määrä henkilöstöä uudelle pisteelle, joka on viisi työntekijää. Sillä määrällä saapuvat tilausrivit pystytään pääsääntöisesti hoitamaan. Poikkeuksena kiireelliset ajat, jolloin saapuu keskimääräisesti enemmän tilausrivejä, vastaanottoon tarvitaan yksi tai kaksi lisähenkilöä, jotta tavara virtaa sujuvasti vastaanotossa eikä kiire aiheuta tarpeettomia pysähdyksiä prosessiin. Pinta-alasta tuloksena saatiin, että jos nykyisten vastaanottopisteiden pinta-alat vain laskettaisiin yhteen, niin uudella pisteellä tilaa olisi lavojen jälkeen noin 250 m². Tutkimuksen perusteella uusi vastaanottopiste ei tarvitse näin paljoa tilaa lavojen lattiapinta-alan lisäksi. Tarkan neliömäärän saa selville, kun uuden vastaanottopisteen layout suunnitellaan, mutta tämän opinnäytetyön selvityksen pohjalta voidaan todeta, että tuotannolle vapautuu pinta-alaa, kun vastaanotot yhdistetään.

Resurssien keskittämisen myötä uudesta vastaanottopisteestä tulee tehokkaampi kokonaisuus kuin nykyisestä. Nykyisin on seitsemän työntekijää tekemässä vastaanottoa ja uudessa pisteessä niitä olisi pääsääntöisesti viisi. Henkilöresurssin tehostamisella saadaan koko vastaanottoa tehokkaammaksi, kun tilausrivit ja henkilöstö on optimoitu. Myös uuden pisteen pinta-ala saadaan tuottavammaksi. Layoutin suunnittelua hyödynnetään ja pisteeseen saadaan parempi työergonomia sekä henkilöstö keskittymään vastaanottoihin, kun ei tarvitse tehdä muita ylimääräisiä liikutteluja tai hyllytyksiä. Pinta-alojen yhdistämisen seurauksena löydetään myös hukkaneliöt ja ne saadaan tuotannon tuottavampaan käyttöön.

Opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin onnistuneesti, kun lopputuloksena on suunnitelma vastaanottopisteiden yhdistämisestä. Toimeksiantaja hyödyntää opinnäytetyöstä saatavaa tietoa päätöksenteossa ja budjetoinnissa.

Jatkotutkimuksena opinnäytetyölle voisi olla uuden vastaanottopisteen layoutsuunnittelu ja siihen liittyvät tarkemmat analyysit, mitä tavaroita pisteellä

tarvitaan ja miten materiaali virtaa vastaanotolla. Toinen opinnäytetyöstä esiin nouseva kehityskohde on vastaanotto prosessien yhtenäistäminen. Prosessit tulee saada samanlaisiksi, jotta vastaanottotyötä voidaan tehdä yhdellä pisteellä.

Lähteet

Haverila, Matti; Uusi-Rauva, Erkki; Kouri, Ilkka; Miettinen, Asko. 2009. Teollisuustalous. Tampere: Infacs Oy.

Hokkanen, Simo & Virtanen, Seppo. 2021. Varastonhoitajan käsikirja. EU: Sho Business Development Oy.

Pelin, Risto. 2020. Projektinhallinnan käsikirja. Saksa: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin.

Ritvanen, Virpi; Inkiläinen, Aimo; von Bell, Anders; Santala, Jouko. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Sakki, Jouni. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Vantaa: Jouni Sakki Oy.

Ståhl, Sari. 2011. Varastoalan ammattilaiseksi. Tampere: Juvenes Print Oy.

Yrityksen intranet. 2023.

Esimerkki henkilöstön laskemisesta

Esimerkki sisältää viikon 10 kaikkien vastaanottojen yhteenlasketut tilausrivit ja niiden laskut sekä tarkistuslaskelman selitysten mukaisesti.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	Kaikkia pisteistä yhteensä ihmisiä on nyt 7 vastaanotossa						tilausrivit km/x hiö-kuinka monta riviä per hiö														
2																					
3	klo	ma	ti	ke	to	pe															
4	00.00-05.00																				
5	05.00-06.00																				
6	06.00-07.00																				
7	07.00-08.00																				
8	08.00-09.00	11,42857	18,14286	3,714286	4	6,857143															
9	09.00-10.00	6,142857	19	17,14289	7,857143	15															
10	10.00-11.00	10,71429	19	18,57143	9	8															
11	11.00-12.00	14,71429	11	24,85714	20,57143	14															
12	12.00-13.00	19,42857	26,85714	18,42857	10,42857	8,285714															
13	13.00-14.00	23,57143	20,71429	8,714286	34,14286	17,14286															
14	14.00-15.00	17,71429	34,14286	11,42857	12,14286	4,285714															
15	15.00-16.00	6,428571	5,857143	20,57143	21	1,428571															
16	16.00-17.00																				
17	17.00-18.00																				
18	18.00-24.00																				
19																					
20	Yhteensä	110,1429	144,7143	124	119,1429	75															
21																					
22	Kaikki vk 10 tilausrivit																				
23																					
24																					
25	klo	ma	ti	ke	to	pe															
26	00.00-05.00																				
27	05.00-06.00																				
28	06.00-07.00																				
29	07.00-08.00																				
30	08.00-09.00	80	127	26	28	48															
31	09.00-10.00	43	63	124	55	105															
32	10.00-11.00	75	133	130	63	56															
33	11.00-12.00	103	77	114	144	98															
34	12.00-13.00	136	188	129	73	58															
35	13.00-14.00	165	145	61	239	120															
36	14.00-15.00	124	239	60	85	30															
37	15.00-16.00	45	41	144	147	10															
38	16.00-17.00																				
39	17.00-18.00																				
40	18.00-24.00																				
41	Yhteensä	771	1013	868	834	525															
42																					
43																					
44																					
45																					
46																					
47																					
48																					
49																					
50	Yhteensä	259,7143	190,5714	232	241,7143	330															

	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	
Käytössä olevat minuutit:														
7 henkilöä on käytössä 420 minuuttia yhteensä.	1 ihmistä = 60 min			5 ihmistä = 300 min										
	2 ihmistä = 120 min			6 ihmistä = 360 min										
	3 ihmistä = 180 min			7 ihmistä = 420 min										
Taulukosta näkee heti, mitkä ylittävät tämän ajan.	4 ihmistä = 240 min			8 ihmistä = 480 min			Tarvitaan toisinaan							
Seitsemän henkilön käyttämä aika minuuteissa:														
klo	ma	ti	ke	to	pe	Monta ihmistä tarvitsisi tähän määrään tilauksia:								
00.00-05.00						klo	ma	ti	ke	to	pe			
05.00-06.00						00.00-05.00								
06.00-07.00						05.00-06.00								
07.00-08.00						06.00-07.00								
08.00-09.00		160	254	52	56	96	07.00-08.00							
09.00-10.00		86	126	248	110	210	08.00-09.00	3	5	1	1	2		
10.00-11.00		150	266	260	126	112	09.00-10.00	2	3	5	2	4		
11.00-12.00		206	154	348	288	196	10.00-11.00	3	5	5	3	2		
12.00-13.00		272	376	258	146	116	11.00-12.00	4	3	6	5	4		
13.00-14.00		330	290	122	473	240	12.00-13.00	5	7	5	3	2		
14.00-15.00		248	473	160	170	60	13.00-14.00	6	5	3	8	4		
15.00-16.00		90	82	288	294	20	14.00-15.00	5	8	3	3	1		
16.00-17.00						15.00-16.00	2	2	5	5	1			
17.00-18.00						16.00-17.00								
18.00-24.00						17.00-18.00								
Yhteensä		1542	2026	1736	1668	1050	18.00-24.00							
Seitsemän henkilön odotusaika:														
klo	ma	ti	ke	to	pe									
00.00-05.00														
05.00-06.00														
06.00-07.00														
07.00-08.00														
08.00-09.00		260	166	368	364	324								
09.00-10.00		334	294	172	310	210								
10.00-11.00		270	154	160	294	308								
11.00-12.00		214	266	72	132	224								
12.00-13.00		148	44	162	274	304								
13.00-14.00		90	130	298	58	180								
14.00-15.00		172	58	260	250	360								
15.00-16.00		330	338	132	126	400								
16.00-17.00														
17.00-18.00														
18.00-24.00														
Yhteensä		1818	1334	1624	1692	2310								

Esimerkki pinta-alan laskemisesta

Esimerkki sisältää viikoilta 15 ja 16 vastaanotto C:n sekä kaikkien vastaanottojen yhteenlasketut lavat sekä laskut selitysten mukaisesti.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1	Container	Vastaanotto	Hyllytyys				Lavojen odotusaika, tminsek																	
2	LUNE19470	11.4.2023 7:26	11.4.2023 13:26				5:57:58																	
3	LUNE19484	11.4.2023 7:43	11.4.2023 11:13				3:29:43																	
4	LUNE19485	11.4.2023 8:16	11.4.2023 8:25				0:08:55																	
5	LUNE19489	11.4.2023 8:36	11.4.2023 9:21				0:44:41																	
6	LUNE19467	11.4.2023 8:39	11.4.2023 9:25				0:46:35																	
7	LUNE19490	11.4.2023 8:43	11.4.2023 10:21				1:37:56																	
8	LUNE19491	11.4.2023 8:44	11.4.2023 10:06				1:22:17																	
9	LUNE19492	11.4.2023 8:45	11.4.2023 10:05				1:19:29																	
10	LUNE19494	11.4.2023 8:47	11.4.2023 10:08				1:21:09																	
11	LUNE19495	11.4.2023 8:47	11.4.2023 11:21				2:34:39																	
12	LUNE19493	11.4.2023 8:47	11.4.2023 11:16				2:29:36																	
13	LUNE19497	11.4.2023 8:48	11.4.2023 11:21				2:33:15																	
14	LUNE19496	11.4.2023 8:49	11.4.2023 10:05				1:16:55																	
15	LUNE19508	11.4.2023 8:50	11.4.2023 11:19				2:29:17																	
16	LUNE19499	11.4.2023 8:50	11.4.2023 11:05				2:14:41																	
17	LUNE19500	11.4.2023 8:52	11.4.2023 11:02				2:09:10																	
18	LUNE19510	11.4.2023 8:54	11.4.2023 9:20				0:25:55																	
19	LUNE19509	11.4.2023 8:54	11.4.2023 10:11				1:16:28																	
20	LUNE19501	11.4.2023 8:55	11.4.2023 10:59				2:04:06																	
21	LUNE19502	11.4.2023 8:57	11.4.2023 11:06				2:08:19																	
22	LUNE19512	11.4.2023 8:59	11.4.2023 10:23				1:23:24																	
23	LUNE19503	11.4.2023 9:00	11.4.2023 10:56				1:57:31																	
24	LUNE19513	11.4.2023 9:01	11.4.2023 10:20				1:18:57																	
25	LUNE19515	11.4.2023 9:02	11.4.2023 10:14				1:11:43																	
26	LUNE19514	11.4.2023 9:03	11.4.2023 10:38				1:35:29																	
27	LUNE19504	11.4.2023 9:04	11.4.2023 10:38				1:50:00																	
28	LUNE19516	11.4.2023 9:04	11.4.2023 10:18				1:13:35																	
29	LUNE19505	11.4.2023 9:05	11.4.2023 10:40				1:35:19																	
30	LUNE19506	11.4.2023 9:06	11.4.2023 10:42				1:35:30																	
31	LUNE19517	11.4.2023 9:07	11.4.2023 10:12				1:04:59																	
32	LUNE19507	11.4.2023 9:08	11.4.2023 10:43				1:35:29																	
33	LUNE19518	11.4.2023 9:08	11.4.2023 10:16				1:07:55																	
34	LUNE19519	11.4.2023 9:10	11.4.2023 10:50				1:40:11																	
35	LUNE19520	11.4.2023 9:11	11.4.2023 10:48				1:37:42																	
36	LUNE19521	11.4.2023 9:12	11.4.2023 10:47				1:34:31																	
37	LUNE19522	11.4.2023 9:20	11.4.2023 10:09				0:49:13																	
38	LUNE19461	11.4.2023 9:23	11.4.2023 9:34				0:11:38																	
39	LUNE19523	11.4.2023 9:26	11.4.2023 10:20				0:55:21																	
40	LUNE19528	11.4.2023 9:42	11.4.2023 10:17				0:34:44																	

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T				
1	Yhdistetyt lavamäärät						Lavan koko on EUR-lava eli 800 mm x 1200 mm.																
2							Lisäksi jätetään 50 cm lavan ympärille tilaa.																
3	Viikko 15, 10.04.-14.04.2023, maanantai oli 2.pääsiäispäivä																						
4							Yhden lavan pinta-ala																
5	klo	ma	ti	ke	to	pe																	
6	00.00-05.00																						
7	05.00-06.00																						
8	06.00-07.00					3																	
9	07.00-08.00			5	10	15																	
10	08.00-09.00			23	15	17	8																
11	09.00-10.00			26	22	10	8																
12	10.00-11.00			26	18	18	6																
13	11.00-12.00			21	16	11	13																
14	12.00-13.00			12	11	26	23																
15	13.00-14.00			36	37	17	9																
16	14.00-15.00			27	10	4	18																
17	15.00-16.00			16	10	4	1																
18	16.00-17.00			1																			
19	17.00-18.00																						
20	18.00-24.00																						
21																							
22	Yhteensä			193	149	125	86																
23																							
24																							
25	Viikko 16, 17.04-21.04.2023																						
26																							
27	klo	ma	ti	ke	to	pe																	
28	00.00-05.00																						
29	05.00-06.00																						
30	06.00-07.00																						
31	07.00-08.00			14	6	4	11	4															
32	08.00-09.00			11	19	11	11																