



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Jenita Lahti

# Materiaalihallinnan tukiprosessit elektroniikkavalmistuksessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalous

Insinöörityö

21.5.2021

Tekijä Otsikko	Jenita Lahti Materiaalihallinnan tukiprosessit elektroniikkavalmistuksessa
Sivumäärä Aika	28 sivua + 1 liitettä 21.5.2021
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Tuotantotalous
Ammatillinen pääaine	Teollisuuden prosessit
Ohjaajat	Yliopettaja Antero Putkiranta Ostopäällikkö Kimmo Lampinen
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli kuvata kohdeyrityksen romutusprosessin nykytila ja ehdottaa tämän perusteella parannuksia prosessiin. Kohdeyrityksessä oli havaittu tarpeita prosessin ongelmakohtien selvittämiseen ja niiden ratkaisemiseen. Tarkoituksena oli analysoida romutusprosessia sekä operatiivisista että taloudellisista näkökulmista.</p> <p>Työ aloitettiin tutkimalla aiheeseen liittyvää kirjallisuutta. Tämän avulla saatiin laaja käsitys siitä, mitkä tekijät vaikuttavat prosessiin. Seuraavaksi tietoa hankittiin haastattelemalla kohdeyrityksen työntekijöitä ja analysoimalla romutusprosessista kerättyä dataa. Yhdistämällä nämä kaikki tiedot pystyttiin tekemään johtopäätöksiä prosessin nykytilasta sekä ehdottamaan parannuksia tähän.</p> <p>Prosessin nykytilan selvityksessä keskityttiin löytämään syitä erityisesti epäkuranttiin materiaalin syntymiselle ja materiaalin romuttamiselle. Myös prosessin tarkalla kuvauksella oli merkittävä osuus tässä vaiheessa. Aihetta käsiteltiin mahdollisimman laajasti, jotta saatiin riittävän yksityiskohtainen käsitys romutusprosessin nykytilasta. Tämän analyysin avulla saatiin valmiudet prosessin kehittämiseksi.</p> <p>Opinnäytetyön lopputuloksena saatiin tarkka kuvaus romutusprosessin nykytilasta ja sen kehityskohteista. Keskeisimpinä tuloksina havaittiin kehitystarpeet, jotka liittyvät prosessin tiedonkulkuun ja seurantaan. Näiden tulosten perusteella luotiin prosessin toimintaa tehostavia kehitysehdotuksia sekä suosituksia jatkokehitykseen.</p>	
Avainsanat	Materiaaliohjaus, varastonohjaus, romutus

Author Title	Jenita Lahti Support processes of material management in electronics manufacturing
Number of Pages Date	28 pages + 1 appendices 21 May 2021
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Industrial Engineering and Management
Professional Major	Industrial processes
Instructors	Antero Putkiranta, Principal Lecturer Kimmo Lampinen, Purchasing Manager
<p>The case company in this thesis had identified improvement needs in their scrapping process that needed resolving. The aim of this thesis was to describe and analyze the current state of the process and based on the analysis propose improvements to the process. The purpose was to analyze this process from both operational and economical perspectives.</p> <p>The thesis began with studying existing literature related to the topic. This provided a broad understanding of the factors influencing the process. The next step was to obtain information by interviewing employees of the target company and analyze the data collected from the scrapping process. By combining all this information, it was possible to make conclusions about the current state of the process and propose improvements.</p> <p>The review of the current state of the process focused on finding the reasons for the emergence and scrapping of obsolete material. An accurate description of the process also played a significant role at this stage. The topic was dealt with as broadly as possible in order to obtain a sufficiently detailed understanding of the current state of the scrapping process. This analysis provided opportunities for the development of the process.</p> <p>The outcome of the thesis is an accurate description of the current state of the scrapping process and its development needs. The most important results were the development needs related to the flow of information and monitoring of the process. Based on these results, development proposals to improve the efficiency of the process were made along with recommendations for further development.</p>	
Keywords	Material management, inventory management, scrapping

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Materiaalinhjaus	3
2.1	Materiaalinhjauksen tarkoitus	3
2.2	Itsenäinen ja johdettu kysyntä	4
2.3	Materiaalitarvelaskenta (MRP)	6
3	Varastonohjaus	8
3.1	Varastonohjauksen tarkoitus	8
3.2	Varastointi ja materiaalivirrat	9
3.3	Varastojen kustannusohjaus	10
3.4	Inventointi ja saldojen hallinta	18
4	Kysynnän ja tarjonnan tasapainottaminen	20
4.1	S&OP-prosessin merkitys kannattavassa liiketoiminnassa	20
4.2	S&OP-prosessin kulku	20
4.3	Kysynnän ja tarjonnan suunnittelu	21
4.4	S&OP-prosessin kehittäminen	22
5	Tutkimusmenetelmät ja aineiston hankinta	22
5.1	Kvalitatiivinen tutkimus	23
5.2	Opinnäytetyön tiedonkeruumenetelmät	23
5.3	Tutkimussuunnitelma	25
6	Yhteenveto	25
	Lähteet	27
	Liitteet	
	Liite 1. Prosessikaavio (vain työn tilaajan käyttöön)	

## Lyhenteet

ABB	<i>Asea Brown Boveri</i> . Kansainvälinen sähkövoima- ja automaatioteknologiayhtymä.
EOQ	<i>Economic Order Quantity</i> . Taloudellinen tilauserä.
MRP	<i>Material Requirements Planning</i> . Materiaalitarvelaskenta.
S&OP	<i>Sales and Operations Planning</i> . Prosessi, jonka tavoitteena on saavuttaa tasapaino kysynnän ja tarjonnan välillä.

## 1 Johdanto

Varastointi on yrityksissä huomattava kustannustekijä. Tämän vuoksi turhaa varastointia pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään. Tästä syystä hyvällä varastojen ja materiaalien hallinnalla pystytään parantamaan yrityksen kustannustehokkuutta. Erityisesti epäkuranttien ja kiertämättömien materiaalien varastointi aiheuttaa tarpeettomia kustannuksia. Kehittämällä materiaalinhallintaa tehokkaammaksi on yrityksen mahdollista saavuttaa taloudellista ja kilpailullista etua.

Prosessien kehittäminen paremmin yrityksen tarpeita vastaaviksi on kannattavaa. Toimintatapoihin on järkevää tehdä muutoksia, mikäli nykyisessä mallissa havaitaan puutteita. Selkeän prosessin ja toimintatapojen määrittely tuo etua kaikille prosessiin liittyville osapuolille.

### ABB Oy

Opinnäytetyön toimeksiantajana on ABB Oy, joka on kansainvälinen sähkövoima- ja automaatioteknologiayhtymä. ABB Oy muodostui vuonna 1988, kun ruotsalaisen Asean ja sveitsiläisen Brown Boverin sähkötekniset liiketoiminnot sulautettiin yhteen. Nykyään ABB:llä on neljä liiketoiminta-aluetta, jotka ovat Electrification, Process Automation, Motion sekä Robotics & Discrete Automation. Tällä hetkellä ABB:llä on toimintaa yli 100 maassa, se työllistää noin 110 000 henkilöä. ABB on myös suuri toimija Suomessa, sillä se toimii noin 20 paikkakunnalla työllistäen noin 5000 henkilöä. (ABB:stä lyhyesti 2021.)

### Opinnäytetyön lähtökohdat ja tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on ehdottaa kohdeyritykselle prosessiparannuksia epäkuranttiin materiaalin romuttamiseen, sillä yrityksen nykyisessä prosessissa on havaittu mahdollisuuksia ja tarpeita tämän kehittämiseksi. Tähän liittyen myös materiaalihukan syntyamisen ennaltaehkäisy on työssä keskeisessä roolissa. Tavoitteeseen päästään selvittämällä aluksi romutusprosessin nykytilanne haastattelututkimuksella. Haastatteluun valitaan romutusprosessiin osallistuvia henkilöitä eri työtehtävistä. Haastattelujen lisäksi romutusprosessin nykytilaa analysoidaan hyödyntämällä saatua dataa prosessiin liittyen.

Tietoperustaa syventää nykytilan selvityksen yhteydessä toteutettava kirjallisuuskat-  
saus. Näiden tutkimusten perusteella selvitetään mahdolliset kehityskohteet sekä ehdo-  
tetaan parannuksia prosessiin operatiivisten ja taloudellisten näkökulmien analysoinnin  
kautta.

## Rajaus

Tämän opinnäytetyön aihe on rajattu koskemaan tiettyä ABB Oy:n yksikköä. Työssä kes-  
kitytään materiaalinhallinnan tukiprosesseista epäkurantin materiaalin romuttamiseen  
liittyvään prosessiin. Tämän työn näkökulmasta erityistä huomiota kiinnitetään epäku-  
rantin materiaalin syntyminen syihin sekä siihen, miten tätä voitaisiin ennaltaehkäistä.

Romutusprosessin määrittely ja kuvaus ovat myös keskeisessä roolissa tässä työssä.  
Prosessin katsotaan alkavan epäkurantin materiaalin havaitsemisesta ja päättyvän ro-  
mutuspyyntöön. Opinnäytetyössä ei siten käsitellä materiaalin fyysistä romuttamista ja  
siihen liittyvää prosessia.

## Opinnäytetyön rakenne

Tämä opinnäytetyö sisältää kuusi eri lukua. Luvut kaksi, kolme ja neljä käsittelevät  
työssä olennaista tietoperustaa. Näiden lukujen tarkoituksena on auttaa ymmärtämään  
paremmin opinnäytetyössä kehitettävää prosessia ja siihen liittyviä tekijöitä. Aiheeseen  
liittyvän teorian hallitseminen antaa valmiudet opinnäytetyön tavoitteen saavuttamiseen.

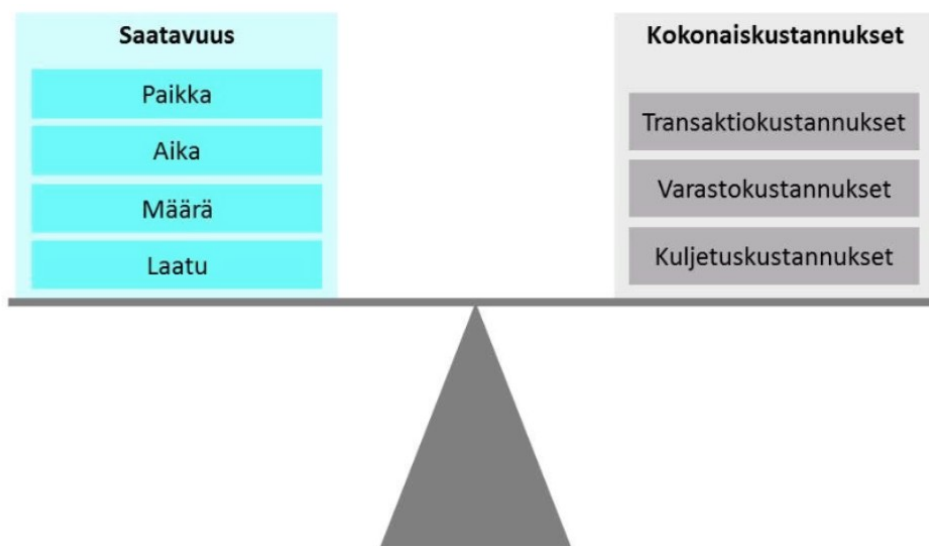
Luku viisi käsittelee opinnäytetyössä käytettyjä tutkimusmenetelmiä ja työssä käytetyn  
aineiston hankintaa. Lisäksi tässä luvussa esitellään tutkimussuunnitelma, joka kuvaa  
työn etenemisen vaiheita, työn tietoperustaa sekä tavoitteita. Viimeinen eli kuudes luku  
tiivistää työn olennaisimmat havainnot, tulokset ja päätelmät.

## 2 Materiaalinhjaus

### 2.1 Materiaalinhjauksen tarkoitus

Materiaalinhjaus on yksi tuotannonhjauksen kulmakivistä, mutta se liittyy vahvasti myös varastojen ohjaamiseen ja hallintaan. Pää tavoitteena materiaalinhjauksella on saavuttaa tasapaino saatavuuden ja kustannusten välille. Tämä tarkoittaa käytännössä huolehtimista siitä, että asiakkaalla, tuotannolla ja toimitusketjun toimijoilla on käytettävissä oikeat materiaalit oikeaan aikaan ja oikeassa paikassa. Lisäksi myös määrien, laadun ja kustannusten on vastattava odotuksia. (Materiaalinhjaus 2021.)

Materiaalinhjauksessa kustannukset muodostuvat transaktiokustannuksista. Näillä tarkoitetaan itse täydennystapahtumaan liittyviä kustannuksia, esimerkiksi ostotilauksen teko ja saapuvan materiaalin laadunvalvonta sekä varastointi- ja kuljetuskustannuksia. Materiaalivirran kehittäminen nopeaksi ja tasaiseksi helpottaa tasapainon löytämistä kustannusten ja saatavuuden välillä. Samoin myös reagointi yllättäviin tapahtumiin on helpompaa. Kuvassa 1 havainnollisesta tavoiteltavaa tasapainoista tilaa saatavuuden ja kokonaiskustannusten välillä. (Materiaalinhjaus 2021.)



Kuva 1. Saatavuuden ja kokonaiskustannusten tasapaino materiaalinhjauksessa (Materiaalinhjaus 2021).



Materiaalinhjauksen kannalta on hyödyllistä laaja ymmärrys kysynnästä ja sen vaihte-  
luista. Voidaankin ajatella, että materiaalivirtaa ohjaa loppuasiakkaan tarve. Erilaisten  
nimikkeiden kohdalla on eroa siinä, miten hyvin tasapaino saatavuuden ja kustannusten  
välillä voidaan saavuttaa. Esimerkiksi suuren volyymin tuotteen raaka-aineella, jolla on  
tasainen kysyntä, vaatii erilaisia ohjaustoimenpiteitä kuin komponentti, jota käytetään  
asiakkaalle tilauksesta räätälöitävään erikoistuotteeseen ja jonka kysyntä on tällöin vai-  
keammin ennustettavissa. Materiaalinhjaukseen vaikuttaa muun muassa seuraavat te-  
kijät: (Materiaalinhjaus 2021.)

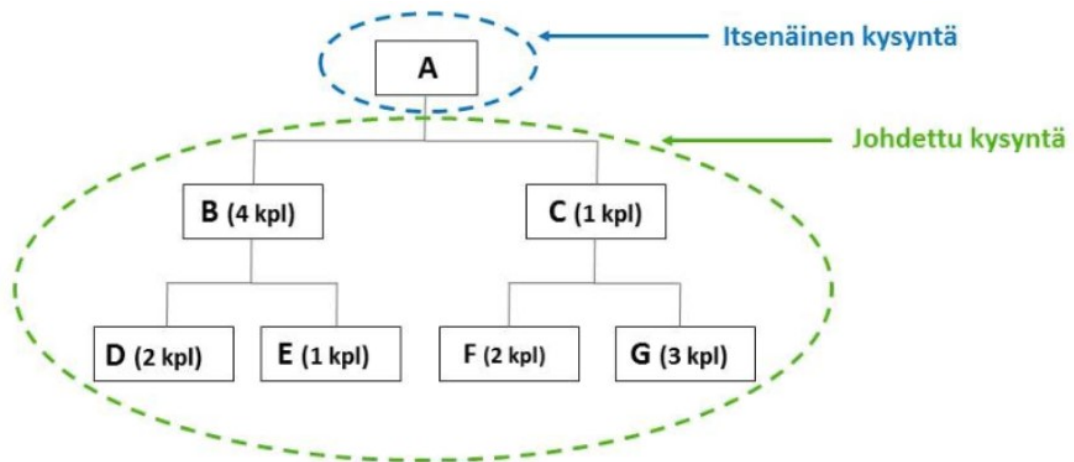
- kysynnän vaihtelu ja ennakoitavuus
- nimikkeen kokonaistarpeen arvo
- nimikkeen yksikköhinta
- toimitusaika ja siinä tapahtuva vaihtelu
- nimikkeen saatavuus
- eri toimialoihin liittyvät omat erityispiirteet.

## 2.2 Itsenäinen ja johdettu kysyntä

Nimiketason näkökulmasta materiaalinhjaukseen on olemassa eri menetelmiä, jonka  
valintaan vaikuttaa, onko materiaalin kysyntä itsenäistä vai johdettua. Itsenäinen kysyntä  
ei ole riippuvainen suoraan minkään muun nimikkeen kysynnästä. Tällaista kysyntää on  
muun muassa lopputuotteilla ja varaosilla. Johdettu kysyntä puolestaan on mahdollista  
laskea, sillä tässä tapauksessa kysyntä kohdistuu sellaiseen nimikkeeseen, joka on ala-  
nimikkeenä jonkin lopputuotteen tuoterakenteessa. (Materiaalinhjaus nimiketasolla  
2021.)

Itsenäisen kysynnän nimikkeitä voidaan ohjata esimerkiksi tilauspisteen tai visuaalisen ohjauksen avulla, kun taas johdetun kysynnän nimikkeisiin voidaan soveltaa tarvelaskentaa. Jako näiden välillä ei kuitenkaan ole ehdoton, vaan tietyissä tapauksissa voi olla kannattavaa ohjata johdetun kysynnän nimikkeitä tilauspisteellä tai visuaalisella ohjauksella. (Materiaaliohjaus nimiketasolla 2021.)

Esimerkkinä itsenäisestä ja johdetusta kysynnästä voidaan käyttää toimistotuolin tuoterakennetta, joka esitellään kuvassa 2. Tässä tapauksessa itse tuolin (A) kysyntä on itsenäistä ja sen kysyntään vaikuttavat monet eri tekijät, kuten tuolin ulkonäkö, laatu ja markkinatilanne. Osa kysyntään vaikuttavista tekijöistä ovat sellaisia, että niiden avulla voidaan arvioida tuolin tulevaa menekkiä, esimerkiksi rakennettavien uusien toimistotilojen määrä. Tuolin kysyntää ei kuitenkaan pystytä laskemaan suoraan jonkin toisen nimikkeen kysynnästä. Tuoliin tarvittavien materiaalien, kuten tuolin jalan (B) tarve on johdettua kysyntää, samoin tuolin jalkaan tarvittavien komponenttien (D ja E). Näiden tuoliin tarvittavien osien tarve voidaan siis laskea, mikäli tuolin kysyntä on tiedossa. (Materiaaliohjaus nimiketasolla 2021.)



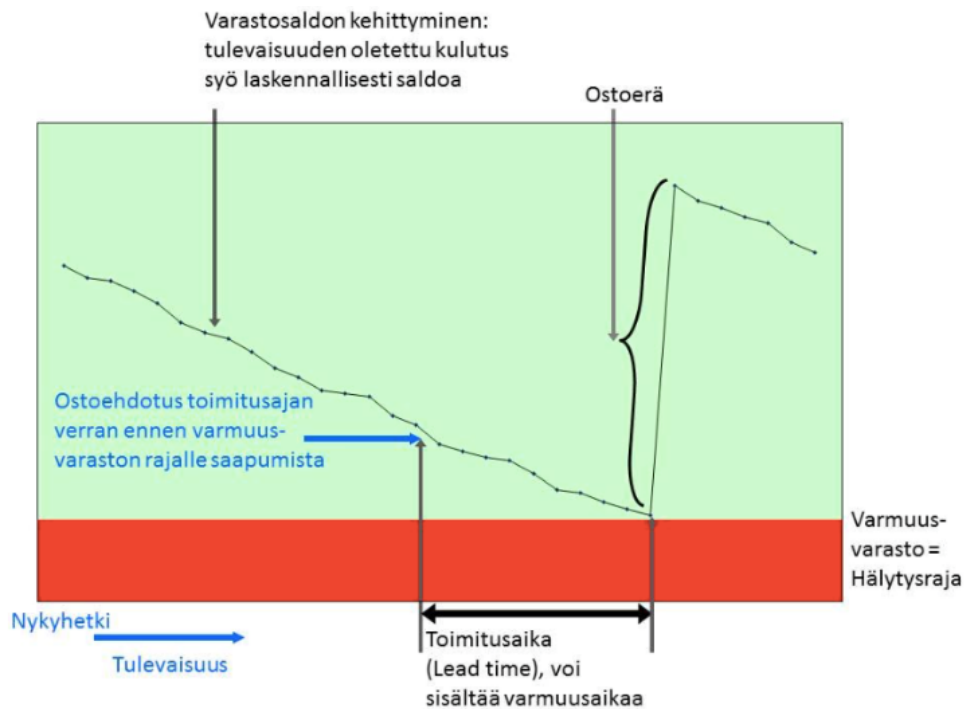
Kuva 2. Esimerkki itsenäisestä ja johdetusta kysynnästä (Materiaaliohjaus nimiketasolla 2021).

### 2.3 Materiaalitarvelaskenta (MRP)

Materiaalitarvelaskenta tunnetaan yleisesti englanninkielisellä lyhenteellä MRP (Material Requirements Planning). Yksinkertaisesti määriteltynä tarvelaskennalla tarkoitetaan algoritmia, jolla lasketaan joko todellisesta tai ennustetusta lopputuotteen tarpeesta valmistamiseen tarvittavat osat ja materiaalit. Tarvelaskenta hyödyntää tuotteen tuotekenteitä ja varastotietoja. Laskenta on aikaan sidottua, ja siinä voidaan laskea esimerkiksi päivän tai viikon tarpeet. (Tarvelaskenta – MRP 2021.)

Kuvassa 3 on havainnollistettu tarvelaskennalla ohjatun nimikkeen varastotason käyttäytymistä. Nimikkeen suunniteltu kulutus alentaa varastotasoa. Pohjana tälle toimii niiden tuotteiden tuotanto- tai toimitussuunnitelma, johon nimikettä käytetään. Tämän ylimmän tason suunnitelman pohjana on joko todelliset tilaukset tai ennustettu tarve. (Tarvelaskenta – MRP 2021.)

Nimikkeelle on määritelty varmuusvarasto. Varastotason saavuttaessa tulevaisuudessa laskennallisesti hälytysrajan eli varmuusvaraston rajan ehdottaa järjestelmä täydennystä toimitus- tai täydennysajan verran ennen tätä hetkeä. Mikäli nimikkeen todellinen kulutus on ennustettua suurempaa, joudutaan silloin käyttämään varmuusvarastoa, kunnes täydennyserä saapuu. (Tarvelaskenta – MRP 2021.)



Kuva 3. Tarvelaskennalla ohjatun nimikkeen varastotason käyttäytyminen (Tarvelaskenta – MRP 2021).

Tarvelaskennan lähtötietoina ovat lopputuotteen ennustettu tai todellinen tarve, tuoterakenteet ja varastotiedot. Näiden lisäksi laskentaan vaaditaan nimikkeiden tarkempia tietoja, kuten varmuusvaraston laskentatapa ja määrä, toimitus- tai täydennysaika sekä mahdolliset saantokertoimet. Tuloksena tästä laskennasta saadaan komponenttien ja raaka-aineiden tarve alimmalla tuoterakenteen tasolla aikaan sijoitettuna. Lähtökohtana laskennalle toimii ylimmän tason suunnitelma (master plan), joka on joko tuotanto- tai toimitussuunnitelma. Tämä suunnitelma ”räjäytetään” (explode) tuoterakenteen avulla, jotta saadaan alempien tasojen materiaalitardeet. (Tarvelaskennan (MRP) laskentatapa 2021.)

Suurin etu tarvelaskennassa on se, että hyvin asetetuilla parametreilla ja oikeilla lähtötiedoilla mahdollistuu tarkka materiaalinohjaus pitkälti automatisoidusti. Nykyään tämä on vakiintunut menetelmä ja yleisesti vakiopiirre toiminnanohjausjärjestelmissä. (Tarvelaskenta – MRP 2021.)

Haasteet tarvelaskennassa liittyvät usein monimutkaisuuden ja epävarmuuden hallintaan. Perustietoihin on kiinnitettävä huomiota ja niiden on oltava oikein, jotta vääriä tuloksia ei tulisi. Väärillä tuloksilla saatavuus voi kärsiä tai varastotasot voivat olla tarpeettoman suuria. Epävarmuuksia tarvelaskennassa pyritään välttämään varmuusvarastolla tai varmuusajalla eli lisäämällä täydennysaikaan ylimääräistä aikaa. Laskennassa voidaan lisäksi käyttää erilaisia automaattisia logiikoita eräkokojen ja varmuusvarastojen määrittelyyn. Älyn lisäämisessä laskentaan on oltava tarkkana, sillä laskenta tehdään monitasoisen tuoterakenteen läpi käyttäen erilaisia logiikoita eri tasoilla, jolloin laskenta ei välttämättä ole kovin selkeä. Älyn lisääminen vaatii ymmärrystä, jotta laskennan tulokset pysyvät oikeina. (Tarvelaskenta – MRP 2021.)

### 3 Varastonohjaus

#### 3.1 Varastonohjauksen tarkoitus

Varastoja sijaitsee kaikkialla toimitusketjussa. Nämä varastot muodostuvat raaka-aineista, puolivalmisteista, keskeneräisestä työstä ja valmistuotteista. Tarpeettomien varastojen kerryttäminen toimitusketjuun ei ole hyödyllistä, sillä se ei pääsääntöisesti lisää tuotteen arvoa, vaan aiheuttaa ainoastaan ylimääräisiä kustannuksia. Logistiikan tavoitteena on lisäarvon tuottaminen asiakkaalle mahdollisimman alhaisilla kustannuksilla, joten suurten varastojen ja logistiikan välillä on selvä ristiriita. Varastonohjauksella tarkoitetaan toimintaa, jolla pyritään tasapainottamaan kustannuksia, toimituskykyä ja laatua siten, että sen tuloksena saadaan mahdollisimman paljon lisäarvoa sekä asiakkaalle että yritykselle. (Hokkanen & Karhunen 2014: 200-201.)

Teollisessa tuotannossa pyrkimyksenä on pitää kustannustaso mahdollisimman alhaisena. Kuitenkin alhaisista kustannuksista huolimatta on toimitusvarmuuden pysyttävä asiakkaan odotusten mukaisena. Alhaisten kustannusten sekä toimitusvarmuuden lisäksi myös toiminnan laadun on oltava korkealla tasolla, ja vasta näiden kolmen tekijän summa tuottaa asiakkaalle lisäarvoa. Mitä suuremman lisäarvon asiakas tuntee tuotteesta saavansa, sitä enemmän asiakas haluaa sen ostaa. Kasvanut kysyntä parantaa yrityksen kilpailullista asemaa, jolloin yritys saa myös taloudellista kilpailuetua. (Hokkanen & Karhunen 2014: 201.)

Varastonohjaus saatetaan helposti mieltää toisarvoiseksi toiminnaksi, joka on ainoastaan tuottavuuden kannalta välttämätöntä. Tällöin on kuitenkin syytä muistaa, että vain materiaalinohjauksen avulla voidaan saavuttaa joustava ja hyvin virtaava tuotanto. Varastonohjaus onkin yksi materiaalinohjauksen tärkeimpiä osa-alueita. (Hokkanen & Karhunen 2014: 201.)

### 3.2 Varastointi ja materiaalivirrat

Toimitusketjun materiaali- ja tietovirrat vaativat suunnittelua ja ohjausta, jotta tuotteet ovat oikeassa paikassa oikeaan aikaan ja jotta toimitusketjuun liittyvät osapuolet saavat ajantasaista tietoa. Ihanteellisessa tilanteessa materiaali virtaa toimitusketjussa nopeasti ja ilman häiriöitä, jolloin jokainen työvaihe tuottaa materiaaliin lisäarvoa. Todellisuudessa toimitusketjuun sisältyy kuitenkin pysähdyksiä ja odotusaikoja, jolloin materiaalia pitää varastoida. Materiaalivirran ohjaus pyrkii tällaisten varastojen minimointiin ja sen seurauksena pienentämään sidottua pääomaa ja kustannuksia, lyhentämään toimitusketjun läpäisyäikää sekä parantamaan toimituskykyä. (Martinsuo ym. 2016: 281.)

Laajassa toimitusketjussa varastojen minimointi on kuitenkin hyvin hankalaa eikä välttämättä toivottavaa, sillä materiaalivirtaan sisältyy epävarmuuksia. Tämän vuoksi varastoilla onkin tärkeä rooli riskienhallinnassa. Toimittajien epävarmat toimitusajat tai vaihteleva saatavuus, vaihteleva kysyntä ja ennakoimattomuus, kysynnän tai tarjonnan kausittaisuus, kilpailijoiden toiminnassa tapahtuvat muutokset sekä omassa toiminnassa olevat ongelmat luovat tarpeita varastoinnille. Varastoinnin tarpeeseen vaikuttavat muun muassa seuraavat syyt: (Martinsuo ym. 2016: 281-282.)

- kysynnän muutoksiin varautuminen
- kysynnän tai tarjonnan kausittaisuuteen varautuminen
- raaka-ainetarjonnan muutoksiin varautuminen
- omaan toimintaan liittyviin epävarmuuksiin varautuminen (esimerkiksi virheet tai hävikki)

- raaka-aineiden tai tuotteiden arvon muutokseen varautuminen
- tilauksen ja toimituksen vaatimaan aikaan varautuminen.

Tällaisessa riskeihin varautumisen tarkoituksissa varastojen käyttö on haastavaa ja vaatii ennakkointia sekä optimointia. Ylivarastointi aiheuttaa yritykselle kustannuksia, mutta tuotteiden puuttuminen kysynnän kasvaessa voi aiheuttaa menetyksiä myynnissä ja nopeat pienerähankinnat voivat tulla kalliiksi. Riskeihin varautuakseen yrityksen kannattaa kehittää materiaalivirtojaan ja varastotoimintaansa kehittämällä esimerkiksi toimittajasuhteita, hankintojen hallintaa, kysynnän ennustamista, jakeluketjua, omaa tuotannon-ohjausta sekä varastojen suunnittelua ja ohjausta. (Martinsuo ym. 2016: 281-282.)

### 3.3 Varastojen kustannusohjaus

Varastointi on organisaatiossa huomattava kustannustekijä, sillä logistiikkakustannuksista puolet on varastoinnin ja varastointiin sitoutuvan pääoman kustannuksia. Tästä syystä varastointia kehittämällä voidaan parantaa myös kustannustehokkuutta. Varaston kustannustekijöistä yli puolet aiheutuu henkilöstökuluista. Loput kulut jakautuvat muun muassa rakennuksen ja tontin, koneiden, kalusteiden, laitteiden ja ohjelmistojen kesken. (Ritvanen ym. 2011: 91.)

Varastonohjaukseen liittyy useita kustannustekijöitä, joiden tunnistaminen on tärkeää kulujen pienentämiseksi. Varastonpitoon liittyviä kustannuksia ovat raaka-aineen tai tuotteen hinta, varastonpitokustannukset, täydennyseräkustannukset sekä puutekustannukset. Näistä raaka-aineen tai tuotteen hinta on selkeä ja suora kustannustekijä. (Ritvanen ym. 2011: 91-92.)

Varastonpitokustannus sen sijaan riippuu varaston arvosta ja tähän lasketaan pääomakustannus, varastotilan kustannus sekä riskikustannus. Pääomakustannus on vaihtoehtoiskustannus pääomalle eli tuottovaatimus, ja toisaalta siihen luetaan mahdollisten lyhytaikaisten luottojen korko. Varastotilankustannuksella tarkoitetaan esimerkiksi varastotilan tilavuokraa. Tämä riippuu varastoitavan tuotteen mitoista sekä myös säilytysvaa-

timuksista, kuten varaston lämpötilasta tai ilmastoinnista. Riskikustannuksella tarkoitetaan menekkiin ja hintaan liittyvää riskiä. Varastonpitokustannus on vuositasolla noin 10-40 prosenttia, mutta kustannukset luonnollisesti vaihtelevat tuotteiden mukaan. (Ritvanen ym. 2011: 92.)

Täydennyseräkustannuksella viitataan tilaus-, asetus- ja lajinvaihtokustannuksiin sekä oston kertakustannuksiin. Materiaalivarastoista aiheutuu muun muassa tilauksen teko-, toimitusvalvonta-, laskuntarkastus- ja materiaalin vastaanottokustannuksia. Näiden lisäksi myös pienerissä kuljetuskustannukset kasvavat. (Ritvanen ym. 2011: 92.)

Puutekustannukset aiheutuvat puutetilanteista. Materiaalivarastoissa tällaisia kustannuksia voi syntyä erillistoimituksista, tuotantohäiriöistä, toimituksen kiirehtimisestä tai oman toimituksen myöhästymisestä. Valmisteverastoissa puolestaan puutekustannuksiksi katsotaan jälkitoimitukset ja mahdolliset asiakkaiden tai tilausten menettämiset puutetilanteen vuoksi. Puutekustannuksia arvioimalla pystytään määrittelemään palveluaste ja varmuusvarastointitarpeet. (Ritvanen ym. 2011: 92.)

Varastoinnissa erityistä huomiota on syytä kiinnittää toimituserien suuruuksiin, jotta vältetään kohtuuttoman suuret varastointitasot. Tästä syystä varastotasojä onkin jatkuvasti seurattava ja pyrittävä pitämään ne mahdollisimman alhaisina. Varastointi on lisäksi yksi tärkeimpiä asiakaspalveluun vaikuttavia toimintoja logistisessa ketjussa. Jotta asiakkaalle voidaan tuottaa lisäarvoa, vaatii se yritykseltä hyvää toimituskykyä asiakkaan luottamuksen ansaitsemiseksi. Tärkeää on kuitenkin seurata varastoon sidotun pääoman määrää ja pidettävä se kohtuullisena, jotta yrityksen kilpailukyky säilyy hyvän palvelutason lisäksi. (Ritvanen ym. 2011: 92-93.)

Kun tavoitellaan mahdollisimman hyvää tulosta, vaatii se päivittäiseltä varastonohjaukselta laadukasta seurantaa sekä kykyä reagoida nopeasti. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, mitä paremmin voidaan menekki ennustaa etukäteen ja mitä nopeammat ja varmemmat toimitukset toimittajalla on, sitä pienemmän varastotasoon ja sen myötä alhaisempiin kustannuksiin on mahdollista päästä. (Ritvanen ym. 2011: 93.)



## Varastotaso

Varastoon on aina sitoutuneena pääomaa ja sen vuoksi varastonohjauksen tärkeimmät tavoitteet ovat yrityksen kannattavuuden lisääminen, varastotasojen säätely yrityksen toiminnan tukemiseksi ja logistiikkakustannusten alentaminen minimiin. Yrityksen kannattavuuden parantamiseen on kaksi vaihtoehtoa, jotka ovat myynnin lisääminen tai varastokustannusten alentaminen. Myynnin lisääminen on mahdollista, mikäli varaston toimituskyky ja tämän myötä palvelutaso on yhdenmukainen asiakasodotusten kanssa. Varastokustannusten alentaminen on mahdollista vähentämällä jälkitoimituksia, lisäämällä toimitusnopeutta, purkamalla tarpeettomia varastoja tai parantamalla ennustetarkkuutta. Varastojen tason säätäminen vastaamaan asiakasodotuksia tulisikin olla tavoitteena varastosuunnittelussa. Jotta tämä tavoite voidaan saavuttaa, on määritettävä täydennyserän suuruus ja tilausaika. (Hokkanen & Karhunen 2014: 202-203.)

## Taloudellinen tilauserä

Yleensä hankinnan tavoitteena on minimoida varastointi- ja tilauskustannusten summa. Tässä voidaan käyttää apuna esimerkiksi taloudellista tilauserää, josta käytetään tavallisesti englanninkielistä lyhennettä EOQ (Economic Order Quantity). Tämän avulla voidaan arvioida hankintaerän suuruus. (Hokkanen & Karhunen 2014: 204.) Varastointikustannuksiin kuuluvat varastoon sitoutunut pääoma sekä varastotilaan, työvoimaan ja laitteistoon liittyvät kustannukset. Tilausten osalta kustannuksia muodostuu tilauksen lähetyksestä, tuotteen vastaanotosta, hyllytyksestä ja ostolaskun käsittelystä. Kun nämä kustannukset tasapainotetaan, on taloudellinen tilauserä mahdollista määrittää. (Vornanen, L. 2019.)

Tilauserän kappalemäärää määritettäessä on taloudellisen tilauserän käyttö parhaimmillaan silloin, kun lähtötiedot sisältävät paljon vakioarvoja. Mikäli yksikköhinta, kysyntä, käsittelykustannukset ja toimitusaika pysyvät aina samoina, niin kaavan avulla pystytään laskemaan taloudellinen tilauserä hyvinkin tarkasti. Kuvassa 4 esitellään laskentakaava taloudelliselle tilauserälle. (Vornanen, L. 2019.)

$$Q (EOQ) = \sqrt{\frac{2PD}{H}}$$

Kuva 4. Taloudellisen tilauserän laskentakaava (Vornanen, L. 2019).

Laskentakaavassa muuttujat ovat seuraavat: (Vornanen, L. 2019).

- $Q$  on taloudellinen tilauserä
- $P$  on tilauskerran kiinteät kustannukset
- $D$  on tuotteen vuosikulutus
- $H$  on vuotuiset varastointikustannukset yhdelle yksikölle.

#### Tilauspiste

Tilauspisteellä tarkoitetaan sitä hetkeä, jolloin nimikettä pitää ostaa. Mikäli kyseessä on varastoitava nimike, huomioi oikein määritetty tilauspiste nimikkeen kulutuksen toimitusajalla ja myös mahdolliset häiriöt, joita varten on määritetty varmuusvarasto. Yksinkertaisuudessaan tilauspisteellä tarkoitetaan toimitusajan kulutusennustetta ja varmuusvarastoa. Jos toimitus myöhästyykin odotetusta toimitusajasta, varmuusvaraston vuoksi toimitukset omille asiakkaille eivät pääse kuitenkaan katkeamaan. (Vornanen, L. 2019.)

#### Varastotyypit

Kierto- eli eräkokovarastolla tarkoitetaan sitä varastonosaa, joka vaihtuu kulutuksen ja täydennysrytmin mukaisesti. Kiertovaraston käyttöön on syynä useimmiten kustannustekijät, kuten kuljetuskustannusten määrä ja mahdollisuus paljousalennuksiin. Kiertovarastolla kuvataan sitä varastoa, jolla tyydytetään tietyn ajanjakson keskimääräinen kysyntä. (Ritvanen ym. 2011: 80.)

Varmuusvarasto on kappalemääräinen varasto, jolla varaudutaan kysynnän vaihteluun, tarkoituksena välttää mahdolliset puutetilanteet. Varmuusvarastot turvaavat saatavuuden odottamattomissa puutetilanteissa, joita voi syntyä, kun esimerkiksi toimitusajat tai määrät vaihtelevat, kulutus kasvaa nopeasti tai ilmenee laatuongelmia. Varmuusvarastoja voidaan pienentää parantamalla ennustetarkkuutta, vähentämällä vaihtelua sekä kehittämällä toimittajayhteistyötä. (Ritvanen ym. 2011: 80-81.)

### Kiertonopeus

Varaston kiertonopeus on myös kustannuksiin vaikuttava tekijä. Kiertonopeuden avulla pystytään määrittelemään varastonimikkeisiin sitoutunut pääoma. Tämän laskemiseen voidaan käyttää erilaisia menetelmiä, joista suosituin on sellainen, jossa kiertonopeus lasketaan tietyn ajanjakson, yleensä vuoden, kulutuksen tai käytön ja keskivarastoarvon suhteena (kuva 5). Kulutusta tulee tarkastella tarpeeksi pitkältä ajanjaksolta, jotta satunnaisvaihtelu ei vääristäisi tuloksia. Kiertonopeutta tulee seurata säännöllisesti ja jatkuvasti, jotta muutokset havaittaisiin ja niihin pystyttäisiin reagoimaan mahdollisimman ajoissa. Kiertonopeuden määrittämiseen voidaan käyttää massaa, kappalemäärää, tilavuutta tai rahallista arvoa. Näistä kuitenkin rahallisen arvon käyttäminen on suosituinta, koska eri tekijöitä on helppo verrata raha-arvoiseen muuttujaan. (Hokkanen & Karhunen 2014: 204.)

$$\text{Varaston kierto} = \frac{\text{Vuosikulutus hankintahinnoilla}}{\text{Keskimääräinen varastotaso hankintahinnoilla}}$$

Kuva 5. Varaston kiertonopeuden laskentatapa (Hokkanen & Karhunen 2014: 204-205).

Yksinkertaisuudessaan kiertonopeuden ja varastokustannusten suhde voidaan määrittää siten, että mitä suurempi on varaston kiertonopeus, sitä alhaisempi on varastoihin sitoutuva pääoma. Taulukossa 1 esitetään kiertonopeuden vaikutusta varastointikustannuksiin. (Hokkanen & Karhunen 2014: 205.) Varaston kiertoa puolestaan hidastaa varmuusvarasto tai huonosta ohjauksesta johtuva ylimääräinen varasto. Tämä myös kasvattaa varastoon sitoutuvaa pääomaa. (Varaston toiminnan mittaaminen 2021.)

Taulukko 1. Kiertonopeuden vaikutus varastointikustannuksiin (Hokkanen & Karhunen 2014: 203).

Varaston kierto [1/vuosi]	Keskivarasto [€]	Ylläpitokustannus (40% keskivarastosta) [€]	Ylläpitokustannuksen säästö [€]
1	750 000	300 000	-
2	375 000	150 000	150 000
3	250 000	100 000	50 000
4	187 500	75 000	25 000
5	150 000	60 000	15 000

Usein ajatellaan, että mitä nopeampi on varaston kierto, sitä parempaa varaston hallinta ja varastoon sidotun pääoman tuotto on. Kiertonopeutta parantamalla pyritään siis parantamaan myös yrityksen kannattavuutta. Korkea kierto ei kuitenkaan automaattisesti tarkoita hyvää tulosta, sillä sitä ei saavuteta, mikäli samanaikaisesti täydennyskustannukset kasvavat hallitsemattomasti. Kiertoa parantamalla on kuitenkin mahdollista nostaa pääoman tuottoa ja vähentää hukkaa. Tämä korostuu erityisesti suomalaisissa yrityksissä, sillä nämä ovat tyypillisesti olleet varastointihaluisia ja pääomaa sitovia. Kun kierto nopeutuu, myös pääoman tarve vähenee. (Hokkanen & Virtanen 2013: 170.)

#### Varastoitavien tuotteiden merkittävyys

Ei ole olemassa määritelmää sille, mikä on sopiva kierto, sillä se riippuu tuotteesta ja sen ohjauksen tavoitteista. Kierron suunnitteluun voidaan käyttää ABC-analyysiä eli Pareto-analyysiä. Tässä analyysiluokituksessa A-tuotteiden kierto on nopein ja vähiten tärkeiden tuotteiden kierto on puolestaan hitain. Ei voida kuitenkaan sanoa, että ABC-analyysi olisi ainoa tai tärkein peruste kierron suunnitteluun, sillä siihen vaikuttavat muutkin tekijät. (Varaston toiminnan mittaaminen, 2021.)

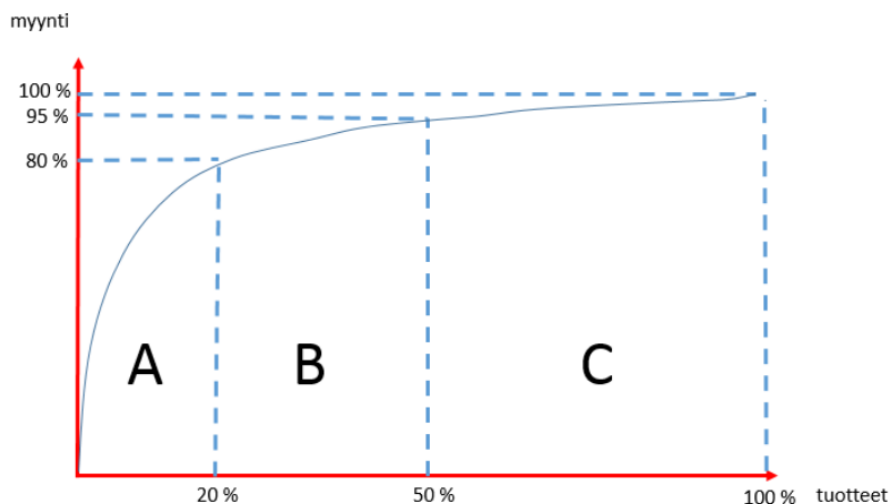
Tuotteen arvon voidaan sanoa olevan merkittävimpiä tekijöitä suunniteltaessa kiertotavoitetta. Kalliin ja paljon pääomaa sitovan tuotteen kohdalla on kannattavaa suunnitella kierto nopeaksi ottaen kuitenkin huomioon palveluastetavoite sekä kokonaiskustannukset. Lisäksi suurten ja paljon varastotilaa vaativien tuotteiden kohdalla voi olla järkevää

tavoitella nopeaa kiertoa, erityisesti silloin kun varastotila on rajallista. (Varaston toiminnan mittaaminen, 2021.)

Varastonohjauksessa on tärkeää kiinnittää huomiota kokonaisvaraston lisäksi myös varastonimikkeisiin ja tuoteryhmäkohtaiseen varastohallintaan, sillä suuri määrä eri varastonimikkeitä johtaa helposti varaston kokonaisarvon hallitsemattomaan kasvuun. Tästä syystä varastonohjaus tulee toteuttaa mahdollisimman yksinkertaisesti ja tehokkaasti. Varastoissa on yleensä tuhansia eri nimikkeitä ja näiden tehokkaalla hallinnalla on tällöin myös vaikutusta kustannustehokkuuteen. (ABC-analyysi 2021.)

### ABC-analyysi

ABC-analyysistä on apua nimikkeiden saldojen ja kierron hallintaan. Tässä menetelmässä varastoitavat tuotteet luokitellaan tarpeen mukaan esimerkiksi määrän, menekin, myyntikatteen tai asiakkaiden määrän perusteella. ABC-analyysiä hyödyntämällä voidaan alentaa varastoon sitoutunutta pääomaa sekä voidaan samalla parantaa tuotteiden saatavuutta. ABC-analyysiin liittyy 80/20-sääntö, jolla tarkoitetaan, että A-luokkaan kuuluvat nimikkeet muodostavat ensimmäiset 80 % myyntivolyymista näiden ollessa 20 % nimikkeiden kokonaismäärästä. Tätä periaatetta havainnollistetaan kuvassa 6. (ABC-analyysi 2021.)



Kuva 6. Havainnollistus tilanteesta, jossa A-ryhmässä on 80 % myyntivolyymista, B-ryhmässä 15 % ja C-ryhmässä 5 %. Tuotteiden osalta A-ryhmässä on 20 %, B-ryhmässä 30 % ja C-ryhmässä 50 %. (ABC-analyysi 2021.)

Edellisessä kappaleessa mainitun 80/20-säännön lisäksi melko yleisessä käytössä ABC-luokittelun lähtökohtana on seuraavanlainen jaottelu: (ABC -analyysi 2021.)

- A-ryhmä – ensimmäiset 50 % kokonaismyynnistä
- B-ryhmä – seuraavat 30 % kokonaismyynnistä
- C-ryhmä – seuraavat 18 % kokonaismyynnistä
- D-ryhmä – viimeiset 2 % kokonaismyynnistä.

Luokittelu on myös mahdollista tehdä useampaankin ryhmään, ja ryhmien osuudet kokonaismyynnistä voivat vaihdella tarpeiden mukaan. Valitun luokittelun perusteella tehdään päätöksiä varaston ohjauksesta, ja myyntivolyymien mukaan luokittelu tarjoaa lähtökohdan tuotteiden kierron suunnittelulle sekä sen parantamiselle. Tavoitteena on, että lukumääräisesti eniten myytyjen A-tuotteiden kierron tulee olla mahdollisimman nopea ja näiden tuotteiden ohjaus perustuu menekkiin. Lukumääräisesti vähiten myytyjen tuotteiden kierto saa olla hitaampi, mutta sitoutuneen pääoman hallitsematonta kasvamista on vältettävä. (ABC -analyysi 2021.)

Eri ryhmissä voi varaston täydennysmenetelmä olla erilainen. Erityisesti A-ryhmässä olevien tuotteiden osalta seurannan tulisi noudattaa jatkuvaa seuranta ja tilauspistemenetelmää. Toiminnanohjausjärjestelmän ollessa käytössä on kaikkien nimikkeiden saldo tiedossa reaaliaikaisesti, mikä helpottaa varaston ohjausta. D-ryhmään puolestaan voi kuulua tuotteita, joilla ei ole menekkiä tai se on lähes olematonta, jolloin valikoimasta poistaminen tulee ajankohtaiseksi. Kuitenkin osa D-tuotteista saattavat olla tärkeitä asiakkaalle. Tällainen tuote voi olla esimerkiksi harvoin tarvittava, mutta tärkeä varaosa. (ABC-analyysi 2021.)

### 3.4 Inventointi ja saldojen hallinta

#### Jatkuvan seurannan merkitys

Kannattavasti toimiva yritys tarvitsee toiminnan tueksi tietoja yrityksen käytettävissä olevista voimavaroista kuten henkilöstön määrästä, käytettävästä henkilöstöressurssista, myyntituloista ja pääoman arvosta. Varaston tehtävänä on säilyttää erilaisia tuotteita ja materiaaleja, mutta samalla sitoutuu myös pääomaa näihin. Tällä on siis suora yhteys yrityksen taloudelliseen kannattavuuteen. (Hokkanen & Virtanen 2013: 65.)

On tärkeää, että myynti ja hankinta voivat luottaa varastosta saataviin saldotietoihin, sillä vaikutus yletty näiden osastojen kautta koko yrityksen toimintaan. Tästä syystä varastojen saldot tulee pitää ajan tasalla. Vaikka virheiden suhteen olisikin pysytty minimaalisissa määrissä, on silti aihetta inventoinnin avulla seurata, mikä on varaston saldotilanne suhteessa todelliseen tilanteeseen. Tieto todellisesta tilanteesta mahdollistaa muun muassa ajantasaisten raporttien saamisen, jotka helpottavat yrityksen toimintojen suunnittelua. Tällaisia ovat esimerkiksi varaston täyttöaste tai kiertonopeus. (Hokkanen & Virtanen 2013: 65-66.)

Saldotietojen pitäminen ajan tasalla on yksi varaston vaativimmista työtehtävistä. Tämä johtuu siitä, että saldojen oikeellisuus on uhattuna aina kun tavaraa sijoitetaan, otetaan tai lähetetään. Vuosittainen inventaario tai tarpeen mukaan toteutettu varaston saldojen tarkistus vähentää mahdollisuuksia virheisiin ja mahdollistaa oikeiden tuotteiden löytymisen oikeilta varastopaikoilta. Määräajoin tapahtuvat inventoinnit ovat usein työläitä ja vaativat inventoinnin suorittajalta tarkkuutta, joten inventointia suunnitellessa kannattaa olla erityisen huolellinen sekä kiinnittää huomiota ohjeistuksiin. (Hokkanen & Virtanen 2013: 67.)

#### Inventoinnin tarkoitus

Yksi varaston perustoiminnoista on pystyä vastaamaan kysymykseen varastossa olevien tuotteiden määrästä ja kunnosta. Inventaarion tarkoituksena on tunnistaa tuotteet ja laskea nämä. Mikäli inventaariossa havaitaan tuotteita, jotka eivät ole käyttökelpoisia

esimerkiksi kosteuden takia, on tämä huomioitava saldotiedoissa. Jos inventoinnin yhteydessä löydetään tuotteita, jotka eivät ole listalla, on nämä rekisteröitävä ja saatava mahdollisimman nopeasti uudelleen tietojärjestelmään. Tämä on erityisen tärkeää siksi, että listalla näkymättömät tuotteet eivät voi saada kysyntää kohdalleen, koska niitä ei osata kysyä. Lyhyesti sanottuna inventaarion tarkoitus on siis varastomäärien selvittäminen ja niiden vertailu tietojärjestelmään. (Hokkanen & Virtanen 2013: 67-68.)

Tyypillisesti inventointi suoritetaan kirjanpitolain velvoittamana tai käytännön tarpeen vuoksi. Tällöin määrien suhteen on noudatettava erityistä tarkkuutta. Kun inventaariossa havaitaan saldoheittoja, tulee ne tarkistaa laskennan luotettavuuden varmistamiseksi. Tarkastuslaskennan jälkeen selvitetään syyt saldojen eroihin ja mahdollisuuksien mukaan kehitetään toimintaa siten, ettei samoja virheitä enää tapahtuisi. (Hokkanen & Virtanen 2013: 67-68.)

Inventaarioerojen voidaan todeta syntyvän osittain inhimillisistä syistä. Tavara voi esimerkiksi olla väärässä paikassa tai sitä ei löydetä. Tavara voi myös olla virheellisesti merkitty, jolloin sitä ei tunnisteta tai se tunnistetaan vahingossa väärin. Kehittyneistä tietojärjestelmistä huolimatta inventaarioeroja syntyy helposti. Oma toimintaa pystytään arvioimaan myös eri inventaarioista kertyneillä tiedoilla, jolloin seurataan inventointierojen määrää. (Hokkanen & Virtanen 2013: 68.)

Inventaarioeroja voidaan pyrkiä vähentämään selkeyttämällä varastopaikkoja, sillä hyvin suunnitellun ja järjestetyn varaston saldo on helppo ja nopea laskea sekä tuotteiden tunnistaminen on helppoa. Tietojärjestelmistä on apua inventaarion suorittamiseen, mutta myös henkilöstöltä vaaditaan ammattitaitoa, jotta saadaan käyttökelpoisia tuloksia. Saman työn tekeminen useampaan kertaan riittävän tarkkuuden puuttumisen takia ei ole kannattavaa. (Hokkanen & Virtanen 2013: 68.)



## 4 Kysynnän ja tarjonnan tasapainottaminen

### 4.1 S&OP-prosessin merkitys kannattavassa liiketoiminnassa

Tulevaisuuden kysynnän ymmärtäminen on yritykselle erittäin tärkeää. Sen avulla pystytään varmistamaan, että yrityksellä on tulevaisuudessa resursseja vastata tähän kysyntään, jolla on hyvän asiakaspalvelun ja toiminnan tehokkuuden näkökulmasta suuri merkitys. S&OP-prosessilla (Sales and Operations Planning) on kysynnän ja tarjonnan tasapainon saavuttamisessa sekä kannattavassa liiketoiminnassa suuri rooli. (S&OP – Sales and Operations Planning 2021.)

Moniin toimitusketjuihin liittyvät kovat saatavuus- ja toimitusaikapaineet. Samaan aikaan myös kysyntä voi vaihdella entistä voimakkaammin ja siihen liittyy epävarmuutta. Yrityksillä on usein tämän lisäksi vaatimuksia kustannustehokkuudelle, jotka näkyvät sekä toiminnassa että alhaisina varastoina. Toimitusketjuista tulee entistä monimutkaisempia, mutta näiden edellä mainittujen syiden takia on niissä entistä enemmän tarvetta yhteiselle näkemykselle ja tiedon jakamiselle. Tätä tiedon jakamista tarvitaan yrityksen sisäisten toimintojen lisäksi myös eri osapuolten välillä ketjussa. (S&OP – Sales and Operations Planning 2021.)

S&OP-prosessin tarkoituksena on lisätä tiedon läpinäkyvyyttä ja luoda yhteistä näkemystä nykyhetkestä sekä tulevaisuuden kysynnästä ja tarjonnasta. Tämän lisäksi tavoitteena on tunnistaa poikkeamia, epävarmuustekijöitä sekä tehdä näiden pohjalta tarittavia päätöksiä. Näitä päätöksiä varten hyödynnetään jo olemassa olevaa tietoa eli yleisessä tiedossa olevia tosiasioita sekä myös hiljaista tietoa. (S&OP – Sales and Operations Planning 2021.)

### 4.2 S&OP-prosessin kulku

S&OP-prosessin päämääränä on kerätä tietoa, analysoida sekä tehdä päätöksiä, jotta pystytään tasapainottamaan kysyntää ja tarjontaa. Parhaimmillaan S&OP-prosessiin on integroitu taloussuunnittelu ja operatiivinen suunnittelu sekä muutetaan liiketoiminnan strategiset tavoitteet päivittäisiin toimintoihin konkreettisiksi toimenpiteiksi. Kaiken tämän

toiminnan taustalla on ajatus kannattavaan liiketoimintaan pyrkimisestä. (S&OP – Sales and Operations Planning 2021.)

S&OP-prosessiin kuuluu kolme keskeistä elementtiä: (S&OP – Sales and Operations Planning 2021.)

1. kysynnän ennustaminen ja suunnittelu
2. tarjonnan suunnittelu
3. tasapainottavien toimenpiteiden toteutus.

S&OP-prosessi viedään läpi yleensä kuukausittain, mutta myös jopa viikoittain joissakin tapauksissa. Prosessi lähtee liikkeelle tavallisesti tuotekatselmuksella, jossa tuotekehitys, tuotehallinta ja markkinointi käyvät läpi muutokset tuotteissa: uudet tuotteet, lopetetavat tuotteet, tuotemuutokset ja niin edelleen. Tämän jälkeen prosessi etenee kysynnän suunnitteluun. (S&OP – Sales and Operations Planning 2021.)

#### 4.3 Kysynnän ja tarjonnan suunnittelu

Kysynnän suunnitteluun hyödynnetään yleensä sekä matemaattisin menetelmin tarkasteltua kysyntätietoa että asiantuntijätietoa arvioidusta tulevaisuuden kysynnästä. Eri tietoja ja näkemyksiä yhdistämällä pyritään muodostamaan yhteinen käsitys tilanteesta. Tämän jälkeen analysoidaan tarjontaa ja sitä, onko kysynnän toteuttaminen mahdollista. (S&OP – Sales and Operations Planning 2021.)

Tarjonnan näkökulmasta tarkastellaan materiaaleja ja toimituskykyyn vaikuttavia kapasiteetteja kuten valmistuskapasiteettia ja kuljetuskapasiteettia. Tasapainottavat toimenpiteet voivat liittyä joko kysyntään tai tarjontaan. Kysyntää tapapainottavia toimenpiteitä ovat esimerkiksi pyrkimys lisätä jonkin tuotteen kysyntää kampanjoin tai hinnoittelulla. Tarjontaa voidaan tasapainottaa esimerkiksi pyrkimällä saamaan lisäkapasiteettia tuotteelle, jolla on ennakoitua suurempi menekki. (S&OP – Sales and Operations Planning 2021.)

Tarjonnan tarkastelu toimii myös pohjana erilaisille materiaaleihin ja kapasiteettiin liittyville suunnitelmille. Näitä ovat muun muassa materiaaliennusteet toimittajille ja tuotannon kapasiteettitarpeiden suunnitelmat sekä karkeat tuotantosunnitelmat. Lisäksi kokonaisuutta tarkastellaan myös talouden näkökulmasta. Tällöin pyritään tunnistamaan johdon päätöstä vaativat asiat ja ne valmistellaan prosessiin liittyvään S&OP-kokoukseen. Päätöksistä ja toimenpiteistä tiedotetaan kaikille osapuolille. (S&OP – Sales and Operations Planning 2021.)

#### 4.4 S&OP-prosessin kehittäminen

Hyvässä S&OP-prosessissa samaa tietoa käytetään koko prosessin läpi. Jos esimerkiksi epäillään jonkin myyntialueen myyntiennusteita, pyritään tätä purkamaan yhteisymmärryksessä, eikä muuttamalla lukuja jälkikäteen prosessissa. Näiden yhtenäisten lukujen tarkastelussa on kuitenkin eroja riippuen siitä, mihin tarkoitukseen lukuja käytetään. Kun samoja lukuja käytetään eri asioiden suunnitteluun läpi ketjun, varmistutaan siitä, että kaikki resurssit kykenevät yhtenäisesti vastaamaan haluttuun kysyntään. (S&OP – Sales and Operations Planning 2021.)

S&OP-prosessin suoritusta on kannattavaa mitata. Esimerkiksi ennustetarkkuus on tähän sopiva mittari. Prosessin onnistuminen nähdään lopulta yrityksen keskeisistä ja yleisemmistä mittareista. Tällaisia mittareita ovat toimituskykyyn ja saatavuuteen liittyvät mittarit, kuten toimitusvarmuus ja liikevaihdon kehitys. S&OP-prosessin onnistuminen näkyy näiden lisäksi myös toimitusketjun kustannuksiin liittyvissä mittareissa, esimerkiksi varastokustannuksissa. (S&OP – Sales and Operations Planning 2021.)

## 5 Tutkimusmenetelmät ja aineiston hankinta

Tässä luvussa käsitellään opinnäytetyössä käytettäviä tutkimusmenetelmiä sekä opinnäytetyön tutkimussuunnitelmaa. Luvun alussa esitellään kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän teoriaa. Luvun lopussa käsitellään tarkemmin tässä työssä käytettyjä tiedonkeruumenetelmiä sekä työn vaiheet kuvaava tutkimussuunnitelma, joka käsittelee työn etenemistä ja aineistonhankintaa projektin toteuttamisen eri vaiheissa.

## 5.1 Kvalitatiivinen tutkimus

Kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen. Tähän liittyy ajatus siitä, että todellisuus on moninainen. Tästä syystä kvalitatiivisessa tutkimuksessa pyritään tutkimaan kohdetta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti eli aineistoa hankitaan luonnollisissa ja todellisissa tilanteissa. Kvalitatiivisen tutkimuksen pyrkimyksenä on löytää tai paljastaa tosiasioita, ei niinkään todentaa jo olemassa olevia väittämiä. (Hirsjärvi ym. 2004: 151-155.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa suositaan ihmisiä tiedonkeruun välineenä. Tutkimuksen kohdejoukko valitaan tarkoituksenmukaisesti, ei satunnaisotoksen menetelmää käyttäen. Tietoa saadaan kerättyä esimerkiksi keskustelujen tai haastattelujen kautta. Tutkimuksella pyritään paljastamaan odottamattomia seikkoja ja tämän vuoksi lähtökohtana ei ole teorian tai hypoteesin testaaminen vaan aineiston monipuolinen ja yksityiskohtainen tarkastelu. Tapauksia käsitellään ainutlaatuisina ja aineistoa tulkitaan myös sen mukaisesti. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa suositaan menetelmiä, joiden avulla saadaan esille tutkittavan näkökulmaa mahdollisimman laajasti. Tällaisia menetelmiä ovat esimerkiksi teemahaastattelut, osallistuva havainnointi sekä ryhmähaastattelut. (Hirsjärvi ym. 2004: 151-155.)

## 5.2 Opinnäytetyön tiedonkeruumenetelmät

### Kvalitatiiviset menetelmät

Tässä opinnäytetyössä kvalitatiivisella tutkimuksella on merkittävä osuus aineiston hankinnassa. Tätä menetelmää käyttämällä saadaan mahdollisimman kokonaisvaltainen ja todenmukainen kuva tutkimuksen kohteesta eli romutusprosessista. Kvalitatiivisen tutkimuksen menetelmistä parhaiten soveltuvat vaihtoehdot tähän opinnäytetyöhön ovat teemahaastattelu ja puolistrukturoitu haastattelu, joista jälkimmäinen valikoituu tässä työssä käytettäväksi menetelmäksi.

Puolistrukturoitu haastattelu sijoittuu menetelmänä strukturoidun lomakehaastattelun ja teemahaastattelun välille. Puolistrukturoidussa haastattelussa kaikille haastateltaville

esitetään samat tai lähestulkoon samat kysymykset samassa järjestyksessä. Täysin yhtenäistä määritelmää puolistrukturoidulle haastattelulle ei ole olemassa, esimerkiksi joidenkin määritelmien mukaan kysymysten järjestystä on mahdollista muuttaa kuten teemahaastattelussa. Teemahaastattelun ja puolistrukturoidun haastattelun raja on toisinaan häilyvä, sillä puolistrukturoitua haastatteluakin voidaan kutsua teemahaastatteluksi esimerkiksi tilanteessa, jossa esitetään tarkkoja kysymyksiä valikoiduista teemoista, mutta kaikilta haastateltavilta ei välttämättä kysytä samoja kysymyksiä. Teemahaastattelu puolestaan on vapaampi kuin puolistrukturoitu haastattelu ja siinä keskitytään käymään läpi valittuja teemoja, mutta yksityiskohtaisia kysymyksiä ei ole valmisteltu etukäteen. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006.)

Puolistrukturoitu haastattelu sopii tähän työhön ja romutusprosessin nykytilan selvittämiseen hieman teemahaastattelua paremmin, sillä haastatteluissa mielenkiinto kohdistuu tiettyihin ennalta valikoituihin asioihin hieman yksityiskohtaisemmin. Haastatteluissa edetään teemoittain, mutta tämä eroaa teemahaastattelusta siten, että on laadittu valmiiksi yksityiskohtaisempia kysymyksiä jokaiseen teemaan liittyen. Lisäksi haastatteluissa halutaan varmistaa, että jokainen haastateltava pääsee vastaamaan samoihin kysymyksiin, jotta saadaan kartoitettua paremmin mahdolliset erot vastauksissa. Haastattelutilanteet halutaan kuitenkin säilyttää mahdollisimman vapaamuotoisina, eli kysymysten järjestystä voidaan tarvittaessa muuttaa haastattelun ja yhteisen keskustelun edetessä. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi tilanteessa, jossa seuraavaan kysymykseen saatiin jo vastaus edellisen kysymyksen ja siitä seuranneen keskustelun yhteydessä.

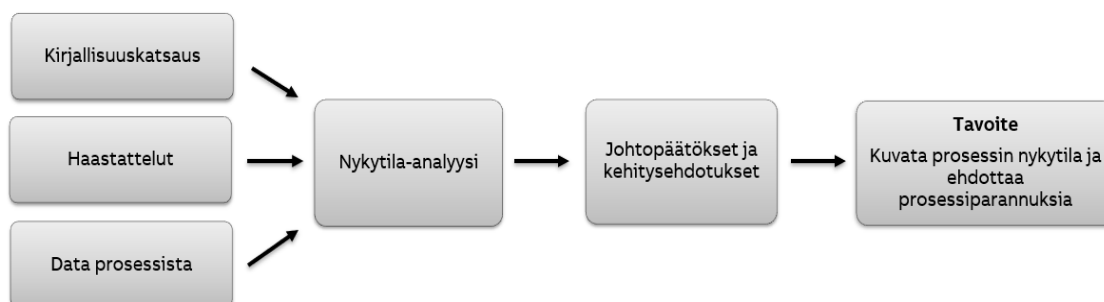
#### Muun aineiston hankinta

Haastattelututkimuksen lisäksi on kiinnostavaa saada aineistoa romutusprosessista myös talouden näkökulmasta. Tätä tarkoitusta varten kerätään dataa hyväksytyistä romutuksista aiemmilta vuosilta. Hyödyntämällä tätä aineistoa pystytään löytämään mahdollisia eroja ja yhtäläisyyksiä haastatteluihin nähden, joka tukee lopullisten päätelmien ja kehitysehdotusten tekemistä.

### 5.3 Tutkimussuunnitelma

Kuva 7 havainnollistaa opinnäytetyön etenemistä tavoitetta kohti sekä työn tietoperustaa. Työn toteuttaminen lähtee liikkeelle kirjallisuuskatsauksesta, jotta aihe ja sen merkitys ymmärrettäisiin. Vahva pohja aiheen teoriasta auttaa myös muodostamaan paremmin käsitystä prosessin nykytilasta myöhemmässä vaiheessa, joka taas tukee johtopäätösten tekoa. Muut työssä hyödynnettävät tietoperustat ovat työntekijöiden haastattelut ja romutusprosessista kerätty data.

Yhdistämällä edellä mainitut tiedot pystytään luomaan analyysi prosessin nykytilasta. Nykytilan pohjalta muodostetaan johtopäätöksiä ja tehdään kehitysehdotuksia prosessiin liittyen, jotta työn tavoite saavutetaan.



Kuva 7. Opinnäytetyön tutkimussuunnitelma.

## 6 Yhteenveto

Tämä opinnäytetyö toteutettiin ABB Oy:lle. Työn tarkoituksena oli selvittää kohdeyrityksen romutusprosessin nykytila ja ehdottaa tämän perusteella prosessiparannuksia epäkurantin materiaalin romuttamiseen, kun huomioidaan myös materiaalihukan syntymisen ennaltaehkäisy. Työssä keskityttiin löytämään romutusprosessin ongelmakohtia, joiden korjaaminen parantaisi prosessin tehokkuutta ja läpinäkyvyyttä.

Romutusprosessin nykytilan selvittämisessä keskeisimpänä tietoperustana olivat yrityksen työntekijöiden haastattelut. Työntekijöiden haastattelujen tueksi kerättiin tietoa prosessin taloudellisista vaikutuksista. Nykytilan arvioimisen perusteella voitiin tehdä johtopäätöksiä prosessin kehitystarpeista ja keskeisimmät tulokset liittyivät tiedonkulkuun sekä prosessin seurantaan.

Opinnäytetyössä päästiin kohdeyrityksen määrittelemiін tavoitteisiin. Romutusprosessin nykytilasta saatiin tehtyä kattava kuvaus niin operatiivisesta kuin taloudellisestakin näkökulmasta. Prosessin nykytilan analysoinnin perusteella pystyttiin tekemään kohdeyritystä hyödyttäviä parannusehdotuksia. Lisäksi perusteellinen nykytilan ja ongelmakoh- tien selvitys antaa vahvan perustan tulevaisuuden kehitystoimenpiteille.

## Lähteet

ABB:stä lyhyesti. 2021. Verkkoaineisto. ABB. <<https://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti>> Viitattu 30.4.2021.

ABC -analyysi. 2021. Verkkoaineisto. Logistiikan maailma. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/#ABC-analyysi>> Viitattu 1.5.2021.

Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 2004. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Hokkanen, S. & Karhunen, J. 2014. Johdatus logistiseen ajatteluun. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2013. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

Martinsuo, M.; Mäkinen, S.; Suomala, P. & Lyly-Yrjänäinen, J. 2016. Teollisuustalous kehittyvässä liiketoiminnassa. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Materiaalinohjaus. 2021. Verkkoaineisto. Logistiikan maailma. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaalinohjaus/>> Viitattu 2.5.2021.

Materiaalinohjaus nimiketasolla. 2021. Verkkoaineisto. Logistiikan maailma. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaalinohjaus/materiaalin-ohjaus-nimiketasolla/>> Viitattu 2.5.2021.

Puusniekka, A. & Saaranen-Kauppinen, A. 2006. Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu. Verkkoaineisto. <[https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6\\_3\\_3.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_3.html)> Viitattu 11.4.2021.

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A., Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Reijo Rautaluoman säätiö.



S&OP – Sales and Operations Planning. 2021. Verkkoaineisto. Logistiikan maailma. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/sop-sales-and-operations-planning/>> Viitattu 4.5.2021.

Tarvelaskennan (MRP) laskentatapa. 2021. Verkkoaineisto. Logistiikan maailma. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaalinohjaus/tarvelaskenta-mrp/tarvelaskennan-laskentatapa/>> Viitattu 2.5.2021.

Tarvelaskenta – MRP. 2021. Verkkoaineisto. Logistiikan maailma. <<http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaalinohjaus/materiaalin-ohjaus-nimiketasolla/tarvelaskenta-mrp/>> Viitattu 1.5.2021.

Varaston toiminnan mittaaminen. 2021. Verkkoaineisto. Logistiikan maailma. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/varaston-toiminnan-mittaaminen/>> Viitattu 29.4.2021.

Vornanen, L. 2019. Tilauspiste ja taloudellinen tilauserä (EOQ) varastonohjauksessa. Verkkoaineisto. <<https://www.visma.fi/blog/tilauspiste-ja-taloudellinen-tilausera-varastonohjauksessa/>> Viitattu 5.5.2021

## **Prosessikaavio**

Vain työn tilaajan käyttöön.