



Markku Eronen

Toimitusvarmuuden parantaminen edistyneen suunnittelun avulla - case Yritys X

Metropolia AMK

Opinnäytetyö

Kesäkuu 2023

Tekniikan ala

Insinööri (AMK), Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma

Tiivistelmä

Tekijä:	Markku Eronen
Otsikko:	Toimitusvarmuuden parantaminen edistyneen suunnittelun avulla – case Yritys X
Sivumäärä:	1+59 sivua
Aika:	6/2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Tuotantotalous
Ohjaaja:	Harri Hiljanen, lehtori

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia edistyneen kysynnän suunnittelun vaikutusta toimitusvarmuuteen ja sitä kautta asiakastytyvyyteen. Edistynyt kysynnän suunnittelu tarkoittaa ”sales and operations planning” -prosessia sekä ”sales and operations execution” -prosessia. Molemmissa prosesseissa kysynnän suunnittelu lähtee asiakasrajapinnasta, ja tiedot kulkevat läpi yrityksen toimitusketjun aina toimittajalle tai tuotantolaitoksille.

Ensiksi rakennettiin perushypoteesi, joka antoi tutkimukselle rungon. Seuraavaksi perehdyttiin toimitusketjun toimintaan, asiakastytyvyyteen sekä edistyneeseen suunnitteluun liittyvään kirjallisuuteen ja asiantuntija-artikkeleihin. Lisäksi tutkittiin kohteena olevan Yritys X:n tietoja materiaalin sekä asiantuntija-haastatteluiden pohjalta. Tutkimusten tulokset raportoidaan tässä työssä.

Tutkimus vahvisti lähtöhypoteesin. Toimitusvarmuus yleisellä tasolla parantaa asiakastytyvyyttä tiettyyn pisteeseen asti, joskin huono toimitusvarmuus voi heikentää asiakastytyvyyttä merkittävästi. Se on siis hygieniatekijä. Edistynyt suunnittelu puolestaan parantaa toimitusvarmuutta erityisesti tarkkaan valittujen tuotteiden tai nimikkeiden osalta. Se myös parantaa tulevaisuuden toimitusketjun kriiseihin valmistautumista. On myös kannattavaa käyttää ohjelmistopohjaista automatiikkaa volyymituotteiden kysynnän ennustamisen osalta.

Yrityksen X on hyvin suositeltavaa jatkaa panostusta edistyneeseen suunnitteluun tulevaisuudessa.

Avainsanat: S&OP, S&OE, toimitusvarmuus, asiakastytyvyys

Abstract

Author: Markku Eronen
Title: Improved delivery reliability with advanced planning – case Company X
Pages: 1+59 pages
Date: 6/2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree programme: Industrial Engineering
Supervisor: Harri Hiljanen, Senior Lecturer

The objective of this thesis was to study the correlation between advanced planning and delivery reliability, with further connection to customer satisfaction. Advanced planning means advanced planning processes related to sales and operations planning as well as sales and operations execution. In both advanced planning processes, the planning starts from the customer interface and flows through the entire company's supply chain organisation.

A hypothesis was first built, followed by a study to confirm or deny it. Firstly, literature sources were studied as well as expert articles within the thesis scope. Secondly, target Company X material analysis was explored and expert interviews were carried out. Finally, the conclusions were compared to the initial hypothesis.

The study yielded multiple findings. Firstly, delivery reliability has an impact on the customer satisfaction to a certain extent. However, it will only improve it to a certain upper limit, whilst it can deteriorate it with a great extent. This means it is a hygiene factor. Advanced planning improves delivery reliability for a group of carefully selected products or items. It further improves the company's resilience to tackle future disruptions in the supply chain network. Additionally, it is advisable to deploy digital solutions to forecast volume products' demand.

For Company X, based on this study, it is highly recommended to continue investing in advanced planning in the future.

Key words: S&OP, S&OE, Delivery Reliability, Customer Satisfaction

Sisällys

1	Johdanto	7
1.1	Työn tausta	7
1.2	Ongelman kuvaus	7
1.3	Yrityksen kuvaus	9
1.4	Työn tavoite ja lähestyminen	9
1.5	Tutkimusmenetelmät ja työn kulku	9
1.6	Tutkimusasetelma	10
2	Toimitusketjun määritelmä ja valinta	12
2.1	Toimitusketjun määritelmä	12
2.2	Toimitusketjun valinta	13
2.3	Toimitusketjun kilpailukyky	16
3	Toimitusvarmuus	18
3.1	Toimitusvarmuuden kuvaus	18
3.2	Toimitusvarmuuden mittaaminen	19
3.2.1	Operatiivinen mittaaminen	19
3.2.2	On time (in full) delivery	21
3.2.3	Asiakastyytyväisyyden mittaaminen	22
4	Tuotteiden toimitusvarmuus ja ennustaminen	23
4.1	Tilaus- ja toimitusketjun dynamiikka ja dilemmat	23
4.2	Kysynnän hallitseminen, ennustaminen ja ohjaus	26
4.3	Kysynnän suunnittelu, sales and operations planning	31
5	Yritys X – toimitusvarmuus ja suunnittelu	38
5.1	Yritysesittely	38
5.2	On-time-delivery – OTD	38
5.3	OTD:n ja NPS:n korrelaatio	40
5.4	Haastattelukysymykset	41
5.5	Haastattelujen tuloksia	43
5.5.1	Haastateltavat	43

5.5.2	Toimitusvarmuus vs. asiakastyytyväisyys	43
5.5.3	Suunnittelun ja toimitusvarmuuden välinen korrelaatio	44
5.5.4	Varastoitavien tuotteiden hallinta	45
5.5.5	Ei-varastoitavien tuotteiden hallinta ja haasteet	46
5.5.6	S&OP sekä S&OE yrityksessä	47
5.5.7	S&OP sekä S&OE ja resilientti toimitusketju	48
5.5.8	Nykymalli – mikä toimii ja mitä tulisi kehittää	49
6	Ehdotettu uusi malli	50
6.1	Valintojen tekeminen	50
6.2	Mallin eri vaiheet	52
6.3	Mallin eri roolit ja organisatorinen näkemys	53
6.4	Prosessit, mittarit, roolit ja työkalut	54
7	Lähtöhypoteesien analysointi, pohdinta ja yhteenveto	55
	Lähteet	58

Lyhenteet	
OEM	Original equipment manufacturing. Alkuperäisen valmistajan tarjoamat varaosat (Truitt 2016.)
MTS	Make-to-stock. Aktiivisesti varastoitavat tuotteet, joiden tuotetiedot ja tilausprosessit ovat hyvin automatisoituja. Varastointi tapahtuu ennustamalla kysyntää. (Logistiikan Maailma; Pastinen et al. 2004, s. 89.)
MTO	Make-to-order. Ei-varastoitava tuote, joka tehdään asiakkaan tilauksen pohjalta. MTO-tuote on yleensä tuotetietojen kannalta olemassa, eikä se vaadi konfigurointia, saati suunnittelutyötä. Tuotteet on suunniteltu valmiiksi ja tuotetta valmistetaan (tai nostetaan alihankkijan varastolta) tarpeen mukaan. Käytännössä MTS:n ja MTO:n ero on ainoastaan varastoitavuus, jolloin MTO-tuotteissa myyjä ei varastoi kyseessä olevia tuotteita. (Logistiikan Maailma; Hustis 2020; Pastinen et al. 2004, s. 89.)
ATO	Assemble-to-order. Ei-varastoitava tuote, joka räätälöidään olemassa olevien parametrien mukaisesti asiakkaan tarpeeseen. Yrityksellä on olemassa komponentit valmistukseen, mutta asiakkaiden tarpeet vaihtelevat suuresti, jolloin ei ole kannattavaa valmistaa kyseessä olevaa tuotetta varastoon. Mallissa komponentit voidaan valmistaa varastoon, jolloin tuote kootaan tilauksen jälkeen. Toisessa tapauksessa myöskään komponentteja ei valmisteta

	<p>etukäteen. Käytössä saattaa olla tuotekonfiguraattori, jolla voidaan määritellä halutut konfiguraatiot ja tekniset ominaisuudet. (Puustinen et al. 2004, s. 89.)</p>
ETO	<p>Engineer-to-order. Ei-varastoitava tuote, joka suunnitellaan asiakkaan parametrien mukaan. Suunnittelussa tehdään insinööri-työtä, ja tuote saattaa olla uniikki. Tuotteet ovat ainutlaatuisia, ja tuoterakenne täsmentyy vasta projektin edetessä. (Puustinen et al. 2004, s. 89.)</p>
SCM	<p>Supply chain management. Kokonaisvaltainen toimitusketju, joka sisältää tavaroiden kokonaisvirtaamaan, ja lisäksi siihen liittyvät tieto-, dokumentti- ja rahavirrat. Siinä eri arvoketjut yhdistetään toimiviksi kokonaisuuksiksi. Toimitusketju on organisaatioiden verkosto, jossa asiakkaisiin ja toimittajiin sidoksissa olevat organisaatiot muodostavat arvoa eri prosessien ja toimintojen avulla loppuasiakkaalle tuotteina ja palveluina. (Puustinen et al. 2004, s. 41.)</p>
SKU	<p>Stock keeping unit. Tuotehierarkian alin taso eli nimike. Tämän tason yläpuolella ovat yleensä tuoteryhmät ja/tai tuoteperheet.</p>

1 Johdanto

1.1 Työn tausta

Valmistavassa teollisuudessa on monenlaisia tuoteportfolioita, jotka pitää toimittaa asiakkaalle ajallaan ja lisäksi varmistaa oikeanlainen saatavuus. Erityisen haastavaa toimitusvarmuuden saavutettavuus on laajan tuotetarjonnan omaavissa yrityksissä ja erityisesti näiden yritysten varaosien tarjonnassa. Yleensä nämä yritykset ovat B2B-yrityksiä ja näillä yrityksillä on laaja tarjonta, pitkä historia eri laitekannoissa, vaihteleva kysyntä sekä hyvin monimutkaiset tuotteet. Tähän kategoriaan kuuluu myös tutkimuksen kohteena oleva Yritys X. Maailma on kovin volatiili toimitusketjun kannalta. Jatkuvat makroekonomiset kriisit heittävät toimitusverkon luotettavuutta, kun samanaikaisesti asiakkaiden vaatimukset kiristyvät ja toisaalta taloudelliset mittarit vaativat tehokasta toimitusketjua.

Tämä ympäristö on samanaikaisesti sekä kiehtova että haastava. Jotta toimitusketjun saa toimimaan halutulla tavalla varaosien logistiikan saralla, tarvitaan huippuammattilaisten joukko. Yksi isoimmista haasteista toimitusketjun johtamisessa on kysynnän ennustaminen ja saatavuuden varmistaminen – ja sitä kautta toimitusvarmuuden ja asiakaskokemuksen merkitys. Toimitusketjun erinäiset haasteet globaalisti haastavat toimitusvarmuutta joka päivä.

1.2 Ongelman kuvaus

Valmistavan B2B-teollisen yrityksen varaosien saatavuus on kilpailuetu, jolla OEM (engl. original equipment manufacturing) -valmistajat toimivat markkinoilla. Usein kyseessä olevilla yrityksillä on pitkä ja värikäs historia, johon mahtuu useita yritysostoja, fuusioita ja muuta kehitystä. Tämä tarkoittaa, että yrityksellä on erittäin laaja asennettu laitekanta ja vielä laajempi varaosien tarjonta. Yrityksen asiakkaat voidaan jaotella karkeasti kahteen osaan: 1. välitöntä saatavuutta vaativat asiakkaat ja 2. monimutkaisia tuotteita tilaavat asiakkaat, jotka sietävät

pidempiä saatavuusaikoja, mutta vaativat kyseisen saatavuusajan pitävän sata-prosenttisen varmasti.

Nämä voidaan määritellä yleisellä tasolla termeillä ”stockable” eli varastoitavat tuotteet ja niiden saatavuus sekä ”non-stockable”, toisin sanoen ei-varastoitavat tuotteet. Kirjallisuudessa ja SAP-terminologiassa käytetään termejä MTS (engl. make-to-stock), MTO (engl. make-to-order), ATO (engl. assemble-to-order) ja ETO (engl. engineer-to-order).

Erityisen selkeästi Yrityksellä X ilmenee ei-varastoitavien tuotteiden (MTO ja ATO) toimitusvarmuuden vaikutus asiakastytyvyyteen ja kokonaistoimitusvarmuuteen. Ei-varastoitavien tuotteiden keskimääräisen tilausrivin arvo on suurempi verrattuna varastoitavan tuotteen arvoon. Haasteena on ei-varastoitavien alhainen, mikä heikentää kokonaistoimitusvarmuutta – ja siten myös asiakastytyvyyttä.

Yrityksellä X on vahva varastoitavien tuotteiden varastointistrategia, ja niiden toimitusvarmuus on hyvällä tasolla. Tämä johtuu alueellisista varastoista, joista pystytään toimittamaan ripeästi. Haasteena ja ongelmana ovat ei-varastoitavat tuotteet (MTO ja ATO). Asiakasodotus on toki ymmärtää pidempää toimitusaikaa verrattuna varastoitaviin tuotteisiin. Kuitenkin asiakaslupaukset verrattuna toteutuneisiin toimitusaikoihin ovat olleet ongelmallisia. Yrityksen omien mittarien mukaan toimitusvarmuus näillä alueilla on viimeisen vuoden aikana ollut selkeästi alempi luvatusasta toimitusajasta.

Yritys X on ymmärtänyt suunnittelun ja edistyneen suunnittelun olevan avainasia ongelman ratkaisussa. Suunnittelulla tarkoitetaan asiakkaalta lähtevää ennustetta, joka viedään toimitusketjun läpi valmistukseen asti. Oikealla suunnittelulla saavutetaan tarkempi asiakaslupaus ja oikeanlainen kapasiteetin hallinta.

Tutkimuksen hypoteesina onkin tutkia ja vahvistaa, tulisiko Yrityksen X investoida enemmän suunnitelmalliseen kysynnän ennustamiseen (engl. sa-

les and operations planning sekä sales and operations execution) vai jatkaa nykyisellä tiellään varastoautomaatiikan ja ”parhaiden arvioiden” parissa.

1.3 Yrityksen kuvaus

Tämän harjoitustyön kohteena on suomalainen pörssiyhtiö, Yritys X. Yritys toimii maailmanlaajuisesti ja sillä on vankka kokemus tuotteista useiden vuosikymmenien takaa. Viimeiset 10–15 vuotta yritys on keskittynyt strategiassaan myös palveluiden ja varaosien myynnin kasvattamiseen. Varaosien kysyntä on ennustettavaa toimintaa verrattuna pelkkään laitekauppaan. Siksi useat alun perin laitevalmistuksessa olleet yritykset, esimerkiksi KONE, ovat keskittyneet jälkimarkkinatoimintaan viime aikoina. Yritykset ovat saavuttaneet tästä kilpailuetua rakentamalla varaosa- ja huoltoportfolion perustamalla varastoja maailmanlaajuisesti sekä rakentamalla tehokkaan myynti- ja toimitusverkon varaosatuotteille.

1.4 Työn tavoite ja lähestyminen

Tämän työn tavoitteena on tutkia toimitusketjun toimintaa erityisesti ei-varastoitavien tuotteiden suunnittelun osalta ja esittää yritykselle parannusehdotus nykyiseen malliin verrattuna. Työtä lähestytään ensin yleisellä tasolla tutkimalla toimitusketjua ja määrittelemällä toimitusvarmuuden kuvaus sekä mittaus. Lisäksi selvitetään asiakkaan kokema toimitusvarmuuden vaikutus asiakastyytyväisyyteen. Edelleen tutkitaan covid-19-pandemian vaikutus toimitusketjuun ja sitä kautta globaalin toimitusketjun nykyhaasteet. Sen jälkeen pureudutaan varastoitavien ja ei-varastoitavien varaosien toimitusketjun hallitsemiseen.

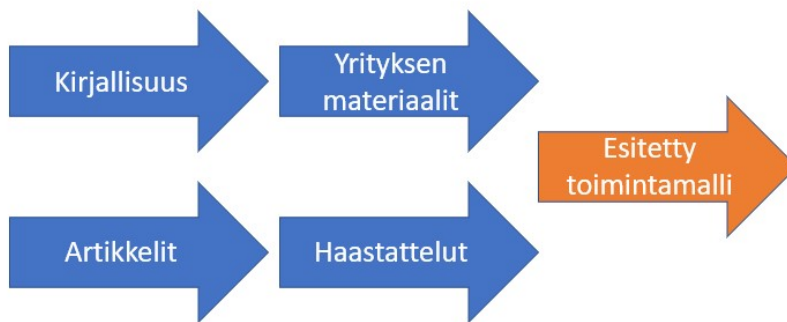
1.5 Tutkimusmenetelmät ja työn kulku

Tutkimus jakautuu kirjallisten lähteiden tutkimiseen sekä Yritys X:n käytännön tutkimiseen insinööriyön kautta. Kirjallisuus- ja artikkelilähteistä selvitetään viimeisimmät teoreettiset mallit. Kirjallisuutena käytetään toimitusketjun eri teoksia

sekä valikoituja artikkeleita aiheen vaatiman sisällön mukaan. Molemmissa lähdemateriaaleissa on keskitytty ajantasaisen tiedon hankkimiseen, joten lähteiden ei tulisi olla yli kymmenen vuotta vanhoja, ellei niillä ole merkittävää tieteellistä sisältöä.

Insinööriyön projektiosuudessa tutkitaan yrityksen käytäntöjä. Tutkimusmenetelmänä on Yritys X:n materiaalin tutkimista sekä yrityksen asiantuntijoiden haastatteluja. Yrityksen materiaalit ovat luonteeltaan prosessikuvauksia, esityksiä ja erinäisiä muistioita. Haastattelututkimuksen avulla puolestaan kerätään tietoja yrityksen saatavuudesta ja varastosuunnittelusta vastaavilta asiantuntijoilta.

Tutkimuksen tavoitteena on laatia yritykselle toimintamalli asiakaslähtöisen kysynnän keräämisen edistyneen suunnittelun kautta. Pääfokus tutkimuksessa on ei-varastoitavissa tuotteista, vaikkakin tutkimuksessa sivutaan myös varastoitavien tuotteiden suunnittelua. Kokonaistavoitteena on toimitusvarmuuden parantaminen. Oheisessa Kuvassa 1 on vielä kuvattu työn kulku.



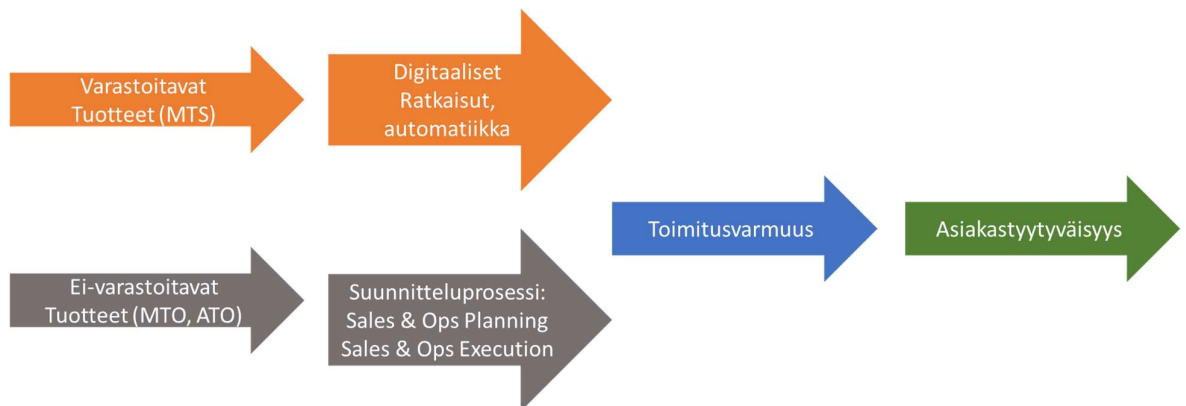
Kuva 1. Tutkimuksen kulku.

1.6 Tutkimusasetelma

Tällä tutkimuksella selvitetään seuraavia asioita tai hypoteeseja (kuva 2):

1. Toimitusvarmuudella on selkeä yhteys asiakastyytyvyyteen, ja se on mitattavissa.
2. Varastoitavien volyymituotteiden ennustaminen ja varastointi on suoraviivaista, historiadataan pohjautuvaa työtä.
3. Ei-varastoitavien (MTO ja ATO) tuotteiden ennustaminen on haastavaa, ja ennustusten epäonnistuminen vaikuttaa asiakastyytyvyyteen.
4. Ei-varastoitavien tuotteiden ennustamiseen tulisi soveltaa sales and operations planning-, sales and operations execution- tai vastaavaa edistynyttä menetelmää.

Tutkimusasetelmaa lähestytään ensin kirjallisten lähteiden avulla. Sen jälkeen insinööriö keskittyy tutkimaan yrityksen toimintamalleja. Tämä tapahtuu sekä yrityksen materiaalien avulla että asiantuntijoita haastatteleamalla. Insinööriön raportointiosuudessa puretaan sekä kirjalliset lähteet että yrityksen asiantuntijoiden haastattelumateriaali. Haastattelujen avulla haetaan sekä totuutta datan ja mittarien perusteella että mielipiteitä esimerkiksi tulevaisuuden visioinnilla.



Kuva 2. Tutkimusasetelma.

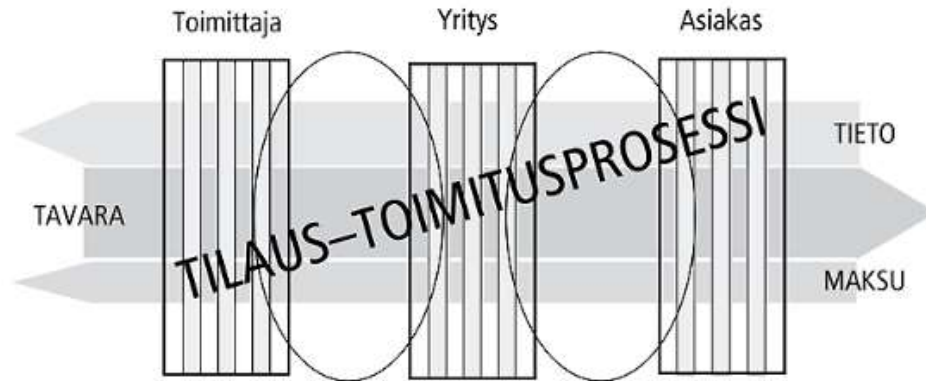
2 Toimitusketjun määritelmä ja valinta

2.1 Toimitusketjun määritelmä

Toimitusketju terminä on kehitelty 1990-luvulla kuvaamaan yritysten välistä arvoketjua, jossa tavarat liikkuvat eri yritysten välillä tuottaen lisäarvoa asiakkaille. Asiakkaiden saamat tuotteet ja palvelut saavat lopullisen sisältönsä useissa eri vaiheissa, joihin sisältyy useiden liiketoimintojen panosta. (Sakki 2014, s. 8.)

Merkityksellistä ei ole vain tavaroiden virtaus, vaan lisäksi siihen liittyvä tieto- ja rahavirta on myös olennaista. Englannin kielessä käytetään laajasti termiä ”supply chain management” (SCM) kuvaamaan toimitusketjun kokonaisuutta. Ketjussa on useita yrityksiä, joiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta syntyy tavaroiden ja palveluiden toimitus asiakkaalle (kuva 2). Osapuolet ovat erikoistuneet osana ketjua, ja vaikka heillä on vuorovaikutus, heillä ei tarvitse välttämättä olla yhteistä suunnittelua. (Sakki 2014, s. 8.)

Toimitusketju tarkoittaa yritysverkostoa, jonka läpi kulkee materiaali-, tieto- ja rahavirtoja – alkaen raaka-aineista aina lopputuotteen toimittamiseen kuluttajalle. (Logistiikan Maailma) Toimitusketjun hallinnassa yksi keskeisistä asioista on läpinäkyvyys. Tämä vaatii toimitusketjun osapuolilta saumatonta tiedonjakoa ja yhteistyötä. Modernit järjestelmät mahdollistavat läpinäkyvyyden keräämällä laajasti tietoa. Näkymä tuotteen alkuperään on yhä tärkeämpi erityisesti vastuullisuuden ja asiakaskokemuksen näkökulmasta, koska yritystä arvioidaan myös sen toimittajien toiminnan perusteella. (Logistiikan Maailma.)



Kuva 2. Toimitusprosessi koostuu tietojen, rahan ja tavaran virroista (Sakki 2014, s. 15).

Toimitusketjun hallinta auttaa yrityksiä kilpailemaan dynaamisilla globaaleilla markkinoilla. Sen tehtävänä on liittää eri yrityksen sisällä ja yritysten välillä tapahtuvia toimintoja tuottaakseen lisäarvoa asiakkaalle. Sitä tarvitaan useista syistä, esimerkiksi operaatioiden parantamiseksi, ulkoistuksen parantamiseksi, voittojen maksimoimiseksi, asiakastytyvyyden parantamiseksi, laadun parantamiseksi, kilpailutilanteen hallinnan vuoksi sekä globalisaation hallitsemiseksi. (Habib 2011, s. 1.)

2.2 Toimitusketjun valinta

Uudet teknologiat, kompetenssit, tiedonkulku ja tuotantotavat ovat merkittävästi parantaneet toimitusketjun toimintaa. Kuitenkin samaan aikaan useat toimitusketjut ovat huonossa jamassa ja kustannukset ovat karanneet. Yritykset ovat kärsineet ylisuurista varastoista tai tyhjästä hyllyistä, mikä johtuu kyvyttömyydestä ennustaa kysyntää. Miksi kaikki uudet ominaisuudet eivät olekaan parantaneet toimitusketjun toimintaa? (Fisher 1997, s. 2.)

Ensimmäinen askel on ymmärtää kysynnän ominaisuudet. Tässä on huomioitava useita tärkeitä asioita, kuten tuotteen elinkaari, kysynnän ennustettavuus, tuoteportfolion laajuus ja markkinoiden odotukset läpimenoajasta ja palvelutuksesta. Tuotteet voi kategorisoida kysyntäprofiilin mukaan kahteen kategoriaan:

toiminnalliseen ja innovatiiviseen. Molemmat kategoriat vaativat merkittävästi erilaisen toimitusketjun. Yleinen ongelma useissa toimitusketjuissa on se, että on valittu väärä toimitusketju väärään tuotekategoriaan. (Fisher 1997, s. 2–3.)

Toiminnalliset tuotteet ovat perushyödykkeitä (ruoka, bensiini), joilla on vakaata, ennustettavaa kysyntää ja pitkä elinkaari. Usein toiminnalliset tuotteet ovat myös hyvin kilpailtuja, pienikatteisia, mikä on johtanut siihen, että kyseisellä alueella yritykset ovat kehittäneet erilaisia innovaatiota. **Innovatiiviset tuotteet** ovat taas usein erikois- tai kausituotteita, joilla on lyhyt elinkaari tai vaikea ennustettavuus. Lisäksi niillä on paljon tuotevariansseja, toisaalta suuret katteet. (Fisher 1997, s. 5.)

Fisher kuvaa myös kaksi eri toimitusketjun mallia, jotka tehdään matriisimuotoon kuvaamaan eri toimitusketjuja eri tuotteille (kuva 3). Ensimmäinen malli on **tehokas toimitusketju**. Tämän mallin pääasiallinen tarkoitus on toimittaa ennakoitua kysyntää vastaan mahdollisimman tehokkaasti. Mallissa pyritään nopeaan virtaukseen ja pieniin varastoihin läpi ketjun. Alihankkijat valitaan pääosin kustannustehokkuuden pohjalta. Toinen malli on **reagoiva toimitusketju**. Tässä mallissa pyritään nopeasti reagoimaan ennakoimattomaan kysyntään, jotta vältetään tyhjät varastot. Mallissa varastoidaan merkittävästi tiettyjä tuotteita ja toisaalta valmistetaan tilauksesta toisia tuotteita. Lämpimenoaika pyritään minimoimaan, ja alihankkijat ja partnerit valitaan joustavuuden sekä laadun pohjalta. (Fisher 1997, s. 7.)

	Functional Products	Innovative Products
Efficient Supply Chain	match	mismatch
Responsive Supply Chain	mismatch	match

Kuva 3. Toimitusketjun valinta eri tuotteille (Fisher 1997, s. 7).

Yritykset, joilla on innovatiiviset tuotteet ja tehokas toimitusketju, ovat usein vaikeuksissa. Samoin ongelmia on yrityksillä, joilla on toiminnalliset tuotteet ja reagoiva toimitusketju. Fisherin mukaan on huomioitavaa, että jälkimmäistä skenaariota vastaavia yrityksiä on harvassa, koska yritykset ovat ajan saatossa ymmärtäneet kehittää oikeanlaisen toimitusketjun. Enemmän on yrityksiä, jotka käyttävät tehokasta toimitusketjua innovatiivisille tuotteille ja kohtaavat vaikeuksia. Lisäksi on näyttöä siitä, että investointi markkinalähtöiseen toimitusketjuun (tai tehokkaan toimitusketjun kehittäminen siihen suuntaan) tuo investoinnit takaisin. Tämä takaisinmaksu tapahtuu esimerkiksi, kun yritys välttää varaston tyhjenemisen tai ylisuuren varaston alennukset. (Fisher 1997, s. 8–9.)

Kuinka sitten päästä pois tästä tilanteesta, joka on kuvattu oikeassa yläkulmassa kuvan 3 matriisissa? Artikkelin mukaan tähän on kaksi tapaa: joko tuotteita kehitetään enemmän toiminnallisiksi tai toimitusketjua kehitetään markki-

nalähtöiseksi. Tuotteen tulee olla riittävän innovatiivinen, jotta sille tulisi rakentaa oma toimitusketju. Artikkelissa annettiin esimerkkituotteena hammastahna, joita on 28 kpl eri variantteja eri valmistajilta. Yksi suuri valmistaja oli lopulta yksinkertaistanut tuoteportfoliotaan, mikä tässä tapauksessa on "vasemmalle siirtymistä" matriisissa. On olemassa myös hybridimalli eli "massakustomointi", jossa on käytännössä rajaton mahdollisuus konfigurointiin, mutta se sisältää tehokkaan toimitusketjun. Tämä toteutetaan toimittamalla tilauksen mukaan ja siten pystytään hallitsemaan kysyntää. (Fischer 1997, s. 11.)

2.3 Toimitusketjun kilpailukyky

Yritykset ovat pyrkineet maksimoimaan kustannushyödyn, nopeuden ja tehokkuuden toimitusketjussa investoimalla viimeisiin työkaluihin ja sen jälkeen palkkaamalla lisää taitotietoa tai hiomalla prosesseja. Tästä on kuitenkin artikkelin mukaan seurannut ongelma: yritykset, jotka keskittyivät vain (kustannus) tehokkuuteen, menettivät asemiaan kilpailijoihin nähden. (Lee 2004, s. 2.)

On olemassa esimerkkejä, joista voi todeta (kustannus) tehokkuuteen keskittyvän toimitusketjun heikkoudet. Esimerkkinä on vähittäismyynti, jossa optimoidaan täysien konttien lähettämistä kustannustehokkuuden nimissä: jos kysyntä kasvaa nopeasti, esimerkiksi kampanjan vuoksi, kyseinen malli ei pysty toimimaan riittävän nopeasti kysyntää vastaavaa toimitusta, mikä johtaa lopulta suuriin varastoihin ja alennuksiin. Tämä puolestaan syö yrityksen kannattavuutta. Toinen esimerkki liittyy tuotelanseeraukseen. Nopeat heilahtelut ennusteessa alihankkijoiden suuntaan eivät pelkästään aiheuttaneet ongelmia toimitusketjun kanssa, vaan heijastuivat myös tuotelaatuun, koska alihankkijat eivät pysyneet heilahtelevan kysynnän perässä. (Lee 2004, s. 3–4.)

Hau L. Leen (2004) tutkimusten pohjalta ja artikkelissa on esitetty, että jotta toimitusketju voi saavuttaa kilpailuedun, sen tulee sisältää kolme tärkeää ominaisuutta:

1. **Agiliteetti** – ketteruus. Kyky nopeasti reagoida ilmaantuviin kysynnän ja tarjonnan heittelyihin. Menestyvät yritykset luovat tai rakentavat toimitusketjun, joka mahdollistaa nopean reagoinnin odottamattomiin muutoksiin markkinoilla. Näitä voivat olla muun muassa luonnonkatastrofit, lakot tai pandemiat. Hidas reagointi toimitusketjun muutokseen johtaa vaikeuksiin yrityksen markkinaosuudessa. Ketteryyttä voi rakentaa seuraavilla kuudella tavalla:
 1. Yhteistyörakenteita pitäisi luoda asiakkaiden ja alihankkijoiden välille, missä työskennellään yhdessä prosessien ja tuotteiden muutosten parissa.
 2. Kysyntätietoa tulisi jakaa eri tahojen välillä.
 3. Tuotesuunnittelu tulisi tehdä niin, että tuotteet sisältävät mahdollisimman standardisoituja osia tuotannon alussa, ja erikoistuminen tapahtuu vasta tuotannon lopussa.
 4. Yrityksen tulisi varastoida tuotteita, jotka yleensä aiheuttavat pullonkauloja.
 5. Tulisi rakentaa luotettava logistiikkaverkosto, jonka voi myös ulkoistaa.
 6. Tulisi perustaa tiimi, joka tietää, kuinka reagoida muutoksiin.
2. **Adaptiivisuus** – joustavuus sopeutua markkinoiden ja strategian muutoksiin. Menestyvät yritykset eivät pysyttyädy samassa toimitusketjussa, kun markkinat tai strategiat muuttuvat, vaan muuttavat sitä tarpeen mukaan. Parhaimmat onnistuvat ennakoimaan markkinoilta tulevien signaalien perusteella toimintaansa: vaihtamaan tuotannon sijaintia, vaihtamaan alihankkijoita ja jopa ulkoistamaan tuotantoa. Joustavuus voi olla joko defensiivistä tai strategista. Defensiivisellä mallilla artikkelissa tarkoitetaan toimitusketjun muuttamista markkinatilanteen takia. Strategisella

mallilla tarkoitetaan koko toimitusketjun rakentamista tietyn strategian ympärille.

3. **Yhteen sovittaminen.** Tämä tarkoittaa koko toimitusketjun suorituksen linjaamista yhteisten tavoitteiden taakse. Menestyvät yritykset huolehtivat toimitusverkossa olevien yritysten tai osastojen intressien ja oman yrityksen tai osaston intressien sovittamisesta yhteen. Jos yksittäinen intressi eroaa ketjun kokonaisuudesta, koko ketjun tehokkuutta ei voi maksimoida. Esimerkiksi riskien, kustannusten ja tuottojen jako nähtiin toimivana konseptina, joka kannusti hakemaan parasta tehokkuutta ketjussa.

Menestyvä yhteen sovittaminen alkaa tiedon jakamisella, jotta kaikilla toimijoilla ketjussa on yhtäläinen pääsy ennuste- ja myyntitietoon sekä suunnitelmiin. Seuraavaksi määritellään roolit ja vastuut ketjussa. Sitten määritellään tavoitteet ja palkitseminen. Seuraavaksi ennustetaan eri malleilla, miten toimitusketju reagoi vaikkapa hintojen nousuun tai uuden segmentin julkaisuun. Viimeisenä mallia kehitetään saadun palautteen pohjalta.

Yrityksellä tulisi olla kaikki kolme ominaisuutta ollakseen menestyksekkäs. Lisäksi tavoitteeseen pääseminen ei välttämättä edellytä uuden teknologian tai investoinnin hankkimista vaan päinvastoin: suurimmalla osalla yrityksistä on jo olemassa tarvittava teknologia. Muutoksesta suurin osa lähtee yrityskulttuurista ja johtamisesta. (Lee 2004, s. 4–9.)

3 Toimitusvarmuus

3.1 Toimitusvarmuuden kuvaus

Tilaus-toimitusprosessi kattaa kaikki askeleet asiakkaan tilauksen tekemisestä toimituksen vastaanottoon. Tilaus-toimitusprosesseja on kaikkien toimitusketjun eri yritysten välillä. Tilaus-toimitusprosessin keskeisiä ominaisuuksia on muun

muassa vasteaika eli kuinka nopeasti tilaukseen reagoidaan määrittämällä tuleva toimituspäivä. Lisäksi on toimitusvalmius eli kuinka hyvin pystytään vahvistamaan asiakkaan toivoma toimituspäivä ja edelleen toimitusaika eli mikä on tilauksen kokonaisläpimenoaika. Viimeisenä on toimitusvarmuus: kuinka hyvin alkuperäisestä vahvistetusta toimituspäivästä pystytään pitämään kiinni. (Lehtonen 2004, s. 109.)

Toimitusvarmuus kuvaa yrityksen varmuutta toimittaa asiakkaan tilaukset tilaushetkellä vahvistettuun aikaan mennessä. Yritys antaa tilaukselle toimitusajan, jossa se uskoo pystyvänsä toimittamaan tilauksen asiakkaalle. Mikäli toimitus ei ole vahvistettuna ajankohtana asiakkaalla, toimitusaika ei päde ja täten toimitusvarmuus heikkenee. Karkeasti voidaan ajatella, että toimitusvarmuus kertoo, kuinka hyvin yritys pystyy toimittamaan tilaukset ajallaan. (Lehtonen 2004, s. 109.)

Arnold ja muut (2012) määrittelevät yrityksellä olevan kahdenlaisia asiakkaita toimitusvarmuuden kannalta: sisäiset ja ulkoiset asiakkaat. Ulkoiset asiakkaat sijaitsevat yrityksen ulkopuolella ja ostavat tuotteita organisaatiolta. Sisäiset asiakkaat ovat osastoja tai organisaation osia, jotka saavat edeltävän organisaation tuotoksen. Siten jokainen henkilö arvoketjussa mielletään asiakkaaksi edeltävän operaation kannalta. **Jos organisaatio on asiakaskeksinen, sisäisten ”toimittajien” tulee myös vahvasti sitoutua tuomaan asiakastyytyväisyyttä sisäisille asiakkaille.** (Arnold et al. 2012, s. 370.)

3.2 Toimitusvarmuuden mittaaminen

3.2.1 Operatiivinen mittaaminen

Toimituskykyä voidaan seurata *tuotteista, riveistä tai niiden arvosta* eri aikasykleillä. Jos päivän mittaan on tilattu 50 tuotetta ja 47 tuotetta on toimitettu, saadaan tällä mittarilla toimitusvarmuudeksi 94 % (kuva 4). Laskentaa voi tehdä myös tuotteiden arvon mukaan, jolloin saadaan erilainen tulos. Laskennan perusteet on syytä tuntea perusteellisesti. (Sakki 2014, s. 62.)

$$\text{Toimituskyky} = \frac{\text{Toimitetut tilaukset}}{\text{Kaikki tilaukset}} \%$$

Kuva 4. Toimituskyvyn mittaaminen (Sakki 2014, s. 62).

Toisena tapana on mitata toimitusvarmuutta, jolloin mitataan luvattujen ja toteutuneiden toimitusten eroa (kuva 5) tai analysoidaan, kuinka monta tuotetta tai riviä toimitetaan jälkitoimituksena (kuva 6) (Sakki 2014, s. 62).

$$\text{Toimitusvarmuus} = \text{Luvattujen ja toteutuneiden toimitusten ero}$$

Kuva 5. Toimitusvarmuuden mittaaminen (Sakki 2014, s. 62).

$$\text{Jälkitoimitusten (myöhästyneiden) osuus} = \frac{\text{Jälkitoimitukset}}{\text{Kaikki toimitukset}} \%$$

Kuva 6. Jälkitoimitusten määrä (Sakki 2014, s. 62).

Tilauksen onnistuminen tai täyttäminen (engl. order fulfilment) on yksi keskeisistä mittareista toimitusvarmuuden mittaamisessa. Tämä on suhteellinen mittari asiakkaan odotuksen täyttämiseksi. Tämä vaatii useiden yrityksen eri yksiköiden panosta. Tilauksen täyttämisen kokonaisuus puolestaan koostuu seuraavista alamittareista:

- a. kiertoaika (tilauksen käsittely, materiaalin täyttö, osto, tuotanto ja jakelu)
- b. toimitusvarmuus (ajallaan/myöhässä)
- c. täyttöaste
- d. tuotteen loppuminen (engl. stock out)

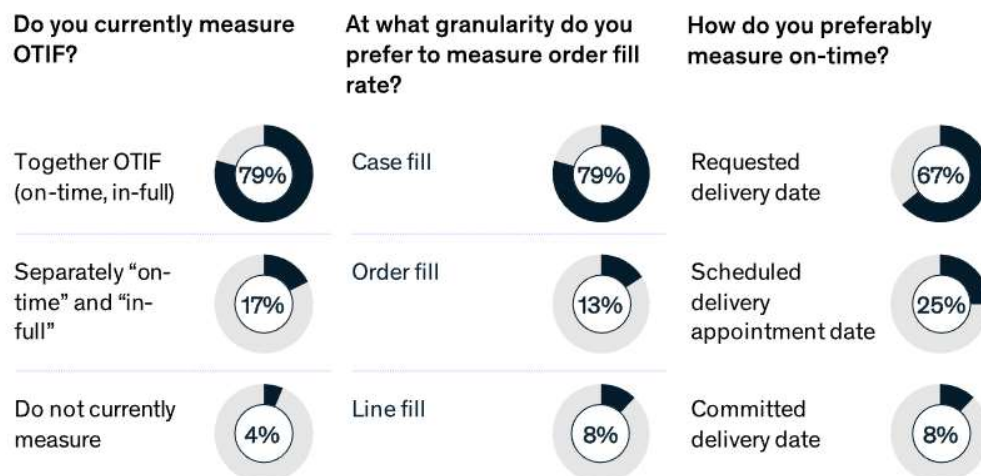
e. toimitusvirheet (väärä tuote, väärä lasku). (Sople 2011, osa V, luku 26.)

3.2.2 On time (in full) delivery

Toimitusketjun tehokkuuden mittaaminen on kehittynyt perinteisestä toimituksen täyttöasteesta vaativampaan OTIF (engl. on-time-in-full) -mittariin, joka tarkoittaa toimituksen onnistumista sovittuun aikaan, sovittuun paikkaan ja sovituissa kokonaisuudessa. Teoriassa OTIF on lähes optimaalinen mittari toimitusketjun tehokkuuden mittaamiseen. Käytännössä on kuitenkin haastavaa määritellä mittari, koska yritykset toimitusketjun eri osissa tulkitsevat sen eri tavalla. Tarkoittaako OTIF toimituspäivää, jonka myyjä on luvannut vai jota asiakas on pyytänyt? Tarkoittaako se toimitusajan ikkunaa vai tiettyä spesifiä aikaa? Tarkoittaako toimituskokonaisuus tilausta vai tiettyjä tilausrivejä? Toimitusketjun eri yritysten välillä voi syntyä kitkaa eri parametrien tulkinnasta, mikä aiheuttaa ylimääräistä selvitystyötä. (Davies et al. 2019.)

McKinsey & Company teki kyselyn Pohjois-Amerikassa 24 merkittävälle ketjulle ja toimittajalle. Näistä yrityksistä 92 % oli sitä mieltä, että teollisuudessa laajalti hyväksytty OTIF-mittaaminen toisi lisäarvoa. Yritysten mielestä standardoitu mittaaminen vähentäisi virheitä ja epäselvyyttä sekä lisäisi yritysten välistä yhteistyötä uudelle tasolle. Kyselyn pohjalta kävi ilmi, että tutkimuksessa mukana olleet yritykset toivoivat mittaria, joka ottaa huomioon tuotteen kokonaistoimituksen, jossa kaikki tuotteet ovat ajallaan ja asiakkaan toivomana toimitushetkenä (kuva 7). (Davies et al. 2019.)

A majority of survey respondents aligned on the elements of OTIF.



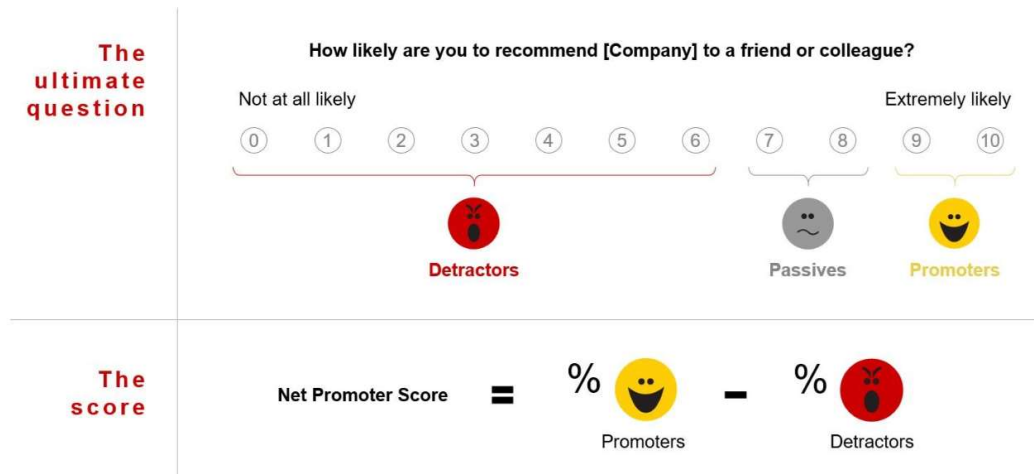
McKinsey
& Company

Kuva 7. Kyselyyn pohjautuva yritysten näkemys OTIF-mittarin määritelmästä (Davies et. al. 2019.)

3.2.3 Asiakastyytyväisyyden mittaaminen

Asiakastyytyväisyyttä mitataan laajasti ja yleisesti NPS-mittarilla. NPS tulee sanoista net promoter score. Yleisesti NPS-mittaria pidetään perusteellisena kysymyksenä, koska kysymyksen asettelu on suoraviivainen ja siihen on vain yksi vastaus. Lisäksi mittaus on skaalaltaan vaativa.

NPS-mittarin perusasettelu aloitetaan kysymyksellä, joka kuuluu seuraavasti: "Kuinka todennäköisesti suosittelisit meitä ystävälle tai kollegalle?". Vastausvaihtoehdot ovat skaalalla 0–10. Vastaukset välillä 0–6 ovat arvostelijoita (engl. detractors), vastaukset välillä 7–8 ovat passiivisia ja vastaukset välillä 9–10 ovat promoottoreita (engl. promoters) (kuva 8). Vastausten lukumäärästä laskemalla saadaan tyytyväisyysluku. Laskenta perustuu siihen, että arvostelija tuo negatiivisen pisteytyksen ja promoottori positiivisen. Arvostelija ja promoottori kumoavat toisensa laskennassa – passiivinen on nolla-arvoinen. (Bain & Company).



Kuva 8. Asiakastyytyväisyys net promoter score (NPS): kysymys ja laskenta (Bain & Company).

Toimitusten luotettavuudella on myös asiakastyytyväisyyteen vaikuttavia tekijöitä. Kirjallisuudessa on vähemmän B2B-esimerkkejä statistisesta näkökulmasta, mutta B2C-esimerkkejä on tutkittu. Yhdysvaltalainen yritys Voxware on tutkinut kuluttaja-asiakkaiden suhtautumista myöhästyneisiin toimituksiin, joka toinen vuosi. Tuoreimpien, vuonna 2020 julkaistujen tietojen perusteella 30 % kuluttajista ”hyvin todennäköisesti” ei hanki tuotteita toimittajalta, joka on myöhästynyt aiemmin. Tässä on 7 prosenttiyksikön kasvu edelliseen tutkimukseen. Yli 60 % tutkituista aikoo vaihtaa toimittajaa, jos tapahtuu 2–3 myöhästynyttä toimitusta. (Supply Chain Quarterly.)

4 Tuotteiden toimitusvarmuus ja ennustaminen

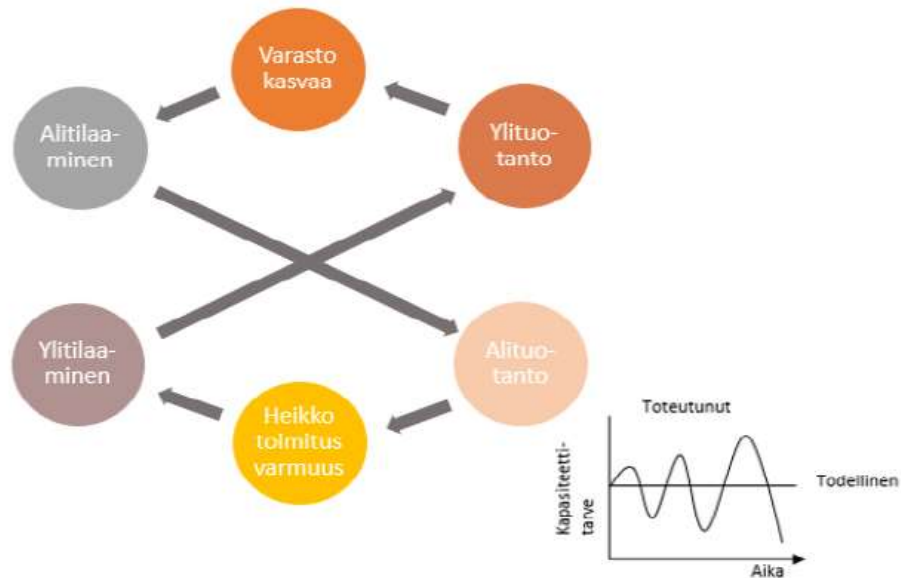
4.1 Tilaus- ja toimitusketjun dynamiikka ja dilemmat

Seuraavaksi tarkastellaan erilaisia anomalioita, jotka aiheuttavat toimitusketjuun sokkivaikutuksia heikentäen toimitusvarmuutta. Tutkimme hieman tarkemmin Forrester-, Burbridge- ja Houlihan-ilmiöitä sekä globaalin covid-19-pandemian aiheuttamia vaikutuksia toimitusketjuun.

Forrester-ilmiö tunnetaan toisella nimellä ”piiskavaikutus”. Tästä käytetään toisissa yhteyksissä myös termejä ”bullwhip”- tai ”whiplash”-ilmiö. Tämä tarkoittaa markkinatiedon vääristymistä toimitusketjussa tiedon kulkiessa usean välikäden kautta. Jokainen porras käyttää suunnittelun pohjana edelliseltä portaalta saatua tietoa, ja seurauksena on kysynnän voimakas heilahtelu. Kysyntätietojen vääristymisen seurauksena asiakkaiden tilaukset eivät ole tahdistettuja, jolloin toiminnan ohjaus ja suunnittelu vaikeutuvat. Tilausten hajonta kasvaa siirryttäessä toimitusketjussa ylävirtaan asiakkaista toimittajien suuntaan. Ylävirrassa olevat toimijat joutuvat pitämään puskurivarastoja kysynnän heilahtelujen vuoksi. Ilmiötä voi hallita ja vähentää ennuste-, suunnittelu- ja kysyntätietoa jakamalla, tekemällä yhteistyötä toimitusketjun jäsenten välillä ja lisäämällä avoimuutta. (Pastinen et al. 2003, s. 50; Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, s. 353.)

Burbridge-ilmiössä on kyse tilaussykliä vaikutuksesta kysyntään. Burbridgevaikutuksessa on kyse tilausten heikosta ennustettavuudesta, johon on yleensä syynä se, että asiakas noudattaa varaston täydennystilauksissa tilauspistemennettelyä. Kun osia tilataan erissä, joiden syklien pituudet ovat erimittaisia, on seurauksena tuotannon kuormituksen ennalta arvaamaton vaihtelu, joka johtaa toimitusvaikeuksiin. Ilmiötä voidaan pienentää pienentämällä eräkokoa sekä synkronisoimalla toimitusketjua. Jos toimitusketjun eri osat toimivat samaan tahtiin, pienenee ilmiön vaikutus huomattavasti. (Pastinen et al. 2003, s. 50, Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, s. 354.)

Houlihan-ilmiötä kutsutaan toimitusketjun noidankehäksi. Sillä tarkoitetaan toimitusketjun taipumusta vahvistaa vaihteluita, jotka johtuvat puutespekulaatiosta. Kun puutteita ilmenee, pyrkivät asiakasyritykset suojautumaan niiltä tilaamalla tavaraa yli todellisen tarpeen (kuva 9). Ylitilaaminen vääristää kysyntää ja heikentää toimitusvarmuutta, koska jotkut asiakkaat saavat ylimääräisen tavaran, kun taas toiset jäävät puutetilanteessa ilman. Huonolta toimitusvarmuudelta suojaudutaan suurella varmuusvarastolla. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2015, s. 355–356.)



Kuva 9. Houlihanin noidankehä (Ketova 2020, s. 29, Iloranta & Pajunen-Muho-nen 2015 s. 356).

Covid-19:n vaikutus toimitusketjuun. Covid-19 (engl. coronavirus disease) on joulukuussa 2019 Kiinassa todettu koronavirustauti, joka tuli koko maailman tietoisuuteen vuonna 2020 leviytään maailmanlaajuisesti. Maailman terveysjär-jestö WHO pitää koronavirusta pandemiana, joka tarkoittaa tautia, joka on levin-nyt kaikkialle maailmaan. (Pöntinen 2020, s. 19.)

Toimitusketjut ovat alttiita monille uhkille, myös pandemiolle. Länsimaat turvau-tuvat ja tukeutuvat nykyaikana suurimmilta osin tuotannossaan Kiinaan ja mui-hin Aasian maihin, jolloin maailmantilanteen muuttuessa, esimerkiksi pande-miatapauksessa, tuotettujen komponenttien ja tuotteiden saaminen länsimaihin on haastavampaa lainsäädännön muutosten ja rajoitusten takia. Kiinan pitämi-nen maailman tuotannon keskipisteenä on suuri riski, joka pahimmassa tapauk- sessa voi tehdä pahaakin tuhoa maailmantaloudessa ja toimitusketjuissa. Ky- syntäsokit, jotka johtuvat ihmisten kulutuskäyttäytymisestä, aiheuttavat joillekin tuotteille puutostiloja. (Pöntinen 2020, s. 21.)

Pandemia ei pelkästään vähentänyt kysyntää, vaan aiheutti kysyntäsokkeja segmenteille, jolla aiemmin oli vakaa kysyntä. Esimerkiksi kodin elektroniikan kysyntä räjähti, mikä johtui ”lock down” -tilasta (karanteeni). Tämä edelleen johti puolijohde-elektroniikan tarjonnan rajuun vähentymiseen, mikä aiheutti muun muassa autoteollisuudelle haasteita. Lisäksi konttikuljetusten hinnat ovat kasvaneet merkittävästi, 5–10-kertaisiksi verrattuna pandemiaa edeltävään aikaan. (Syvänperä 2022.)

Länsimaat ovat nykyään tukeutuneet liiaksi Aasiaan, jolloin toimitusketjut on rakennettu vain yhden toimittajan varaan yhdelle maantieteelliselle alueelle. Koronaviruspandemia vaikutti selkeästi toimitusketjuihin, koska Wuhan on erittäin tärkeä valmistuskohde ja taudin leviäminen Wuhanista katkaisi globaaleja toimitusketjuja. (Pöntinen 2020, s. 27.)

Riskienhallinnan kannalta toimitusketjujen hallintaan on tullut uusi termi, resilienssi. Tämä tarkoittaa toimitusketjun suunnittelua siten, että se kestää erilaisia globaaleja sokkeja. Tämä edelleen tarkoittaa muun muassa vaihtoehtoisten toimittajien hankkimista lähempää kohdemarkkinaa, korvaavien tuotteiden hankintaa, korvaavien toimittajien hankintaa Aasiassa, ylimääräisen kapasiteetin hankintaa ja varmuusvarastojen ylläpitoa. Pelkkä tuotannon siirtäminen Aasiasta ei siis ole riittävä toimenpide. (Pöntinen 2020, s. 32.)

4.2 Kysynnän hallitseminen, ennustaminen ja ohjaus

Tuotteen menekki voi olla tilauksista syntyvää riippumatonta kysyntää tai toiselta kantilta johdettua tarvetta. Johdettu tarve tarkoittaa lopputuotteen osien tarvetta, joka voidaan johtaa lopputuotteen kysynnästä tuoterakenteen perusteella. Johdetun tarpeen menetelmä on tarvelaskenta. (Lehtonen 2004, s. 121–122.)

Tässä työssä emme keskity tuotantoon ja tarvelaskentaan – siksi perehdymme enemmän riippumattoman kysynnän varastojen ohjaukseen.

Useat yritykset eivät voi vain odottaa tilausta käynnistääkseen valmistuksen, ja siksi ennustaminen on keskeisessä roolissa. Ennustaminen on suunnittelun edeltäjä prosessissa. Varastoitavien tuotteiden (MTS) valmistuksessa tuotteita on oltava sopiva määrä varastossa välittömästi saatavilla tai vähintäänkin tarvittavat materiaalit saatavilla nopeaan valmistukseen. Ei-varastoitavissa tuotteissa (MTO) yritys ei voi odottaa tilausta aloittaakseen valmistamisen, vaan vähintäänkin työhön ja kapasiteettiin liittyvien resurssien on oltava olemassa. (Arnold et al. 2012, s. 167.)

Kysynnän hallitseminen. Tämä tarkoittaa yrityksen toimintaa, jossa kerätään tietoa useista lähteistä kysynnän ennustamisen mahdollistamiseksi. Lähteitä, joista kysyntätietoa kerätään, ovat esimerkiksi tiedot asiakasrajapinnasta, tehtailta, varastoilta, varaosavarastoilta, sisaryhtiöiltä, markkinointikampanjoilta, jakelijoiden varastolta sekä myyntivarastoilta (l. kaupintavarasto). Kaikki edellä mainitut instanssit tai toimenpiteet vaikuttavat tuotteen menekkiin ja tuotteen liikkumiseen toimitusketjussa. (Arnold et al. 2012, s. 168.)

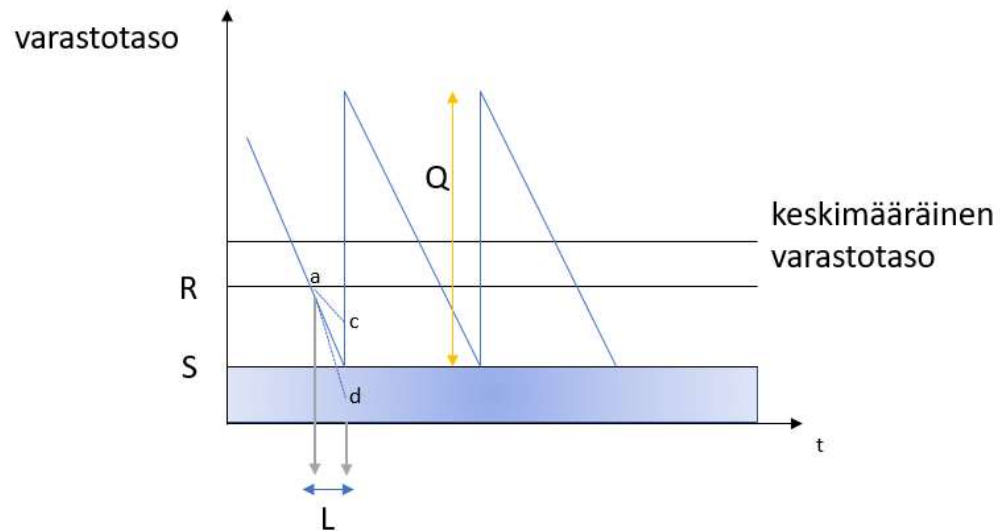
Kysynnän ennustaminen. Arnold ja kumppanit (2012, s. 168) määrittelevät kysynnän ennustamiseen erilaisia horisontteja. Karkeasti ne voidaan jakaa kolmeen eri aikaikkunaan:

- Strateginen aikaikkuna kattaa 2–10 vuoden jakson. Tässä ajanjaksossa yritys määrittelee strategiset kyvykkyydet yrityksen strategian perusteella. Näitä kyvykkyyksiä ovat esimerkiksi tehtaiden hankkiminen tai tehtaiden laajentuminen. Kysynnän tarkkuus on karkealla tasolla, ja yleensä puhutaan myyntimääristä, myynnin arvosta tai kapasiteetin koosta.
- Tuotantosuunnittelun aikaikkuna kattaa 1–3 vuotta. Tässä mennään tarkemmalle suunnittelun tasolle ja suunnitellaan muun muassa varastotasoja, alihankkijoilta ostettavia materiaaleja, henkilöstösuunnitelmia ja budjetteja. Ennusteet tehdään tuoteryhmille tai tuoteperheille sen sijaan, että suunnitelma tehtäisiin yksikkötasolla.

- Yksikötason suunnitelma tehdään nykyhetkestä muutaman kuukauden päähän. Ennuste tehdään yksikötasolla, jossa määritellään varastointiin liittyvä aktiviteetti, ostaminen, raakamateriaalit sekä komponentit.

Tilauspisteohjaus. Riippumatonta kysyntää yritys ei voi laskea eikä tietää varmasti. Ennustaminen on ainoa tapa yrittää hallita sitä. Varastoitavan tuotteen kysynnän hallitsemiseen voidaan käyttää muutamia tapoja. Yksi on nimikkeen tilauspisteohjaus (tilauspiste, engl. re-order point [ROP]) (kuva 10). Sillä tarkoitetaan menetelmää, jossa nimikkeelle tehdään täydennystilaus, kun nimikkeen varastosaldo laskee alle hälytysrajan eli tilauspisteen. (Lehtonen 2004, s. 122.)

Tilauspiste = $D \cdot L + B$, jossa D = keskimääräinen menekki viikossa, L = toimitusaika viikoissa ja B = varmuusvarasto (Ketova 2020, s. 33).



R = tilauspiste

S = varmuusvarasto

L = täydennystilauksen toimitusaika

Q = täydennyseräkkö

Kuva 10. Tilauspistemelmä (mukailtu Lehtonen 2003, s. 122).

Kuvan 10 pisteessä a varasto alittaa tilauspisteen, jolloin tasaisella kysynnällä varmuusvarasto saavutetaan juuri, kun täydennys saapuu. Kuitenkin kysynnässä voi olla heilahteluita, jolloin kysyntä voi olla suurempi (piste d) tai pienempi (piste c). Varmuusvarastoa tarvitaan estämään varaston tyhjentymisen kysynnän heilahteluissa. Keskimääräinen varastotaso tilauspisteohjauksessa on $\frac{1}{2} * Q + S$. (Lehtonen 2003, s. 122–123.)

Täydennyseräkoon määrittely on tärkeää: sillä varmistetaan taloudellisesti oikea erä koko oikeaan aikaan. On järkevää hankkia välitöntä tarvetta suurempi määrä, toisin sanoen erä. Perinteinen menetelmä laskea erä koko on niin sanottu taloudellisen eräkoon menetelmä (economic order quantity, EOQ). Sen laskentakaava on esitetty seuraavassa kuvassa 11. (Lehtonen 2003, s. 124.)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * \text{kulutus (kpl/vuosi)} * \text{tilauskustannus (EUR)}}{\text{Varastointikustannus (EUR/kpl)}}$$

Kuva 11. Taloudellisen eräkoon laskenta (mukailtu Lehtonen 2003, s. 124).

Kokonaiskustannusten minimi saavutetaan kaavassa, kun varastointikustannus ja tilauskustannus ovat yhtä suuret. Kaava on yksinkertaistava, sillä se perustuu vakiokysyntään, eikä se huomioi esimerkiksi paljousalennuksia, laaturiskiä, hinnanmuutoksia tai puuteriskiä. (Lehtonen 2003, s. 124.)

ABC-analyysiä käytetään usean nimikkeen varastonohjaukseen. Tämä on tunnettu myös niin sanottuna 80/20-sääntönä. Nimikkeitä kutsutaan myös englanninkielisellä nimellä ”stock keeping unit” (SKU). ABC-analyysia lähestytään kahden peruskysymyksen kautta: 1. mikä on nimikkeen tärkeys ja 2. kuinka nimik-

keitä kontrolloidaan. ABC-analyysi vastaa näihin kahteen kysymykseen määrittelemällä jokaisen nimikkeen tärkeyden ja myös mahdollistamalla eritasoiset kontrollimekanismit nimikkeiden suhteen. (Arnold et al. 2012, s. 207–208.)

ABC-analyysissä osat ensin järjestetään menekin EUR-määräisen volyymin mukaan, minkä jälkeen ne jaetaan kategorioihin:

- A-nimikkeet edustavat 20 % myydyistä nimikkeistä, mikä vastaa 80 %:a myydystä arvosta.
- B-nimikkeet edustavat keskimmäistä 30 % myydyistä nimikkeistä, mikä vastaa 15 %:a myydystä arvosta.
- C-nimikkeet edustavat vähiten myytyä 50 % nimikkeistä ja 5 %:a myydystä arvosta.

A-ryhmän nimikkeet tulee ohjata ja ennustaa tarkimmin ja ottaa osaksi ennustamisprosessia, kun C-nimikkeet voidaan ohjata kevyemmin esimerkiksi tilauspistemenetelmällä. Toinen tapa on arvioida, kuinka paljon varaston arvosta sitoutuu tiettyihin nimikkeisiin, jolloin voidaan todeta 80 % varaston arvosta sitoutuvan 20 %:iin varastoitavista nimikkeistä. Edelleen analyysia voi tehdä myyntikatteen perusteella. (Lehtonen 2003, s. 125; Pastinen et al. 2003, s. 163.)

Arnold ja kumppanit (2012, s. 170–171) määrittelevät tiettyjä ennustamisen periaatteita:

1. Ennusteet ovat yleensä väärässä. Ennuste yrittää katsoa tuntemattomaan tulevaisuuteen ja, ilman onnea, on jollain tavalla väärässä. Virheet ovat odotettavia ja väistämättömiä.
2. Jokaisen suunnitelman pitäisi sisältää virhemarginaali. Koska ennusteet väistämättä ovat väärässä, herää kysymys: ”kuinka paljon?”. Jokaisen ennusteen tulisi sisältää prosentuaalinen (+/-) virhemarginaali ennusteen odotettavissa olevasta ylä- ja alarajasta. Tämänkaltaiset arviot voi tehdä

käyttäen tilastotiedettä opiskelemalla keskimääräisen kysynnän variaatiota.

3. Ennusteet ovat tarkempia tuoteperheen osalta verrattuna tuotenimikkeeseen. Yksittäisen nimikkeen käyttäytyminen ryhmän sisällä on erittäin vaihtelevaa, vaikka ryhmä olisikin hyvin stabiili luonteeltaan. Ennustettavat tuoteperheet pitäisikin valita sen mukaan, että niillä on yhteinen nimitäjä esimerkiksi liiketoiminnan prosessiympäristössä.
4. Ennusteet ovat tarkempia lähitulevaisuuteen katsottuna. Tulevaisuus on epävarmaa ennustamisen suhteen. Lyhyen aikavälin ennuste on helppompaa tehdä kuin pidemmän aikavälin ennuste. Tämä on erityisen tärkeää pitkän toimitusajan tuotteille, jos niiden kysyntä on dynaamista. Kyseessä olevien tuotteiden toimitusajan lyhentäminen on siten erittäin tärkeää yritykselle.

4.3 Kysynnän suunnittelu, sales and operations planning

Strateginen liiketoiminnan suunnittelu nivoo yhteen eri organisaatioiden tavoitteet ja suunnitelmat – se päivitetään vuosittain. Mutta markkina muuttuu nopeasti, kysyntätiedot muuttuvat ja ympäristö on dynaaminen – siksi tarvitaan prosessi ja työkalu tähän. Sales and operations planning, S&OP, on prosessi jatkuvalle suunnitelmien päivittämiselle ja suunnitelmien koordinoinnille eri yksiköiden välillä. S&OP-prosessi on yrityksen eri osastojen läpi virtaava kokonaisuus, johon osallistuvat myynnin rajapinta, tuotekehitys, operaatiot ja johto. Operaatiot edustavat tuotannon ja toimituspään puolta, kun myynti vastaa kysynnän tiedoista. S&OP on foorumi, jossa tuotanto- ja toimitustiedot kehitetään. (Arnold et al. 2012, s. 20.)

S&OP-prosessi toteutetaan vähintään kuukausittain, jotta markkinoiden dynamiikka saadaan ennustettua. Prosessi alkaa asiakkaan rajapinnasta, jossa myynti ja markkinointi vertaavat kysyntätietoa myyntisuunnitelmiin. Lisäksi

myynti ja markkinointi arvioivat markkinoiden tilaa ja myös arvioivat tulevaisuuden näkymiä. Nämä tiedot kootaan ja toimitetaan tuotantoon, suunnitteluun ja talousosastolle, jotka puolestaan muuttavat omaa suunnitelmaansa uusien tietojen valossa. Jos tuotanto tai suunnittelu ei pysty toimittamaan uuden kysyntätiedon pohjalta tullutta kysyntävaadetta, tieto viedään takaisin asiakasrajapintaan viestintää varten. (Arnold et al. 2012, s. 21.)

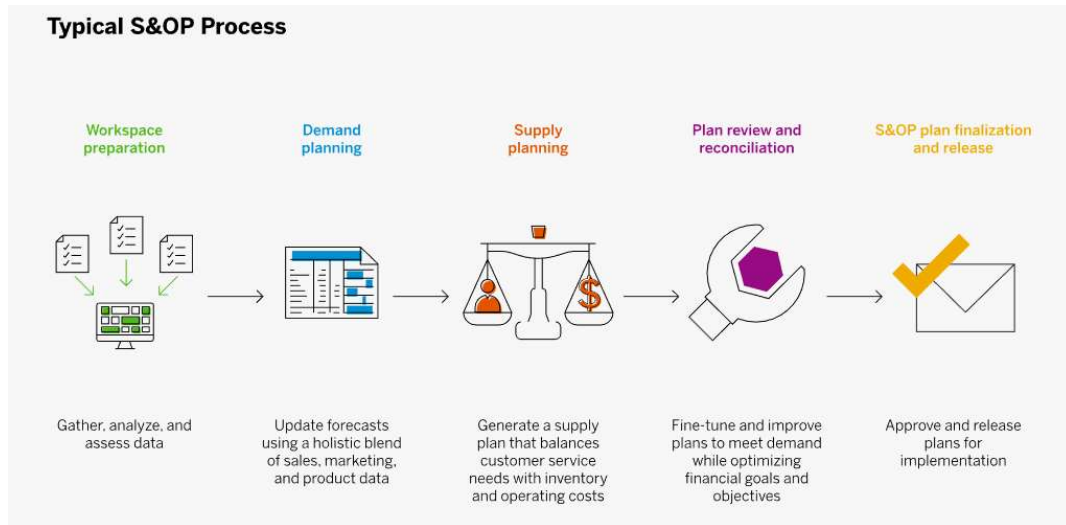
Arnold ja muut (2012, s. 21) määrittelevät seuraavat edut, jotka on mahdollista saavuttaa oikeanlaisella S&OP-prosessilla ja siitä johdetulla toimintamallilla:

- Malli luo pohjan päivittää strategista liiketoimintasuunnitelmaa sitä mukaa kuin markkinan olosuhteet muuttuvat.
- Malli sisältää luo toimintatavat hallita muutosta ja muuttaa toimintaa reaktiivisesta proaktiiviseksi.
- Malli varmistaa, että eri osastojen suunnitelmat ovat realistisia ja koordinoituja ja tukevat liiketoimintasuunnitelmaa.
- Malli luo paremman pohjan hallita tuotantoa, varastoa ja jälkitoimituksia.

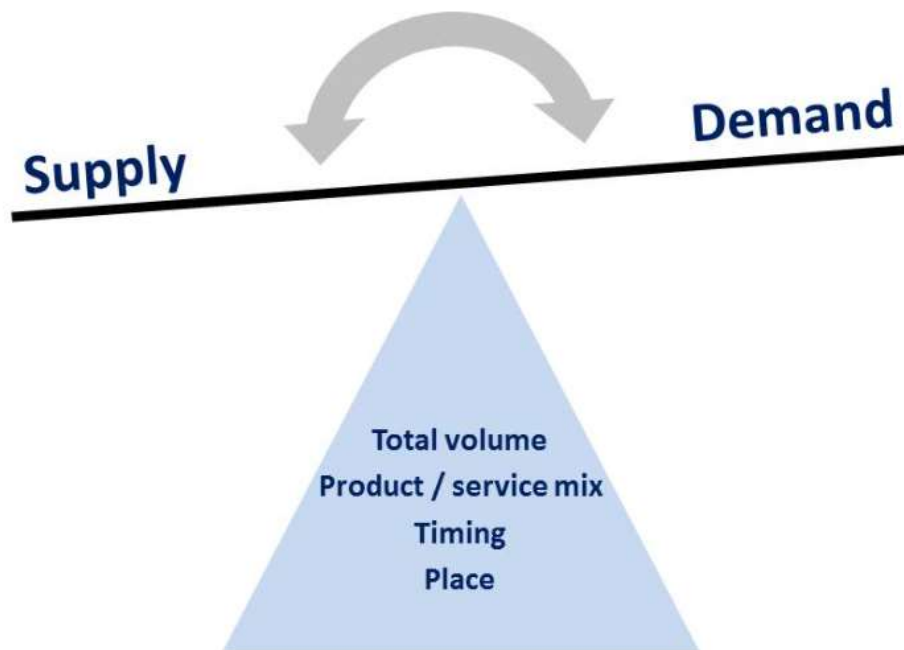
Kysynnän, tarjonnan, tuotannon ja logistiikan yhdistäminen oikeaan asiakaskokemukseen on haastavaa. Asiakkaat vaativat hyvää saatavuutta, mutta kysynnässä on yhä enemmän heiluntaa. Toisaalta yritykset haluavat optimoida kustannuksia pitämällä alhaisempia varastotasoja. Lisäksi toimitusketjut ovat entistä kompleksisempia.

1980-luvulta lähtien on kehitelty sen hallitsemiseen uusi malli, joka nimettiin S&OP-malliksi (kuva 12, kuva 13). S&OP-mallin aikajänne on yleensä 12–36 kk, mikä mahdollistaa tuotannon suunnittelua. Tämä malli integroi asiakkaan kysyntätiedosta erilaista operatiivista tietoa läpi organisaation. Tietovirta alkaa asiakkaasta ja päättyy tuotantoon, oli se sitten omaa tuotantoa tai alihankintaa. S&OP tuottaa ennusteen asiakkaan kysynnän perusteella, mikä edelleen mah-

dollistaa erilaiset muut ennusteet, esimerkiksi myyntiennusteen, tuotantoennusteen, varastointiennusteen ja jopa taloudelliset ennusteet. (SAP; Logistiikan Maailma; Wikipedia.)



Kuva 12. S&OP-prosessin kuvaus (SAP).



Kuva 13. S&OP (Logistiikan Maailma).

Miten S&OP-malli toimii? Mallissa on määritelty tiedon keruun, analyysin, päätöksenteon ja palautteen prosessi. Tämän prosessin tarkoituksena on saavuttaa kysynnän ja tarjonnan tasapaino. Yhteisen prosessin sisällä yhteinen ymmärrys pyritään saavuttamaan ja päättämään asioista sen pohjalta. Prosessin kadenssi on yleensä kuukausittain, jossain tapauksessa viikoittain (kuva 14). Prosessin osat on kuvattu seuraavaksi. (Segersvärd 2022, s. 22; Logistiikan Maailma; Pell 2022.)

1. Ensiksi tehdään tuotearvio ja tuotteisiin liittyvä kysyntätiedon keräys. Tuotearvio liittyy tuotemuutoksiin tai uusien tuotteiden tuomiseen markkinoille. Tuotekysyntään liittyy tiedon kerääminen edellisiltä jaksoilta ja erilaisten trendien ymmärtäminen. Siihen liittyy aiemmin ennustettu kysyntä vs. toteutuma, varaston arvo ja tasot sekä erilaiset kampanjat tai makroekonomiset tekijät.

2. Toiseksi tehdään kysyntäennuste. Tämä voidaan tehdä yrityksen sisällä – suositeltavaa on ottaa asiakas mukaan tähän keskusteluun. Tässä vaiheessa pyritään mahdollisimman luotettavasti ennustamaan tulevaisuuden kysyntää, jotta myöhemmässä vaiheessa tuotanto ja tarjonta kohtaavat kysynnän.

3. Kolmanneksi tehdään tuotannon tai alihankinnan kysynnän suunnittelu. Tuotantosuunnitteluun käytetään kysyntäennustetta, nykyisiä varastotasoja ja tuotannon kapasiteettia. Tarkoituksena on mahdollistaa riittävä määrä kapasiteettia kysynnän täyttämiseksi. Tämän vaiheen tuloksena on tuotantosuunnitelma. Tässä vaiheessa voidaan tehdä myös tasapainotusta. Jos esimerkiksi on ylikapasiteettia, voidaan antaa palaute myynnille kampanjan käynnistämiseen. Jos on alikapasiteettia, tuotantosuunnittelu voi harkita lisäkapasiteetin hankkimista. On tärkeää huomata, että tieto liikkuu läpi ketjun jokaisessa vaiheessa.

4. Neljäs ja viides vaihe kytkeytyvät tiedon koostamiseen ja päätösten tekemiseen. Siinä vaiheessa, kun S&OP toimii parhaalla mahdollisella tavalla, yrityksen useat eri osastot kokoontuvat analysoimaan tietoja ja päivittämään niistä omia suunnitelmiaan. Usein tiedot eivät ole täysin linjassa toistensa kanssa, mikä vaatii päätösten tekemistä. Tyypillinen esimerkki on tilanne, jossa tarjonta ei kohtaa kysyntää, jolloin joudutaan päättämään, kuka saa tuotteet ja kuka jää ilman. Viimeisenä vaiheena yrityksen operatiivisessa vastuussa olevat johtajat hienosäätävät suunnitelmaa ja tekevät tarvittavat päätökset.

Pääasiallinen tavoite mallilla on parantaa asiakastyytyväisyyttä ja toimitusvarmuutta. (Logistiikan Maailma; Pell 2022.)



Kuva 14. Kuukausittaisen S&OP-prosessin kuvaus (Pell 2022).

Osana S&OP:ta on sales and operations execution (S&OE). Tämä tarkoittaa yhtä askelmaa alemmaa suunnittelun tasoa, jolloin materiaalitasolla suunnitellaan kysyntää yleensä alle 12 kuukauden syklissä. Heräte S&OE-suunnitteluun tulee puolestaan sales and operations planning -suunnittelun 18 kuukauden rullaavasta suunnittelusta. S&OP-suunnitelmassa päätökset ovat aina neljän viikon päässä ja varastosuunnittelu on puolestaan päivittäistä toimintaa. Tähän väliin on kehitetty S&OE-prosessi. ”Sales and operations planning ei pysty saavuttamaan täyttä potentiaaliaan ilman sen toteuttamista järjestelmällisesti.” (Kennedy 2012.)

S&OE-prosessi on keskeinen S&OP-suunnitelman onnistumisessa. Se linkittää korkeamman tason suunnittelun yksityiskohtaisempaan suunnitteluun sisältäen lähitulevaisuuden yksityiskohtaisen suunnitelman. (Kennedy 2021.)

Kennedy (2021) viittaa blogissaan Gartnerin määritelmään toimitusketjun suunnittelun kolmesta eri aikahorisontista, jotka kuvattu seuraavassa. On tärkeää, että kaikkien kolmen edellä kuvatun aikahorisontin komponentin välillä tietojen vaihto integroituu. Se on yleensä myös mallin heikkous. Parhaimmillaan S&OE-

prosessi pystyy toimimaan puskurina kysynnän ja tarjonnan välillä optimoimalla eri resursseja, kuten varastoja ja vasteaikoja:

1. Strateginen suunnittelu ja vuosisuunnittelu. Tämä keskittyy pitkien vasteaikojen tuotteisiin tai investointeihin, kuten esimerkiksi kapasiteetin lisääys, uusien tuotteiden lanseeraaminen ja uusien markkinoiden aktivointi.
2. Kuukausittainen S&OP-prosessi, jossa suunnittelua tehdään tuoteperhe-
tasolla.
3. Viikoittainen S&OE-prosessi, jossa suunnittelua tehdään nimiketasolla (SKU).

5 Yritys X – toimitusvarmuus ja suunnittelu

5.1 Yritysesittely

Tässä insinööriyössä tutkimani yritys on suomalainen pörssiyritys, joka toimii kansainvälisillä markkinoilla. Käytän tästä eteenpäin tutkimuksen kohteena olevasta yrityksestä termiä ”Yritys X”. Yritys X on teollisuusyritys, jonka kasvu on tullut pääosin yritysostoista ja fuusioista, unohtamatta orgaanista kasvua liiketoiminnan kehittämisen kautta. Opinnäytetyön tekijä on opinnäytetyön laatimisen aikaan yhteistyössä Yritys X:n kanssa, ja yrityksestä kirjatut tiedot on koottu kyseisen tietolähteen pohjalta.

Yrityksellä on uuslaitekauppaa sekä vahva huoltoliiketoiminta, joka sisältää muun muassa varaosia. Tutkin erityisesti varaosien liiketoiminnan toimitusvarmuutta ja suunnittelua tässä työssä enkä perehdy uuslaitekauppaan. Kaikki analyysit, kuvat ja haastattelujen tulokset keskittyvät varaosien liiketoimintaan.

Yritys X toimittaa varaosia maailmanlaajuisesti toimivan logistiikkaverkoston kautta, joka kattaa lähes kaikki mantereet. Yrityksellä on portfoliossaan MTS-, MTO-, ATO- sekä ETO-tuotteita. MTS-tuotteet ovat pääosiltaan varastoitavia, ”stockable”, tuotteita, joiden nopea saatavuus on asiakkaille pääasiallinen prioriteetti. MTO- ja ATO-tuotteissa pääasiallinen asiakkaan vaatimus on oikea ja tarkka toimituspäivä. Asiakkaat ymmärtävät toimitusajan olevan jopa pitkäkö – tärkeintä on toimittaa ajallaan. ETO-tuotteet ovat yhteistyössä asiakkaan kanssa tehtäviä projekteja, joissa toimitusaikaa päivitetään yhteistyössä yrityksen ja asiakkaan kanssa niin, että saavutetaan lähes täydellinen läpinäkyvyys.

5.2 On-time-delivery – OTD

Toimitusketjun pääasiallinen mittari yrityksessä X on toimitusvarmuus, jota mitataan OTD (engl. on-time-delivery) -mittarilla. OTD-mittari lasketaan vertaamalla asiakkaalle annettua toimituslupausta toteutuneeseen toimitukseen.

Yrityksen X toimitusvarmuuteen on myös heijastunut globaalin toimitusketjun heilahtelut, mikä johtuu covid-19-pandemiasta, Venäjän hyökkäyssodasta Ukrainaan ja yleisistä makrotalouden muutoksista. Pääasiallinen syy toimitusvarmuuden heikkenemiseen on covid-19-pandemia, joka aiheutti seuraavat haasteet:

1. Pandemian alkuvaiheessa, 1H'20, Yrityksellä X ei ollut merkittäviä haasteita toimitusketjussa. Itse asiassa yritys sai mittakaavaetua pandemian alkumetreillä, mikä johtui ylimääräisestä kapasiteetista erityisesti merikonttien rahdin osalta.
2. Pandemian toisessa vaiheessa, 2H'20, Yritys X alkoi huomata vasteaikojen pidentyvän sekä logistiikan kuljetusten että tuotannon (oma tuotanto sekä alihankkijat) osalta. Tämä puolestaan johtui siitä, että talous reagoi pandemiaan vähentämällä kapasiteettia ja ajamalla operaatioitaan alas.
3. Pandemian kolmas vaihe, vuosi 2021, oli hyvin haastavaa toimitusketjuille sekä Yritykselle X. Tässä vaiheessa valtioiden ja instituutioiden, kuten EU ja USA, elvytys alkoi tuottaa tulosta ja kysyntä elpyi huomattavasti. Tämä oli erityisen haastavaa: sekä logistiikan että valmistuksen kapasiteetti oli ajettu alas pandemian toisessa vaiheessa. Tämä puolestaan aiheutti voimakkaan heilahdusliikkeen toimitusketjuun, jolloin vasteajat moninkertaistuivat ja kysynnän sekä tuotannon suunnitteluun tuli isoja haasteita.
4. Pandemian neljäs vaihe, 2022, oli toimitusketjulle ja Yritykselle X "uuden normaalin" aikaa, jolloin yritys pyrki päivittämään toimitusajat oikealle tasolle ja lupaamaan asiakkaalle realistisempia toimitusaikoja. Vähitellen myös logistiikan, tuotannon ja alihankkijoiden vasteajat alkoivat liikkua kohti covid-19:sta edeltävää ajanjaksoa, mikä helpotti asiakaslupauksen antamista, suunnittelua sekä toimitusvarmuuden saavuttamista.

Kun analysoidaan toimitusvarmuutta ja OTD-mittaria, voidaan huomata pandemian vaikutus toimitusvarmuuteen. 1H'21 instituutioiden voimakkaan elvytyksen

seurauksena maailmanlaajuinen kysyntä lisääntyi nopeasti, mikä aiheutti merkittävän viiveen toimitusaikoihin.

Tämä näyttäytyi Yritykselle X isona haasteena. Yrityksellä X ei ollut riittävästi tietoa asiakkaan tarpeesta, tuotantolaitosten kapasiteetista eikä alihankkijoiden vasteajoista ja ennen kaikkea tämä kokonaisprosessi ei ollut integroitu. Tästä edelleen seurasi, että asiakkaalle luvattiin vanhojen toimituslupauksen mukaisesti, mikä johti jatkuviin myöhästymisiin erityisesti MTO- ja ATO-tuotteissa. Yritys X pyrki korjaamaan tilannetta päivittämällä merkittävässä määrin vasteaikoja tuotannon, logistiikan ja alihankkijoiden osalta. Tätä toimenpidettä kuitenkin hidastivat erittäin laaja tuotetarjonta sekä kohtalaisen monimutkainen ERP-järjestelmä ja sen tietomallit.

Toimitusvarmuus on vähitellen parantunut alkaen Q4'21:stä ja siitä eteenpäin vuoden 2022 ajan. Vuonna 2022 toimitusvarmuus oli jo kaikkien tuotteiden lähellä tasoa, joka vallitsi ennen pandemiaa. Isona tekijänä tässä on varastoitavien, "stockable"-tuotteiden (MTS) isompi määrä. Toisin sanoen Yritys X pyrki vähentämään toimitusketjujen haasteita varastoimalla enemmän. Yrityksen isona haasteena on saattaa ei-varastoitavien, "non-stockable"-tuotteiden (MTO, ATO) toimitusvarmuus teollisuuden vaatimalle >85 % tasolle. Tämä ei onnistu ilman hyvää suunnittelua.

Tämän työn yksi pohdinta liittyy juuri toimitusketjun ja kysynnän heilahteluihin. Olisivatko integroidut sales and operations planning sekä sales and operations execution voineet vaimentaa voimakkaita heilahteluita toimitusketjussa? Onko ne tarpeellista integroida yrityksen prosesseihin, jotta Yritys X on valmiimpi kohtaamaan uudet tulevaisuuden haasteet?

5.3 OTD:n ja NPS:n korrelaatio

Asiakastytyväisyys on yksi keskeisiä mittareita B2B-yritysten johtamisessa, eikä tämän tutkimuksen kohteena oleva Yritys X ole siinä poikkeus. Yrityksessä X asiakastytyväisyyttä seurataan liiketoiminnan käytännön mukaisesti NPS

(engl. net promoter score) -mittarilla, johon on perehdytty teoriaosuudessa. Yritys X käyttää juoksevaa keskiarvoa asiakaskyselyille, mikä tarkoittaa juoksevaa 365 päivän NPS-tulosta. Tämä puolestaan saavutetaan kysymällä asiakkaat ”läpi” vuoden aikana. Siten tuloksia tulee analysoitavaksi joka vuosineljännes, vertailukohtana yksi iso vuosittainen kysely, jolloin tulos tulee kerran vuodessa.

Analysoimalla yrityksen tietoja asiakastyytyvyyden ja toimitusvarmuuden mitareista, voidaan vahvistaa hypoteesi, jossa asiakastyytyvyys korreloi toimitusvarmuuteen. Tätä on myös kirjallisuudessa sekä alan artikkeleissa esitetty. On kuitenkin hyvä ymmärtää asiakastyytyvyyden olevan monitahoinen seikka. Toimitusvarmuus on nähtävä ”hygieniatekijänä”, toisin sanoen se voi parhaimmillaan huonontaa asiakastyytyvyyttä, mutta parhaimmillaankaan se ei voi sitä merkittävästi kasvattaa. Asiakas nimittäin lopulta haluaa yrityksiltä laadukkaita tuotteita ja palveluita sekä teknistä asiantuntemusta, joilla asiakas itse pystyy operoimaan laadukkaasti kilpailluilla markkinoilla.

Yritys on suorittanut tarkempaa analyysia asiakkaiden palautteen pohjalta. Toimitusvarmuus on hypoteettisesti hygieniatekijä, joka maksimissaan voi vähentää asiakkaan tuskaa, muttei merkittävästi parantaa asiakastyytyvyyttä tietyn pisteen yli. Mitkä parantavat sen pisteen yli? Nämä ovat tuotteet, ratkaisut, tekninen ymmärrys ja tekninen tuki.

5.4 Haastattelukysymykset

Tutkimusta varten haastattelin asiantuntijoita yrityksen varastosuunnittelusta vastaavassa organisaatiossa. Haastattelu on kvalitatiivinen luonteeltaan, joskin siihen sisältyy kvantitatiivisia аспекteja. Tutkimuksen alue yrityksessä vaatii syvää asiantuntemusta, joten kvantitatiiviset menetelmät eivät tulleet kysymykseen. Haastattelun kysymykset on pyritty jaottelemaan faktoihin ja mielipiteisiin (ne on merkitty ao. haastattelukysymyksissä).

Haastateltavilta asiantuntijoilta kysyttiin seuraavia seikkoja.

1. Miten yritys ennustaa tällä hetkellä varastoitavien tuotteiden kysyntää?
 - a. Mikä menetelmä?
 - b. Mitkä työkalut ja missä data on?
 - c. Mitkä mittarit?
 - d. Mikä johtamismenetelmä?
 - e. Miten jatkuva parannusmenetelmä toimii?
2. Onko faktuaalisesti toimitusvarmuudella ja asiakastyytyvyydellä korrelaatiota – mitkä faktat tukevat sitä?
3. Onko faktuaalisesti osoitettavissa, että kysynnän suunnittelulla ja toimitusvarmuudella on korrelaatio?
4. Voitteko vahvistaa hypoteesin: ei-varastoitavien (MTO, ATO) tuotteiden kysynnän ennustaminen on haastavampaa kuin varastoitavien tuotteiden kysynnän ennustaminen?
5. Millä tavalla ei-varastoitavien tuotteiden kysyntää ennustetaan?
6. Millä tavalla sales and operations planning sekä sales and operations execution on otettu yrityksessä käyttöön?
 - a. Mitä faktuaalisia tuloksia on saatavilla?
 - b. Mitä työkaluja on käytössä ja missä data sijaitsee?
7. Mikä on teidän mielipiteenne sen tulevaisuudesta – miten parantaa mallia? Mitä tulisi painottaa, mielipiteenne tai faktojen pohjalta, jotta mallin saa tulevaisuudessa toimimaan?

8. Olisiko mielestänne hyvänlaatuinen S&OP sekä S&OE voinut vaimentaa toimitusketjun ja OTD:n heilahteluja, kun peilataan covid-19:n haasteisiin?

5.5 Haastattelujen tuloksia

5.5.1 Haastateltavat

Suoritin haastatteluni keväällä 2023 keskustelemalla toimitusketjun ja logistiikan varastosuunnittelun asiantuntijoiden kanssa edellä olevista kysymyksistä. Kaikki haastateltavani olivat työskennelleet useita vuosia varastosuunnittelun parissa, ja osalla oli aiempaa kokemusta myös edistyneestä suunnittelusta. Haastattelemani asiantuntijat edustivat työnkuvaltaan erilaisia asiantuntijaprofiileja. Mukana oli syväasiantuntija, esimiestyössä oleva ammattilainen sekä asiakasrajapinnassa työskentelevä. Näistä keskusteluista sain sopivan läpileikkauksen organisaation nykytilaan sekä myös haastateltavien näkemyksen parannettaviin aiheisiin.

5.5.2 Toimitusvarmuus vs. asiakastyytyväisyys

Haastateltavat näkivät selvän yhteyden toimitusvarmuuden ja asiakastyytyvyyden välillä erityisesti tilanteissa, joissa toimitusvarmuus on selkeästi kilpailijoita huonompi tai koko teollisuudenalan toimitusvarmuus heilahtelee erilaisten kriisien tai makroekonomisten seikkojen takia.

Asiantuntijoiden näkemyksen mukaan sekä faktojen pohjalta (l. aiemmassa kappaleessa esitetty korrelaatio toimitusvarmuus vs. asiakastyytyväisyys) yrityksen teollisuudenalalla on erilaisia attribuutteja, joita asiakas arvostaa. Näitä ovat tuotteiden laatu, tuotteiden tekniset ominaisuudet ja yleinen tekninen tuki. Kuitenkin tämän teollisuuden alan OEM-jälkimarkkinoiden varaosien liiketoiminnassa toimitusvarmuus on erityisen tärkeää. Asiakkaat suunnittelevat omia operaatioitaan ja toimintaansa varaosatoimittajien luotettavien toimitusennusteiden

perusteella, olivat ne sitten varastossa olevia MTS-tuotteita tai tilattavissa olevia MTO- tai ATO-tuotteita.

Erityisesti tietyissä maantieteellisissä sijainneissa sijaitsevat asiakkaat näkevät toimitusvarmuuden jopa suurempana kuin toiset. Nämä sijainnit ovat yleensä kaukana tehtaista ja tuotantolaitoksista, ja niihin on pitkät kuljetusajat. Näiden asiakkaiden pitää luottaa toimittajiinsa, jotta heidän toimituslupauksensa ja luotettavuutensa pitää, koska asiakkaat suunnittelevat omia toimintojaan.

5.5.3 Suunnittelun ja toimitusvarmuuden välinen korrelaatio

Covid-19:n aiheuttama kysynnän ja tarjonnan epäsuhta on vaikuttanut huomattavasti toimitusvarmuuteen ja kysynnän suunnitteluun. Pääpainona on ollut maksimoida varastoitavien tuotteiden hyllysaatavuus ja laajentaa varastoitavien tuotteiden määrää. Tällä on pystytty suojautumaan kysynnän heilahteluilta. Kysynnän suunnittelu on keskittynyt automaatiolla tehtävään varastojen täydennykseen:

Kysynnän suunnitteluun kuuluu

1. varastoverkon optimointi: oikean kokoiset varastot oikeissa paikoissa
2. varastotasojen hallinta: oikeat materiaalit (SKU) määrät oikeissa paikoissa
3. toimitusketjun tilausten hallinta: oikeiden materiaalien tilaukset toimitusketjusta oikeaan aikaan – käytännössä oikeiden vasteaikojen perusteella
4. vasteaikojen laskeminen koko ketjun läpi toimittajan tai tehtaan kapasiteettiin saakka.

Yritys X käyttää ohjelmistopohjaista työkalua suorittamaan edellä mainitut kohdat 1–4, ja tämä on erityisen toimivaa varastoitaville isojen volyymien, matalien

hintojen ja ennustettavan menekin tuotteille. Malli ei ole erityisen onnistunut harvemmin myytävillä ja kalliilla tuotteilla. Vaarana on, että näistä tuotteista tulee epäkurantteja, mikäli ohjelmistopohjainen työkalu tilaa liian isoja määriä tiettyihin varastoihin.

Asiantuntijoiden mukaan varastoitavien, erityisesti nopeasti kiertävien, tuotteiden suunnittelu digitaalisia työkaluja käyttäen on kohtuullisen hyvällä tasolla. Työkalut ja AI-pohjainen järjestelmä antaa ”herätteen”, jota voidaan säätää tarpeen mukaan.

5.5.4 Varastoitavien tuotteiden hallinta

Digitaalisesti työkalujen ja ohjelmiston avulla voidaan tehdä kysyntäennuste, kun volyyymi on riittävä, konekanta on laaja ja kysyntäprofiili on stabiili. Tämä on tärkeä havainto, ja yrityksen tulee analysoida portfolion osat nimiketasolla siinä vaiheessa, kun päätetään, mitkä nimikkeet annetaan tietotekniikan hoidettavaksi varastotäytön suhteen.

Mainittu ohjelmisto käyttää algoritmeja, jotka tekevät laskentaa erilaisilla kehittyneillä tilastotieteen matemaattisilla menetelmillä. Kun työkaluun syötetään riittävä määrä historiapohjaista tietoa, se tunnistaa kysynnästä malleja, joiden pohjalta tulevaisuutta ennustetaan. Työkalu onnistuu myös poistamaan erilaiset anomaliatyypiset piikit kysynnässä.

Varastoissa olevien tuotteiden kysyntäennuste tehdään pitkälti toteutuneen kysynnän mukaan eli historiallisen tapahtumatiedon pohjalta. Siitä tehdään oletus tulevista. Jos merkittäviä indikaattoreita tulevaisuuden muuttumisesta ei ole, historiallinen ennuste määrittelee saatavuustasot. Yleensä muutokset liittyvät asiakastilanteen muutokseen, konekannan muutokseen tai asiakkaan tilauskäyttäytymisen muutokseen.

Muutoksia voidaan ”pehmentää” tekemällä jatkuvaa hienosäätöä ennusteeseen asiantuntijoiden näkemyksen perusteella. Tässä tapauksessa työkalu tekee

syötteen, jonka asiantuntija tarvittaessa säätää. Asiantuntija puuttuu työkalun tuottamaan ennusteeseen, mikäli se eroaa merkittävästi aiemmasta ennusteesta. Tässä tilanteessa asiakasrajapinnasta tarkastetaan, onko markkinatilanteessa tapahtunut relevantteja muutoksia. Edelleen signaali muutokseen voi tulla asiakasrajapinnasta, jolloin asiantuntija manuaalisesti säätää työkalun ennustetta. Tällä vältetään, ettei ennuste aja varastoja liian isoiksi väärän kysyntäennusteen perusteella. Yritys X:n logistiikan organisaatiossa on varastosuunnittelun organisaatio, jonka tehtävänä on tehdä tätä työtä.

5.5.5 Ei-varastoitavien tuotteiden hallinta ja haasteet

Ei-varastoitavat (MTO/ATO) tuotteet ovat monenkirjavia tuotteita. Tiedyt MTO-tuotteet ovat nopeasti kiertäviä, vaikkei niitä varastoidakaan. Ohjelmistopohjainen työkalu onnistuu kohtalaisesti ennustamaan näitä tuotteita, kunhan volyyymi on riittävä. Toisaalta useat MTO- ja ATO-tuotteet ovat pitkällä toimitusajalla toimitettavia tuotteita. Erityisesti näiden pitkän toimitusajan tuotteiden ennustaminen työkalulla ohjelmistopohjaisesti on haastavaa, koska ohjelmistolla on liian vähän historiadataa ennustaakseen tulevaisuuden kysyntää.

Ohjelmistopohjainen työkalu tuottaa kyllä ennusteen, mutta se on liian epävarma tarkan kysyntäennusteen luomiseen. Haasteena näiden tuotteiden kysynnän suunnittelussa on perustietojen puuttuminen tai vajavaisuus. Haastattelujen pohjalta kaikki haastateltavat vahvistivat, että asiakkaan kanssa yhteistyössä tehtävä strategia, joka konkretisoituu S&OP-prosessiksi ja edelleen polveutuu S&OE-prosessiksi, tulee merkittävästi auttamaan kysynnän suunnittelussa.

Pitkän toimitusajan tuotteet ovat tyypillisesti asiakkaan kriittisessä tuotantokäytössä, eikä niitä juurikaan varastoida, mikä johtuu tuotteiden hintatasosta tai jopa fyysisestä koosta. Mikäli asiakkaan prosessien läpinäkyvyys ei toteudu, tästä voi tulla toimitushaaste. Se puolestaan johtuu siitä, että asiakas saattaa tuottaa isomman määrän tuotantoa koneillaan kuluttaen niitä ja tarvitsee siten

nopeammin tilalle varaosan. Edelleen tämä johtaa siihen, ettei ohjelmistopohjainen työkalu pysty saamaan kyseistä signaalia vaan ihmisten pitää tehdä tämä suunnitelma.

5.5.6 S&OP sekä S&OE yrityksessä

Yritys X käyttää tällä hetkellä S&OP-mallia sekä prosessia erään tuoteryhmän valmistuksen kapasiteettisuunnitteluun. Tämä malli perustuu hyvin läheisesti asiantuntija-artikkeleihin sekä uusimpiin tietoihin S&OP-mallin toimivuudesta. Mallissa ennustetaan rullaavasti yli 18 kk:n kapasiteetin suunnittelua, eikä siinä mennä nimiketasolle (SKU). Mallin tiedot kerätään asiakasrajapinnasta pääasiallisesti olemassa olevien projektien tietojen pohjalta. Malli on pystynyt varmistamaan oikeanlaatuisen sekä oikean suuruisen kapasiteetin tuotanto- ja toimitusketjuun. S&OP-mallissa tuotannon suunnittelijoilla sekä tehtaan johdossa olevilla on riittävä määrä päätösvaltaa. Artikkeleiden mukaan juuri päätösvalta on tärkeää mallissa.

S&OE-mallin käyttöönotto on alkuvaiheessa. Malli toteutetaan nimikepohjaisena (SKU). S&OE-malli on hyvin paljon keskittynyt kysynnän taktiseen suunnitteluun toisin sanoen, ovatko oikeat tuotteet oikeaan aikaan varastossa, sekä lisäksi keskipitkän ennustamisen ikkunaan, jolla korjataan ohjelmistopohjaisen työkalun tekemiä suunnitelmia asiakkaan tietojen pohjalta tarkemmiksi. Nykyiseen tietovirtaan saadaan siis heräte asiakasrajapinnan tiedoista. Aiemmin syöte oli hajanainen ja hatara tieto. S&OE-mallissa syöte voisi olla hyvinkin tarkka ja perusteellisesti rakennettu lähtien hyvin organisoidusta asiakaspalautteesta.

S&OE-mallin alustavat kokemukset yritykselle ovat hyvin lupaavia. Malli on pystynyt tarkentamaan ennustetta, korjaamaan automatiikan tuomia virheitä ja toimittamaan jopa tuotannon rajapintaan uusia tietoja. S&OE:n aikajänne on 12 kuukautta tämänhetkisessä mallissa.

Asiakasrajapinnassa toimivan asiantuntijan mukaan asiakasrajapinnassa toimii suunnitteluasiantuntija yhteistyössä myynnin kanssa. Yhteistyössä asiakkaan

kanssa sovitaan nimiketasoinen lista, jota suunnitellaan yhdessä. Pitkän yhteistyön pohjalta sekä teknisten tietojen pohjalta on olemassa tietty hypoteesi kulu-
tuksesta. Kuitenkin tämä kulutus tarkentuu yhteisen suunnittelun (S&OE) poh-
jalta. Tyypillisesti asiakkaalle viedään tietoa järjestelmistä ja suositeltu kulutus,
joka otetaan keskustelun pohjaksi.

Yhdessä päätetään toteutuva kulutus 1–12 kk:n syklillä sekä myös yli 12 kk:n
syklille. Mikäli asiakkaalla on jatkuvaa tarvetta tuotteelle, sitä pyritään sitten va-
rastoimaan. Ensimmäisenä varmistetaan, että tuote on aktiivisessa varasto-
suunnittelussa. Toiseksi mikäli tuotetta ei varastoida, tarkastetaan vasteaikojen
oikeellisuus. Jos vasteajat ovat muuttuneet, ne viestitään asiakkaalle, joka voi
pohtia, onko vasteaika riittävä. Jos asiakas haluaa nopeampaa vasteaikaa, ti-
lausta voidaan nopeuttaa toimitusketjussa. Yli 12 kk:n menevä suunnittelu teh-
dään S&OP-mallilla, jolloin asiakkaan tarvitsema kapasiteetti viestitään tuotan-
non suunnitteluun tai alihankkijoille.

Joissain tapauksissa S&OP:n ja S&OE:n rajapinta hämärtyy. Näin on esimer-
kiksi tapauksessa, jossa tiedetään tietyllä nimikkeellä olevan hyvin pitkä toimi-
tusaika. Näissä tapauksissa tuote on jopa varastoitava tuote, mutta siihen tarvi-
taan tarkka kysyntätieto, jolla varataan alihankkijan kapasiteettia jopa kahden
vuoden ajalta. Jos luotetaan vain ohjelmistopohjaisen työkalun tietoon, kyseisen
sitoumuksen tekeminen on liian riskialtista. Kun varataan kapasiteettia eksklusii-
visesti, siinä ovat mukana usein myös kaupalliset ehdot ja sitoumukset.

5.5.7 S&OP sekä S&OE ja resilientti toimitusketju

Haastatteluihin osallistuneet asiantuntijat arvioivat vahvasti, että onnistunut ke-
hittynyt suunnittelu erityisesti pitkän toimitusajan tuotteissa olisi parantanut Yri-
tys X:n tilannetta esimerkiksi covid-19-pandemiassa. Yrityksellä X on hyvin tie-
toa historiapohjaisesta kysynnästä, ja myös asiakkaat onnistuvat ennustamaan
hyvin kysyntäänsä. Näillä toimilla Yritys X on onnistunut pitämään toimitusvar-
muuden kohtuullisella tasolla. Kriisi kuitenkin osoitti toiminnan hauraaksi, kun
sekä asiakkaan oma tuotanto heilahteli että erityisesti globaalit toimitusverkon

jäsenet aiheuttivat disruptiota. Aivan erityisesti alihankkijoiden ja tuotantolaitosten toimitusten sekä vasteaikojen heilahtelu aiheutti haasteita.

Asiantuntijat arvioivat, että tiettyjen nimikkeiden osalta läpinäkyvä ketju suunnittelua asiakkaasta aina tuotantolaitokseen saakka olisi parantanut odotusarvoja ja viestintää, vaikkei sinänsä olisi nopeuttanut toimituksia. Siten olisi tiedostettu myös asiakkaan prioriteettitoimitukset, joita sitten olisi voitu nopeuttaa esimerkiksi lentorahdin avulla.

5.5.8 Nykymalli – mikä toimii ja mitä tulisi kehittää

Yritys X on ottanut ensimmäisiä askeleita kohti ammattimaisesti johdettua sales and operations planningia sekä sales and operations executionia. Haastattelujeni pohjalta mallissa on havaittavissa seuraavat laadukkaasti toimivat seikat:

- S&OP-prosessi on kapasiteettipohjainen yli 12 kuukauden aikajänteellä. Kirjallisuuden ja artikkeleiden mukaan S&OP-prosessin ei tulisi olla nimikepohjainen (SKU), vaan esimerkiksi kapasiteetti-, euro- tai markkinaosuuspohjainen.
- S&OE-prosessi sisältää kirjallisuuden ja artikkeleiden pohjalta suositellut neljä vaihetta, kun lasketaan asiakkaasta ”taaksepäin”. Ensimmäiseksi asiakasrajapinnassa oleva yhteistyösuunnittelija (engl. collaborative planner), toiseksi globaalissa yksikössä oleva globaali suunnittelija (engl. global planner), kolmanneksi tuotelinjassa oleva kysynnän suunnittelusta vastuussa oleva henkilö ja neljänneksi tuotantolaitoksen kapasiteettisuunnittelija.

Haastattelujen sekä materiaalien pohjalta nykymallissa ovat havaittavissa seuraavat seikat, jotka eivät ole vielä ammattimaisella tasolla:

- S&OP-prosessi on tällä hetkellä käytössä vain hyvin rajallisesti.

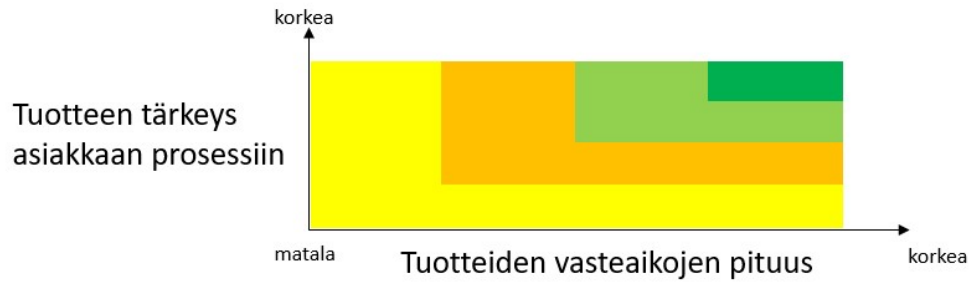
- S&OE-prosessissa on käytössä perustason työkalut tietojen viemiseen organisaatioiden läpi. Tietojen kulussa S&OE-prosessin läpi on parannettavaa.
- S&OE-prosessin osapuolet ovat useassa erillisessä organisaatiossa.
- S&OE-prosessissa ei ole määritelty päätöksien tekoon mandaattia tai raja-arvoja.
- S&OE-prosessissa ei ole tarkkoja prosessi- tai roolikuvauksia.
- S&OE-mallissa ei ole vielä suoria mittareita tai validointia toiminnan onnistumiselle. Välillisesti voidaan mitata toimitusvarmuutta tai epäkuranttien tuotteiden osuuden vähentymistä. Tosin muutkin seikat saattavat vaikuttaa näihin asioihin.

6 Ehdotettu uusi malli

6.1 Valintojen tekeminen

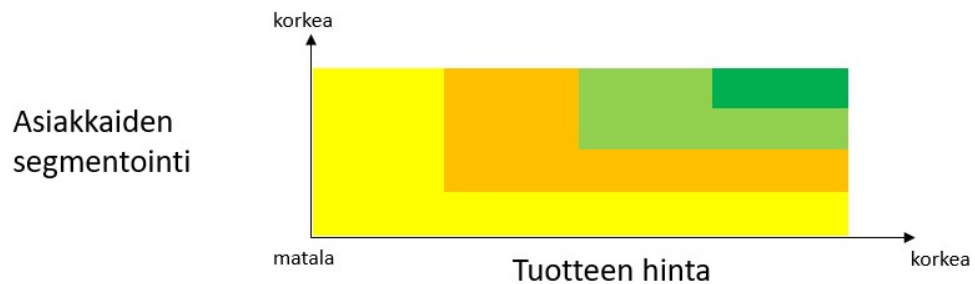
Edistyksellinen suunnittelu vaatii resursseja ja kysynnän ammattilaisia monessa organisaation osassa. Kun ottaa huomioon yrityksiä isot volyymit, on selvää, että suunnitteluun valittavia asiakkaita sekä tuotteita tulee priorisoida. Olen seuraavissa kahdessa kuvassa (kuva 15 ja kuva 16) hahmotellut kahta eri tapaa tehdä valintoja prioriteetin asettamisesta.

Ensimmäinen tapa on analysoida asiakkaan prosessille kriittiset tuotteet ja heijastella niitä vasteaikojen mittaan. Mikäli molemmat ovat suuria, investoidaan sales and operations execution -prosessi tarvittavine resursseineen työskentelemään asiakkaan ja tuotteen parissa.



Kuva 15. Priorisoinnin malli #1.

Toinen tapa perustuu puhtaasti asiakassegmentointiin ja talouden mittareihin. S&OE-prosessi investoidaan sellaisiin asiakkaisiin ja tuotteisiin, joilla yritys pystyy maksimoimaan isoimpien asiakkaiden tyytyväisyyden ja myös sitä kautta myynnin. Toisin sanoen isoimmat ja tärkeimmät asiakkaat otetaan suunnitteluun mukaan. Edelleen niissä priorisoidaan tuotteiden kannalta kalliimpi tuoteportfolio.



Kuva 16. Priorisoinnin malli #2.

Käytäntö on kuitenkin osoittanut, että lopullinen malli edistyneeseen suunnitteluun on näiden kahden (kuva 15 ja kuva 16) mallin hybridi. Yhteisinä tekijöinä ovat aina asiakkaalle ja yritykselle kriittiset tuotteet, asiakassuhteen vaaliminen sekä taloudelliset seikat.

Kun tehdään valintoja, tulee analysoida eri mallien potentiaali yhteistyössä asiakasrajapinnan, suunnitteluorganisaation ja tuotelinjojen kanssa. Missä tapauksessa toimii ohjelmistopohjainen työkalulla tuotettava kysynnän ennustaminen? Missä tapauksessa se ei toimi ja tulee harkita edistynyttä mallia? Missä tapauksessa asiakas on ollut erityisen tyytyväinen tai tyytymätön malleihin?

6.2 Mallin eri vaiheet

Edistyneessä suunnittelussa on tärkeää myös erottaa eri toimenpiteet, jotta niistä saadaan tehokkain hyöty asiakkaalle ja toimitusketjun eri osille. Oheisessa kuvassa 17 on määritelty edistyneen suunnittelun neljä vaihetta.

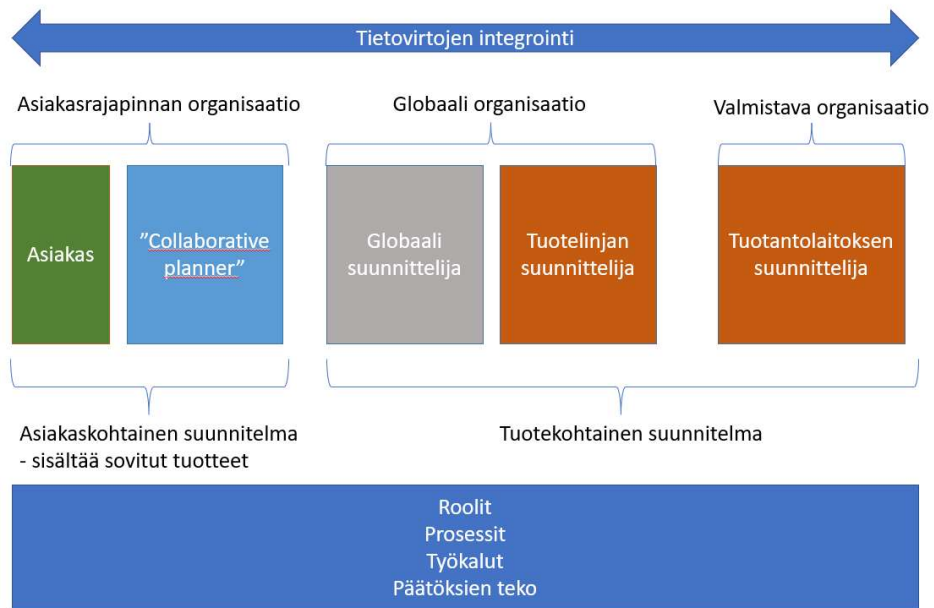


Kuva 17. Edistyneen suunnittelun vaiheet aikajänteellä.

Yrityksen strategian tulee ohjata kaikkea toimintaa, koska strategiassa määritellään, missä yritys haluaa olla 3–4 vuoden päästä. Sen jälkeen S&OP-prosessi määrittelee tarvittavaa kapasiteettia käyttäen määreenä esimerkiksi tonnistoaa, markkinaosuutta, myynnin arvoa tai uusia tuotteita. Tässä kohtaa asiakas otetaan mukaan keskusteluun. Sitä seuraa S&OE-prosessi, jossa toimenpiteitä aletaan suunnitella nimikkeiden (SKU) tasolla. Integraatio asiakkaan kanssa syvenee. Viimeisenä on taktinen ja tekninen toimitusprosessi täydennettynä varastojen operatiivisella täydennyksellä.

6.3 Mallin eri roolit ja organisatorinen näkemys

Kirjallisuuden, asiantuntija-artikkeleiden sekä asiantuntijahaastattelujen pohjalta on osoitettavissa malli ja tarvittavat roolit edistyneeseen suunnitteluun (kuva 18).



Kuva 18. Ehdotettu edistynyt suunnitteluorganisaatio.

- "Collaborative planner" tai yhteistyösuunnittelija on osana asiakkaanhallinnan (engl. account management) tiimiä. Tämä rooli on asiakkaan kanssa samassa pöydässä ja keskustelee viikoittain sovittujen tuotteiden suunnitelmista. Samalla ymmärretään asiakkaan tarpeen mahdollista muutosta. Tämä rooli on hyvin kriittinen, koska koko tietovirta eteenpäin lähtee tämän roolin viestinnästä. Suunnittelun lähtökohtana ovat muun muassa historiaan perustuva data, varastotasot sekä tuotannosta tulevat signaalit. Näitä tietoja tarkennetaan asiakkaan omien operaatioiden tietojen pohjalta ja tehdään päivitetty suunnitelma.

- Globaali suunnittelija kokoaa eri asiakkailta tulevat nimiketasoiset tiedot. Näitä tietoja verrataan edellisiin suunnitelmiin sekä digitaalisten AI-pohjaisten työkalujen tekemisiin ehdotuksiin. Globaali suunnittelija tekee ehdotuksen tuotelinjan suunnittelijalle erityisesti niissä tapauksissa, joissa vaaditaan investointeja lisätuotantoon tai varastotasojen nostoon. Mikäli tuotelinjan suunnittelijan tukea ei tarvita, globaali suunnittelija voi päättää tarvittavat uudet varastotasot tai tuotantoon menevät vaateet.
- Tuotelinjan suunnittelija edustaa liiketoiminnan vastuullista tahoa (engl. p&l – profit & loss). Tämän suunnittelijan tehtävänä on vahvistaa globaalin suunnittelijan tekemät arviot ja tehdä päätös suunnitelmista, jotka vaativat liiketoiminnallisia investointeja.
- Tuotantolaitoksen suunnittelijan tehtävänä on varmistaa tarvittava kapasiteetti, jota nimikekohtainen prosessi tuottaa ketjun eri vaiheiden läpi. Suunnittelijan työnkuvaan sisältyy pitkien toimitusaikojen tuotteiden kapasiteetin suunnittelua ja varastoitavien tuotteiden jatkuvan tuotannon suunnittelun varmistamista tarkennetun kysynnän mukaan.

6.4 Prosessit, mittarit, roolit ja työkalut

Yksi keskeinen palaute haastattelujen pohjalta liittyy prosessin johtamiseen työkalu(je)n avulla. Tällä hetkellä työ on taulukkolaskentapohjaista, jolloin erilaisia taulukoita alkaa olla lukematon määrä eri puolilla organisaatiota. Tässä kohtaa taulukkojen versiokontrolli on haastavaa. Ehdotetaan siis modernia edistyneen suunnittelun työkalua, joka pystyy tukemaan nimiketasoista suunnittelua. Työkalun avulla saavutetaan myös yksi keskeinen ehdotus, joka liittyy **läpinäkyvyyteen**. Asiakas panostaa prosessiin omalta osaltansa, jolloin on tärkeää myös tuoda tietoja takaisin lähtöpisteeseen. Asiantuntija-artikkeleiden näkemysten mukaan ajantasainen tilannetieto on kaikille osapuolille hyvin tärkeää.

Jotta malli toimii jouhevasti, sillä tulee olla selkeät roolit ja rooleilla tarkkaan määritellyt päätöksien tekoon liittyvät valtuudet. Roolien välillä puolestaan prosessi ohjaa koko toimintoa, eikä prosessista tule poiketa ilman erityistä eskalointiproseduuria (joka voidaan määritellä erikseen).

Prosessiin tulisi lisäksi kehittää joukko mittareita, jotka osoittavat prosessin toimivuuden ja tarkkuuden. Yksi mittareista on selkeästi asiakastyytyväisyys (NPS = net promoter score). Ennen prosessin aloittamista asiakkaan kanssa voidaan mitata tämänhetkinen taso ja seurata sen jälkeen mittarin kehitystä. Toinen mittareista on toimitusvarmuuteen liittyvä mittari, esimerkiksi OTIF (on-time-in-full). Kolmas mittari voisi olla saatavuuteen liittyvä mittari, esimerkiksi OSA (on-shelf-availability), joka mittaa, missä määrin varastoitaviksi suunnitellut tuotteet ovat olleet ”hyllyssä” tilausvaiheessa.

7 Lähtöhypoteesien analysointi, pohdinta ja yhteenveto

Aloittaessani työtä tein seuraavat tutkimushypoteesit:

1. Toimitusvarmuudella on selkeä yhteys asiakastyytyväisyyteen, ja se on mitattavissa.
2. Varastoitavien volyymituotteiden ennustaminen ja varastointi on suoraviivaista, historiadataan pohjautuvaa työtä.
3. Ei-varastoitavien (MTO ja ATO) tuotteiden ennustaminen on haastavaa, ja ennustusten epäonnistuminen vaikuttaa asiakastyytyväisyyteen.
4. Ei-varastoitavien tuotteiden ennustamiseen tulisi soveltaa sales and operations planning- tai vastaavaa edistynyttä menetelmää.

Yhteenvetona tutkimuksen tulokset jokaista hypoteesia vastaan:

1. On todettu kirjallisuuden, asiantuntija-artikkeleiden, haastattelujen ja yrityksen oman datan pohjalta, että toimitusvarmuus on yksi keskeinen tekijä asiakastyytyvyyden kannalta. On kuitenkin todettava toimitusvarmuuden hygieeninen luonne asiakastyytyvyydessä. Tämä tarkoittaa, että paraskaan toimitusvarmuus ei paranna asiakastyytyvyyttä määrättömästi erityisesti alalla, joka perustuu tuotteiden tai palveluiden myyntiin. Hygieeninen tekijä puolestaan tulee erityisesti esille, kun toimitusvarmuus on heikolla tasolla. Silloin siitä tulee asiakkaalle merkittävä kritiikin kohde – jopa enemmän kuin tuotteiden laatu.
2. Varastoitavat volyymituotteet hoidetaan automatiikalla ja digitaalisilla ratkaisuilla, mikä johtuu nimikkeiden isosta määrästä, tilausten johdonmukaisuudesta ja tilausrivien suuresta volyymistä. Tässä kohtaa digitaalisuus toimittaa juuri lupaamaansa tehokkuutta, koska muutoin tähän työhön täytyisi investoida kymmeniä ihmisiä. Automatiikka toisaalta ”tarvitsee” riittävän määrän tietoa ennustaakseen tulevaisuutta historian pohjalta. Niin kauan kuin kysyntä on tietyissä raameissa ilman heilahteluja, toimitusvarmuus on kohtuullisella tasolla. Tämän mallin haasteet ovat heilahteluissa, koska digitaalinen ennustaminen perustuu lähes aina historiatietoihin. Uudet mallit, erityisesti AI-pohjaiset mallit, osaavat jonkin verran ”lukea” esimerkiksi markkinadataa ja muuttavat siten tulevaisuuden ennustamista tarkemmaksi.
3. Ei-varastoitavien tuotteiden ennustaminen digitaalisen automatiikan pohjalta on lähes poikkeuksetta haastava ympäristö. Tämä johtuu siitä, etteivät volyymit ole riittäviä tai johdonmukaisia. Tämän voidaan ajatella olevan käänteinen edellä kuvattuun varastoitavien tuotteiden suunnitteluun. Nämä tuotteet ovat asiakaskriittisiä tuotteita, joita asiakas ei yleensä itse pidä omassa varmuusvarastossaan. Ne ovat lisäksi pitkillä vasteajoilla toimitettavia tuotteita. Pahimmassa tapauksessa asiakas joutuu jopa pyysyttämään oman tuotantonsa, mikäli näiden tuotteiden toimitus epäonnistuu. Lähes poikkeuksetta myöhästyminen näkyy asiakaspalautteessa, jos ei välittömästi, niin viiveellä.

4. Haastattelujeni pohjalta on osoitettavissa, että edistynyt suunnittelu parantaa tiettyjen asiakkaiden ja tiettyjen tuotteiden toimitusvarmuutta yhteisen suunnittelun avulla. On kuitenkin huomattava, ettei prosessia voi toteuttaa kaikille asiakkaille tai kaikille tuoteryhmille tehokkuuden nimissä. Ehdotan priorisointimallia, joka auttaa yritystä määrittelemään ne asiakkaat ja tuotteet, joihin mallia voidaan soveltaa.

Haastattelujeni pohjalta on myös todettavissa edistyneen suunnittelun valmistavan yritystä tuleviin toimitusketjun haasteisiin. Kirjallisuuden pohjalta on havaittavissa toimitusketjun haasteen tulevan makroekonomisista sokeista, jotka aiheuttavat erityisesti vasteaikojen pidentymistä. Yhteisellä edistyneellä suunnittelulla muuttuvia vasteaikoja voidaan läpinäkyvästi seurata ja kysyntää päivittää.

Edistynyt suunnittelu vaatii ylemmän johdon sitoutumista, koska suunnittelussa on mukana useita organisaation osia. Johdon tehtävänä on varmistaa, että kaikki toimivat yhteisten pelisääntöjen mukaan ja kaikille osapuolille on annettu tarvittavat mandaatit, ohjeet, roolit, prosessit ja työkalut.

Lisäksi on erittäin tärkeää ottaa mukaan asiakasrajapinnasta vastaava myyntiorganisaatio mukaan mallin kehitykseen. Kuten aiemmin tässä työssä on todettu, kaikki tietovirta lähtee asiakasrajapinnan suunnittelijasta. Mikäli tämä suunnittelija ei pääse ”oikeisiin pöytiin”, suunnitelman laatu on kyseenalainen. Yritys X:n tapauksessa myyntiorganisaatio näki hyvin nopeasti mallin edut ja hyödyt – ja antoi sille tukensa.

Lähteet

Arnold, T., Chapman, S. & Clive, L. 2012. Introduction to materials management. 7. Painos. Pearson.

Fischer, M. 1997. What is the rights supply chain for your product. Harward Business Review Article.

Habib, M. 2011. Supply chain management: Applications and simulations. In-Tech.

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2015. Hankintojen johtaminen. Tietosanomoma.

Ketova, K. 2020. Toimitusvarmuuden mittaaminen ja kehittäminen. Opinnäytetyö. JAMK.

Lee, H. L. 2004. The Triple-A Supply Chain. Harward Business Review Article.

Lehtonen J.-M, toim. 2004. Tuotantotalous. WSOY.

Pastinen I., Mäntynen J. ja Koskinen L. 2003. Kaupan ja teollisuuden logistiikka. Tampereen teknillinen yliopisto. Opetusmoniste.

Pöntinen, P. 2020. Pandemian vaikutus toimitusketjuun. Kandidaatintyö. LUT-yliopisto, Tuotantotalous.

Sakki, J. 2014. Tilaus-toimitusketjun hallinta: digitalisoitumisen haasteet. E-kirja. Jouni Sakki Oy.

Segersvärd, T. 2022. Opinnäytetyö. Metropolia AMK.

Sople, V. V. 2011. Supply chain management. E-Kirja. Pearson India.

Verkkoaineistot

Bain & Company. Net Promoter System – measuring your net promoter score. <<https://www.netpromotersystem.com/about/measuring-your-net-promoter-score/>>.

Davies A.; Shruti L.; Perez F & Potdar, S. 2019. Defining "on-time, in full" in the consumer sector. McKinsey & Company. <<https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/defining-on-time-in-full-in-the-consumer-sector>>.

Hustis A. 2020. What do MTO and MTS really mean? SAP Community. <<https://blogs.sap.com/2020/09/07/what-do-mto-mts-really-mean/>>.

Kennedy, D. 2021. Blog. Sales & Operations Execution vs. Sales & Operations Planning. Toolsgroup. <<https://www.toolsgroup.com/blog/sales-operations-execution-soe-vs-sop/>>.

Logistiikan Maailma. Sales and Operations Planning – S&OP. Balancing demand and supply. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/en/production/sales-and-operations-planning-sop/>>.

Order Penetration Point. Logistiikan Maailma. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/en/production/order-penetration-point-opp/>>.

Pell, A. 2022. Blog S&OP: Sales and Operations Planning 101. Zapier. <<https://zapier.com/blog/sop-sales-and-operations-planning/>>.

SAP Insights. What is S&OP? <<https://www.sap.com/insights/what-is-sop-sales-and-operations-planning.html>>.

Supply Chain Quarterly, useita kirjoittajia. 2020. Late deliveries may cost retailers big. Supply Chain Quarterly. <<https://www.supplychainquarterly.com/articles/4152-late-deliveries-may-cost-retailers-big>>.

Syvänperä, P. 2022. Globaalien toimitusketjuongelmien vaikutus hankintaan. Jyväskylän AMK, JAMK. <<https://blogit.jamk.fi/hankinnankansankynttilat/2022/02/02/globaalien-toimitusketjuongelmien-vaikutus-hankintaan/>>.

Truitt, H. W. LinkedIn. 2016. Understanding the difference between OEM vs. Non-OEM Parts. <<https://www.linkedin.com/pulse/understanding-difference-between-oem-vs-non-oem-parts-truitt/>>.

Wikipedia. Sales and Operations Planning. <https://en.wikipedia.org/wiki/Sales_and_operations_planning>.