

Galina Pajari

# TARVELASKENTA RAAKA-AINEEN OSTOTILAUKSELLE

Tapaustutkimus: Colombier Finland Oy

Opinnäytetyö  
Liiketoiminnan logistiikka

2020



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

<b>Tekijä/Tekijät</b>	<b>Tutkinto</b>	<b>Aika</b>
Galina Pajari	Tradenomi (AMK)	Joulukuu 2020
<b>Opinnäytetyön nimi</b>		
Tarvelaskenta raaka-aineen ostotilaukselle Tapaustutkimus: Colombier Finland Oy		38 sivua 6 liitesivua
<b>Toimeksiantaja</b>		
Colombier Finland Oy		
<b>Ohjaaja</b>		
Minna Porasmaa		
<b>Tiivistelmä</b>		
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin Colombier Finland Oy:lle. Opinnäytetyön aiheena oli tarvelaskenta raaka-aineen ostotilaukselle. Työn tavoitteena oli luoda Excel-työkalu, jonka avulla voitaisiin laskea raaka-aineen tarve kuukausittaiselle ostotilaukselle.</p> <p>Työ aloitettiin perehtymällä tilaajayrityksen toimintaan ja toimintatapoihin, jotta voitaisiin hahmottaa lähtötilanne ja mitä työltä vaadittaisiin. Yrityksen toimintaa selvitettiin haastattelulla tilaajayrityksen ohjaajaa. Saatujen lähtötietojen perusteella opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi valittiin laadullisen ja määrällisen tutkimusmenetelmän kombinaatio, jotta voitiin hyödyntää kaikkia mahdollisia tiedonkeruumenetelmiä kuten haastatteluja, havainnointeja ja kyselyjä. Saatujen tietojen avulla pystyttiin hahmottamaan myös työlle asetettuja vaatimuksia ja keräämään tarvittavaa materiaalia teoriaosuuteen.</p> <p>Työn teoriaosuudessa avattiin ja kuvattiin laajat logistiset käsitteet, joiden kokonaisuus ja yksittäiset vaiheet olivat vaikuttavia tekijöitä tämän työn empiriaosuudessa. Tutkimusprosessin aikana katsottiin tarkemmin jokaisen osa-alueen tärkeyttä työn empiiriosuuden kannalta. Tutkimuksen teoriaosuuden aiheet rajattiin tutkimusongelman soveltuvuuden mukaan seuraavasti: tilaus-toimitusketju, hankintatoimi, varasto, materiaalihjoaus, materiaali-tarvelaskenta.</p> <p>Empiriaosuudessa käytiin läpi työprosessin suunnittelua ja valittua toimintamallia, lähtötietojen kartoittamista, tavoitteiden asettamista sekä ongelmien määrittelyä ja niiden ratkaisuja. Tutkimuksen lopputuloksena kaikki tälle opinnäytetyölle asetetut tavoitteet saavutettiin ja opinnäytetyön lopputuotteena syntyi valmis Excel-työkalu, jonka avulla opinnäytetyön toimeksiantajayritys teoriassa pystyisi hoitaa tehokkaasti hankintaan liittyvät laskelmat. Työkalun käyttöönotto tapahtui kuitenkin vasta tämän opinnäytetyön jälkeen, joten todellisen toimivuuden testaus työympäristössä jäi tutkimuksen lopputuloksen ulkopuolelle.</p>		
<b>Asiasanat</b>		
hankinta, materiaali-tarvelaskenta, tilaus-toimitusketju, varastonohjaus		

<b>Author (authors)</b>	<b>Degree</b>	<b>Time</b>
Galina Pajari	Bachelor of Business Administration	December 2020
<b>Thesis title</b>		
Calculation of raw material requirements for purchase orders Case: Colombier Finland Oy		38 pages 6 pages of appendices
<b>Commissioned by</b>		
Colombier Finland Oy		
<b>Supervisor</b>		
Minna Porasmaa		
<b>Abstract</b>		
<p>This thesis was commissioned by the company Colombier Finland Oy. Thesis topic was Calculation of raw material requirements for purchase orders. The objective of this work was to create an Excel tool that could be used to calculate the raw materials requirements for a monthly purchase order.</p>		
<p>The work started by getting acquainted with the client company's activities and working procedures to outline the initial situation and potential requirements. The activities of Colombier Finland Oy were investigated by interviewing the company's manager. Based on the initial data obtained, it was decided to use a combination of qualitative and quantitative research methods with the following data collection methods: interviews, observations and questionnaires. The information obtained also makes it possible to outline the work requirements and specifications and helps to understand what should be researched in the theoretical part.</p>		
<p>The theoretical part of the work reveals and describes logistics processes and functions, which have influenced the empirical part of this work. The topics of the theoretical part of the study were differentiated depending on relevance of the research task as follows: supply chain, procurement, inventory control, material requirements calculation.</p>		
<p>The empirical part began with establishing the work process, selecting the working methods, displaying the initial data, defining goals, problems and solutions. As a result of the research, all the goals set in this thesis were achieved. The final product of this thesis was a fully developed Excel tool, which will enable company to make calculations related to the purchases. However, the implementation of the tool happened only after the thesis was written. Therefore, testing of real functionality in the working environment was excluded from the research results.</p>		
<b>Keywords</b>		
inventory control, material requirements calculation, procurement, supply chain		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
1.1	Tutkimuksen tausta.....	6
1.2	Tutkimuksen tavoite ja kysymykset.....	7
1.3	Tutkimuksen rajaus.....	8
1.4	Tutkimusmenetelmät ja toteutus .....	8
1.5	Tutkimuksen toteutusaikataulu ja rakenne.....	10
2	TILAUS-TOIMITUSKETJU JA LOGISTIikka .....	12
2.1	Tieto-, raha- ja materiaalivirrat.....	12
2.2	Logistiset toiminnot osana toimitusketjun hallintaa .....	13
3	KYSYNNÄN JA TARJONNAN YHTEENSOVITTAMINEN.....	14
3.1	Hankintatoimi.....	14
3.2	Varastot .....	16
3.3	Materiaalin ohjaus.....	17
3.4	Tarvelaskennan periaatteet .....	18
4	OSTOLASKENTATYÖKALUN SUUNNITTELU.....	21
4.1	Muuttujat ja ongelmien määrittely .....	23
4.2	Asiakkaiden tarpeisiin vastaaminen.....	25
4.3	Varmuusvarasto.....	26
4.4	Mittayksikköiden muunnos.....	27
4.5	Järjestys ja tietojen ilmaisu .....	28
4.6	Visuaalinen suunnittelu .....	30
4.7	Excel-laskentatyökalun lisäarvo-ominaisuudet .....	31
4.8	Laskentatyökalun testaaminen .....	31
5	TULOKSET.....	32
6	YHTEENVETO JA POHDINTA.....	33
6.1	Vastaukset tutkimuskysymyksiin.....	33
6.2	Tutkimuksen luotettavuus .....	34
6.3	Jatkotutkimusehdotukset .....	35

LÄHTEET.....	37
KUVALUETTELO .....	38
LIITTEET	

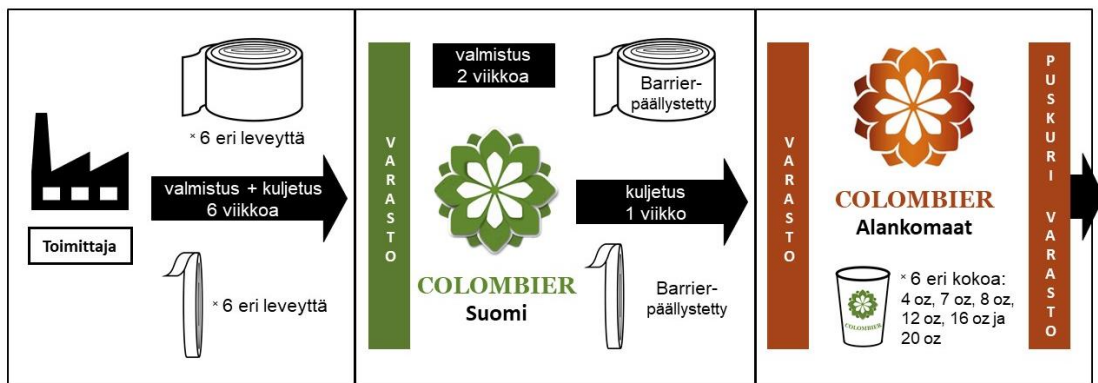
Liite 1. Manual for the Excel “Calculation of needed RM for cups”

## 1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehdään yritykselle nimeltään Colombier Finland Oy, joka on alun perin suomalainen, mutta toimii Suomen lisäksi useissa muissakin maissa, kuten Iso-Britanniassa, Alankomaissa, Saksassa, Tšekissä, Espanjassa ja Venäjällä. Yrityksen päätoimiala on paperin valmistus ja jalostus. Colombierin Pyhtään tehtaalla tehdään paperin ja kartongin muoviton barrier-päälystäminen, jonka jälkeen paperi- ja kartonkirullat lähtevät valmistusprosessin loppuvaiheeseen seuraaviin tehtaisiin. Tässä opinnäytetyössä kartonkirullia tullaan kutsumaan raaka-aineena, koska toimeksiantajayrityksen näkökulmasta se on raaka-aine ja siitä tulee puolivalmiste barrier-päälystyksen jälkeen.

### 1.1 Tutkimuksen tausta

Yksi uusimmista tuotteista, jota Colombier valmistaa, on barrier-päälystetty kartonkikuppi. Näiden valmistusta varten yritys tilaa raaka-aineena kartonkirullat Suomen tehtaalle, jossa se päälystää ne barrier-teknologialla ja toimittaa päälystetyt kartonkirullat Alankomaiden tehtaalle. Siellä kupin seinämään menevä raaka-ainerulla arkitetaan ja painetaan, ja kupin pohjaan menevä raaka-aine pituusleikataan kapeiksi kiekkoiksi. Tämän jälkeen arkit stanssataan aihioiksi ja toimitetaan pohjanauharullien kanssa kuppikoneelle. Koska kuppikoja on yhteensä kuusi, jokaisella kuppikoolla on seinämälle ja kupin pohjalle oma raaka-ainerullan leveys. (Guttormsen 2020.) Edellä mainitun kokonaisprosessin eri vaiheita on havainnollistettu kuvassa 1.



Kuva 1. Colombierin pahvikuppien tilaus-toimitusprosessikuvaus

Tutkimustyössä lähdetään kehittämään toimeksiantajalle, Colombier Finland Oy:lle, raporttia, jonka avulla pystytään tekemään kuukausilaskenta kuppien raaka-aineen ostotilaukselle. Laskentaraportin luomisessa on otettava huomioon useita muuttujia, kuten:

- Tilausten määrä per kuppikoko
- Raaka-aineen puskurivarasto per kuppikoko
- Raaka-ainerullien paino, leveys ja pintapaino
- Tuotantohukka (Guttormsen 2020.)

Colombier Finland Oy:n toiminnan kannalta on tärkeää onnistua raaka-aineen ostotilauksen laskennassa ja samalla toteuttaa laskenta vaivattomasti sekä tehokkaasti. Koska raaka-aineen ostot tehdään kerran kuukaudessa ja raaka-aineet tulevat toimittajalta kuusi viikkoa tilauspäivän jälkeen, ostotilauseräkokoo tulee olla laskettuna tarkasti, jotta kuppitilaukset Alankomaiden tehtaalla saadaan tehtyä ja toimitettua asiakkaille toivottuun päivämäärään.

## 1.2 Tutkimuksen tavoite ja kysymykset

Kuppitilausten määrä vaihtelee riippuen tehdyistä sopimuksista asiakkaiden kanssa sekä kysynnän muutoksista sesonkiaikoina. Tämän takia ei voi olla jokaiselle kuukaudelle käytössä kerran laskettua vakiota kuukausilaskentaa raaka-aineen ostotilaukselle, vaan on laadittava toimiva laskentapohja (Excel-taulukko), joka jatkossa olisi käytössä pätevänä työkaluna ostotilauksen kuukausilaskennassa.

Tutkimuksen tavoitteena on kehittää toimivat kaavat ja laatia työkalu, jonka avulla toimeksiantaja pystyy tekemään kuukausitarvelaskennan raaka-aineen ostotilauksille. Tarkalla laskennalla tavoitellaan myös varastojen ja sen kautta niihin sitoutuneen pääoman optimointia.

Opinnäytetyöllä pyritään vastaamaan seuraavaan kysymykseen: Mikä olisi optimaalinen määrä tilata raaka-aineita tehtaalle ja toimittaa päällystettyä raaka-ainetta viimeisen valmistusprosessin tehtaalle, jotta kuppitilaukset saadaan tehtyä asiakkaiden toivomaan päivämäärään mennessä?

Pääkysymyksen lisäksi on asetettu myös alatutkimuskysymyksiä, jotka ovat tutkimusprosessin tukena ja antavat oikeaa suuntaa, jotta pystytään vastaamaan päätutkimuskysymykseen:

- Mitkä ovat olennaiset muuttujat, jotka on huomioitava tarvelaskennassa ostotilaukselle?
- Miten saadaan yhteensovitettua asiakkaiden toivotat toimituspäivämäärät ja pitkät läpimenoajat ottaen huomioon myös, että raaka-aineiden tilaus tehdään kerran kuussa?
- Mikä on raaka-aineen tarve tonneina kuppitilausmäärän mukaisesti laskettuna?
- Miten puolivalmistevaihe vaikuttaa raaka-aineen tarvelaskentaan?
- Miten laskennassa otetaan huomioon puskurivarasto?

Jokaisen kysymyksen kohdalla on tärkeä muistaa, että raaka-ainekartonkirullat ovat eri levyisiä, joten tilauksen laskentakaavapohjat täytyy tehdä erikseen jokaiselle kuppikoolle.

### **1.3 Tutkimuksen rajaus**

Tämä tutkimus käsittelee raaka-aineiden ostotilauslaskentaa Colombierin kuppitilausten valmistukseen. Työssä otetaan huomioon hankintatoiminta, kysyntä, tarvelaskenta, varastot ja toimitusehdot.

Tutkimukseen ei kuulu esimerkiksi materiaaliyhjauksen, tuotantoprosessin ja varastoinnin tehostamisen suunnittelu, eikä raaka-ainevarastoihin sitoutuneen pääoman laskennat. Toisin sanoen tutkimustyöllä ei tulla suoranaisesti kehittämään yrityksen toimintamalleja, mutta laskentakaavan kautta yrityksen toiminnot, kuten varastointi ja siihen sitoutuneen pääoman määrä, voivat kehittyä samalla. Tutkimustyön tarkoituksena on luoda työkalu Excel-raporttimuodossa, joka helpottaa ja nopeuttaa yrityksen ostotilausprosessia. Excel-raportti luodaan yrityksen vaatimusten ja jo olemassa olevien toimintamallien perusteella.

### **1.4 Tutkimusmenetelmät ja toteutus**

Tässä tapaustutkimuksessa tullaan käyttämään konstruktivistista tutkimusotetta. Konstruktivisessa tutkimuksessa pyritään ratkaisemaan ja poistamaan jokin ongelma. Tällaisella tutkimusotteella ongelma ratkaistaan mallin, kuvion, suunnitelman tai vastaavan rakentamisen avulla. Konstruktivisen tutkimuksen



on perustuttava aikaisempaan teoriaan, kirjallisuuteen ja tutkimukseen aiheesta ollakseen tieteellistä. Teoriaan perustuva ratkaisu pitää johtaa uutuuteen ja sen toimivuus on osoitettava. (Kananen 2017, 14.)

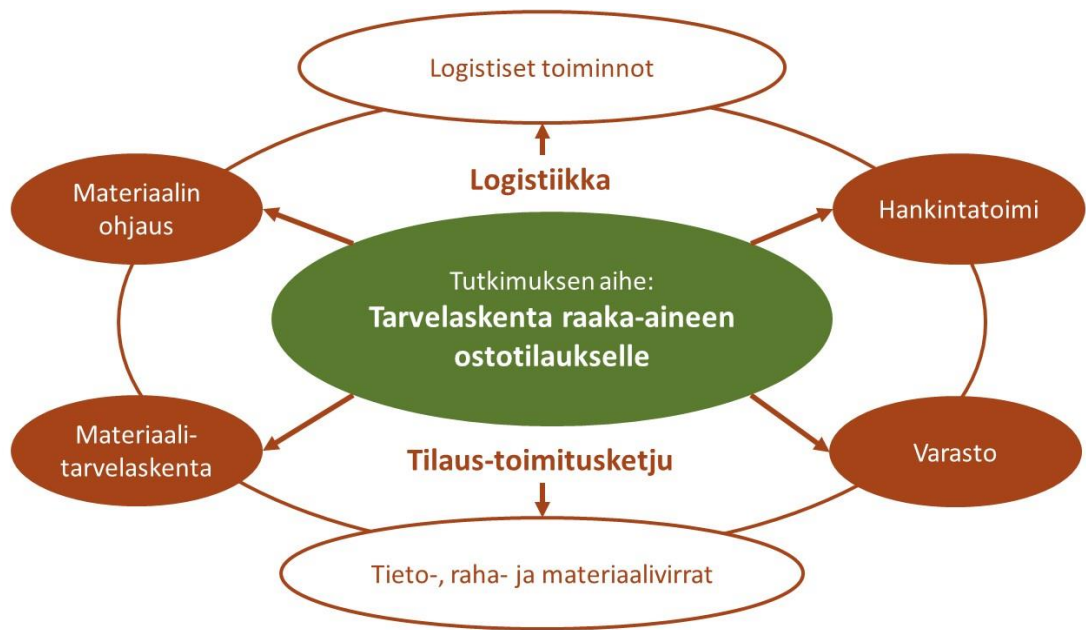
Laadullinen tutkimus on oleellinen osa konstruktivistista tutkimusta, jossa aineistonkeruu tehdään aikaisempaan teoriaan perustuen havainnoinnilla, haastatteluilla ja kyselyillä. Kun työssä niin sanotusti laadullinen tutkimus loppuu, jatkuu varsinainen konstruktivinen tutkimus, jossa alkaa ongelman ratkaisutoiminta. (Kananen 2017, 16.) Tämän perusteella luontevana valintana lähestymistavaksi tutkimustyöhöni olisi laadullinen tutkimus, mutta tutkijana en halua rajata työtä yhteen menetelmään.

Kuten edellä on pohjustettu, tähän tutkimustyöhön olisi hyvä valita laadullisen ja määrällisen tutkimustavan yhdistelmä. Koska opinnäytetyön empiirisen osuuden toteutumisen vuoksi tarvitaan tarkkoja tietoja, kuten lukuja, muuttujia ja muita yksityiskohtia, määrällinen lähestymistapa tutkimuksessa on sopivampi, kuin laadullinen. Määrällisessä tutkimuksessa käsitellään useimmiten juuri lukuja ja aineistonkeruumenetelmänä käytetään yleisemmin kyselylomaketta. (Kananen 2017, 21.)

Kun on valittu laadullisen ja määrällisen tutkimusmenetelmän kombinaatio, voidaan hyödyntää kaikkia mahdollisia tiedonkeruumenetelmiä kuten haastatteluja, havainnoiteja ja kyselyjä. Tutkimustyössä on tavoitteena käyttää kaikkia näitä menetelmiä soveltuvilta osin.

Tutkimuksen teoriaosuudessa tullaan käsittelemään empiirisen osuuden kannalta keskeiset toiminnot ja käsitteet. Teoreettisen viitekehyksen avulla pyritään avaamaan lukijalle opinnäytetyön aiheita ja sen taustatietoja.

Tutkimuksen aiheena on tarvelaskenta raaka-aineen ostotilaukselle, eli tutkimuksessa on otettava huomioon ensinnäkin hankintatoimi sekä materiaalin-tarve ja lisäksi varastot sekä materiaalin ohjaus.



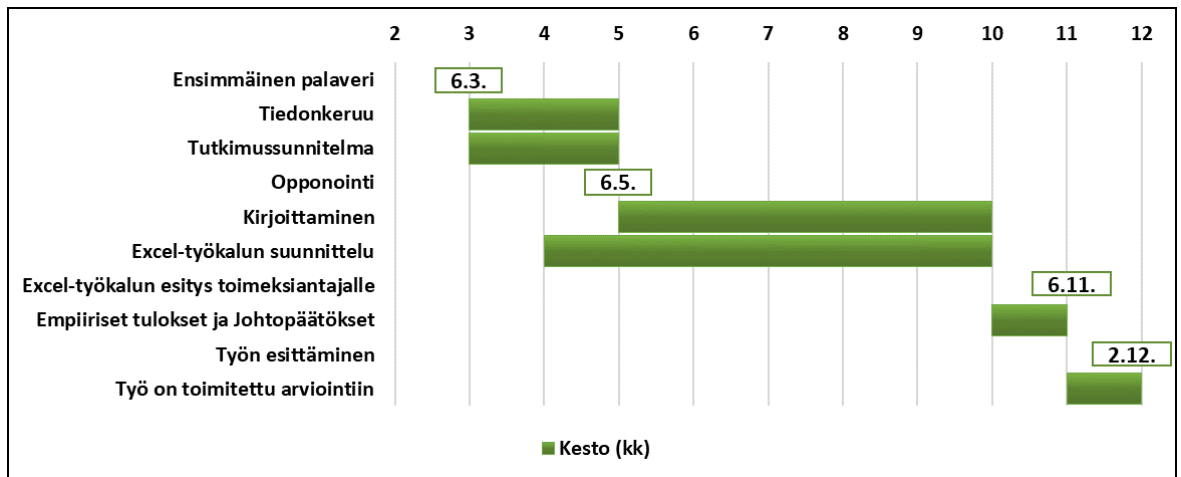
Kuva 2. Tutkimuksen teoriaosuuden rakenne

Kuten edellä olevasta kuvasta 2 näkyy, tutkimuksen aiheen taustalla on myös mainittu logistiikka ja tilaus-toimitusketju. Koska ostotoiminta on osa tilaus-toimitusketjun ja logistiikan prosessia, teoriaosuus aloitetaan avaamalla nämä laajemmat käsitteet ja lyhyesti esitellään niiden rakennetta hankintatoimen näkökulmasta. Näin varmistetaan myös, että tarvelaskennassa ostotilaukselle otetaan huomioon kaikki oleelliset muuttujat.

Tässä tapaustutkimuksessa käytetään laadullista menetelmää, joka sallii teoriaosuuden rakenteen muutoksia tutkimusprosessin aikana. Tutkimusprosessin aikana katsotaan tarkemmin jokaisen osa-alueen tärkeyttä työn empiiriosuuden kannalta. Tutkimuksen teoriaosuuden aiheet rajataan tutkimusongelman soveltuvuuden mukaan. Tutkimusaiheen teoreettinen tausta tulee useista kirjallisuuslähteistä ja sähköisistä lähteistä.

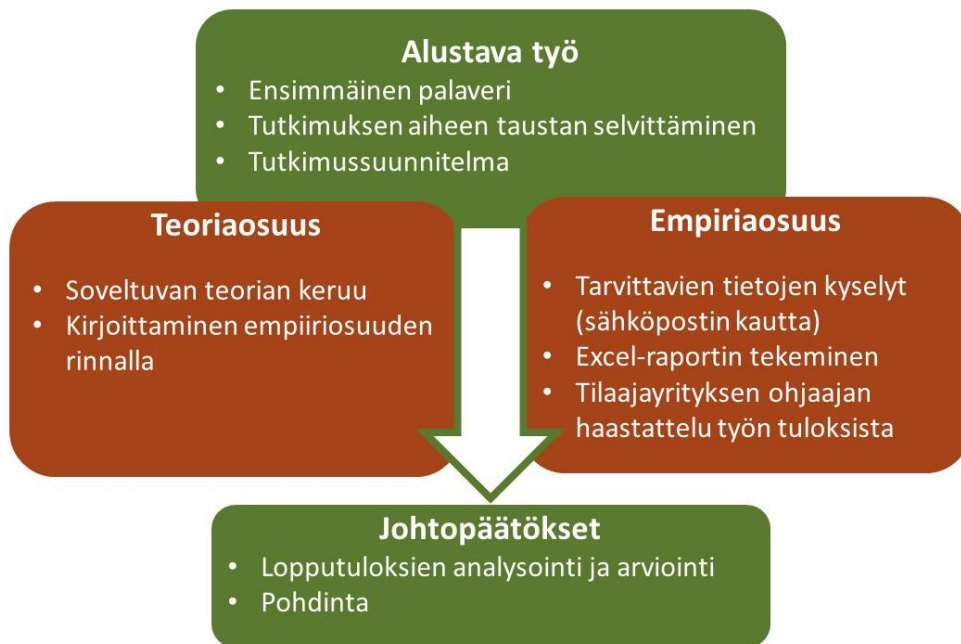
### 1.5 Tutkimuksen toteutusaikataulu ja rakenne

Toimeksiantajan puolesta työlle ei asetettu tiukkaa takarajaa opinnäytetyön valmistumisen suhteen. Tavoitteeksi asetettiin kuitenkin valmistuminen vuoden 2020 loppuun mennessä, jolloin työn pitäisi olla valmis joulukuun alkuun mennessä. Gantt-kaaviossa (kuva 3) on esitelty opinnäytetyön toteutusaikataulu.



Kuva 3. Gantt-kaavio opinnäytetyön toteutusaikataulusta

Ensimmäinen tapaaminen toimeksiantajan kanssa toteutettiin 6. maaliskuuta 2020. Aloituspalaverin jälkeen seuraavan kahden kuukauden aikana tehtävinä olivat opinnäytetyön sopimuksen solmiminen, aiheen taustatietojen tarkentaminen, soveltuvan teoriamateriaalin keruu ja tutkimussuunnitelman teko.



Kuva 4. Opinnäytetyön toteutuksen järjestys

Varsinaista empiriaosuuteen kuuluvaa työtä aloitettiin tekemään heti ja samanaikaisesti kirjoitettiin myöskin teoriaosuutta. Koska tutkimuksen ongelmaan ei löydy teoriasta suoraan valmista ratkaisumallia, kuten esimerkiksi kaavaketta, teoriolla pyritään avaamaan aiheeseen keskeiset käsitteet sekä toiminnot, joilla tuetaan empiriaosuutta.

Excel-raportin laadullista luomista varten prosessin aikana kysyttiin tarpeen mukaan tilaajayrityksen työn ohjaajalta joitain tarkentavia lisätietoja, vaatimuksia Excel-työkalulle ja mielipiteitä tehdyistä työkalun osioista. Kyselyt tapahtuivat sähköpostin kautta sekä paikan päällä tilaajayrityksen tiloissa. Kyselyt koostuivat esimerkiksi työprosessin aikana heränneistä kysymyksistä yrityksen toimintaan ja Excel-työkaluun liittyen. Työn viimeisessä vaiheessa pidettiin online-tapaaminen toimeksiantajan kanssa, jossa esiteltiin Excel-työkalu ja kysyttiin mielipiteitä valmiista Excel-työkalusta, eli vastaako se heidän odotuksiaan ja onko se käyttökelpoinen heidän toiminnassaan.

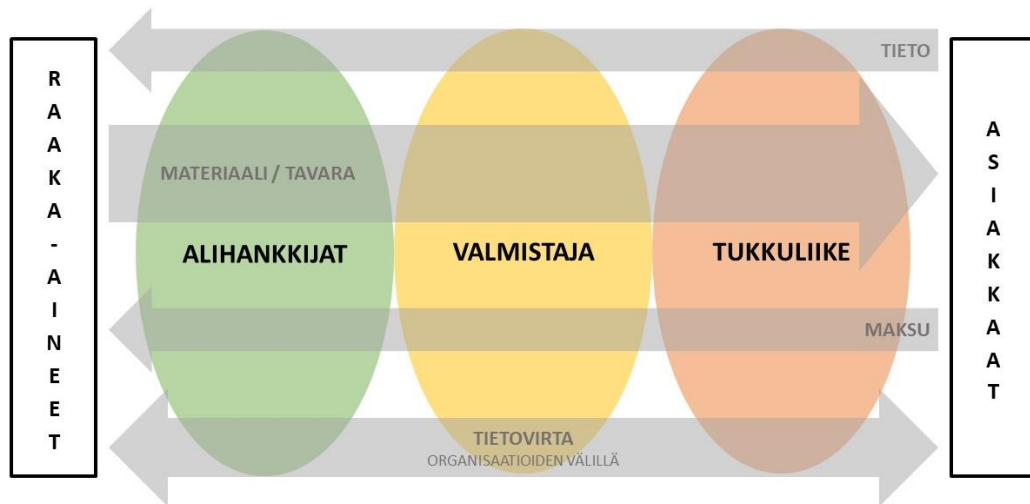
## **2 TILAUS-TOIMITUSKETJU JA LOGISTIIKKA**

Tällä teoriaisuudella avataan ja kuvataan laajat logistiset käsitteet, joiden kokonaisuus ja yksittäiset vaiheet ovat vaikuttavia tekijöitä tämän työn empiriaosuudessa. Koska tässä työssä on otettava huomioon asiakkaiden kuppitilausmäärät ja toimittajan valmius vastata raaka-ainetarpeisiin, ensimmäisenä tarkastellaan toimitusketju-käsitettä.

Lyhyesti sanottuna toimitusketju tarkoittaa tuotteiden tai palveluiden tuottamista raaka-aineista aina asiakkaille asti. Tarkemmin avattuna toimitusketju on ryhmä yrityksiä, joiden keskinäiseen yhteistyöhön kuuluu tavaratoimitukset, palveluiden tuottaminen, tiedon vaihto ja rahavirtojen liikenne. Toimitusketjussa tarvitaan eri osapuolten ammattitaitoista osaamista, jotta tuotteet tai palvelut saadaan toimitettua asiakkaille. Eri osapuolten välillä ei kuitenkaan välttämättä tarvita yhteistä toimintasuunnittelua tai -ohjausta. (Sakki 2009, 14.)

### **2.1 Tieto-, raha- ja materiaalivirrat**

Alla olevassa kuvassa 5 on esitetty, miten raaka-aineesta jalostetaan asiakkaalle lopputuote monen ketjuun liittyvän yrityksen toimesta (Tikka 2016, 21).



Kuva 5. Toimitusketjuprosessi (mukaillen, Tikka, Logistiikan perusteet 2016, 21)

Kuten kuvasta 5 voidaan nähdä, että tavaroiden kulkusuunta toimitusketjussa on raaka-ainelähteiltä lopullisille kuluttajille, kun taas kysyntä ja siihen liittyvä tiedon kulku menee toimitusketjussa yleisemmin vastakkaiseen suuntaan (Sakki 2009, 14). Tietovirta on esitetty vielä näiden lisäksi erillisenä virtana, jolla kuvataan tietojen välittämistä toimitusketjun organisaatioiden välillä molempiin suuntiin (Tikka 2016, 21).

Tilaus-toimitusketjun liiketoiminta sisältää useita yksittäisiä peräkkäisiä vaiheita, joissa resurssit ja yrityksen voimavirrat muuttuvat viimeistään ketjun viimeisessä vaiheessa valmiiksi hyödykkeeksi tai palveluksi. Käytännössä ketju alkaa loppukäyttäjän tarpeesta. Kuluttaja valitsee tarvittavan tavaran esimerkiksi lähikaupasta, johon kyseinen tuote on tullut maahantuojalta kauppaketjun tukkuorganisaation kautta. Maahantuontia ennen on tuotteen ja sen pakkauksen valmistusvaihe, sekä tuotteen ja pakkauksen raaka-aineen valmistusvaihe. Valmistusvaiheiden lisäksi on myös erilaisia varastoimisen ja kuljettamisen toimintoja, sekä pitkin toimitusketjua on paljon tieto- ja rahavirtoja. (Sakki 2009, 13.)

## 2.2 Logistiset toiminnot osana toimitusketjun hallintaa

Sellaiset logistiset toiminnot kuin raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja valmiiden tavaroiden käsittely, kuljettaminen ja varastoiminen ovat keskeinen osa toimitusketjua (Sakki 2009, 21).

Jukka Tikan (2016, 31) mukaan logistiikan tehtävänä on huolehtia materiaali-  
virrasta eli tuotteiden tai palveluiden hankkimisesta, tuotannon ohjauksesta,  
varastoinnista ja kuljettamisesta sekä näiden toimintojen hallitsemisesta tieto-  
järjestelmien avulla.

Logistiset toiminnot toimitusketjussa voidaan jakaa esimerkiksi kahteen toi-  
mintakokonaisuuteen, tavaravirtaan ja siihen liittyvään tieto- ja rahavirtaan.  
Nämä kokonaisuudet sisältävät ohjaamista eli suunnittelua, myyntiä, tilausten  
käsittelyä, hankintaa, tilausten seuranta ja tietojen välittämistä sekä toteutta-  
mista eli tavaran valmistusta ja käsittelyä, varastoimista, kuljettamisesta, do-  
kumenttien laatimista, laskuttamista ja rahavirrankäsittelyä. (Sakki 2009, 21.)

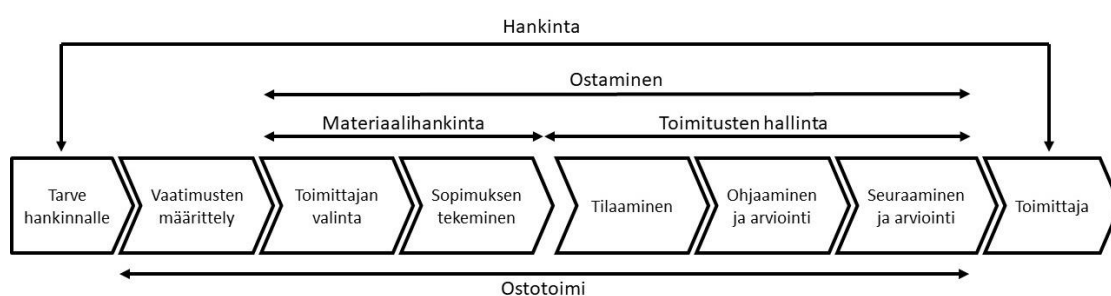
### 3 KYSYNNÄN JA TARJONNAN YHTEENSOVITTAMINEN

Seuraavissa luvuissa käsitellään tarkemmin läpi keskeiset logistiset toiminnot,  
kuten hankinta, kuljetus ja varastointi, materiaalin ohjaus sekä materiaalitarve-  
laskenta, joilla pyritään sovittamaan kysyntä ja tarjonta yhteen.

#### 3.1 Hankintatoimi

Ostamiseen ja hankintoihin liittyvää termistöä suomen kielessä ja monissa  
muissa kielissä ei ole tarkasti määritelty ja termit ovat hyvinkin epätäsmällisiä  
ja eri termejä on käytetty ristiin (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2018, 49). Tässä  
työssä teoriaa käsitellään kuitenkin suomenkielisen terminologian mukaisesti.

Alla olevassa kuvassa 6 on esitetty *hankintaprosessimalli* ja keskeisimpiä han-  
kintaan liittyviä termejä. Täytyy kuitenkin mainita tätä mallia tarkasteltaessa,  
että hankintaprosessi ei ole yksiselitteinen ja vaiheiden määrittely ja määrä voi  
vaihdella kirjallisuudessa kirjoittajasta riippuen (Huuhka 2017, 13).



Kuva 6. Hankintaprosessi ja siihen liittyvä termistöä (mukaillen Huuhka 2016, 13)

Ostotilausten tekemistä toimittajalle aiemmin sovittujen ehtojen mukaisesti kutsutaan *tilaamiseksi*. Yleisemmin tätä termiä käytetään ostamisen rinnalla ja sillä tarkoitetaan tilauksen tekemistä toimittajalta ilman tarjouspyyntöä, neuvottelua, erillistä sopimusta, tai muita edeltäviä hankintaprosessin vaiheita. Käytössä on myös termi *kotiinkutsu*, joka tarkoittaa samaa kuin tilaaminen, mutta on merkitykseltään hieman suppeampi. Kotiinkutsu tarkoittaa suullista tai sähköistä tilausilmoitusta, jossa tilaaja esittää toimittajalle toivotun toimitusajankohdan etukäteen sovittulle tavaralle tai palvelulle. (Iloranta & Pajunen-Muho-  
nen 2018, 49.)

*Ostamisella* tarkoitetaan usein hankinnan toteutukseen liittyviä toimintoja, kuten tilaamista, kotiinkutsua, sekä huolintaa ja maksuliikenteen hoitamista. Englanninkielinen termi *sourcing* tarkoittaa suomen kielellä *materiaalihankintaa* ja sillä tarkoitetaan yleensä hankintalähteiden kartoittamista eli toimittajan valitsemista ottaen huomioon sellaiset kriteerit, kuin hinta, laatu, nopeus, toimitusten jatkuvuus ja luotettavuus. Termillä *toimitusten hallinta (supply)* esitellyssä hankintaprosessimallissa kuvassa 6 viitataan laajalti hankinnan, toimituksen ja varastoinnin hallintaan. (Huuhka 2017, 14.)

*Hankinta* itsessään kattaa laajasti kaikki edellä mainitut toiminnot. Termillä *hankinta* kutsutaan toisinaan kaikkea, mistä lopputuloksena yritykselle tulee lasku ja se koskee myös laajempaa aluetta, kuin mistä yrityksen hankintaosasto vastaa. (Huuhka 2017, 13–14.)

Yleisesti hankinta jaetaan *strategisiin, taktisiin ja operatiivisiin* hankintatoimintoihin. Strateginen hankinta keskittyy toiminnan suunnitteluun ja parantamiseen, toimittajien kilpailuttamiseen ja valintaan, sekä toimittajien suhteiden valvontaan, arviointiin ja kehitykseen. Taktisessa hankintatoimessa keskitytään enemmän budjetointiin, neuvotteluihin ja sopimusten tekoon. Operatiivinen ostotoiminta koostuu arkirutiineista, eli tavarain tai palvelujen tilaamisesta, toimitusseurannasta ja laskujen tarkastamisesta. (Huuhka 2017, 13.)

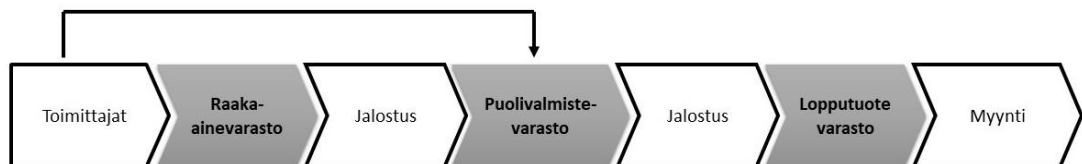
Termiä hankintatoimi käytetään yleensä, kun sitä halutaan käsitellä funktiona. Hankintatoimeen kuuluu ostoprosessitoiminta, varastointi, kuljetukset, saapuvan tavarain vastaanotto ja laatutarkastaminen (Huuhka 2017, 14.)

### 3.2 Varastot

Varastointi on yksi keskeisimmistä logistiikan osa-alueista. Varastoinnilla pyritään vähentämään kuljettamisesta aiheutuvia kustannuksia tilaamalla raaka-aineita tai tuotteita suurissa erissä. (Sakki 2009, 101.) Toinen syy varastoimiselle on se, että tarjonta ja kysyntä harvoin kohtaavat ajallisesti toisensa. Sen takia myyjän/toimittajan on varastoitava jonkin verran tuotteita, jotta pystyttäisiin tyydyttämään asiakkaiden kysyntä mahdollisimman tehokkaasti. (Tikka 2016, 38.)

Tuotannon prosessissa myös hyödynnetään paljon välivarastointia, joilla pyritään takaamaan valmistuksen sujuva eteneminen esimerkiksi niin, ettei edellisen työvaiheen valmistumisen viivästyminen aiheuta seuraavan valmistusvaiheen aloitukseen odotusta (Tikka 2016, 40).

Tuotantoa harjoittavissa yrityksissä tuotteet yleensä jaotellaan karkeasti raaka-aineisiin, puolivalmisteisiin ja valmiisiin tuotteisiin. Näiden termien mukaisesti voidaan jaotella myös välivarastot, joiden sijoittuminen tuotantoprosessiin on havainnollistettu kuvassa 7.



Kuva 7. Varastot teollisuusyrityksessä (Tikka 2016, 41)

Raaka-ainevarastoihin hankitaan tarvittavia materiaaleja, joista lopputuote suurilta osin koostuu. Raaka-aineeksi voidaan kutsua esimerkiksi lasia, puuta, metallia, muovia, kankaita jne. Raaka-ainevaraston jälkeen tuote menee jalostukseen ja sitten useimmiten jatkaa välivarastointiin puolivalmistevarastoon. Puolivalmisteita hankitaan usein myös toimittajalta. Viimeisestä jalostusvaiheesta tuote siirtyy lopputuotevarastoon. (Tikka 2016, 41-42.)

Kun tuotetta ei pystytä valmistamaan yhdellä kerralla on turvauduttava puolivalmistevarastoihin. Tämä järjestys voi toimia hyvin ja tehokkaasti, jos tuotevalikoima on pieni ja lopputuotteita ei ole kovin paljon. Mikäli yritys ja tuotevalikoima kasvavat, sen mukaisesti kasvavat myös puolivalmisteiden määrät ja



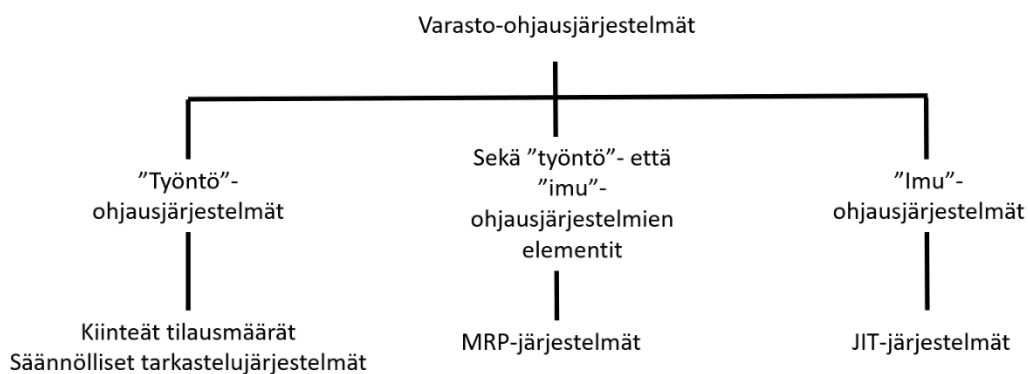
niiden valvonta sekä hallinta vaikeutuu. Pahimmassa tilanteessa yrityksen tilat alkavat täyttyä puolivalmistevarastoilla, joka aiheuttaa kirjanpidon ylläpitoon haasteita, tämän vuoksi yrityksen on usein pakko suunnitella valmistusprosessin kehittämistä. (Tikka 2016, 42.)

Edellä mainittujen varastojen lisäksi on olemassa myös varmuusvarasto, joka on tarpeellinen silloin, kun tuotteiden menekkiä ei tiedetä etukäteen tarkasti. Varmuusvarasto voi toimia myös puskurivarastona, josta voidaan ottaa käyttöön tavaraa tilanteessa, jossa toimitus viivästyy tai kysyntä nousee odottamattoman nopeasti. Varmuusvarastoja ei tarvittaisi, jos aina tiedettäisiin tarkkaan, paljonko tavaraa tarvitaan ja kaikki toimitukset saapuisivat viivästyttä luvattuna hetkenä. (Sakki 2009, 121.)

### 3.3 Materiaalin ohjaus

Materiaalin ohjauksella pyritään varmistamaan ostettujen raaka-aineiden ja puolivalmisteiden saatavuutta sekä myyntivalikoimaan kuuluvien tuotteiden toimituskyky. Materiaalin ohjauksen tavoitteena on myös toteuttaa hankinnat ja valmistusprosessit niin optimaalisesti, että hankinnasta ja vaihto-omaisuudesta aiheutuva työ vie mahdollisimman vähän aikaa. (Sakki 2009, 115.)

Materiaalin ohjaus on osittain myymistä, ostamista ja valmistamista, ja se on hyvin käytännön läheistä toimintaa. Sitä ei ratkaista pelkästään tilastomatematiikkaa ja tietojärjestelmiä käyttäen. Ohjausjärjestelmän tärkein osa ovat ihmiset, jotka toteuttavat ohjausta ja ratkaisevat lopputuloksen. (Sakki 2009, 115.)



Kuva 8. Varasto-ohjausjärjestelmät, jotka liittyvät erilaisiin työntö- ja vetostrategioihin (Lysons & Farrington 2016, 311)

Yllä olevasta kuvasta 8 näkyy varasto-ohjausjärjestelmät, joiden valinta tehdään sen mukaisesti, käytetäänkö ”push”- eli ”työntö”- vai ”pull”- eli ”imu”-strategiaa toimintaan.

*Työntöstrategiassa* tuotteet valmistetaan kysyntää ennakoiden ja tuotanto perustuu pitkän aikavälin ennusteisiin, jotka ovat epävarmoja. Työntöperusteisiin toimitusketjuihin liittyy korkea varastotaso sekä korkeat valmistus- ja kuljetuskustannukset, mikä johtuu tarpeesta reagoida nopeasti kysynnän muutoksiin. (Lysons & Farrington 2016, 310.)

*Vetostrategiassa* tuotteet valmistetaan ennusteiden sijasta tiettyihin asiakastilauksiin perustuen. Siksi kysyntä on varmemmin tiedossa ja varastoja on vähän tai ei ollenkaan. Koska tiedot asiakaskysynnästä välittyvät nopeasti toimitusketjun eri osanottajille, kysynnän piiskavaikutus vältetään. (Lysons & Farrington 2016, 310.)

### 3.4 Tarvelaskennan periaatteet

Tässä luvussa käydään läpi tarkemmin erilaisia varasto-ohjausperiaatteita ja niiden tarvelaskentamenetelmiä, jotka on esitetty edellisen luvun kuvassa 8.

#### ***Kiinteät tilausmäärät***

Kiinteässä tilausmäärässä varasto täydennetään ennalta määrätyllä varastomäärällä aina, kun varasto putoaa tietylle tilaustasolle. Tilauspiste on määrä, johon on huomioitu läpimenoaikana käytetty tavaramäärä sekä varmuusvarasto. Tilauspiste voidaan laskea käyttämällä seuraava kaavaa (Lysons & Farrington 2016, 311.):

$$\text{Suurin käyttö} * \text{Suurin läpimenoaika}$$

Joten jos läpimenoaika on 25–30 päivää ja enimmäiskäyttö läpimenoajassa on 200 yksikköä, tilauspiste on (Lysons & Farrington 2016, 312):

$$200 * 30 = 6000 \text{ kpl}$$

### **Säännöllinen tarkasteluperiaate**

Kuten nimestä käy ilmi, tässä menetelmässä tuotteen varastotilannetta tarkistetaan säännöllisesti eikä kiinteässä tilauspisteessä. Ajanjaksot tai jaksot, joilla varastotasoa tarkistetaan, riippuvat varastotuotteen tärkeydestä ja kyseisen tuotteen varastointikustannuksista. Jokaisessa tarkistuksessa tilataan vaihteleva määrä varastotason palauttamiseksi maksimiin – menetelmää kutsutaan siis joskus 'täydennysmenetelmäksi'.

Enimmäisvarasto voidaan määrittää lisäämällä yksi tarkastelujakso läpimenoaikaan, kertomalla summa keskimääräisellä käyttöasteella ja lisäämällä mahdolliset varmuusvarastot. Tämän täydennysmenetelmän laskentakaava näyttää seuraavalta (Lysons & Farrington 2016, 313–314.):

$$M = W * (T + L) + S$$

*M = ennalta määrätty varastotaso*  
*W = varastojen keskimääräinen käyttöaste*  
*T = tarkastelujakso*  
*L = läpimenoaika*  
*S = varmuusvarasto*

Lasketaan kaavan mukaisesti seuraava esimerkki, jossa oletetaan, että:

- keskimääräinen käyttöaste on 120 tuotetta päivässä
- tarkastelujakso on 4 viikkoa, eli esimerkiksi 20 arkipäivää
- läpimenoaika on noin 25–30 päivää
- varmuusvarasto on 900 kappaletta

$$M = 120 * (20 + 30) + 900 = 6\,900 \text{ kpl}$$

Jos tarkasteluhetkenä varastossa on 4 000 tuotetta, tilattaisiin 2 900 tuotetta, eli lasketusta maksimi varastosta 6 900 kpl on vähennetty varastossa oleva määrä tarkastuspäivänä. (Lysons & Farrington 2016, 314.)

### **JIT-periaate**

Lyhyesti sanottuna JIT (just-in-time) eli imuohjaus tarkoittaa, että valmistetaan määrä, jonka asiakas tarvitsee toivottuun ajankohtaan mennessä käyttämällä

ihmisten, materiaalien ja koneiden vähimmäisresursseja (Lysons & Farrington 2016, 317).

JIT on sekä tuotannon aikataulutusta että varastonhallintamenetelmä ja osa kokonaislaadun hallintaa. Tuotannonvalvontamenetelmänä se tuo lisäarvoa ja vähentää hävikkiä ja varmistaa, että kaikki tuotantotoiminnalle tarvittavat resurssit, raaka-aineet, lopputuotteet tai mitkä tahansa välissä olevat toimenpiteet ovat tehty ja ovat käytettävissä, kun niitä tarvitaan. (Lysons & Farrington 2016, 317.)

### **MRP-ohjausjärjestelmä**

Menetelmää, joka on materiaalitarpeden ennakointiin perustuvaa, voidaan kutsua työntöohjaukseksi. Keskeisenä suunnittelutyökaluna on MRP (material requirements planning) eli materiaalitarpelaskenta. MRP:n avulla suunnitellaan eri tuotantovaiheissa valmistettavat määrät menekkiennusteiden, tuotteiden rakennetietojen ja varastomäärien pohjalta. (Sakki 2009, 128.)

MRP-ohjausjärjestelmän laskemisessa on käytössä seuraava kaava:

$$\text{Nettotarve} = \text{Bruttotarve} - \text{Nykyvarasto} + \text{Määrä tilauksessa}$$

Tarve yhteensä
Saatavilla oleva varasto

MRP:llä on paljon yhtäläisyyksiä JIT-ohjausmenetelmän kanssa. JIT:iä ja MRP:tä ei kuitenkaan pidä ajatella vastakkaisina ohjausmenetelminä. Monissa organisaatioissa nämä kaksi ohjausmenetelmää yhdistetään onnistuneesti. Esimerkiksi on tärkeää, että vahva MRP-suunnittelu ympäristö helpottaa JIT-ohjausmenetelmän toteuttamista. Ihannetapauksessa nämä kaksi menetelmää eivät ole vaihtoehtoisia vaan täydentävät toisiaan. (Lysons & Farrington 2016, 322.)

## 4 OSTOLASKENTATYÖKALUN SUUNNITTELU

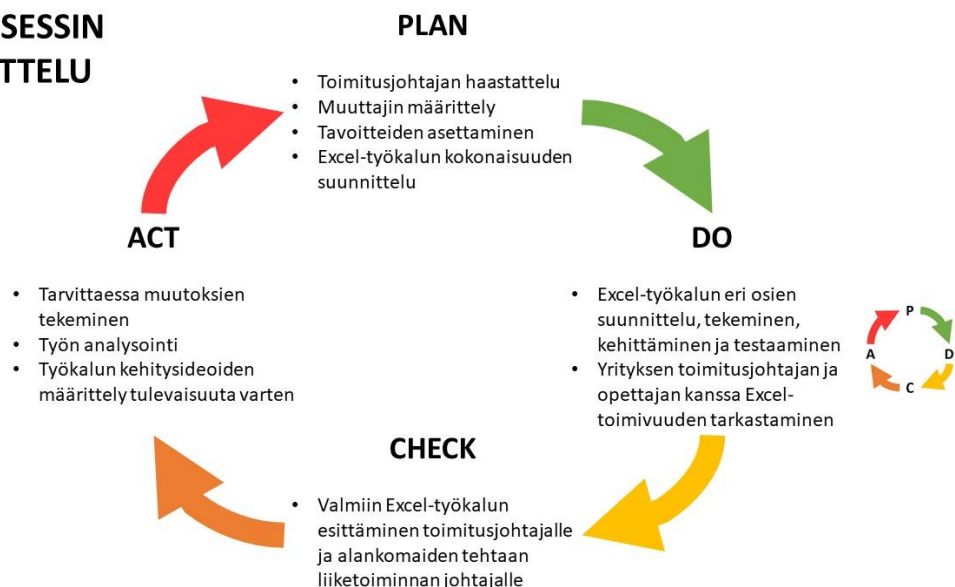
Empiriaosuudessa käydään läpi työprosessin suunnittelua ja valittua toimintamallia, lähtötietojen kartoittamista, tavoitteiden asettamista sekä ongelmien määrittelyä ja niiden ratkaisut.

Toimeksiantajan tavoitteena oli saada Excel-työkalu, jolla he voisivat laskea raaka-ainetarpeen kuukausittaista ostotilausta varten. Aikaisemmin yritys käytti ostotilaushetkellä Exceliä laskentaan, mutta ilman valmista laskentapohjaa. Toisin sanoen tämän projektin lähtötilanteessa lähdettiin rakentamaan toimivaa työkalua lähes tyhjältä pöydältä.

Työprosessia suoritettiin PDCA-sykliä käyttäen. PDCA-sykli eli Plan, Do, Check, Act on menetelmä, jolla pyritään ratkaisemaan ongelma ja saavuttamaan kehitystä. Suunnitteluvaiheessa (Plan) kartoitetaan nykytilannetta, määritellään ongelma, asetetaan tavoitteita ja suunnitellaan toteuttamistapaa. Tämä vaihe sisältää myös mahdollisten riskien tunnistamisen, joita voi syntyä suunnitelmien toteuttamisessa. Toteutusvaiheessa (Do) pyritään suorittamaan tehty suunnitelma. Seuraavassa vaiheessa tarkistetaan (Check) tehty työ, analysoidaan tuloksia ja määritellään kehitysideat. Sitten tehdään tarvittavat korjaukset. (Janion 2019.)

PDCA-sykliä käytettiin työn suorittamisessa kahdella tasolla: koko työprosessisuunnittelun tasolla ja varsinaisen Excel-työkalun suunnittelun tasolla.

### TYÖPROSESSIN SUUNNITTELU



Kuva 9. Työprosessin suunnittelu

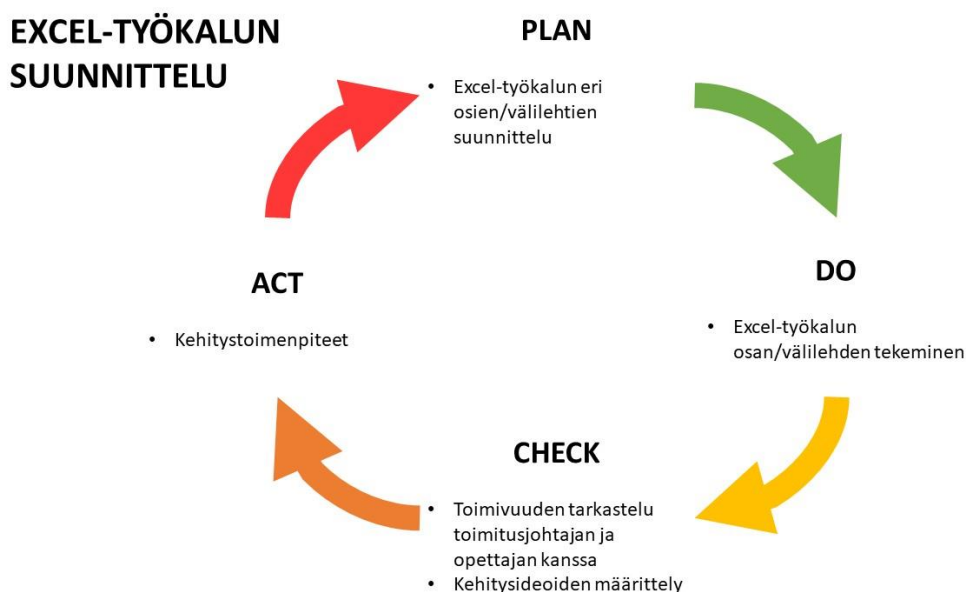
Kuvassa 9 on ilmaistu, miten PDCA-syklin avulla suoritettiin koko projektin kokonaisuutta. Tämä menetelmä auttoi jakamaan isoa työtä pieniin askeliin ja suorittamaan sitä järjestelmällisesti.

Suunnitteluvaiheessa oli keskusteltava toimeksiantajan kanssa ja selvittävä heidän vaatimuksensa tulevalle Excel-työkalulle. Tarkkojen tietojen saaminen yrityksen toiminnasta ja muuttujista, joita on huomioitava työkalun suunnittelussa, oli toiseksi tärkein tehtävä. Edellisten perusteella asetettiin tavoitteita Excel-työkalulle ja suunniteltiin työkalun kokonaisuutta.

Toteutusvaihe oli kaikista pisin vaihe koko prosessissa. Siinä rakennettiin varsinainen suunniteltu Excel-työkalu. Koska projekti ei ollut yksinkertainen ja siinä oli huomioitava useita muuttujia ja yrityksen erilaisten toimintavaiheiden ominaisuuksia, myös sen sisällä toimittiin suunnitellun PDCA-syklin mukaisesti.

Tarkistusvaiheessa pidettiin palaveri, jossa esiteltiin valmis Excel-työkalu ja sen toiminnallisuuksia, sekä pyrittiin vastamaan heränneisiin kysymyksiin. Huolimatta siitä, että tässä vaiheessa Excel-työkalu esiteltiin jo valmiina tuotteena, otettiin vielä huomioon kehitysideoita, joita mahdollisesti toteutettaisiin vielä seuraavassa vaiheessa "Act".

Seuraavaksi kun työprosessin kokonaisuus oli suunniteltu, oli harkittava varsinaisen Excel-työkalun rakentamisprosessin etenemistä, joka suoritettiin samalla PDCA-menetelmällä (kuva 10) kuin aiemmin mainittiin.

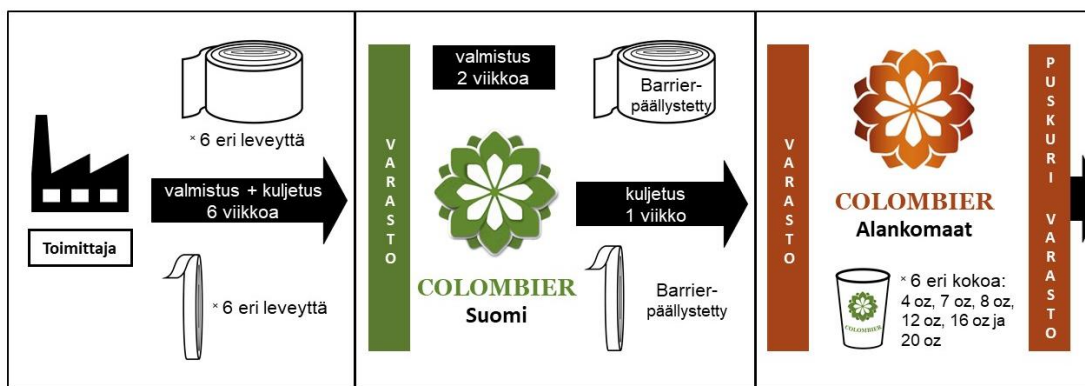


Kuva 10. Excel-työkalun suunnittelu

Ensin suunniteltiin Excel-työkalu useissa osissa: välilehti, taulukko, toiminto jne. Sen jälkeen rakennettiin suunniteltua Excel-työkalun osuutta. Kun jokin osuus Excel-työkalusta saatiin valmiiksi, tarkistettiin sen toimivuus ja suunniteltiin kehityskohteita sekä opinnäytetyön toimeksiantajan ohjaajan kanssa että tarvittaessa erikseen opettajan kanssa. Kun kehitysideat oli määritelty, tehtiin kehitystoimenpiteet ja sitten siirryttiin seuraavaan Excel-työkalun osuuteen ja niin sykli jatkui siihen asti, kunnes asetetut tavoitteet työkalulle oli saavutettu.

#### 4.1 Muuttujat ja ongelmien määrittely

Ennen kun lähdettiin rakentamaan Excel-työkalua, oli otettava selville kaikki mahdolliset muuttujat. Toimitusjohtajan haastattelun perusteella oli luotu seuraava pahvikuppien toimitusketjuprosessikaavio Colombier yrityksen toiminnasta (Kuva 11), jotta pystyttiin paremmin hahmottamaan kokonaisuutta ja ottaa huomioon kaikki muuttujat ja löytämään mahdolliset riskit ja ongelmat Excel-työkalun rakentamisessa.



Kuva 11. Colombier Finland Oy:n pahvikuppien toimitusketjuprosessi

Yllä olevan kuvan perusteella lista tärkeimmistä muuttujista:

- asiakkaiden tilaukset
- asiakkaiden toimituspäivän toivomukset
- raaka-aineiden tilauspäivä kerran kuussa
- raaka-aineiden toimituksen väli tilauspäivästä saapumiseen toimittajalta
- varmuusvaraston täydennystarve
- kuppikoot ja osat
- paperirullien leveyksien erot kuppikokojen ja osien mukaisesti
- päällystyksen vaikutus
- hävikin huomioon ottaminen stanssauksessa
- valmistus ja kuljetusajat
- osa asiakkaiden kuppitilauksista ovat räätälöityä

Muuttujien vuoksi Excel-työkalun suunnittelussa tuli useita haasteita eteen. Ensinnäkin toimitusaika raaka-aineiden tilauksesta kestää noin kuusi viikkoa, mutta raaka-aineiden tilausta tehdään neljän viikon välein. Siitä tuli seuraava haaste, miten pystyttäisiin Excel-työkalussa vastamaan asiakkaan toivomaan toimituspäivään, kun läpimenoaika kestää yhteensä noin kymmenen viikkoa.

Toiseksi oli otettava huomioon, että tavaraa jouduttaisiin käsittelemään sekä lopputuotteena kuppikappalemäärissä että raaka-aineena kilogrammoina. Raaka-aine tuli huomioida vielä erikseen Barrier-päällystetyssä sekä päällystämättömässä muodossa. Lisäksi kuppiin tulee kaksi eri raaka-ainetta, kuten rulla seinämää varten ja lisäksi erillinen rulla pohjaa varten.

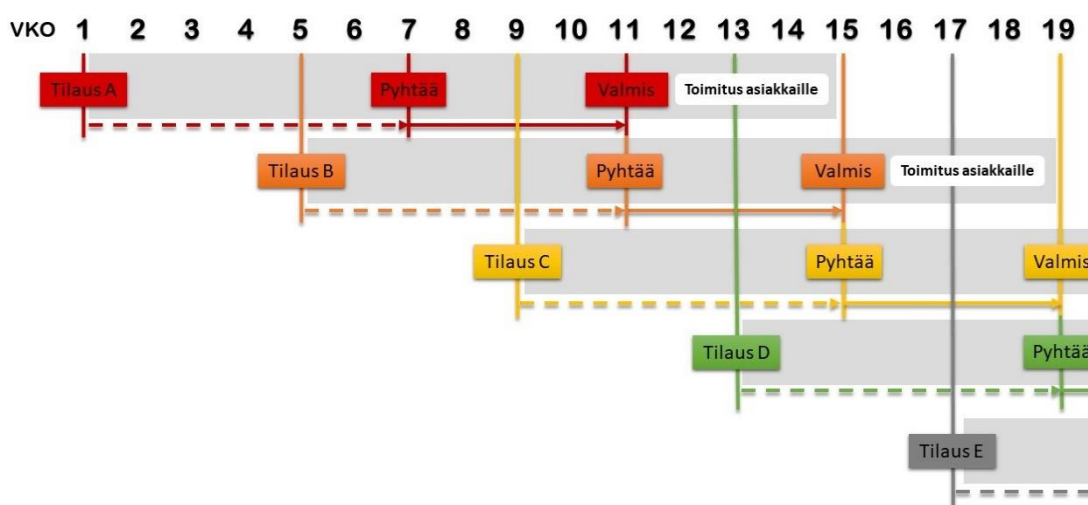
Kolmanneksi oli mietittävä, miten Excel-työkalulla onnistuttaisiin laskemaan puskuri-/varmuusvaraston tarve ottaen huomioon, että tavara on eri mittayksikössä eri toimitusprosessi vaiheissa.



## 4.2 Asiakkaiden tarpeisiin vastaaminen

Toimeksiantajalla on kaksi asiakasryhmää. Yksi asiakasryhmä tilaa kuppeja säännöllisesti etukäteen sopimuksen mukaisesti ja toinen asiakasryhmä tekee kuppien tilauksen satunnaisesti. Asiakkaat kuitenkin itse asettavat toimituspäivän eli milloin he haluaisivat vastaanottaa tavaran. Tämä oli yksi merkittävimmistä muuttujista työkalun suunnittelun kannalta.

Alla olevalla kuvalla 12 havainnollistetaan tilauksen ja toimitusajan aikavälit sekä sen mukaisesti asiakkaiden tilauksien luovutusaikavälit.



Kuva 12. Toimitusprosessin aikajana

Tarkastellaan raaka-aineiden tilaus-toimitusprosessia Tilauksen B kohdalla. Kuten aiemmin jo mainittiin, raaka-aineiden tilaus tehdään noin neljän viikon aikavälein, joten kuvitellaan, että tilausta B tehdään viidennellä viikolla tilauksen A jälkeen. Tilauksen B raaka-aineet tulevat toimittajayritykseltä noin yhdennellätoista viikolla. Suunnilleen samanaikaisesti raaka-aineiden tilaus A tulee valmiiksi luovutettavaksi asiakkaille. Tässä kohtaa on otettava huomioon, että raaka-aineet tilauksesta B vasta pääsevät Pyhtään tehtaan käsittelyyn. Tästä eteenpäin kestää vähintään kuukausi, että tilauksen B materiaalit realisoituvat valmiiksi tuotteeksi. Sen takia tilauksessa A on otettava huomioon asiakkaiden toivomukset toimitusajankohdasta, jotka sijoittuvat ainakin viikkoon viisitoista.

Kuitenkin käytännössä on myös mahdollista, että tulee satunainen asiakkaan tilaus kupeille, joka olisi luovutettava ennen kuin tilauksen A raaka-aineet ovat

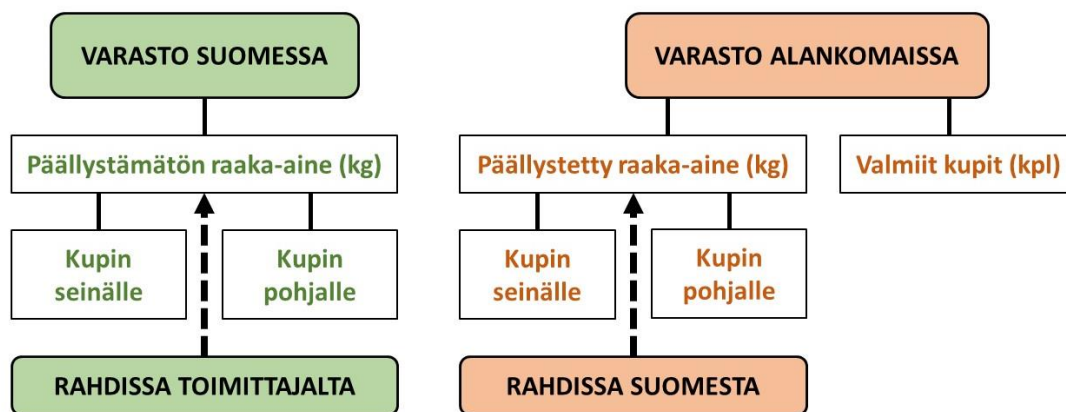
realisoituneet valmiiksi tuotteeksi. Siinä tilanteessa yritys voi hyödyntää esimerkiksi varmuusvarastoaan. Sen takia Excel-taulukon on otettava huomioon jo tilauksessa A asiakkaiden toimitustoivomukset ensimmäisestä viikosta saakka, jotta varmuusvarasto palaa vaadittavalle tasolle, kun tilaus A saapuu.

Kun Excel-työkalu tarkistaa asiakkaiden toimitustoivomukset tilauksen A kohdalla ensimmäisen ja viidennentoista viikkojen välistä ja tilauksen B kohdalla viidennen ja yhdeksännentoista viikkojen välistä, syntyy riski, että raaka-ainetta voidaan tilata päällekkäin molemmissa tilauksissa. Tällaista tapausta varten Excel-taulukossa tuli ottaa huomioon, että raaka-ainetta ei voitaisi tilata vahingossa tuplana.

### **4.3 Varmuusvarasto**

Excel-työkalu laskee asiakkaiden tilauksien lisäksi myös varmuusvaraston täydennystarpeen. Toimeksiantajan yrityksellä varastot eivät ole jaettu fyysisesti erikseen varmuusvarastoon ja varastoon, jossa tavara olisi asiakkaiden tilauksia varten. Tästä johtuen työkalun pitää erottaa varaston yhteissaldosta tavara, joka on menossa asiakkaiden tilauksiin, jotta pystyttäisiin tietämään paljonko tavaraa on tarkistushetkellä varmuusvarastossa ja siitä onnistuttaisiin laskemaan, paljonko on täydennystarve varmuusvarastossa ottaen huomioon asetettu varmuusvaraston taso.

Itse varmuusvarastoa ajatellaan valmiina kuppeina, kuitenkin varmuusvaraston tavara voi varastojen tarkastushetkellä sijaita toimitusketjun eri vaiheessa, joten työkalussa tulee otettua huomioon sekä Suomen tehtaasta Alankomaan tehtaasta varastosaldot ja rahdissa tulossa oleva tavara. Tässä kohdassa on muistettava, että Suomen puolella raaka-aine on päällystämättömänä ja Alankomaissa se on päällystettynä raaka-aineena ja valmiina kuppina.



Kuva 13. Varastot ja rahti

Yllä olevalla kuvalla 13 on havainnollistettu Excel työkalussa olevan taulukon rakennetta, johon syötetään varastojen tilannetta tarkastushetkellä. Kuvan 13 mukaisesti luodaan kaksi erillistä taulukkoa tilannetarkastusta rahdeissa ja varastoissa.

Ensimmäiseen taulukkoon syötetään, paljonko rahtina on tulossa päällystämätöntä raaka-ainetta kuppien seinille ja pohjalle Suomen tehtaalle toimittajalta ja paljonko päällystettyä raaka-ainetta kupin seinille ja pohjalle on tulossa Suomen tehtaalta Alankomaiden tehtaalle.

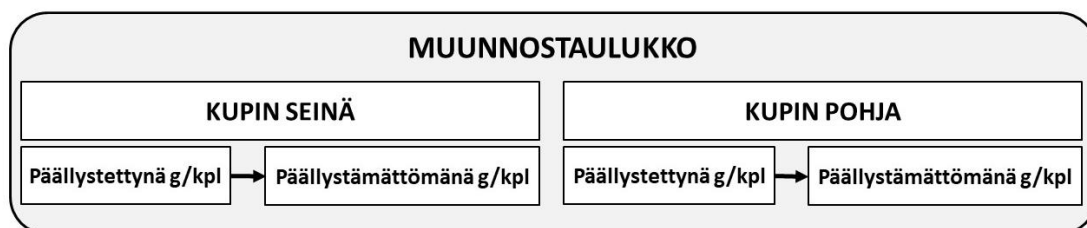
Toiseen taulukkoon syötetään paljonko päällystämätöntä raaka-ainetta kuppien seiniä ja pohjaa varten löytyy Suomen tehtaan varastosta ja paljonko päällystettyä raaka-ainetta kupin seinille ja pohjalle sekä valmiina kuppeina löytyy Alankomaiden tehtaan varastossa.

Koska molemmissa taulukoissa raaka-aine syötetään kilogrammoina, joko päällystämättömänä tai päällystettynä riippuen missä toimitusprosessin vaiheessa raaka-aine on, syötettyjen painojen viereen tulee selvyiden vuoksi lisätä sarakkeet, joihin taulukko muuntaa painot kuppien kappalemääräksi.

#### 4.4 Mittayksikköiden muunnos

Tulevassa raaka-ainetarpeen laskentatyökalussa monissa taulukoissa tullaan syöttämään tiedot eri mittayksikköinä. Niitä on lähes mahdotonta käsitellä kes-

kenään ilman niiden välisten suhteiden selvittämistä. Sitä varten Excel-työkaluun tuli tarve rakentaa myös erillinen aputaulukko mittayksiköiden muuntamiseksi ja havainnollistamiseksi.



Kuva 14. Muunnostaulukon suunnittelu

Kuten kuvassa 14 on ilmaistu, taulukossa ensin selvitetään, kuinka paljon päällystettyä raaka-ainetta menee grammoina yhteen kuppiin. Tätä varten toimeksiantajan täytyy mitata ja syöttää taulukkoon paljonko kuppeja saa X kilomäärästä päällystettyä raaka-ainetta. Tällä tavalla saadaan otettua huomioon samalla myös hukkaan menevän raaka-aineen määrä.

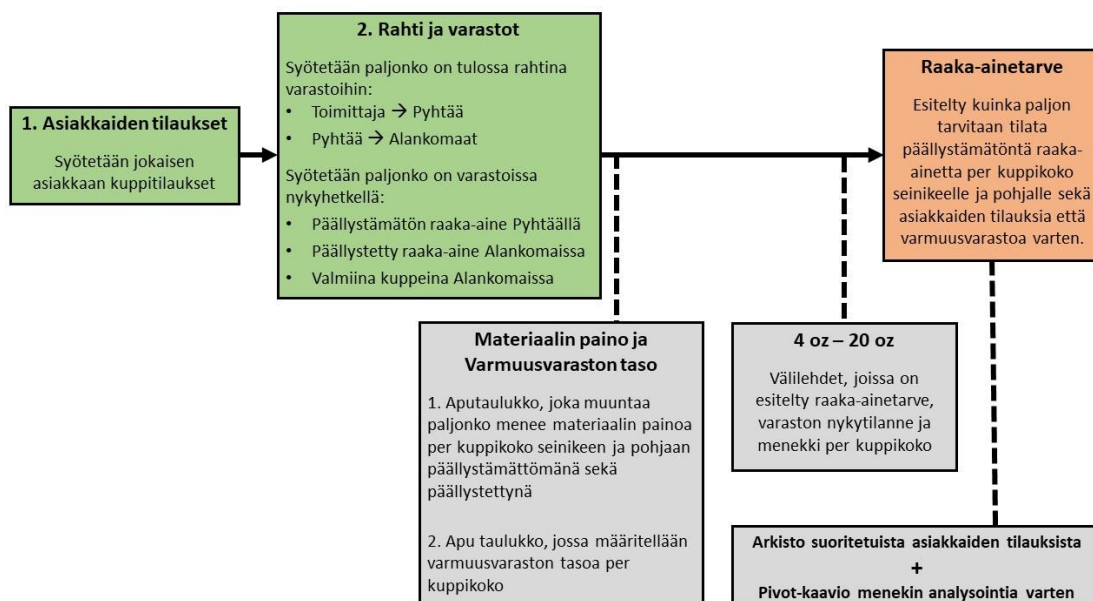
Seuraavassa vaiheessa taulukko laskee, paljonko tarvitaan päällystämätöntä raaka-ainetta grammoina yhtä kuppia kohden. Tätä varten toimeksiantajan on tarkistettava ja syötettävä taulukkoon, paljonko lisäpainoa tulee päällystyksistä prosentteina. Excel-työkalu laskee edeltävien tietojen perusteella, paljonko raaka-ainetta menee päällystämättömänä yhteen kuppiin.

#### 4.5 Järjestys ja tietojen ilmaisu

Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan työkalun kokonaisuuden järjestystä, visuaalista ulkomuotoa ja tietojen ilmaisuja sekä, mitä kaikkea työkalu sisältää. Vaikka kaikkia näitä kohtia ei oltu määritelty työn suunnittelussa, ne ovat kuitenkin oleellinen osa tätä työtä ja niihin on panostettu merkittävästi, jotta työkalusta tulisi helppokäyttöinen.

Kuten tämän raportin alussa on jo mainittu, Colombierilla on toimintaa useissa eri maissa ja varsinainen viimeinen kuppien toimitusprosessin vaihe sijaitsee Alankomaissa. Siksi päätettiin ilmaista otsikot ja kommentit Excel-työkalussa englannin kielellä.

Excel-työkalun käyttäjät tulevat käyttämään pääasiassa ainoastaan kolmea välilehteä: ”1. Asiakkaiden tilaukset”, ”2. Rahti ja varastot” ja ”Raaka-ainetarve”. (Kuva 15)



Kuva 15. Prosessikaavio Excel-työkalusta

Ensimmäisessä välilehdessä ”1. Asiakkaiden tilaukset” syötetään jokaisen asiakkaan kuppitilaukset heti, kun tilaus on vastaanotettu. Samassa välilehdessä Excel-työkalu laskee automaattisesti, mille kuppimäärälle on tilattava raaka-ainetta tässä kuussa ja seuraavassa kahdessa kuussa, kun otetaan huomioon asiakkaiden toivotat toimituspäivät ja toimitusprosessin läpimenoajat.

Seuraavassa välilehdessä ”2. Rahti ja varastot” syötetään rahdissa tulossa ja varastoissa olevat tavaramäärät raaka-aineiden tilaushetkellä. Työkalu laskee yhteen sekä tehtaille tulevan raaka-aineen että jo varastossa olevan raaka-aineen ja valmiit kupit. Sen jälkeen työkalu vähentää siitä summasta tavaramäärät, jotka ovat jo varattu aikaisemmille asiakkaiden tilauksille. Lopputuloksena työkalu laskee, paljonko raaka-ainetta on tilattava tässä kuussa varmuusvaraston täydennystä varten, kun otetaan huomioon määritelty varmuusvaraston taso.

Raaka-ainetilauksen voi tehdä siirtymällä suoraan ”Raaka-ainetarve” -välilehdelle, jossa tuloksena löytyy laskettuna kokonaistarve sekä asiakkaiden tilauksille että varmuusvaraston täydennystä varten.

Kuten voi huomata kuvasta 15, edellisten mainittujen välilehtien lisäksi löytyy myös muitakin välilehtiä. Välilehti ”Materiaalin paino ja Varmuusvaraston taso” sisältää aputaulukot, joihin tiedot syötetään ainoastaan kerran ennen työkalun käyttöönottoa. Kyseiset tiedot jäävät muuttumattomiksi siihen asti, kunnes jonkin tuotteen kohdalla tapahtuu muutoksia.

Seuraavina työkalussa on sijoitettu kuusi välilehteä ”4 oz”–”20 oz”, joissa on pyritty ilmaisemaan tietoa mahdollisimman informatiivisesti per kuppikoko. Näissä välilehdessä on esitelty kuppikokoa kohti, paljonko on tarvetta raaka-aineelle asiakkaiden tilauksia ja varmuusvaraston täydennystä varten, sekä varaston tilanne tilaushetkellä ja myynti tuleville kuukausille Pivot-pylväskaavion muodossa.

Työkalun viimeisissä välilehdessä löytyy arkisto suoritetuista asiakkaiden tilauksista ja Pivot-pylväskaavio myynnin analysointia varten.

#### **4.6 Visuaalinen suunnittelu**

Visuaalista puolta ei ollut suunniteltu etukäteen, vaan se hoidettiin suoraan työkalun rakentamisen aikana. Koko työkalussa käytettiin värejä ja erilaisia fontteja, jotta olisi helpompi erottaa asioita toisistaan ja korostaa tärkeimpiä kohtia.

Työkalun käyttäjiä varten päätettiin merkata solut värikoodeilla, jotta olisi selkeää, mihin soluihin on syötettävä/päivitettävä tietoja ja mitkä solut ovat koskemattomia eli sisältävät joko valmiita kaavoja tai tietoja, joita ei tarvitse päivittää sen jälkeen, kun ne on syötetty jo kertaalleen.

Välilehdessä ”1. Asiakkaiden tilaukset” taulukossa, johon syötetään asiakkaiden tilaukset, käytetään myös ehtovärejä. Värit tulevat automaattisesti esille ehtojen mukaisesti, esimerkiksi, jos rivissä joka sisältää asiakkaan tilauksen tietoja, puuttuu jonkin tieto, tyhjä solu värjäytyy punaiseen väriksi.

#### **4.7 Excel-laskentatyökalun lisäarvo-ominaisuudet**

Huolimatta siitä, että seuraavat asiat eivät olleet Excel-työkalun alkusuunnitelmissa, ne tulivat luontevasti integroiduksi työhön havaitun tarpeen mukaan. Lisätyt toiminnallisuudet tuovat työkalun käyttäjille myös mukavuutta käyttöön.

Laskentatyökaluun tehtiin kolme erilaista Macro-painiketta, joilla pystytään kätevästi siirtämään tietoja, päivittämään kaikki Pivot-taulukot ja poistamaan tietoja, ennen uusien tietojen syöttämistä. Macro-painikkeet tässä työkalussa eivät ole pelkästään mukavuusasioita, vaan niiden käyttö tarjoa nopeaa ja turvallista tapaa käsitellä tietoja, jotta vältetään virheitä, joita voisi syntyä, jos nämä asiat tehtäisiin manuaalisesti.

Muutamiin Excel-työkalun välilehtiin lisättiin Pivot-taulukoita, jotka helpottavat isojen taulukoiden tietojen lukemista. Tässä työkalussa Pivot-taulukot antavat mahdollisuuden sen käyttäjille nähdä tiedot tiivistetyssä muodossa esimerkiksi menekin analysointia varten.

Koska työkalusta tuli loppujen lopuksi niin laaja ja se sisältää useita käsittelyvaiheita ja monenlaisia ominaisuuksia, eikä sen käyttö ole niin yksiselitteinen, päätettiin kirjoittaa ytimekäs käyttöohje, joka löytyy myös liitteenä tämän opinnäytetyön lopusta.

#### **4.8 Laskentatyökalun testaaminen**

Excel-työkalu testattiin useita kertoja eri rakentamisvaiheissa sekä viimeisimmän version loppuvaiheissa syöttämällä kuvitteellisia lukuja. Kun jokin epätasmallisyys havaittiin, etsittiin ratkaisu ongelmaan ja tehtiin mahdolliset korjaukset sekä testattiin toimivuus uudelleen.

Testauksien lopputuloksien perusteella Excel-laskentatyökalu on valmis käyttöä varten, mutta sen todellisen toimivuuden pystyy näkemään vasta, kun toimeksiantajayritys ottaa sen käyttöönsä.

## 5 TULOKSET

Kun Excel-työkalusta tuli valmista, toimeksiantajan kanssa sovittiin kaksi online-palaveria, yksi palaveri pidettiin tilaajayrityksen työn ohjaajan kanssa 30.10.2020, jonka jälkeen pidettiin toinen palaveri työn ohjaajan sekä Alankomaiden tehtaan liiketoiminnan johtajan kanssa 6.11.2020.

Koska tilaajayrityksen työn ohjaaja suurimmalta osin jo tiesi työkalun toiminnot ja oli myös työkalun kehityksessä mukana, hänen kanssaan järjestetyssä palaverissa käytiin läpi enimmäkseen työkalun rakennetta noudattaen seuraavaa agenda:

- Visuaalinen puoli: värit, fontit, otsikot, asettelut jne.
- Loogisuus järjestyksissä: välilehtien järjestys, taulukoiden järjestys/asettelu, työvaiheiden järjestys
- Muuttujat: onko kaikki muuttujat otettu huomioon
- Tietojen ilmaisu: onko kaikki tarvittava esitelty
- Excel-työkalun toimivuus: onko pätevä toimeksiantaja yrityksen toiminnan kannalta
- PDF-ohjeet työkalun käyttöä varten: ovatko selkeät

Työn ohjaajan mielestä työkalusta tuli selkeän näköinen, helppokäyttöinen ja kaikki oleellinen oli otettu huomioon laskelmissa. Excel-työkalu tuli hyväksytyksi ja palaverin aikana tullut esille mitään tarvetta muutoksille.

Jälkimmäisessä palaverissa esiteltiin työkalun käyttö Alankomaiden tehtaan liiketoiminnan johtajalle. Ensin työkalu esiteltiin käyttäjän näkökulmasta, eli näytettiin, miten työkalun käyttö etenee, kun tehdään raaka-aineiden kuukausiosottilausta. Sen jälkeen käytiin tarkemmin läpi Excel-työkalun ominaisuudet sekä muut aputaulukot ja muuttujat, jotka oli huomioitu laskelmissa. Palaverin aikana syntyi keskustelu, jossa esitettiin kysymyksiä liittyen työkalun toimintoihin, joihin pyrittiin löytämään vastaukset saman tien. Lopputuloksena myös Alankomaiden tehtaan liiketoiminnan johtaja oli sitä mieltä, että työkalu vaikuttaa pätevältä, loogiselta ja helppokäyttöiseltä.

Excel-työkalun käyttöönotto on suunniteltu tapahtuvaksi myöhemmässä vaiheessa, jolloin tämä opinnäytetyö on jo valmis, joten työkalun lopullista toimivuutta ei voitu testata opinnäytetyön aikana.



## 6 YHTEENVETO JA POHDINTA

Oppinäytetyön tavoitteena oli kehittää Excel-työkalu, jonka avulla toimeksiantaja pystyy tekemään kuukausitarvelaskennan raaka-aineen ostotilauksille kartonkikuppien valmistusta varten. Sivutavoitteena laskentatyökalulle oli myös varastojen ja sen kautta niihin sitoutuneen pääoman optimointi.

### 6.1 Vastaukset tukimuskysymyksiin

Muuttujien mukaisesti työlle asetettiin kysymykset ja niihin pyrittiin vastaamaan työkalun suunnittelun aikana ja vastaukset löytyvät pitkin empiriaosuutta.

Oppinäytetyön pääkysymyksenä oli:

- Mikä olisi optimaalinen määrä tilata raaka-aineita tehtaalte ja toimittaa päällystettyä raaka-ainetta viimeisen valmistusprosessin tehtaalte, jotta kuppitilaukset saadaan tehtyä asiakkaiden toivomaan päivämäärään mennessä?

Pääkysymyksen lisäksi oli asetettu myös alatutkimuskysymyksiä, jotka olivat tutkimusprosessin tukena ja antoivat oikeaa suuntaa, jotta pystytettiin vastaamaan päätutkimuskysymykseen:

- Mitkä ovat olennaiset muuttujat, jotka on huomioitava tarvelaskennassa ostotilaukselle?
- Miten saadaan yhteensovitettua asiakkaiden toivotat toimituspäivämäärät, pitkät läpimenoajat, ottaen huomioon myös, että raaka-aineiden tilaus tehdään kerran kuussa?
- Mikä on raaka-aineen tarve tonneina, kuppitilausmäärän mukaisesti laskettuna?
- Miten puolivalmistevaihe vaikuttaa raaka-aineen tarvelaskentaan?
- Miten laskennassa otetaan huomioon puskurivarasto?

Tärkeimmät muuttujat, jotka piti ottaa huomioon laskentatyökalun luomisessa, olivat määrän tarve, asiakkaiden toivoma toimituspäivämäärä, läpimenoajat, kuppien eri koot, kartonkirullien eri leveydet seinämille ja pohjalle per kuppi-koko, raaka-aineiden kulutus, välikäsittelyvaiheesta aiheutuva materiaalin painomuutos, tuotantohukka ja varmuusvaraston määrät.

Ennen kuin lähdettiin rakentamaan Excel-työkalun laskentapohjaa raaka-ainetarpeelle asiakkaiden tilauksia varten, havainnollistettiin kaikki toimeksiantajan tilaustoimitusprosessiin kuuluvat aikavälit aikajanalla (kuva 12). Aikajan perusteella pystyttiin luomaan Excel-työkalun tarvittavat toiminnallisuudet, joilla pystyttiin vastaamaan yllä olevan listauksen toiseen alakysymykseen.

Seuraavaksi työkaluun lähdettiin kehittämään muunnostaulukkoa, jonka kaavioiden avulla työkalu laskisi kuinka paljon raaka-ainetta kuluu grammoina yhtä kuppikokoa kohden. Ottaen huomioon barrier-päällystyksestä aiheutuva painon lisäys prosentteina, saatiin selville, kuinka paljon raaka-ainetta kuluu sekä päällystettynä, että päällystämättömänä yhtä kuppia kohden. Muunnostaulukon tietoja hyödynnettiin laskettaessa raaka-aine tarvetta asiakkaiden tilauksia varten sekä tarkistettaessa varastojen tilannetta.

Koska toimeksiantajayrityksessä puskurivarastoa ei ole fyysisesti eroteltu, tarkoitti tämä myös sitä, että myöskään heidän kirjanpidossansa varastot eivät ole eroteltuna. Jotta työkalulla pystyttiin laskemaan, paljonko raaka-ainetta on tilattava varmuusvarastoon, yrityksen toimeksiantajan on syötettävä kaikki varastossa ja rahdissa olevat määrät taulukoihin. Syötettyjen tietojen perusteella Excel-työkalulla pystyttiin hoitamaan laskenta, jolla saatiin selville, paljonko raaka-ainetta on menossa asiakkaiden aikaisempia tilauksia varten ja mikä on varmuusvaraston tilanne tarkastushetkellä. Saatujen tietojen perusteella Excel-työkalu laskee, kuinka paljon on tilattava raaka-ainetta varmuusvarastoon, ottaen myös huomioon toimeksiantajan asettaman varmuusvarastolle vaaditun tason.

## **6.2 Tutkimuksen luotettavuus**

Kuten opinnäytetyön alussa mainittiin, teoriaosuuden kohdalla ei löydetty suoraan ratkaisuja tutkittavaan ongelmaan. Teoriaosuus kuitenkin tukee tutkimustyötä ja avaa tärkeintä terminologiaa sekä selvittää logistisia prosesseja, jotka koskevat empiiriosuuden osa-alueita.

Tutkimustyössä hyödynnettiin laadullisen ja määrällisen tutkimusmenetelmän kombinaatiota ja käytettiin useita tiedonkeruumenetelmiä, kuten haastatteluja,

havainnoiteja ja kyselyjä. Tutkimustyön toteuttamiseen tarvittiin tarkkoja lukuja toimeksiantajalta työkalun luomista ja testaamista varten. Valitettavasti osaa tarvittavista luvuista ja muuttujista ei voitu luovuttaa ollenkaan tähän työhön käytettäväksi niiden luottamuksellisuuden vuoksi ja osa tiedoista oli ainoastaan suuntaa antavia. Tämän takia työkalu luotiin ja testattiin kuvitteellisilla luvuilla. Koska työkalua ei päästy myöskään testaamaan yrityksen todellisessa toiminnassa, ei voida olla varmoja sen moitteettomasta toiminnasta tämän opinnäytetyön kirjoittamisen aikana.

Lopputuloksena kaikki tälle opinnäytetyölle asetetut tavoitteet saavutettiin ja opinnäytetyön lopputuotteena syntyi valmis Excel-työkalu, jonka avulla opinnäytetyön toimeksiantajayritys teoriassa pystyisi hoitaa tehokkaasti hankintaan liittyvät laskelmat. Työkalun luotettavuus ja todellinen toimivuus täytyy kuitenkin vielä testata ja varmistaa toimeksiantajan toimesta käyttäen sitä todellisessa työympäristössä.

### **6.3 Jatkotutkimusehdotukset**

Tämän tutkimuksen lopputuotteena syntyi Excel-laskentatyökalu. Kuten edellisessä luvussa on mainittu, tutkimuksen lopputuotetta ei ole testattu todellisessa työympäristössä. Ensimmäisenä jatkotutkimusehdotuksena on testata työkalua todellisilla luvuilla ennen käyttöön ottamista ja tarkistaa sen toimivuutta pitkällä aikavälillä. On todennäköistä, että käyttöönoton jälkeen huomataan kehityskohteita, joita ei etukäteen pysty edes kovin helposti tunnistamaan.

Tällä hetkellä toimeksiantaja joutuu syöttämään samat tiedot manuaalisesti sekä Excel-työkaluun että muihin yrityksen järjestelmiin. Olisi myös mahdollista hakea Exceliin syötettävät tiedot automaattisesti toisen järjestelmän tietokannasta. Mikäli syötettäisiin tarkasti tiedot vain yhteen järjestelmään ja tiedot tulisivat automaattisesti Exceliin, tällöin voitaisiin välttää moninkertainen työ ja mahdolliset näppäilyvirheet. Tämän projektin puitteissa toimeksiantaja ei halunnut otettavan tällaista Excelin ominaisuutta kuitenkaan käyttöön.

Tutkimuksen aikana työkalusta tuli valmis otettavaksi käyttöön, mutta on huomioitavaa, että usein tämän tyyllisissä projekteissa löytyy kehitettäviä kohteita

myös tulevaisuudessa. Kehityskohteista huolimatta työn lopputuloksena saatu työkalu on hyvä pohja kaikille toimenpiteille jatkossa.

## LÄHTEET

Guttormsen, C.-E. 2020. Toimitusjohtaja. Sähköpostikeskustelu. 17.2.–19.10.2020. Colombier Finland Oy.

Huuhka, T. 2017. Tehokkaan hankinnan työkalut. Helsinki: Books on Demand.

Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2018. Hankintojen johtaminen. 5. painos. Helsinki: Tietosanoma Oy.

Janion M.-L. 2019. What is the Plan Do Check Act cycle? QMS International. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.qmsuk.com/news/what-is-the-plan-do-check-act-cycle> [viitattu 10.6.2020].

Kananen, J. 2017. Kehittämistutkimus interventiotutkimuksen muotona. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. E-kirja. <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 28.3.2020].

Lysons, K. & Farrington, B. 2016. Purchasing and supply chain management. 9.painos. Englanti: Pearson Education Limited.

Sakki, J. 2009. Tilaus -toimitusketjun hallinta. B2B – Vähemmällä enemmän. 7. uudistettu painos. Helsinki: Hakapaino Oy.

Tikka, J. 2016. Logistiikan perusteet. Helsinki: Books on Demand.

## KUVALUETTELO

Kuva 1. Colombierin pahvikuppien tilaus-toimitusprosessikuvaus.....	6
Kuva 2. Tutkimuksen teoriaosuuden rakenne .....	10
Kuva 3. Gantt-kaavio opinnäytetyön toteutusaikataulusta .....	11
Kuva 4. Opinnäytetyön toteutuksen järjestys.....	11
Kuva 5. Toimitusketjuprosessi (mukaillen, Tikka, Logistiikan perusteet 2016, 21) .....	13
Kuva 6. Hankintaprosessi ja siihen liittyvä termistöä (mukaillen Huuhka 2016, 13) .....	14
Kuva 7. Varastot teollisuusyrityksessä (Tikka 2016, 41) .....	16
Kuva 8. Varasto-ohjausjärjestelmät, jotka liittyvät erilaisiin työntö- ja vetostrategioihin (Lysons & Farrington 2016, 311) .....	17
Kuva 9. Työprosessin suunnittelu.....	21
Kuva 10. Excel-työkalun suunnittelu.....	23
Kuva 11. Colombier Finland Oy:n pahvikuppien toimitusketjuprosessi .....	24
Kuva 12. Toimitusprosessin aikajana .....	25
Kuva 13. Varastot ja rahti .....	27
Kuva 14. Muunnostaulukon suunnittelu.....	28
Kuva 15. Prosessikaavio Excel-työkalusta .....	29

**Manual for the Excel “Calculation of needed RM for cups”**

The excel tool called "Need of the RM for cups" (RM – raw material) calculates how much raw material is needed to order once a month to be able to produce the number of cups ordered by customers, as well as to fill a safety stock if needed.

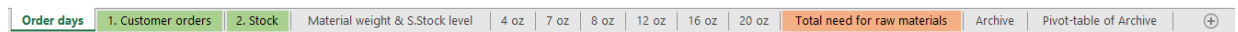


Figure 1. Excel- tool tabs

The Excel report contains thirteen tabs, as shown in Figure 1. At the time of ordering, only the tabs "Order days", "1. Customer orders" and "2. Stock" are used to enter data. The "Total need for raw materials" tab shows the result of the calculation of the entire Excel report in one table.

Please kindly note, that the colour coding below has been used along the table (Figure 2.)

- > INSERT DATA
- > CALCULATED VALUES (DO NOT EDIT)
- > UNCHANGEABLE DATA
- > COMPLETION DATE ADDED, BUT DATA IS MISSING
- > FINAL RESULT

Figure 2. Colour coding

Data must be entered in cells that are yellow. Cells that are in grey colour have formulas. White cells are either table and column headings or data that is entered once and then remain unchanged until development occurs. The red colour indicates that the cell in the "Customer orders" tab is missing data, if the customer order completion date is already entered in this line. The bright blue colour can only be found on the "Total need for raw materials" tab and the cells with the final result for the current raw material order are marked in blue.

On each tab, a cell lock was applied to prevent anyone from accidentally deleting or changing formulas or other unchangeable data, this means that only the yellow cells are unlocked. In this case, if the tab lock needs to be removed, use the password "xxxx", but don't forget to activate the lock immediately with the same password after making the necessary changes.

The following pages of this manual provide instructions for each tab of the Excel “Need of the RM for cups”.

- 1. Tab "ORDER DAYS" ..... Page x
- 2. Tab "1. CUSTOMER ORDERS" ..... Page x
- 3. Tab "2. STOCK" ..... Page x
- 4. Tab "MATERIAL WEIGHT & SAFETY STOCK LEVEL" ..... Page x
- 5. Tabs "4 oz" – "20 oz" ..... Page x
- 6. Tab "TOTAL NEED FOR RAW MATERIALS" ..... Page x
- 7. Tab "ARCHIVE OF COMPLETED ORDERS" ..... Page x
- 8. Tab "Pivot-table of Archive" ..... Page x

## 1. Tab "ORDER DAYS"

This tab shows the days on which orders for raw materials should be placed.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6		Month	Order day	Actual order day																		
7		syyskuu 2020	15.9.2020																			
8		lokakuu 2020	15.10.2020																			
9		marraskuu 2020	15.11.2020																			
10		jouluku 2020	15.12.2020																			
11		tammikuu 2021	15.1.2021																			

Figure 3. Raw materials order days

Column B has a formula that sets the order date equally for each month. The actual order date can be entered manually in column C, which must not be far from the day shown in column B (+/- 3 days). Please kindly note that in the following steps, the need for the raw material is calculated according to the order date from column B.

## 2. Tab "1. CUSTOMER ORDERS"

Perform the following steps on this tab (Figure 4.):

- **STEP 1** → If completed orders should be deleted from this table and archived at the same time, click "ARCHIVE COMPLETED".
- **STEP 2** → All customer orders must be entered on this tab. When you receive an order from a customer, please enter it into the table immediately.
  - Please note that when entering new customer orders, all yellow cells must be filled except for columns J and K. If the raw material for some reservation has already been ordered, the day of ordering should be inserted in column J. If the customer has already received their order, please enter the date when the order was completed in column K.
- **STEP 3** → Press "REFRESH PIVOT TABLES" immediately after new customer orders have been entered into the table.

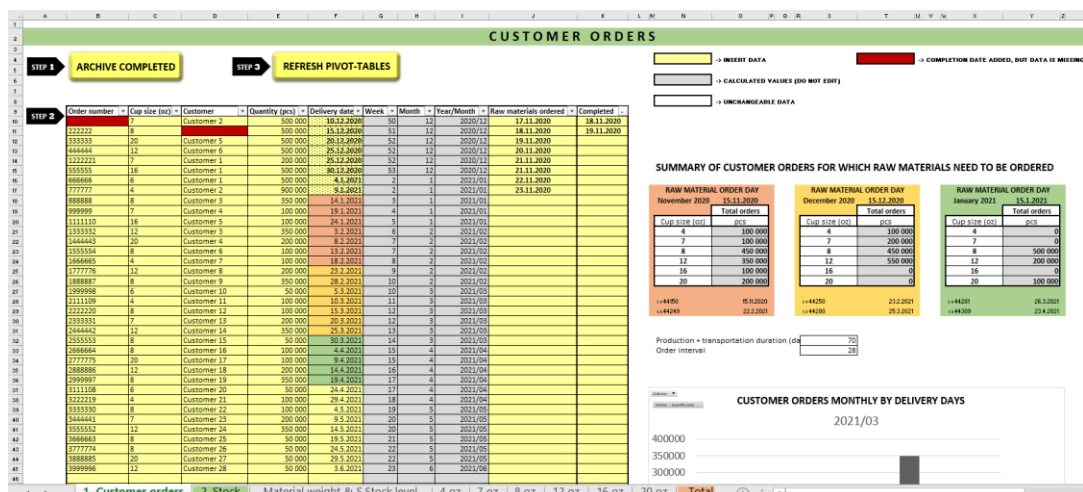


Figure 4. Customer orders



As a result, there are three tables in the right corner, that summarize the customer orders for which raw materials need to be ordered in this and the next two months. Months and, accordingly, order dates are automatically updated in these tables. In column F, the cells are automatically coloured according to the month in which the raw material should be ordered for that customer order.

### 3. Tab "2. STOCK"

Perform the following steps on this tab (Figure 5.):

- **STEP 4** → Click the "RESET ALL" button to delete the freight and stock data of the previous month.
- **STEP 5** → Fill in the table "FREIGHT" by inserting the amount of raw materials that are in transit at the moment to Finnish and Dutch factories.
- **STEP 6** → Fill in the table "STOCKS" by inserting the amount of raw materials and cups that are in stocks in Finland and Netherlands.

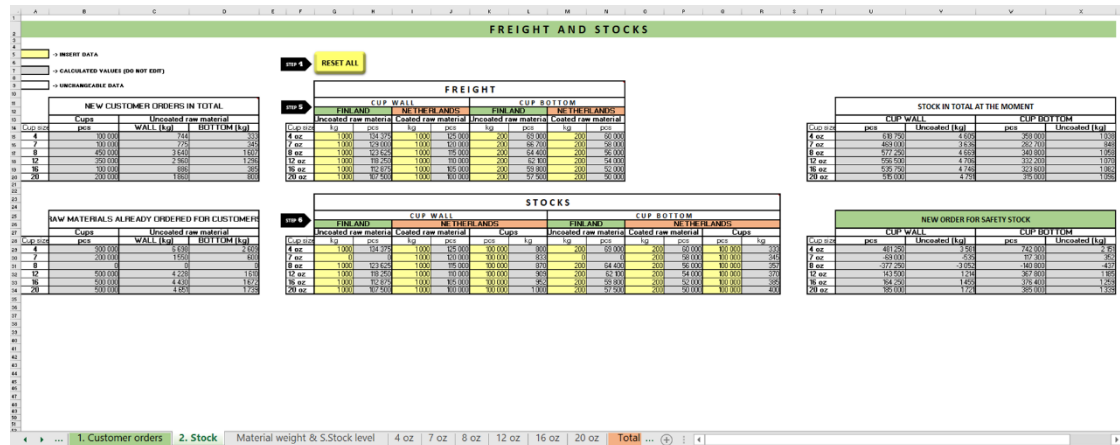


Figure 5. Freight and Stocks

This tab also contains the following four calculation tables:

- "NEW CUSTOMER ORDERS IN TOTAL" table retrieves from the "1. Customer orders" tab all customer orders for which raw material must be ordered this month.
- "STOCK IN TOTAL AT THE MOMENT" table summarizes the raw materials coming to the factories, and raw materials and finished cups that are already in stocks.
- "RAW MATERIALS ALREADY ORDERED FOR CUSTOMERS" table calculates how much raw material in the freight and stock is reserved for previous customer orders.
- "NEW ORDER FOR SAFETY STOCK" table calculates how much raw material needs to be ordered for safety stock. The calculation formula in this table takes into account the defined safety stock level and current situation in the safety stock.

In each of the above tables, the number of cups is converted into kilograms of uncoated raw material for the walls and bottom of the cups.

#### 4. Tab "MATERIAL WEIGHT & SAFETY STOCK LEVEL"

This tab contains support tables with information used in the "2. Stock" and "4oz" to "20oz" tabs. The tables "CONVERSION TABLE" and "SAFETY STOCK LEVEL" are filled only once and remain unchanged until changes due to development occur (Table 6.).

MATERIAL WEIGHT PER CUP & SAFETY STOCK LEVEL										
CONVERSION TABLE										
MATERIAL WEIGHT PER CUP										
CUP WALL					CUP BOTTOM					
Cup size	Coated		Uncoated		PCS	Coated		Uncoated		
	PCS	KG	g/pc	g/pc		KG	g/pc	g/pc		
4 oz	125 000	1 000	8,00	7,44	300 000	1 000	3,33	2,90		
7 oz	120 000	1 000	8,33	7,75	290 000	1 000	3,45	3,00		
8 oz	115 000	1 000	8,70	8,09	280 000	1 000	3,57	3,11		
12 oz	110 000	1 000	9,09	8,46	270 000	1 000	3,70	3,22		
16 oz	105 000	1 000	9,52	8,86	260 000	1 000	3,85	3,34		
20 oz	100 000	1 000	10,00	9,30	250 000	1 000	4,00	3,48		

Additional weight due to coating	wall	7,5 %
	bottom	15,0 %

SAFETY STOCK LEVEL						
Cup size	CUP WALL			CUP BOTTOM		
	PCS	KG	KG	PCS	KG	KG
4 oz	200 000	1 600	1 488	200 000	667	580
7 oz	200 000	1 667	1 550	200 000	690	600
8 oz	200 000	1 739	1 618	200 000	714	621
12 oz	200 000	1 818	1 691	200 000	741	644
16 oz	200 000	1 905	1 772	200 000	769	669
20 oz	200 000	2 000	1 860	200 000	800	696

 -> CALCULATED VALUES (DO NOT EDIT)  
 -> UNCHANGEABLE DATA

Figure 6. Material weight & Safety stock level

- "CONVERSION TABLE" automatically calculates how much raw material goes in grams for cup wall and bottom per cup size. Please follow next three steps for making changes to the table.
  1. CUP WALL: Insert how many cup walls can be produced from coated raw material (in roll) per cup size.
  2. CUP BOTTOM: Insert how many cup bottoms can be produced from coated raw material (in roll) per cup size.
  3. Additional weight due to coating: Insert how much the weight of the raw material will be increased in percentage due to coating. Please note that the percentage change in weight due to coating of raw materials may be different for cup wall and bottom.

As a result, the table calculates how many grams of uncoated raw material goes to the wall and bottom of one cup.

- "SAFETY STOCK LEVEL" The data in this table are used to calculate the need to fill safety stock. Please define the safety stock levels for each cup size and insert them into the table.

## 5. Tabs “4 oz” – “20 oz”

The following tabs “4 oz” – “20 oz” provide summary information for each cup size (Figure 7.).

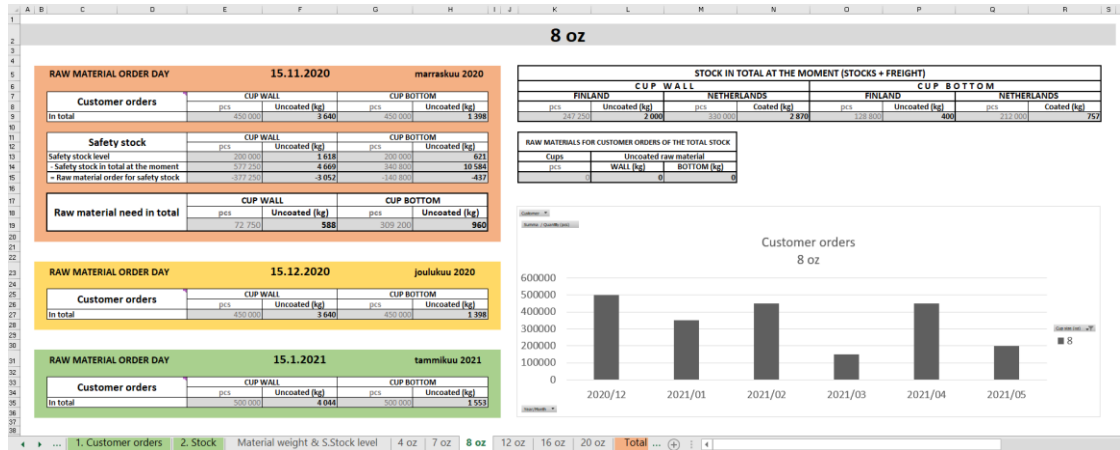


Figure 7. Tab "8 oz"

These tabs show customer orders in total for which raw materials need to be ordered in this and the next two months. The table for that month also shows the situation of the safety stock, as well as the amount of raw material needed to order for that cup size.

In the upper right corner, there is a table that shows the current stock situation of that cup size. Below the table is a chart that shows how many cups of all customer orders must be completed in which month.

## 6. Tab “TOTAL NEED FOR RAW MATERIALS”

“Total need for raw materials” tab displays the result of the entire Excel Report (Figure 8.).

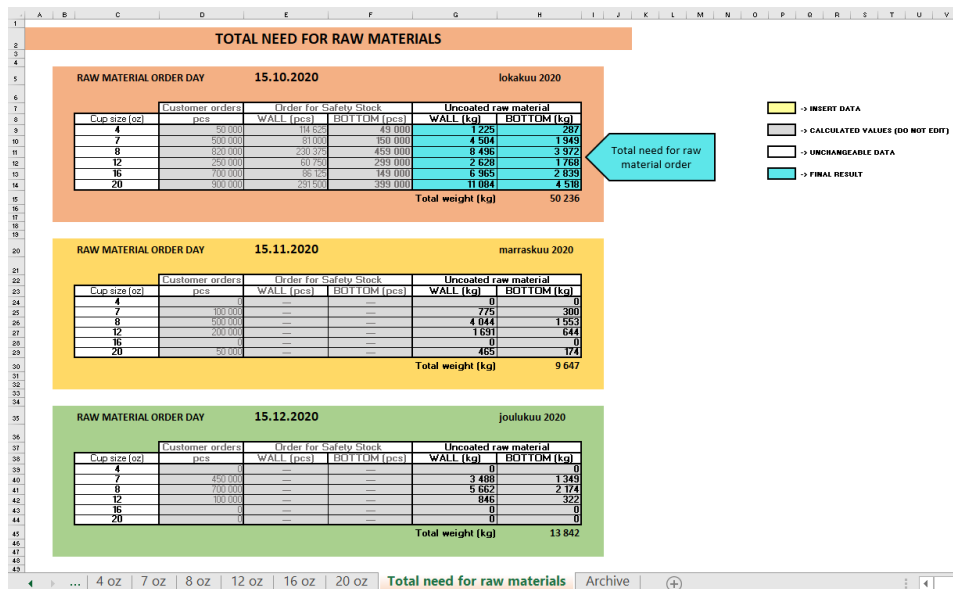


Figure 8. Total need for raw materials

The tab summarizes the total of raw materials for cups of all sizes needed for this month. In addition, this tab shows customer orders in total for which raw materials need to be ordered in the next two months.

## 7. Tab “ARCHIVE OF COMPLETED ORDERS”

The tab "ARCHIVE OF COMPLETED ORDERS" contains all orders already transferred to customers. (Figure 9.)

Order number	Cup size (oz)	Customer	Quantity (pcs)	Delivery date	Week	Month	Year/Month	Raw materials ordered	Completed	DATE OF ARCHIVING
22222	7	Customer 4	100 000	20.2.2021	8	2	2021/02	17.3.1900	17.3.1900	perjantai,lokaku, 30 2020, 06:21:00 PM
	12	Customer 3	50 000	1.12.2020	49	12	2020/12	1.9.2020	30.10.2020	perjantai,lokaku, 30 2020, 09:20:43 PM

Figure 9. Archive of completed orders

The data comes to this tab immediately from the tab "1. Customer Orders" when the date of order completion is entered and the button "ARCHIVE COMPLETED" is pressed.

## 8. Tab “PIVOT-TABLE OF ARCHIVE”

Using the table, you can look closely at sales from past months using different criteria, for example, the number of units sold per cup size or per customer, or the total amount of all orders in a given month. (Figure 10.)

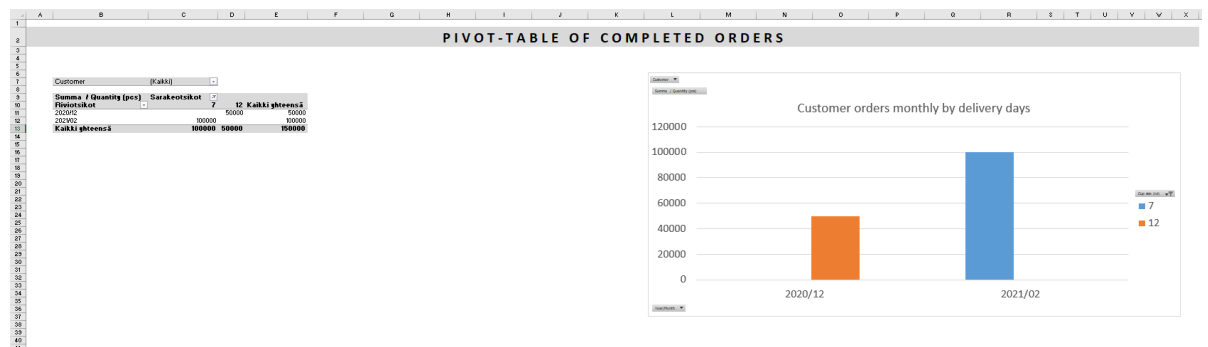


Figure 10. Pivot-table of completed orders