

**TOIMITUSAIKAMÄÄRITTELYN TAUSTAPROSESSIN HARMONISOINTI
TEKNOLOGIATEOLLISUUDEN TUOTANTOYRITYKSESSÄ**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Liiketalouden koulutusohjelma

syksy, 2022

Vilma Laakso

Liiketalouden koulutusohjelma

Tekijä Vilma Laakso

Työn nimi Toimitusaikamäärittelyn taustaprosessin harmonisointi teknologiateollisuuden tuotantoyrityksessä

Ohjaaja Eveliina Toivonen

Tiivistelmä

Vuosi 2022

Tämän opinnäytetyön tavoite oli suunnitella ja luoda kehitystoimenpiteitä teknologiateollisuudessa toimivan tuotantoyrityksen toimitusaikamäärittelyn taustaprosessiin. Toimeksiantajayrityksen kahden yksikön välisiä eroja nykyprosessissa haluttiin pienentää ja kokonaisprosessia yksinkertaistaa, jotta yritys kykenisi saavuttamaan nykyistä varmemman ja itselleen helpomman tavan esittää toimitusaikaa tietoteknisissä työkaluissa.

Opinnäytetyössä tarkasteltiin, mitä toimitusaika on, mistä se muodostuu ja mitkä asiat siihen vaikuttavat. Toimitusaikamäärittelyn merkitystä valmistusyrityksessä havainnollistettiin lähdekirjallisuuden teorioiden näkökulmasta. Kehittämistyössä käytettävät tietotekniset välineet esiteltiin yleisellä tasolla, ja kuvailtiin niiden käyttöä ja toimintaperiaatteita toimeksiantajayrityksessä.

Opinnäytetyössä tutkittiin, mikä on toimeksiantajayrityksen nykyprosessin sisältö ja kulku tietoteknisissä järjestelmissä. Prosessi esiteltiin kirjoittajan havaintojen, toimeksiantajayrityksen avainhenkilöiden kanssa käydyn keskustelun sekä tietoteknisiin laitteisiin tallentuneiden muistiinpanojen perusteella. Kehitystoimenpiteet suunniteltiin nykyprosessiin liittyvien työkalujen toimintaperiaatteiden nojalla.

Opinnäytetyössä esiteltiin neljä kehitystoimenpidettä, joiden implementoinnin vaikutusta yrityksen toimitusaikamäärittelyn prosessiin kuvailtiin muuttuneena kokonaisprosessina. Vähennetty tietomäärä tietoteknisissä työkaluissa oli avainasemassa tavoitteisiin pääsemiseksi.

Avainsanat Toimitusaika, kehittäminen, tilaus-toimitusprosessi

Sivut 51 sivua

The purpose of this thesis was to design and create development measures for lead time determination process of industrial technology company. The main goal was to reduce differences in the process between two departments of the same company, but also simplify the measures of the current process as a whole. Expected outcome of development implementation is a process in the IT system which provides more accurate data and which is easier to use from the company's perspective.

The study focused on the lead time itself by finding out what it is, what does it include and which factors have an effect on it. The importance of determining accurate lead time information was visualized by presenting theories from source books used. Information technology tools used in development work were introduced in general and the way and principles of using them in the company was described.

The current process of the company's lead time determination was analyzed in order to find out what it contained and how it's measures flowed through the IT tools. The process was presented based on the writer's perceptions, open communication with the company's personnel and digital notes found in IT systems. Development measures were designed to work by the operating principles of the tools used in the current process.

The thesis introduced four concrete development measures and described the effects on the process once measures would be implemented. Reduced amount of data in the information technology tools was the key in order to achieve the goal set.

Keywords lead time, development, Order-to-delivery process

Pages 51 pages

Sisällys

Sanasto	1
1 Johdanto	2
1.1 Toimeksiantajan esittely	2
1.2 Opinnäytetyön tavoite	3
2 Toimitusaika	3
2.1 Toimitusaika teknologiateollisuudessa	5
2.2 Kriittisen polun malli	6
2.3 Valmistusmenetelmän vaikutus toimitusaikaan	8
2.4 Kapasiteetin vaikutus toimitusaikaan	11
2.5 Maailmantilanteen vaikutus toimitusaikaan	13
2.6 Toimitusaika osana yrityksen strategiaa	14
3 Toiminnanohjaus	16
3.1 Toiminnanohjausjärjestelmä	17
3.2 Konfiguraatiopohjainen myyntityökalu	20
3.3 Ohjeistukset ja viestintä	22
3.3.1 Toimitusaikaohjeistus Yksikössä A	23
3.3.2 Toimitusaikaohjeistus Yksikössä B	25
4 Tutkimusasetelma	27
4.1 Tutkimuskysymykset	27
4.1.1 Toimitusaikamäärittelyn taustaprosessin nykytila	28
4.1.2 Toimitusaikamäärittelyn prosessin kehittäminen	28
4.2 Tutkimusmenetelmä	29
5 Prosessin nykytilan kuvaus	31
5.1 Prosessiympäristö	31
5.2 Prosessin kulku	32
5.2.1 Konfiguraatiopohjainen toimitusaikamäärittely	32
5.2.2 Kapasiteettipohjainen toimitusaikamäärittely	34
5.2.3 Prosessikaavio	36

6	Prosessin kehittäminen	37
6.1	Prosessin kehityskohteet	37
6.2	Prosessin kehitysprojekti	39
6.2.1	Kehitysverkosto	39
6.2.2	Kehitystyön lähtökohdat	40
6.2.3	Toteutettavat toimenpiteet	40
6.3	Kehitetty prosessin kulku	45
6.3.1	Toimitusaikamatriisi	46
6.3.2	Käyttöliittymä	47
6.3.3	Toiminnanohjausjärjestelmä	47
6.3.4	Prosessikaavio	48
7	Johtopäätökset ja pohdinta	49
	Lähteet	52

Sanasto

Alikuorma	Käytettävissä olevan kapasiteetin alittaminen tuotannossa
Kapasiteetti	Kuinka monta tuotetta kyetään valmistamaan tietyssä ajassa
Komponentti	Kokonaisuuden yksi osa
Konfiguraatio	Lauseiksi avattu lista kokonaisen tuotteen teknisistä tiedoista
Konfiguraatti	Konfiguraation yksi lause, joka kertoo tuotteen yhden teknisen ominaisuuden
Käyttöliittymä	Tietotekninen väline, jolla syötetään tietoa tietotekniseen ohjelmaan
Optio	Valittavissa oleva vaihtoehto
Parametri	Yhden muuttujan tiedon sisältävä ohjelmiston osa
Toimitusaikamatriisi	Yrityksen X käytössä oleva toimitusaikamäärittelyn aputaulukko
Tuotantoketju	Yläkäsite yrityksen tuotannon osa-alueista
Ylikuorma	Käytettävissä olevan kapasiteetin ylittäminen tuotannossa

1 Johdanto

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoitus on selvittää, millaisilla toimenpiteillä toimitusaikamäärittelyn taustaprosesseja kyetään harmonisoimaan kahden toimintamalliltaan erilaisen saman yrityksen yksikön välillä. Taustaprosessit sijoittuvat tässä yhteydessä pelkästään opinnäytetyön toimeksiannon tehneen teknologiateollisuuden valmistusyrityksen informaatioteknisiin sovelluksiin, joiden nykyiseen käyttötapaan tutustutaan opinnäytetyön kehitysratkaisun toteuttamiseksi. Analyysin pohjalta tarjotaan ratkaisuehdotus, jolla päästään toimeksiantajan ennalta määrittelemään lopputulokseen pienemmällä vaivalla ja todennäköisemmin. Opinnäytetyön teoriaosuudessa kuvataan, miten toimitusaika muodostuu, mitkä asiat siihen vaikuttavat ja miten tietoteknisiä ohjelmia voidaan toimitusajan määrittelemisessä hyödyntää. Toiminnallisessa osuudessa kuvataan ratkaisumallin toimenpiteiden sisältö.

1.1 Toimeksiantajan esittely

Tämä opinnäytetyö on tehty teknologiateollisuuden toimialalla globaalisti toimivalle Yritys X:lle. Yritys X koostuu sijainnin ja palvelutyyppien perusteella eriytetystä yksiköistä. Opinnäytetyössä keskitytään näistä kahteen, Yksikkö A:han ja Yksikkö B:hen. Yksikkö A on Suomessa sijaitseva komponenttivalmistaja, josta opinnäytetyön toimeksianto on peräisin. Yksikkö B valmistaa saman tuoteryhmän komponentteja Yhdysvalloissa. Yksiköillä on keskenään erilaiset toimintatavat sekä toimitusajat, mutta toimitusaikamäärittelyn taustaprosessit sijoittuvat kummassakin yksikössä samoihin tietoteknisiin ohjelmiin ja ympäristöihin.

Opinnäytetyön toiminnallinen osuus suoritetaan työsuhteessa osana Yksikkö A:n kehitysprojektia, josta rajatun toimitusaikamäärittelyn prosessien harmonisoinnin toiminnallisen osuuden suorittamisen jälkeen Yksiköillä A ja B on käytössään yhtenäinen ja yksinkertainen menetelmä oikein määritellyn toimitusajan ilmoittamiseksi asiakkaalle.

1.2 Opinnäytetyön tavoite

Opinnäytetyössä tavoitellaan nykyprosessin analysoinnin ja ongelmakohtien tunnistamisen kautta syntyviä konkreettisia toimenpiteitä, joiden avulla kyetään löytämään kummankin yksikön toimintatapaan soveltuva yhtenäinen prosessi toimitusajan ilmaisemiseen ja päivittämiseen.

Tässä työssä luotu kehitysehdotus viedään käytäntöön, sen tulee olla nyky menetelmää yksinkertaistava ja sen seuraukset lopputuotteeseen eli asiakkaan näkemään toimitusaikaan tulee olla tiedon oikeellisuutta parantavia. Käytäntöön viety kehitystyö yhtenäistää kahden yksikön välisen toimitusaikamäärittelyn taustaproessin, jolloin taustaprosesseihin käytettävä työmäärä pienenee ja sen aiheuttama työkuorma voidaan jakaa useamman ihmisen vastuulle nykyistä helpommin.

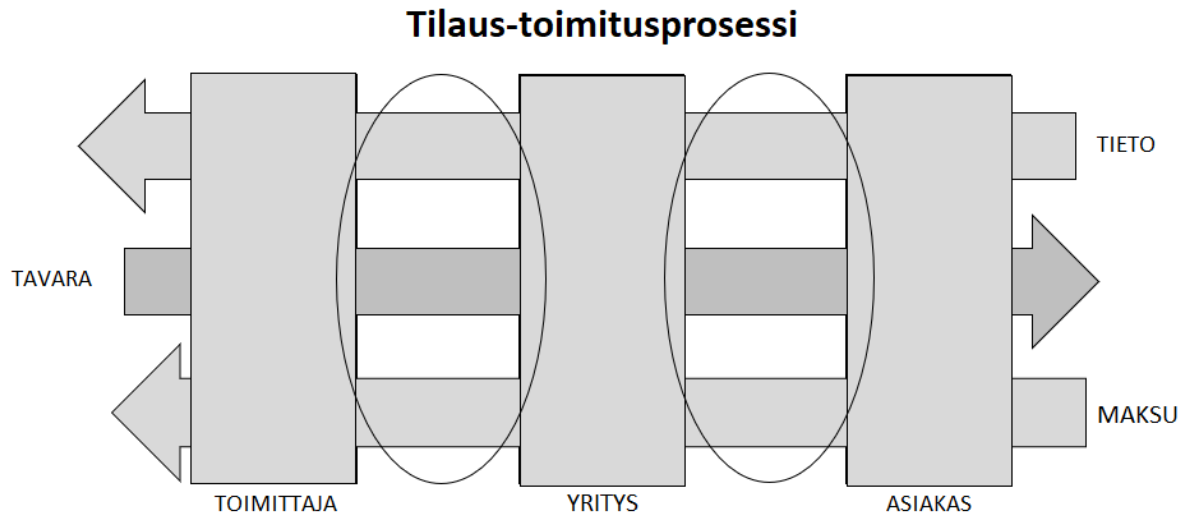
Opinnäytetyö vastaa kysymyksiin:

1. Millainen toimitusaikamäärittelyn prosessi on tällä hetkellä?
2. Miten toimitusaikamäärittelyn taustaproessia kahden yksikön välillä voidaan parantaa?

2 Toimitusaika

Tilaus-toimitusketjuksi kutsutaan sitä yrityksen sisäistä tapahtumaketjua, joka alkaa asiakkaan tekemän tilauksen vastaanottamisesta ja päättyy asiakkaan vastaanottaessa tilauksen. Se koostuu kaikista niistä toimijoista sekä toiminnoista, joiden läpi tai joiden kautta myytävä tuote, raha tai informaatio kulkee. Tuotteen toimitusaika on tilaus-toimitusketjun läpimenoaika (Sakki, 2014, luku 1).

Kuva 1. Tilaus-toimitusprosessi (Sakki, 2014, luku 1).



Frazellen (2002, s. 152) mukaan täydelliseksi tilaukseksi voidaan kutsua sellaista tilausta, joka toimitetaan asiakkaalle oikeamääräisesti, oikeakuntoisesti ja oikea-aikaisesti. Asiakkaan tilaus voi koostua yhdestä tai useammasta tuotteesta. Oikeamääräisyys tarkoittaa paitsi toimitettujen tavaroiden määrän sekä asiakkaan tilaaman tuotemäärän yhteneväisyyttä, myös oikein kirjattuja dokumentteja, kuten rahtiasiakirjoja ja laskuja. Oikeakuntoinen tuote on valmistettu ominaisuuksiltaan ja peruslaadultaan sellaiseksi, kuin asiakkaalle on annettu ymmärtää, eikä se ole vaurioitunut valmistus-, varastointi tai kuljetusketjussa. Oikea-aikaisuuteen vaikuttaa asiakkaan määrittämä tarve ja yrityksen antama toimitusaikalupaus. Asiakkaan näkökulmasta tuote ei saavu oikea-aikaisesti, mikäli se ylittää tarveaikataulun, riippumatta yrityksen kyvystä pitää määrittelemästään toimitusajasta kiinni. Yrityksen kyky ilmoittaa toimitusaikansa etukäteen helpottaa asiakkaan ennakointikykyä hankinnan ajoituksen suhteen, jolloin tarveaikataulu ja yrityksen toimitusaikataulu kyetään helpommin asettamaan kohtaamaan toisensa. ”Ei ole epätavallista, että täydellisten tilausten osuus jää alle puoleen tarkasteltavan yrityksen kokonaistilausmäärästä.” Frazelle (2002, s. 152).

2.1 Toimitusaika teknologiateollisuudessa

Toimitusajan ollessa se aika, joka on varattu tilauksen saapumisesta tilauksen lähettämiseen, voidaan sitä mitata yksinkertaistettuna palvelutasomallin (eng. Service level model) avulla. Hoppin (2008, s. 230) esimerkillä palvelutasoa kuvataan seuraavasti:

Kuva 2. Palvelutasomalli (Hopp, 2008, s. 230).

$$\text{PALVELUTASO} = P(\text{Valmistusaika} \leq \text{Toimitusaika})$$

Palvelutason ollessa suoraan verrannollinen toimitusajan eli yritykselle suunnitteluun, valmistamiseen ja lähettämiseen sekä näiden välillä tapahtuvien toimintojen suorittamiseen varatun ajan ja todellisen valmistusajan väliseen suhteeseen, voidaan siihen vaikuttaa positiivisesti pidentämällä toimitusaikaa. Kuitenkin, kun tarkastellaan tuotantoyrityksen kolmea tärkeää kilpailukeinoa, hintaa, laatua ja nopeutta, voidaan tuotantoprosessin nopeutta pitää teknologiateollisuuden alan keskeisimpänä kilpailukeinona (Hopp, 2008, s. 5-6).

Pitkä toimitusaika vaatii ennakointikykyä. Toimitusaikoja pidentäessä toimitusketjun kokonaisvaltaisesta hallinnasta tulee haastavampaa, sillä mitä pidemmälle valmistettavan tuotteen toimitus tilaushetkestä siirtyy, sitä pidemmällä aikahorisontilla yrityksen tulee kyetä ennustamaan asiakkaidensa määrällistä ja laadullista tarvetta tulevaisuudessa (McLean, 2017, s. 4). Tämän lisäksi teknologia kehittyä kiihtyvällä tahdilla. Asiakkaiden uudenlaiset tarpeet ja vaatimukset luovat painetta myös teollisuuden valmistajien tarjonnan uudistamiseen, ja osittain myös tästä syystä varastoitavien komponenttien ja osien elinkaari on verrattain lyhyt. Varastonhallinnan kannalta varaston arvon matalana pitämisen katsotaan olevan eduksi taloudellisesti, mutta se vaatii tuotannon ajankäytön tehostamista eli tuotantoprosessin nopeuttamista (Hopp, 2008, s. 5-6).

Teknologiakehityksen nopeatempoisuus näkyy alan ostokäyttäytymisessä.

Teknologiатеollisuuden valmistusyrityksen käydessä kauppaa yritysasiakkaan kanssa, on valmistusyrityksen asiakkaalla omien asiakkaittensa tarpeet täytettävinaan. Asiakkaalle myydyn tuotteen loppukäyttäjältä tai ostettavan tuotteen avulla valmistettavan tuotteen ostajalta lähtöisin oleva aikataulupaine tekee lyhyestä toimitusajoista mielekkään valinnan teollisuuden markkinoilla. Asiakkaan valitsema lyhyt aikataulu perustuu toimitusaikalupaukseen todellisen toimitusajan sijaan, sillä todellinen toimitusaika ja tuotteen täsmällisyys tai epätäsmällisyys tiedetään vasta silloin, kun asiakas vastaanottaa tilaamansa tuotteen. Jos valmistusyrityksen toimitusaika määritellään liian lyhyeksi ja tuotannon kannalta liian pienellä aikataulujoustolla, merkitsee se joko automaattisesti matalaa palvelutasoa aikataulussa pysymättömyyden vuoksi tai sitä, että pienikin ylimääräinen viivytys yrityksen tilaus-toimitusketjun yhdelläkin osa-alueella tekee tuotteen toimittamisesta luvatussa aikataulussa käytännössä mahdotona (McLean, 2017, s. 15-16).

2.2 Kriittisen polun malli

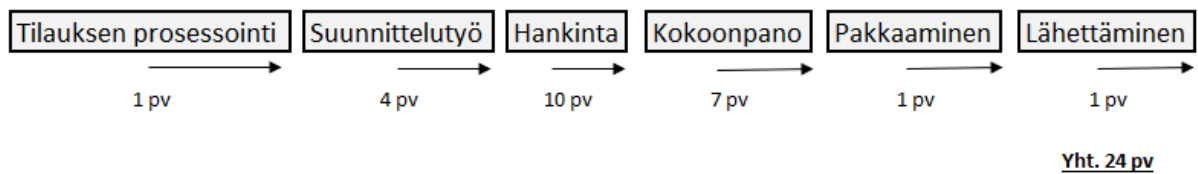
Tuotantoketjun läpimenoaikaa voidaan tarkastella sen osien summana.

Teknologiатеollisuudessa kokonaistuotantoprosessi voidaan jakaa useiksi yksittäisiksi tehtäviksi, esimerkiksi tilauksen vastaanottamiseen ja käsittelyyn, laitteen suunnitteluun, tilaukselle tarvittavan materiaalin hankkimiseen, kokoonpanotyöhön, valmistuneen laitteen pakkaamiseen ja tilauksen lähettämiseen. Näihin tehtäviin käytettävän ajan yhteenlasketun summan voidaan katsoa olevan tuotannon kriittisen polun mallin mukainen toimitusaika. Kriittisen polun mallin tarkoitus on havainnollistaa, mikä on pisin mahdollinen tapahtumaketju siinä tutkittavan työkokonaisuuden aloittamisesta lopputuloksen saamiseksi, eli kun edetään tehtävä kerrallaan huomioimatta tehtävien aikana tai välissä ilmenevää tyhjää aikaa. Tyhjällä ajalla tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä aikaa, kun tuote esimerkiksi odottaa siirtymistä seuraavaan työvaiheeseen. Project management instituten (2017, s. 210) mukaan kriittisen polun mallin ollessa pisin mahdollinen päämäärän saavuttamistapa, kuvaa se myös lyhyintä mahdollista toimitusaikaa tarjoten aikataulun joustavuutta, jos tehtäviä kyetään suorittamaan muulla tavalla kuin lineaarisena, tehtävä kerrallaan suoritettavana polkuna. Saavutettua joustoa aikataulussa voidaan mitata sillä,

kuinka paljon tietyn tehtävän aloittamista voidaan aikataulun sisällä liikuttaa eteenpäin ylittämättä kriittisen polun mallilla laskettua toimitusaikaa.

Teknolgiateollisuuden tuotantoyrityksen edellä listatut osa-alueet voidaan esittää kriittisen polun mallissa, kun etukäteen tiedetään kunkin osa-alueen läpimenoaika.

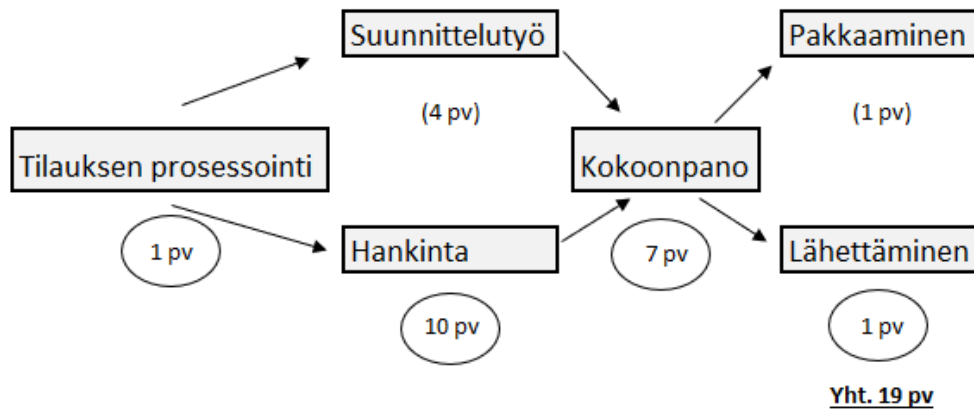
Kuva 3. Kriittisen polun malli (Project management institute, 2017, s. 210).



Osa-alueiden todellinen toteutustapa voi vaihdella tuotannon tyypistä tai saapuneen tilauksen tyypistä riippuen. Kun osa-alueet ovat vahvasti kronologisia, eli seuraavan tehtävän suorittaminen vaatii edellisen lopetusta, on todellinen tapahtumaketju lähimpänä kriittisen polun mallia. Tehtävä kerrallaan eteneminen on eduksi myös silloin, kun tarvittavia resursseja halutaan tasata esimerkiksi usean samanaikaisen työn suorittamisen välillä.

Tuotantoyrityksen tuotantoprosessi on usein lineaarinen, etenkin isompia tuotannon osakokonaisuuksia tarkasteltaessa. Kokoonpano- ja asennustyö aloitetaan, kun tarvittavat piirustukset asennettavasta laitteesta ovat tehty, ja pakkaamista ei aloiteta ennen kuin valmistettava tuote on viimeistelty. Jos tietyn työn suorittamiseen kuitenkin tarvitaan aikataulujoustoa, voidaan osa-alueita rinnastaa, jos oletetaan eri tehtävien hoitamisen tapahtuvan eri työkaluilla, työtiloilla ja henkilöstöllä.

Kuva 4. Tuotantopulun uudelleenjärjestely (Project management institute, 2017, s. 210).



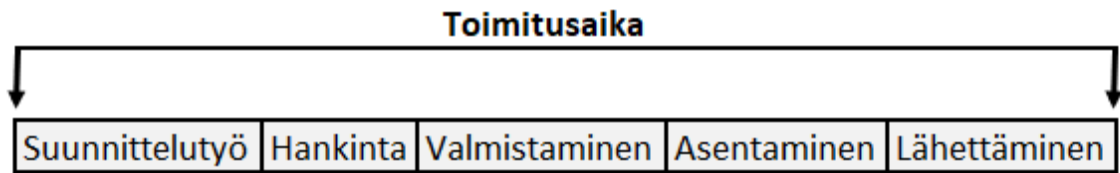
Edellä kuvatussa tilanteessa kriittisen polun mallilla määriteltyä lyhyintä mahdollista toimitusaikaa on pienennetty viidellä päivällä. Tämä tuo tuotantoprosessiin joustoa, eli kokonaistoimitusaikaan ei vaikuta viivästymät eri osa-alueilla tai jonkin toimenpiteen aloittamisen viivästyttäminen, mikäli kokonaisviivästymän yhteenlaskettu summa on enintään viisi päivää. (Project management institute, 2017, s. 210-)

2.3 Valmistusmenetelmän vaikutus toimitusaikaan

Toimitusajan koostuessa tilaus-toimitusketjun sisältämien työvaiheiden yhteenlasketusta läpimenoajasta, aiheuttaa sen sisällön muutokset valmistusmenetelmien eroavaisuuksista johtuen muutoksia myös itse toimitusaikaan. Tuotantoyrityksen valmistusmenetelmät voidaan jakaa neljään pääryhmään (Arnold ym., 2008, s. 4-5).

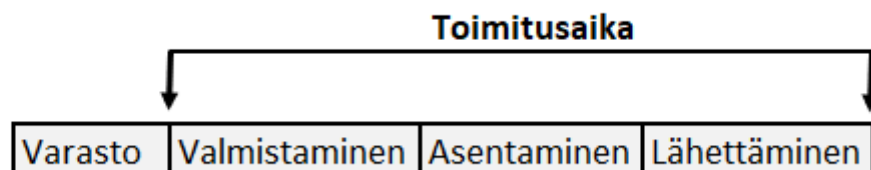
1. ETO-menetelmä (Eng. Engineered to order), eli tilauksesta suunniteltava: Yritys suunnittelee usein asiakkaan kanssa yhteistyössä erityisesti nimenomaisen asiakkaan tarpeeseen tarkoitettua laitteen tai komponentin. Laitteen yksilöllinen suunnittelu ja mahdolliset ainoastaan yhden laitteen tekemiseen tarvittavien erikoiskomponenttien hankinta tekee valmistusmenetelmän toimitusajasta pitkän.

Kuva 5. Toimitusajan sisältö ETO-menetelmässä (Arnold ym., 2008, s. 4).



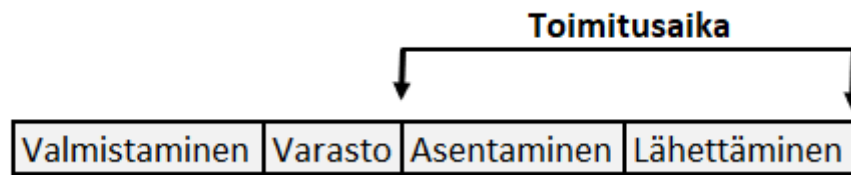
2. MTO-menetelmä (Eng. Manufactured to order), eli tilauksesta valmistettava: Yritys valmistaa laitteen tilauksen määrittelemällä tavalla asiakkaan tarpeiden mukaisen tuotteen ennaltamäärättyjä vaihtoehtoja yhdistelemällä. Yritys varastoi valmiiksi tulevia tilauksia varten tarvittavia osia ja materiaalia. MTO-menetelmän toimitusaika on lyhyempi ETO-menetelmään verrattuna, sillä esimerkiksi hankintaan käytettävää aikaa ei MTO-menetelmässä huomioida osana toimitusaikaa, sillä toimenpiteet sen suhteen tehdään asiakastilauksien ulkopuolella. Myös suunnitteluun tarvittava ajankäyttö on pienempää pidemmälle ennaltamääräteltyjen laitteiden valmistuksesta johtuen.

Kuva 6. Toimitusajan sisältö MTO-menetelmässä (Arnold ym., 2008, s. 4).



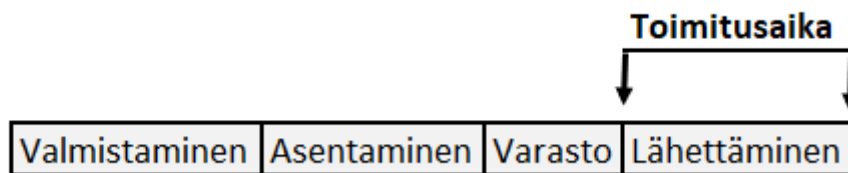
3. ATO-menetelmä (Eng. Assembled to order), eli tilauksesta asennettava: Yritys asentaa valmiiksi valmistamistaan komponenteista asiakkaan tilauksen mukaisen laitteen. Asiakkaalle tarjottuja vaihtoehtoja on rajoitetummin, kuin MTO-menetelmässä, sillä yritys on jo valmistanut omaan varastoonsa laitteeseen mahdollisesti tarvittavat komponentit. Varastossa on erilaisia laitteen asennukseen tarvittavia komponentteja, joka antaa asiakkaalle mahdollisuuden määritellä tarpeeseensa sopivat optiot, joita haluaa tilaamaansa laitteeseen sisällytettävän. Komponenttien valmistuksen tapahtuessa tilausprosessin ulkopuolella, on ATO-menetelmän toimitusaika MTO-menetelmää lyhyempi.

Kuva 7. Toimitusajan sisältö ATO-menetelmässä (Arnold ym., 2008, s. 4).



4. MTS-menetelmä (Eng. Make to stock), eli varastosta lähetettävä: Yritys hankkii, suunnittelee, valmistaa ja varastoi valmiita tuotteita, joita lähetetään tilauksesta asiakkaalle. Asiakkaan valikoima riippuu yrityksen varastoon valmistamista tuotteista. Muiden työvaiheiden tapahtuessa yrityksen ja asiakkaan välisen tilausprosessin ulkopuolella, ainoa tilaus-toimitusketjun muuttuja muodostuu lähettämisvaiheen sisältämistä toimenpiteistä tehden MTS-menetelmän toimitusajasta lyhyimmän esiteltyjen neljän menetelmän välillä.

Kuva 8. Toimitusajan sisältö MTS-menetelmässä (Arnold ym., 2008, s. 4).



Valmistusmenetelmän valinta tehdään valmistettavan tuotteen mukaan sovittaen se yrityksen toimintakentän tarpeita vastaavaksi - erilaiset tuotantomenetelmät tarjoavat asiakkaalle erilaisen mahdollisuuden vaikuttaa tilaamansa tuotteeseen teknisesti. Asiakkaan tekemän tilauksen asettuessa eri vaiheeseen tuotantoprosessin polulla, vaikuttaa yrityksen valitsema valmistusmenetelmä polun osien sisällön lisäksi myös siihen, minkä vaiheiden sisältämä toimitusaika itse tilaus-toimitusprosessin läpimenoaikaan eli asiakkaan näkemään toimitusaikaan tulee vaikuttamaan.

2.4 Kapasiteetin vaikutus toimitusaikaan

Yrityksen kapasiteetti kuvaa sitä määrää tuotteita, joita yrityksen on mahdollista valmistaa ennalta määritellyn ajan sisällä. Tuotteen valmistamiseen tarvitaan työvoimaa, yhden tai useamman henkilön työtunteja, valmistettavasta tuotteesta riippuvaa työvälineistöä ja materiaalia, josta tuote tullaan tekemään. Tuotantoyrityksessä, jossa on useampia työpisteitä tuotteen valmistuksen eri vaiheita ja mahdollisesti erilaisten tuotteiden eri valmistusvaiheita varten, kapasiteettia voidaan tarkastella työpistekohtaisesti. Yksi työpiste kykenee tekemään tietyn verran työtä tietyssä ajassa (Arnold ym., 2008, s. 12, 125).

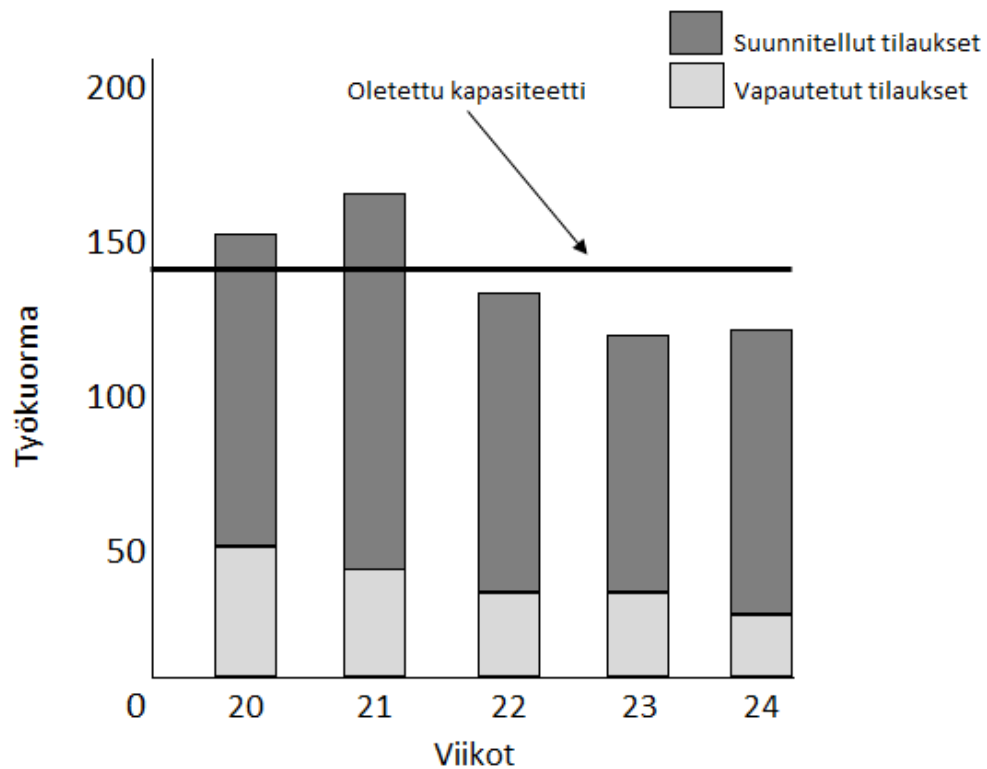
Työpisteen kapasiteettia tarkastellessa tulee huomioida kahdenlainen kapasiteetti. Toinen näistä on haluttu kapasiteetti, joka määräytyy työpisteeltä oletetun työn perusteella. Tietyn aikavälin sisään ajoitettu tilauskertymä tarkoittaa, että kapasiteettia tarvitaan kyseisellä aikavälillä sen verran, että työpiste suorittaa tilauskertymän valmistukseen tarvittavat työvaiheet. Halutun kapasiteetin lisäksi työpisteellä on saatavilla oleva kapasiteetti, joka kuvaa työpisteen välineistön, käytettävissä olevan työskentelyajan ja henkilöstön määrän perusteella mahdollista tuotantomäärää tietyssä ajassa. Optimaalisessa tilanteessa haluttu kapasiteetti ja saatavilla oleva kapasiteetti ovat saman suuruiset, jotta työpisteelle ei kerry yli- tai alikuormaa (Arnold ym., 2008, s. 125-131).

Saatavilla olevaa kapasiteettia stabiilissa ympäristössä voidaan ennakoida oletettuna kapasiteettina, kun henkilötyötunnit, laitteiden määrä ja suorituskyky sekä työpisteen työtahti on tiedossa. Oletettua kapasiteettia voidaan käyttää työpisteen kapasiteetin raportoinnin kontrolliarvona: työpisteellä on ylikuormaa arvon ylittyessä, ja alikuormaa arvon alittuessa. Tulevien viikkojen tilauskertymää suhteessa työyksikön kapasiteettiin voidaan Arnoldin (Arnold ym., 2008, s. 137-138) raportointimallilla kuvata seuraavasti:

Kuva 9. Kapasiteetin raportointimalli (Arnold ym., 2008, s. 137).

Viikko	20	21	22	23	24	Yht.
Tuotantoon vapautetut tilaukset	51,5	45	30	30	25	181,5
Suunnitellut tilaukset	100,5	120	100	90	100	510,5
Yhteensä	152	165	130	120	125	692
Oletettu kapasiteetti	140	140	140	140	140	700
(Ylikuorma)/Alikuorma	(12)	(25)	10	20	15	8

Kuva 10. Kapasiteetin raportoinnin visualisointi (Arnold ym., 2008, s. 138).



Jos oletetaan, että oletettu kapasiteetti on työyksikön ehdottomasti suurin mahdollinen valmistuskapasiteetti, eikä työtahti muutu tilauskertymän ollessa maltillisempi, voi tilauskertymää esimerkiksi jakaa viikkojen välillä. Yllä olevassa kaaviossa ylikuormaa sisältäviltä viikoilta 20 ja 21 siis siirtyisi tilauksia loppuille kolmelle viikolle, joilla on alikuormaa. Tämä toisaalta tarkoittaisi vähintään kahden viikon toimitusaikalisäystä viikolle 20 ajoitetuille tilauksille, mutta tuotannon kannalta toiminta olisi optimoidumpaa. Jos

toimitusaikaan ei haluta tehdä muutoksia, voi joissain tapauksissa kapasiteettia myös jakaa – mikäli kapasiteetin merkittävä tekijä on henkilötöymäärä, viikoilla 20 ja 21 yksikkö voisi tehdä ylityötä, ja viikoilla 22, 23 ja 24 joko lyhyempiä työpäiviä tai täydentää mahdollisuuksien mukaan muiden yksiköiden kapasiteettia siirtymällä tekemään työtä toiselle työpisteelle.

2.5 Maailmantilanteen vaikutus toimitusaikaan

Tuotteen valmistamisen välittömiä resursseja tuotantotalouden yritykselle ovat työvoima ja raaka-aineet. Teknologiateollisuudessa tietyn laitteen valmistamiseen tarvitaan tietty määrä komponenttiikkaa sekä suunnittelu- ja työtunteja, ja sekä materiaalien saamiseksi että valmiin laitteen lähettämiseksi tarvitaan tietyn verran logistista välineistöä ja henkilöstöä raaka-aineen tai myytävän tuotteen liikuttamiseksi. Globaaleilla ja alueellisilla kriiseillä tai tilannepoikkeamilla voi olla joko suora tai epäsuora vaikutus yrityksellä käytössä oleviin resursseihin.

Vuoden 2019 lopulla Aasiassa levisi COVID-19, ja 11.3.2020 Maailman terveysjärjestö WHO (Eng. World health organization) julisti taudin levitessä nopeasti myös muualle maailmaan COVID-19:n pandemiaksi. Laajojen karanteenien ja julkisten tilojen, kuten tehdasympäristöjen, satamien ja lentokenttien sulkujen vaikutukset näkyivät etenkin teknologiateollisuudessa komponenttipulana ja logistiikkaketjun horjumisena.

Kansainvälisistä logistiikka- ja materiaaliketjuista riippuvaisilla tuotantoyrityksillä vaikutusten seurauksina pidentyneet toimitusajat, tuotannon epävarmuus ja tarjonnan eli myynnin rajoittaminen tai pysäyttäminen johtivat esimerkiksi lomauttamisiin ja työtuntien vähenemiseen. Edellä mainitut tekijät vaikuttivat kotitalouksien tulojen laskuun, joka oli suoraan yhteydessä kuluttajien ostokäyttäytymiseen alentamalla kulutushyödykkeiden kysyntää. Epävarmuus sekä tarjonnan että kysynnän suunnalta johti merkittävään maailmankaupan hidastumiseen. (Pianta, 2021, s. 2)

Maailmantalouden ja kansainvälisen kaupan hiljalleen elpessä Venäjän ja Ukrainan välinen sota Euroopassa toi uusia haasteita alueellisille, mutta myös kansainvälisille toimijoille. Suomen teknologiateollisuuden vienti Venäjälle laski huhtikuussa 2022 Suomen Tullin

mukaan 60 % verrattuna sotaan edeltävään aikaan. Kansainvälisten pakotteiden ja olosuhteiden muutoksien myötä raaka-aineiden tuonti Venäjältä ja Ukrainasta on hiipunut, joka vaikuttaa paitsi metallien, öljyn ja energian hintaan, myös raaka-aineiden ja niistä valmistettavien komponenttien saatavuuteen (”Teknologiateollisuuden vienti Venäjälle”, 2022). Ukrainan ja Venäjän poistuminen raaka-aineiden toimittajakentästä tarkoittaa, että aiemmin ne yritykset, joille ne ovat olleet ensisijaisia toimittajia, siirtyvät nyt hankkimaan raaka-aineet muilta toimijoilta. Tämä johtaa siihen, että kilpailu materiaaleista laajenee globaalilla tasolla muiden toimittajien joutuessa vastaamaan kohonneeseen kysyntään asiakkaiden lisääntyessä.

Iglinski-Rochesterin (Iglinski-Rochester, 2022) mukaan tilaus-toimitusketju on viimeisen kahden vuoden aikana kohdannut maailmanlaajuisesti enemmän tuotanto- ja toimitushaasteita, mitä on viiteenkymmeneen vuoteen nähty. Maailmantalous on vaipumassa taantumaan, ja tämä tulee näkymään paitsi hintojen nousun muodossa inflaation johdosta, myös toimitusaikamäärityksen haasteina tuotantoyritysten toiminnassa – lähtökohtaisesti niitä pidentävin vaikutuksin.

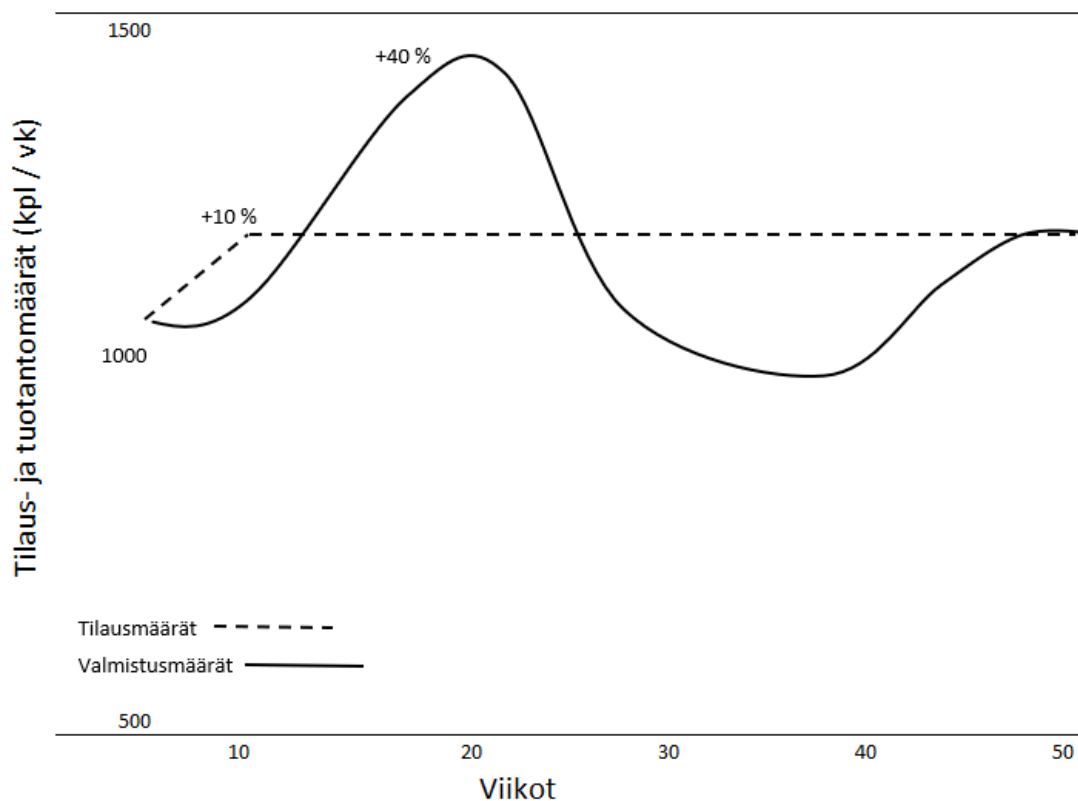
2.6 Toimitusaika osana yrityksen strategiaa

Strategisessa päätöksenteossa ja yrityksen toiminnan tarkastelussa aika on yksi perusmääre, aivan kuin yrityksen omaisuus tai kulurakenne, ja aika elementtinä sitoo yrityksen muut osa-alueet toisiinsa kokonaisuudeksi. Valmistusyritysten perinteiseksi mielletty kustannusperusteinen toimintastrategia keskittyy nimensä mukaisesti alentamaan toimintansa kuluja, esimerkiksi siirtämällä tuotantoa matalamman tulotason maihin pidemmän toimitusajan taakse, tai supistamalla tuotevalikoimasta karsiakseen pois korkeakustanteisimmat tuotteet. Puhtaasti kustannusperusteinen toimintamalli pyrkii lisäämään voittoa leikkaamalla kustannuksista, mutta toimintatapa vähentää yrityksen reagoitokykyä kilpailukeinona. Aikamäärän huomioiva strategia pyrkii minimoimaan yrityksen käyttämän sisäisen ajan, yksinkertaistettuna vähentämään työtunteja tehtyä työtehtävää kohti yrityksen sisäisissä toiminnoissa. Kuluperusteinen valmistusmalli keskittyy ennustamiseen pidemmällä horisontilla pidemmästä toimitusajastaan johtuen, kun

moderniksi kutsuttu aikaan keskittyvä strategia nopean reagointisyklinsä ansiosta pitää ennustushorisontin lyhyenä. ("Time – The Next source of competitive advantage", 1988).

Ulkoiset aikamuuttajat, eli esimerkiksi sen aikavälin pituus, kun tieto kysynnän muutoksesta saavuttaa yrityksen, on yksi merkittävä strateginen valmistusyrityksen haaste. Mitä pidemmällä aikahorisontilla markkinanäkymää kysynnän suhteen ennakoidaan – toisin sanoen, mitä pidempi itse valmistusaika on - sitä vaikeampi tuotantoa on ohjata todellisen kysynnän mukaan ja sitä pidemmän aikaa vääränlaisen ennustuksen vaikutuksia kestää korjata vastaamaan todellista tilannetta. Alla esitetty kaaviodiagrammi kuvaa tilannetta, jossa kysyntä on lähtenyt jyrkähköön, mutta hetkelliseen nousuun. Nousseen kysynnän tasolle päästäkseen on yrityksen lisättävä tuotantoaan, mutta pitkän ennustushorisontin vuoksi kysynnän tasaantumiseen reagoidaan vasta viikkojen kuluessa. Tuotannon asettuminen kysynnän tasolle vie jälleen aikaa ("Time – The Next source of competitive advantage", 1988).

Kuva 11. Kysynnän muutoksen vaikutus tuotantoon pitkällä ennustushorisontilla ("Time – The Next source of competitive advance", 1988).



Yritys kykenee määrittelemään asiakkaalle ilmoitetun toimitusaikansa oikein mitoitettusti silloin, kun aika yrityksen perustoiminnoissa on huomioitu ja tunnistettu osana toimitusketjun sisältämiä prosesseja.

Yrityksen strategista toimintasuunnitelmaa tehtäessä tärkeimpänä kiintopisteenä tulisi olla yritystoiminnan mahdollistavan asiakaskunnan tarpeet. Yritysassiakkaiden kanssa kauppaa käyvä yritys voi huomioida ja tunnistaa tavarantoimittajaan vaikuttavia valintoja omasta toiminnastaankin. Collinsin (Collins, 2012, s. 583) mukaan tuotteen tai laitteen toimittajan valintaan tulisi vaikuttaa hinnan ja laadun lisäksi toimittajan luotettavuus – luotettavuutta voidaan mitata sen perusteella, saapuuko tilattu tuote ajoissa vai ei.

Tuotannonsuunnittelua tehdäkseen ja asiakaslupauksien myöntämiseksi aina loppukäyttäjälle asti, on yrityksen toimintaympäristön oltava tunnettua tai mitattavissa olevaa ja kontrolloitua. Tilatun tuotteen toimitusajan määrittelemiseksi on yrityksen tiedettävä mitä toimenpiteitä vaaditaan tuotteen lähettämiseksi asiakkaalle, työmäärä, joka voi määräytyä esimerkiksi tuotannon toimenpiteiden läpi kulkevien tuotteiden lukumäärän mukaan ja toteutettavien toimenpiteiden aikataulu, eli milloin toimenpiteet aloitetaan suhteessa edellisen toimenpiteen päättymiseen ja kuinka kauan eri toimenpiteet kestävät (Collins, 2012, s. 586). Siitä huolimatta, että valmistusyrityksen asiakasyrityksen sisällä tapahtuvat toimenpiteet todennäköisesti poikkeavat valmistusyrityksen toiminnasta, voidaan olettaa tuotannonsuunnittelun peruspiirteiden löytyvän kummankin yrityksen toiminnanohjauksesta. Jotta asiakasyritys kykenee toimittamaan oman asiakaslupauksen edelleen omalle asiakkaalleen ja optimoimaan toimintansa aikataulusuunnittelua, on ostettavan tuotteen toimitusajan tietäminen etukäteen välttämätöntä.

3 Toiminnanohjaus

Yrityksen toiminnanohjausta määritellään sellaisena prosessikokonaisuutena, jolla ohjataan yrityksen toimintaa. Sitä voidaan kohdistaa esimerkiksi valmistuksen, hankinnan, toimitusketjun ja kustannuslaskennan osa-alueilla. Toiminnanohjauksen ollessa keskitettyä, on yrityksellä mahdollisuus saada reaaliaikaista tietoa käytettävissä oleviin resursseihinsa, tarvittavien materiaalien varastotasoihin ja työlle ostettavien osien toimitusaikaan, on

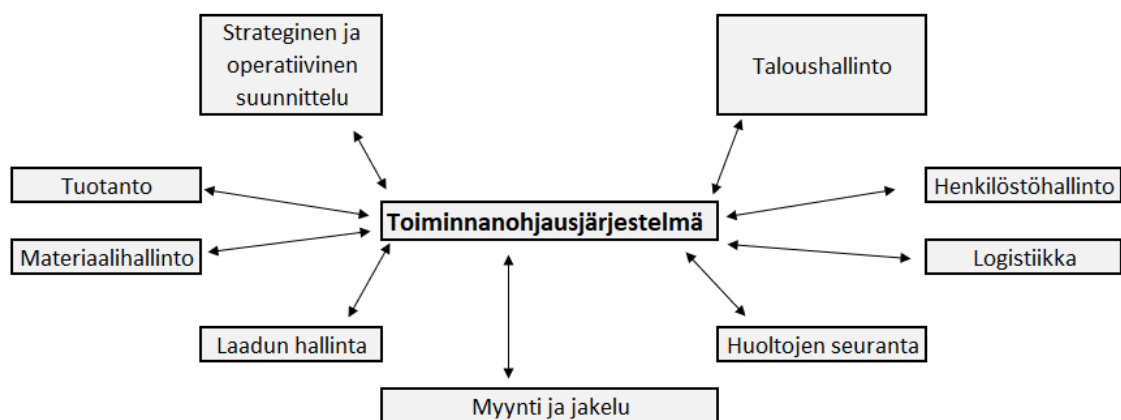
asiakkaalle ilmoitettavan toimitusajan määrittely totuudenmukaisempaa ja yksinkertaisempaa.

Tietoa toimitusaikamäärittelyn prosessin muuttujista Yritys X:n toimintaympäristössä käsitellään prosessiin kuuluvien tietoteknisten ohjelmistojen ja sovellusten avulla. Muuttujien sisältämää tietoa käsitellään ja jalostetaan prosessin lopputuotteeksi, tuotteiden toimitusajaksi. Toimitusaika on asiakkaalle tehty lupaus toimittaa tuote sen asettaman aikaraamin sisällä, ja toimitusaika toimii tuotannosuunnittelun ja tilauksenkäsittelyn apuvälineenä päivittäisissä toimenpiteissä Yritys X:n sisällä.

3.1 Toiminnanohjausjärjestelmä

Markkinoilta löytyy satoja toiminnanohjausjärjestelmiä erilaisiin tarkoituksiin. Kyseessä on yrityksille suunnattu ohjelmistotuote, jota kyetään hyödyntämään yrityksen eri toiminnoissa sen käyttöratkaisusta riippuen. Toiminnanohjausjärjestelmän avulla voidaan esimerkiksi kommunikoida yksiköiden välillä, suunnitella tuotantoa, luoda dokumentteja ja automatisoida erityyppisiä tehtäviä palkanmaksusta tilausten vahvistamiseen. Toiminnanohjausjärjestelmä myös tallentaa sinne kirjattuja tietoja ja siellä tehtyjä tehtäviä (McLean, 2017, s. 140).

Kuva 12. Toiminnanohjausjärjestelmän osa-alueet (Leon, 1999, s. 19).



Toiminnanohjausjärjestelmä peilaa yrityksen toiminnan keskeisiä osa-alueita, ja se on luotu ominaisuuksiltaan sekä helpottamaan työtehtäviä joko automatisoinnin tuomalla ajansäästöllä tai tarjoamalla yhtenäisen kokonaisuuden saavuttamiseksi työkaluja, joiden avulla tehtävät kyetään hoitamaan keskitetysti ilman tarvetta usealle eri ohjelmistolle. Sen käytön hyödyt yrityksille näkyvät esimerkiksi työn tekemiseen käytettävän ajan vähenemisenä, työkalujen yhtenäistämisenä ja tietopohjaisen toimintojen analysoinnin ja suunnittelun mahdollistumisena (Leon, 1999, s. 19 / s. 246).

Toiminnanohjausjärjestelmää käytetään Yritys X:ssä läpi koko tilaus-toimitusketjun ostohetkestä tilauksen lähettämiseen, laskuttamiseen ja taloudenhallinnan kirjauksiin asti. Tämän opinnäytetyön kannalta käytössä olevan toiminnanohjausjärjestelmän oleellisia ominaisuuksia on ne tiedot, jotka tallentavat ja esittävät eri tuotteiden toimitusaikoja eri käyttäjien ulottuville. Jokaisella tilauksella on erikseen sille asetettu lähetyspäivä, joka on asiakkaan tiedossa oleva toimituslupaus. Lähetyspäivän ja tilauksen vahvistetun lähetyspäivän välinen aika on tuotteen valmistamiseen käytettävissä oleva aika yrityksen näkökulmasta. Tuotteen konfiguraateilta pystyy tarkistamaan lyhyimmän mahdollisen toimitusajan, joka on joko konfiguraatti- tai kapasiteettiperusteinen toimitusaika.

Kuva 13. Toimitusaika Yrityksen X toiminnanohjausjärjestelmässä.

Char. description	Char. Value
PF030_10001	35 Days
PF031_10001	30 Days
PF032_30001	15 Days
PF033_20001	20 Days
PF034	35 Days
PF035	15 Days
PF036	85 Days
PF037	15 Days
PF039 Component package d...	85 Days
PF039_10001 Component pa...	85 Days
PF039_20001 Component pa...	85 Days
PF039_30001 Component pa...	85 Days

Ylläolevassa esimerkissä Yritys X:n tilaus on syötetty järjestelmään pakettina, joka tullaan toimittamaan asiakkaalle samanaikaisesti kaikkine komponentteineen. Tästä syystä komponenttipaketin toimitusajaksi on ilmoitettu kokonaistoimitusaika sen komponentin mukaan, jolla on toiminnanohjausjärjestelmään pisimmälle määritelty toimitusaika. Jos esimerkkikuvan tuotteet myytäisiin erikseen ja ne voisi lähettää eri ajankohtina, voitaisiin jokaiselle komponentille määrittää toimitusajaksi niiden ilmoitettu toimitusaika. Tällöin komponenttipaketin kokonaistoimitusaika ei näkyisi Yrityksen X toiminnanohjausjärjestelmässä. Tuotteen 1 kohdalla tulisi valita kapasiteetti- ja konfiguraattiperusteisista toimitusajoista se, kumman arvo on suurempi – kuvan tilanteessa ilmoitettava toimitusaika olisi 35 työpäivää.

Toiminnanohjausjärjestelmään on tallennettu yksikkökohtainen kapasiteettitieto, ja tätä käytetään reaaliaikaisesti ja automatisoidusti kontrolloimaan yksikön niin halutessa. Yksikkö A käyttää toimitusaikamäärittelyn yhtenä osana kapasiteettitietoa, Yksikkö B ei. Kapasiteettitieto ilmoittaa, montako tietyn tyyppistä eli tietyn linjaston valmistamaa tuotetta kukin linjasto kykenee lähetyspäivään mennessä valmistamaan. Tilausta, eli työmääräystä tuotannolle ei tilauksen aikataulua määrittävä henkilö kykene alle tallennetun kapasiteettitiedon vahvistamaan.

Kuva 14. Kapasiteetin ylittyminen Yrityksen X toiminnanohjausjärjestelmässä.

Standard SO: Availability Control

Continue ATP quantities Scope of check

Item 20 Sched.Line 1

Material [redacted]

Plant [redacted]

Req.deliv.date 22.11.2022 Open Quantity 1 PC

Fix qty/date Max.Part.Deliveries 9

One-time del. on req. del. dte : not possible

Dely/Conf.Date 22.11.2022 / 22.11.2022 Confirmed Quantity 0

Dely proposal : not possible

Syötetty vahvistuspäivä

Avoimeksi jäänyt tuotemäärä

Kapasiteetin rajoissa vahvistettu tuotemäärä

Yllä esitetty esimerkkikuva kuvaa toiminnanohjausjärjestelmän antamaa palautetta tilanteessa, jossa tilausta käsitellyt henkilö on määritellyt kapasiteettitiedolla hallinoidun tuotteen vahvistuspäivämäärän aikaisemmaksi, kuin mikä toiminnanohjausjärjestelmään tallennetun tiedon perusteella olisi mahdollista. Tilausta aikatauluttava henkilö saa kuitenkin valita, muuttaako tilauksen toimituspäivää vai ei. Jos päivämäärää ei muuteta, tilausta tarkastellessa huomataan seuraavanlainen tilanne:

Kuva 15. Ylikuormituksen estäminen Yrityksen X toiminnanohjausjärjestelmässä.

Quantities/Dates							
P	Delivery D...	Order quantity	Rounded qty	Confirmed Qty	S...	Delivery block	Delivery Qty
D	01.11.2022	2	2	0	PC	45 other ...	21
D	24.11.2022	0	0	2	PC	45 other ...	21
D							
D							
D							

Tilauksenkäsittelijän asettama päivämäärä

Vahvistetun tuotteen kapasiteettiperusteisen toimitusaikamäärittelyn mukainen päivämäärä

Vahvistettu tuotemäärä

Tuotteen vahvistusaika näkyy kahdella rivillä. Ylempi päivämäärä kuvaa tilaukselle ihmisen toimesta määriteltyä lähetyspäivämäärää, tämä näkyy esimerkiksi yrityksen tuotannon ja tuotesuunnittelun osastoille haluttuna lähetyspäivämääränä. Toiminnanohjausjärjestelmä on luonut alemmalle riville siihen ohjelmoidun tiedon mukaisesti realistisen lähetyspäivämäärän, joka tulostuu esimerkiksi yrityksen asiakkaalle tulostettavaan tilausvahvistukseen ja näkyy logistiikalle toimitusten suunnitteluun tarkoitetuissa työkaluissa.

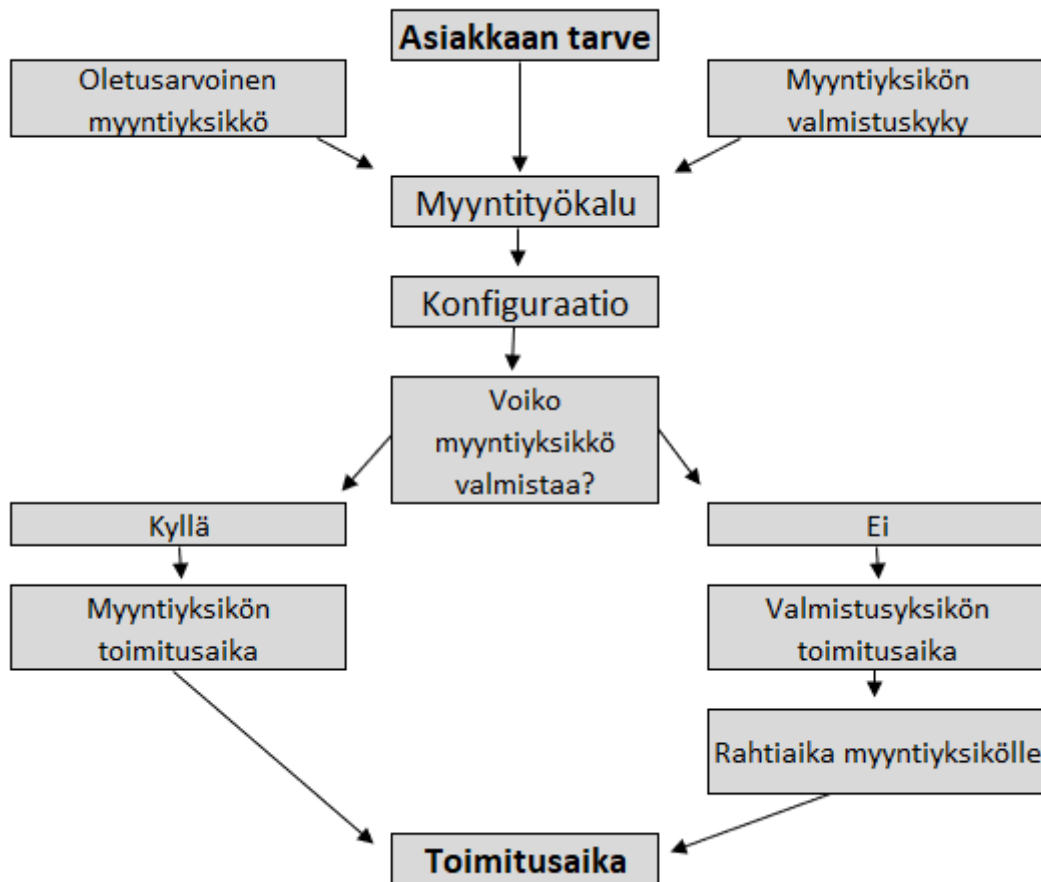
3.2 Konfiguraatiopohjainen myyntityökalu

Myyntiprosessin tehokkuutta voidaan tarkastella asiakkaan saaman edun näkökulmasta. Sitä myyjän tekemää työtä, joka edistää asiakaskokemusta tai myynninedistämistä, voidaan pitää myyntiprosessin sinä työmääränä, jolla on merkitystä (Washington, 2016).

Konfiguroitavien laitteiden myynnissä konfiguraatiopohjaisen myyntityökalun hyödyntäminen vähentää tai poistaa kokonaan myyntityöprosessin ne vaiheet, jotka myyjä käyttäisi konfiguroinnin perustana toimivien tietokantojen tutkimiseen ja sen pohjalta sekä valmistuksesta vastaavaan tahoon että asiakkaihin teknisten tietojen selvittämiseksi tarvittaviin yhteydenottoihin. Myyntityökalun ollessa rakennettu asiakasta ja myyjää palvelevaksi, asiakkaalla on myös enemmän valtaa itse konfigurointiprosessissa. Tämä palvelee asiakkaan tarpeita ja parantaa asiakaskokemusta, mutta myös helpottaa myyjän työtä keventämällä myyntiprosessin työkuormaa (Garrett, 2021).

Yritys X:n käyttämä konfiguraatiopohjainen myyntityökalu on kokonaisvaltaisuutensa ansiosta nostettu ehdottoman keskeiseksi myyjän ja asiakkaan sekä myyjän ja tuotannon väliseksi tiedonkulun välineeksi. Myyntityökalu laskee siihen syötettyjen parametrien, esimerkiksi tuotteen halutun suorituskyvyn tai sen loppusijoituspaikan koon perusteella siihen tarvittavien komponenttien tekniset ominaisuudet, niiden vaatiman toimitusajan, sekä valikoitujen optioiden perusteella laitteen hinnan. Ensisijaisesti komponenttiikka siirtyy valmistettavaksi laskennan suorittaneen myyjän määrittelemälle oletusarvoiselle valmistusyksikölle, mutta mikäli yksikkö ei kykene tarjoamaan vaaditunlaisia komponentteja, tilaus siirtyy suoraan myyntityökalusta toiselle yksikölle. Tällöin toimitusaika lasketaan todellisen valmistuspaikan ilmoittaman valmistus- ja rahtiajan mukaan.

Kuva 16. Yrityksen X myyntityökalun prosessikaavio.



3.3 Ohjeistukset ja viestintä

Riippumatta organisaation toiminnan tyypistä tai toimialasta, on sen perustamistarkoitus ollut aina sama – organisaatiossa toimivien henkilöiden yhteistyöllä saavutetaan enemmän asioita ja parempia tuloksia, kuin mihin siinä työskentelevät henkilöt kykenisivät yksittäin. Jotta yrityksessä kyetään etenemään yhteistyöllä kohti yhteisesti tiedossa olevaa päämäärää, tarvitaan sisäistä viestintää sekä ohjeistuksia, jotta yrityksen sisäisissä toiminnoissa työskentelevillä henkilöillä on selkeä käsitys yrityksen toimintojen tavoitteista ja sisällöstä (Gillis, 2011, s. 195).

3.3.1 Toimitusaikaohjeistus Yksikössä A

Yksikkö A:n tuotanto on konfiguraatiokeskeistä. Valmistettavan tai muualta ostettavan komponentin tiedot määritellään konfiguraateilla ja näistä johdetulla myyntikoodilla, ja yksi tuote kytetään konfiguraattien arvoja muuttamalla valmistamaan usealla eri tavalla varsinaisen tuotantoprosessin perussisältöä muuttamatta. Yksikkö A määrittelee jokaiselle komponentille teknisen eli konfiguraatiopohjaisen toimitusajan, ja kokonaisen laitteen pääkomponentille kapasiteettiperusteisen toimitusajan.

Tuotteen teknisen toimitusajan ohjeistaminen sisäisesti ja ulkoisesti esitellään konfiguraattien perusteella. Tilausta käsittelevä työntekijä tai tilauksen tekemistä harkitseva asiakas pystyy jo tiedossa olevan myyntikoodin perusteella selvittämään komponentin toimitusajan. Komponentti saattaa sisältää sellaisia optioita, joita myyntikoodissa ei esitellä. Jos koko konfiguraation sisältö tiedetään, myös näiden optioiden toimitusajan pystyy tarkistamaan ohjeistuksesta. Pisin mahdollinen konfiguraatille määritelty toimitusaika taulukossa on komponentille määritelty kokonaistoimitusaika.

Yrityksen X virallista toimitusaikamäärittelyä tai toimitusaikaohjeistuksia ei tässä opinnäytetyössä jaeta anonymiteetin takaamiseksi, joten esimerkkikuvilla havainnollistetaan toimintaprosessia keksityn komponentin perusteella. Oletetaan, että komponentti on laitteeseen kuuluva osa, jonka myyntikoodi on johdettu sen teknisten tietojen arvojen perusteella muotoon KOMABC12-. Konfiguraattien järjestys myyntikoodissa pysyy aina samana, mutta tekniset arvot voivat vaihdella tarvittujen teknisten ominaisuuksien mukaan. Konfiguraattien arvot kertovat tuotteen fyysisistä ominaisuuksista, esimerkiksi väristä, koosta tai tehosta. Tuotteen kokonainen konfiguraatio sisältää usein sellaisia teknisiä tietoja myös myyntikoodin ulkopuolella, jotka vaikuttavat tuotteen toimitusaikaan. Kaikkea tietoa ei myyntikoodissa näytetä, koska komponentti voi rakentua kymmenistä konfiguraateista, eikä niiden johtaminen myyntikoodiin olisi tarkoituksenmukaista.

Kuva 17. Toimitusaikamäärittelyn perusajatus Yksikössä A.

Myyntikoodi	KOM	A	B	C	1	2	-
Konfiguraatti	A1	A2	A3	B1	C1	D1	D2
A1	KOM	10 TYÖPÄIVÄÄ					
	PON	15 TYÖPÄIVÄÄ					
	ENT	20 TYÖPÄIVÄÄ					
A2	A	5 TYÖPÄIVÄÄ					
	B	5 TYÖPÄIVÄÄ					
A3	A	10 TYÖPÄIVÄÄ					
	B	15 TYÖPÄIVÄÄ					
	C	20 TYÖPÄIVÄÄ					
B1	C	10 TYÖPÄIVÄÄ					
C1	1	5 TYÖPÄIVÄÄ					
	2	5 TYÖPÄIVÄÄ					
	3	5 TYÖPÄIVÄÄ					
D1	-						
	1	20 TYÖPÄIVÄÄ					
D2	2	20 TYÖPÄIVÄÄ					
	-						
G1	E	50 TYÖPÄIVÄÄ					
	1	10 TYÖPÄIVÄÄ					
	2	15 TYÖPÄIVÄÄ					
F1	3	20 TYÖPÄIVÄÄ					
	EI						
	KYLLÄ	50 TYÖPÄIVÄÄ					

Toimitusaika = 20 TYÖPÄIVÄÄ, jos F1 sisältyy konfiguraatioon arvolla "EI"
Toimitusaika = 50 TYÖPÄIVÄÄ, jos F1 sisältyy konfiguraatioon arvolla "KYLLÄ"

Yksikön viralliseen toimitusaikaohjeistukseen yllä oleva taulukko sisällytetään mahdollisimman lyhyesti ja yksinkertaisesti ilmoitettuna. Ylläoleva tuote sisältää aina jonkun konfiguraatin A1 mahdollisista arvoista, eli näin ollen vähintään kymmenen päivän toimitusajan, ei sen minkään muun konfiguraatin tuomia tätä pienempiä toimitusajan arvoja ole tarpeellista ilmoittaa toimitusaikaohjeistuksessa. Toimitusaika Yksikön A periaatteiden mukaisesti kyetään ohjeistamaan seuraavalla tavalla:

Kuva 18. Toimitusaikaohjeistus Yksikössä A.

KOM-		10	PON-		15	ENT-		20
A3	B	15	A3	C	20	D2	E	50
A3	C	20	D1	1/2	20	F1	KYLLÄ	50
D1	1/2	20	D2	E	50			
D2	E	50	G1	3	20			
G1	2	15	F1	KYLLÄ	50			
G1	3	20						
F1	KYLLÄ	50						

Yksikkö A päivittää konfiguraatioperusteista toimitusaikaohjeistusta tarvittaessa, kun jonkun tyyppisen komponentin, komponentin konfiguraatin tai konfiguraatin tietyn arvon lisäämisen huomataan systemaattisesti aiheuttavan komponentin valmistamiseen ylimääräistä viivästymistä. Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että konfiguraatti vaatii toteutuakseen ostettavan osan, jonka toimittaja kärsii pitkittyneistä toimitusvaikeuksista. Toimitusaikoja pyritään jälleen supistamaan, kun huomataan toimitusta pitkittäneen syyn vaikutusten pienenevän.

Yksikkö A:n kapasiteettipohjainen toimitusaika viestitään niille tilauksenkäsittelijöille toimiyksiköstä riippumatta, jotka vahvistavat ja aikatauluttavat Yksikkö A:lle kohdennettuja tilauksia. Viestinnän tukena käytetään osittain automatisoitua sähköpostiviestipohjaa, joka täydennetään ja tarkastetaan lähetettäväksi ennalta määritellylle jakelulle joka toinen työpäivä.

3.3.2 Toimitusaikaohjeistus Yksikössä B

Yksikkö B:n tuotanto on varastokeskeistä. Varastoon on hankittu komponentiikkaa siten, että niitä yhdistelemällä kyetään tuottamaan mahdollisimman laajalla varianssilla erityyppiseen käyttöön ja erilaisin vaatimuksin kokonaisia laitteita. Mikäli myydyn laitteen jonkin

komponentin vaatimukseen ei kyetä vastaamaan olemassa olevilla varastokomponenteilla, ostetaan se komponentti yksiköltä A.

Yksikkö B:n laitteet on jaettu eri kategorioihin konfiguraatiolla määriteltyjen ominaisuuksiensa perusteella. Ensimmäiseen kategoriaan kuuluu niistä komponenteista valmistetut laitteet, jotka kokonaisuudessaan ja kaikissa tilanteissa kyetään toimittamaan suoraan yksikön B varastosta. Toiseen kategoriaan luetaan ne komponentit, jotka kyetään toteuttamaan varastokomponenttikasta, mutta jotka joko saattavat sisältää satunnaisia erityisoptioita johtaen varastokomponentin riittämättömyyteen tai tuotteen varastomäärien vuoksi on varauduttava siihen, että tuote on ostettava yksiköltä A riippumatta siitä, olisiko se kyetty valmistamaan varastosta vai ei. Komponentit, jotka eivät kuulu edellä mainittuihin kategorioihin yksi ja kaksi, ostetaan kokonaisuudessaan yksiköstä A.

Jokaiselle kategorialle on viikon tarkkuudella määritelty toimitusaika. Kategorian toimitusaika ja kuhunkin kategoriaan kuuluva pääkomponenttikka on listattu taulukoksi, jota käytetään sisäisessä ja ulkoisessa viestinnässä.

Kuva 19. Toimitusaikaohjeistus Yksikössä B.

Kategoria 1		2 VIIKKOA				
KOM	A/B	A	C	1/2	-	-
Kategoria 2		5 VIIKKOA				
KOM	A/B	A/B	C	1/2/3	-/1/2	-
Kategoria 3		10 VIIKKOA				
KOM/PON/ENT	A/B	A/B/C	C	1/2/3	-/1/2	-/E
optiot: G1, F1						

Toimitusaika on määritelty sillä periaatteella, että se pidetään pienimpänä mahdollisena aikana, johon hetkellinen saatavuushaaste, logistinen ongelma tai henkilöstövaje ei aiheuta väistämätöntä myöhästymistä, näin normaaliolosuhteissa saadaan luotua toiminnan

joustovaraa toimitusajan puitteissa. Kategorioiden toimitusaika pyritään pitämään vakaana ja mahdollisimman harvoin päivittyvänä.

4 Tutkimusasetelma

Tämän opinnäytetyön tavoite on parantaa myyntityökaluun tuotettavan toimitusaikamäärittelyn taustaprosesseja Yritys X:n Yksikkö A:n ja Yksikkö B:n välillä. Kehitystyö toteutetaan jo olemassa olevaan prosessiin nykyhetkellä käytössä olevilla tietoteknisillä järjestelmillä. Kehitystyön objektiksi on valittu Yksikkö B, koska sen toiminta komponenttitehtaan on merkittävästi erilaista kuin Yksikön A toiminta. Kun projekti saadaan päätökseen, on Yritys X:llä kaksi eri toimitusaikamäärittelyn mallia, ja nämä mallit voidaan implementoida myös muiden yksiköiden käyttöön valiten kunkin toimintaan sopivamman vaihtoehdon.

4.1 Tutkimuskysymykset

Tutkimusaiheen määrittely on systemaattisen tiedonhaun ensimmäinen vaihe. Tutkimuskysymyksen tai tutkimuskysymysten määrittely ohjaa työn tekemisen suunnan, sillä tutkimustyön tarkoitus on vastata siihen tai niihin. Tutkimuskysymyksen ei tule asettaa olettamuksia tutkimuksen lopputuloksesta. Usein se muodostuu kohteesta, jota tutkitaan, interventiosta, eli minkä vaikutusta tutkitaan, vaikutuksen vertailukohteesta ja lopputulosmuuttujasta (Oulun yliopisto, 2022).

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää ja ymmärtää toimitusajan koostumista ja sen määrittelyn merkitystä käytännön tasolla osana päivittäistä yritystoimintaa opinnäytetyön toimeksiantajayrityksen toimialalla. Toimitusaikaprosessien ymmärtäminen laajemmalla otannalla auttaa konkretisoimaan Yritys X:n kehitystyön tarvetta ja luomaan merkityksen kehitystyön toteuttamiselle. Toimitusaikaa tutkitaan aiheesta tehdyn kirjallisuuden muodossa. Tutkittu ja löydetty tieto rajataan tutkimustyön teoreettiseksi viitekehyyksi arvioimalla kehitystyössä havainnoitujen erityispiirteiden perusteella tiedon relevanttius kehitystyön kannalta. Itse toimitusajasta halutaan tämän työn toteuttamisen kannalta tietää seuraavat asiat:

- Mistä toimitusaika muodostuu
- Mitkä muuttujat toimitusaikaan vaikuttavat
- Mikä on toimitusaikamäärittelyn merkitys yritykselle ja yrityksen asiakkaalle

4.1.1 Toimitusaikamäärittelyn taustaprosessin nykytila

Yritys X:n taustaprosessin nykytilanteen perusteellinen selvittäminen ja analysointi on avainasemassa kehitystarpeen ymmärtämiseksi ja kehitysehdotusten luomiseksi.

Taustaprosessin tutkiminen tapahtuu käytännönläheisesti työelämässä. Saatavilla oleva tieto perustuu tutkijan omaan havainnointiin prosessissa mukana olemisen kautta, toimeksiantajan ohjaajan antamiin sanallisiin kuvauksiin nykyisestä prosessista sekä tietoteknisiin muistiinpanoihin, kuten Excel-taulukoihin, nykyisiin prosessin tuotteisiin sekä prosessiin vaadittavien välineiden sisältöihin. Kehittämisehdotuksen luomiseksi taustaprosessista tulee tietää seuraavat asiat:

- Mikä on prosessin lopputuote
- Mitä ohjelmia prosessiin liittyy
- Mikä on ohjelmien ja prosessin lopputuotteen yhteys

4.1.2 Toimitusaikamäärittelyn prosessin kehittäminen

Nykyisen toimitusaikamäärittelyn taustaprosessin toimenpiteiden ja halutun lopputuotteen ollessa tiedossa, voidaan prosessia lähteä havainnoinnin ja avainhenkilöiden - jotka tämän kehitystyön kannalta muodostuvat toimeksiantajayrityksen aiheen parissa työskentelevien henkilöiden joukosta – kanssa käytyjen keskusteluiden perusteella erittelemään toivottuihin ja päinvastaisiin toimenpiteisiin. Toimenpiteitä tutkitaan askel kerrallaan yhdessä prosessissa mukana olevien henkilöiden kanssa, ja selvitetään vaihtoehtoisia ratkaisuja huonoina tai epäedullisina koettujen toimenpiteiden tilalle. Toimenpiteet, joilla toimitusaikamäärittelyn taustaprosesseja voidaan parantaa, muodostavat tämän opinnäytetyön lopputuloksen, eli

valmiin ratkaisuehdotuksen. Valmis ratkaisuehdotus viedään käytäntöön, joten siitä on tiedettävä seuraavat asiat:

- Mitkä ovat taustaprosessin kehitettävät toimenpiteet, jotka tullaan korvaamaan uudella tai uusilla toimenpiteillä
- Mikä on uusi toimenpide ja miten se viedään käytäntöön
- Miten toimenpide vaikuttaa prosessin kulkuun ja lopputuotteeseen

4.2 Tutkimusmenetelmä

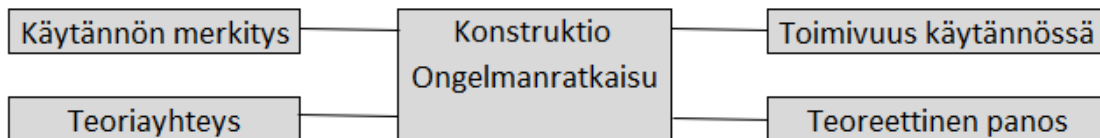
Opinnäytetyön luonteen ja tavoitteiden perusteella aihetta lähestytään konstruktiiivisesta näkökulmasta. Konstruktiiivinen tutkimusmenetelmä on lähestymistapa, jonka tarkoitus on luoda uudenlainen tapa toimia käytännön ongelman suhteen havainnoidusta tiedosta ja tunnetuista teorioista johdetun logiikan avulla. Konstruktio terminä tässä asiayhteydessä on ratkaisu, joka on uudenlainen tapa toimia, ja se on implementoitavissa sen alkuperäisen tarkoituksen lisäksi muihin ympäristöihin tai tarkoituksiin (The Constructive Approach in Management Accounting Research, 1993, s. 243-246).

Konstruktiiivisen lähestymistavan kulku tutkimusmenetelmänä on seuraava (The Constructive Approach in Management Accounting Research, 1993, s. 246):

1. Ongelman tunnistaminen. Ongelma on käytännössä havaittu toiminnan virhe tai kehityskohde, joka on tarpeeksi laaja siihen, että sen elementtejä ja muuttujia voidaan havainnoida olemassa olevan teorian ja tutkimuksien kautta.
2. Tiedonkeruu. Konstruktiiivisessä menetelmässä tietoa hankitaan laajasti ja monesta eri näkökulmasta, jotta tutkija ymmärtää ongelmaan vaikuttavat olosuhteet ja kykenee paneutumaan sen ilmaantuvuuden syihin perusteellisesti teoreettisesta näkökulmasta.

3. Ratkaisuehdotuksen luominen. Konstruktiivisen tutkimusmenetelmän periaate on luoda yksi selkeä, rakentava toimintamalli, joka innovoidaan tiedettyjen teorioiden ja havainnointien pohjalta.
4. Ratkaisuehdotuksen toiminnan varmentaminen. Kehitetty uusi toimintamalli viedään käytäntöön ensimmäisessä kohdassa esiin nousseen ongelman ilmenemisympäristössä, jossa voidaan osoittaa sen toimiminen käytännössä.
5. Ratkaisuehdotuksen teoriayhteyden näyttäminen. Ratkaisuehdotuksen toimiminen voidaan kytkeä jo ennalta tiedettyyn tietoon, tai sillä kyetään täydentämään tietoyhteyksien kautta jo tunnettua teoriaa.
6. Ratkaisuehdotuksen laajempi soveltuvuus. Konstruktion määritelmän mukaisesti tuotettu ratkaisuehdotus on sovellettavissa myös muissa ympäristöissä ja mahdollisesti myös muissa asiayhteyksissä, kuin siinä, johon se on ensimmäisen kerran viety käytännössä.

Kuva 20. Konstruktiivinen tutkimusmenetelmä (The Constructive Approach in Management Accounting Research, 1993, s. 246).



Tämä opinnäytetyö tutkii ja kehittää käytännön työelämän ongelmaa, joka on noussut esiin kehitettävässä prosessissa päivittäistyötä tekeville työntekijöille. Ongelma on esitetty moniulotteisessa prosessissa abstraktina useita muuttujia sisältävinä havaintoina, joka tämän opinnäytetyön tarkoituksen palvelemiseksi on johdettu tutkimuskysymykseksi muotoon ”Miten toimitusaikamäärittelyn taustaprosesseja kahden yksikön välillä voidaan parantaa?”. Ongelman teoreettiset muuttujat ovat toimitusaika ja taustaprosessin muodostavat toiminnot sekä työkalut, ja näiden yrityksen toimintaan liittyvä yhteys.

Opinnäytetyön kehitystyön suorittamisympäristö on työelämä, ja ratkaisuehdotus viedään käytäntöön opinnäytetyöprosessin päättämisen jälkeen. Käytännön toimivuutta mitataan

lyhyen aikavälin subjektiivisten kokemusten perusteella, samoin työn implementaatiomahdollisuuksia sen toimiessa myös pohjana toteutusympäristön tulevaisuuden tarpeisiin.

5 Prosessin nykytilan kuvaus

Toimitusaikamäärittelyn taustaprosessien nykytila on selvitetty tutkijan tekemien havaintojen, käytettävien työkalujen ja materiaalien sekä avoimen keskustelun perusteella toimenpiteitä suorittavien henkilöiden välillä. Yksiköllä A ja Yksiköllä B on erilaisten toimitusaikojen johdosta erilaiset taustaprosessit, mutta kummankin prosessin toimenpiteet suoritetaan Yksikössä A.

5.1 Prosessiympäristö

Toimitusaikamäärittelyn taustaprosessia kuvataan tämän opinnäytetyön tarkoituksen palvelemiseksi niiltä osin, kun se sisältyy informaatioteknologian ympäristöön tietoteknisten sovellusten sisälle. Kehittämistyön kannalta käytössä on 4 tietoteknistä työkalua.

1. Konfiguraatiopohjainen myyntityökalu

Tämän opinnäytetyön luvussa 3.2 esitelty konfiguraatiopohjainen myyntityökalu on toimitusaikamäärittelyprosessin lopputuotteen sijoituspaikka. Myyntityökalu kertoo konfiguraattien ja parametrien perusteella myytävän tuotteen toimitusajan asiakkaalle. Prosessin kulussa sitä käytetään tästä syystä prosessin objektina ja toimivuuden tarkastamisvälineenä.

2. Toimitusaikamatriisi

Toimitusaikamatriisi on Microsoft Excel -taulukko, joka toimii työkaluna ohjattaessa tai päivitettäessä tietoa konfiguraatiopohjaiseen myyntityökaluun.

Toimitusaikamatriisi on sisällöltään rakennettu niin, että myyntityökalu kykenee lukemaan sen sisältämiä riveiltä sekä siirrettävän tiedon eli riviltä löytyvän toimitusaikainformaation että kohdekonfiguraatin, eli mille konfiguraatille sen ollessa mikäkin arvo tieto tullaan siirtämään. Toimitusaikamatriisi on ihmisvoimin päivittyvä

tiedosto ilman automatisoituja toimintoja, ja tieto siirtyy sellaisenaan myyntityökaluun, kun se toimitusaikamatriisiin on päivitetty.

3. Käyttöliittymä

Käyttöliittymä on internet-pohjainen työkalu, johon voidaan ihmisen toimesta syöttää suoraan myyntityökaluun ajettavaa tietoa. Käyttöliittymän taustalla on ohjelmoitu polku siitä, mitä tietoa voidaan syöttää, missä muodossa sitä voidaan syöttää ja mihin syötetty tieto tulee kohdeympäristössä siirtymään.

4. Toiminnanohjausjärjestelmä

Toiminnanohjausjärjestelmä sisältää sinne tallennetun kapasiteettitiedon ja esittää tuotteiden myyntityökalun kaikilla sinne ohjelmoituilla perusteilla laskettavan toimitusajan yrityksen käyttöön. Toiminnanohjausjärjestelmän kautta prosessia voidaan muuttaa kapasiteettia uudelleenmäärittelemällä ja sitä voidaan käyttää toimivuuden tarkastamisvälineenä.

5.2 Prosessin kulku

Toimitusaikamäärittelyn taustaprosessien kulun kartoittaminen sijoittuu kappaleessa 5.1 esitellyn prosessiympäristön työkalujen sisällä tehtäviin toimenpiteisiin. Työkaluissa olevaa tietoa tai työkalujen sisältöä muutetaan tai päivitetään yrityksen tai yksiköiden antamien ohjeiden mukaisesti.

5.2.1 Konfiguraattipohjainen toimitusaikamäärittely

Toimitusaikamatriisi on toimitusaikamäärittelyn prosessin ydintyökalu. Sitä hallinnoidaan Yksikössä A, ja sitä päivittää tilaus- ja tuotantotilanteesta vastaavat henkilöt, jotka tuntevat reaali maailman komponenttiikan saatavuuden ja toimitettavuuden nykytilan yhteistyössä myyntityökalun tekniikan tuntevien ohjelmoijien kanssa. Matriisi sisältää kaikille komponenttien mahdollisille konfiguraateille sekä niiden eri arvoille muodostuvat toimitusajat. Jos huomataan, että tietynlaisen option valitseminen lisää systemaattisesti toimitustäsmällisyyden heikkenemistä, voidaan sen valinnasta kertovan konfiguraatin joillekin tai kaikille arvoille määrittää lopputuotteen toimitusaikaa pidentävä toimitusaika. Matriisin päivittämisen jälkeen tiedot ajetaan sellaisenaan myyntityökaluun, josta tieto

siirtyy suoraan sen laitteen toimitusaikaan, joka tulee tulevissa myyntityökalun laskelmissa sisältämään kyseisen option.

Myyntityökalun laskiessa komponenttilausta Yksikköön A, lukee se matriisista toimitusaikatiedon konfiguraatti kerrallaan laskettavan komponentin tietovälilehdeltä, ja poimii kaikkien tuotteeseen tulevien rivien sisältämän toimitusajan talteen. Kun kaikki toimitusajat on kerätty, myyntityökalu valitsee niistä isoimman ja määrittää sen komponentin toimitusajaksi.

Yksikkö B:lle laskettaessa tilausta, kerätään ensimmäisenä talteen tieto, kuuluuko konfiguraatti Yksikön B valmistettavaksi vai ei. Jos Yksikkö B voi valmistaa tuotteen kaikki valitut optiot, valitaan sarakkeesta ”Yksikkö B toimitusaika” samalla menetelmällä komponentin kaikki toimitusaikatiedot ja ilmoitetaan vaihtoehtoista isoin. Jos yhdenkin konfiguraatin luetaan olevan Yksikkö B valmistusmahdollisuuksien ulkopuolella, siirtää myyntityökalu komponentin suoraan Yksikkö A:n valmistamaksi ja toimitusaikamäärittely tehdään Yksikön A -sarakkeen tiedoilla. Koska prosessin lopputuloksessa pyritään näyttämään Yksikkö B:lle aina kategorian kokonaistoimitusaika, lisää myyntityökalu Matriisiin toimitusaikavälilehdeltä rahtiajan, jolle voidaan määritellä Yksikkö B:ltä Yksikköön A siirtyville tuotteille lisätoimitusaikaa tarvittava määrä. Matriisiin määritelty rahtiaika ei ole todellinen myyntityökaluun ohjelmoitu rahtiaika, vaan sen tuoma toimitusaika lisää tuotteen konfiguraatioperusteista toimitusaikaa.

Kuva 21. Yrityksen X toimitusaikamatriisin sisällön havainnollistaminen.

Konfiguraatti	Arvo	Toimitusaika	Yksikkö B valmistaa	Yksikkö B toimitusaika
A1	KOM	10	KYLLÄ	10
A1	PON	15	EI	
A1	ENT	20	EI	
A2	A	5	KYLLÄ	10
A2	B	5	KYLLÄ	10
A3	A	10	KYLLÄ	10
A3	B	15	KYLLÄ	25
A3	C	20	KYLLÄ	10
B1	C	10	EI	
C1	1	5	KYLLÄ	10
C1	2	5	KYLLÄ	10
C1	3	5	EI	
D1	1	20	KYLLÄ	25
D1	2	20	KYLLÄ	25
D2	E	50	EI	
G1	1	10	EI	
G1	2	15	EI	
G1	3	20	EI	
F1	KYLLÄ	50	EI	

Rahtiaika Yksikkö A - Yksikkö B: 30

Ylläoleva taulukko kuvaa tilannetta, jossa Yksikkö B on ilmoittanut muualta tilattavien tuotteiden, kategoria 3:n toimitusajaksi 16 viikkoa eli 80 työpäivää. Jokaisen myyntityökalun laskelman, joka näitä tuotteita sisältää, tulee antaa laskelman lopulliseksi toimitusajaksi 80 työpäivää. Yksikön A toimitusaikasaraketta tarkastellessa huomataan, että pisin konfiguraatille määritelty toimitusaika on 50 työpäivää. Rahtiajan lisäys ei saa pidentää toimitusaikaa 80:n päivän yli, joten vähentämällä halutusta toimitusajasta pisimmän konfiguraatiopohjaisen toimitusajan, saadaan erotuksena tarvittava konfiguraattipohjaiseen toimitusaikaan lisättävä rahtiaikamäärä. Tässä tapauksessa tarvittava lisäys olisi 30 päivää.

5.2.2 Kapasiteettipohjainen toimitusaikamäärittely

Konfiguraatiopohjainen myyntityökalu tarkastaa jokaiselle laskemalleen tuotteelle kaikki olemassa olevat toimitusajat. Yksikkö A on ottanut toiminnanohjausjärjestelmässä

käyttöönä kapasiteettitiedot, joita päivitetään myyntityökaluun tarkoitukseen soveltuvan käyttöliittymän avulla. Käyttöliittymän kautta kapasiteettitieto viedään myyntityökaluun kerran viikossa. Kapasiteettipohjaista toimitusaikamäärittelyä tehdessä toiminnanohjausjärjestelmästä saadaan haettua seuraava mahdollinen päivämäärä, jolle kapasiteetin rajoissa saadaan vahvistettua minkäkin runkokoon tuote. Seuraavan mahdollisen vahvistuspäivämäärän ja sen hetkisen päivämäärän erotus on kapasiteettipohjainen toimitusaika, joka viedään konfiguraatiopohjaiseen myyntityökaluun kyseisen runkokoon toimitusaikana.

Yksikössä A todellinen kapasiteetti jakautuu eri valmistuslinjastojen välillä. Tietylle linjastolle valmistettavaksi tuotettavan laitteen pääkomponentti ohjautuu sen runkokoon mukaan, ja yksi linjasto valmistaa aina samankokoista tuotetta riippumatta sen muista optioista. Konfiguraatiopohjaiseen myyntityökaluun kapasiteetin ilmoittavana parametrina käytetään tästä syystä komponentin runkokoon kertovaa konfiguraattia, eli runkokoon konfiguraatin toimitusaikaa päivitetään vastaamaan kapasiteettiperusteista toimitusaikaa.

Koska kapasiteettitieto on sidottu todelliseen, jokaisessa laitteen pääkomponentissa esiintyvään konfiguraattiin, ottaa myyntityökalu kapasiteettipohjaisen toimitusajan huomioon myös Yksiköön B myytävän tuotteen kohdalla. Koska Yksikössä B ei haluta näyttää Yksikön A toimitusaikaheilahtelua, on käyttöliittymään lisätty lisäimenä toimiva sarake, joka joko vähentää tai lisää toimitusaikaa tarpeen mukaan silloin, kun komponentin laskelma on tehty alun perin Yksikköön B.

Kuva 22. Yrityksen X käyttöliittymän sisällön havainnollistaminen.

Konfiguraatti: Z1 (=Runkokoko)

Konfiguraatin mahdolliset arvot: 1, 2, 3, 4, 5

	Toimitusaika tänään	Yksikkö B lisäin
1	8	2
2	13	-3
3	8	2
4	10	0
5	15	-5

Ylläolevalla esimerkillä kuvataan tilannetta, jossa Yksikkö B:n kategoria 1:n toimitusaika on 10 työpäivää. Niille runkokoille, joilla on tätä pidempi kapasiteettipohjainen toimitusaika, tarvitaan toimitusaikaa lyhentävä muuttuja, jolloin lisäin saa negatiivisen etuliitteen.

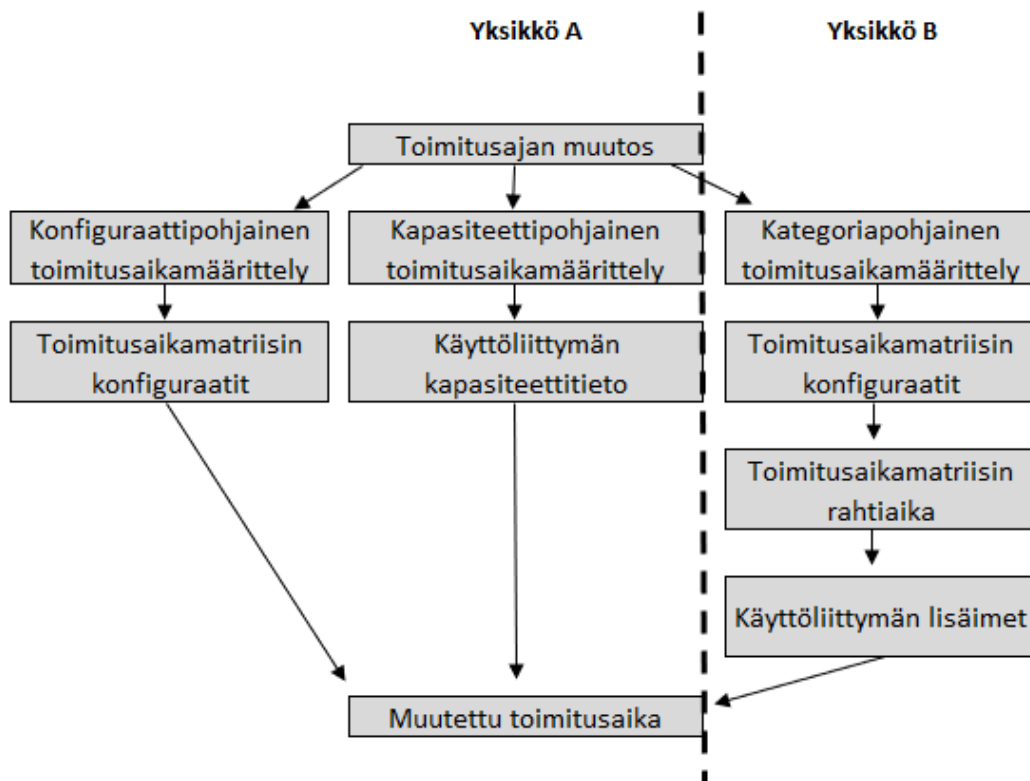
Lyhyempiä toimitusaikoja toisaalta lisätään positiivisen etuliitteen lisäimellä, jotta tulos on aina pienimmän kategorian toimitusaika, siltä varalta, että asiakkaalle myytävä laite tehdään täysin alle 10 päivän toimitusajan sisältämistä konfiguraateista. Tällä tavalla korjataan konfiguraattipohjaisessa toimitusaikamäärittelyssä mahdollisesti liian lyhyeksi jääneitä toimitusaikoja, jotka muodostuvat siitä syystä, että toimitusaikamatriisiin on määritelty rahtiaika pisimmän toimitusajan tuovan konfiguraatin perusteella. Jos pisimmän mahdollisen toimitusajan sisältämää konfiguraattia ei valitakaan laskelmaan, olisi konfiguraattipohjaisen toimitusaikalaskelman tulos liian pieni.

Myyntityökalun laskentamenetelmässä huomioidaan sekä konfiguraatiopohjainen että kapasiteettipohjainen toimitusaika. Laskettujen toimitusaikojen lopputuloksista suurempi on asiakkaalle ilmoitettava toimitusaika.

5.2.3 Prosessikaavio

Kun halutaan päivittää toimitusaikaa eri yksiköissä eri perustein, toimitusaikamäärittelyn taustaprosessien eroja kahden yksikön välillä voidaan havainnoida yksinkertaistetulla prosessikaaviolla. Yksikkö A:n muuttaessa sekä konfiguraatti- että kapasiteettipohjaista toimitusaikaa, on toimitusaikaa muuttavalla henkilöllä yksi selkeä toiminto, johon tehtävällä muutoksella tai muutoksilla lopputulokseen, eli uudelleen määriteltyyn toimitusaikaan päästään. Yksikkö B:n kohdalla kategoriaperusteisen toimitusajan muuttamiseksi voidaan toiminnot jakaa kolmeksi taustaprosessin kokonaisuudeksi.

Kuva 23. Toimitusajan päivittämisen prosessikaavio nykytilanteessa.



6 Prosessin kehittäminen

Toimitusaikamäärittelyn taustaprosessia on tarkoitus kehittää niiltä osin, kun se harmonisoi Yksikkö A:n ja Yksikkö B:n välistä prosessin kulkua. Toimitusaikamäärittelyn taustaprosesseja tuotetaan tietoteknisessä ympäristössä Yksiköstä A, joten prosessin kehittäviä toimenpiteitä kyetään kohdentamaan niille osa-alueille, joiden suorittamisen huomataan Yksikössä A olevan tehotonta tai hankalaa ja joiden koetaan lisäävän riskiä tuottaa vääränlaista lopputulosta myyntityökalussa tehtävillä toimitusaikalaskelmilla.

6.1 Prosessin kehityskohteet

Prosessiin tutustumisen siinä työskentelyyn osallistumisen muodossa sekä avoin keskustelu ja aiheen palaveriin osallistumisen johdosta on prosessista tunnistettu toimeksiantajan

kanssa yhteistyössä selkeitä ongelmakohtia, joiden tilalle tullaan suunnittelemaan uusi konstruktivinen toimintamalli. Konstruktion implementoiduttua se tarjoaisi parannuksia myös prosessin kokonaiskuvaan niiltä osin, kun varsinaista ongelmakohtaa ei ole tunnistettu sen laajuuden tai monitasaisuuden takia, mutta jolla on ollut merkitystä prosessin kulun tehokkuuteen ja yksinkertaisuuteen tai lopputuloksen oikeellisuuteen. Avainkehityskohteina käytetään seuraavia löydettyjä prosessia hankaloittavia tilanteita:

- Kun prosessissa työskentelevän henkilön tarvitsee päivittää toimitusaikamatriisiin tietylle tuotteelle, tuotekokonaisuudelle tai kategorialle uusi toimitusaika, on tämän käytävä läpi satoja rivejä tietoja, jotta voi olla varma siitä, että toimitusaikamäärittelyyn tarvittava toimitusaikamuuttuja on ilmoitettu kaikilla välilehdillä kaikkien konfiguraattia implikoivien rivien kohdalla uudella, oikealla arvolla.
- Kun prosessissa työskentelevä henkilö täyttää viikottain päivittyvää kapasiteettipohjaisen toimitusajan kertovaa käyttöliittymää, on Yksikön B toimitusaikalisäintä varten aina manuaalisesti laskettava uusi arvo, jotta käyttöliittymän lähettämä toimitusaikatieto vastaa sen hetkistä kategorian 1 toimitusaikaa.
- Kun Yksikön B tuotetta lasketaan ja toimitusajassa huomataan virhe, on virheen syyn tai syiden löytämiseksi virheellisen tuotteen kaikkien konfiguraattien kohdalta tarkistettava, ohjautuuko tuote valmistettavaksi oikeaan paikkaan ja mitä valmistusyksikön toimitusajasta kerrotaan.
- Kun Yksikkö B vaihtaa tietyn tyyppisen tuotteen tai option kategoriasta toiseen, on se teknisen tiedon päivittämisen jälkeen purettava konfiguraateiksi, ja jokainen konfiguraatti tulee päivittää toimitusaikamatriisiin vastaamaan sen uuden kategorian mukaista toimitusaikaa. Jos vaihto tapahtuu Yksikön B valmistusalueelta Yksikön A valmistusalueelle, tarvitsee muutostyössä myös huomioida rahtiajan mahdollinen uudelleenmäärittäminen, sekä vaihtaa tarvittava valmistusalue myös toimitusaikamatriisin sisällä.

6.2 Prosessin kehitysprojekti

Toimitusaikamäärittelyn taustaprosessin harmonisointi tullaan tulevien kuukausien aikana saattamaan toimeksiantajan kanssa käytäntöön. Opinnäytetyötä varten tehty konkreettinen etenemissuunnitelma on valmistettu sen perusteella, mitä tämän hetkisen tiedon valossa koetaan olevan oikea toimintamenetelmä parhaan mahdollisen saatavilla olevan tiedon perusteella.

6.2.1 Kehitysverkosto

Prosessin kehittämisen toteutumiseen tarvitaan tietotaitoa yrityksen eri osastoilta. Yksikkönsä toimitusajoista vastaavilta Yksikön B toimihenkilöiltä on saatu toimitusaikamäärittelyn ajantasainen lopputulos ja tieto siitä, mihin kategoriaan tuotteet ominaisuuksiensa perusteella kuuluu. Yksikön A konfiguraattipohjaisesta toimitusajasta toimitusaikamatriisissa vastaa ne henkilöt, jotka luovat tilauksen käsittelyyn ohjeistuksen yksikön toimitusajoista ja seuraavat tilaus-toimitusketjua myös toimitustäsmällisyyden näkökulmasta.

Tietoteknisiin järjestelmiin tehtäviä muutoksia varten prosessiin on sisällytetty myyntityökalun ohjelmoinnin ja tietoyhteyksien kanssa päivittäistyötä tekeviä henkilöitä, toiminnanohjausjärjestelmän ja sen teknisiin lauseisiin perehtynyt henkilö ja ajanhallinnan tehostamiseksi tarkastustoimenpiteitä varten käytetään niitä tilauksen käsittelijöitä, joilla on osaamista laskea testilaskelmia myyntityökalussa ja joiden vastuulla tietoliittymän päivittäminen on.

Muutosten tekemiseen tarvittavat oikeudet toimitusaikamatriisiin on myyntityökalun kanssa toimivilla ohjelmointihenkilöillä, toimitusajan määrittelystä päävastuussa olevalla Yksikön A toimihenkilöllä sekä tämän opinnäytetyön tekijällä.

6.2.2 Kehitystyön lähtökohdat

Kehitystyöllä tavoitellaan toimitusaikamäärittelyn taustaprosesseja harmonisoiva lopputulos, joka helpottaa päivittäistyötä yksinkertaistamalla prosesseja esimerkiksi silloin, kun toimitusaikaa tarvitsee muuttaa tai myyntityökalun laskelmassa havaitaan toimitusaikavirhe ja tähän johtanut syy pitää selvittää. Prosessi halutaan tehdä yksinkertaisemmaksi ja toimivuudeltaan varmemmaksi kummankin yksikön kohdalla, mutta kehitystyössä keskitytään ennen kaikkea yksiköiden välillä tapahtuvan määrittelyn päivittämiseen tarvittavien teknisten muutosten yhtenäistämiseen.

Prosessiin tutustumisen avulla pystytään määrittelemään kehitystyön kulkua ohjailevat nykyprosessin tekniset lähtökohdat:

- Myyntityökalu ilmoittaa lopulliseksi toimitusajaksi aina kaikkien laskemiensa toimitusaikojen suurimman tuloksen.
- Käyttöliittymään määritelty kapasiteettipohjainen toimitusaika vaikuttaa yhteen, jokaisen laitteen sisältämään pääkomponenttiin käyttäen runkokoon ilmoitettavaa konfiguraattia.
- Myyntityökalu tietää kaikista mahdollisista tuotteista, mihin kategoriaan ne kuuluvat.

6.2.3 Toteutettavat toimenpiteet

Toimitusaikaprosessissa tehtävät sitä eteenpäin vievät muutokset on suunniteltu ja konkretisoitu osa kerrallaan avoimen keskustelun avulla yhteistyössä prosessissa mukana olevien henkilöiden kanssa. Teknisillä toimenpiteillä pyritään vastaamaan kaikkiin kappaleessa 6.1 määriteltyihin kehityskohteisiin kehitystyön lähtökohdat huomioiden.

Toimitusaikamatriisin supistaminen

Toimitusaikamatriisi sisältää sadoittain rivejä, joista jokainen joko lisää tai ei lisää toimitusajan pituutta. Matriisi ohjataan Yksikön A toimitusaikaohjeistuksen kaltaiseksi, sillä

Yksikön A toimitusaikamäärittelyn ohjeistus on todettu sisältävän kaiken tarpeellisen toimitusaikaan vaikuttavan tiedon ja tuotteen toimitusaika kyetään ihmisen toimesta laskemaan pelkästään ohjeistuksen perusteella vastaamaan samaa toimitusaikaa, kun minkä myyntityökalu toimitusaikamatriisin pohjadataan avulla tuotteelle laskisi. Toimitusaikamatriisi tulee sisältämään siis vain sellaiset rivit, jotka lisäävät tuotteen toimitusaikaa.

Kuva 24. Toimitusaikamatriisin supistaminen.

Konfiguraatti	Arvo	Toimitusaika	Yksikkö B valmistaa	Yksikkö B toimitusaika
A1	KOM	10	KYLLÄ	10
A1	PON	15	EI	
A1	ENT	20	EI	
A2	A	5	KYLLÄ	10
A2	B	5	KYLLÄ	10
A3	A	10	KYLLÄ	10
A3	B	15	KYLLÄ	25
A3	C	20	KYLLÄ	10
B1	C	10	EI	
C1	1	5	KYLLÄ	10
C1	2	5	KYLLÄ	10
C1	3	5	EI	
D1	1	20	KYLLÄ	25
D1	2	20	KYLLÄ	25
D2	E	50	EI	
G1	1	10	EI	
G1	2	15	EI	
G1	3	20	EI	
F1	KYLLÄ	50	EI	

Rahtiaika Yksikkö A - Yksikkö B: 30

Ylläolevassa tilanteesta on tarkasteltavalta komponentilta poistettu ne arvot, jotka eivät voi vaikuttaa toimitusaikamäärittelyyn, koska tuotteen ensimmäisen konfiguraatin A1 toimitusaika millä tahansa arvolla on aina suurempi, kuin poistettavien rivien tuomat toimitusaika-arvot.

Rivejä ei ole matriisista ennen kehitystyötä poistettu, sillä ne sisältävät yksikön B kohdalla luettavaa toimitusaikatietoa. Jos sarakkeessa "Yksikkö B valmistaa" lukee "kyllä", kuuluu laskettava tuote kategoriaan 1 tai 2 ja myyntityökalu ottaa toimitusajan sarakkeesta "Yksikkö

B toimitusaika”. Jos sarakkeessa lukee jollain rivillä ei, siirtyy myyntityökalu kategorian 3 toimitusaikamäärittelyn periaatteella keräämään toimitusaikatietoa sarakkeesta ”Toimitusaika”, joka kertoo Yksikön A toimitusajan, ja lisää lopputulokseen rahtiajan.

Kategoriaparametrin luominen

Konfiguraatiopohjainen myyntityökalu tietää sinne vietyjen taustatietojen ansiosta jokaisen komponentin kohdalla, mihin kategoriaan se kuuluu konfiguraatiensa arvojen perusteella. Kategorian sisällä toimitusajan ollessa sama, sen määrittelyyn rakennetaan tekninen parametri, joka toimisi samalla periaatteella kuin kapasiteettipohjainen toimitusaikamäärittely Yksiköllä A. Käyttöliittymään määriteltäessä toimitusaikaa, voi tarvittaessa päivittää myös Yksikön B kategoriaperusteista toimitusaikaa, näkymä käyttäjälle muuttuisi seuraavasti:

Kuva 25. Kategoriaparametrin lisääminen käyttöliittymään.

Konfiguraatti: Z1 (=Runkokokoko)

Konfiguraatin mahdolliset arvot: 1, 2, 3, 4, 5

	Toimitusaika tänään	Yksikkö B lisäin
1	8	2
2	13	-3
3	8	2
4	10	0
5	15	-5

Kategoria: 1, 2 ja 3

Nykyinen toimitusaika

1	10
2	25
3	50

Kategorialle ei ole aikaisemmin luotu omaa parametria käyttöliittymään, sillä Yksikön A konfiguraatiopohjainen toimitusaikamäärittely ylikirjaisi käyttöliittymällä syötetyt tiedot toimitusaikamatriisin tiedoilla kategorian ollessa 3. Kategorian 1 ja 2 osalta uuden parametrin tekoa ei ole nähty tarpeelliseksi aiemmin, koska tiedot vastaisivat sitä, mitä kapasiteettitieto Yksikön B lisäimien kanssa ja konfiguraatiopohjainen toimitusaikatieto jo kertovat.

Kapasiteettiparametrin lisäämistä luopuminen

Kategoriaparametri rakennetaan käyttöliittymään samalla periaatteella, kuin siellä oleva kapasiteettiparametri on rakennettu. Kapasiteettitieto siirtyy sekä myyntityökaluun että toiminnanohjausjärjestelmään myytävän laitteen pääkomponentille kappaleessa 3.1 esitellyllä myyntityökalun toimitusaikaa ilmaisevilla lausekkeilla. Myyntityökalun toimintaprosessissa voidaan määritellä, että kun laskelmaa tehdään Yksikölle B, korvataan Yksikkö A:n kapasiteettitiedot kategoriatietojen kentistä. Lisäksi kategoriatieto näkyisi toimitusaikaa ilmaisevilla lausekkeella jokaisen komponentin, eli ei pelkästään pääkomponentin alla. Näin tilauksenkäsittelijä Yksikössä A tietää Yksiköstä B tulleen tilauksen kategorian ja sen mukaisen toimitusajan silloinkin, kun Yksikkö B ei siirrä pääkomponenttia valmistettavaksi Yksikölle A.

Myyntityökalun käyttöperiaatetta muutetaan, eikä kapasiteettitieto enää vaikuta Yksiköstä B lähtöisin olevaan tilaukseen. Käyttöliittymän näkymästä voidaan poistaa sarakkeen ”Yksikkö B lisäin” kentät, koska ne ovat uudessa prosessissa tarpeettomia:

Kuva 26. Yksikkö B:lle osoitetun lisäimen poistaminen käyttöliittymästä.

Konfiguraatti: Z1 (=Runkokoko)

Konfiguraatin mahdolliset arvot: 1, 2, 3, 4, 5

	Toimitusaika tänään	Yksikkö B lisäin
1	8	2
2	13	-3
3	8	2
4	10	0
5	15	-5

Kategoria: 1, 2 ja 3

	Nykyinen toimitusaika
1	10
2	25
3	50

Toimitusaikamatriisin Yksikkö B:tä koskevien tietojen poistaminen

Myyntityökalun toimintaperiaatteen mukaisesti se ilmoittaa asiakkaalle suurimman laskemansa toimitusajan. Toimitusaika on ilmoitettu kategoriaparametrilla samoin kuin kapasiteettiperusteinen toimitusaika, ja se antaa saman toimitusaikatuloksen kuin konfiguraatiopohjainen määrittely antaisi.

Myyntityökalu voidaan asettaa toimimaan niin, että Yksikön B ollessa oletusarvoinen valmistaja, tuotteen konfiguraatiopohjainen toimitusaika määritellään toimitusaikamatriisin siitä sarakkeesta, mistä Yksiköstä A myytävän tuotteen toimitusaika määritellään. Rahtiaikaa ei enää huomioida, koska sarake "Yksikkö B valmistaa" puuttuu. Myyntityökalun rahtiajan lisäystä koskevat säännöt on rakennettu kyseisen sarakkeen varaan, eikä se enää osaa lisätä

rahtiaikaa mukaan yhteenkään laskelmaan. Rahtiaikatiedon voi poistaa – todellinen rahtiaika Yksiköstä A Yksikköön B on jo määritelty mukaan kategorioiden 2 ja 3 toimitusaikaan.

Kuva 27. Yksikkö B:tä koskevien tietojen poistaminen toimitusaikamatriisista.

Konfiguraatti	Arvo	Toimitusaika	Yksikkö B valmistaa	Yksikkö B toimitusaika
A1	KOM	10	KYLLÄ	10
A1	PON	15	EI	
A1	ENT	20	EI	
A3	B	15	KYLLÄ	25
A3	C	20	KYLLÄ	10
D1	1	20	KYLLÄ	25
D1	2	20	KYLLÄ	25
D2	E	50	EI	
G1	2	15	EI	
G1	3	20	EI	
F1	KYLLÄ	50	EI	

~~Rahtiaika Yksikkö A – Yksikkö B: 30~~

Toteutettavat toimenpiteet otetaan käyttöön samanaikaisesti, sillä ne tukevat toisiaan eivätkä yksittäisinä toimintoina tulisi toimimaan odotetulla tavalla. Jokaista toimenpidettä varten tehtävän taustatyön eli tarvittavien ohjelmointimuutosten ja sisällön muokkaamisen ollessa valmis toimenpiteiden muutokset julkaistaan myyntityökaluun ja käyttöliittymään sekä päivitetään toimitusaikamatriisin sisältö vastaamaan uutta toimintamallia.

6.3 Kehitetty prosessin kulku

Kehitysprojektin toimenpiteiden implementoinnin jälkeinen prosessin kulku voidaan nykytietämyksen perusteella kuvata kehitystoimenpiteiden sisällön ja vaikutusmekanismien tuntemisen vuoksi.

6.3.1 Toimitusaikamatriisi

Kehitystoimenpiteiden esittelyn apuna käytetty esimerkikikaavio toimitusaikamatriisin sisällöstä perustuu keksittyyn komponenttiin, arvoihin ja toimitusaikamäärittelyyn, mutta periaatteiltaan se ei poikkea Yritys X:n käyttämästä toimitusaikamatriisista. Toimenpiteet vähensivät esimerkkitaulukon sisältämää solumäärää alkuperäisestä 95:stä 33:een, tarkoittaen tiedon määrän pienenevän todennäköisesti käytössä olevaltakin toimitusaikamatriisilta noin kahdella kolmasosalla. Rahtiaikaa ei määritellä toimitusaikamatriisissa.

Kuva 28. Toimitusaikamatriisin näkymä kehitystoimenpiteiden jälkeen.

Konfiguraatti	Arvo	Toimitusaika
A1	KOM	10
A1	PON	15
A1	ENT	20
A3	B	15
A3	C	20
D1	1	20
D1	2	20
D2	E	50
G1	2	15
G1	3	20
F1	KYLLÄ	50

Kun Yksikkö A muuttaa omaa toimitusaikaansa, on toimitusaikamatriisissa määrällisesti vähemmän tietoa aiempaan verrattuna tarkoittaen pienempää työmäärää, koska päivitettäviä kenttiä on myös todennäköisesti vähemmän, koska Yksikkö A:n konfiguraattipohjaisen toimitusajan muutokset koskevat lähtökohtaisesti kokonaisia tuotteita tai tuotekokonaisuuksia yhdelle konfiguraatille tehtävän toimitusaikamuutoksen sijaan.

6.3.2 Käyttöliittymä

Kun Yksikkö A päivittää kapasiteettiperusteista toimitusaikaa osana viikottaisia toimenpiteitään, ei käyttöliittymään muuteta muita tietoja, kuin itse toimitusaika. Jos Yksikkö B haluaa muuttaa kategoriaperusteista toimitusaikaa, voidaan se päivittää käyttöliittymässä vaihtamalla uusi toimitusaika kategoriakenttään. Kategoriaperusteisen toimitusaikamäärittelyn päivittämiseksi ei tarvitse tehdä muita toimenpiteitä.

Kuva 29. Käyttöliittymän näkymä kehitystoimenpiteiden jälkeen.

Konfiguraatti: Z1 (=Runkokoko)

Konfiguraatin mahdolliset arvot: 1, 2, 3, 4, 5

Toimitusaika tänään

1	8
2	13
3	8
4	10
5	15

Kategoria: 1, 2 ja 3

Nykyinen toimitusaika

1	10
2	25
3	50

6.3.3 Toiminnanohjausjärjestelmä

Toiminnanohjausjärjestelmän lauseet lukevat komponentin toimitusaikaa Yksikön B tapauksessa asettaen kategoriapohjaisen toimitusajan Yksikön A käyttämän toimitusajan

tilalle. Kategoriaan perustuva toimitusaika esitellään jokaisen tuotteen alla, kun kapasiteettiparametri Yksiköllä A ohjautuu pelkästään laitteen pääkomponentin kohdalla. Toiminnanohjausjärjestelmän sisältämät tiedot, joita käytetään tilauksenkäsittelijän apuna, voi antaa esimerkiksi havainnollistettaen seuraavia toimitusaikatietoja:

Kuva 30. Toiminnanohjausjärjestelmän sisältö kehitystoimenpiteiden jälkeen.

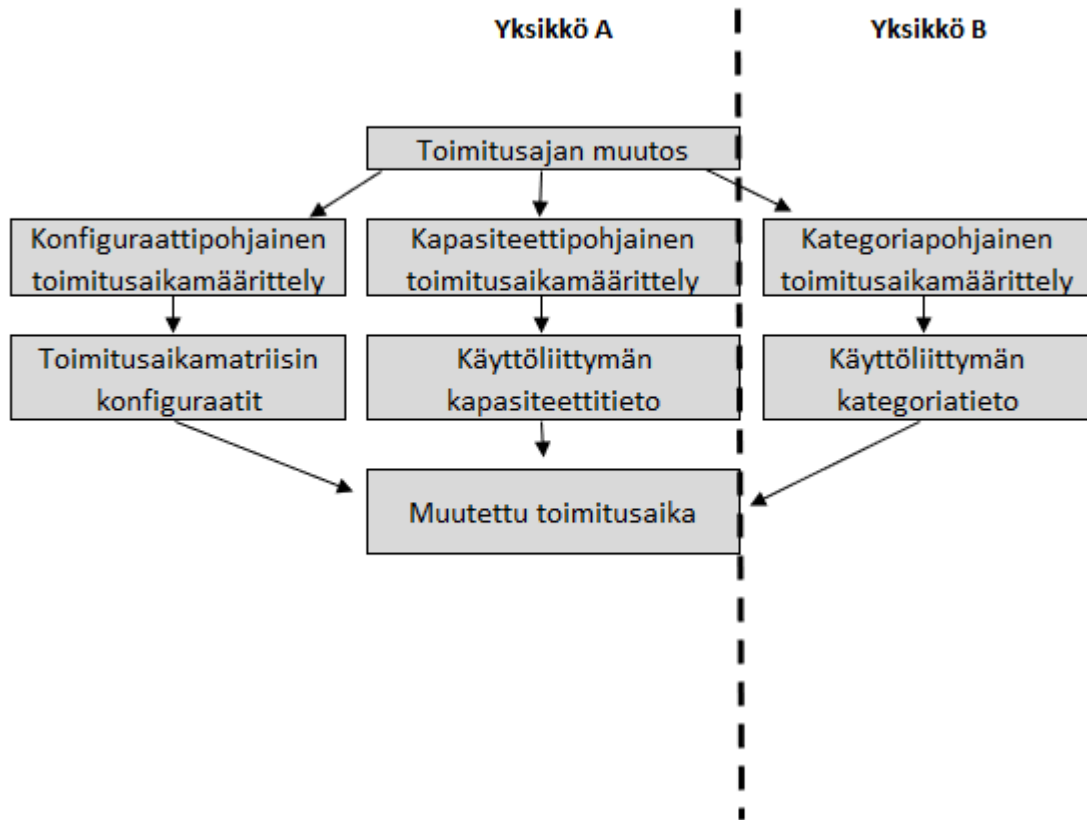
	Komponentti 1	Komponentti 2
Yksikkö A	Konfiguraatiopohjainen toimitusaika	Konfiguraatiopohjainen toimitusaika 20
	Kapasiteettipohjainen toimitusaika	Kapasiteettipohjainen toimitusaika -
	Asiakkaalle ilmoitettu toimitusaika	Asiakkaalle ilmoitettu toimitusaika 20
Yksikkö B	Konfiguraatiopohjainen toimitusaika	Konfiguraatiopohjainen toimitusaika 20
	Kategoriapohjainen toimitusaika	Kategoriapohjainen toimitusaika 50
	Asiakkaalle ilmoitettu toimitusaika	Asiakkaalle ilmoitettu toimitusaika 50

Toiminnanohjausjärjestelmästä voidaan tarkistaa nyt, onko kategorialle määritelty toimitusaika riittävä. Jos ylläkuvatut Yksikkö B:n komponentit siirtyvät Yksikön A valmistukseen, tulisi kategoriapohjaisen toimitusajan sisältää sekä konfiguraatiopohjainen toimitusaika, tuotteen siirtämiseen Yksiköltä A Yksikköön B tarvittava rahtiaika sekä etukäteen sovittu hallinnollisiin toimiin sovittu aika.

6.3.4 Prosessikaavio

Kun toimitusaikaa muutetaan, hyödynnetään Yksikön A jo olemassa olevia toimitusaikamäärittelyn taustaprosessin periaatteita, joiden mukaisesti Yksikön B toimitusajan muutoksia voidaan ohjata Yksikön A tavoin yhdellä prosessin elementillä. Uusi toimintamalli hyödyntää käyttöliittymää, joka on jo käytössä Yksikön A kapasiteettiperusteisessa toimitusaikamäärittelyssä.

Kuva 31. Toimitusajan päivittämisen prosessikaavio kehitystoimenpiteiden jälkeen.



7 Johtopäätökset ja pohdinta

Maailmantilanteen aiheuttaessa toimitushaasteita teknologiateollisuuden valmistusyrityksille ja näin ollen luodessa myös tarvetta toimitusaikamäärittelyn nopeatempoiseen päivittämiseen, on tärkeää vaikuttaa prosessien tehokkuuteen ja niiden parissa työskentelemisen mielekkyyteen niiltä osin, kun toimenpiteet ovat valmistusyrityksen omissa käsissä. Opinnäytetyön tarkoitus oli luoda konkreettisia kehitystoimenpiteitä kahden yksikön välisen toimitusaikamäärittelyn taustaprosessiin, jotka on mahdollista implementoida toimeksiantajan käyttöön tulevaisuudessa. Uuden, kehitystoimenpiteiden jälkeisen toimintamallin tavoite on yksinkertaistaa ja yhtenäistää nykyistä toimitusaikamäärittelyn taustaprosessia.

Kehitystoimenpiteiden luomista varten prosessin nykyiset osa-alueet selvitettiin yksittäisten toimenpiteiden tasolla ja niiden kytköksiä toisiinsa tarkasteltiin osana nykyistä toimeksiantajalla käytössä olevaa prosessia. Tarkastelun tuloksena yksiköiden väliset toimitusaikamäärittelyn erot saatiin selvitettyä ja toimitusaikamäärittelyn taustaprosessi on kuvattu opinnäytetyössä niiltä osin, kun sillä opinnäytetyön rajauksen huomioiden on merkitystä.

Opinnäytetyössä on kuvattu toimitusaikamäärittelyn taustaprosessin harmonisointia varten tehdyt muutosehdotukset, joiden tekninen toteuttaminen on käyttöönottoa varten suunniteltu ja niiden tarpeellisuus kehitystyön tarkoituksen palvelemiseksi on perusteltu muutosympäristön työkalujen ja elementtien toimintamekanismien tuntemuksen nojalla.

Toimeksiantajan kanssa on sovittu opinnäytetyön kehitystoimenpiteiden viemisestä käytäntöön. Osa tehtävistä muutoksista on jo työn alla, toisia kehitystoimenpiteitä aletaan valmistelemaan hieman myöhemmin, jotain saatetaan vielä tulla tarkentamaan tai lisäämään. Tutkija pääsee osallistumaan myös itse käytännön muutostyöhön ja kokemaan sen seuraukset, joka tarjoaa mielenkiintoisen tilaisuuden tekemänsä työn käyttökelpoisuuden ja henkilökohtaisen kehittymisen reflektoinnille myös tulevaisuudessa. Toimeksiantajan positiivissävyytteisten kommenttien mukaan opinnäytetyö antaa konkreettisia eväitä jatkoa varten, ja lisää ennen kaikkea asiakastyytyväisyyttä niillä toimenpiteillä, jotka parantavat Yrityksen X reagointikykyä tilaus-toimitusketjun haasteisiin toimitusaikamäärittelyn näkökulmasta. Toimitusaikamäärittelyn taustaprosessista tehty selvitys opinnäytetyötä varten oli kokonaisuutta havainnollistavaa myös toimeksiantajan näkökulmasta, joskin hilpeyttä herätti anonymisoitu teksti – harvemmin aihepiiriä tulee tarkasteltua viittaamatta nimellä yhteyshenkilöihin, työkaluihin tai tuotteisiin. Toisaalta tämä lisää teoreettista neutraaliutta ja prosesseista saa objektiivisemmän, ehkä jopa paremman otteen.

Toimeksiantajan esittämään kehitysprojektiin osallistuminen ja opinnäytetyön kautta toimitusaikamäärittelyn taustaprosessin kulun yksityiskohtainen tarkastelu on ollut kehittävä ja silmiä avaava kokemus. Opinnäytetyöhön muutamalla kappaleella toimenpide kerrallaan kirjoitetut kehitystoimenpiteet asettavat taustalla tapahtuneen, jokseenkin rönsyilevän ja

kokonaisuutena ajoittain epätoivoiseltakin tuntuneen ajatus- ja selvitystyön laajuuden jopa naurettavaan asemaan. Valmista opinnäytetyötä tarkasteltaessa myös luottamus kehitysehdotuksiin on kasvanut: jos ne kykenee kuvailemaan ja perustelemaan kirjoitettuun tietoon viitaten, ei käytännössä toimiminen voi olla kovinkaan kaukana suunnitellusta. Toisaalta taas takaraivossa saattaa kolkutella pieni ammatillinen häpeä siitä, kuinka pitkään jo tiedettyjä asioita piti itselleen toistaa ja prosessia uudelleenjärjestää, kunnes kehitysideoita alkoi vaivoin syntyä tai nykyprosessin ylipäätään pystyi itselleen perustelemaan. Jälkikäteen toiminnallista osuutta lukiessa kaikki näyttää niin kovin harmoniselta, yksinkertaiselta ja loogiselta.

Lähteet

Arnold, T., Chapman, S., Clive, L. (2008). *Introduction to Materials Management (6th edition)*. Pearson Prentice Hall.

Collins, K. (2012). *An Introduction to business (2nd edition)*.

Frazelle, E. (2002). *Supply chain strategy: The logistics of supply chain management*. McGraw-Hill.

Garrett, T. (12.4.2022). *How Lean Principles Apply to Digital Technology, Sales and Customer Experience*. Cincom. <https://www.cincom.com/blog/us/buyer/lean-principles-digital-technology-sales-customer-experience>

Gillis, T. (2011). *The IABC Handbook of Organizational Communication*. John Wiley & Sons.

Hopp, W.J., Spearman, M.L. (2008). *Factory physics (3rd edition)*. Waveland Press, Inc.

Iglinski-Rochester, P. (5.7.2022). *Why are supply chains facing disruptions, and how long will they last?*. <https://www.weforum.org/agenda/2022/07/supply-chain-disruptions>

Kasanen, E., Lukka, K., Siitonen, A. The Constructive Approach in Management Accounting Research. *Journal of Management Accounting Research*, 1993(??), 243-264.

Leon, A. (1999). *Enterprise resource planning*. McGraw-Hill.

McLean, T. (2017). *On time, in full*. CRC Press.

Oulun yliopisto. (20.11.2022). *Systemaattinen tiedonhaku: 1. Aiheesta tutkimuskysymyksiin*. <https://libguides oulu.fi/c.php?q=689390&p=4939471>

Pianta, M. (2021). *The impact of the pandemic on industries. A conceptual map and key processes*. Unido.

Project management institute. (2017). *A Guide to the project management body of knowledge (6th edition)*. Project management institute, Inc.

Sakki, J. (2014). *Tilaus-toimitusketjun hallinta: Digitalisoitumisen haasteet* (8. uud. p.). Jouni Sakki.

Stalk, G. (1988). *Time – The Next source of competitive advantage*.

<https://hbr.org/1988/07/time-the-next-source-of-competitive-advantage> ????

Teknolohiateollisuuden vienti Venäjälle ”putoaa ihan minimiin” – Silti suurempi uhka on materiaalipula: Voi pysäyttää tuotannon. (4.4.2022). *Tekniikka ja talous*. <https://www-tekniikkatalous-fi.ezproxy.hamk.fi/uutiset/teknolohiateollisuuden-vienti-venajalle-putoaa-ihan-minimiin-silti-suurempi-uhka-on-materiaalipula-voi-pysayttaa-tuotannon/929ec9e8-7306-4313-8d83-5d5f907dc0f4>

Washington, L. (19.1.2016). *Lean Selling: What You Need to Know*. Cincom.

<https://www.cincom.com/blog/us/sales/lean-selling-strategy>