

Hankinta-ajan vaihtelun vaikutus varaston käyttäytymiseen

Anh Thu Nguyen

Tekijä(t) Anh Thu Nguyen	
Koulutusohjelma Liiketalouden koulutusohjelma	
Raportin/Opinnäytetyön nimi Hankinta-ajan vaihtelun vaikutus varaston käyttäytymiseen	Sivu- ja liitesivumäärä 48 + 0
<p>Tässä opinnäytetyössä tutkittiin hankinta-ajan vaihtelun vaikutusta varaston käyttäytymiseen. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten hankinta-ajan vaihtelua voitaisiin minimoida. Opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona ABB Oy:lle. Tutkimuksen kohteena oli Suomessa sijaitseva tuotantolaitos.</p> <p>Tutkimuksessa hyödynnettiin sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Kohdeyrityksellä on käytössä toimitusketjun hallintaan tarkoitettu Logisticar-ohjelmisto. Yrityksellä on myös käytössä toiminnanohjausjärjestelmä SAP. Yritys on ohjannut nimikkeittäin ja tuotantoon näiden kahden ohjelmiston avulla. Määrällisenä tutkimusaineistona oli yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä saatava data. Tutkimuksessa käytetty data on otettu suoraan Logisticar-ohjelmistosta. Tutkimuksen laadullista osuutta edusti yrityksen avainhenkilöiden tietämys ja osaaminen. Tätä tietoa hankittiin ilman virallisia haastatteluja kysymällä. Tutkimuksessa hyödynnettiin myös tekijän osaamista ja tietoa. Työ rajattiin koskemaan vain lopputuotteita, jotka tilataan suoraan toimittajilta.</p> <p>Tutkimustuloksien mukaan hankinta-ajan vaihtelu vaikuttaa saldokäyttäytymiseen ja varastointiin. Toimittajalla on suuri vaikutus hankinta-ajan pituuteen ja sen vaihteluun. Varasto on katsottu olevan edellytys nopeille toimituksille ja kiitettävällä asiakaspalvelulla, mutta todellinen syy varastoinnille on toimitusketjun yhteistyössä ilmenevät puutteet sekä epätasainen menekki.</p> <p>Tämän opinnäytetyön pohjalta on toimeksiantoyritykselle tehty kehitysehdotuksia. Jatkokehittämissuunnitelmiksi esitettiin minimi-tilausmäärän selvittäminen ja sitä kautta todellisen os- toerän määrittäminen, hankinta-ajan lyhentäminen ja puskurointi toimittajan puolella. Puskuri toimittajan puolella mahdollistaisi saldokäyttäytymisen vaihtelun pienentämisen. Puskuri mahdollistaisi myös hankinta-ajan lyhentämisen. Hankinta-ajan lyhentyessä tilauspiste laskee ja tätä kautta saataisiin varastotasoa alemmaksi.</p>	
Asiasanat Hankinta-aika, Logisticar, materiaalihallinta, toiminnanohjausjärjestelmä	

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimuksen tausta, tavoitteet ja rajaukset.....	1
1.2	Tutkimuksen rakenne	2
1.3	Keskeisimmät käsitteet	3
2	Hankintatoimi ja materiaalihallinta	5
2.1	Hankintatoiminta ja sen rooli yrityksessä	5
2.2	Hankinnan tehtävät ja vastuut	6
2.3	Tilaus-toimitusprosessi ja hankinta-aika	9
2.4	Materiaalihallinta	10
2.4.1	Varastointi	12
2.4.2	Varaston muodostuminen	13
2.4.3	Varastokoon muodostuminen.....	14
2.4.4	ABC- luokittelu	17
2.4.5	Tilauserä koko ja varaston täydentäminen	19
2.4.6	Tilauuspistemenetelmä	20
2.4.7	Min-max-menetelmä	22
2.4.8	Varastoinnin suorituskyvyn mittaaminen.....	22
2.5	Tutkimuksen viitekehys	23
3	Tutkimustulokset	25
3.1	Kohdeorganisaation esittely: ABB	25
3.2	Tutkimusmenetelmän kuvaus.....	25
3.3	Varastonohjauksen alkutila	27
3.4	Tutkimusaineiston kerääminen ja analysointi	30
3.4.1	Käyttö- ja varmuusvarasto.....	30
3.4.2	Hankinta-ajan vaihtelu	32
4	Pohdinta.....	40
4.1	Johtopäätökset.....	40
4.2	Kehitysehdotukset.....	42
4.3	Opinnäytetyöprosessin arviointi.....	44
4.4	Oma oppiminen ja ammatillinen kehittyminen	45

1 Johdanto

Hankintatoimi kohtaa jatkuvasti haasteita määrittääkseen optimaalisen tilauserän, varmuusvarastotason ja muut varastokäytännöt, jotka vaikuttavat suuresti toimitusketjun kustannuksiin ja kannattavuuteen. Jokainen yritys markkinoilla haluaa tarjota asiakkailleen hyvää palvelutasoa ja ostettavaa, mutta samalla pitää varastotason matalana ja välttää ylivarastoinnin. Ylivarastointi aiheuttaa yritykselle turhia kuluja monessa muodossa, esimerkiksi käyttöpääoman sitoutumisena, varastotilana tai tuotteiden ylimääräisenä käsitteilynä. Varastointi on kuitenkin välttämätöntä erilaisten epävarmuustekijöiden tai epätasaisen kysynnän takia. Kaikki epävarmuustekijät eivät ole aina yrityksen hallittavissa, vaan siihen voi olla lukuisia syitä, esimerkiksi kuljetus, toimitusviiveet tai jokin muu toimittajaan liittyvä tekijä.

1.1 Tutkimuksen tausta, tavoitteet ja rajaukset

Idea opinnäytetyöhön tuli oman työkokemukseni kautta. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii teollisuudessa toimiva yritys Suomen toimipisteeltä. Yritys on osa globaalista teollisuuskonsernia. Olen toiminut noin neljän vuoden ajan toimeksiantajan yhtiössä. Puolet ajasta olen työskennellyt tuotannon puolella ja puolet hankintatiimissä operatiivisen ostajan työtehtävissä. Työkuvaani pääasiallisesti kuuluvat operatiivisen ostajan päivittäiset työt, kuten tilausten tekeminen ja seuraaminen, laskujen tarkastus, toimittajakyselyt ja raportointi. Työssäni huomasin, että toimituksissa tai niiden saapumisajasta ei ollut täyttä varmuutta. Epävarmuus näkyi tuotteiden varastoimisena. Keskustelin aiheesta esimieheni kanssa ja päädyimme yhdessä siihen tulokseen, että kirjoittaisin aiheesta opinnäytetyön. Jotta tutkimus ei olisi liian laaja, olen päättänyt esimieheni kanssa keskittyä vain varastointiin lopputuotteisiin, jotka tilataan suoraan toimittajilta yrityksen ulkoistettuun varastoon.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää hankinta-ajan vaihtelun vaikutus varaston käyttäytymiseen. Tutkimuksen pääkysymys on:

Miten hankinta-ajan vaihtelu vaikuttaa varaston käyttäytymiseen?

Pääkysymyksen tueksi muodostettiin kolme alakysymystä (taulukko 1), jotka ovat,

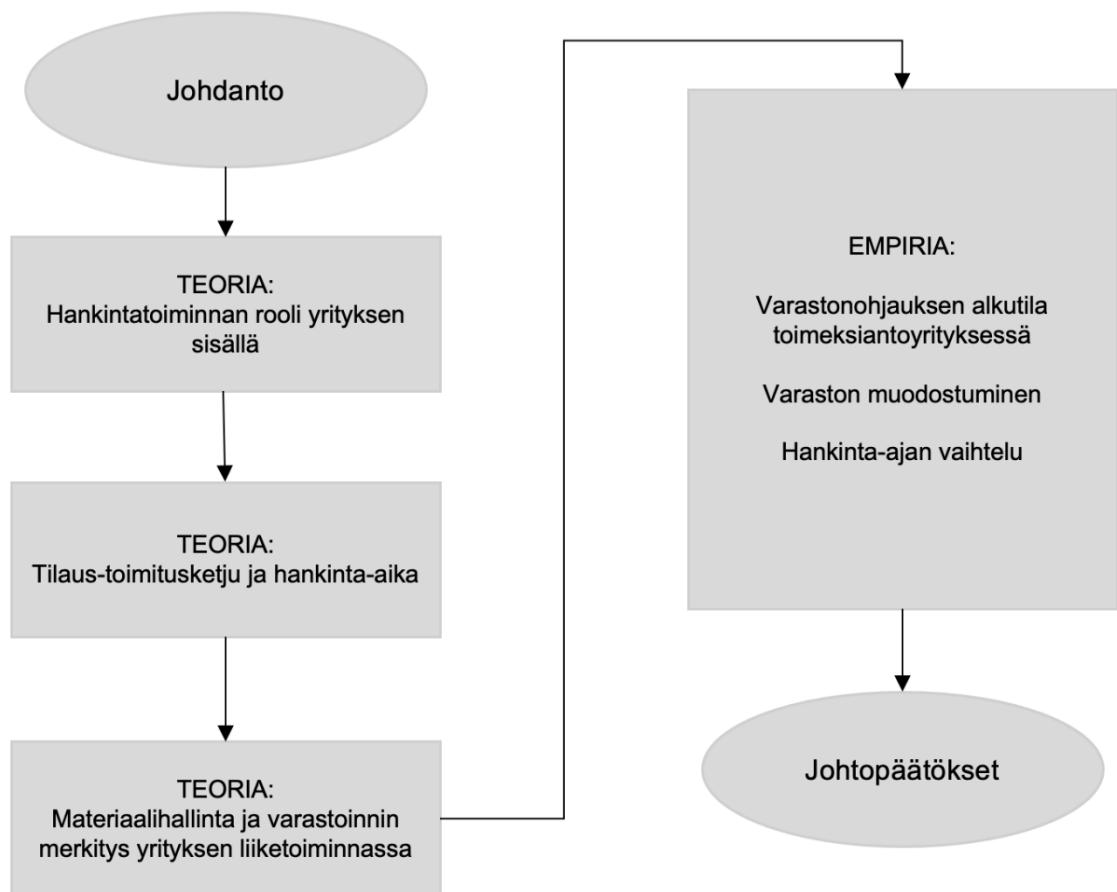
1. Mitä on hankinta-aika?
2. Millainen merkitys hankinta-ajan vaihtelulla on varaston muodostumiseen?
3. Mistä lopputuotevarasto muodostuu?

Taulukko 1. Tutkimuksen peittomatriisi

Alakysymykset	Tietoperusta (luku)	Tulokset (luku)
Mitä on hankinta-aika?	2.3	3.4.2
Millainen merkitys hankinta-ajan vaihtelulla on varaston muodostumiseen?	2.4.1	3.4.2
Mistä lopputuotevarasto muodostuu?	2.4.2	3.4.1

1.2 Tutkimuksen rakenne

Tutkimus koostuu johdannosta, teoriaosuudesta, empiirisestä osuudesta sekä tutkimustulosten pohdintaosuudesta. Kuviossa 1 on kuvattu tämän tutkimuksen viitekehys ja työn rakenne. Opinnäytetyö alkaa johdannosta, jossa esitetään muun muassa tutkimuksen tausta, tavoitteet, rajaukset ja keskeisimmät käsitteet. Tutkimuksen toisessa kappaleessa eli teoriaosuudessa käsitellään jo olemassa olevaa tietoa ja teoriaa työn aiheesta. Teoriaosuudessa kuvaillaan hankintatoiminnan rooli yrityksen sisällä ja mitkä ovat hankinnan tehtävät ja vastuut. Lisäksi teoriaosuudessa käsitellään tilaus-toimitusketjun prosessia ja hankinta-aikaa. Teoria käsittelee myös materiaali- ja varastohallintaa ja mikä on näiden merkitys yrityksen liiketoiminnassa. Tämän jälkeen siirrytään empiiriseen osuuteen eli kolmanteen kappaleeseen, jossa esitetään opinnäytetyön kohdeyritys, tutkimuksessa käytetyt tutkimusmenetelmät ja yrityksen nykytila. Lisäksi analysoidaan toiminnanohjausjärjestelmästä saatua dataa ja esitetään analysoinnin pohjalta saatuja tuloksia, ja sitä kuinka teoria toteutuu käytännössä. Neljännessä kappaleessa esitetään tutkimuksen yhteenveto ja kehittämis ehdotukset. Kappaleessa pohditaan myös henkilökohtaista oppimista ja kehittymistä opinnäytetyöprosessin aikana. Yhteenvedon jälkeen esitellään vielä opinnäytetyössä käytetyt lähteet.



Kuvio 1. Työn rakenne

1.3 Keskeisimmät käsitteet

Tähän kappaleeseen on kerätty opinnäytetyöhön liittyviä termejä. Tämän opinnäytetyön keskeisimmät käsitteet ovat hankinta-aika, Logisticar, materiaalihallinta ja toiminnanohjausjärjestelmä.

Hankinta-ajalla tarkoitetaan toimitusaikaa, joka alkaa tilaushetkestä ja päättyy tavaransaapumiseen varastoon vastaanotettavaksi. Se koostuu ostotilauksen käsittelyn läpimenoajasta ja toimittajan valmistuksesta, johon kuuluu myös valmistuksessa käytettävien raaka-aineiden tai komponenttien hankinta ja resurssit. Hankinta-aika sisältää myös kuljetuksen ja varastotyön läpimenoajan.

Logisticar on varastonhallintaohjelmisto, joka perustuu Pareton 20/80-sääntöön ja ABC-analysointiin. Ohjelmisto tarjoaa työkalut prosessin ja ohjausarvojen optimointiin, jonka avulla voidaan vaikuttaa varastonhallinnan kokonaisuuteen. Ohjelmiston avulla voidaan hallita sekä lopputuote-, raaka-aine- ja pakkaustarvikevarastoja. (Logisticar 2020)

Materiaalihallinnalla tarkoitetaan yrityksen raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja loppu-tuotteiden hankinnan, varastoinnin ja jakelun hallintaa. Materiaalihallinnan kautta ohjataan kaikki materiaalivirrat toimittajilta asiakkaille asti.

Toiminnanohjausjärjestelmä (engl. *enterprise resource planning, ERP*) on liiketoiminta-prosesseille tarkoitettu hallintaohjelmisto (Microsoft 2021). Järjestelmän avulla yritys pystyy hoitamaan heidän eri toimintojen vaatimaa tietojenhallintaa, suunnittelua sekä oh-jausta. ERP-järjestelmän keskeisin idea on tietojenkäsittelyn ja toiminnanohjauksen yhte-näistäminen. Järjestelmään kerran syötetty tieto on kaikkien saatavilla, eikä kyseistä tietoa tarvitse luoda uudelleen. (Haverila, Kouri, Miettinen & Uusi-Rauva 2009, 430.) O'Brien & Marakas (2008, 309) ovat sitä mieltä, että ERP toimii yrityksen runkona, joka integroi ja automatisoi yrityksen sisäisiä liiketoimintaprosesseja. Järjestelmän avulla yritys pystyy hallinnoimaan sellaisia tieto- ja tapahtumamääriä, joiden hallinnoiminen käsin on käytän-nössä mahdotonta.

2 Hankintatoimi ja materiaalihallinta

Tämä luku on opinnäytetyön teoriaosuus. Aluksi kerrotaan mikä on hankintatoiminta ja sen rooli yrityksen sisällä. Tämän jälkeen selvitetään, miksi yritykset varastoivat, miten varastot muodostuvat ja miten niitä luokitellaan sekä millaisten menetelmien avulla varastoja voidaan täydentää. Lisäksi selvitetään varaston suorituskyvyn mittaamisen mittareita.

2.1 Hankintatoiminta ja sen rooli yrityksessä

Hankintatoiminta on osa yrityksen logistiikkaprosessia. Hankintatoiminnalla on tärkeä asema toimittajan ja asiakasyrityksen välisessä toiminnassa. (Fincke 2011, 4.) Hankintatoimen vastuu on yrityksen materiaalien hankinta sekä hankintaan liittyvien toimintojen organisointi. Lisäksi tehtävänä on seurata materiaalien hintojen ja hankintakanavien kehitystä sekä hankkia tietoja materiaalien teknisestä kehityksestä. (Haverila, Kouri, Miettinen & Uusi-Rauva 2009, 458.) Hankinta on muuttunut viimeisten vuosikymmenten aikana huomattavasti. Sen kehittymiselle on monia syitä, jotka liittyvät teollisuuden ja johtamisen viitekehityksen kokemuksiin. (Huuhka 2019, 17.)

Hankintatoiminnassa perinteisesti hankintatiimin roolina on ollut yrityksen muiden toimintojen avustaminen. Tehtäviin kuului esimerkiksi toimittajien kilpailuttaminen ja tärkein kriteeri hankintapäätöstä tehtäessä oli edullisin ostohinta. Nykyään hankinta on strateginen toiminto, jonka tehtävä on yhä enenevässä määrin suhteiden hallintaa ja yhteistyötä. (Huuhka 2019, 24.)

Koivisto ja Ritvanen (2006, 31) toteavat, että hankintatoimella on merkittävä rooli yrityksen toiminnassa, sillä sen tarkoituksena on hankkia lisäarvoa yritykselle ja asiakkaille. Hankintojen osuus suomalaisissa yrityksissä on korkea, jopa 70–75 prosenttia liikevaihdosta. Haverila, Kouri, Miettinen & Uusi-Rauva (2009, 459) lisäävät tähän sen, että hankinnat vaikuttavat suuresti yrityksen kustannuksiin ja taloudelliseen tulokseen. Jopa pienilläkin säästöillä on huomattava vaikutus yrityksen kannattavuuteen.

Ilonen ja Pajunen-Muhonen (2018, 53) määrittävät hankintatoiminnan olevan ulkoisten resurssien hallintaa. Hankinta pyrkii hyödyntämään toimittajamarkkinoiden mahdollisuudet niin, että asiakkaiden tarpeet tulevat tyydytetyiksi tavalla, joka maksimoi yrityksen kokonaisuutta. Niemisen (2016, 10) mukaan hankinnan tavoitteena on varmistaa tarvittavien tuotteiden ja palveluiden saatavuus parhailla mahdollisilla ehdoilla. Näiden tuotteiden ja palveluiden avulla taataan yrityksen toiminnan puitteet, kuten toimintojen pyörittäminen ja ylläpito, johtaminen sekä kehittäminen.

Sakin (2009, 18) mukaan hankintatoimella tarkoitetaan joukko toimenpiteitä, joiden toteuttamisen tuloksena yritys saa valmistuksessa tarvitsemansa hyödykkeet tai palvelut. Nämä toimenpiteet liittyvät toimittajan etsimiseen ja valintaan, sopimusten neuvottelemiseen, laatimiseen ja tilaamiseen, kuljetusten järjestämiseen, toimittajien suorituskyvyn ja ostettujen hyödykkeiden laadun valvontaan sekä ostohintojen muutosten seuraamiseen.

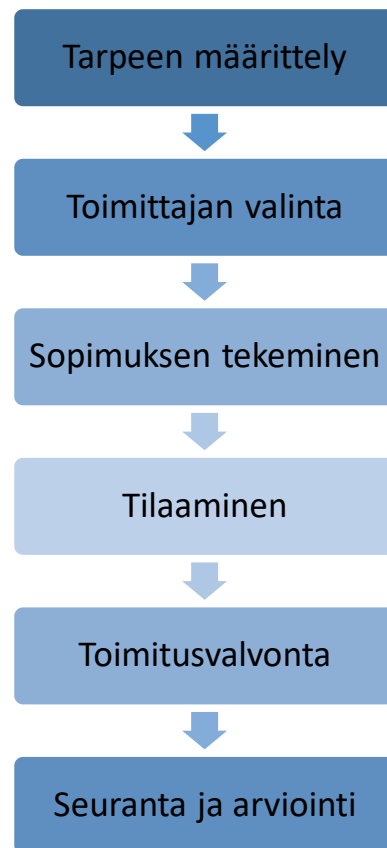
Hankinnan yhtenä keskeisenä kehittymiseen johtaneena tekijänä voidaan pitää globalisaatiota, jonka aikakaudella (1970–2000) teollisuuden kilpailusta on tullut nopeampaa ja yhä kovempaa. Tämän lisäksi markkinat ympärimaailmaa ovat kuluttajien käyttäytymisen myötä yhdenmukaistuneet ja tuotteiden elinkaaret ovat lyhentyneet. Tieto- ja viestintäteknologian kehittyminen mahdollistaa yrityksissä ja niiden välisessä toiminnassa uusia toimintatapoja. Toiminnanohjausjärjestelmien kehittymisen ansiosta, saatavilla olevan tiedon määrästä ja tiedonhallinnasta on muodostunut monelle yritykselle merkittävä kilpailutekijä. Kehitys on koskenut erityisesti teollisuutta. (Huuhka 2019, 17.)

2.2 Hankinnan tehtävät ja vastuut

Hankinnan tehtävänä on yrityksen liiketoiminnan edistäminen eli yrityksen kilpailu- ja suorituskyvyn parantaminen. Tavoitteena on hankintojen kustannusten minimointi ja toiminnan häiriöttömyyden varmistaminen. Hankintatoimen tärkein tehtävä on ostaa oikea määrä oikeaa materiaalia kriteerit täyttävältä toimittajalta sovitun laatuksena, sovittuun hintaan, oikeaan paikkaan ja oikeaan aikaan, kustannustehokkaasti. (Huuhka 2019, 24.) Lisäksi hankinnan tulee valvoa ja minimoida kaikki hankintoihin liittyvät kustannukset. Kustannuksiin voidaan vaikuttaa, esimerkiksi materiaalitoimintojen kehittämällä tai parantamalla yhteistyötä toimittajien kanssa (Haverila, Kouri, Miettinen & Uusi-Rauva 2009, 459). Hankinnalla on myös tärkeä tehtävä varastojen pienentämisessä optimaaliselle tasolle. Varmempi saatavuus ja lyhyempi toimitusaika mahdollistavat varmuusvaraston pienentämisen. (Nieminen 2016, 19.)

Hankintatoiminta voidaan jakaa strategisiin, operatiivisiin ja taktisiin toimintoihin. Strateginen hankinta keskittyy hankintojen johtamiseen ja kehittämiseen liiketoiminnan näkökulmasta sekä ennusteisiin. Operatiivinen hankinta keskittyy päivittäisiin rutiinimaisiin tehtäviin, kuten ostotilausten tekemiseen, toimitusten ja kuljetusten valvontaan, huolinnan järjestämiseen, toimitusten vastaanottoon, ostolaskujen tarkastukseen, reklamaation hoitoon sekä suorituskyvyn seurantaan. Taktinen hankintatoimi sisältää tarjouspyyntöjen tekemistä, sopimusneuvotteluita, toimittajayhteistyötä, raportointia ja budjetointia. (Huuhka 2019, 13.)

Nieminen (2019, 53) esittää perinteisen tavan kuvata hankintaprosessia. Hankintaprosessi voidaan esittää yksinkertaistettuna tapahtumaketjuna. Kuten kuviossa 2 havaitaan, hankintaprosessi alkaa tarpeen määrittelystä ja loppuu tilauksen seurantaan ja sen arviointiin. Nieminen painottaa, että hankintaprosessia tarkasteltaessa tulee muistaa, että liiketoiminnan tarpeet ja vaatimukset ohjaavat prosessia. Prosessin edellisen vaiheen tulokset vaikuttavat tulevien vaiheiden onnistumiseen.



Kuvio 2. Hankintaprosessi (mukaillen Nieminen 2019, 53)

Tarpeen määrittely

Hankintaprosessin ensimmäisessä vaiheessa on tarpeen määrittely. Hankintaprosessilla ei ole edellytyksiä onnistua, mikäli tarpeen määrittely ensimmäisessä vaiheessa on puutteellinen. Hankittava tuote tai palvelu voidaan määritellä eri tavoin, esimerkiksi voidaan määritellä tarvittavia toimintoja tai itse fyysistä tuotetta. (Nieminen 2019, 54–55.)

Toimittajan valinta

Toisessa vaiheessa on toimittajan valinta. Tässä vaiheessa yritys tietää mitä he tarvitsevat. Toimittajan valintaa voidaan tehdä vaiheittain. Ensin laaditaan tarpeen määrittelyn pohjalta esivalintakriteerit, joiden avulla kartoitetaan ne potentiaaliset toimittajat, jotka voisivat toimittaa tuotteen tai palvelun. Tämän jälkeen potentiaalisille toimittajille lähetetään

tiedonkeruu- tai alustava tarjouspyyntö. Kerättyjen tietojen perusteella valitaan toimittajat, joille lähetetään varsinainen tarjouspyyntö yksityiskohtineen. (Nieminen 2019, 60–61.)

Sopimuksen tekeminen

Kolmantena vaiheena hankintaprosessissa on sopimuksen tekeminen toimittajan kanssa. Molemmilla sopimuksen osapuolilla on velvollisuus valvoa sopimuksen noudattamista, ja havaittaessa laiminlyöntejä tai rikkomuksia, ne tulee ottaa käsittelyyn toisen osapuolen kanssa. Sopimuksen osapuolilla on valvontavelvollisuus, joka tarkoittaa sitä, että ostavan yrityksen tulee reagoida tilanteeseen ja vaatia toimittajalta sopimuksen mukaista toimintaa. (Nieminen 2019, 67–69.)

Tilaaminen

Tilaaminen on hankintaprosessin neljäs vaihe, jossa toimittajalle lähetetään tieto, mitä ja milloin halutaan toimitettavaksi. Perinteisesti ostaja on tehnyt tilaukset. (Nieminen 2019, 71.) Tilaus voidaan suorittaa monella eri tavalla. Tilauskäytäntö voi olla automaattinen tai manuaalinen. Jotta voidaan suorittaa tilaus, yrityksen on määritettävä hankinta-ajankohta. Varasto-ohjautuvassa tuotannossa hankinta-ajankohta määräytyy ennakoon määritetyn tilauspisteen perusteella. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 201.)

Toimitusvalvonta

Viides vaihe on toimitusvalvonta. Toimitusvalvonnan tarkoitus on varmistaa, että tilatut tuotteet tai palvelut saapuvat sovitun mukaisesti perille. Valvonnassa halutaan pitää perusvaatimuksista kiinni. Laadun, määrän, hinnan ja toimitusajan pitää olla kunnossa. Tuotteiden ja palveluiden lisäksi on tärkeää tarkkailla, että toimittajilta saadaan tilausvahvistukset ja muut sovitut, esimerkiksi laadunvarmistukseen liittyvät raportit. Tehdäkseen valvonasta kustannustehokasta, ostavan yrityksen tulee kehittää ja toteuttaa toimivat valvontaja tarkastusmenetelmät sähköisiä järjestelmiä hyödyntäen. Valvontaan kuuluu myös toimituksiin liittyvien ongelmien ratkaiseminen. Ongelmien ilmetessä toimituksen yhteydessä, on niistä reklamoitava kirjallisesti toimittajalle, esimerkiksi tekemällä reklamaation. Reklamaatiot ovat dokumentteja, joilla todennetaan toiminnan taso. Toimittaja saa tiedoksannon, ja siinä on tarkoituksena selvittää ongelman syy ja tehdä tarvittavat toimenpiteet yhdessä, jotta vältetään vastaavat ongelmat tulevaisuudessa. (Nieminen 2019, 74–75.)

Seuranta ja arviointi

Hankintaprosessin viimeisenä vaiheena on systemaattinen seuranta ja arviointi. Tavoitteena on toiminnan jatkuva kehittäminen. Tiivis yhteistyö, avoin kommunikointi sekä eri osapuolten motivointi ja kannustaminen auttavat molempien osapuolten menestymistä lii-

ketoiminnassa. Mittaaminen on yksi tapa seurata ja arvioida toimintaa. Mittaaminen perustuu numeeriseen tietoon, sen systemaattiseen keräämiseen, analysointiin ja raportointiin prosessissa. Mittaamisella pyritään vaikuttamaan toimijoiden käyttäytymiseen. Toimitusketjuun liittyvä seuranta sisältää esimerkiksi läpimenoajan mittareita, tilauskannan seurantaa, toimitusvarmuutta, varaston puutteita ja varaston kiertoa.

Hankintaprosessin tavoitteena on turvata paras mahdollinen lopputulos jokaiselle yksittäiselle hankinnalle. Hankintaprosessin tulee olla mahdollisimman kustannustehokas, ja sen tulee mahdollistaa tarvittavien osaajien sujuva yhteistyö. (Nieminen 2019, 76–78.)

2.3 Tilaus-toimitusprosessi ja hankinta-aika

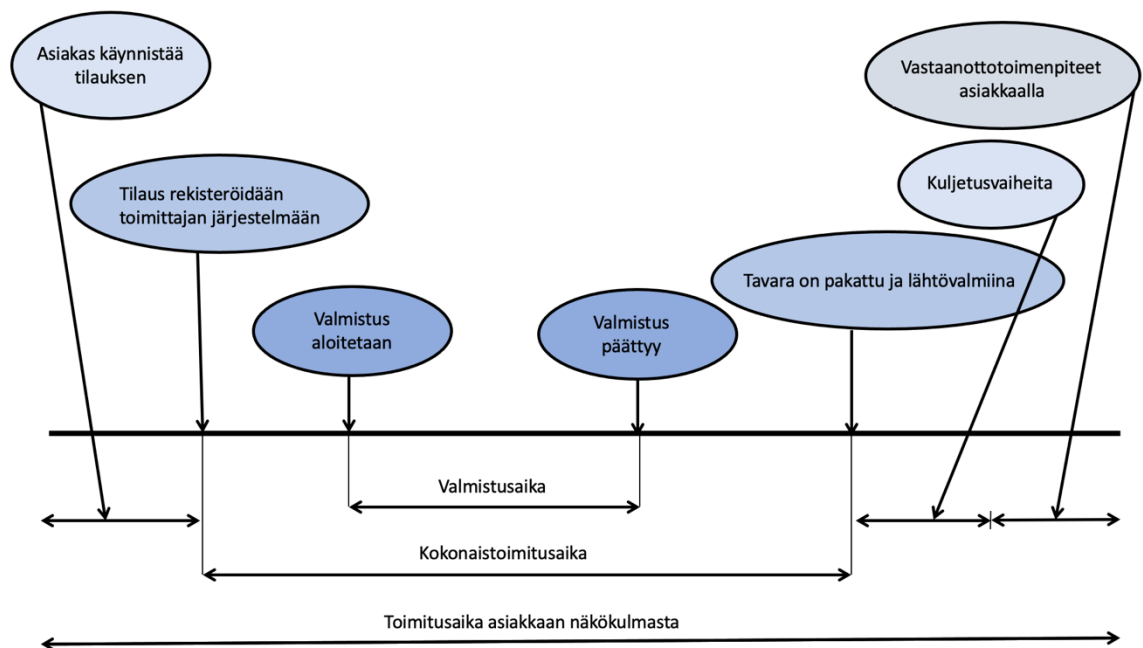
Toimitusketjuun sisältyy kaikki ne yritykset, jotka osallistuvat tuotteiden valmistamiseen ja toimittamiseen asiakkaalle eli raaka-ainetuottajista loppuasiakkaalle asti. Toimitusketjun hallinnan tehtävään kuuluu tuottaa mahdollisimman paljon arvoa loppuasiakkaille ja kaikille ketjun osapuolille pienillä kokonaiskustannuksilla. (Lehtonen 2004, 102–103.)

Sakin (2014, 10–11) mukaan tilaus-toimitusketjun hallinnalla (*engl. supply chain management, SCM*) tarkoitetaan tavaravirtoihin liittyviä tietojen välittämistä ja käsittelyä sekä niihin liittyvien maksu-, raha- ja pääomavirtojen suunnittelua ja toteuttamista. Tilaus-toimitusprosessi kattaa kaikki askeleet asiakkaan tilauksen tekemisestä toimituksen vastaanottoon asti ja siitä yrityksen ohjaamana asiakkaille. Prosesseja voi olla myös yrityksen sisällä, mutta tässä opinnäytetyössä keskitytään yritysten välisiin tilaus-toimitusprosesseihin. Tilaus-toimitusprosessin keskeisimmät ominaisuudet ovat:

- **vasteaika** eli kuinka nopeasti tilaukseen reagoidaan, kun määritetään toimituspäivä
- **toimitusvalmius** eli kuinka hyvin toimittaja pystyy vahvistamaan asiakkaan toivoman toimituspäivän
- **toimitusaika** eli tilauksen kokonaisläpäisy aika tilauksen tekemisestä toimituksen vastaanottoon asti
- **toimitusvarmuus** eli kuinka hyvin toimittaja pystyy alkuperäisestä vahvistetusta toimituspäivästä pitämään kiinni

Asiakkaan näkökulmasta voidaan puhua hankinta-ajasta. Hankinta-aika koostuu monista vaiheista, mutta se alkaa aina tilaushetkestä ja päättyy, kun tavara on saapunut varastopaikkaan. Hankinta-aika voi koostua ostotilauksien käsittelyn läpimenoajasta ja toimittajan valmistuksesta, johon kuuluu myös valmistuksessa käytettävien raaka-aineiden tai kom-

ponenttien hankinta sekä resurssit. Lisäksi hankinta-aikaan kuuluu varastotyön läpimeno-aika ja eri kuljetusvaiheiden pituudet tai eripituiset odotusajat vaiheiden välissä. Kuviossa 3 on havainnollistettu hyvin, mitkä kaikki seikat vaikuttavat hankinta-aikaan. Hankinta-aika alkaa siitä, kun asiakas tekee tilauksen. Asiakas voi toimittaa ostotilauksensa toimittajalle eri keinoin, esimerkiksi kirjeitse, sähköisenä viestinä tai Internet-sivujen kautta. Paras tapa on tilauksen tekeminen sähköisesti, koska tilaus on tällöin suoraan käytettävissä yrityksen toiminnanohjausjärjestelmässä, mikä vähentää virheitä ja lisätyötä. Tilauksen saavuttua toimittajalle, sille tehdään erilaisia tarkastuksia, esimerkiksi pystyykö toimittaja vastaamaan asiakkaan toimituspyyntöön, onko tuotteita valmiina varastossa tai täytyykö niitä valmistaa ennen toimitusta. Toimittaja vahvistaa tilauksen vastaanotetuksi lähettämällä asiakkaalle toimitusvahvistuksen ja rekisteröi tilauksen omaan järjestelmäänsä. Valmistuksen jälkeen tuotteet pakataan kuljetusta varten. Tilauksen saapuessa tuotteet vastaanotetaan asiakkaan puolella, joka tulee myös ottaa huomioon hankinta-ajassa. (Sakki 2014, 82–83.)



Kuvio 3. Hankinta-ajan osatekijöitä (mukaillen Sakki 2014, 83)

2.4 Materiaalihallinta

Yrityksen raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja lopputuotteiden hankinnan, varastoinnin ja jakelun hallintaa kutsutaan materiaalihallinnaksi. Materiaalihallinnan kautta ohjataan yrityksen kaikki materiaalivirrat toimittajilta asiakkaille asti. Materiaalihallinnan osuus yrityksen kokonaiskustannuksessa on kasvanut viimeisten vuosikymmenien aikana. Varastointi sitoo yrityksen pääomaa. Tämän takia varastojen kokoa on pyritty pienentämään, mutta kuitenkin niin, että yrityksen lupaama palvelutaso asiakkailleen pysyy. Materiaalihallinnan

avulla yritys tavoittelee kahta asiaa: halutun palvelutason ylläpitäminen ja materiaalihallinnan kokonaiskustannusten minimointi. (Haverila, Kouri, Miettinen & Uusi-Rauva 2009, 443.)

Materiaalihallinnan toimintoja pitää kehittää siten, että varastot pystyvät palvelemaan omaa tuotantoa ja loppuasiakasta halutulla tavalla. Hankinnan tulee varmistaa prosessin häiriöttömyys siten, että tuotteet eivät saa loppua varastosta kesken. Materiaalien tai tuotteiden saatavuusongelmista on kerrottava tuotannolle niin pian kuin mahdollista välttyäkseen tuotannon seisahtamiselta. Tuotannon seisahtaminen voi maksaa yritykselle satoja tuhansia euroja. (Haverila, Kouri, Miettinen & Uusi-Rauva 2009, 443.)

Varaston ylläpitäminen sitoo yrityksen pääomaa, joka voitaisiin vaihtoehtoisesti käyttää muihin investointeihin. Yritykset joutuvat vuosittain karsimaan kulujaan päästäkseen säästötavoitteisiinsa. Usein näitä kuluja karsitaan varastoinnista. Materiaalihallinnan kokonaiskustannukset muodostuvat seuraavista seikoista:

1. Ostettavien materiaalien hinta
2. Ostons kustannukset
3. Kuljetukset, vastaanotto ja tarkastuskustannukset
4. Varastointikustannukset
5. Jakelukustannukset
6. Materiaalivirheiden aiheuttamat kustannukset tuotannossa
7. Puutekustannukset
8. Reklamaatiokustannukset

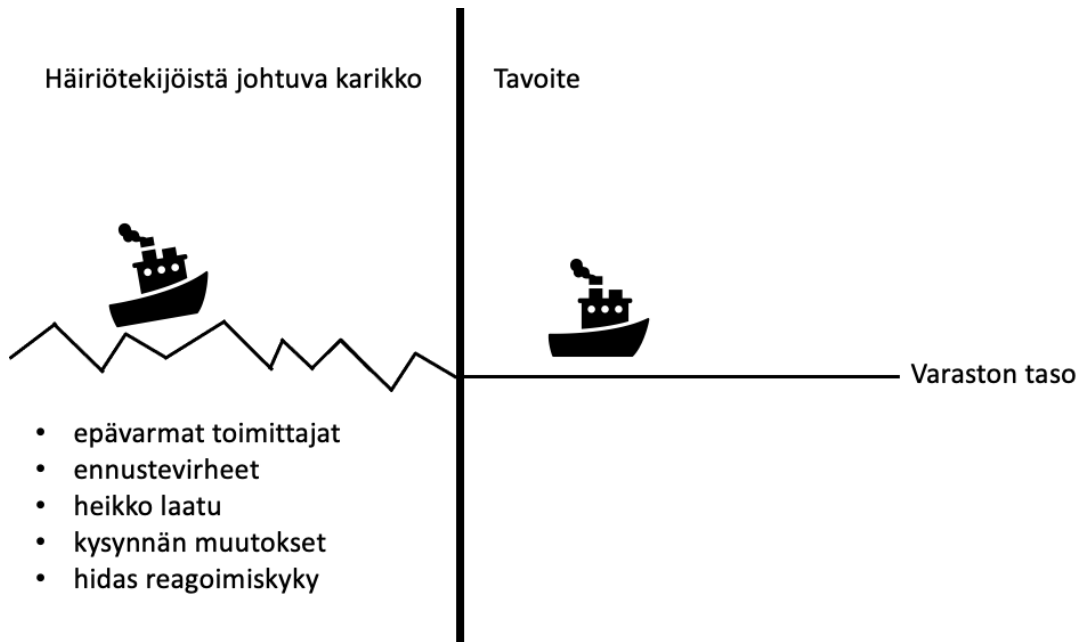
Huuhkan (2019, 24) mukaan vuosikymmeniä sitten hankintapäätöksen tärkein kriteeri saattoi olla edullisin ostohinta. Nykyään materiaali-toimintoja ja hankintoja kehitettäessä on tarkasteltava, miten hankintapäätökset vaikuttavat kustannuksiin kokonaisuutena, esimerkiksi päätöksenteko ostohinnan perusteella voi johtaa kokonaiskustannusten kasvuun laatu-kustannusten noustessa omassa tuotannossa. Haverila, Kouri, Miettinen & Uusi-Rauva (2009, 444) toivat esille sen, että varastointikustannuksen minimointiin liittyy pieni ristiriita. Varastointitasojen pienentäminen laskee varastointikustannuksia, mutta voi lisätä samalla puute- ja hankintakustannuksia.

2.4.1 Varastointi

Sakki (2014, 72) määrittelee termin varaston tilaksi, jossa pidetään tuotannossa ja asiakaspalvelussa tarvittavia hyödykkeitä. Hänen mukaansa teollisuuden yrityksissä on kolmen tyyppistä varastoa: raaka-aine-, puolivalmiste- ja lopputuotevarasto. Raaka-ainevarasto kattaa itse raaka-aineiden lisäksi ostettuja osia ja komponentteja. Raaka-ainevaraston tehtävänä on varmistaa tuotannon häiriöttömyys. Raaka-aineita voidaan varastoida myös sen hankintahinnan takia. Yritys pystyy neuvottelemaan toimittajan kanssa siten, että mitä enemmän he tilaavat kerralla, sitä halvemmalla he saavat. (Karrus 2005, 77.) Puolivalmistevalmistevarastot sisältävät lopputuotteen valmistamiseen tarvittavat ja keskeneräiset lopputuotteet. Lopputuotevarastossa on valmiita, myyntiin meneviä lopputuotteita. Osa yrityksistä eivät raportoi puolivalmistetuotteita varastoon eli järjestelmämielessä vain raaka-aineita ja lopputuotteita varastoidaan.

Yritys, joka myy fyysisiä tavaroita, joutuu poikkeuksetta harjoittamaan varastointia. Yritys varastoi erilaisten epävarmuustekijöiden takia. Tällaisia ovat esimerkiksi vaihteleva kysyntä, tuotantoon liittyvät ongelmat, kuten koneiden rikkoutuminen, laatuongelmat, epävarmat tuotantomäärät tai henkilöstön vaihtelu. Varastossa olevat tuotteet sitovat yrityksen pääomaa. (Hopp & Spearmann 2011, 133.) Sakin (2014, 72–76) mukaan mielipiteet varastojen tarpeellisuudesta yrityksille ovat ristiriitaisia. Toiset näkevät varastot välttämättöminä ja toiset taas kaikkien ongelmien juurisyynä. Vaikka varastointi nähdään usein vain kuluna, joutuu yritys väkisinkin varastoimaan pienemmän menekin tuotteita tuotannon ja asiakkaan eriävien toimitus- ja kysyntämäärien takia (Karrus 2005, 34).

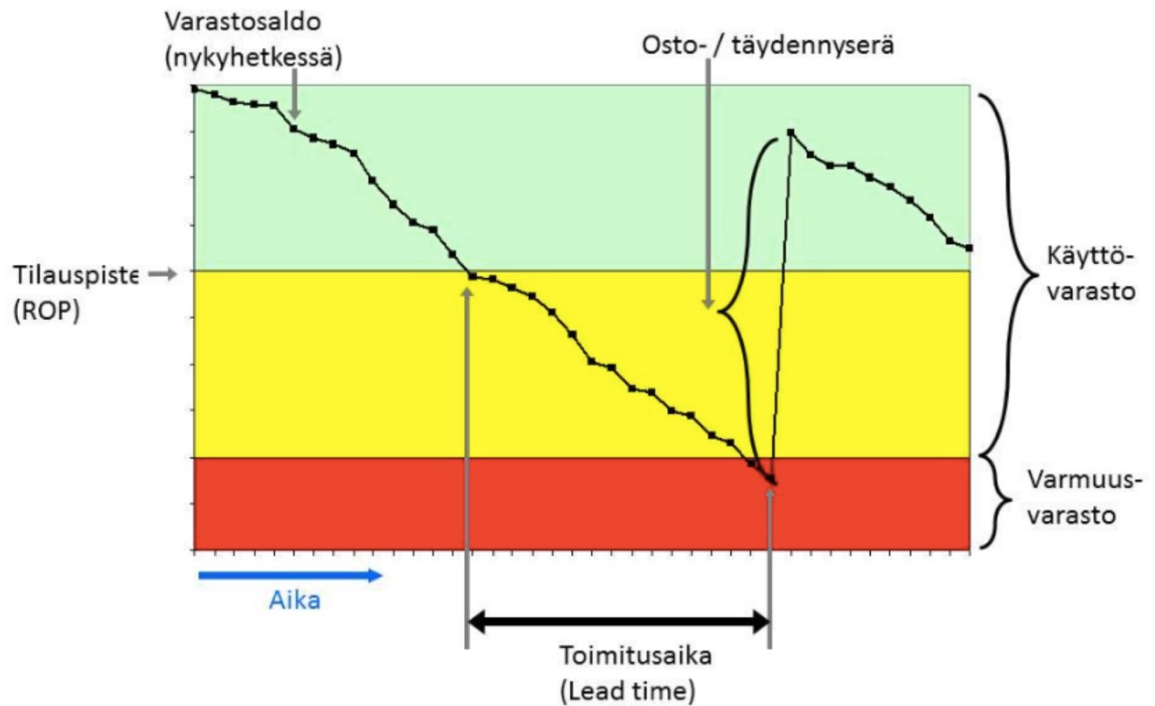
Kuviossa 4 on esitetty nykyaikaisen varastopolitiikan tavoite. Yritysten perinteinen toimintatapa on ollut varastolähtöistä. Varasto on katsottu olevan edellytys nopeille toimituksille, kiitettävälle asiakaspalvelulle ja taloudelliselle valmistukselle. Nykyään on huomattu, että varastot ovat seurauksia ja todelliset syyt varastoinnille voivat olla esimerkiksi puutteellinen myynnin suunnittelu tai toimitusketjun yhteistyössä ilmenevät puutteet. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 142–143.)



Kuvio 4. Nykyaikaisen varastopolitiikan tavoitteet (mukaillen Hokkanen, Karhunen & Luukkanen 2004, 143)

2.4.2 Varaston muodostuminen

Lopputuotevarastossa olevat tuotteet ovat nimensä mukaisesti valmiita tuotteita, joita myydään suoraan asiakkaille. Tuotteet tilataan toimittajalta tai valmistetaan ennakkoon valmiiksi lopputuotevarastoon ennusteiden tai tilauspisteohjauksen pyytämän täydennystilausten mukaan. Täten lopputuotteiden varasto koostuu käyttö- ja varmuusvarastosta. Käytännössä varastoja ei eroteta tällä tavalla toisistaan, vaan tavarat ovat samassa varastossa samalla tavalla käytettävissä. Kuten kuviossa 5 näkyy, käyttövarasto on tarkoitettu päivittäisen toiminnan tarpeisiin eli se on varastossa se osa, joka normaalilla kysynnällä riittää seuraavaan täydennykseen saakka. Käyttövaraston määrä on mitoitettava siten, että varmuusvarastoa ei normaalitilanteissa jouduttaisi kuluttamaan. Keskimääräinen käyttövarasto on puolet toimituserän koosta. (Karrus 2005, 36.) Varmuusvarasto on tarkoitettu erilaisiin riskeihin, kuten täydennystilausten viivästymiseen tai toimitusongelmiin. Sen tarkoituksena on pyrkiä välttämään puutetilanteet silloin, kun kysyntä ylittää ennakoidun tai kun toimituksessa tapahtuu viive. Varmuusvaraston avulla halutaan varmistaa varaston riittävyys ja ylläpitää haluttu palvelutaso. (Haverila, Kouri, Miettinen & uusi-Rauva 2009, 446.)



Kuvio 5. Käyttö- ja varmuusvarasto (Logistiikan maailma, 2020)

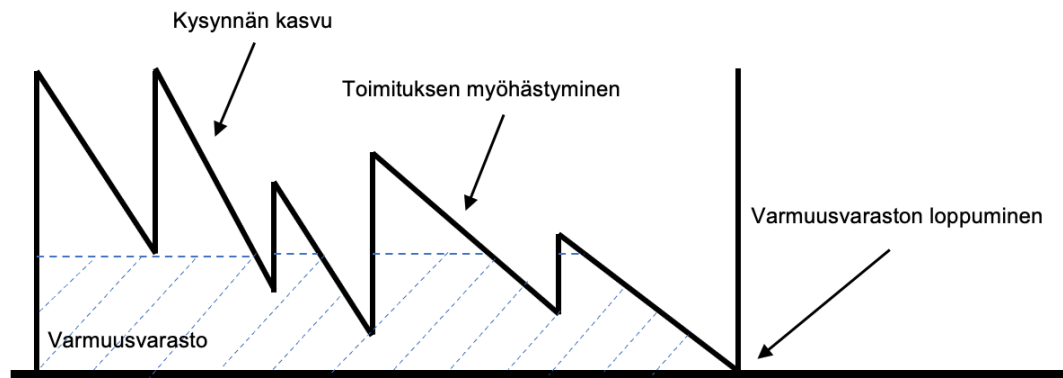
2.4.3 Varastokoon muodostuminen

Materiaalihallinnan yksi tärkeimmistä tehtävistä on varastokokojen määrittely. Varastotasojen täytyy olla riittävän suuret yrityksen toimituskyvyn ja palvelutason turvaamiseksi, mutta samalla varastoinnin sitoma pääoma täytyy pyrkiä pitämään minimissään. Lisäksi varastokoon suuruus on keskeinen tieto esimerkiksi toiminnanohjauksen suunnittelussa. Varastotason määriteltäessä täytyy ottaa huomioon mahdolliset menekin vaihtelut. Koska menekin voimakasta vaihtelua ei pystytä ennustamaan sataprosenttisesti, yrityksen täytyy nostaa varastotasoja toimituskyvyn turvaamiseksi. (Haverila, Kouri, Miettinen & uusi-Rauva 2009, 449–450.)

Aikaisemmin mainittuna, käyttövarasto on varastossa se osa, joka normaalilla käytöllä riittää seuraavaan täydennyskertaan. Keskimääräinen käyttövaraston taso on noin puolet toimituserän koosta. Hankintatoimen työhön kuuluu päättää yrityksen hankittavien tuotteiden tilauseräkoot, joihin vaikuttavat erilaiset tekijät. Näitä tekijöitä ovat muun muassa johdon asettamat myyntitavoitteet, tuotteiden jatkuva saatavuus sekä talousjohdon asettamat inventointi- ja kustannusrajoitukset. (Karrus 2005, 24–25.) Tilauserä koko vaikuttaa suoraan varaston kokoon. Mitä pienempi on tilausmäärä, sitä matalampi on keskivarasto. Toisaalta toimituskustannukset kasvavat, jos joka kerta tilataan pieniä määriä kerrallaan ja useasti.

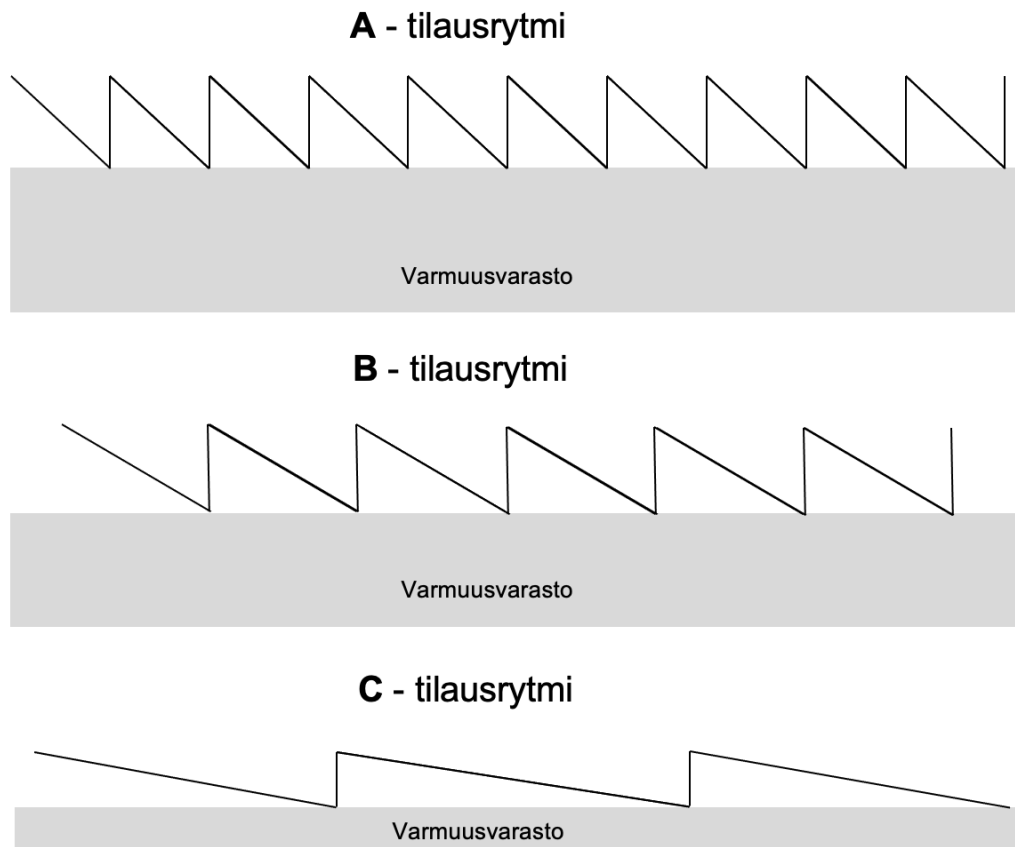
Kuviossa 6 esitetään, mikä on varmuusvaraston merkitys varastonohjauksessa. Sakin (2014, 83) mielestä varmuusvarastoa ei tarvittaisi, jos aina tiedettäisiin, paljonko tavaraa toimitusajan aikana tullaan tarvitsemaan ja kaikki saapuisivat aina juuri luvattuna hetkenä kuten on pyydetty. Täydellisessä teoreettisessa maailmassa kysyntä olisi tasaista. Todellisuudessa tämä ei ole kuitenkaan mahdollista, johtuen erilaisista prosessin sisältämistä poikkeamista esimerkiksi laatuongelmista, menekin vaihtelusta tai toimittajan toimitusongelmista. Epätasaisen kysynnän lisäksi varmuusvarastoa joudutaan ottamaan käyttöön myös myöhästyneen toimituksen aiheuttaman myöhästymisen aikaisen kysynnän kattamiseen. Tämän takia ostajan täytyy seurata saldoja tarkasti ja paikata käytetty varmuusvarasto seuraavassa tilauksessa joko aikaisemmin toteutettuna ostona tai normaalia suurempana tilauseränä. Pahimmassa tapauksessa varmuusvarasto on kulutettu loppuun.

Maksimivarastoarvo x yksikköä



Kuvio 6. Varmuusvaraston merkitys (mukaillen Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 228)

Kuviossa 7 on esitetty esimerkki, kuinka paljon varmuusvarastoa tulisi olla nimikkeittäin. Varmuusvarasto voidaan määritellä ABC-nimikkeittäin siten, että A-nimikkeillä on suurempi varmuusvarasto kuin B-nimikkeillä, sillä niitä tilataan useammin. C-nimikkeillä varmuusvarasto on pienin, koska tilausrytmi on satunnaista. Mikäli yrityksellä on myös D-nimikkeitä, niin niille ei lasketa varmuusvarastoa ollenkaan. (Rauhala 2011, 157–158.)



Kuvio 7. ABC- luokkien tilausrytmi ja varmuusvarasto (mukaillen Rauhala 2011, 157)

Hokkasen, Karhusen & Luukkaisen (2004, 229) mukaan varmuusvaraston suuruus voidaan määrittellä matemaattisen kaavan avulla. Joissakin yrityksissä varmuusvarasto määritetään tunnepohjaisesti helppouden takia. Matemaattisen kaavan hyödyntäminen ei määrittele vain vaadittua varastotasoa, vaan auttaa erinomaisen asiakaspalvelun toteuttamisessa sekä varastokustannusten minimoimisessa, joita ei tunnepohjaisessa määrittelyssä oteta huomioon. Toisin sanoen matemaattisen kaavan tarkoituksena on määrittellä se optimaalisin varmuusvarastotaso, jossa varaston kustannukset pysyvät minimaalisina, mutta asiakaspalvelun taso on silti kiitettävä. Matemaattinen malli perustuu kysyntään, toimitusaikaan sekä haluttuun palvelutasoon. Palvelutason varmuuskerroin on sitä suurempi, mitä korkeampi toimituskyky tuotteelle halutaan. Mitä isompaa varastoa pidetään, sitä varmemmin tuotteet eivät pääse loppumaan. Yleisin toimituskykytavoite on välillä 90–98 prosenttia (King 2011, 33.). Varmuuskerroin katsotaan taulukosta 2. Varmuusvaraston matemaattinen kaava on seuraavanlainen:

$$SS = k * sD * \sqrt{L}$$

Jossa:

SS = varmuusvarasto

k = haluttu palvelutason kerroin

sD = kysynnän keskihajonta

L = hankinta-aika

Taulukko 2. Varmuuskerroin k ja haluttu toimituskykyprosentti. (Sakki 2014, 83)

Haluttu varmuus (%)	Varmuuskerroin k
50 %	0
75 %	0,67
90 %	1,28
95 %	1,64
97 %	1,88
98 %	2,05
99 %	2,33
99,5 %	2,57
99,9 %	3,09
99,99 %	3,72

2.4.4 ABC- luokittelu

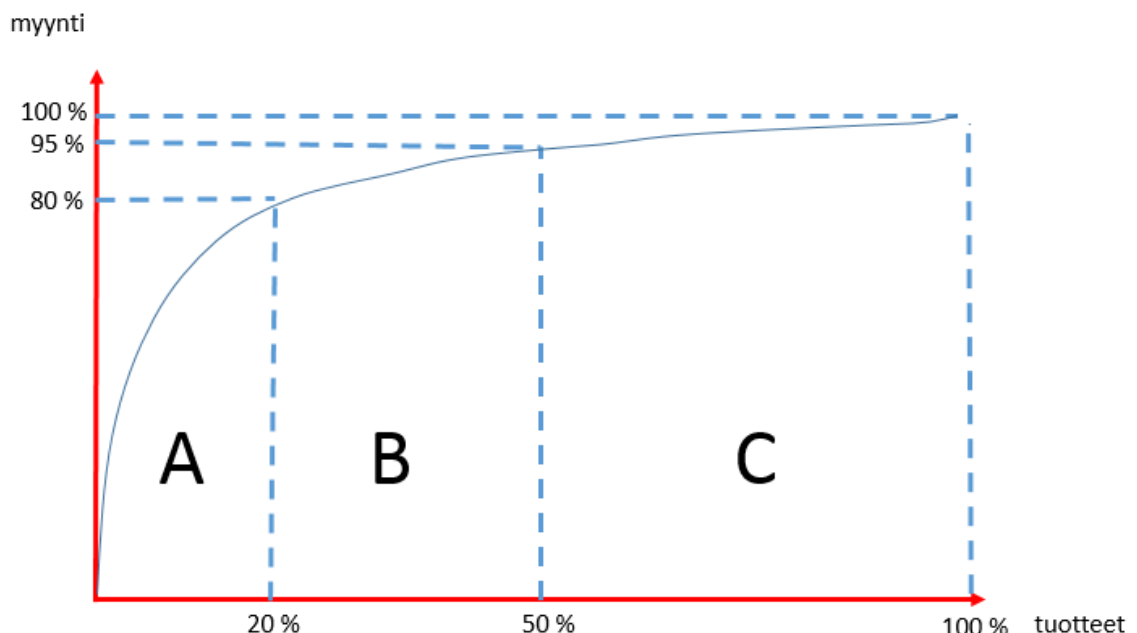
Fyysisiä tavaroita tarjoavan yrityksen tuotevalikoimasta saattaa löytyä jopa tuhansia nimikkeitä. B2B-liiketoiminnassa asiakaskunta on laaja ja tavarantoimittajia on paljon. Tuhannet nimikkeet tulisi luokitella erilaisiin kokonaisuuksiin. Luokittelujen tarkoituksena on löytää erilaisia poikkeamia tai oleellista tietoa. Luokittelut ovat tapa priorisoida nimikkeet ja laittaa ne tärkeysjärjestykseen. (Sakki 2014, 61.)

Yksi tunnetuimmista luokittelutavoista on Pareton 20/80-sääntö, jonka mukaan 80 prosenttia seurauksista johtuu 20 prosentin syistä. Pareto-säännön keksi noin sata vuotta sitten italialainen kansantaloustieteilijä Vilfredo Paretoa. Prosenttiluvut ovat vain suuntaa antavia ja on ymmärrettävä riippuvuuden olevan lähempänä 20/80 kuin 50/50-suhdelukua. (Sakki 2014, 62.)

ABC- analyysi on menetelmä, jolla yrityksen hankinnat voidaan luokitella ja asettaa tärkeysjärjestykseen niiden taloudellisen merkityksen mukaan. Analyysin tarkoitus on osoittaa, että muodostettavat ryhmät eivät käyttäydy samoilla periaatteilla vaan eri tuotteet ja ryhmät tulee painottaa ja ohjata eri tavoin, jolloin niihin on kohdistettava erilaisia toimenpi-

teitä. (Huuhka 2019, 44.) Sakki (2014, 63) korostaa, että ABC-analyysissä luokitellaan yksittäisiä tuotteita eikä tuoteryhmiä. Analyysin tarkoituksena on pyrkiä saamaan parempi käsitys siitä, miten materiaalinohjausta tulee kehittää ja mihin resursseja tulee käyttää.

ABC- analyysi perustuu Pareton 20/80-sääntöön. Sovellettuna hankintoihin tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että 20 prosenttia hankituista nimikkeistä muodostaa 80 prosenttia hankintojen arvosta. Prosentit ovat suuntaa antavia. Tyypillisesti luokkia on kolme A-, B-, ja C-luokka. Kuvion 8 esimerkissä suurimmat tuotteet (A) ovat 20 prosenttia kokonaismäärästä, mutta kattavat 80 prosenttia varaston arvosta. A-luokan tuotteet ovat arvokkaita ja tärkeitä, joten erityisesti näiden toimitusaikaa kannattaa pyrkiä saamaan mahdollisimman lyhyeksi. Lisäksi A-luokan tuotteita on valvottava tehokkaasti. Arvoltaan pienimmät tuotteet (C) ovat noin 50 prosenttia hankintojen kokonaismäärästä, mutta niiden hankintavolyymi on noin 5 prosenttia varaston arvosta. Tuotteen sijoittuminen C-luokkaan ei välttämättä tarkoita sitä, että tuotteen varastoiminen olisi lopetettava. Vaikka 5 prosentin kokonaismyynti on pieni kyseisellä luokalla, voi niillä olla iso merkitys yrityksen asiakkaille. On kuitenkin tärkeää, että yritys nostaa varastossa olevien tuotteiden kiertonopeutta niin, että mikään tuote ei seiso varastossa odottamassa myyntiä tai käyttöä. (Huuhka 2019, 44.) Haverilan, Kourin, Miettisen & Uusi-Rauvan (2009, 458) mukaan ABC-analyysia käytettäessä on huomioitava se seikka, että analyysi perustuu kuitenkin vain vuosikulutukseen, eikä se ota huomioon esimerkiksi tuotteen toimitusaikaa.



Kuvio 8. ABC-analyysin kumulatiivinen kuvaaja (Logistiikan maailma, 2020)

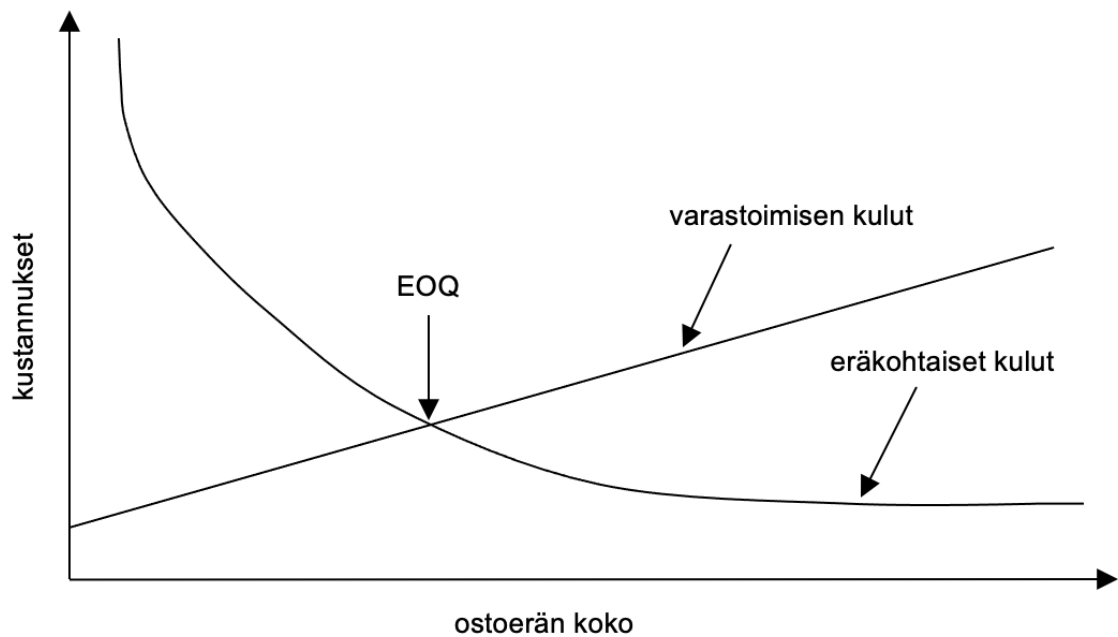
2.4.5 Tilauserä koko ja varaston täydentäminen

Ostaja määrittelee tuotteen toimitusajankohdan ja tilauseräkoon, kun hän tekee tilauksen. Ostettavilla tuotteilla saattaa olla minimi-tilausmäärä, jonka toimittaja on ilmoittanut. Minimitalausmäärä riippuu tilatusta tuotteesta ja voi perustua esimerkiksi yhden laatikon tai lavan mukaan. Tilauseräkoko vaikuttaa muun muassa nimikkeen menekki, menekkiennusteet, paljousalennukset tai kuljetuksen järjestely. Ei-varastoitavilla tuotteilla tilauserä koko perustuu bruttotarpeeseen eli tilauserä on yhtä suuri kuin nimikkeen tarve, joka perustuu asiakkaan tilaukseen. Toinen vaihtoehto on mitoittaa tilauserä siten, että varastotäydennyksen saapuessa varasto täydentyy halutulle maksimitasolle. Tätä menetelmää käytetään tuotteille, jotka ovat vaikeasti saatavilla ja voivat aiheuttaa pullonkauloja yrityksen liiketoiminnalle. Käytetyin menetelmä on kuitenkin vakiotilauserä eli tilaukselle on määritetty vakioerä koko, joka voi perustua taloudelliseen eräkoko, kuljetus- tai pakkauserä kokoon. (Haverila, Kouri, Miettinen & Uusi-Rauva 2009, 453–454.)

Varasto-ohjautuvassa logistiikassa varastojen täydentämistä voidaan tehdä kahden mallin avulla. Ensimmäinen malli on taloudellisen tilauserän malli eli EOQ (Economic Order Quantity), joka määrittää tilauseräkoon, ja toinen malli on tilauspistemalli, joka määrittää tilausajankohdan. Koska varastointi sitoo yrityksen pääomaa, tuotteille on kannattavaa määritellä myös varaston ylä- ja alarajat. Tätä varaston täydennystapaa kutsutaan min-max-menetelmäksi.

Hokkasen, Karhusen ja Luukkaisen (2004, 221–222) mukaan taloudellisen tilauserän malli perustuu laskentakaavalle, joka pyrkii minimoimaan varastoinnista ja tilauksesta aiheutuvat kustannukset niin, että lopputulokseksi saadaan sellainen optimiostoerä koko, jolla kokonaiskustannukset ovat alhaisin (kuvio 9). Kun yritys tilaa kerralla enemmän, eräkohtaiset kulut alenevat, mutta samalla varastoimisen kulut nousevat ja päinvastoin. Mallin tarkoituksena on auttaa valitsemaan näiden kahden kustannustekijän välillä parhaan tuloksen tuottava yhdistelmä (Karrus 2005, 39–40). Ostoerä voidaan optimoida ns. Wilsonin kaavan avulla seuraavalla tavalla:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * \text{kulutus (kpl/vuodessa)} * \text{tilauskustannus (euro)}}{\text{varastokustannus (euro/kpl)}}$$



Kuvio 9. Taloudellisen tilauserän optimaalinen eräkoko (mukaillen Sakki 2014, 86)

Karrus (2005, 38–41) painottaa, että kaavan perusoletuksena on tasainen kysyntä ja kulu- tus sekä muuttumattomat kustannustekijät. Kaavaa käytettäessä, täytyy muistaa, että täy- sin tasainen menekki on harvinaista ja sitä ei pitäisi pitää oletuksena. Lisäksi kaava olet- taa, että tilaus- ja varastointikustannukset ovat tunnettuja vakioita. Monessa yrityksessä näitä kustannuksia ei edes tiedetä kunnolla ja ajan myötä voivat myös muuttua. Wilsonin kaava jättää myös muita eräkokoon vaikuttavia tekijöitä huomioimatta.

2.4.6 Tilauspistemenetelmä

Taloudellista tilauserämallia käytännönläheisempi malli on tilauspistemenetelmä. Tilaus- pistemenetelmässä varaston määräkokoinen täydennystilaus suoritetaan, kun varaston taso alittaa tietyn pisteen, jota kutsutaan tilauspisteeksi tai hälytysrajaksi. Nykyaajan tietö- koneistetussa maailmassa tilauspistemenetelmän käyttäminen on sujuvaa. Varastonval- vontaohjelmisto antaa hälytyksen tai tekee automaattisen täydennysehdotuksen aina, kun varastosaldo laskee ennalta määritellyn tilauspisteen alle. (Hokkanen, Karhunen & Luuk- kainen 2004, 225–226.) Tilauspiste saadaan kaavalla:

$$T = DL + B$$

Jossa:

T= tilauspiste (kpl)

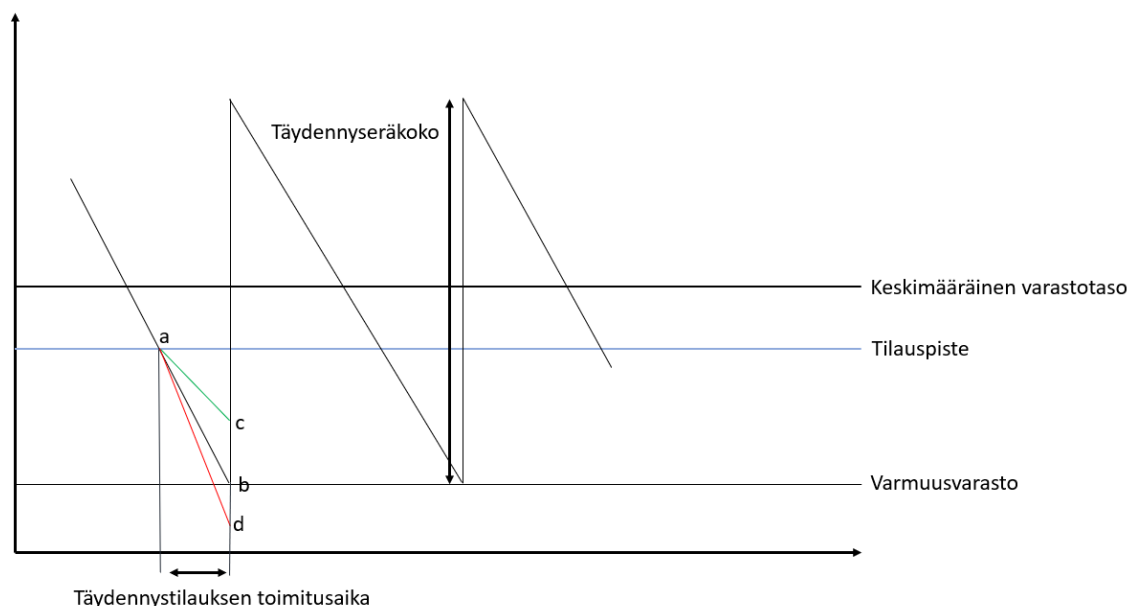
D= keskimääräinen menekki tietyllä ajanjaksolla (kpl)

L= hankinta-ajan pituus viikoissa

B= varmuusvarasto (kpl)

Tilauspisteen suuruuteen vaikuttaa nimikkeen kulutus, toimitusaika ja tilauserän koko (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 201). Tavoitteena on saada hälytysraja sellaiseksi, että puutteita ei pääsisi esiintymään ollenkaan tai olisivat harvinaisia (Karrus 2005, 43). Uitto (21.05.2015) on sitä mieltä, että tilauspistemenetelmä on yksinkertainen ja nopea menetelmä, jota on helppo automatisoida.

Tilauspiste on ennakoon määritetty varastomäärä, jonka alittuessa kyseistä tuotetta on mahdollista tilata lisää toimitusajan puitteissa (Sakki 2014, 84). Uitto (2016, 13) huomauttaa kuitenkin, että toimitusaika ja hankinta-aika eivät tarkoita samaa. Tilauspistettä määrittäessä ei tulisi ottaa huomioon vain toimitusaikaa, vaan koko tuotteen hankinta-aika. Toimitusajan lisäksi hankinta-aika sisältää ostamiseen kuluvan ajan sekä tuotteiden vastaanottoon, tarkistukseen ja hyllyttämiseen kuluvan ajan aina siihen pisteeseen asti, kunnes tuotteet on hyllytetty ja ovat saldoilla käytettävissä. Tilauspiste tulee asettaa siten, että uusi tilaus saapuu silloin, kun varasto on käytetty loppuun, pois lukien varmuusvarastoa. (Karrus 2005, 43.) Kuviossa 10 on havainnollistettu tilauspisteohjaus. Pisteessä a varasto alittaa tilauspisteen. Jos kysyntä on tasaista ja ennusteen mukainen, niin varmuusvarasto saavutetaan juuri kun täydennys saapuu (piste b). Ennustevirheen vuoksi todellinen kysyntä voi olla suurempi (piste d) tai pienempi (piste c). (Lehtonen 2004, 122.)



Kuvio 10. Materiaalin tilauspisteohjaus (mukaillen Lehtonen 2004, 122)

2.4.7 Min-max-menetelmä

Täydennystapa, jossa määritellään varaston minimi- ja maksimirajat, joiden sisällä varastomäärän halutaan liikkuvan, kutsutaan min-max -menetelmäksi. Tilauksen tarvetta tarkastellaan säännöllisin väliajoin. Kun varastoitava määrä tarkastelun ajankohtana alittaa minimirajan, tilataan määrä, joka nostaa varaston maksimirajaan asti. Jos määrä on minimirajan yläpuolella, niin tilausta ei tehdä. Tässä menetelmässä minimiraja toimii samalla tilauspisteenä. (Sakki 2014, 85.) Min-max- menetelmä soveltuu kaikkiin nimikkeisiin. ABC-analysoiduilla nimikkeillä erona on se, että A-ryhmän ja C-ryhmän tuotteiden ohjauksessa on eripituiset tarkastelujaksot. A-ryhmää tarkastellaan ja seurataan useammin kuin C-ryhmää. (Sakki 2009, 126.)

2.4.8 Varastoinnin suorituskyvyn mittaaminen

Logistisen tarkastelun kohteina ovat usein varastot, hankinta, kuljetukset ja jakelu, läpimeinoajat, saatavuus, toimitusvarmuus ja toimitusten virheettömyys. Jatkuvasti kiristynvä kilpailu pakottaa yrityksiä tehostamaan oman toiminnan tehokkuutta pärjätäkseen markkinoilla. Tehokkuuden mittaamiseen on erilaisia mittareita. Tehokkuutta haetaan luomalla uusia toimintatapoja tai kehittämällä jo olemassa olevia. Mittareiden tehtävänä on antaa kattava kuva yrityksen logistiikan tilasta ja logistisesta tehokkuudesta. Kuitenkin mittareiden tärkein käyttötavoite on yrityksen toiminnan tehokkuuden kehittymisen seuranta. (Karur 2005, 169–170.)

Varaston kierto on yksi varaston tehokkuutta kuvaava mittari. Mittari kertoo, kuinka monta kertaa varasto myydään ja täydennetään vuoden aikana. Varaston kierto kertoo, kuinka paljon pääomaa varastoon keskimäärin sitoutuu. Varaston hallintaa ja tehokkuutta voidaan pitää sitä parempana mitä suurempi on varaston kierto. Mitä suurempi on varaston kierto, sitä vähemmän varastoon sitoutuu pääomaa eli sitä tehokkaampaa on yrityksen varastointi. Varaston kierto saadaan laskemalla seuraavalla kaavalla. (Sakki 2014, 55.)

$$\text{Varaston kierto} = \frac{\text{Vuoden kulutuksen arvo}}{\text{Vuoden (keski)arvo}}$$

Sakin (2014, 78) mukaan absoluuttista oikeaa vastausta varaston kierto on ei ole. Varastointi on osa yrityksen liiketoimintaa ja lopulta tulos ratkaisee. Hän on tutkinut varastomääriä ja huomannut tilanteita, joissa yksittäisten tuotteiden varastomäärät ovat liian korkeita menekkiin nähden. Tällaisissa tilanteissa tarvitaan parempaa materiaalinohjausta. Hän suosittelee seuraamaan aktiivisesti kulutusta, saapuvien erien rytmiä ja varastomäärää ns. graafien avulla.

Varastonohjauksen luotattavuudesta kertovia mittareita ovat muun muassa toimituskyky ja toimitusvarmuus. Luotettavuudella tarkoitetaan toimittajan kykyä täyttää asiakkaan tilauksessa olevat vaatimukset. Toimituskyky on näistä yleisin. Toimituskyvyn seuraamisessa on tärkeää myös seurata, miten toimituskyky muuttuu ajan saatossa. Toinen yleinen luotettavuuden mittari on toimitusvarmuus. Toimituskyvyn seuraamista varten on hyvä ottaa käyttöön visuaalisia graafeja. Ne näyttävät visuaalisesti tuotteen varastomäärän muutokset valitun ajanjakson esimerkiksi vuoden aikana. Graafeista huomaa heti, milloin tavara on ollut loppu. (Sakki 2009, 79–80.) Toimituskyvyn ja toimitusvarmuuden kaavat ovat:

$$\text{Toimituskyky} = \frac{\text{toimitetut tilaukset}}{\text{kaikki tilaukset}} (\%)$$

$$\text{Toimitusvarmuus} = \frac{\text{toteutuneet toimitukset}}{\text{luvatut toimitukset}} (\%)$$

Toimitusvarmuutta voidaan mitata myös jälkitoimitusten tai toimitusmyöhästymisten määrällä. Jälkitoimituksen kaava on:

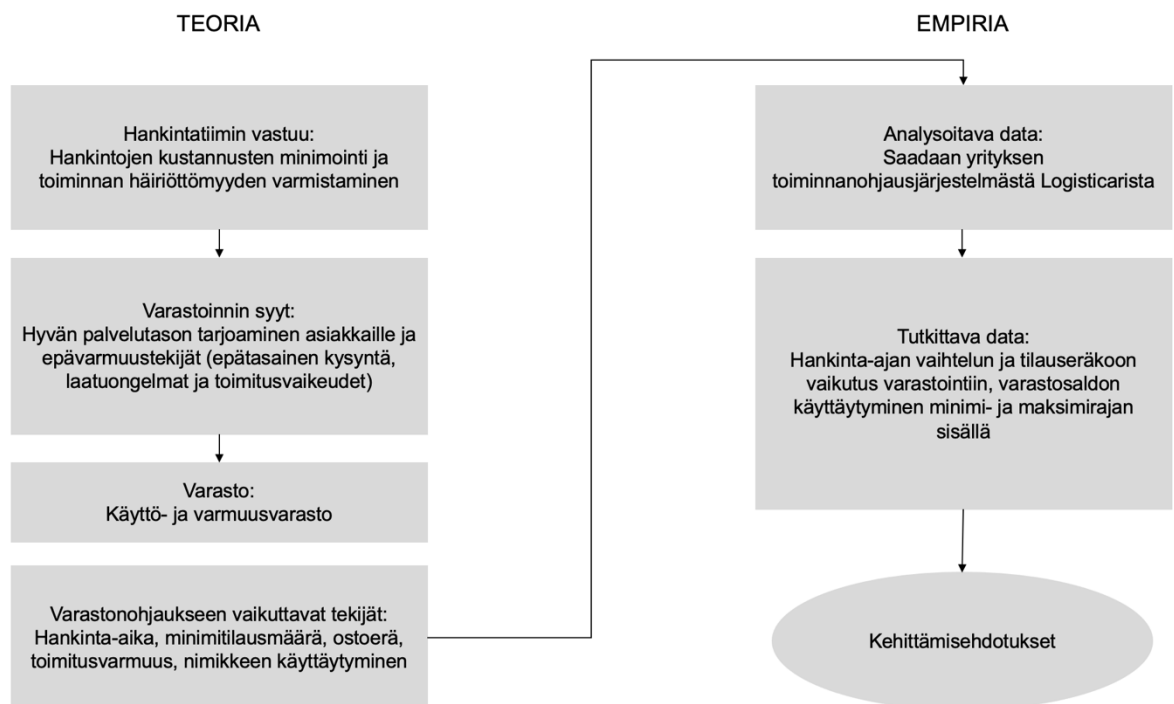
$$\text{Jälkitoimitusten (myöhästyneiden) osuus} = \frac{\text{jälkitoimitukset}}{\text{kaikki toimitukset}} (\%)$$

2.5 Tutkimuksen viitekehys

Tilaus-toimitusketjuprosessi sisältää kaikki ne yritykset, jotka osallistuvat tuotteiden valmistuksesta toimittamiseen asiakkaalle eli raaka-ainetuottajista loppuasiakkaille asti. Asiakkaan näkökulmasta voidaan puhua hankinta-ajasta, joka koostuu tilaushetkestä ja päättyy, kun tavara on saapunut vastaanotettavaksi. Kuviossa 11 on esitetty tutkimuksen viitekehys. Hankintatiimin tehtävänä on hankintojen kustannusten minimointi ja toiminnan häiriöttömyyden varmistaminen sekä varasto-ohjausten suunnittelu optimaaliselle tasolle. Yritykset joutuvat harjoittamaan varastointia tarjotakseen asiakkailleen hyvää palvelutasoa. Varastoinnin avulla asiakkaat voivat tilata tuotteita lyhyellä läpimenoajalla. Varastoinnin toisena syynä on epävarmuustekijät, kuten epätasainen kysyntä, tuotantoon liittyvät ongelmat, laatuongelmat tai toimittajan toimitusvaikeudet. Nykyään on huomattu, että varastot ovat seurauksia ja todellinen syy varastoinnille voivat olla esimerkiksi puutteellinen myynnin suunnittelu tai toimitusketjun yhteistyössä ilmenevät puutteet. Yritykset haluavat kuitenkin pitää varastotason matalana ja välttää ylivarastoinnin. Varastointi sitoo yrityksen pääomaa, joka voitaisiin vapautettuna sijoittaa muuhun, esimerkiksi investointeihin. Varasto koostuu kahdesta osasta eli käyttövarastosta ja varmuusvarastosta. Käytännössä

näitä kahta varastoa ei eroteta tällä tavalla toisistaan, vaan tavarat ovat samassa varastossa samalla tavalla käytettävissä. Käyttövarasto on tarkoitettu päivittäisen toiminnan tarpeisiin ja varmuusvarasto erilaisiin epävarmuustekijöihin.

Seuraavassa kappaleessa perehdytään työn empiiriseen osaan. Tutkimuksessa tutkitaan ja analysoidaan dataa, joka saadaan yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä Logistica-rista. Tutkimuksen kvalitatiivista osuutta edustaa yrityksen hankintatiimin asiantuntijoiden tietämys ja osaaminen. Tätä tietoa kerätään ilman virallisia haastatteluja kysymällä. Ensiksi lähdén selvittämään yrityksen nykytilan eli miten varasto-ohjauksia seurataan ja määritetään tällä hetkellä lopputuotteiden osalta. Koska yrityksellä on satoja nimikkeitä, valitsen vain tietyn määrän tarkasteltavaksi. Rajaan valintani koskemaan vain varastoita- via lopputuotteita, jotka tilataan suoraan toimittajilta. Tärkeimmät tutkimuskohteet ovat hankinta-aika, varmuusvaraston koko, tilauserä, minimi- ja maksimirajat. Koska työn ai- heena on hankinta-ajan vaihtelun vaikutus kokonaisvarastoon, lähdén myös tutkimaan, miten hankinta-aika määräytyy kohdeyrityksessä. Toiminnanohjausjärjestelmästä saata- van datan avulla pystyn myös tutkimaan, miten hankinta-ajan vaihtelulla on ollut vaiku- tusta varastointiin ja varastotasoihin.



Kuvio 11. Tutkimuksen toteuttaminen

3 Tutkimustulokset

Tässä kappaleessa perehdytään työn empiiriseen osaan. Aluksi esitetään kohdeyritys. Tämän jälkeen kerrotaan tutkimuksessa käytettyjä tutkimusmenetelmiä ja mikä on lähtötilanne kohdeyrityksessä. Sen jälkeen yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä kerätty data tutkitaan ja analysoidaan. Lopuksi esitetään tutkimuksesta saatuja tuloksia.

3.1 Kohdeorganisaation esittely: ABB

ABB on johtava globaalinen teollisuuskonserni ja teknologiayritys, joka on perustettu vuonna 1988. Sen toimialana on sähkömoottorien, generaattorien ja muuntajien valmistus. Yrityksen tavoitteena on edistää teollisuuden digitalisaatiota. Konsernilla on liiketoimintaa maailmanlaajuisesti, sillä se toimii yli 100 maassa ja työllistää noin 110 000 henkilöä, joista Suomessa työllistyy noin 5 300 henkilöä. (ABB 2020) Suomessa ABB:n toimintaa on noin 20 paikkakunnalla, joissa tuotantokeskittymät sijaitsevat Helsingissä, Vaasassa, Porvoossa ja Haminassa. (Intranet 2020)

ABB on keskittynyt neljään eri liiketoiminta-alueeseen: Electrification, Process Automation, Motion & Robotics ja Discrete Automation. Kaikkia näitä liiketoiminta-alueita tukee yhteinen, digitaalinen ABB Ability™-alusta. Yhteinen alusta mahdollistaa erilaisia digitaalisia ratkaisuja resurssitehokkuuden ja korkean suorituskyvyn saavuttamiseksi ja kestävä kehityksen edistämiseksi. (ABB 2020)

Tutkimuksen kohteena on Suomessa sijaitseva tuotantolaitos, jossa on noin sata työntekijää. Puolet heistä työskentelee tuotannossa ja loput toimistossa. Tuotanto on jaettu kahteen eri osastoon: ruiskuvalu- ja kokoonpano-osastoon. Tehtaalla on oma varasto, jossa säilytetään pääsääntöisesti komponentteja ja raaka-aineita, joita tuotanto tarvitsee. Tämän lisäksi tehtaalla on ulkoistettu keskusvarasto Vantaalla. Tehostaakseen tilaustoimintaa, kokoonpanon puolella tilausten teot ovat valtuutettu tuotannon tiiminvetäjille. Hankintatiimi tukee tiiminvetäjiä tarvittaessa esimerkiksi silloin, kun toimitusten aikaistuspyynnöt ovat tarpeellisia. Hankintatiimin vastuulla on ruiskuvaluosaston raaka-ainetilaukset sekä kaikki Vantaalle tilattavat. Vantaalle tilataan lopputuotteita toimittajilta, jotka siirtyvät suoraan asiakkaille. Hankintatiimi tilaa myös yksittäisiä tuotteita tuotantoon tarvittaessa.

3.2 Tutkimusmenetelmän kuvaus

Hakalan (2004, 35–36) mukaan opinnäytetyön tavoitteena on osoittaa tekijän lähdekritiikkiä ja tiedonhankintataitoja. Lisäksi työn tulee olla kantaa ottava, pohtiva, raportoinniltaan onnistunut ja tekijän oma ajatustyö tulisi käydä esille. Opinnäytetyö toteutetaan pääosin

kvantitatiivisesti, mutta myös kvalitatiivista tutkimusmenetelmää hyödynnetään tutkimuksessa. Alasuutari (2011, 32) on sitä mieltä, että sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista analyysia voidaan soveltaa samassa tutkimuksessa ja saman tutkimusaineiston analysoinnissa. Aikaisemmin mainittuna tutkimus on toteutettu toimeksiantona eli kyseessä on tapaustutkimus. Tapaustutkimus eli case-tutkimus on empiirinen tutkimus, jonka tavoitteena on tutkia nykyistä tapahtumaa tai toimintaa tietyssä rajatussa ympäristössä. (Anttila 2005, 286.) Tapaustutkimuksessa voidaan tarvittaessa täydentää henkilötasolta saatavalla tiedolla. Case-tutkimukset ovat sellaisia, että ne eivät pyri missään tapauksessa edustamaan yleistettävyyttä eli sen tuloksia ei tulisi ryhtyä pitämään sellaisina yleisesti olevina näkemyksinä. (Anttila 2005, 287.)

Määrällinen tutkimusaineisto perustuu aineiston tulkitsemiseen ja kuvaamiseen numeroiden ja tilastojen avulla. Lähtökohtana on se, että tutkitaan aikaisemman kirjallisuuden tai aikaisempien tutkimustulosten avulla, mitkä ovat tähän mennessä tietojen mukaan keskeiset, mitattavissa tai verrattavissa olevat vaikuttavat tekijät. Määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus lähtee liikkeelle jo tunnetuista tosiasioista tai tieteellisistä tutkimuksista tunnetuista teorioista. Perinteisin ja yleisesti käytetyin tutkimus etenee teoriasta empiriaan eli oletetaan olemassa olevaksi jokin teoria, jonka varaan uuden tiedon hankinta luodaan. Teoria on yleisesti tieteessä hyväksytty tieto. (Anttila 2005, 234.) Määrällisessä analyysissä selvitetään syy-seuraussuhteita ja ilmiöiden välisiä yhteyksiä (Koppa, s.a.). Aikaisemmin mainittuna tutkimus tehdään toimeksiantotyönä ja tutkimuksessa hyödynnettävää dataa saadaan suoraan kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä Logisticarista. Tästä syystä olen valinnut tutkimusmenetelmäksi määrällisen tutkimustavan, sillä tutkimuksen tavoitteena oli selvittää hankinta-ajan vaihtelua eli syytä ja miten tämä vaihtelu vaikuttaa varastoinnin käyttäytymiseen eli seurausta.

Kvalitatiivisen tutkimusaineiston tarkoituksena on taas kohteen kuvaaminen ja tulkitseminen tilastojen ja numeroiden avulla eli ilmiön ymmärtäminen, selittäminen, tulkinta ja usein myös soveltaminen (Koppa, s.a.). Tutkimuksen kvalitatiivista osuutta edusti yrityksen avainhenkilöiden tietämys ja osaaminen. Tätä tietoa hankittiin ilman virallisia haastatteluja kysymällä. Keskustelut ovat käyty Teams-palavereissa suullisesti keskustellen. Hankinnan asiantuntijoilla on tästä aiheesta enemmän tietoa ja osaamista. Kvalitatiivisen datan keräämisen tarkoituksena oli esiymmärrys tutkittavasta kohteesta. Koska olen toimeksiantajan yrityksessä työskennellyt lähes neljä vuotta, olen tutkimuksessa hyödyntänyt asiantuntijoiden tietämysten lisäksi myös omaa osaamista ja tietoa.

Toimeksiantajalla on paljon dataa nimikkeistä toiminnanohjausjärjestelmässään. Jokaista nimikettä ei ollut mahdollista ottaa tutkimukseen mukaan. Tutkimukseen on valittu tästä

suuresta datajoukosta vain pieni osa tarkasteluun. Jotta tutkimuksesta ei tulisi liian laajaa, olen esimieheni kanssa sopinut kriteereistä, joita tutkimukseen otettujen tuotteiden tulisi täyttää. Ensimmäisenä kriteerinä oli se, että tuotteiden oli oltava lopputuotteita, jotka tilataan suoraan toimittajilta ulkoistettuun varastoon. Toimeksiantajalla on myynnissään sekä ei-varastoitavia ja varastoitavia tuotteita. Tästä syystä toisena kriteerinä oli se, että tutkimukseen otetut tuotteet tulisi olla varastoitavia. Tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää hankinta-ajan vaihtelun vaikutus varaston käyttäytymiseen. Ei-varastoitavat tuotteet suljettiin pois tutkimuksesta, koska nimensä mukaisesti tuotteita ei varastoida eli nämä tilataan suoraan toimittajilta sellaisissa määrissä, joita asiakkaat tilaavat. Lisäksi toimeksiantajan toiveena oli se, että lähtisin tarkastelemaan sellaisia nimikkeitä, jotka olivat myynnillisesti yritykselle tärkeitä. Muita kriteereitä ei toimeksiantaja tutkimukselle antanut.

Tutkimusta varten dataa oli rajattu ja toimeksiantajalla oli kriteereitä tutkimukseen otetuille nimikkeille. Tästä johtuen tutkimukseen otetut nimikkeet perustuivat harkinnanvaraisuuteen. Nimikkeet ovat valittu omavaltaisesti kohdeyrityksen varastohallintaohjelmisto Logisticarista. Koska otantamenetelmänä on käytetty harkinnanvaraista näytettä, ei pitkälle meneviä yleistyksiä voida tehdä tutkimuksesta saatujen tuloksen pohjalta. Harkinnanvaraisessa näytteessä käytetään sattuman sijasta tutkijan omaa harkintaa. Harkinnanvarainen näyte voi hyvin edustaa perusjoukkoa. Huonona puolena voidaan nähdä se, että pahimassa tapauksessa näyte voi kuvastaa tutkijan pyrkimystä saada tutkimuksesta tietynlaisia etukäteen päätettyjä tuloksia. (Aki Taanila 31.3.2019) Yrityksellä on käytössä nimikkeille yhdeksänluokkainen luokitus. Tutkimukseen olen ottanut tarkasteluun mukaan vain neljä ensimmäistä luokkaa, jotka ovat yrityksen liiketoiminnan kannalta ne tärkeimmät. Tutkimukseen olen päättänyt valita harkinnanvaraisesti yhteensä seitsemän nimikettä. Valitsen nimikkeet siten, että jokaisesta luokasta olen valinnut vähintään yhden nimikkeen tutkimukseen. Kaksi näistä edustavat tilanteita, kun hankinta-aika vaihtelee. Kolme nimikettä edustavat tilanteita, kun hankinta-aika ei vaihtele tai vaihtelu on pientä. Loput kaksi ovat erikoistapauksia hankinta-ajasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Jokainen graafi esittää yhden nimikkeen saldokäyttäytymistä vuoden aikavälillä. Tutkimuksessa haluan vertailla nimikkeitä ja tehdä sitä kautta johtopäätöksiä tutkimuskohteesta.

3.3 Varastonohjauksen alkutila

Kohdeyrityksessä materiaalihallinnalla halutaan ohjata tuotteita ja nimikkeitä tehokkaammin. Tavoitteena on pienentää varaston arvoa eli vapauttaa varastointiin sitoutunutta pääomaa, mutta kuitenkin samalla ylläpitää korkeaa palvelutasoa ja tehostaa toimintaa. Aikaisemmin mainittuna kohdeyrityksellä on kaksi varastoa, ensimmäinen omalla tehtaalla ja toinen ulkoistettuna Vantaalla. Vantaalle tilataan lopputuotteet suoraan toimittajilta. Tämän

lisäksi Vantaalle lähetetään omalta tehtaalta valmistuvat lopputuotteet. Vantaalle tilattavat tuotteet tilataan ostokehotuksen mukaan yrityksen toiminnanohjausjärjestelmä SAP:sta ohjausten mukaisesti. Kohdeyrityksellä on käytössä kaksi ohjelmistoa, joiden avulla ohjataan kaikkia nimikkeitä ja tuotantoa. Toiminnanohjausjärjestelmä SAP on yrityksen pääjärjestelmä. Tämän lisäksi on varastohallintaohjelmisto Logisticar, jolla varastoja ohjataan. Logisticar-ohjelmisto on tärkeä työkalu, koska sillä voidaan seurata tuotteiden kulutusta, varastotasoa ja asettaa tuotteille erilaisia varastotaso- ja kiertotavoitteita. Logisticar on kytketty SAP:iin siten, että se ajaa päivittäin tiedot SAP:sta ja esittää ne visuaalisemmassa muodossa. Uusi tieto päivittyy Logisticariin joka aamu noin klo 7. Logisticarista näkyy erilaisia kuvaajia, jotka auttavat hahmottamaan varastotilannetta. Hankinnan ammattilaiset määrittävät tavoitteet kiertonopeuksille ja varastoarvoille tuoteluokittain tai nimikkeittäin. Näiden tavoitteiden pohjalta varastohallintaohjelmisto Logisticar laskee tilauspisteitä ja varmuusvarastoja, jotta tavoite saavutetaan.

Yritys käyttää omien tuotteiden luokituksessa ABC-analysointia Logisticarin avulla. Yrityksellä on käytössä yhdeksän luokkainen ABC-analyysi. I-luokka on tarkoitettu lopetettaville tuotteille eli aktiivisia luokkia on yhteensä kahdeksan. Yritys keskittyy erityisesti A-D luokkiin, sillä ne luovat 80 % yrityksen liikevaihdosta. Luokat E-H ovat sellaisia, jotka tuovat 20 % yrityksen liikevaihdosta. Tuotteet ovat jaettu luokkiin, niiden euromääräisen myynnin mukaan eli Logisticar huomioi yksittäisen tuotteen hintaa ja vuosikulutusta.

Varastonohjauksia hoitavat hankinnan ammattilaiset, jotka määrittävät ohjaukset manuaalisesti tuotteiden historiallisen datan ja toimittajien kanssa sovittujen ehtojen pohjalta. Lopputuotteita on kahdenlaisia: varastoitavia ja ei-varastoitavia. Varastoitavia tuotteita on varastossa, jonka ansiosta asiakkailta on mahdollisuus tilata näitä lyhyemmällä läpimenoajalla. Tällä hetkellä varastoitavilla tuotteilla on käytössä tilauspistemenetelmä eli, kun varasto alittaa tiettyyn ennalta määritetyn tason, järjestelmä kehottaa tekemään uuden täydennystilauksen. Ei-varastoitavia tuotteita ei ole varastossa valmiina, vaan ne tilataan suoraan asiakkaan tilauksesta toimittajalta. Ei-varastoitavien tuotteiden läpimenoaika on pidempi.

Ohjaukset ovat erittäin tärkeässä roolissa yrityksen liiketoiminnan kannalta, sillä tuotteet tilataan ohjauksien perusteella. Yrityksen toiminta perustuu siihen, että tuotanto saa kaikki tarvittavat komponentit ja raaka-aineet tuotteiden valmistusta varten aikataulun mukaisesti. Jokainen häiriö prosessissa vaikuttaa koko toimintaan. Lopputuotteiden saatavuudella on merkitystä siinä, että pystyykö yritys pitämään asiakkailleen lupaamaa palvelutasoa. Varasto-ohjaukset ovat suunniteltu niin, että prosessit toimisivat virheettömästi. Häiri-

öiden vaikutus tuotantoon ja liiketoimintaan on minimoitu varmuusvarastointien ja varastotason seurannan avulla. Tavoitteena on pitää varastoinnin arvot tasaisena tavoitteen mukaisesti, jotta varastointiin ei sitouduta ylimääräistä pääomaa. Varastotason seurantaan varten on käytössä min-max-menetelmä, jossa varastolle on määritelty valmiiksi varaston minimi- ja maksimirajat. Minimirajana on varmuusvaraston taso ja maksimiraja on varmuusvaraston ja ostoerän summa.

Toimitusten seurantaan varten yrityksellä on käytössä muutamia työkaluja, joita hyödynnetään päivittäin. Nämä työkalut ovat jälkitoimitus- ja nollarivilista (nykyään min-max-lista) sekä ROTD-raportti (engl. *requested on-time delivery*). Näiden lisäksi seurataan vahvistamatta jääneitä tilauksia, joihin pyydetään tilausvahvistukset toimittajalta sähköisesti. Jälkitoimitus- ja min-max-listaa sekä tilausvahvistuksia seurataan päivittäin.

Jälkitoimituslista ilmoittaa tuotteista, joita ei ole asiakastarvetta vastaava määrä valmiina varastossa. Lista näyttää ne toimitukset, joita ei saada toimitettua asiakkaille aikataulun mukaisesti. Jälkitoimituslista on siinä hyvä, että se näyttää samalla ne tuotteet, joissa prosessi ei kenties toteudu ohjausten mukaisesti. Listan tuotteita tulisi seurata ja tarkistaa tarvitseeko ohjauksille tehdä muutoksia vai onko juurisyynä jokin yrityksestä riippumaton tekijä, esimerkiksi toimittaja tai kuljetus.

Nollarivilista ilmoittaa tuotteista, joilla on alle viikon saatavuus varastossa. Näitä tuotteita tulisi saada normaalia toimitusta aikaisemmin, jotta voidaan ylläpitää toivottua palvelutasoa asiakkaille. Jos sama nimike ilmestyy jälkitoimitus- tai nollarivilistalle jatkuvasti, on prosessissa silloin puutos, joka täytyy korjata. Nykyään yritys ei seuraa nollarivilistaa, sillä tuotteen ilmestyessä nollarivilistalle on reagointi siihen jo myöhäistä. Tästä syystä yritys on alkanut ottamaan käyttöön min-max-listan seurantaan. Listalla esiintyy kaikki tuotteet, joissa saldo on alle varmuusvaraston tai yli maksimirajan kaikkien myyntivarausten jälkeen. Näin pystytään reagoimaan puutetilanteisiin nopeammin.

ROTD-raportti mittaa taas toimittajan toimituskykyä toimittaa tuotteet pyydetyn päivän mukaan. Raportti ajetaan kerran kuussa, joka näyttää edellisen kuun tulokset. ROTD-raportissa on otettu huomioon +- 2 päivän ero, sillä varaston henkilökunnalla on aikaa vastaanottaa järjestelmään saapuneet tuotteet 48 tuntia niiden saapumisesta keskusvarastoon. ROTD-raportista näkee, keiden kaikkien toimittajien kanssa on vaikeuksia toimitusten kanssa ja keiden kanssa tulisi tulevaisuudessa syventää yhteistyötä.

3.4 Tutkimusaineiston kerääminen ja analysointi

Kohdeyrityksellä on ostettavia lopputuotteita ulkoistetussa varastossa vajaa 1000 nimikettä. Näistä 432 kappaletta ovat ei-varastoitavia tuotteita mukaan lukien lopetetut tuotteet, joita on yhteensä 240 kappaletta. Varastoitavia tuotteita on 508 kappaletta mukaan lukien lopetetut tuotteet, joita on yhteensä 22 kappaletta. Aikaisemmin mainittuna ei-varastoitavia tuotteita ei varastoida, joten ne tilataan suoraan toimittajalta asiakkaan pyydetyn päivän mukaan. Asiakas tilaa ei-varastoitavia tuotteita 21 päivän läpimenoajalla, johon lisätään vielä kuljetus eli toimitusaika. Varastoitavia tuotteita asiakas tilaa taas 3–4 päivän läpimenoajalla, johon lisätään vielä kuljetusaika. Tutkimuksessa tutkittavat tuotteet koskevat vain varastoitavia lopputuotteita. Olen valinnut tutkimukseen yhteensä seitsemän nimikettä. Olen valinnut nimikkeet vain luokasta A-D, koska nämä luovat 80 % yrityksen koko myynnistä. Täten olen jättänyt tutkimuksen ulkopuolelle luokat E-H + I. Tutkimusaineisto on kerätty yrityksen varastohallintaohjelmisto Logisticarista. Dataa analysoitiin sekä Logisticarin ja Excelin avulla. Tässä tutkimuksessa oleva tieto on otettu varastohallintaohjelmistosta 15.3.2021 – 5.4.2021 aikavälillä. Taulukossa 3 on listattu tutkimukseen otetut nimikkeet.

Taulukko 3. Valitut nimikkeet tutkimusta varten

Luokka	Nimike	Toimittaja	Hankinta-aika	Ostoerä	Minimitilauus- määrä/lava	Varmuus- varasto päivissä	Onko arvo lukittu ohjauksissa?	Varmuus- varasto	Tilauspiste	Maksimivarasto
A	Nimike 1	Toimittaja 1	7 päivää	700 kpl	700 kpl	10 päivää	ei ole lukittu	740	1258	1440
A	Nimike 2	Toimittaja 2	38 päivää	720 kpl	1200 kpl	20 päivää	lukittu	1050	3045	1770
A	Nimike 3	Toimittaja 3	12 päivää	320 kpl	960 kpl	15 päivää	lukittu	552	993	872
B	Nimike 4	Toimittaja 1	7 päivää	4 800 kpl	1 200 kpl	15 päivää	lukittu	4932	7233	9732
C	Nimike 5	Toimittaja 4	14 päivää	6 000 kpl	3 000 kpl	10 päivää	ei ole lukittu	4470	10728	10470
C	Nimike 6	Toimittaja 5	7 päivää	6 300 kpl	3 150 kpl	10 päivää	ei ole lukittu	3060	5202	9360
D	Nimike 7	Toimittaja 6	7 päivää	1 200 kpl	600 kpl	15 päivää	ei ole lukittu	603	884	1803

Nimikkeet ovat ohjattu siten, että hankinta-aika sekä ostoerä ovat lukittu eli nämä tiedot ovat järjestelmässä oletustietoina. Varastoitavissa lopputuotteissa varastohallintaohjelmisto Logisticar päivittää automaattisesti ohjaukset kerran viikossa. Saldot ja myynnit Logisticar päivittää kerran päivässä. Koska hankinta-aika ja ostoerä ovat lukittu, niin päivityksen aikana vain varmuusvarasto ja tilauspiste muuttuvat tuotteen kulutuksen mukaan.

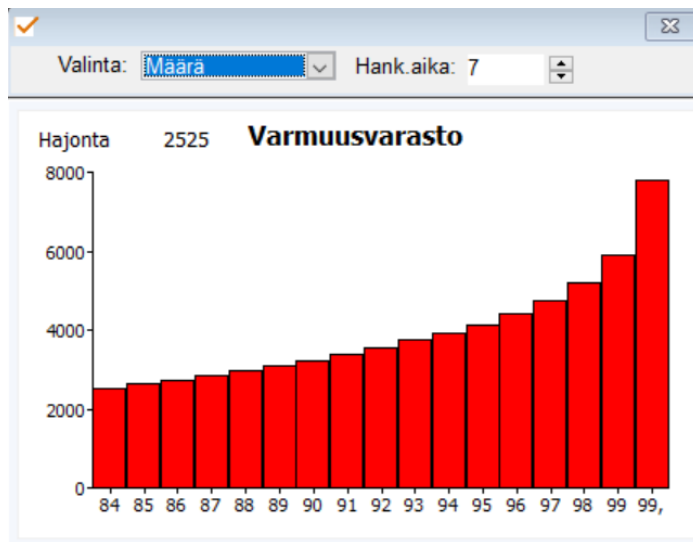
3.4.1 Käyttö- ja varmuusvarasto

Kohdeyrityksessä lopputuotevarasto koostuu käyttö- ja varmuusvarastosta. Näitä ei erotella erikseen millään tavalla. Toimitusten eräkoot perustuvat tietoihin, jotka saadaan toimittajilta. Minimitilauusmääränä voidaan pitää pakkaus- tai lavakokoa riippuen tuotteesta ja mitä on sovittu toimittajan kanssa. Ylivarastointi on yritetty minimoida tilaamalla tuotteita

pakkaus- tai lavakerrannaisen mukaan. SAP- järjestelmä osaa verrata sen hetkistä saldo-määrää tuleviin myynteihin ja automaattisesti tarjota tilauksen tekovaiheessa ostoerän tuplaamista, jos siihen on tarvetta.

Teorian mukaan varmuusvarastoa tulisi määritellä siten, että A-nimikkeillä varmuusvarasto on suurin ja mitä pienemmälle luokalle mennään, sitä pienempi on sen varmuusvarasto. Syynä pidetään A-nimikkeiden tärkeyttä yrityksen liiketoiminnalle. Yritykset haluavat välttää puuteongelmat juuri näiden nimikkeiden kohdalla. Kohdeyrityksessä toimitaan juuri päinvastoin. A-nimikkeet ovat arvokkaita ja nopeasti kiertäviä tuotteita. Nimikkeiden arvon takia, näiden tuotteiden varastoiminen suurina varmuusvarastoina sitoisi yrityksen pää-omaa varastointiin, mikä ei ole järkevää. Koska kohdeyrityksessä on kahdeksan aktiivista luokkaa (A-H), on D-H luokilla korkeammat varmuusvarastoarvot. D-H luokkia varmuusvarastoidaan myös sen takia, että kysyntä on epätasaista ja tuotteiden hankinta-aika toimitajalta on suuri. Näitä tuotteita varastoidaan, jotta asiakas pystyy tilamaan nämä lyhyemmällä läpimenoajalla. A-C luokkia sen sijaan seurataan aktiivisesti yrityksen sisällä ja yhteistyö ja kommunikointi toimittajien kanssa pidetään tiiviinä näiden nimikkeiden osalta.

Aikaisemmin mainittuna nimikkeiden varmuusvarastoarvo määrissä muuttuu päivityksen aikana, jonka takia varmuusvarastoarvo muuttuu jokaisella nimikkeellä viikon välein. Luokanmukaisten ohjauksien mukaan A-, B- ja C- luokilla tulisi olla vähintään 10 päivän varmuusvarastoa. D-luokalla määrä on 15 päivää. Varmuusvaraston arvo on toteutuneen vuosikulutuksen määrä jaettuna vuosi päivissä, jonka jälkeen kerrotaan määrä luokanmukaisen varmuusvaraston päivillä. Tiettyjen nimikkeiden kohdalla voidaan tehdä poikkeuksia ohjausten kanssa. Joidenkin nimikkeiden kohdalla varmuusvarasto ei ole ohjausten mukainen, koska ne eivät käyttäydy sen mukaisesti. Tästä syystä osa tuotteista on korjattu manuaalisesti ja arvo lukittu ohjauksissa. Esimerkiksi nimikkeillä 2, 3, ja 4 on arvo lukittu. Tämä tarkoittaa sitä, että varmuusvaraston määrä päivissä voidaan muuttaa ja lukita, kun huomataan nimikkeen käyttäytyvän epätasaisesti. Nimikettä pidetään tällöin niin sanotussa manuaalisessa ohjauksessa. Luokanmukainen varmuusvarasto ei riitä, jos asiakas tilaa esimerkiksi muutaman kerran vuodessa kerralla isomman määrän. Päivitys korjaa vuosikulutuksen, mutta varmuusvarastopäivät pysyvät samana, koska ne ovat lukittuina. Päivityksen aikana ohjelmisto muuttaa varmuusvarastoarvon määrinä uuden vuosikulutuksen ja niiden päivien kulutusta vastaavan määrän. Logisticarissa on toiminto, joka suosittelee nimikkeelle varmuusvarastomääriä halutun palvelukykyprosentin mukaan (kuvio 12). Hankinta käyttää tätä taulukkoa apuna, kun määritetään nimikkeille ohjaukset.



Kuvio 12. Varmuusvarastotoiminnon suosittelemat määrät palvelukykyprosentin mukaan

Logisticar-ohjelmisto laskee varmuusvaraston määrän seuraavalla kaavalla:

$$\text{Varmuusvarasto} = \frac{\text{toteutunut vuoden kulutus}}{365} * \text{varmuusvarasto päivissä}$$

Logisticar-ohjelmistossa tilauspiste, maksimi- ja minimiraja lasketaan seuraavasti:

$$\text{Tilauuspiste} = \text{varmuusvarasto määrissä} + \text{keskimääräinen menekki HA:n jaksolla}$$

$$\text{Maksimiraja} = \text{varmuusvarasto määrissä} + \text{ostoerä}$$

$$\text{Minimiraja} = \text{varmuusvarasto}$$

3.4.2 Hankinta-ajan vaihtelu

Tutkimuksen kohteena on hankinta-aika ja sen vaihtelun vaikutus varastoarvon muodostumiseen. Tutkimus aloitetaan ensin tutkimalla, mistä hankinta-aika koostuu. Tällä hetkellä hankinta-aika koostuu useista vaiheista. Se kertoo päivissä tuotteen toimitusajasta. Hankinta-aika sisältää siis ostotilauksen käsittelyn läpimenoajan, toimittajan valmistuksen ja keräilyn läpimenoajan sekä kuljetusvaiheen keston. Koska ohjaukset ovat mitoitettu siten, että prosessin pitäisi toimia häiriöttömästi, on hankinta-aika lukittu ohjauksissa, jolloin se pysyy muuttumattomana. Hankinta-aika on lisätty SAP- ja Logisticar-järjestelmään manuaalisesti. Hankinta-aika muuttuu silloin, kun prosessi ei toimi ohjausten mukaisesti. Esimerkiksi toive toimituksen aikaistuksesta tai toimittajan tilausvahvistuksesta, joka ei ole pyydetyn toimituspäivän mukainen. Toimituksen aikaistusta pyydetään silloin, kun huoma-

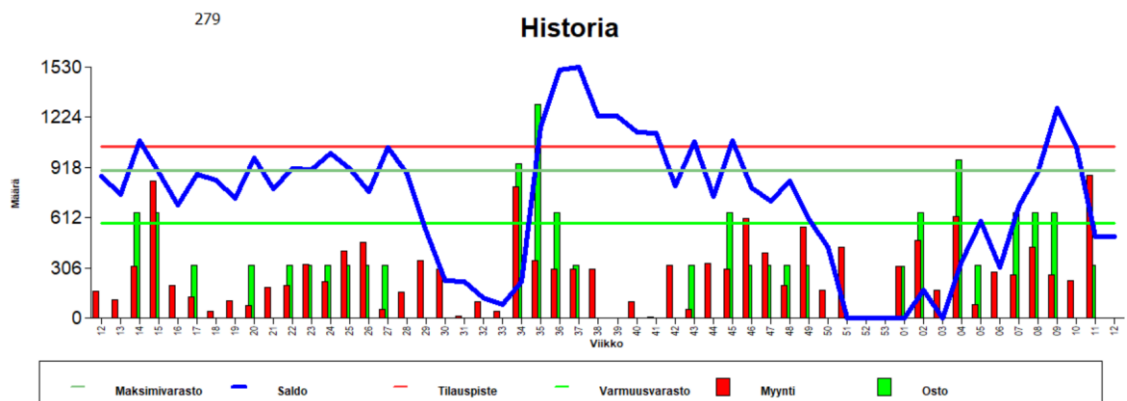
taan, että varastossa oleva määrä ei riitä tuleviin myynteihin tai, kun määrä ei riitä seuraavaan varastontäydennykseen asti. Useimmiten tilanne huomataan jo tilauksen tekovaiheessa, jolloin aikaistusta pyydetään heti. Tilaukselle merkitään pyydetty toimituspäivä ohjausten mukaisesti. Jos toimittaja pystyy ja vahvistaa toimituksen aikaisemmaksi, niin silloin järjestelmään korjataan tiedot vahvistuksen mukaan. Tällöin toimittaja ei saa merkin-tää ROTD-raporttiin siitä, että olisi toimittanut tuotteet liian aikaisin. Toimituksen aikaistuk-sessa hankinta-aika lyhenee ja varastontäydennys tulee aikaisemmin. Jos tuotetta joudu-taan jatkuvasti pyytämään aikaisemmaksi kuin mitä on ohjauksessa suunniteltu, on pro- sessissa puutteita, joita täytyy korjata.

Jos tilausvahvistus ei vastaa pyydettyä toimituspäivää, toimittaja on vahvistanut tuotteet myöhäisemmäksi. Myöhästymisen syytä täytyy kysyä toimittajalta, jotta tieto voidaan mer- kitä järjestelmään. Ostajan tulee myös pyrkiä lyhentämään viivästystä, jotta tuotannon häi- riöltä vältytään. Lisäksi ostajan työnä on selvittää, kuinka voitaisiin välttyä samasta asiasta tulevaisuudessa. Tilauksen myöhästymisen on hyvä tietää jo alussa, jotta voidaan ilmoit- taa asiasta yrityksen tuotannolle ja asiakkaille. Näin tuotanto osaa suunnitella työproses- sinsa uusiksi ja asiakkaat ovat tietoisia asiasta. Hankinnan tehtävänä on toiminnan häiriöt- tömyyden varmistaminen. Ennen tilausvahvistusta odotettiin saavan toimittajalta 72 tunnin sisällä. Nykyään tilausvahvistusta pyydetään toimittajalta jo 24 tunnin sisällä tilauksen te- kohetkestä, jotta myöhästymisen takia mahdollisiin aiheutuviin ongelmiin voidaan rea- goida nopeammin. Toimituksen myöhästymisen aiheuttaa yrityksen prosessiin vaihtelua. Toimitusten aikaistukset nostavat varastotasoa hetkellisesti, mutta myöhästymiset voivat pysäyttää koko tuotannon. Myöhästymisessä riippuu myös, kuinka pitkälle toimittaja on vahvistanut myöhäisemmäksi. Tällaisten epävarmuuksien takia on olemassa varmuusva- rasto, mutta sekään ei riitä ikuisesti.

Hankinta-aikaan vaikuttaa myös toimittajan läpimenoaika tuotteelle eli kuinka kauan kes- tää, että toimittaja valmistaa, keräilee ja pakkaa tuotteet. Tieto saadaan suoraan toimitta- jalta ja meidän tehtävämme on ottaa tämä tieto huomioon ohjauksien optimoinnissa. Tä- män lisäksi hankinta-aika ottaa huomioon kuljetuksen. Kohdeyrityksen tuotteet toimitetaan suurimmaksi osaksi maateitse. Aasiasta tulevat tuotteet toimitetaan ilmäteitse. Seuraa- vaksi esitän muutaman graafin nimikkeistä, joissa toimitus on ollut epävarmaa ja kuinka tämä epävarmuus näkyy varastosaldoissa.

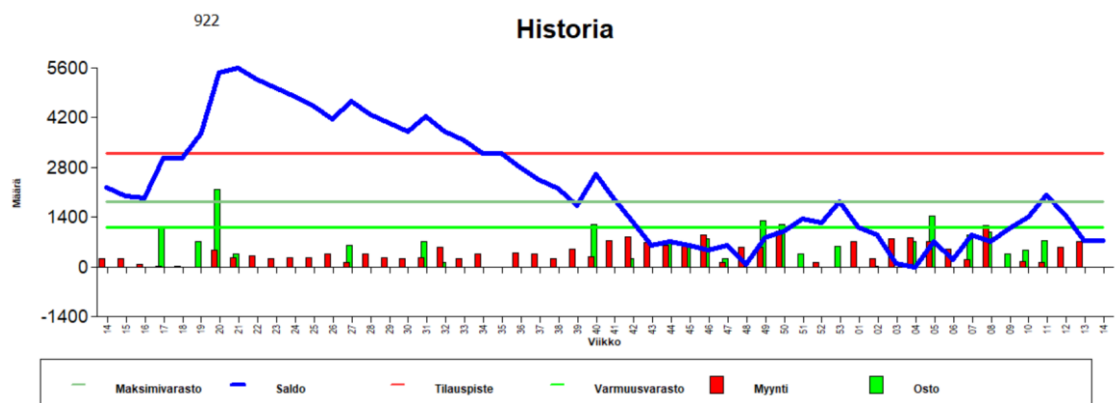
Visuaalisena graafinen esimerkki epävarmasta tilanteesta kuviossa 13. Nimikegraafi näyt- tää graafina nimikkeen tapahtumat sekä saldokehityksen. Näiden lisäksi se näyttää tuot- teen laskennallisen maksimirajan, tilauspisteen ja varmuusvarastotason. Graafeissa vih-

reät pylväät esittävät ostoeriä ja punaiset pylväät myyntejä. Kyseessä on nimike, joka kuuluu luokkaan A eli on liiketoiminnan kannalta yritykselle tärkeä tuote. Tuotteen toimittaa ulkomainen toimittaja ja tuotteen hankinta-aika on 12 päivää. Tuotteen ostoerä on 320 kappaletta. Viikkoina 17–27 varastotaso on liikkunut ohjausten mukaisesti minimi- ja maksimirajan sisällä, kun toimitus on saapunut ajallaan ja ostoerä on pysynyt vakiona. Tämän jälkeen uusia toimituksia ei ole tullut aikataulun mukaisesti, jonka takia saldo on tippunut lähelle varmuusvaraston rajaa. Viikkojen 29–33 välillä koko varmuusvarasto on kulutettu melkein pä loppuun. Isompi myynti tämän aikavälin sisällä olisi vienyt saldon nolalle. Tuotteen saldo liikkuisi minimi-maksimirajan sisällä ohjausten mukaisesti, jos varastontäydennys olisi tapahtunut säännöllisesti ja tasaisesti. Kuviosta kuitenkin huomataan, että toimittajalla on ollut vaikeuksia toimittaa kyseistä tuotetta. Jotta saldo saataisiin takaisin normaalille tasolle ohjausten mukaisesti, on yrityksen saatava toimittajalta isompi tilauserä. Viikoilla 34–36 varastontäydennysmäärät ovat olleet 940, 1300 ja 640 kappaletta. Suurista määristä huolimatta varastosaldo on laskenut nopeasti alas epätasaisen myynnin takia. Lisäksi toimittaja ei ole pystynyt toimittamaan seuraavia toimituksia ajallaan, jonka takia saldo laskee uudestaan varmuusvarastorajan alapuolelle. Sama ongelma tapahtuu viikoilla 50–1. Varmuusvarasto on kulutettu ja saldo nolilla. Edellisinä viikkoina saapuneet varastontäydennykset eivät riittäneet kasvaviin myynteihin. Lisäksi kasvaneiden myyntien jälkeen ei ole saapunut uutta varastontäydennystä. Jos varastontäydennys olisi saapunut normaalisti ohjausten mukaisesti, ei saldo olisi mennyt nolille. Tuotteen maksimiraja on 901 ja minimiraja eli varmuusvaraston arvo on 581. Tämä tarkoittaa, että varmuusvarastoa tällä tuotteella on yli puolet varaston arvosta ja silti se ei riitä kattamaan epätasaista myyntiä, jos toimittajan toimitukset ovat epävarmoja. Luokanmukaisen ohjauksen mukaan A-luokan tuotteilla pitäisi olla varmuusvarastoa 10 päivää. Tälle tuotteelle on tehty manuaalisia muutoksia ja korotettu määrää 15 päivään. Syynä on toimittajan epävarmuus toimituksista.



Kuvio 13. A-luokan nimikkeen 3. saldokäyttötymisen historiagraafi

Toisessa esimerkissä on nimike, joka kuuluu myös A-luokkaan (kuvio 14). Toimittaja on ulkomainen ja hankinta-aika tälle tuotteelle on 38 päivää. Tuotteen ostoerä on 720 kappaletta. Tälle tuotteelle on korotettu varmuusvarastoa 10 päivästä 20 päivään. Kyseessä on kausituote, jota myydään talvisin normaalia enemmän. Varmuusvarastoa on jouduttu koroittamaan myös toimittajan takia. Kyseisellä toimittajalla on usein toimituskykyongelmia. Myös yksi syy varmuusvaraston nostamiseen on hankinta-aika. Jos toimittajalla on usein toimituskykyongelmia ja hankinta-aika on pitkä, on yrityksen varauduttava siihen nostamalla varmuusvarastoa. Graafista päätellen nimikkeen ohjaukset eivät ole kunnossa. Nimikkeen tilauspiste tulisi olla maksimirajan alapuolella eikä toisinpäin. Kyseessä on tuote, jonka ohjauksia tulisi tarkistaa uudestaan. Koska kyseessä on A-luokan tuote eli yritykselle tärkeä nimike myynnin kannalta, on toimittajan kanssa otettava asia puheeksi. Olisi tärkeää saada yhteisymmärrys tälle tuotteelle ja kuinka voitaisiin tulevaisuudessa saada toimitukset sovitusti niin, että toimitettu erä ei olisi pienempi kuin tilattu määrä.

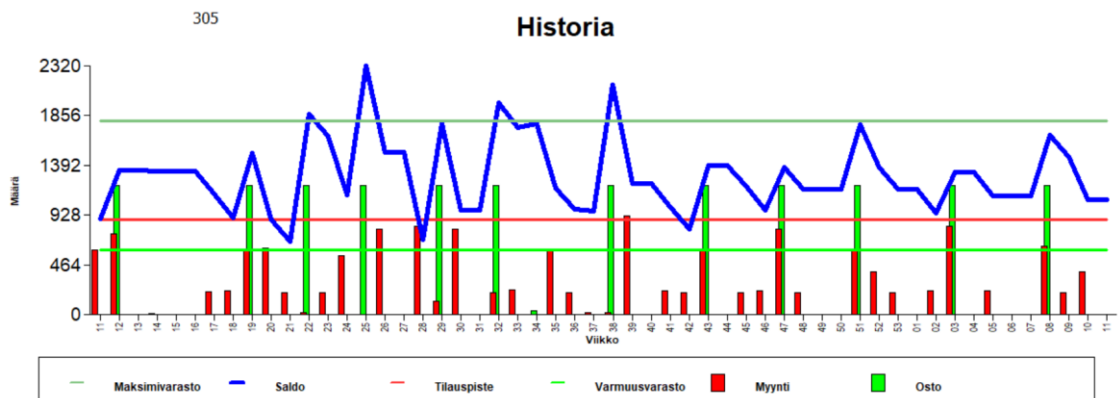


Kuvio 14. A-luokan nimikkeen 2. saldokäyttäytymisen historiagraafi

Nämä nimikkeet ovat hyviä esimerkkejä siitä, mitä tapahtuu, kun toimitukset eivät saavu sovitun mukaisesti. Ostajan tulisi seurata saldoja ja paikata käytetty varmuusvarasto seuraavassa varastontäydennyksessä joko aikaisemmin toteutettuna ostona tai normaalia suurempana tilauseränä. Myöhästyneet toimitukset tai pienentyneet toimituserät aiheuttavat paljon ongelmia prosessissa. Suuret toimituspiikit näkyvät ylivarastointina ja saldot palaavat takaisin alle vaadittavan varmuusvarastotason siitäkin huolimatta, jos toimittaja ei isojen toimituserien jälkeenkään pysty toimittamaan normaalisti. Seuraavaksi esitän muuttaman graafin nimikkeistä, joissa toimitukset ovat saapuneet sovitun mukaisesti. Alla on kolme graafista esimerkkiä erinomaisesta varastonohjauksesta.

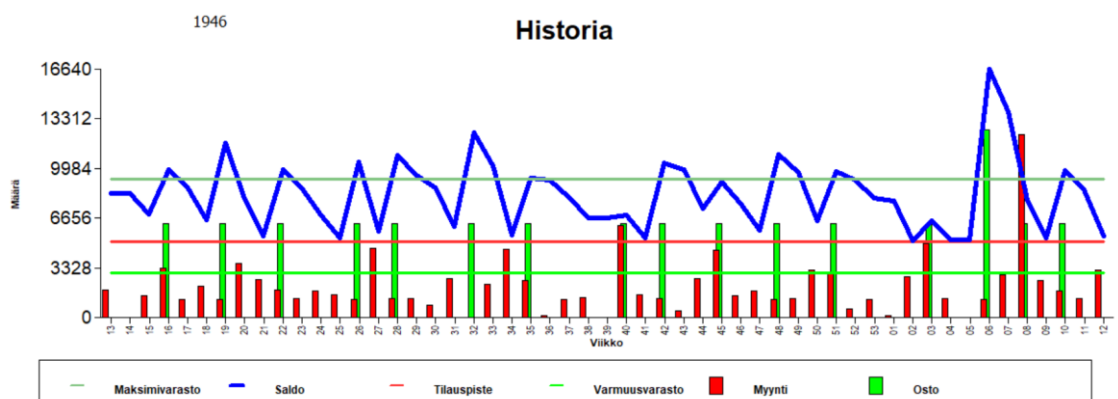
Ensimmäisessä esimerkissä on nimike, joka kuuluu D-luokkaan (kuvio 15). Toimittaja on ulkomainen ja hankinta-aika tuotteelle on seitsemän päivää. Graafista huomaa, että ohjaukset ovat onnistuneet tämän tuotteen kohdalla. Epätasaisesta myynnistä huolimatta

varmuusvarastoon ei ole tarvinnut koskea. Tähän vaikuttaa toimittajan toimituskyky toimittaa tuotteet pyydetyn päivän mukaan. Toimittajalla on kyseistä tuotetta puskurissa eli varastoivat tätä myös heidän päässään. Lisäksi varastontäydennyserä on pysynyt muuttumattomana. Varastonhallintaohjelmiston mukaan nimike ei ole koskaan ollut nollarivillalla, mikä myös selittää sen, että varastonohjaus on toiminut tässä prosessin mukaisesti. Saldon alittuessa tilauspisteen, on varastontäydennys nostanut saldon takaisin maksimirajaan. Varmuusvarasto on 15 päivää, mikä on myös luokan mukainen.



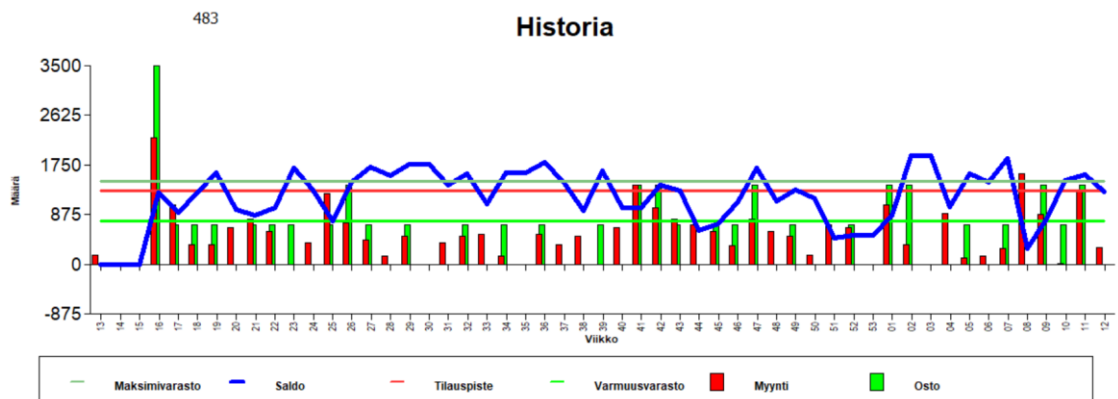
Kuvio 15. D-luokan nimikkeen 7. saldokäyttäytymisen historiagraafi

Toisena esimerkkinä on C-luokan nimike (kuviokuva 16). Toimittaja on ulkomainen ja hankinta-aika tälle tuotteelle on myös seitsemän päivää. Tällä tuotteella ostoerä on 6300 kappaletta. Kuten graafista huomaa, tuote on pysynyt hyvin minimi- ja maksimivarsaston sisällä. Tällä tuotteella ostoerä on pysynyt samana ja se on toiminut tällä tuotteella. Vain kerran on jouduttu tilaamaan isomman erän viikolla 06 tulevan tilauspiikin takia. Tilauspiikistä ei aiheutunut ongelmia, sillä järjestelmä huomasi sen ja kehotti tilaamaan tuotetta tuplamäärän ajoissa. Tuplaerästä huolimatta toimittaja pystyi toimittamaan kaiken tarvittavan sovitusti, koska heillä on puskuria tälle tuotteelle. Tämä tuote ei ole myöskään koskaan ollut nollarivillä. Graafista huomaa myös, että varmuusvarastoon ei ole tarvinnut koskea.



Kuvio 16. C-luokan nimikkeen 6. saldokäyttäytymisen historiagraafi.

Kolmantena esimerkkinä on A-luokan nimike (kuvio 17). Tämänkin tuotteen kohdalla toimittaja on ulkomainen ja hankinta-aika on seitsemän päivää. Ostoerä on 700 kappaletta. Tällä tuotteella myynti on epätasaisempaa kuin C- ja D-luokan tuotteella, jonka takia on jouduttu joskus tilaamaan kaksinkertaisia määriä. Näitä määriä kuvaa vihreät korkeammat pylväät. Tässä tuotteessa on käytetty varmuusvarastoa, mutta saldo ei ole kuitenkaan mennyt nolliille, koska seuraavat toimituserät ovat olleet normaalia suurempia. Suurista tilauksista huolimatta toimittaja on pystynyt toimittamaan kaiken hankinta-ajan mukaisesti. Toinen syy on se, että koskaan ei ole tullut kaksi isompaa myyntiä peräkkäin. Jos tällainen tilanne olisi tullut, olisi saldo mennyt nolliille erityisesti viikoilla 07–08.

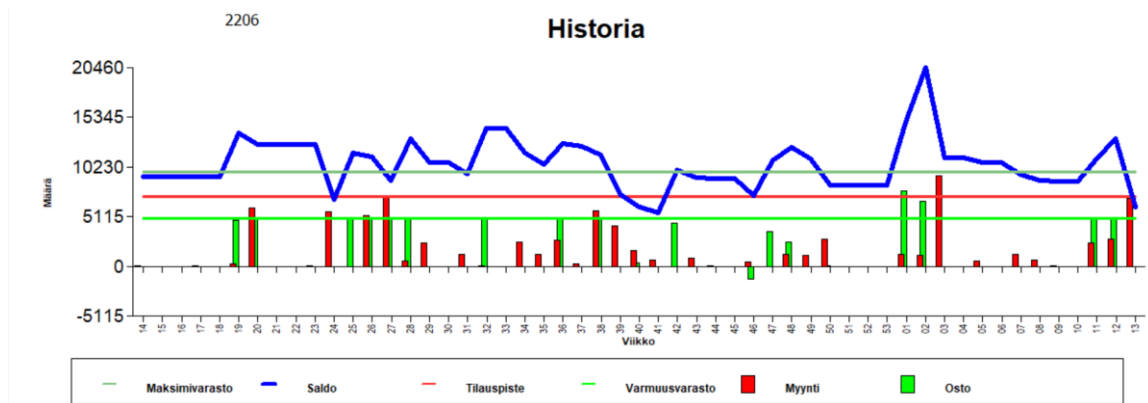


Kuvio 17. A-luokan nimikkeen 1. saldokäyttäytymisen historiagraafi.

Nämä nimikkeet ovat hyviä esimerkkejä siitä, mitä tapahtuu, kun toimitukset saapuvat sovitun mukaisesti ja ostoerä pysyy muuttumattomana. Isompi ostoerä ei myöskään vaikuta toimitukseen, jos toimittajalla on omaa puskuria omassa varastossaan. Lisäksi esimerkeissä jokaisella nimikkeellä oli hankinta-aika seitsemän päivää. Mitä lyhyempi hankinta-aika on, sitä alemmaksi saamme tuotteen tilauspisteen. Toimittajilla on iso rooli ja suuri vaikutus yrityksen prosessien vakauteen ja toimivuuteen. Seuraavaksi esitän muutaman esimerkin nimikkeistä, joissa ohjaukset toimivat, mutta saldo liikkuu usein maksimirajan yläpuolella.

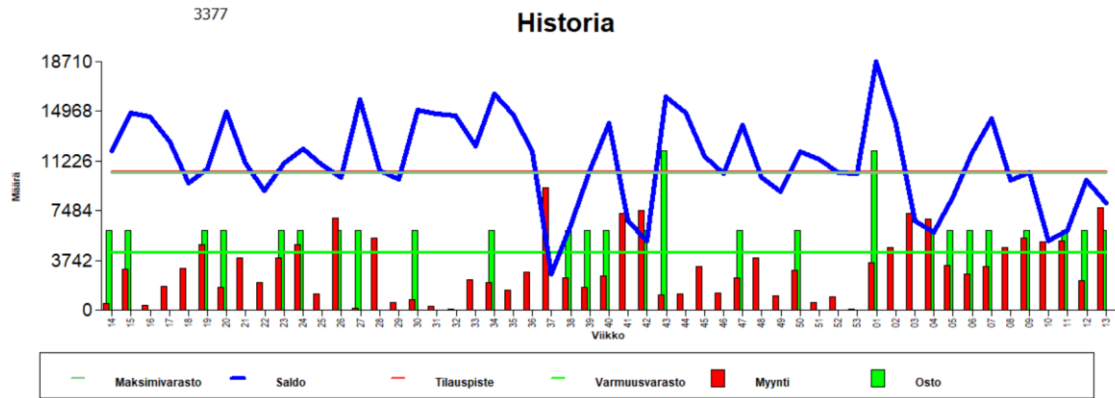
Ensimmäisessä esimerkissä on nimike, joka kuuluu B-luokkaan. Toimittaja on ulkomainen ja hankinta-aika tälle tuotteelle on 7 päivää. Tuotteen ostoerä on 4800 kappaletta. Graafista huomaa, että tuotteen saldo on suurimman osan ajasta maksimirajan yläpuolella. Kuvio 18 näkee, että tämän vuoden myyntipiikit ovat suurempia verrattuna edellisvuoden myyntipiikkeihin. Myyntipiikit eivät kuitenkaan ole vieneet saldoa varmuusvaraston tasolle, koska viime vuonna on huomattu myynnin kasvavan. Tästä syystä viime vuoden puolella on tämän tuotteen kohdalla nostettu varmuusvarastoa ensiksi 10 päivästä 12 päivään ja

sen jälkeen 15 päivään. Lisäksi ostoerää on korotettu. Tuotteen lavakoko on 1200 kappaletta, joka on myös minimitilausmäärä. Vaikka toimittaja toimittaa ostoerän hankinta-ajan mukaan, ei se kuitenkaan riitä, sillä asiakas tilaa kerralla suuria määriä epätasaisesti. Jos varmuusvarastoa olisi 10 päivän verran, olisi saldo koko ajan alle varmuusvaraston tai kulutettu kokonaan loppuun ison tilauspiikin jälkeen. Epätasaisen myynnin takia varmuusvarastotasoa ja ostoerää on jouduttu nostamaan.



Kuvio 18. B-luokan nimikkeen 4. saldokäyttäytymisen historiagraafi

Toisessa esimerkissä on nimike, joka kuuluu C-luokkaan (kuvio 19). Toimittaja on kotimainen ja hankinta-aika tälle tuotteelle on 14 päivää. Tuotteen ostoerä on 6 000 kappaletta. Nimike ei ole koskaan ollut nollarivillä. Saldo kuitenkin liikkuu suurimmaksi osaksi maksimirajan yläpuolella. Tämä ei ole kustannuksien kannalta järkevää, minkä takia olisi ihan-teellista, jos nimikkeen varastoarvoa saataisiin hieman alemmaksi. Varastoarvoa pystyisimme laskemaan vain, jos hankinta-aika lyhenee, sillä hankinta-ajan lyhentyessä myös tilauspiste tippuu. Ongelma tässä on se, että hankinta-ajan lyhentyessä seitsemään päivään, tilauspiste tippuu noin 7 700 kappaleeseen. 14 päivän hankinta-ajalla tämän tuotteen tilauspiste on noin 10 700 kappaletta. Kuten graafista huomaa, 7 700 kappaleen tilauspiste ei riitä tilauspiikkeihin. Esimerkiksi viikoilla 37, 41, 42, 03, 04 ja 13 olisi varmuusvarastoa jouduttu käyttämään loppuun ja saldo mennyt nolliille. Vaihtoehtona olisi 7 päivän hankinta-aika ja puskuri toimittajalla. Myyntipiikeissä ohjelmisto osaisi kehottaa tilaamaan kerralla esimerkiksi kahden ostoerän verran, kuten esimerkiksi viikoilla 41 ja 52 on tehty tilaukset toimittajalle ja saatu 12 000 kappaleen varastontäydennykset viikoilla 42 ja 01.



Kuvio 19. C-luokan nimikkeen 5. saldokäyttäytymisen historiagraafi

Edellä mainitut graafit ovat hyviä esimerkkejä siitä, että joillekin tuotteille ei sovi luokanmukaiset ohjaukset, vaan näitä tulee ohjata eri tavalla kuin samassa luokassa olevat tuotteet. Aikaisemmin mainittunakin, luokanmukaisille ohjauksille on varmuusvarastoa päivissä määriteltä valmiiksi. Poikkeuksia tehdään silloin, kun tuotteet eivät käyttäydy niiden mukaisesti. Syinä voi olla se, että asiakas tilaa kerralla ison määrän vain muutaman kerran vuodessa. Koska kyseessä on varastoitava tuote ja menekkiä ei osata ennustaa, täytyy yrityksen tahtomatta nostaa varmuusvarastoa, jotta tilauspiikin tullessa ei saldo mene nolliille. Näin kannattaa tehdä erityisesti menekkituotteille (A-D luokka), mutta tulisi välttää alhaisemmissa luokissa. Varastointikustannuksien kannalta tällaiset ohjaukset eivät ole järkeviä, mutta usein tällaisille nimikkeille ei ole muita vaihtoehtoja kuin yli varastoida hyvän palvelutason ylläpitämiseksi.

4 Pohdinta

Tässä luvussa esitetään tutkimuksen pohjalta syntyneet johtopäätökset ja kehittämissuhteet. Tämän jälkeen arvioidaan opinnäytetyöprosessin onnistumista. Luvun lopussa arvioidaan omaa oppimista ja ammatillista kehittymistä opinnäytetyöprosessin aikana.

4.1 Johtopäätökset

Jokainen yritys markkinoilla haluaa palvella asiakkaitaan parhaalla mahdollisella tavalla. Yritys, jonka liiketoiminta perustuu myytäviin tuotteisiin, joutuu poikkeuksetta varastomaan tuotteita. Varastoimalla tuotteita asiakas saa haluamansa tuotteet nopeasti lyhyellä läpimenoajalla. Varastointi kuitenkin aiheuttaa yritykselle turhia kuluja, esimerkiksi käyttöpääoman sitoutumisena, varastotilana tai tuotteiden ylimääräisenä käsittelynä. Lisäksi varastointi ei tuota asiakkaalle lisäarvoa. Tämän takia varastointia halutaan pitää mahdollisimman pienenä eli halutaan varastoida vain tarpeellinen määrä, mutta kuitenkin niin, että yrityksen lupaama palvelutaso asiakkailleen pysyy.

Hyvän palvelutason ylläpitämisen lisäksi yritys varastoi erilaisten epävarmuustekijöiden tai epätasaisen kysynnän takia. Esimerkiksi toimitusviiveet raaka-aineissa ja puolivalmistissa aiheuttaa prosessiongelmia erityisesti tuotannolle. Ilman raaka-aineita ja puolivalmistetta tuotanto ei pysty valmistamaan lopputuotteita asiakkaille aikataulun mukaisesti. Lopputuotteiden toimitusongelmat vaikuttavat taas suoraan yrityksen asiakkaisiin. Asiakkaat eivät saa tilaamiaan tuotteita sovittun mukaisesti ja heidän liiketoimintansa saattaa vaarantua. Lisäksi yrityksen lupaama palvelukyky asiakkaille kärsii. Kuten aikaisemmin mainittu, varasto on katsottu olevan edellytys nopeille toimituksille ja kiitettävälle asiakaspalvelulle. Todellisuudessa on ymmärretty, että varastot ovat seurauksia ja todellinen syy varastoinnille voi olla puutteellinen myynnin suunnittelu tai toimitusketjun hallinnassa ilmevät puutteet.

Kuten teoriassa mainittu, hankintatoiminnalla on tärkeä rooli sekä toimittajan että asiakas-yrityksen välisessä toiminnassa. Hankintatoiminta on osa toimitusketjun hallintaa. Toimitusketjuun sisältyy kaikki ne yritykset, jotka osallistuvat tuotteiden valmistamiseen ja toimittamiseen asiakkaalle eli raaka-ainetuottajista loppuasiakkaille asti. Hankintatiimin tehtävänä on yrityksen materiaalien hankinta, suhteiden hallintaa ja yhteistyötä sekä hankintaan liittyvien toimintojen organisointi sekä varastojen hallinta optimaaliselle tasolle. Näiden lisäksi hankinnan tehtävänä on hankintojen kustannusten minimointi. Hankinnoilla on suuri vaikutus yrityksen kustannuksissa ja taloudellisessa tuloksessa. Jo pienillä säästöillä on huomattava vaikutus yrityksen kannattavuuteen. Kustannusten minimoinnin lisäksi hankinnan tehtävänä on toiminnan häiriöttömyyden varmistaminen. Toiminnan ylläpito

vaatii pitkäjänteistä yhteistyötä toimittajien kanssa prosessien parantamiseksi. Vaikka ohjaukset olisivat kuinka hyvin, prosesseissa on ongelmia, jos kaikki osapuolet eivät toimi sovitun mukaisesti.

Tutkimukseen otetut graafidatat näyttävätkin, että hankinta-ajan vaihtelu vaikuttaa saldo-käyttäytymiseen ja varastoon. Kun toimitukset eivät saavu suunnitellusti, vaikuttaa se heti koko prosessiin. Toimitusten myöhästyminen aiheuttaa ylimääräistä työtä sekä hankinnassa että muissa sidosryhmissä. Esimerkiksi hankinta joutuu seuraamaan saldoja ja toimituksia jatkuvasti, tuotannon täytyy muuttaa tuotantosuunnitelmia ja asiakaspalvelutiimin on ilmoitettava myöhästymisistä kaikille asiakkaille, joita asia koskee. Yleensä, jos tuotetta on vahvistettu myöhemmäksi, on toimittajan omassa prosessissaan valmiiksi vaikeuksia. Syinä voivat olla kapasiteettiongelma tai komponentin saatavuusongelma tai jokin muu ongelma, josta toimittaja ei ilmoita meille. Ongelmana on myös se, että toimituksen myöhästymisen lisäksi toimittaja ei kykene toimittamaan meille tilattua määrää. Tällöin toimittaja vahvistaa tilauksen myöhäisemmäksi ja samalla jakaa tilauksen osatoimituksiin tai pahimmassa tapauksessa pienentää ostoerää. Nämä ovat sellaisia asioita, joita järjestelmämme ei osaa ennustaa etukäteen. Tällaisia tilanteita varten varmuusvarastot tulevat tarpeeseen. Se on normaalia, jos ongelmia aiheutuu harvoin ja yleisesti toimittajan toiminta on ollut moitteetonta. Tärkeintä olisi se, että toimittaja selvittäisi heti, kuinka tällaisista tilanteista välttyttäisiin tulevaisuudessa. Olisi myös tärkeää, että toimittaja ilmoittaisi ongelmista niin nopeasti kuin mahdollista, eikä vasta toimitusvaiheessa eli mitä nopeammin kohdeyritys saa tiedon toimittajalta sitä parempi. Se ei ole hyväksyttävää, jos ongelmat ovat toistuvia. Toistuvat ja samasta asiasta ilmenneet ongelmat tulee ottaa puheeksi toimittajan kanssa heti ja erityisesti, jos kyseessä on A- tai B-luokan nimike eli yrityksen liiketoiminnalle erittäin tärkeä tuote. Jatkuvat samat ongelmat, joihin toimittaja ei tee muutoksia, täytyy välittää eteenpäin johdolle sekä asiakkaan että toimittajan puolella. Itse asiakas eli tässä tilanteessa kohdeyritys pystyy vaikuttamaan nostamalla varmuusvarastoa manuaalisesti niiden tuotteiden kohdalla, joissa tiedetään syntyvän usein toimitusvaikeuksia. Kohdeyritys oli näin tehnytkin esimerkiksi nimikkeiden 2. ja 3. ohjauksissa. Tämä ei kuitenkaan ole kestävää toimintaa, mitä yritys mielellään haluaisi tehdä, sillä varmuusvaraston korottaminen tarkoittaa lisää varastointia eli yrityksen pääoman sitoutumista varastoon ja varastointikustannusten kasvua. Varmuusvaraston nostaminen ei myöskään korjaa ongelmaa toimittajan puolella. Varmuusvarastosta ei ole mitään hyötyä, jos toimittaja ei itse korjaa omalta osaltaan prosesseja ja toimintaa.

4.2 Kehitysehdotukset

Hankinta-ajan vaihtelu vaikuttaa suuresti saldoihiin ja varastoon ja koko yrityksen liiketoimintaan. Täten hankinta-ajan vaihtelua tulisi minimoida niin hyvin kuin mahdollista. Tässä kappaleessa lähdän ehdottamaan kohdeyritykselle muutamia hankinta-aikaan liittyviä kehitysehdotuksia.

Tutkimusta tehdessäni huomasin, että Logisticariissa olevat tiedot ostoerää varten eivät olleet ajan tasalla. Kuten taulukosta 3 huomataan, nimikkeen 3. kohdalla minimi-tilausmäärä on 960 kappaletta, mutta ostoerä on silti vain kolmasosan tästä eli 320 kappaletta. Teoriassa mainitsinkin, että tilauserä koko vaikuttaa suoraan varaston kokoon. Mitä pienempi on tilausmäärä, sitä matalampi on keskivarasto. Tämän takia ehdotukseni olisi lähete ensimmäiseksi päivittämään Logisticariin pakkauskoot ajantasaiseksi. Ensiksi yrityksen tulisi selvittää jokaiselta toimittajalta nimikkeiden pakkaus- ja lavakoot sekä minimi-tilausmäärän. Kun nämä tiedot ovat saatu toimittajilta, niin tiedot tulisi päivittää yrityksen varastohallintaohjelmistoon. Tämän jälkeen tulisi tarkistaa uusiksi tuotteiden ostoerät ja päivittää tiedot ohjausten mukaisesti. Mitä ajantasaisemmat tiedot varastohallintaohjelmistossa on, sitä paremmin ohjelmisto osaa päivittää ohjaukset yrityksen tavoitteiden mukaisesti. Tällä hetkellä kohdeyrityksellä saattaa olla moniakin tuotteita, joita tilataan turhaan paljon kerralla, kun minimi-tilausmäärä voisi olla pienempi. Tässä tulee kuitenkin ottaa huomioon, vaikuttaako ostoerän suuruus kustannuksissa eli kasvaako kustannukset liian suureksi, jos tilataan kerralla vähemmän. Tätä tulisi tutkia uudessa erillisessä tutkimuksessa, jos ostoerän muuttamisen vaikutusta kustannuksiin halutaan tietää. Kustannuksissa tulee ottaa huomioon nimikkeen yksikkö-, kuljetus- sekä varastointikustannukset.

Toimittajalla on iso rooli siinä, kuinka pitkä hankinta-aika on. Suurimmaksi osaksi hankinta-aika koostuu toimittajan läpimenoajasta eli kuinka kauan kestää yhteensä, kun toimittaja valmistaa, keräilee ja pakkaa tuotteen. Hankinta-aikaan vaikuttaa minkälainen prosessi toimittajalla on: valmistaako toimittaja tuotteet tilauksesta, tilaako toimittaja tuotteet suoraan omalta toimittajaltaan vai onko niitä valmiiksi varastossa suoraan toimitettavaksi. Nämä ovat kuitenkin toimittajan omia prosesseja, joista he ovat itse vastuussa. Näillä on kuitenkin vaikutuksia meidän liiketoimintaamme. Jos toimittaja ei ole heidän puolellaan suunnitellut ohjauksiaan kunnolla, niin sillä on suora vaikutus meidän prosessiimme. Puskurin tekemistä toimittajan puolelle tulisi miettiä nimikkeille, jotka kohtaavat jatkuvasti ongelmia toimitusten kanssa. Erityisesti yritykselle tärkeät tuotteet, jotka kuuluvat joko A- tai B-luokkaan ja myynti on epätasaista, mutta silti jatkuvaa. Tutkimuksessa ilmeni, että erityisesti puskurin toimittajan puolella mahdollisti saldokäyttämisen vaihtelun pienentämisen. Tuotteet, joilla olivat puskuria toimittajilla, eivät koskaan kulutettu loppuun tai jouduttu

käyttämään varmuusvarastoa. Puskurin avulla saadaan myös hankinta-aikaa lyhyemmäksi, sillä toimittajalla olisi valmiina varastossa tuotteita, joita he pystyisivät toimittamaan heti tarvittaessa. Sopivan puskurin suuruudesta tulisi keskustella suoraan toimittajan kanssa. Samalla lyhyempi hankinta-aika tarkoittaisi meidän puolellemme tilauspisteen laskemista ja tätä kautta varastoarvon pienentämistä. Hankinta-ajan lyhentäminen ja tilauspisteen laskeminen tarkoittaa myös varaston kierron kasvua. Kun tilauspiste on alhaisempi ja menekki on jatkuvaa, joudumme tilaamaan useammin eli varastossa olevat tuotteet kiertävät nopeammin. Aikaisemmin mainittuna, jo pienillä säästöillä on vaikutusta yrityksen kannattavuuteen. Puskuri toimittajalla lyhentäisi samalla hankinta-aikaa, saisimme varastoja hieman alemmaksi, varaston kierto nopeutuisi ja samalla tuotteen saatavuus olisi varmaa. Tätä tulisi miettiä ongelmanimikkeille, joiden hankinta-aika on yli 14 päivää. Myös Nieminen (2016, 19) mainitsi teoriassa, että varmempi saatavuus ja lyhyempi toimitusaika mahdollistavat varmuusvaraston pienentämisen. Tämä voitaisiin ottaa huomioon esimerkiksi nimikkeissä 2. ja 3. Jos tuotteille saadaan puskurit toimittajien puolelle, niin voimme varmuusvarastoa päivissä laskea kenties lähemmäs luokan mukaisia ohjauksia.

Yritys tavoittelee pitkäaikaisia yhteistöitä toimittajien kanssa, varsinkin niiden kanssa, joista liiketoimintamme on hyvin riippuvainen. Yhteistyön tavoitteena on toiminnan jatkuva kehittäminen. Pitkäaikaisuus vaatii molempien osapuolten tiivistä kommunikointia, suhteiden hallintaa ja yhteistyötä. Teoriassa mainittunakin, osapuolten motivointi ja kannustaminen auttavat molempien osapuolten menestymistä liiketoiminnassa, mikä on yhteistyön tarkoituskin. Puuteongelmista tai vaikeuksista tulisi keskustella avoimesti ja ajoissa, jotta osataan reagoida nopeasti tuleviin ongelmiin. Yhteistyö on vaikeaa, jos avointa kommunikointia ei ole. Ongelmatilanteissa tulisi aina keskustella toimittajien kanssa ja pyrkiä pääsemään yhteisymmärrykseen. Toimittajan toimintaa tulisi mitata ja seurata. Kohdeyrityksessä on näin tehtykin esimerkiksi käyttämällä ROTD-raportointia. Mittaamisen tarkoituksena on vaikuttaa toimittajien käyttäytymiseen ja heidän toimintaansa. Raporttien avulla voidaan todistaa, olemmeko asiakkaana tyytyväisiä yhteistyöhön vai haluammeko parannuksia.

Myös teoriassa on mainittu, että molemmilla osapuolilla on velvollisuus valvoa sopimuksen noudattamista. Laiminlyönnit ja rikkomukset tulisi ottaa käsittelyyn toisen osapuolen kanssa. Sopimuksissa molemmilla osapuolilla on valvontavelvollisuus eli ostavan yrityksen tulisi reagoida tilanteisiin ja vaatia toimittajalta sopimuksen mukaista toimintaa. Pitkäaikaisten yhteistöiden jälkeen, jos muutoksia tai parannuksia ei synny toimittajan puolella, niin yrityksen tulisi miettiä muita vaihtoehtoja. Kolmantena ehdotuksena onkin se, että yrityksen tulisi etsiä uutta tai varatoimittajaa sellaisille toimittajille, joiden toiminta ei muutu

pitkien keskustelujen jälkeenkään. Yrityksen ei tulisi olla riippuvainen vain yhdestä toimittajasta vaan tulisi etsiä vaihtoehtoja. Riippuvaisuus yhdestä toimittajasta aiheuttaa meille paljon ongelmia toimintaprosessissa ja lisää kustannuksia monessa muodossa, esimerkiksi tuotteiden varastoisena ja ongelmien selvittelynä.

4.3 Opinnäytetyöprosessin arviointi

Ennen opinnäytetyöprosessin aloittamista tiesin, että halusin tehdä tutkimuksen toimeksiantona työnantajalleni. Olin keskustellut aiheesta esimieheni kanssa jo heinäkuussa 2020. Opinnäytetyöprosessi käynnistyi virallisesti syyskuussa, kun olin sopinut opinnäytetyön aiheesta esimieheni kanssa. Opinnäytetyöprosessin aikana tein samalla 2–3 kertaa töitä viikossa. Lisäksi minulla oli muutamia kursseja koulusta, joita suoritin tutkimuksen tekoaikana. Tutkimuksen kirjoittamiseen olin varannut yhteensä 7–9 kuukautta aikaa. Jotta opinnäytetyöprosessi etenisi, olin laatinut seuraavanlaisen viikkosuunnitelman tuleville kuukausille: opinnäytetyön tekeminen 2krt/vko, töitä 2–3krt/vko, koulutyöt 1krt/vko, vapaa-päivä 1krt/vko. En pysynyt tässä suunnitelmassa, vaikka sitä kovasti yritin noudattaa. Välillä tuli hetkiä, kun en tehnyt opinnäytetyötäni moneen viikkoon. Lisäksi koen, että isoin virhe opinnäytetyötä tehtäessä oli 7–9 kuukauden aika. Alussa ajattelin, että eihän tässä ole mikään kiire, kun aikaa on paljon. En saanut alkuvaiheessa mitään aikaiseksi. Vasta puolessa välissä ymmärsin, että samalla vauhdilla en saa opinnäytetyötä valmiiksi kesään mennessä, vaikka olin tähän työhön varannut rutkasti aikaa. Vasta loppuvaiheessa työstin tutkimusta eteenpäin tehokkaasti. Tavoitteenani oli valmistua viimeistään kesäkuussa 2021. Tämä toi paljon motivaatiota tutkimuksen tekemiseen loppumetreillä. Vaikka työn-teko aikataulullisesti ei mennyt suunnitelmien mukaan, sain työni valmiiksi suunnitelman mukaisessa aikataulussa, josta olen erittäin ylpeä itsestäni.

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin ensin tutkimussuunnitelman tekemisellä ja tutkimuksen kannalta työ eteni ensin tutustumalla tietoperustaan ja sen kirjoittamiseen. Prosessin alussa koin työn aiheen ahdistavaksi, koska en oikein tiennyt, mistä lähtisin etsimään tietoa. Myös työn laajuus tuntui pelottavalta, sillä työn alussa emme sopineet vielä työnantajajan kanssa aiheen rajauksesta. Tutkimuksen lisäksi minulla oli töitä ja koulua samaan aikaan, jotka eivät helpottaneet stressiä. Tein suunnitelman itselleni, jossa keskittyisin teoriaan ja tietoperustaan joulukuun loppuun asti. Tammikuussa 2021 jatkaisin tutkimuksen empiiristä osaa.

Tutkimusprosessin aikana tunteeni vaihtelivat hyvin paljon laidasta laitaan. Teoriaosuuden kirjoittaminen sujui hyvin, sillä olin varannut sen perehtymiseen paljon aikaa. Haasteena

oli se, että tietoa oli paljon ja tutkielman aiheen rajaaminen oli tällöin vielä hämärä. Jouduin perehtymään paljon tietoperustaan sekä aikaisempiin tutkimuksiin, sillä tämä oli ensimmäinen tekemäni tutkimus. Mielestäni teoriaosuus oli koko prosessin aikaa vievin vaihe. Lähteiksi hyödynsin paljon kirjallaisia ja verkkolähteitä, jotka on pyritty keräämään luotettavista lähteistä. Isoimmaksi haasteeksi koko opinnäytetyöprosessin aikana oli empiirisen osan kirjoittaminen. Tekstin tuottaminen on tuntunut alusta asti haasteelliselta. Aikaa meni helposti useita tunteja päivässä ennen kuin sain vietyä tutkimusta eteenpäin. Koin haastavaksi etsiä tarvittavaa dataa tutkimukseen toimeksiantajan tietojärjestelmistä. Minulla oli kuitenkin koko tutkimusprosessin aikana täystuki työnantajalta. Pystyin kysymään hankinnan asiantuntijoilta kysymyksiä aina kun tarvitsin ja sain aina kaiken tuen ja avun. Lisäksi sain varattua Teams-tapaamisia esimieheni kanssa aina kun halusin. Tapauksissa keskustelimme paljon siitä, mitä olen saanut aikaiseksi ja mitä aion tehdä tai kirjoittaa seuraavaksi.

4.4 Oma oppiminen ja ammatillinen kehittyminen

Tutkimusta tehdessäni opin tunnistamaan itselleni tehokkaimmat opiskelumenetelmät. Teoriaosuutta kirjoittaessani paras menetelmä itselleni oli käydä läpi yhtä aineistoa kerrallaan. Kirjoitin kaiken ylös, jonka koin tärkeäksi tutkimusta varten. Tämä oli myös sellainen menetelmä, jota opinnäyteohjaajani suositteli minulle, sillä aluksi en oikein tiennyt, mikä olisi lopullinen tutkimusaiheeni. Jokaisen teorialähteen kohdalla pohdin, miten kyseinen teoria näkyy käytännössä kohdeyrityksessä. Teoriamateriaalia kertyi loppujen lopuksi enemmän kuin mitä tutkimukseen olisi tarvinnut, mutta mielestäni ylimääräisen tiedon karsiminen on helpompaa kuin jälkikäteen täydentäminen. Lähdeviittausten merkitys korostui opinnäytetyötä tehdessä ja opin merkitsemään lähteet oikein. Lisäksi koen, että oma lähdekriittinen ajattelu kehittyi tutkimusta tehdessä.

Alkuvaiheen vaikeuksista ylipäästyäni huomasin, että motivaationi alkoi pikkuhiljaa kasvamään loppua kohti ja opinnäytetyön kirjoittaminen alkoi sujumaan sulavammin. Tutkimusprosessin loppuvaiheilla olin sopinut esimieheni kanssa, että teen töitä vain kaksi kertaa viikossa, jotta voisin keskittyä enemmän opinnäytetyöhön ja koulutehtäviin. Olen tyytyväinen valitsemaani aiheeseen, vaikka koin aluksi sen haastavaksi ja vaikeaksi. Jälkeenpäin miettiessäni olen sitä mieltä, että aihe oli sopivan haastava itselleni. Työn valmistuttua koin onnistumisen tunteita ja ylpeyttä siitä, että jokaisesta asiasta selviää määrätietoisuudella ja kovalla työllä. Kokonaisuudessaan tutkimusprosessi on opettanut minulle pitkäjänteisyyttä ja stressinsietokykyä. Opinnäytetyön työstäminen oli opettavaista ja mielenkiin-

toista. Olen erittäin tyytyväinen tutkimuksen lopputulokseen. Valmistun suunnitellusti itseleni asettaman aikataulun mukaisesti. Opinnäytetyö tukee asiantuntijuuttani ja osaamistani. Olen harkinnut jatkavani samojen tehtävien parissa työskentelyä tulevaisuudessa.

Lähteet

ABB 2020. ABB Ability™ Empowering insight. Luettavissa: https://ability.abb.com/?_ga=2.162324095.255888483.1609858720-1950288955.1609858720 Luettu: 5.1.2021

ABB 2020. About ABB. Luettavissa: <https://global.abb/group/en/about> Luettu: 5.1.2021

ABB 2020. Intranet. Tietosuojattu. Luettu 5.1.2021

Anttila, P. 2005. Ilmaisuu, teos, tekeminen ja tutkiva toiminta. AKATIIMI Oy. Tallinna.

Alasuutari, P. 2011. Laadullinen tutkimus 2.0. Vastapaino. Tampere.

Fincke, N. 2011. Hankintatoiminnan suorituskyvyn mittarit Millog Oy:ssä. Opinnäytetyö. Visamäki: Hämeen ammattikorkeakoulu. Luettavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/27105/Fincke_Nina.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hakala, J. 2004. Opinnäytetyöopas ammattikorkeakouluille. Gaudeamus Kirja. Oy Yliopistokustannus University Press Finland Ltd. Helsinki.

Haverila, M. & Kouri, I. & Miettinen, A. & Uusi-Rauva, E. 2009. Teollisuustalous. Hämeen Kirjapaino Oy. Tampere.

Hokkanen, S., Karhunen, J., Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Kopyjyvä Oy. Jyväskylä.

Hopp, W. & Spearman, M. 2011. Factory Physics. Waveland Press Inc. USA.

Huuhka, T. 2019. Tehokkaan hankinnan työkalut. Books on Demand. Helsinki.

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2018. Hankintojen johtaminen. Ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan. Tietosanoma Oy. Helsinki.

Karrus, K. 2005. Logistiikka. WSOY. Helsinki.

Kauppalehti 2021. Yrityshaku. Luettavissa: <https://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/abb+oy/07634030> Luettu: 5.1.2021

King, P. 2011. Crack the code. Understanding safety stock and mastering its equations. APICS magazine. Luettavissa: http://web.mit.edu/2.810/www/files/readings/King_SafetyStock.pdf Luettu: 13.1.2021

Koivisto, E. & Ritvanen, V. 2006. Logistiikka Pk-yrityksissä hankinta kilpailutekijänä. WSOY. Helsinki.

- Koppa Jyväskylän yliopisto, s.a. Määrällinen analyysi. Luettavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysi-menetelmat/maarallinen-analyysi> Luettu: 21.4.2021
- Koppa Jyväskylän yliopisto, s.a. Laadullinen tutkimus. Luettavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus> Luettu: 21.4.2021
- Lehtonen, J. 2004. Tuotantotalous. WSOY. Vantaa.
- Logisticar 2020. Toiminta & liikeidea. Luettavissa: <https://www.logisticar.fi/yritys/> Luettu: 9.11.2020
- Logistiikan maailma s.a. Tilauspiste. Luettavissa: <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaalinhjaus/tilauspiste/> Luettu: 11.11.2020
- Logistiikan maailma s.a. Varastonohjaus. Luettavissa: <https://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastonohjaus/> Luettu: 11.11.2020
- Microsoft Dynamics 365 2021. Mikä ERP on ja miksi sitä tarvitaan. Luettavissa: <https://dynamics.microsoft.com/fi-fi/erp/what-is-erp/> Luettu: 4.1.2021
- Nieminen, S. 2016. Hyvä hankinta – parempi bisnes. Talentum pro. Helsinki.
- O'Brien, J. & Marakas, G. 2008. Management information systems. Mc Graw-Hill Education. New York.
- Rauhala, M. 2011. Osta oikein, ansaitse enemmän. Kariston kirjapaino Oy. Hämeenlinna.
- Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta (B2B – Vähemmällä enemmän). Hakapaino Oy. Helsinki.
- Sakki, J. 2014. Tilaus-toimitusketjun hallinta. (Digitalisoitumisen haasteet). Jouni Sakki Oy. Vantaa.
- Taanila, A. 31.3.2019. Otantamenetelmä. Blogi. Luettavissa: <https://tilastoapu.wordpress.com/2012/03/09/otantamenetelma/> Luettu: 22.4.2021
- Uitto, J. 21.05.2015. Varastointi: Tilaaminen käytännössä 3, Tilauspiste (ROP). Blogi. Luettavissa: <https://jesseuitto.fi/tilaaminen-kaytannossa-3-tilauspiste-rop/> Luettu: 9.12.2020
- Uitto, Jesse 2016. Operatiivisen ostotoiminnan kehittäminen maahantuontiyrityksessä. Opinnäytetyö. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Luettavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/111744/Uitto_Jesse.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Uitto, J. 19.03.2016. Varmuusvaraston laskeminen. Blogi. Luettavissa: <https://jesseuitto.fi/varmuusvaraston-laskeminen/> Luettu: 13.01.2021

Liitteet