



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

SISÄISEN LOGISTIIKAN JA VARASTOINNIN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyö

TEKIJÄ: Samu Koponen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä Samu Koponen			
Työn nimi Sisäisen logistiikan ja varastoinnin kehittäminen			
Päiväys	12.5.2020	Sivumäärä/Liitteet	27
Ohjaajat Pertti Varis, Kai Kärkkäinen			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Savopak Oy			
Tiivistelmä			
<p>Tämä opinnäytetyö on tehty Savopak Oy -nimiselle yritykselle. Työn tavoitteena oli yrityksen sisäisen logistiikan ja varastoinnin kehitysehdotuksien laatiminen. Yrityksellä kuluu paljon rahaa kuljetuksiin eri tehtaiden välillä käyttäen ulkopuolista kuljetusyriytystä. Myös tuotteiden varastoinnin ongelmia pyrittiin ratkaisemaan.</p> <p>Työ aloitettiin tutustumalla ensin logistiikan ja varastoinnin teoreettisiin käsitteisiin. Tämän jälkeen perehdyttiin yrityksen sisäisen logistiikan ja varastoinnin nykytilanteeseen ja niiden ongelmiin. Ongelmia tuottivat etenkin vastuhenkilön puuttuminen kuljetuksien hoitamisesta ja katkokset informaationkulussa sekä varastojen epäjärjestys.</p> <p>Työn tuloksena saatiin useita kehitysehdotuksia, joilla saataisiin parannettua materiaali- ja informaatiovirtoja tehtaiden välillä. Kehitysehdotuksilla varastoista saataisiin selkeämpiä ja tuotteet löytyisivät helpommin.</p>			
Avainsanat Logistiikka, sisäinen logistiikka, varastointi, varasto			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author Samu Koponen			
Title of Thesis Development of Internal Logistics and Warehousing			
Date	12 May 2020	Pages/Appendices	27
Supervisors Pertti Varis, Kai Kärkkäinen			
Client Organisation /Partners Savopak Oy			
<p>Abstract</p> <p>This thesis was done for a company called Savopak Oy. The goal of the study was to prepare development proposals for the company's internal logistics and warehousing. The company spends a lot of money on transportation between different factories using an external transportation company. It was also aimed at solving problems with the storage of products.</p> <p>The work was begun with an introduction to the theoretical concepts of logistics and warehousing. This was followed by an examination of the current situation of the company's internal logistics and warehousing and their problems. The problems were caused in particular by the absence of a person in charge of handling the transportation and interruptions in the flow of information, as well as the disorder of warehouses.</p> <p>As a result of the work, several development proposals were made to improve material and information flow between the factories. The implementation of development proposals would make warehouses clearer and products easier to find.</p>			
Keywords Logistics, internal logistics, warehousing, warehouse			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
1.1	Savopak Oy	5
2	LOGISTIIKKA	9
2.1	Logistiikka käsitteenä	9
2.2	Varasto-ohjattu logistiikka	11
2.3	Tilauspistemalli	13
2.4	Min-maks-menetelmä	14
2.5	ABC-analyysi	15
2.6	Tilausohjattu logistiikka	15
3	VARASTOINTI	16
3.1	Varastot	17
4	SISÄISEN LOGISTIIKAN JA VARASTOINNIN NYKYTILAN KARTOITUS.....	19
4.1	Tehtaiden välinen sisäinen logistiikka.....	19
4.2	Varastot	21
5	KEHITYSEHDOTUKSET.....	23
5.1	Tehtaiden väliset siirrot	23
5.2	Varastoinnin kehitysehdotukset	25
6	YHTEENVETO.....	26
	LÄHTEET	27

1 JOHDANTO

Nykypäivänä sisäinen logistiikka ja varastointi ovat isossa roolissa yrityksen toiminnassa. Jos ne eivät ole kunnossa, yrityksellä saattaa mennä suuriakin summia hukkaan, kun esimerkiksi siirrellään tavaroita paikasta toiseen.

Työni tavoitteena oli sisäisen logistiikan ja varastoinnin kehitysideoiden laatiminen Savopak Oy -nimisessä yrityksessä. Aiheeni määräytyi sen mukaan, kun juttelimme yksikönjohtaja Kari Laitisen kanssa mahdollisista opinnäytetyöaiheista. Kävi ilmi, että yrityksellä menee suuria summia tavaroiden siirtelyyn tehtaalta toiselle käyttäen ulkopuolista kuljetusyritystä. Tuotteita tehdään myös väärin aikoihin, jolloin ne jäävät odottamaan valmistusta ja näin vievät turhaa varastointitilaa tehtailla.

Savopak Oy:llä on neljä tehdasta, mutta työssäni käsittelen vain Varkauden alueen kolmen tehtaan sisäistä logistiikkaa ja varastointia.

Opinnäytetyön aluksi tutustutaan ensin logistiikan ja varastoinnin käsitteisiin. Tämän jälkeen perehdytään tehtaiden nykytilanteeseen ja pohditaan sen perusteella kehitysehdotuksia.

1.1 Savopak Oy

Savopak Oy on osa isompaa OR-Group yritystä. Se ei aina ole kuulunut Olavi Räsänen omistukseen (OR-Group) vaan sen perustivat aikoinaan Artturi Määttä ja Aarne Tamminen vuonna 1969, kun he ostivat A. Alhström Oy:n pakkaustuotannon. Yritys valmisti erilaisia leipomo- ja pakkauslaatikoita, kunnes Olavi Räsänen osti Savopak Oy:n vuonna 1984. Olavi Räsänen Oy, Parla Floor Oy ja Savopak Oy muodostavat yhdessä OR-Group -konsernin. Savopakilla on neljä tehdasta, kolme niistä sijaisee Varkaudessa ja yksi Rantasalmella. (Savopak, 2015)

Vuonna 1995 pakkaustuotanto siirrettiin kokonaan Savopak Oy:lle. Kevyet, kokoontaittavat vaneripakkaukset laajensivat tuotevalikoimaa 1990-luvulla. Tällöin ne syrjäyttivät painavat puupakkaukset, joita käytettiin enimmäkseen lentorahdissa. 2000-luku toi Savopakille lisää asiakkaita, kun yritys alkoi tarjota muitakin palveluita. Niitä olivat esimerkiksi varastointi, pakkaaminen sekä kuljetus- ja logistiikkatoiminta. Uusien asiakkaiden myötä käynnistyi myös pakkausten vienti Eurooppaan. Uusien asiakkaiden ja toiminnan laajentuessa entisestään vuonna 2006 valmistui modernimpi tuotantolaitos Varkauteen Rautakadulle. Varkauden kolmas ja Rantasalmen tehdas aloittivat toimintansa vuonna 2011. (Savopak, 2015)

Savopak Oy valmistaa puisia ja vanerisia pakkauksia kotimaahan ja ulkomaille. Pakkauksia viedään mm. Saksaan, Hollantiin, Itävaltaan, Ruotsiin, Espanjaan ja Norjaan. Suurimpina vientimaista ovat Saksa ja Hollanti, jonne lähtee lähes viikottain rekkakuormalliset tuotteita. Yhteistyökumppanit hoitavat tavaroiden myynnistä kohdealueille osassa Euroopan maista. Savopak Oy on tullut tunnetuksi kansainvälisesti luotettavana kuljetus- ja varastointipakkausten valmistajana sekä pakkauspalvelujen tarjoana. Tuotteita käytetään eri teollisuuden aloilla kuljetustarkoitukseen. Tuotteita kehitetään ja valmistetaan mitä erilaisimpiin tarkoituksiin mm. Puolustusvoimille. Savopakin tuotteita käytetään auto-, kone-, elektroniikka-, kemia-, paperi-, kaivos- ja rakennusteollisuuden aloilla. Savopakin tuotteilla on kolme pääryhmää, joita ovat kertapakkaukset, uudelleen käytettävät pakkaukset ja erikoispakkaukset. (OR-Group, 2019)

Kertapakkauksista yleisimpiä ovat kokoontaittuvan vanerilaatikon ja -kontin. Ne ovat kevyitä ja niillä pystyy helposti pienentämään rahtikustannuksia. Ne ovat myös kestäviä ja helposti kierrätettävissä. Jokainen laatikko pystytään räätälöimään asiakkaan tarpeiden mukaan. Muita kertapakkauksia ovat esimerkiksi VAK-pakkaukset, kertalavat ja lautapakkaukset. (Kertapakkaus, 2015) Kuvassa 1. kokoontaittuva Just On Steel -vanerilaatikko.



Kuva 1. Savopak Just On Steel -vanerilaatikko (http://www.savopak.fi/savopak/Kuvat/Structure/S-pak6_3_x.gif)

Uudelleen käytettäviä pakkauksia ovat vanerilaatikot ja -salkut, kierrätettävät kontit ja lavat sekä lavakaulukset. Näistä yleisempiä Savopakin tuotteita ovat kokoontaittuvut, jatkuvaa käyttöä kestävä kierrätettävät kontit (kuva 2.). Niitä käytetään eri tuotantoyksiköiden välisessä tavaraliikenteessä. Ne ovat helppoja kasata ja purkaa ilman työkaluja, säästävät paljon tilaa ja ovat pitkäikäisiä. Niiden kuluvia osia voidaan vaihdella uusiin. (Uudelleen käytettävät pakkaukset, 2015)



Kuva 2. Savopak S-Reco light -kierrätyskontti

(<http://www.savopak.fi/savopak/Kuvat/Stucture/S-RecoLight.gif>)

Erikoispakkauksia ovat vaneriset säilytyslaatikot, kaidelavat, tupakkakontit sekä tuotteet, jotka on täysin asiakasräätälöity asiakkaan toiveiden mukaisesti. (Erikoispakkaukset, 2015). Kuvassa 3. esimerkkejä Savopak Oy:n erikoispakkauksista.



Kuva 3. Savopak Oy:n erikoispakkauksia (<https://www.or-group.fi/fi/kuormalava/vanerilaatikot.html>)

2 LOGISTIIKKA

”Logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kiertäytymisen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä (Karrus, 2001, s. 13).”

Logistiikan tärkeimpänä tehtävänä on materiaalivirtojen oikeaoppinen ohjaaminen. Materiaalivirtoja on havaittavissa tuotteen raaka-aineiden alkulähteistä loppuasiakkaalle asti. Kaikkien vaiheiden on toimittava niin, että materiaalit ja tuotteet ovat siellä missä niiden kuuluu olla oikealla hetkellä. Tuotteiden turhaa liikuttelua on vältettävä ja turhat kustannukset ja muut haitat minimoitava. Ympäristövaikutukset ja turvallisuusriskit on myös otettava huomioon. (Logistiikka, 2019)

2.1 Logistiikka käsitteenä

Nykypäivänä tehokas ja toimiva logistiikka on elinehto yritysten toiminnalle. Logistiikka on käsitteenä laaja ja sitä on harjoitettu siitä asti, kun on ollut tuotteiden tai palveluiden vaihtamista. Logistiikan käsite sai alkunsa 1950-luvulla Yhdysvalloista ja tällöin sillä tarkoitettiin liikkeenjohtoa. Enimmäkseen sitä käytettiin sodankäynnissä ja armeijassa. (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, ss. 19-20)

Nykyaikainen logistiikka on kokonaisprosessi, joka yhdistää yrityksen oston, tuotannon, jakelun ja markkinoinnin. Asiakkaiden tarpeiden huomioiminen on keskeistä logistiikassa. Yritystoiminta saadaan kannattavaksi ja tulokselliseksi, kun asiakastarpeiden tunnistaminen ja ennakointi ovat otettu hyvin huomioon. (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, ss. 19-20)

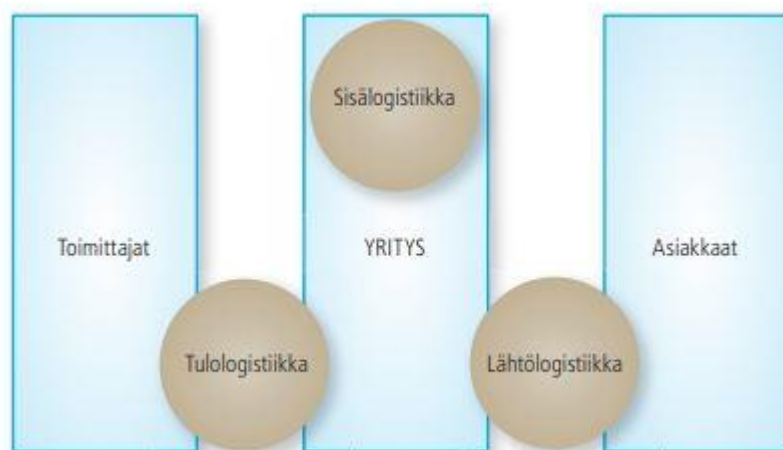
Logistiikkaan liittyy erilaisia kustannuksia ja niitä voivat olla esimerkiksi varastointikustannukset, hankintakustannukset ja siirtokustannukset. Yrityksen kannattavuus paranee, kun logistiikan kustannukset saadaan minimoitua oikeanlaisilla tavoilla. (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, ss. 19-20)

Logistiikka voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään. Niitä ovat tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka. Nämä kolme ryhmää yhdessä tuotannon suunnittelun ja ohjauksen kanssa takaavat hyvän tuotannon sujuvuuden. (Karrus, 2001, s. 72)

Tulologistiikalla tarkoitetaan tavaroiden ja materiaalien saapumista tehtaalle. Tulologistiikka alkaa hankintatoimesta, kun tarvittavat raaka-aineet hankitaan tehtaalle. Tulologistiikkaan kuuluvat myös tavaroiden vastaanotto ja sijoittaminen oikeisiin varastoihin tehtaalla. (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, s. 20)

Sisälogistiikka käsittää kaiken yrityksen sisällä tapahtuvan tavaroiden kuljettamisen. Siihen kuuluvat raaka-aineiden kuljetukset tuotantoon ja puolivalmisteiden varastointi. Laitteiden huollot ja kokoonpano ovat myös osa sisälogistiikkaa. (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, s. 20)

Lähtölogistiikalla tarkoitetaan kaikkea sitä, mikä liittyy valmiin tuotteen lähettämiseen tehtaalta loppuasiakkaalle. Lähtölogistiikkaan kuuluvat siis tuotteiden keräily, pakkaaminen, varastointi ja lähettäminen. (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, s. 20)

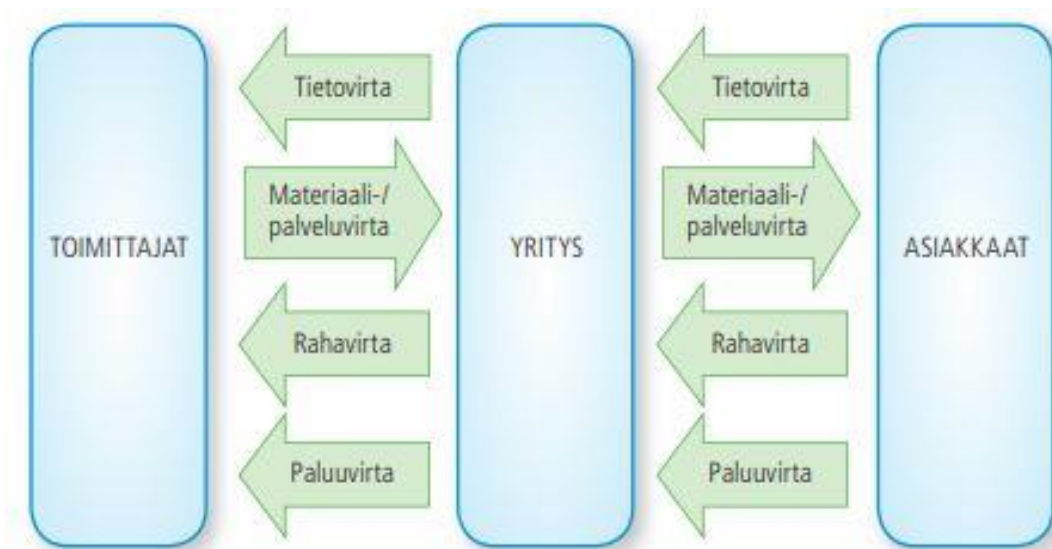


Kuva 4. Tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, s. 21)

Logistiikkaa voidaan kuvata myös erilaisina virtoina. Niitä ovat (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, s. 21) mukaan tieto-, raha- ja materiaalivirrat. Kaikki virrat kytkeytyvät toisiinsa ja ne kaikki liikkuvat jokaisen toimijan välillä. Tietovirta on tärkein osa, koska se kattaa kaiken tiedonsiirron logistiikkaprosessissa kaikkien osapuolten välillä. Hyvä tietovirta sisältää tiedon pakkauksen sisällöstä, lähettäjästä ja määränpäädästä. (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, s. 22)

Tuotteen lyhyt toimitusaika ja asiakastyytyväisyys näkyvät silloin, kun materiaalivirrat toimivat hyvin. Materiaalivirtoihin liittyvät kaikki tuotteen kuljettamiset ja varastoinnit. Materiaalivirrat käsittävät myös palvelun. Palvelu on aineetonta, mutta se silti mielletään aina osaksi materiaalia. Rahavirralla tarkoitetaan nimensä mukaisesti kaikkea rahaliikennettä

prosessin aikana. Joskus ilmenee myös paluuvirtaa. Sillä tarkoitetaan materiaalivirtojen aikana syntyneitä sivutuotteita tai jätteitä, jotka ohjataan takaisin kiertoon tai hävitettäväksi. (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, s. 22) Kuvassa 5. esitettyä kuinka virrat kulkevat logistiikkaprosessin aikana.

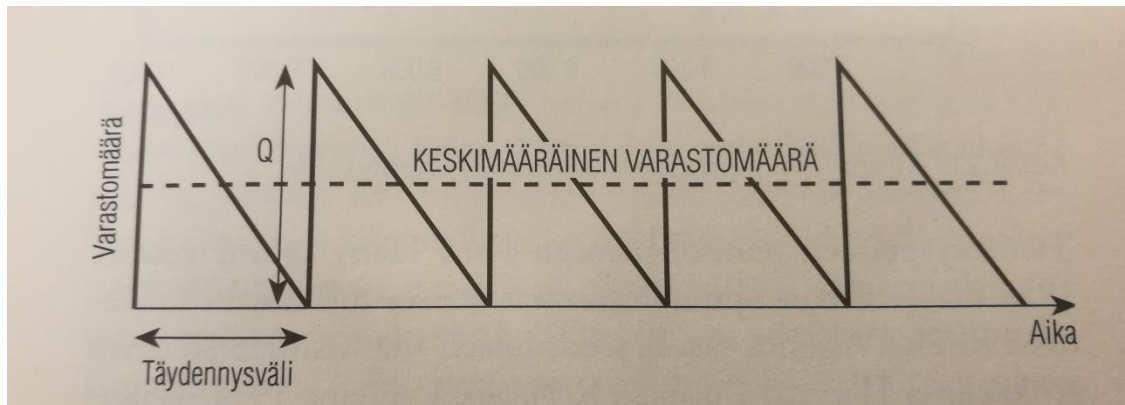


Kuva 5. Tieto-, raha-, materiaali- ja paluuvirrat (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, s. 22)

2.2 Varasto-ohjattu logistiikka

Varasto-ohjauksessa järjestelmä voidaan jakaa kahteen osuuteen, jotka ovat varaston täydentäminen ja varaston kuluttaminen. Niiden hallinnointia tehdään seuraamalla varastoa ja reagoimalla tapahtuneisiin muutoksiin. Varasto-ohjauksessa tuotteiden eräkoot ovat suuria ja varastoitavia tuotteita ovat ne, joiden kysyntä on heikkoa ja niiden valmistaminen on hidasta. Välivarastoihin turvaudutaan, kun tuotanto ja kulutus etenevät eri tahdilla. Jos kulutus on nopeaa, saadaan tuotteita varastosta nopeasti käyttöön. (Karrus, 2001, ss. 34-35, 63)

Varastosta puhutaan silloin, kun yrityksellä on joku fyysinen tila, jossa voidaan säilyttää puolivalmisteita, valmiita tuotteita tai raaka-aineita. Varaston toiminta on taloudellisinta, kun tuotteet saadaan lähetettyä asiakkaalle oikeaan aikaan eikä ole liikaa varmuusvarastoja. (Karrus, 2001, s. 35)



Kuva 6. Säännöllisesti täydennettävän varaston käytös, kun täydennys tapahtuu kertaerin ja kysyntä on tasaista (Karrus, 2001, s. 37)

Vuonna 1915 Ford W. Harris toi julkisuuteen tilauseräkoon mallin, josta R.H. Wilson kehitti oman kaavansa EOQ (Economic Order Quantity). Kaavaa kutsutaan myös nimellä Wilsonin kaava. Kaavan tarkoituksena on tilauserän koon optimointi toimituserään liittyvien tilaus- toimituskustannuksien ja yksikkökohtaisten varastointikustannuksien avulla. Tasainen kysyntä tai kulutus ja muuttumattomat kustannustekijät ovat kaavassa perusoletuksena. Taloudellinen tilauserä saadaan lasketuksi kaavan 1 mukaisesti. (Karrus, 2001, s. 38)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times C_0}{C_h}} \quad (1)$$

Kaavassa D on kysyntä vuodessa, C_0 on tilauksesta ja toimituksesta aiheutuvat kustannukset per erä, C_h varastointikustannukset vuodessa yhdeltä kappaleelta.

Wilsonin kaavassa on myös ongelmansa, koska on todella epätodennäköistä, että menekki on aina täysin tasaista. Kaavassa oletetaan, että tilaus- ja varastointikustannukset ovat vakioita ja tämä aiheuttaa ongelmia, koska useissa yrityksissä näitä kustannuksia ei edes tiedetä. Jos nämä ovat kuitenkin tiedossa, kaavasta saa nopean arvion taloudellisesta eräkoosta. (Karrus, 2001, s. 41)

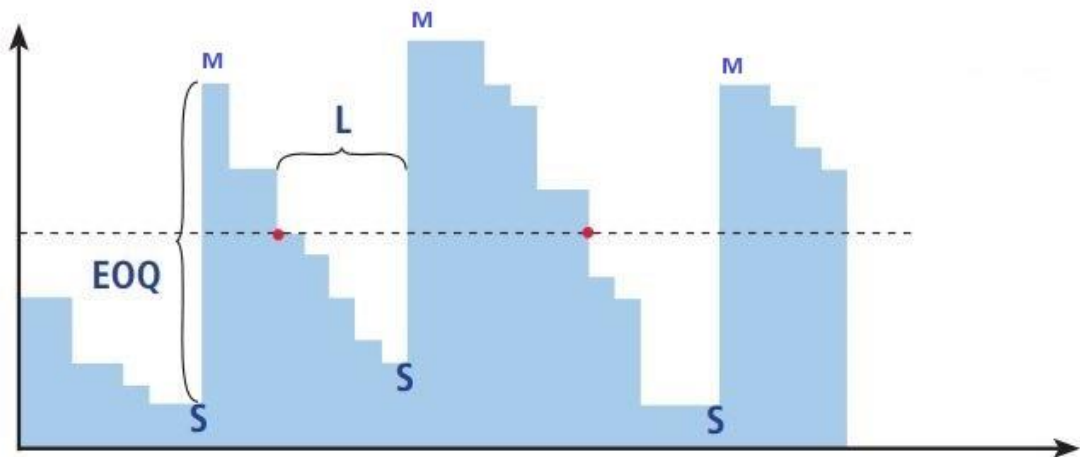
2.3 Tilauspistemalli

Tilauspisteellä tarkoitetaan tilannetta, kun tuotteen varastosaldo menee alle tilauspisteen ja tarvitaan lähettää täydennyserä. Tilauspisteeseen saavuttaessa tavaraa pitää olla tarpeeksi, jotta uusi tilaus saadaan toimitettua oikeaan aikaan. Toimituskyky pystytään turvaamaan varmuusvarastolla edellyttäen, että siellä on tavaraa aina kun edellinen toimitus lähtee. (Sakki, 2003, s. 101)

Tilauspiste pystytään laskemaan kaavalla (2). Sen määrittämiseen tarvitaan hankinta-aika, menekki hankinta-aikana ja varmuusvarasto. Kaava (2) muodostuu näin:

$$T = DL + B \quad (2)$$

T on tilauspiste. D on menekki hankinta-aikana. L on hankinta-aika viikoissa. Hankinta-aikaan lasketaan tilauksen tekeminen ja tavaran toimitukseen kulunut aika. B on varmuusvarasto tavarayksiköissä. (Sakki, 2003, s. 101) Kuvassa 7. havainnollistettu tilauspistemene- telmää.



Kuva 7. Tilauspistemene- telmä (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, s. 88)

Kuvassa M tarkoittaa sitä, kun uusi toimitus on saapunut varastoon ja sitä on juuri sillä het- kellä kaikkein eniten. Punaisella pisteellä merkataan sitä, kun saavutaan tilauspisteeseen. Kirjain L tarkoittaa toimitusaikaa. Saavuttaessa kirjaimen S kohtaan uusi tilaus saapuu ja se kasvattaa varaston arvoa.

2.4 Min-maks-menetelmä

Min-maks-menetelmässä tuotteille on annettu tietyt ylä- ja alarajat, joissa niiden varastosaldon tulee olla. Varastosaldon saavuttaessa alarajan tehdään uusi tilaus. Kirjassa (Sakki, 2003, s. 104) raja-arvojen ja tilauserän määrittäminen tapahtuu seuraavanlaisesti.

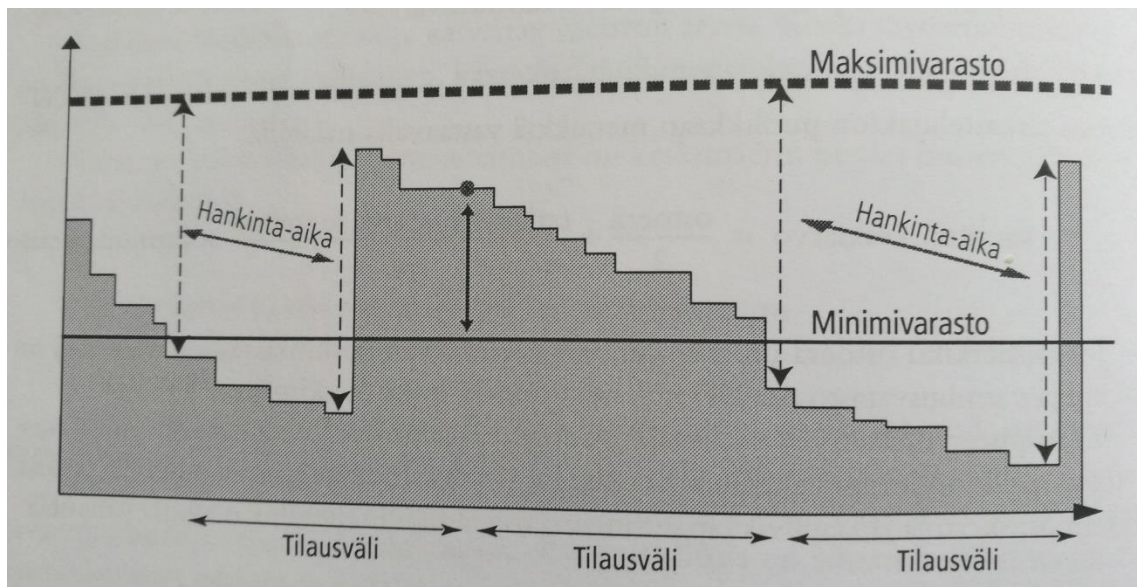
Maksimivarasto = varmuusvarasto + menekki tilausvälin ja hankinta- ajan aikana

Minimivarasto = tilauspiste = keskimääräinen menekki hankinta- ajan aikana + varmuusvarasto

Tilauserä = maksimivarasto – tarkasteluhetken varastomäärä
– saapumatta olevat ostotilaukset

$$\text{Tilausväli} = \frac{\text{vuosikulutus}}{\text{optimitilauserä EOQ}}$$

Raja-arvoina käytetään aikaa tai kappaleiden yksikkömääriä. Menetelmä on hyvä tuotteille, joita ei vuoden aikana mene paljon kaupaksi (Sakki, 2003, s. 104).



Kuva 8. Min-maks-menetelmä (Sakki, 2003, s. 104)

2.5 ABC-analyysi

Varastonohjauksessa ei pidä kiinnittää huomiota ainoastaan kokonaisvarastoon, vaan myös yksittäiset varastonimikkeet tulee huomioida. Nimikkeiden saldojen ja kierron hallinnassa voidaan käyttää apuna ABC-analyysiä. Sen tarkoituksena on havainnollistaa, miten materiaalinohjausta voitaisiin parantaa ja kuinka resurssien käyttö olisi mahdollisimman tehokasta. Tuotenimikkeet luokitellaan kolmesta viiteen ryhmään niiden menekien mukaan. Tämän avulla pystytään hahmottamaan, mitkä tuotenimikkeet ovat eniten liiketoiminnan arvoa lisääviä ja minkä tuotenimikkeiden varastosaldoa voidaan laskea. (Sakki, 2003, s. 91)

Esimerkkinä kirjassa (Sakki, 2003, s. 91) on luokat jaeteltu seuraavasti. A-luokaan kuuluvat ne tuotteet, jotka tuottavat 50% myynnistä tai kulutuksesta. B-luokaan kuuluvia ovat seuraavat 30% myynnistä tai kulutuksesta, C-luokassa seuraavat 18% myynnistä tai kulutuksesta, D-luokassa seuraavat 2% myynnistä ja kulutuksesta ja E-ryhmässä ovat ne, jotka eivät myy tai kuluta ollenkaan. (Sakki, 2003, s. 91)

2.6 Tilausohjattu logistiikka

Tilausohjattua logistiikkaa (MTO – Make To Order) käytetään silloin, kun tuotteen kysyntä on vähäistä tai jostain syystä tuotetta ei voida tehdä varastoon. Tuotteita tehdään tyypillisesti vain tilauksesta ja niitä tehdään vain pieni erä tai yksi kappale. Tyypillisimpiä malleja tilausohjatussa logistiikassa ovat tilanteet, joissa tilaus suunnitellaan, kootaan, tuotetaan ja valmistetaan kokonaan itse tai käytetään alihankkijoita. Tilaukseen tuotettaessa tieto tuotteen rakenteesta, tarvikkeista, tuotantoajoista, kustannuksista sekä raaka-aineiden hankinnasta on käytettävissä etukäteen. (Karrus, 2001, ss. 53-55)

Tilausohjaus perustuu tilanteisiin, joissa tuotanto- ja logistiikkatoimenpiteisiin ryhdytään vasta sitten, kun asiakkaalta saadaan tilaus. Tilausohjattu toiminta on ketju, jossa kaikki toiminnot toimivat käsi kädessä toistensa kanssa. Käytännössä tämä voi olla hankala toteuttaa esimerkiksi erinäisistä tuotannollista syistä. Tuotteita ei kannata tehdä varastoon, jos ne vaativat paljon pääomaa tai ovat hyvinkin asiakasrätälöityjä. Tämän takia yleisimpiä tuotteita tilausohjauksessa ovat ei-standardituotteet. (Karrus, 2001, ss. 63-64)

Varasto-ohjattu logistiikka on usein massatuotantoa ja sitä kutsutaan rakenteelta leviäväksi (diverging). Tilausohjattu logistiikka on kokoavaa (converging). (Karrus, 2001, s. 64) Taulukossa 1. näiden kahden pääeroja.

Taulukko 1. (Karrus, 2001, s. 62)

Liiketoiminnan perustyyppi	Tuote kerrallaan	Massatuotanto
Tuotantotyyppi	tilaukseen	varastoon
Ohjaus	imu	työntö
Volyymi	pieni	suuri
Tuotteet	investointihyödykkeitä	kulutustavaraa, komponentteja
Asiakasfokus	yksittäinen	markkinaosuus
Tuotekohtainen työpanos	paljon	vähän
Prosessikehitys	vähän	paljon
Säästökohteet	projektinhallinta	Kuljetus, varastointi, työvaiheet
Tavoitteet	täsmällisyys, toimitusaika, laatu	laatu, hinta, saataavuus
Prosessin yhtenäisyys	tiukasti liitetty	varastojen erottama

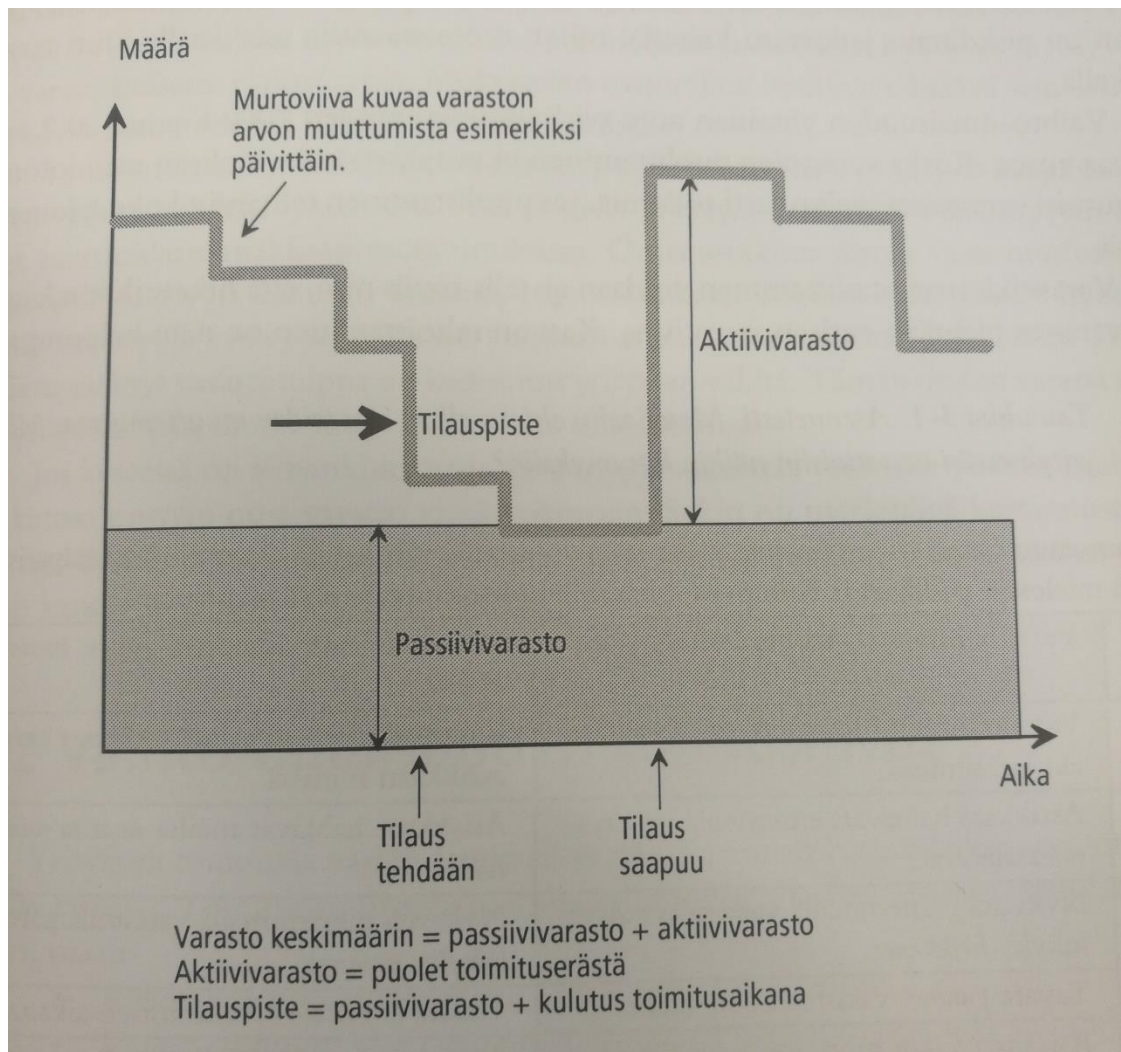
3 VARASTOINTI

Varastolla tarkoitetaan yleensä tilaa, jossa tuotannossa tai muualla tarvittavia tavaroita säilytetään. Siihen liittyy myös erilaisia varastotoimintoja. Varastointi rinnastetaan myös taloudellisessa kielenkäytössä vaihto-ominaisuuteen. (Sakki, 2003, s. 73)

Teollisuudessa varastot voidaan jakaa kolmeen pääryhmään, ja niitä ovat raaka-aine-, puolivalmiste- ja valmisvarastot. Raaka-ainevarastossa säilytetään nimensä mukaisesti tuotteen valmistuksessa tarvittavia raaka-aineita sekä muita valmistukseen tarvittavia materiaaleja, osia ja komponentteja. Puolivalmisteverastossa ovat keskeneräiset tuotteet, jotka odottavat seuraavaa valmistusvaihetta. Valmisvarastossa säilytetään valmiit tuotteet, jotka odottavat pakkausta ja asiakkaalle lähettämistä. Joskus puhutaan myös ostovarastosta. Sellaisia varastoja ovat ne, jotka syntyvät ostotoiminnan takia. (Sakki, 2003, s. 73)

Aktiivivarastosta puhutaan silloin, kun tuotteen toimitettu erä on suurempi kuin asiakkaan välitön tarve. Näin asiakkaalle varattuja tuotteita jää myös varastoon. Tästä tulee nimi aktiivivarasto. (Sakki, 2003, s. 73)

Joskus varastotuotteen menekkiä on vaikea arvioida tai se on kausiluontoista. Tällöin tuotetta valmistetaan varastoon aikaisemmin tai niitä tehdään suurempia määriä. Tästä käytetään nimitystä passiivivarasto eli varmuusvarasto. (Sakki, 2003, s. 74) Kuvassa 9. kuvataan aktiivi- ja passiivivaraston eroja.



Kuva 9. Passiivinen ja aktiivinen varasto (Sakki, 2003, s. 75)

3.1 Varastot

Varastoinnille on monia syitä ja kirjassa (Relander; Anders; & Ritvanen, 2011, s. 80) syitä ovat mm. nämä:

- taloudellisen eräkoon varmistaminen
- saatavuuden turvaaminen
- ostetut tavaraerät on varastoitava
- halutaan turvata hyvä asiakaspalvelu
- tuotevalikoima ja asiakaskunta ovat laajat
- toimittaja on epäluotettava
- raaka-aineen hintojen ennakoidaan nousevan tai
- raaka-ainetta on saatavissa vain osan vuotta tai sitä ei ole jatkossa lainkaan saatavissa

Varastotyyppiä voi olla monia erilaisia. Esimerkkinä niistä ovat kierto- eli eräkokovarastot, varmuusvarastot, puskurivarastot, prosessivarastot ja kausivarastot.

Kierto- eli eräkokovarastot ovat niitä varastoja, jotka vaihtuvat, kun kulutus ja täydennysrytmi sitä vaativat. Kustannustekijät, kuten kuljetuskustannusten määrä ja paljousalennusten mahdollisuus johtavat yleensä kiertovaraston käyttöön. (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, s. 80)

Tuotteiden kysyntä saattaa vaihdella hyvinkin nopeasti ja tällöin saattaa tulla suuriakin puutetilanteita. Puutetilanteiden syntyminen pyritään estämään **varmuusvarastoilla**. Varaston palveluastetavoite ja kysynnän vaihtelun suuruus vaikuttavat varmuusvarastojen tarpeeseen. Turhissa varmuusvarastoissa on paljon sitoutunutta pääomaa, joten on tärkeää laskea kunnolla varmuusvarastojen tarve ja määrä. (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, s. 81)

Puskurivarastoja ovat esimerkiksi sellaiset varastot, joissa säilytetään puolivalmisteita. Tästä varastosta voidaan ottaa tekoon tuotteita, jos esimerkiksi raaka-aineiden saannissa ilmenee ongelmia tai tulee yllättävä tilaus, johon ei ole valmistauduttu. Näin turvataan tilauksen toimitus ilman viivästyksiä. (Varastotyypit, 2019)

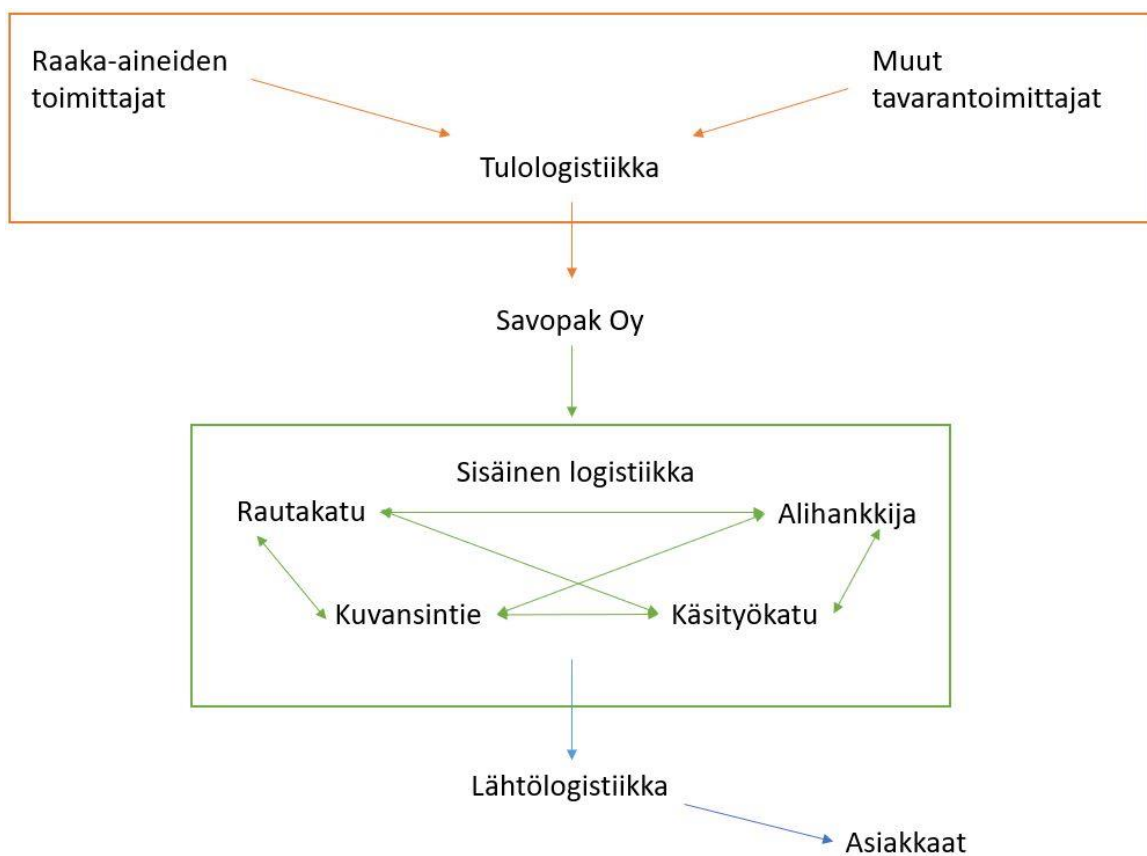
Kuljetuksissa, tuotannossa ja jakelussa on varastoja ja näitä kutsutaan **prosessivarastoiksi**. Niiden määrään vaikuttaa tuotannon läpimenoaika sekä se, paljonko puolivalmiita tuotteita on odottamassa seuraavaa valmistusvaihetta. (Varastotyypit, 2019)

Kausivarastoja pidetään silloin kuin kysyntä on vaihtelevaa eikä tuotantoon haluta notkahduksia. Kun tuotanto on tasaista, ei ole tarvetta ylitöille ja lomautuksille. (Relander;Anders;& Ritvanen, 2011, s. 81)

4 SISÄISEN LOGISTIIKAN JA VARASTOINNIN NYKYTILAN KARTOITUS

4.1 Tehtaiden välinen sisäinen logistiikka

Salassa pidettävää tietoa.



Kaaviokuva 1. Savopak Oy:n logistiikka

4.2 Varastot

Salassa pidettävää tietoa.



Kuva 10. Rautakadun valmistevalasto



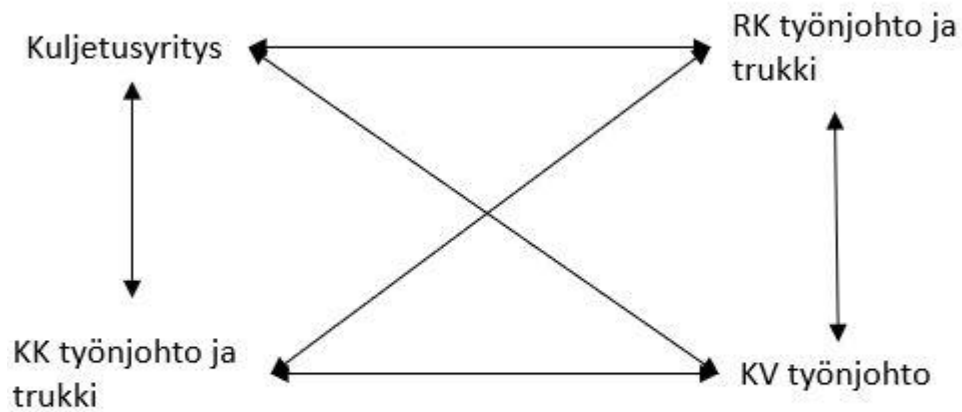
Kuva 11. Rautakadun puolivalmisteveraston järjestys

5 KEHITYSEHDOTUKSET

5.1 Tehtaiden väliset siirrot

Salassa pidettävää tietoa.

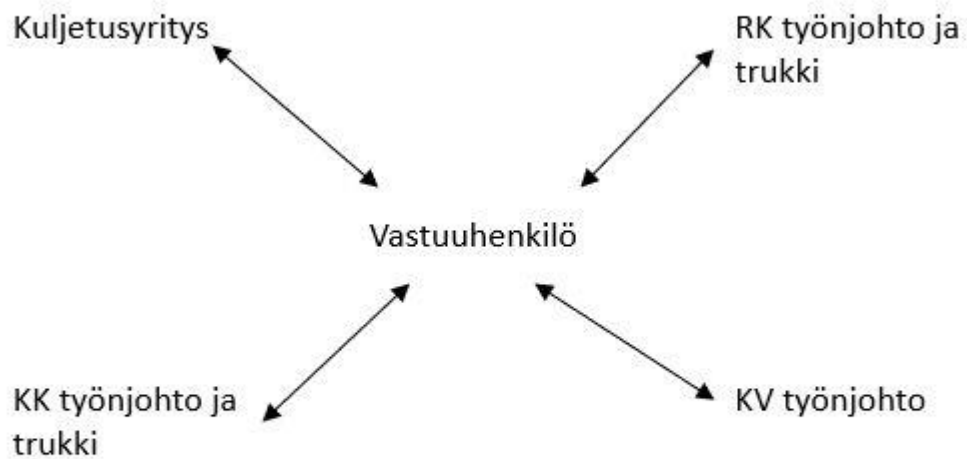
Nykytilanne



RK = Rautakadun tehdas
 KK = Käsityökadun tehdas
 KV = Kuvansintien tehdas

Kaaviokuva 2. Nykytilanne

Kehitysehdotus



RK = Rautakadun tehdas
 KK = Käsityökadun tehdas
 KV = Kuvansintien tehdas

Kaaviokuva 3. Kehitysehdotus

5.2 Varastoinnin kehitysehdotukset

Salassa pidettävää tietoa.

6 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli Savopak Oy:n sisäisen logistiikan ja varastoinnin kehitysideoiden laatiminen. Työ aloitettiin perehtymällä logistiikan ja varastoinnin käsitteisiin. Tämän jälkeen aloitettiin yrityksen nykytilanteen kartoittaminen varastoinnin ja sisäisen logistiikan osalta. Työn tekemisessä auttoi se, että olen työskennellyt tuotannossa, varastossa ja työnjohtajana kyseisessä yrityksessä neljänä kesänä. Nykytilanteen kartoitus oli melko helppo tehdä, koska olen siis itsekin joutunut taistelemaan sisäisen logistiikan ja varastoinnin ongelmien kanssa.

Siirtoa odottavien tuotteiden varastointipaikoituksen tekeminen olisi alkuun ehkä tärkein kehitysehdotus. Se ei vaadi suurta rahallista investointia ja se olisi helppo toteuttaa jokaisella tehtaalla. Tämän avulla saataisiin helposti minimoitua siirrettävien tuotteiden häviäminen muiden tuotteiden sekaan. Yhteenveto siirtoa odottavista tuotteista ja niiden varastointipaikkojen määrittäminen ensimmäisenä olisi myös tärkeää.

Näillä kehitysehdotuksilla saataisiin parannettua materiaali- ja informaatiovirtoja tehtaiden välillä. Olisi myös hyvä tehdä yleinen toimintaohje, kuinka tehtaiden välisissä siirroissa ja varastoinnissa tulisi toimia. Jatkokehityksenä työlle voisikin olla toimintaohjeen laatiminen sekä tässä työssä kuvattujen kehitysehdotuksien käyttöönotto.

LÄHTEET

Erikoispakkaukset. (2015). Noudettu 8. 10. 2019 osoitteesta Savopak:

<http://www.savopak.fi/savopak/fi/erikoispakkaukset/index.php>

Karrus, K. E. (2001). *Logistiikka*. Juva: WSOY.

Kertapakkaus. (2015). Noudettu 8. 10. 2019 osoitteesta Savopak:

http://www.savopak.fi/savopak/fi/kertapakkaukset/kokoontaittavat_vanerilaatikot.php

Logistiikka. (2019). Noudettu 18. 10. 2019 osoitteesta Logistiikan Maailma:

<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/>

OR-Group. (2019). Noudettu 4. 10. 2019 osoitteesta OR-Group: [https://www.or-](https://www.or-group.fi/fi/kuormalava.html)

[group.fi/fi/kuormalava.html](https://www.or-group.fi/fi/kuormalava.html)

Relander, S.; Anders, B. v.; & Ritvanen, V. (2011). *Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet*.

Saarijärvi: Suomen huolintaliikkeiden liitto: Suomen osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY.

Sakki, J. (2003). *Tilaus-Toimitusketjun hallinta*. Espoo: Jouni Sakki Oy.

Savopak. (2015). Noudettu 2. 10. 2019 osoitteesta Savopak:

http://www.savopak.fi/savopak/fi/tietoa_meista/historia.php

Uudelleen käytettävät pakkaukset. (2015). Noudettu 8. 10. 2019 osoitteesta Savopak:

http://www.savopak.fi/savopak/fi/uudelleen_kaytettavat_pakkaukset/kokoontaittavat_kierratyskointit.php

Varastotyytit. (2019). Noudettu 6. 11. 2019 osoitteesta Logistiikan Maailma:

<http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastotyytit-ja-tekniikka/>