

LUT-yliopisto  
LUT School of Engineering Science  
Tuotantotalouden koulutusohjelma

Saara Lantta-Lehtola

**VARAOSAVARASTON HALLINNAN TEHOSTAMINEN  
AUTOALAN MERKKILIIKKEESSÄ**

Työn tarkastaja: Janne Huiskonen

## TIIVISTELMÄ

**Tekijä:** Saara Lantta-Lehtola

**Työn nimi:** Varaosavaraston hallinnan tehostaminen autoalan merkkiliikkeessä

**Vuosi:** 2019

**Paikka:** Vantaa

Diplomityö. Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT, LUT School of Engineering Science, tuotantotalouden koulutusohjelma.

62 sivua, 9 kuvaa, 9 taulukkoa.

Tarkastaja: Professori Janne Huiskonen

Hakusanat: ABC-analyysi, lean-toimitusketju, varaosat, varaosavarasto, varastohallinta, varastonohjausparametrit, XYZ-analyysi

Tämän diplomityön kohdeyritys on autoalalla toimiva erästä automerkkiä edustava valtuutettu merkkiliike. Merkkiliikkeiden kokonaisliiketoiminnan kannalta niiden jälkimarkkinointitoimintojen liikevaihto ja kannattavuus ovat keskeisessä asemassa. Jälkimarkkinointipalvelujen korkea laatu ja varaosien hyvä saatavuus ovat puolestaan kriittisiä merkkiliikkeen asiakastytyväisyyteen vaikuttavia tekijöitä.

Työssä tutkittiin, miten varastohallinnalla voidaan vaikuttaa merkkiliikkeen asiakastytyväisyyteen ja mitä keinoja kirjallisuus ehdottaa varastohallinnan tehostamiseksi. Työssä tarkasteltiin myös, mitä vaikutuksia lean-periaatteiden mukaan toimivalla toimitusketjulla on kohdeyrityksen varastohallintaan. Kohdeyrityksen varastohallinnan nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä muodostettiin kokonaiskuva. Varastoitavat nimikkeet luokiteltiin ABC- ja XYZ-analyysien avulla, minkä pohjalta voitiin muodostaa uudet varastonohjausparametrit kohdeyrityksen varaosavaraston hallinnan tehostamiseksi.

Tavoitteena oli uusien varastonohjausparametrien avulla optimoida nimikkeiden varastotasot kustannustehokkaasti ja palvelutaso huomioiden. Ottamalla luodut varastonohjausparametrit käyttöön kohdeyrityksen varaosavaraston arvo laskisi noin neljä prosenttia samalla, kun vähintään yhden tarkastellun tuoteluokan osalta puutetilanteiden riski pienenisi ja varastoitavien nimikkeiden valikoima kasvaisi nykyisestä.

## ABSTRACT

**Author:** Saara Lantta-Lehtola

**Title of thesis:** Improving performance of spare parts inventory management in a franchised car dealership

**Year:** 2019

**Place:** Vantaa

Master's thesis. LUT University, LUT School of Engineering Science, Industrial Engineering and Management.

62 pages, 9 figures, 9 tables.

Examiner: Professor Janne Huiskonen

**Keywords:** ABC analysis, inventory control parameters, inventory management, lean supply chain, spare parts, spare parts inventory, XYZ analysis

The quality of after-sales service, such as high availability of spare parts, has a critical effect on customer satisfaction of franchised car dealerships. However, the profitability of after-sales activities is essential to their total business.

This master's thesis explores how the performance of spare parts inventory management could be improved in a franchised car dealership and how inventory management affects customer satisfaction. It also examines what kinds of effects a lean supply chain has on the case organization's inventory management. The case organization's spare parts inventory was reviewed from many perspectives. An ABC analysis was conducted for all stock items in order to classify the items based on their annual consumption values. In addition, the items were classified based on their demand times using XYZ analysis. Finally, new inventory control parameters aiming to optimize the items' stock levels were calculated. If the new inventory control parameters were implemented the case organization's stock value would go down by approximately 4 percent. It would also reduce the risk of stockouts and would lead to a wider variety of products at least in one product category.

## ALKUSANAT

Tämän diplomityön tekemiseen vaadittiin viisi mustekynää, kaksi lyijytäkynää, yksi korostuskynä, kaksi riisiä kopiopaperia, kaksi A2-kartonkia, 200 Post-it-lappua, yksi Lenovo ThinkPad ja 219 litraa kahvia.

Haluan osoittaa lämpimät kiitokseni Janne Huiskoselle diplomityöni ohjaamisesta ja häneltä työhöni saamastani tärkeästä palautteesta. Kiitos kuuluu myös työpaikalleni Jyrkille ja Joukolle arvokkaasta avusta ja kommentteista sekä Jussille tämän mahdollisuuden antamisesta. Artoa haluan kiittää kannustuksesta ja valaisevan kirjan lainaamisesta, jonka periaatteita hyödynsinkin työssäni. Suuret kiitokseni myös Tomille vaivannäöstä.

Tämä diplomityö ei olisi valmistunut ilman luottolapsenvahtien apua: iso kiitos siis äidilleni, isälleni, Marialle, Ninalle ja Tiialle. Suurin kiitos kuuluu kuitenkin miehelleni Tonille korvaamattomasta tuesta ja kärsivällisyydestä sekä tietenkin toimivan ruokahuollon järjestämisestä. Lopuksi kiitän myös suurinta motivaattoriani Onnia, jolle voin viimeinkin todeta äidin naputtelujen olevan nyt naputeltu.

Vantaalla, 19.6.2019

Saara Lantta-Lehtola

## SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO .....	6
2 LEAN-TOIMITUSKETJUN VAIKUTUKSET VARASTONHALLINTAAN .....	9
3 VARASTONHALLINNAN VAIKUTUS ASIAKASTYYTYVÄISYYTEEN.....	12
4 VARASTONHALLINNAN TEHOSTAMINEN .....	16
4.1 Varastohallinnan tehostamisen keinoja .....	18
4.2 Varaosatoimintojen suorituskyvyn mittareita.....	21
5 VARASTONHALLINTA KOHDEYRITYKSESSÄ .....	25
5.1 Toimitusketjun kuvaus .....	26
5.2 Varaosien kysyntä.....	28
5.3 Palvelutason mittaus .....	29
5.4 Varastohallintajärjestelmä .....	30
5.4.1 Varastohausparametrien laskenta .....	30
5.4.2 ABC-analyysityökalu.....	32
5.4.3 Tilausehdotus .....	34
5.5 Tilauskäytäntö .....	34
5.6 Nimikkeiden luokittelu .....	35
5.7 Varaston nykytila.....	37
6 VARASTONHALLINNAN TEHOSTAMINEN KOHDEYRITYKSESSÄ.....	41
6.1 Esimerkinimikkeiden tutkiminen.....	41
6.2 Uusien varastohausparametrien muodostaminen .....	44
6.2.1 Huolto-osat.....	47
6.2.2 Korjausosat .....	48
6.2.3 Kulutusosat .....	50
7 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	53
7.1 Suositukset kohdeyritykselle .....	54
7.2 Jatkotutkimusaiheet .....	59
8 YHTEENVETO.....	60
9 LÄHDELUETTELO .....	61

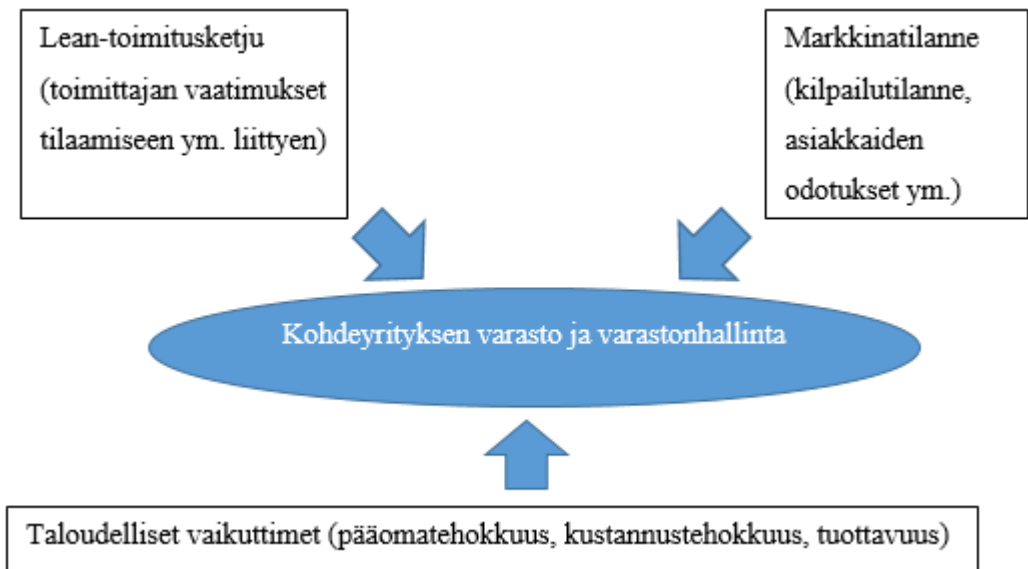
# 1 JOHDANTO

Auto on monimutkainen tekninen laite, johon kuuluu tuhansia varaosia. Tietyt varaosat saattavat hyvinkin kestää koko auton käyttöiän vikaantumatta, mutta tietyt varaosat vaativat säännöllistä vaihtamista valmistajan laatiman määräaikaishuolto-ohjelman mukaisesti. Tietyt varaosat taas kuluvat luonnostaan autoa käytettäessä ja on vaihdettava uusiin, kun ne ovat loppuun kuluneet. Varaosien vaihtotarve kasvaa sitä mukaa, mitä vanhemmaksi auto tulee ja mitä enemmän sillä on ajettu.

Kuluttajien luottamus valtuutettuihin merkkiliikkeisiin huolto- ja korjauspalveluiden tarjoajana on perinteisesti ollut vahva. Erään tutkimukseen (Value Clinic Oy 2014) vastanneista kuluttajista valtaosa uskoo valtuutettujen merkkiliikkeiden käyttävän laadukkaampia varaosia kuin muiden. Kuitenkin EU-lainsäädännön mahdollistaman kilpailun vapautumisen johdosta merkkiorganisaation ulkopuolisten toimijoiden määrä autoalan jälkimarkkinoilla on kasvanut. Uudet toimijat uhkaavat valmistajan ja sitä edustavien merkkiliikkeiden markkina-asemaa niin korjaamotoiminnassa kuin varaosakaupassakin. Ne kilpailevat merkkiliikkeitä vastaan halvemman hintaisilla varaosilla ja lisäksi niiden etuna on hyvä saavutettavuus. Merkkiliikkeiden tuleekin etsiä keinoja pärjätäkseen näitä toimijoita vastaan kilpailussa varaosamarkkinassa. Tässä diplomityössä tutkitaan, miten merkkiliikkeenä toimivan kohdeyrityksen varastonhallintaa voitaisiin tehostaa ja sen ansiosta tuottaa kannattavasti enemmän arvoa asiakkaille.

Kohdeyrityksen varastonhallintaan vaikuttavat monet eri tekijät. Lean-periaatteita noudattava varaosien toimittaja asettaa sille omat ehtonsa. Toisaalta sen tulisi huomioida valikoimansa laajuudessa asiakkaiden odotukset, joten varastoitavien nimikkeiden määrää ei voi karsia liikaa. Varastotasot tulee pitää tarpeeksi korkeina, jotta asiakastyytyväisyyttä huonontavilta puutetilanteilta vältytään. Suurien varastojen pitäminen kuitenkin sitoo pääomaa ja lisää varastointikustannuksia. Siten kustannus- ja pääomatehokkuuden kannalta varastojen minimoiminen

olisikin suotavaa. Kuvassa 1 on kuvattuna edellä mainittujen tekijöiden aiheuttama problematiikka kohdeyrityksen varastonhallinnan kannalta.



**Kuva 1.** Diplomityön kohdeyrityksen varastonhallintaan vaikuttavat tekijät.

Tässä diplomityössä on käsitelty edellä kuvattuja asioita teoriaan pohjautuen ja konkreettisen esimerkin avulla autoalalla toimivan valtuutetun merkkiliikkeen varaosavarastoa ja varastonhallintaa tutkimalla. Kohdeyrityksen varaosavarastoa tarkastellaan kolmen pääasiallisen tuoteluokan osalta, joita ovat huolto-osat, kulutusosat ja korjausosat. Vaurio-osat eli korikorjauksissa vaihdettavat varaosat, työkaluiksi luokitellut varaosat sekä nesteet ja öljyt on rajattu pois tarkastelluista aineistoista.

Työn päätutkimuskysymykseksi on valittu:

- Millä keinoilla varaosavaraston hallintaa voidaan tehostaa autoalan merkkiliikkeessä?

Tutkimuskysymyksen pyritään vastaamaan seuraavin alatutkimuskysymyksin:

- Mitä vaikutuksia lean-periaatteiden mukaan toimivalla toimitusketjulla on kohdeyrityksen varastonhallintaan?
- Miten varastonhallinnalla voidaan vaikuttaa asiakastytyväisyyteen merkkiliikkeen kannattavuus huomioiden?
- Miten edellä mainitut tekijät tulisi huomioida varastoitavien nimikkeiden varastonohjausparametrejä asetettaessa?

Diplomityön teoriaosuus, joka koostuu luvuista 2-4, mukailee kuvan 1 jakoa. Luvussa 2 tutkitaan, miten lean-periaatteella toimiva toimitusketju vaikuttaa merkkiliikkeen varastonhallintaan. Luvussa 3 käydään läpi asiakastytyväisyyden merkitystä merkkiliikkeen liiketoiminnalle sekä varastonhallinnan vaikutusta asiakastytyväisyyteen. Luvussa 4 käydään läpi varastonhallinnan tehostamisen eri keinoja ja varaosatoimintojen suorituskyvyn mittareita. Luvut 5-6 sisältävät työn empiirisen osion. Luvussa 5 kuvataan kohdeyrityksen toimialan tilannetta Suomessa ja kohdeyrityksen varaston ja varastonhallinnan nykytilaa. Luvussa 6 kehitetään kohdeyrityksen varastoimille nimikkeille sopiva luokittelu ja muodostetaan uudet varastonohjausparametrit kohdeyrityksen varastonhallinnan tehostamiseksi. Luvussa 7 käsitellään johtopäätökset, suositukset kohdeyritykselle sekä mahdollisia jatkotutkimusaiheita. Lukuun 8 on lopuksi koottu työn tulokset.



## 2 LEAN-TOIMITUSKETJUN VARASTONHALLINTAAN

## VAIKUTUKSET

Leanin ydinajatuksena on tuottaa asiakkaille enemmän arvoa vähemmillä resursseilla. Perimmäisenä tavoitteena on virheetön prosessi, joka tuottaa asiakkaille maksimaalisen arvon täysin ilman hukkaa. Tämän saavuttamiseksi on optimoitava koko se arvovirta, jota pitkin tuotteet ja palvelut virtaavat organisaation eri osastojen läpi asiakkaalle asti. Lean-tuotannon juuret ovat autonvalmistuksessa, mutta lean-periaatteita, kuten esimerkiksi imuperiaatetta, on sittemmin sovellettu tuotannon ohella myös muissa toimintaympäristöissä kuten esimerkiksi kaupan alan toimitusketjuissa niiden ansiosta saavutettujen alhaisempien kustannusten, parantuneen tehokkuuden ja kilpailuedun tähden. Tavoitteena on, että liikkeen varastossa on saatavilla asiakaskysyntää vastaava valikoima tuotteita, mutta tuotteet toimitetaan valmistajalta liikkeeseen mahdollisimman lyhyen toimitusajan puitteissa ja mahdollisimman alhaisin kustannuksin, mikä mahdollistaa siten huomattavasti alhaisemmat varastotasot liikkeessä. (Lean Enterprise Institute 2019; Wright ja Lund 2006.)

Lean-ajattelua voidaan soveltaa kaikissa liiketoimintaympäristöissä ja jokaisessa prosessissa. Martichenkon (2007) mukaan yritykset hakevat lean-periaatteilla parannusta toimitusketjunsä suorituskykyyn. Lean-toimitusketjun aikaansaaminen edellyttää kuitenkin suurta muutosta logistiikasta vastaavien henkilöiden suhtautumisessa varastoihin ja varastonhallintaan. Lisäksi lean-periaatteella toimivassa yrityksessä on oltava oppiva organisaatiokulttuuri: yrityksessä ratkaistaan ongelmia päivittäin ja opitut asiat jaetaan koko yritystasolla. Leanissa onkin kyse koko organisaatiota koskevasta ajattelu- ja toimintatavasta. (Martichenko 2007; Lean Enterprise Institute 2019.)

Martichenko (2007) esittelee viisi keskeistä lean-periaatteella toimivan toimitusketjun elementtiä. Tavoitteena on ensinnäkin luoda toimitusketjusta vakaa, läpinäkyvä ja ennustettava. Toinen tärkeä elementti on standardoidut ja kurinalaiset toimitusketjun prosessit mukaan lukien varastoitavien nimikkeiden suuren määrän

kriittinen arvioiminen. Kolmas elementti on laadun varmistaminen ja ongelmien juurisyyt etsiminen ja ratkaiseminen jo alkupisteessä, jotta estetään virheiden eteneminen toimitusketjussa. Neljäs elementti on imuperiaatteen eli just-in-time (JIT) -periaatteen toteuttaminen toimitusketjussa: tavoitteena on vähentää varastoja, jotta suurten varastojen kätkemät ongelmat ja heikkoudet tulevat esiin, ja tavoitella yhden kappaleen virtauksen saavuttamista toimitusketjussa. Viides elementti on asiakasodotusten tunteminen sekä toimitusketjun prosessien synkronoiminen asiakaskysynnän rytmiin. (Martichenko 2007.)

Jones ym. (1997) on kuvannut lean-periaatteiden näkymistä erään autoalalla toimivan, merkkivaraosia merkkiliikkeisiin toimittavan toimittajan ja sen asiakkaiden varastoihin ja varastonhallintaan. Esimerkiksi tilaamisen osalta lean-periaatteet edellyttävät siirtymistä päivittäiseen tavaran tilaamiseen toimittajalta ja luopumista harvoin tilattavista suurista vakioeräkokoisista tilauseristä. Toimittajan asiakkailleen asettama ihanne on "myy yksi, tilaa yksi" - tällä tavoitteellaan JIT-logistiikan mukaista ihannetta yhden kappaleen virtauksen saavuttamiseksi toimitusketjussa. Toimittaja edellyttää asiakkaiden tekemän tilauksensa toimittajan keskusvarastolle määrättyinä aikoina päivittäin. Tämä mahdollistaa paitsi paremman ennakkoinnin ja työn suunnittelun toimittajan keskusvarastolla, mutta myös vakaan ja tasaisen kysyntävirran järjestelmässä. Tasaisten ja säännöllisten varaosakuljetusten ansiosta pikatilausten tekemisen tarve pienenee ja piikit ja notkahdukset tilausmäärissä poistuvat. (Jones ym. 1997.)

Toimittajan keskusvarastossa sekä toimittajan asiakkaiden varastossa ja varastonhallinnassa sovelletaan samanlaisia käytäntöjä kuin lean-periaatteella toimivan tehtaan tuotantoympäristössä. Näihin lukeutuvat muun muassa varastossa käytettävien säilytyslaatikoiden pieni koko, usein tarvittujen varaosien varastoiminen käytävän etuosassa tai käytävän päässä ja varaosien tyyppin mukaan määritetyt standardoidut hyllyttämisen- ja keräilyreitit. Edellä kuvattujen käytäntöjen ansiosta toimittajan keskusvarastolla saavutetaan korkea palveluaste, parempi tuottavuus perinteisellä tavalla järjestettyyn varastoon verrattuna ja nopea varaston kierto. (Jones ym. 1997.)

Toimittajan asiakkaiden eli merkkiliikkeiden päässä päivittäiset toimitukset mahdollistavat sen, että varastotasoja voidaan samanaikaisesti pienentää ja nimikevalikoimaa laajentaa. Myös palvelutaso paranee niiden asiakkaiden osalta, jotka ovat jääneet odottamaan jotakin tiettyä varaosaa. Varaosien hyllyttämiseen kuluva aika pienenee ja myös mekaanikon työaika, joka kuluu varaosien hakemiseen varastosta, pienenee. Varastohallinnan kannalta avainasemassa on työnjohdon hyvä suunnittelu, jotta saataisiin aikaan työn tasainen ja säännöllinen jakautuminen ja välttyttäisiin ruuhkapiikeiltä ja notkahduksilta samaan tapaan kuin keskusvarastolla. (Jones ym. 1997.)

### **3 VARASTONHALLINNAN ASIAKASTYYTYVÄISYYTEEN**

### **VAIKUTUS**

Cohenin ja Leen (1990) mukaan jälkimarkkinointi on kriittinen asiakastyytyväisyyteen vaikuttava tekijä. Jälkimarkkinoinnilla tarkoitetaan tuotteen luovutuksen jälkeen tapahtuvia tukitoimintoja, kuten huolto- ja korjaustoimintaa. Cohen ja Lee (1990) painottavat, että jälkimarkkinoinnin tavoitteet tulisi määritellä ja nivoa osaksi yrityksen strategiaa. Myös Wagnerin ym. (2018) mukaan jälkimarkkinoinnilla on liiketoiminnan kannalta strateginen rooli, ja se tuottaa todellista arvoa asiakkaille, minkä vuoksi valmistajat näkevätkin jälkimarkkinoinnissa mahdollisuuden kilpailuedun saavuttamiseksi.

Tiettyä automerkkiä edustavien jälleenmyyjäliikkeiden osalta liikkeen jälkimarkkinointitoimintojen liikevaihto ja kannattavuus ovat keskeisiä niiden kokonaisliiketoiminnan kannalta. Korjaamopuolen asiakkaiden autoista valtaosa on kuitenkin suhteellisen uusia, eli kolmesta neljään vuotta vanhoja autoja, joiden osalta kulutusosien ja mekaanisten korjausosien vaihtotarvetta ei vielä esiinny niin paljon verrattuna vanhempiin autoihin. Vanhempien autojen osalta merkkikorjaamot menettävätkin markkinaosuutta merkkiorganisaation ulkopuolisille korjaamoille, joiden kilpailuetuna on usein alhainen hinta. Merkkikorjaamoiden tuleekin kilpailla asiakkaista paremman arvolupauksen avulla. Tähän tavoitteeseen pääsemiseksi merkkikorjaamon tulee mitata suorituskykyään: selvittää, miten tyytyväisiä sen asiakkaat ovat ja toisaalta selvittää, millä tasolla sen varaosatoimintojen suorituskyky on. (Taylor ja Brunt 2001, s. 308.)

Asiakkaan autokorjaamon valintaan vaikuttaa se, minkälaista arvoa asiakas kokee saavansa autokorjaamolta. Arvon syntymiseen vaikuttaa kolme tekijää: laatu, kustannukset ja toimituskyky. Asiakkaan kannalta laatu tarkoittaa tässä autokorjaamon kykyä saada auto kerralla kuntoon ajallaan – tämä edellyttää sujuvaa yhteistyötä korjaamopuolen ja varaosapuolen välillä. Esimerkiksi työn suorittamiseksi tarvittavien varaosien saatavuus tulee varmistaa diagnosoimalla

vika jo etukäteen mahdollisimman tarkasti, jotta työ saadaan suoritettua loppuun ajallaan. Kustannuksilla taas tarkoitetaan sopivaa kustannustasoa maksettu hinta ja siitä saatu vastine huomioiden, mukaan lukien palvelun mukavuus ja helppous. Toimituskykyyn vaikuttaa paitsi autokorjaamon sijainti, mutta myös kokemus siitä, miten asiakkaan tarpeista huolehditaan asiakaskokemuksen aikana. Asiakas on yleensä myös valmis tekemään kompromisseja näiden tekijöiden välillä. (Taylor ja Brunt 2001, s. 306 ja s. 308–309.)

Ensiluokkaista jälkimarkkinointipalvelua tarjoamalla voidaan saavuttaa myynnin kasvua, parempaa asiakaskiinnipitoa ja sitä kautta myös markkinaosuuden kasvua, koska asiakkaat saattavat arvostaa tällaista palvelua jopa enemmän kuin kilpailijan halvempaa hintatasoa. Ensiluokkaisen palvelun kannalta varaosien saatavuudella on erityisen suuri merkitys. Varaosien hallinnointi autokorjaamoilla onkin samanaikaisesti tullut paitsi tärkeämmäksi kilpailussa pärjäämisen kannalta, mutta myös vaikeammaksi: autoissa käytettyjen varaosien määrä on kasvanut ja automallien elinkaaret lyhentyneet entisestään, minkä johdosta korjaamoillakin on tarpeen pitää varastossa suurempaa nimikevalikoimaa. (Cohen ja Lee, 1990; Taylor ja Brunt 2001, s. 307.)

Yrityksen kykyä vastata asiakaskysyntään tehokkaasti ja oikeaan aikaan kutsutaan palvelutasoksi. Tuotetta ostamaan saapuvien asiakkaiden käsitys laadukkaasta palvelusta tarkoittaa yleisesti ottaen sitä, että heidän haluamansa tuote on saatavilla silloin, kun he sen haluavat. Tämä on erityisen tärkeää kilpaillussa liiketoimintaympäristössä, jossa laatu on tärkeä kilpailutekijä. Siksi toimitusketjun päätavoitteena tulee olla mahdollisimman hyvän palvelutaso eli tuotteiden mahdollisimman hyvän välittömän saatavuuden takaaminen asiakkaille. Tuotteiden saatavuudella onkin suuri merkitys asiakaskiinnipidon kannalta: vain noin viisi prosenttia asiakkaista, jotka eivät saaneet haluamaansa tuotetta ostettua, koska se oli loppunut varastosta, palaavat tekemään ostoksen myöhemmin. (Russell ja Taylor 2009, s. 65 ja s. 529.)

Asiakastyytyväisyyden ratkaisevasta merkityksestä asiakaskiinnipitoon kertoo osaltaan se, että tyytymättömistä asiakkaista valtaosa ei valita huonosta asiakaskokemuksestaan, vaan lähtevät pois eivätkä enää tule uudestaan. Lisäksi on tyypillistä, että tyytymätön asiakas kertoo liikkeessä kohtaamastaan ongelmasta eteenpäin useille ihmisille, sosiaalisen median kautta mahdollisesti jopa tuhansille ihmisille. Parantaakseen tarjoamiaan palveluita ja tuotteita yrityksen onkin tärkeää mitata asiakkaidensa palvelukokemusta, selvittää asiakkaidensa tarpeet ja odotukset sekä sen, miten sopivaksi asiakkaat kokevat yrityksen nykyisen tuotevalikoiman. Kuitenkin monesti ainoa mittari, joka autokorjaamoilla on käytössä asiakasodotusten täyttymisen mittaamiseksi, on varaosajärjestelmän palvelutasoprosentti, joka tyypillisesti kertoo toimittajan palvelutason maakohtaiselta keskusvarastolta asiakkaan varastoon. Tämä mittari ei sellaisenaan sovellu mittaamaan autokorjaamon asiakasodotusten täyttymistä. (Russell ja Taylor 2009, s. 65–66 ja s. 306.)

Gunasekaranin ym. mukaan (2001) asiakastyytyväisyyden mittaaminen tuotteen luovuttamisen jälkeen on tärkeää paitsi asiakaspalvelun takia, mutta myös toimitusketjun toiminnan parantamiseksi. Merkkikorjaamon asiakkaiden tyytyväisyys on yhtä lailla tärkeää niin korjaamolle kuin merkkivaraosien valmistajallekin varaosamyynnistä saadun katteen takia (Taylor ja Brunt 2001, s. 309.) Russellin ja Taylorin (2009, s. 65) mukaan samaan toimitusketjuun kuuluvien yritysten ja niiden toimittajien tuleekin tehdä yhteistyötä loppuasiakkaiden odotusten täyttämiseksi. Lisäksi esimerkiksi varaosien oikea-aikainen saatavuus auttaa yrityksiä parantamaan asiakaspalveluaan. Yrityksen tulee myös mitata palvelutasoaan suhteessa kilpailijoihinsa. (Gunasekaran ym. 2001.)

Kuten Russell ja Taylor (2009, s. 531) esittävät, puutetilanteen ilmetessä saattaa aiheutua tarvetta hyvittää asiakasta. Tällainen tilanne saattaa autokorjaamolla syntyä esimerkiksi silloin, jos asiakas on jättänyt auton korjaamolle korjattavaksi, mutta korjauksen aikana osoittautuukin, että autossa oleva vika onkin eri kuin oli etukäteen diagnosoitu ja korjauksen loppuunsaattamiseksi tarvitaankin toinen varaosa kuin alun perin luultiin. Usein tällaisessa tapauksessa asiakkaalle annetaan esimerkiksi sijaisauto ajoon, kunnes oikea varaosa saapuu perille ja asiakkaan auto saadaan korjattua. Kaikissa tapauksissa tällaisilta tilanteilta ei toki voi välttyä varsinkaan, jos kyseessä on kallis nimike, jota ei varastoida, mutta varastoitavien nimikkeiden osalta riittävän suuri varastotaso vähentäisi mahdollisten puutetilanteiden riskiä. Toinen mahdollinen tilanne saattaa syntyä esimerkiksi silloin, jos asiakas on tuonut auton määräaikaishuoltoon, jossa mekaanikko autoa tarkastaessa toteaa auton jarrupalojen olevan loppuun kuluneet. Mikäli kyseisiä jarrupaloja ei ole tuolloin varastossa, asiakas joutuu joko varaamaan korjaamolta uuden ajan niiden vaihtoa varten tai viemään auton toiseen korjaamoon jarrupalojen vaihdattamiseksi. Kumpikin vaihtoehto saattaa suurella todennäköisyydellä heikentää asiakastytyväisyyttä.

## 4 VARASTONHALLINNAN TEHOSTAMINEN

Varastoa, jota pidetään sellaiseen kysyntään vastaamiseksi, jota ei voida ennakoida, kutsutaan varmuusvarastoksi (Hopp 2008, s. 122). Varmuusvaraston tarkoitus on siis toimia puskurina kysynnän vaihteluita vastaan ja sen oikea taso riippuu paitsi kysynnän vaihtelun suuruudesta, myös nimikkeen yksikköhinnasta ja täydennystilauksen toimitusajasta (Hopp 2008, s. 114 ja s. 117).

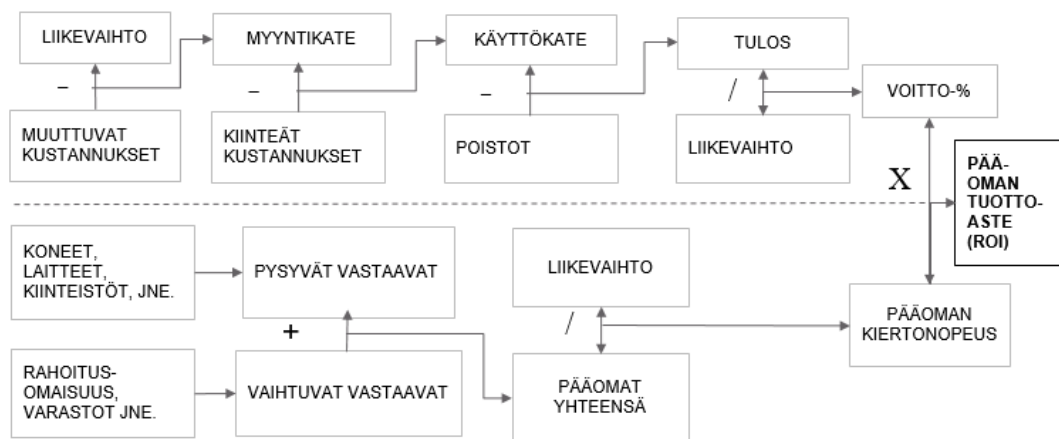
Varastot ovat toimitusketjussa tarpeen hyvän palvelutason aikaansaamiseksi, koska ilmenevään kysyntään voidaan niiden ansiosta vastata välittömästi. Suurella varastotasolla voidaan saavuttaa korkea palvelutaso, mutta kääntöpuolena on varastoinnin aiheuttamat kustannukset. Palvelutason kasvun myötä myös varastointikustannukset kasvavat, mutta toisaalta menetetyt myynnit ja menetettyjen asiakkaiden kustannukset laskevat. Kustannusten ja palvelutason välisen tasapainon löytäminen onkin varastonhallinnan keskeisiä haasteita. Laadunhallintanäkökulman mukaan pidemmällä aikavälillä yrityksen saamat hyödyt, kuten esimerkiksi paremmasta laadusta seuraava markkinaosuuden kasvu, tulevat kuitenkin ylittämään kasvaneista varastoista koituvat kustannukset. (Hopp 2008, s. 114; Russell ja Taylor 2009, s. 65 ja s. 529.)

Varastoinnin yritykselle aiheuttamia kustannuksia ovat esimerkiksi varastonpitokustannukset kuten pääomakustannukset, varastotilaan liittyvät kustannukset ja riskikustannukset. Lisäksi varastoista aiheutuu täydennyseräkustannuksia, joita ovat esimerkiksi tilaus-, käsittely- ja vastaanottokustannukset. Näiden lisäksi tulevat vielä puutekustannukset, jotka ilmenevät sellaisessa tapauksessa, kun asiakaskysyntää ei pystytä tyydyttämään riittämättömän varastotason vuoksi. Jos puutetilanteen seurauksena tuote jää kokonaan ostamatta, puutekustannus on tuotteen katteen suuruinen. Toisaalta puutetilanteet saattavat lisäksi huonontaa asiakastyytyvyyttä ja vaikuttaa siten negatiivisesti myös tulevaan myyntiin. Puutetilanne saattaa myös johtaa tarpeeseen hyvittää asiakasta esimerkiksi antamalla alennusta, mistä syntyy lisäkustannuksia. Varastonhallinnan tavoitteena on varastonohjausjärjestelmää apuna käyttäen



minimoida kaikki edellä luetellut kustannukset, jotta tiedetään, paljonko tuotetta pitää tilata ja milloin. (Russell ja Taylor 2009, s. 531.)

Varastoihin sitoutunut pääoma luokitellaan yrityksen vaihto-omaisuudeksi. Pääomatehokkuutta saataisiin siten parannettua pienentämällä varastoihin sitoutunutta pääomaa, mikä puolestaan parantaisi pääoman tuottavuutta. Pääoman tuottavuutta voidaan mitata tunnusluvulla pääoman tuottoaste (englanniksi Return on Investment, lyhennettynä ROI). Kuvassa 2 on esitetty pääoman tuottoasteen laskentaan vaikuttavat tekijät. (Sakki 2001, s. 80-90.)



**Kuva 2.** Pääoman tuottoasteen muodostuminen. (Mukaiillen Piirainen 2015.)

Varastoilla ja varastonhallinnalla voi olla myös yllättäviä vaikutusta yrityksen tuottavuuteen. Tällainen tilanne voi sattua esimerkiksi autokorjaamolla, jos huollon tai korjauksen suorittamiseksi tarvittavia varaosia ei olekaan varastossa ja mekaanikko joutuu sen johdosta odottamaan, kunnes varaosat saadaan hankittua. Pahimmassa tapauksessa työn alla oleva auto varaa yhden nosturipaikan siihen asti, kunnes varaosat saadaan hankittua esimerkiksi pikatilauksena ja korjaus saadaan suoritettua loppuun. Myös Taylor ja Brunt (2001, s. 309) lähestyvät aihetta autokorjaamoesimerkin kautta: heidän mukaansa merkiliikkeiden liiketoiminnan kannalta on tärkeää, että varaosatoiminnot tukevat korjaamotoimintaa niin, että esimerkiksi mahdolliset varaosien puutteellisesta saatavuudesta aiheutuvilta työnseisauksilta vältytään.

Gunasekaran ym. (2001) luonnehtii tehokkaan varastonhallinnan merkitystä toimitusketjussa kriittiseksi. Kannattavuuden ja tuottavuuden parantamiseksi yritysten olisikin syytä pyrkiä tehostamaan varastonhallintaansa. Keinoja varastonhallinnan tehostamiseksi on esitetty luvussa 4.1.

#### **4.1 Varastonhallinnan tehostamisen keinoja**

Sakki (2001, s. 79–80) painottaa imuajattelun merkitystä yrityksen suurista varastoista eroon pääsemisen keinona. Yhteistyön lisääminen imuohjauksen periaatteita noudattamalla on kuitenkin mahdollista vain, jos paitsi yrityksen johto, mutta myös koko organisaatio on sitoutunut tähän tavoitteeseen – itse asiassa juuri materiaalin ohjausta toteuttavat ihmiset ja heidän tapansa toimia ovat lopputuloksen kannalta ratkaisevan tärkeitä. Operatiivisella tasolla yrityksessä tulee kiinnittää huomiota tavaratoimitusten oikean rytmityksen kehittämisen ohella ostojen ja myynnin tasapainon ylläpitämiseen. Keskeinen keino tavoitteeseen pääsemiseksi on nimikkeiden luokittelu ABC-analyysin avulla. (Sakki 2001, s. 79–80 ja s. 102.)

ABC-analyysi on yleinen tapa luokitella nimikkeet. Siinä nimikkeet järjestetään suuruusjärjestykseen tavallisesti niiden vuotuisen rahamääräisen myynnin perusteella ja jaetaan A-, B- ja C-luokkiin. Peruseriaate ABC-analyysissä on, että pieni osuus nimikkeistä tuottaa suuren osan kokonaismyynnistä. Tyypillisesti A-luokkaan kuuluu ensimmäiset 5–10 prosenttia nimikkeistä, jotka tuottavat vähintään 50 prosenttia vuosimyynnistä. B-luokkaan kuuluu seuraavat 50–70 prosenttia nimikkeistä ja ne tuottavat valtaosan jäljelle jäävästä vuosimyynnistä. C-luokkaan kuuluu siten loput 20–40 prosenttia nimikkeistä, jotka tuottavat vain pienen osan vuosimyynnistä. Varastonhallinnassa tulisikin keskittää eniten huomiota järjestelmän suorituskyvyn kannalta keskeisimpiin A-nimikkeisiin ja vastaavasti vähiten huomiota arvoltaan vähäisiin C-nimikkeisiin. (Hopp 2008, s. 118-119.)

Sakki (2001, s. 101) esittää nimikkeiden luokittelemista kolmen luokan sijaan viiteen eri luokkaan. A-luokkaan kuuluisivat siten kaikki ne nimikkeet, jotka tuottavat ensimmäiset 50 prosenttia myynnistä. B-luokkaan luokiteltaisiin nimikkeet, jotka tuottavat seuraavat 30 prosenttia myynnistä. C-luokkaan kuuluisivat nimikkeet, jotka tuottavat seuraavat 18 prosenttia myynnistä ja D-luokkaan loput kaksi prosenttia myynnistä tuottavat nimikkeet. E-luokkaan kuuluisivat siten ne nimikkeet, joita ei ole myyty ollenkaan. (Sakki 2001, s. 101.)

Cohenin ja Leen (1990) mukaan varaosia luokiteltaessa tulee ottaa huomioon kaikki ne kyseisen varaosan toiminnalliset ominaisuudet, joilla on merkitystä varaosavaraston hallinnan kannalta. Nimikkeet voidaan myös luokitella myyntiarvon lisäksi esimerkiksi niiden kriittisyyden tai jonkin muun ominaisuuden mukaan. Tulee myös huomioida se, että myyntiarvoltaan pienetkin nimikkeet saattavat olla asiakkaiden tai toiminnan kannalta kriittisiä. Tällainen tilanne voi autokorjaamolla olla esimerkiksi sellainen tilanne, jossa tietyn korjaustyön suorittamiseksi tarvitaan aina kaksi tiettyä varaosaa: kallis, mahdollisesti tilaustuotteena pidettävä A-luokan nimike ja halpa, esimerkiksi C-luokkaan kuuluva nimike, jota ilman korjausta ei voida suorittaa loppuun. (Cohen ja Lee 1990; Hopp 2008, s. 118-119; Sakki 2001, s. 101.)

Tietämys siitä, mitä varaosia tulee ennakoida missäkin tilanteessa, perustuu täysin huoltoneuvojan ja varaosamyymyjän asiantuntemukseen. Tavallinen tilanne on, että samalla kysyntäkerralla tarvitaan useampaan tuoteluokkaan kuuluvia varaosia. Esimerkiksi jos asiakkaan autoon tulee vaihtaa korjausosiin kuuluva kallis varaosa, kuten vesipumppu, niin samalla kerralla on yleensä tarpeen vaihtaa myös kulutusosiin kuuluva hinnaltaan suhteellisen halpa apulaitehihna. Tällaisessa tapauksessa apulaitehihnan kysyntä on tavallisesti ennakoitavissa, mutta varmuuden vuoksi on kuitenkin perusteltua pitää yhden kappaleen varastoa ainakin useimmin kysytyjen apulaitehihnojen osalta, koska nämä nimikkeet ovat suhteellisen halpoja. Toinen tyypillinen tilanne on, että määräaikaishuollon tarkastuksen yhteydessä havaitaan esimerkiksi puuttuvien kiinnikkeiden takia repsottava moottorin öljypohjan suojamuovi. Tällöin korjausosien tuoteluokkaan

kuuluvaa kiinnikettä on hyvä olla saatavana varastossa, jotta havaittu puute saadaan korjattua määräaikaishuollon yhteydessä.

Sakin (2001, s. 101) mukaan nimikkeiden myyntitietojen ohella ABC-analyysissä tarpeellisia tietoja ovat myös yksittäisten nimikkeiden tapahtumamäärät ja varastonarvot, sillä materiaalinohjauksen kehittämiseksi ABC-analyysin tärkeänä tavoitteena on tutkia myös niiden jakautumista myynnin mukaan. Sakki (2001, s. 105) esittääkin ABC-analyysiä täydentämään nimikkeiden tapahtumamääriin, kuten esimerkiksi myyntitapahtumien määrään, perustuvaa XYZ-analyysiä. Luokittelussa tulee pyrkiä havainnollistamaan tapahtumamäärien jakautuminen mahdollisimman tarkasti. (Sakki, s. 105.)

Varaosille tyypillinen satunnaisesti ilmenevä asiakaskysyntä asettaa oman haasteensa varastohallinnalle. Asiakaskysyntä saa aikaan tuotteiden virtauksen toimitusketjussa. Varsinaisen asiakaskysynnän lisäksi toimitusketjun ylemmissä portaita ilmenee kuitenkin myös sellaista toimitusketjun alemmilla portailta ylöspäin siirtynyttä kysyntää, joka on alempien portaiden varastonohjauskäytäntöjen, kuten esimerkiksi tietynlaisten tilauskäytäntöjen aiheuttamaa. Siten toimitusketjun ylemmillä portaita ilmenevä kysyntä on yhdistelmä sekä todellista asiakaskysyntää että alempien portaiden varastonohjauskäytännöistä johtuvaa kysyntää. Tämän johdosta ylempänä toimitusketjussa näkyvä kysyntä on hajautuneempaa ja kasautuneempaa kuin todellinen asiakaskysyntä. Varastohallinnan tehostamiseksi toimitusketjun ylemmillä portaita onkin tarpeen analysoida ja ottaa varastonohjauksessa huomioon nämä toimitusketjun alemmilla portaita noudatetut varaosien täydennyskäytännöt, mukaan lukien täydennystilausten koko ja ajoitus. (Cohen ja Lee, 1990.)

Cohen ja Lee (1990) ehdottavat yhdeksi varastohallinnan tehostamiskeinoksi lateraalitoimituksia toimitusketjun samassa portaassa olevien varastojen välille. Toimintamalli saattaisi soveltua sellaiseen tilanteeseen, jossa jokin tuote on loppunut yhden toimipisteen varastosta, mutta esimerkiksi lähimmän toimipisteen varastossa kyseistä tuotetta löytyisi ja toimitus sieltä tapahtuisi nopeammin kuin

toimitusketjun ylemmän portaan varastosta. Ehdotetusta toimintamallista syntyvät kustannukset olisivat lähinnä lateraalikuljetuksista syntyviä kuljetuskustannuksia kahden toimipisteen välillä, mutta se olisi tehokas ratkaisu puutetilanteisiin etenkin silloin, jos tuotteen toimitusaikaa ei tarkkaan tiedetä. (Cohen ja Lee, 1990.)

Cohen ja Lee (1990) ehdottavat rahallisia kannustimia yhtenä keinona vaikuttaa varastointikäytäntöihin toimitusketjun eri portaissa. Näihin lukeutuvat esimerkiksi eri hintaisten toimitustapojen tarjoaminen tai hyvästä suorituskyvystä palkitseminen. Rahalliset kannustimet ovat kaikista tehokkaimmillaan ympäristössä, jossa eri toimipisteiden varastot ovat eri tahojen omistuksessa ja jolloin näiden varastojen suora ohjaus ylhäältä päin ei ole mahdollista. Tällainen tilanne on esimerkiksi silloin, jos valmistaja toimittaa tuotteitaan valmistajaa edustaville jälleenmyyjille. (Cohen ja Lee, 1990.)

## **4.2 Varaosatoimintojen suorituskyvyn mittareita**

Varaosatoimintojen suorituskykyä voidaan Cohenin ja Leen (1990) mukaan mitata monin eri tavoin, vaikka useat yritykset eivät sitä mittaakaan. Käytettiinpä mitä tahansa mittaria varaosatoimintojen suorituskyvyn mittaukseen, tärkeää olisi mitata myös asiakkaan kokemaa palvelutasoa, jotta asiakkaille pystytään tarjoamaan korkealaatuista palvelua. (Cohen ja Lee, 1990.)

Yksi varaosatoimintojen suorituskyvyn mittaukseen yleisesti käytetty mittari on nimikekohtainen palveluaste, jolla voidaan mitata sitä, miten suuri osuus nimikkeen kysynnästä voidaan tyydyttää suoraan varastosta tietyllä aikajaksolla. Mittari kuvaa hyvin varaosatoimintojen sisäistä suorituskykyä. (Cohen ja Lee, 1990.)

Toinen mahdollinen mittari on työmääräysten valmistumisaste, jolla mitataan niiden korjaamon töiden, joiden loppuun suorittaminen ei ole viivästynyt varaosien puutetilanteiden takia, osuutta kaikista korjaamon töistä. Yleensä korjaustyötä ei voida suorittaa loppuun ennen kuin kaikki sen suorittamiseksi tarvittut varaosat ovat saatavilla, joten tämä mittari antaa tyypillisesti alhaisemman tuloksen kuin mitä

yksittäisten nimikkeiden palveluasteet ovat. Tämä mittari kuvaa varaosatoimintojen suorituskykyä asiakkaan näkökulmasta. (Cohen ja Lee, 1990.)

Asiakkaan odotusaika on yksi mahdollinen mitattava asia ja se liittyy läheisesti edellisessä kappaleessa kuvattuun työmääräysten valmistumisasteen mittariin. Varaosan puutetilanteessa tyypillisesti syntyy viivettä, kunnes varaosa saadaan hankittua joko pikatilauksena tai jälkitilauksen kautta ja työ saadaan suoritettua loppuun. Tämä luonnollisesti lisää asiakkaan odotusaikaa. (Cohen ja Lee, 1990.)

Taylor ja Brunt (2001, s. 306) kritisoivat pelkän varaosajärjestelmän palvelutasoprosentin käyttämistä autokorjaamon palvelutason mittaamiseen. Tämä mittari kertoo usein toimittajan palvelutasosta maakohtaiselta keskusvarastolta asiakkaan varastoon. Toimittajan palvelutaso ei kuitenkaan mittaa lainkaan korjaamon suorituskykyä ja asiakasodotusten täyttymistä eikä se myöskään huomioi muita järjestelmään vaikuttavia muuttujia. Lisäksi kyseinen mittari lasketaan yksittäisten varaosatilauksien perusteella eikä se siten huomioi sitä asiaa, että samaa asiakaskäyntiä kohden kysytään useimmissa tapauksissa useampaa kuin yhtä varaosaa. Taylor ja Brunt (2001, s. 306) esittelevätkin autokorjaamoille kehitetyn kokonaisvaltaisemman mittarin, Service Fulfilment -indeksin, joka ottaa huomioon myös edellä mainitut asiat. (Taylor ja Brunt 2001, s. 306 ja 309.)

Service Fulfilment -indeksin laskentaa havainnollistetaan laskentaesimerkin avulla taulukossa 1. Service Fulfilment -indeksi lasketaan seuraavien tekijöiden avulla, jotka saadaan joko korjaamon arvion perusteella tai suoraan korjaamon varaosajärjestelmästä:

- Todennäköisyys, että mikä tahansa kysytty varaosanimike on saatavilla korjaamon varaosavarastosta
- Montako eri varaosanimikettä keskimäärin tarvitaan yhden työn suorittamiseksi
- Todennäköisyys, että kaikki yhden työn suorittamiseksi tarvittavat varaosanimikkeet ovat saatavilla korjaamon varaosavarastosta
- Todennäköisyys, että työ valmistuu ajallaan
- Todennäköisyys, että työt suoritetaan loppuun oikein eli ilman asiakasreklamaatioita

Taulukon 1 esimerkissä oletetaan, että todennäköisyys, että mikä tahansa kysytty varaosanimike on saatavilla korjaamon varaosavarastosta, on 90 %. Lisäksi esimerkkinä käytetyssä tapauksessa on tutkittu, että yhden työn suorittamiseksi tarvitaan keskimäärin kolmea eri varaosanimikettä. Siten todennäköisyydeksi, että kaikki kolme yhden työn suorittamiseksi tarvittavaa varaosanimikettä, saadaan 73 %. Taulukon 1 esimerkissä oletetaan myös, että todennäköisyys sille, että työ valmistuu ajallaan, on 93 %. Kun nämä kaksi lukua kerrotaan keskenään, saadaan todennäköisyydeksi, että asiakkaan odotukset täyttyvät, 68 %. Lopullinen Service Fulfilment -indeksi saadaan kertomalla vielä edellinen luku todennäköisyydellä, että työ suoritetaan loppuun oikein, eli 92 %:lla. Siten taulukon 1 esimerkkitapauksessa Service Fulfilment -indeksiksi saadaan 63 %. (Taylor ja Brunt 2001, s. 310–311.)

**Taulukko 1.** Service Fulfilment -indeksin laskentaesimerkki. (Mukaiillen Taylor ja Brunt 2001, s. 311.)

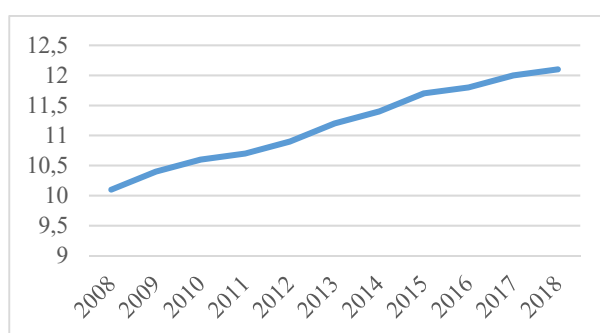
Todennäköisyys, että varaosa on saatavilla	90 %	
Montako varaosaa keskimäärin tarvitaan yhden työn suorittamiseksi	3	
Todennäköisyys, että kaikki työn suorittamiseksi tarvittavat varaosat ovat saatavilla	73 %	
Todennäköisyys, että työ valmistuu ajallaan (kun kaikki varaosat ovat saatavilla)	93 %	
	→	68 %
Todennäköisyys, että työt suoritetaan loppuun oikein (ei asiakasreklamaatioita)	92 %	
<b>Service Fulfilment -indeksi</b>		<b>63 %</b>

Service Fulfilment -indeksin merkitys on Taylorin ja Bruntin (2001, s. 311) mukaan enemmänkin sen laskentaperiaatteessa kuin syötettyjen lukujen tarkkuudessa. Se osoittaa myös pelkän toimittajan ja asiakkaan välisen palvelutason mittauksen riittämättömyyden korjaamon ja sen varaosatoimintojen toiminnan suorituskyvyn mittarina. Indeksillä voidaan todeta tyytymättömien asiakkaiden osuuden kaikista korjaamon asiakkaista, joka taulukon 1 tapauksessa on 37 %. Korjaamo voi parantaa Service Fulfilment -indeksiä pyrkimällä diagnosoimaan asiakkaan autossa olevan korjaustarpeen jo siinä vaiheessa, kun asiakas on vasta varaamassa aikaa korjaamolle, ja sitä kautta parantaa työn suorittamiseksi tarvittavien varaosien ennakoimista. Kaikissa tapauksissa etukäteisdiagnosointia ei ole mahdollista varmuudella tehdä – näissä tapauksissa lean-periaatteella toimivan toimitusketjun ansiosta tarvittavat varaosat voidaan useimmiten toimittaa keskusvarastolta korjaamolle jopa saman päivän kuluessa. (Taylor ja Brunt 2001, s. 311–312.)



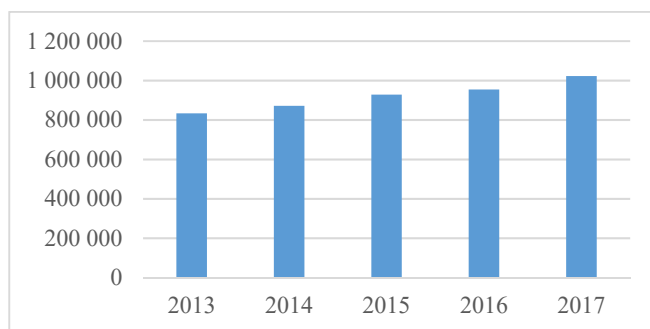
## 5 VARASTONHALLINTA KOHDEYRITYKSESSÄ

Suomessa autokannan keski-ikä on noussut vuosi vuodelta ja on verrattain korkea: vuonna 2018 liikennekäytössä olevien henkilöautojen keski-ikä oli 12,1 vuotta (Autoalan Tiedotuskeskus 2019). Mitä iäkkäämpi autokanta on, sitä suurempi on myös varaosien vaihtotarve. Kuvassa 3 on esitetty henkilöautokannan keski-ikä kehitys Suomessa vuosina 2008–2018.



**Kuva 3.** Liikennekäytössä olevan henkilöautokannan keski-ikä kehitys Suomessa vuosina 2008–2018. (Mukaihen Autoalan Tiedotuskeskus 2019.)

Vuonna 2002 EU:n kilpailulainsäädäntöön tuli muutos, jonka jälkeen autokorjaamoiden ei enää tarvinnut käyttää huoltojen ja korjausten suorittamiseen autonvalmistajan valmistamia alkuperäisosa. Tämän niin sanotun ryhmäpoikkeusasetuksen mukaan huollossa voidaan käyttää alkuperäisten varaosien sijaan myös muita, laadultaan alkuperäistä vastaavia varaosia (Tamminen ja Jaakkola 2016). Edellä mainituista syyt ovatkin oletettavasti vaikuttaneet siihen, että moottoriajoneuvojen varaosien vähittäiskaupan liikevaihto on kasvanut vuosi vuodelta ja ylitti miljardin euron rajan vuonna 2017, kuten kuvasta 4 voidaan havaita.



**Kuva 4.** Moottoriajoneuvojen osien ja varusteiden (pois lukien renkaat) vähittäiskaupan liikevaihdon kehitys vuosina 2013–2017. (Mukaiillen Tilastokeskus 2019.)

Tämän diplomityön kohdeyritys toimii Suomessa erästä automerkkiä edustavana valtuutettuna jälleenmyyjänä ja merkkikorjaamona, joka tarjoaa huolto- ja korjauspalveluita, sekä saman merkin alkuperäisvaraosien jälleenmyyjänä. Seuraavissa alaluvuissa kuvataan kohdeyrityksen ja toimittajan välistä toimitusketjua, kohdeyrityksen varaosavaraston ja varastonhallinnan nykytilaa sekä sitä koskevia ongelmia.

## 5.1 Toimitusketjun kuvaus

Kohdeyritykselle varaosia toimittavalla toimittajalla ja koko toimitusketjussa ylävirtaan näkyvät vahvasti lean-käytännöt, kuten hukan poistaminen, virtauksen parantaminen ja imuohjaus ja toisaalta laadunhallintakäytännöt ja -periaatteet, kuten prosessien jatkuva parantaminen, koko henkilöstön osallistaminen laadun saavuttamiseksi ja asiakaslähtöisyys. Nämä juontavat juurensa toimittajan emoyhtiöltä.

Toimitusketjun rakenteesta johtuen toimittaja asettaa asiakkailleen tiettyjä kriteereitä esimerkiksi tilaamiseen liittyen: asiakkaiden tulee esimerkiksi tehdä varaston täydennystilaukset toimittajalle joka arkipäivä. Toimittajan asiakkailleen suosittelema ihanteellinen täydennysmenetelmä on täydentäminen takaisin täyttötasoon jokaisesta kulutuksesta. Tässä periaatteena on se, että jos tuotetta myydään yksi kappale, niin varastoa täydennetään yhdellä kappaleella. Suositus

perustuu JIT-logistiikan mukaiseen ihanteelliseen yhden kappaleen virtaukseen toimitusketjussa. Täydennysmenetelmän käyttämiseen kannustaa se, että toimittajan asiakkailta ei peritä rahtimaksua päivittäisistä varaston täydennystilauksista.

Toimitusaika varaston täydennystilauksille toimittajan Suomen-keskusvarastolta on pyöristettynä kaksi päivää, eli esimerkiksi maanantaina iltapäivällä tehty tilaus on kohdeyrityksessä perillä keskiviikkoamuna. Valtaosaa nimikkeistä varastoidaan Suomen keskusvarastolla. Joissakin tapauksissa asiakkaan tilaama tuote menee kuitenkin jälkitoimitukseen, jolloin tuotteella on pidempi toimitusaika, joka vaihtelee tapauskohtaisesti. Tällaisessa tilanteessa asiakkaalle annetaan toimitusaika-arvio. Toimittajan palvelutaso asiakkaille, eli ajallaan toimitettujen tilausrivien määrä suhteessa kaikkiin tilausriveihin, on varaston täydennystilausten osalta ollut viimeisimmän käytettävissä olleen tiedon mukaan 96 %.

Kohdeyrityksen on myös mahdollista tehdä toimittajalle pikatilaus: tällaiset tilaukset toimittaja toimittaa vielä saman päivän iltapäivänä, kunhan tilaus tehdään määrättyyn kellonaikaan mennessä. Toimittaja pyrkii kuitenkin ohjaamaan asiakkaitaan pitämään pikatilausten osuuden kaikista tehdyistä tilauksista alle tietyn rajan ja suosimaan pääasiallisesti tavanomaisia varaston täydennystilauksia. Toimittaja kannustaa asiakkaitaan tähän tavoitteeseen pääsemiseen myös rahallisesti.

Toimittaja on lisäksi luonut merkkiorganisaation käyttöön järjestelmän, jonka avulla merkkiliike voi tarkistaa, löytyykö jotakin tiettyä varaosaa jonkin toisen liikkeen varastosta. Mikäli varaosaa varastoidaan esimerkiksi lähialueen liikkeessä, merkkiliike voi ottaa liikkeeseen yhteyttä ja sopia varaosan ostamisesta. Kyseessä on täysin vapaaehtoisuuteen perustuva käytäntö, eli myyjäliike voi valintansa mukaan joko päättää myydä tai olla myymättä varaosaa ostajaliikkeelle. Liikkeet sopivat varaosan kuljetuksen järjestämisestä keskenään.

Yleensä järjestelmän avulla etsitään sellaisia vanhempiin automalleihin tarkoitettuja varaosia, joita kysytään vain harvoin ja joita ei enää varastoida toimittajan keskusvarastolla. Varaosalla olisi siten normaalia pidempi toimitusaika tilattaessa varaosa toimittajalta. Järjestelmä hyödyttää verkostoa siten, että sen avulla voidaan mahdollisesti välttyä puutetilanteilta ja välttää siitä johtuva asiakastyytyväisyyden lasku. Hyöty on sitä suurempi, mitä kriittisempi varaosa on kyseessä. Esimerkkinä voisi olla tilanne, jos autossa oleva vika, jonka korjaamiseksi puuttuva varaosa tarvittaisiin, estää kokonaan auton käyttämisen tai jos vika on huomattu esimerkiksi katsastuksessa ja edellyttää pikaista korjausta auton käytön jatkamiseksi. Järjestelmä tukeekin siten merkkiorganisaatioon kuuluvien yritysten asiakaskiinnipitoa ottaen huomioon, että Suomen autokanta on suhteellisen vanhaa ja merkin asiakaskunnassa on paljon sellaisia asiakkaita, jotka huollattavat vanhempiakin autoja säännöllisesti merkkiliikkeessä.

## **5.2 Varaosien kysyntä**

Korjaamotoimintaan liittyvä varaosien kysyntä on tapauksesta riippuen joko kokonaan tai osittain ennakoitavissa, koska valtaosa asiakkaista varaa esimerkiksi määräaikaishuoltoon ajan korjaamolle jo useita päiviä etukäteen ja huoltoon liittyvät varaosat ovat silloin jo etukäteen varmuudella tiedossa. Kun kyse on korjattavasta viasta, huoltoneuvoja voi toisinaan kartoittaa asiakkaan autossa olevan vian jo ajanvarausvaiheessa ja tällöin oletettavasti viallinen varaosa voidaan ennakoida eli tilata kohdeyrityksen varastoon jo etukäteen ennen asiakkaan saapumista.

Kuitenkin usein ilmenee myös sellaista varaosien kysyntää, joka ilmenee vasta asiakkaan tuotua auton korjaamolle mekaanikon tarkastaessa autoa. Tällaista kysyntää on siten mahdotonta ennakoida etukäteen. Tällaisia tilanteita ovat tyypillisesti esimerkiksi määräaikaishuollon yhteydessä mekaanikon autoa tarkastaessa toteamat loppuun kuluneet jarrupalat tai kulunut apulaitehihna. Lisäksi ajanvarausvaiheessa autossa alustavasti diagnosoitu vika saattaakin osoittautua täysin muuksi, jolloin autoon pitääkin vaihtaa eri varaosa kuin oli ennakoitu.

Kohdeyrityksessä toimii myös pikahuolto, jonne asiakkaat voivat tuoda autonsa ilman ajanvarausta. Yleensä pikahuollossa suoritetaan tiettyjä määräaikaishuoltoja, joiden suorittamiseksi tarvittavat osat löytyvät varastosta, mutta siellä tehdään myös pienehköjä korjaustöitä kuten vaikkapa loppuun kuluneiden jarrupalojen vaihtamista. Oma lukunsa ovat myös tiskimyyntiasiakkaat, joista kohdeyrityksen varaosapäällikön mukaan yksityisasiakkaita on noin 10 prosenttia ja loput ovat yritysasiakkaita kuten merkkiorganisaation ulkopuolisia korjaamoita. Myöskään edellä kuvatuissa tilanteissa asiakaskysyntää ei pystytä ennakoimaan.

Kohdeyrityksessä on joissakin tilanteissa käynyt niin, että korjaustyö ei ole valmistunut asiakkaalle luvattuun aikaan mennessä varaosien puutteellisen saatavuuden takia ja asiakkaan on pitänyt jättää auto korjaamolle odottamaan korjauksen valmistumista. Asiakastyytyväisyyden nimissä asiakasta ollaankin tällaisessa tilanteessa hyvitetty antamalla esimerkiksi sijaisauto ajoon.

### **5.3 Palvelutason mittaus**

Autonvalmistajaa edustava maahantuoja mittaa järjestelmällisesti niin kohdeyrityksen kuin muidenkin merkkiliikkeiden asiakastyytyväisyyttä. Kaikille merkkiliikkeen huolto- ja korjauspalveluita käyttäneille asiakkaille lähetetään sähköinen asiakastyytyväisyyskysely, mikäli asiakas on antanut tähän luvan. Kyselyssä ei kuitenkaan mitata asiakkaiden tyytyväisyyttä varaosatoimintoihin erikseen. Merkkiliikkeet voivat seurata oman liikkeensä asiakastyytyväisyystuloksia sähköisestä portaalista.

Kohdeyrityksen varastohallintajärjestelmässä on myös olemassa sisäänrakennettu nimikekohtainen palvelutason mittaus, joka ilmoitetaan kuukausikohtaisesti ja jonka laskentatapa vaihtelee yrityksen käytössä olevista ohjaustiedoista riippuen. Mittaria ei juuri käytetä kohdeyrityksessä. Kohdeyrityksessä käytössä olevilla ohjaustiedoilla nimikkeen palvelutason muodostumiseen vaikuttaa se, monellako työmääräyksellä tuote kaiken kaikkiaan esiintyy ja montako kertaa nimikkeen varastosaldo on ollut nollassa, kun se on lisätty työmääräykselle. Mittaustapa on

kuitenkin ongelmallinen, koska ilmeisesti se huomioi vain tuotteella varastossa vapaana olevan saldon. Tällöin palvelutasoa huonontaisi esimerkiksi se, jos työmääräystä avattaessa tuotteen saldo on hetkellisesti nolilla eli täydennys on vasta tulossa varastoon ja varsinainen asiakkaan saapumispäivä korjaamolle on kuitenkin vasta viikon kuluttua. Täydennys ehtii kuitenkin saapua varastoon ennen asiakkaan saapumista, eli siten mittari antaisi todellisuutta huonomman kuvan palvelutasosta.

## **5.4 Varastohallintajärjestelmä**

Kohdeyrityksen käytössä on varastohallintajärjestelmä, joka on osa koko liikkeen yhteisessä käytössä olevaa korjaamojärjestelmää. Haastatteleamalla kohdeyrityksen varaosapäällikköä selvisi, että kohdeyrityksen käytössä olevan varastohallintajärjestelmän käytöstä ei ollut järjestetty lainkaan syventävää koulutusta järjestelmän käyttäjille, vaikka halukkuutta koulutukseen osallistumiseksi kyllä olisi. Järjestelmäosaaminen onkin vuosien mittaan siirtynyt hiljaisena tietona käyttäjältä toiselle. Puutteellisen koulutuksen johdosta käyttäjien tietämyksessä esimerkiksi järjestelmästä löytyvän ABC-analyysityökalun toimintaan liittyen, jota käytetään varastonohjausparametrien laskemiseksi varastoitaville nimikkeille, oli puutteita. Muun muassa tietoa siitä, miten nimikkeen tilauseräpäivien suurentaminen ja pienentäminen vaikuttavat nimikkeen varastonohjausparametrien laskentaan, ei ollut. Varastonohjausparametrien laskenta järjestelmässä käydään tarkemmin läpi luvussa 5.4.1 ja ABC-analyysityökalun toiminta luvussa 5.4.2.

### **5.4.1 Varastonohjausparametrien laskenta**

Kohdeyrityksen varastohallintajärjestelmässä on varastoitaville nimikkeille kaksi varastonohjauksen kannalta keskeistä parametriä, tilauspiste ja maksimivarasto. Näillä parametreilla voidaan säännellä nimikkeen varastotasoa sekä vaikuttaa siihen, milloin nimikkeelle tehdään täydennystilaus ja minkä verran nimikettä tilataan.

Maksimivaraston laskemiseksi nimikkeille on järjestelmässä kaksi vaihtoehtoista tapaa, joista toinen huomioi nimikkeen toimitusajan aikaisen kysynnän, kun taas toinen tapa ei huomioi toimitusajan aikaista kysyntää. Se, kumpaa tapaa maksimivaraston laskemiseksi käytetään, riippuu kohdeyrityksen järjestelmään asetetuista ohjaustiedoista, joita hallinnoi kohdeyrityksen IT-osasto.

Kohdeyrityksen järjestelmässä oli tarkasteluhetkellä käytössä tapa, joka ei huomioi toimitusajan aikaista kysyntää maksimivaraston laskennassa nimikkeille. Tilauspisteen osalta toimitusajan aikainen kysyntä huomioidaan kaikissa tapauksissa, mutta kohdeyrityksen järjestelmässä toimitusajan arvoksi ei ollut annettu mitään arvoa, joten käytännössä toimitusaika ei vaikuttanut myöskään tilauspisteen laskentaan. Siten tutkimushetkellä tilauspiste laskettiin kohdeyrityksen järjestelmässä kaavalla 1 ja maksimivarasto kaavalla 2.

$$\text{Tilauspiste} = (\text{toimitusaika päivinä} + \text{varmuusvarasto päivinä}) * (\text{nimikkeen myynti edellisen 12 kk ajalta}/365) \quad (1)$$

$$\text{Maksimivarasto} = (\text{varmuusvarasto päivinä} + \text{tilauserän koko päivinä}) * (\text{nimikkeen myynti edellisen 12 kk ajalta}/365) \quad (2)$$

Mikäli järjestelmä huomioisi toimitusajan maksimivaraston laskennassa, maksimivaraston laskemiseksi nimikkeille käytettäisiin kaavaa 3.

$$\text{Maksimivarasto} = (\text{toimitusaika päivinä} + \text{varmuusvarasto päivinä} + \text{tilauserän koko päivinä}) * (\text{nimikkeen myynti edellisen 12 kk ajalta}/365) \quad (3)$$

Mikäli kyseessä on uusi tuote, joka on ollut myynnissä vähemmän aikaa kuin vuoden, on mahdollista syöttää tuotteelle järjestelmään myyntihistorian alkamispäivä. Tällöin järjestelmä käyttää keskimääräisen päivämyyntin laskemisessa jakajana niin monen päivän lukumäärää kuin tuote on ollut myynnissä. Mikäli näin ei tehdä, järjestelmä laskee tilauspisteelle ja maksimivarastolle liian pienet arvot. Kohdeyrityksessä tätä ei ollut tehty.

Tilauspisteen ja maksimivaraston laskentaan vaikuttavat siis neljä tekijää: keskimääräinen päiväkulutus, joka lasketaan nimikkeen myytyjen kappaleiden perusteella useimmiten edeltäneen 365 päivän ajalta, toimitusaika, joka on vakioarvo kaikille nimikkeille, ja tilauseräpäivien sekä varmuusvarastopäivien lukumäärä, jotka järjestelmän käyttäjä voi vapaasti valita. Päiväkysynnän keskihajontaa nimikkeille kohdeyrityksen järjestelmästä ei näe eikä sitä myöskään oteta huomioon laskennassa.

#### **5.4.2 ABC-analyysityökalu**

Kohdeyrityksen varastonhallintajärjestelmästä löytyy sisäänrakennettu ABC-analyysityökalu, jonka avulla kohdeyritys voi suorittaa ABC-analyysin tarkastellakseen nimikkeiden sijoittumista niiden myynnin mukaan eri ABC-luokkiin. Työkalusta löytyy myös mahdollisuus simuloida varaston arvoa muuttamalla tilauseräpäivien ja varmuusvarastopäivien määrää joko yksittäisille nimikkeille tai vaikkapa kerralla kokonaisille ABC-luokille. Lisäksi tilauspisteen ja maksimivaraston laskeminen varastoitaville nimikkeille järjestelmässä tapahtuu ABC-analyysityökalun avulla. Kyseessä on siis kohdeyrityksen varastonhallinnan kannalta keskeinen työkalu.

ABC-analyysi on mahdollista suorittaa järjestelmässä joko yksi- tai kaksitasoisena. Ensimmäisen tason perusteena on aina nimikkeiden euromääräinen myynti edellisen 12 kuukauden ajalta. Nimikkeet on mahdollista jakaa enintään kahdeksaan luokkaan joko prosentuaalisen myynnin tai euromääräisen myynnin perusteella – valittaessa jälkimmäinen tapa käyttäjän tulee itse syöttää kiinteät euromääräiset rajat kullekin luokalle. Toiseksi luokittelutavaksi vuosimyynnin rinnalle on mahdollista valita joko nimikkeiden vuodessa myytyihin kappalemääriin tai nimikkeiden vuotuisiin kysyntäkertamääriin perustuva luokittelu.

Varastonohjausparametrien laskenta nimikkeille tapahtuu massana siten, että nimikkeet luokitellaan ensin käyttäjän määrittelemän ABC-luokittelun mukaisesti ABC-luokkiin, ja kunkin nimikkeen tilauspisteen ja maksimivaraston laskennassa



hyödynnetään sitten niitä arvoja, jotka tilauseräpäivien lukumäärän ja varmuusvarastopäivien lukumäärän osalta kullekin ABC-luokalle on annettu. Tilauseräpäivien ja varmuusvarastopäivien syöttäminen voidaan kuitenkin tarvittaessa tehdä myös erikseen yksittäisille nimikkeille, mikäli yksittäisille nimikkeille halutaan esimerkiksi antaa nimikkeen ABC-luokalle määritellyistä arvoista poikkeavat arvot.

Järjestelmä pyöristää lasketut tilauspisteen ja maksimivaraston arvot oletusarvoisesti alaspäin, mutta käyttäjä voi valita myös, että arvot pyöristetään ylöspäin laskennassa. Taulukossa 2 on havainnollistettu kahden erilaisen keskimääräisen päiväksynnän ja varmuusvarastopäivien lukumäärän vaikutusta tilauspisteen ja maksimivaraston laskentaan järjestelmässä.

**Taulukko 2.** Esimerkki tilauspisteen ja maksimivaraston laskennasta kohdeyrityksen järjestelmässä.

Keski- määräinen päiväksyntä (kpl/pv)	Toimitus- aika (pv)	Tilauserä- päivien lukumäärä (pv)	Varmuus- varasto- päivien lukumäärä (pv)	Varmuus- varasto (kpl)	Tilaus- piste (kpl)	Maksimi- varasto (kpl)
5,96	2	1	4	23	35	41
5,96	2	1	7	41	53	59
0,24	2	1	4	0	1	1
0,24	2	1	7	1	2	2

### 5.4.3 Tilausehdotus

Kohdeyrityksen varastonhallintajärjestelmässä on tilausehdotustoiminto, joka varaston täydennystilausta tehtäessä ehdottaa tilattavaksi tarvittavan määrän kutakin varastoitavaa nimikettä. Nimikettä ehdotetaan tilattavaksi tilausehdotuksella, jos tilausehdotusta luotaessa seuraava ehto täyttyy:

$$\text{Tilausehdote} \geq \text{varastossa oleva määrä} + \text{ostotilauksessa oleva määrä} + \text{oston jälkitoimituksessa oleva määrä} - \text{myynnin jälkitoimituksessa oleva määrä}$$

Tilausehdotuksella ehdotettavan ostoerän suuruus taas määräytyy kaavalla 4:

$$\text{Ostoerä} = \text{maksimivarasto} - \text{varastossa oleva määrä} + \text{ostotilauksessa oleva määrä} + \text{oston jälkitoimituksessa oleva määrä} - \text{myynnin jälkitoimituksessa oleva määrä} \quad (4)$$

Järjestelmässä oleva nimikkeen maksimivarasto vaikuttaa siten suoraan tilausehdotuksella tilattavaksi ehdotettavaan määrään. Nimikkeen ilmestyminen tilausehdotukselle on myös mahdollista estää kokonaan siten, että nimikkeelle asetetaan järjestelmään tilauslukko.

## 5.5 Tilauskäytäntö

Kohdeyrityksessä varaston täydennystilaus tehdään toimittajalle joka arkipäivä aina iltapäivisin, koska tilauksen tulee olla lähetettynä toimittajalle viimeistään saman päivän iltana. Varaston täydennysmenetelmänä kohdeyrityksen käytössä on siten tilausvälimenetelmä, jossa täydennetään päivän välein havaitusta saldosta täyttötasoon, jos lisäksi vapaana oleva saldo on yhtä suuri tai alhaisempi kuin vaadittu tilauspiste. Siten tilauseräpäivien määränä tulisi kohdeyrityksen varastonhallintajärjestelmässä olla yksi kaikille varastoitaville nimikkeille. Havaintojen mukaan valtaosalla nimikkeitä tilauseräpäivien määrä oli kuitenkin nolla.

Kohdeyrityksen varaosapäällikön haastattelussa ilmeni, että päivittäin tehtävä varaston täydennystilaus, joka pohjautuu varastohallintajärjestelmän laskemaan tilausehdotukseen, joudutaan käymään läpi rivi riviltä ja usein tilattavaksi ehdotettavaa määrää joudutaan säätämään käsin suuremmaksi, jotta varastotaso saadaan riittävän suureksi. Tilausehdotuksen tilattavaksi ehdottamat määrät koetaan liian pieniksi ja siksi sen laskennan oikeellisuuteen ei luoteta. Syy tilausehdotuksella oleviin liian pieniin tilausmääriin on oletettavasti siinä, että nimikkeiden varastonohjausparametrien laskennassa toimitusaika ja useimmissa tapauksissa myös tilauseräpäivien määrä on nolla, minkä johdosta tilausehdotus ei ota laskennassa huomioon hankinta-ajan tarvetta. Siten nimikkeen tilauspiste ja useimmissa tapauksissa myös maksimivarasto on käytännössä yhtä suuri kuin nimikkeen varmuusvarasto, ja varmuusvarasto alittuu jokaisesta kysynnästä.

Henkilöstön toiveesta kohdeyrityksessä on siirrytty tilaamaan huolto-osien tuoteluokkaan kuuluvia volyymituotteita kuten esimerkiksi öljynsuodattimia harvemmin ja isoissa erissä vastoin toimittajan suositusta. Perusteluna on se, että henkilöstö kokee vähemmän työlääksi hyllyjen täydentämisen kokonaisilla laatikollisilla harvemmin kuin päivittäin pienemmissä muutaman kappaleen erissä.

## **5.6 Nimikkeiden luokittelu**

Kohdeyrityksen varaosapäällikön haastattelun yhteydessä ilmeni, että kohdeyrityksessä ABC-analyysin käyttö oli satunnaista eikä siitä, mitä luokkarajoja ja raja-arvoja ABC-analyysissä tulisi käyttää kunkin tuoteluokan osalta, ollut täysin selvää käsitystä. Varaosapäällikkö oli hakenut parhaita käytäntöjä selvittämällä muista merkkiorganisaatioon kuuluvista liikkeistä muun muassa sen, luokiteltiinko siellä nimikkeet vuosimyynnin osalta euromääräisten rajojen vai prosenttirajojen mukaan, vuodessa myytyjen kappaleiden vai kysyntäkertamäärien mukaan sekä millaiset ABC-luokkien raja-arvot ja varmuusvarastotasot näissä liikkeissä oli käytössä eri tuoteluokille. Varaosapäällikkö olikin kokeillut useita erilaisia luokittelutapoja, mutta varmuutta siitä, mikä luokittelu tuotti parhaat varastonohjausparametrit millekin nimikkeelle, ei ollut.

Taulukossa 3 on esitetty kohdeyrityksen käyttämät rajat, joiden perusteella varastoitavat nimikkeet luokitellaan niiden vuosimyynnin mukaan varastonhallintajärjestelmän ABC-analyysityökalussa. Käytetyt rajat ovat samat kaikille tuoteluokille.

**Taulukko 3.** Kohdeyrityksen käytössä olleet myyntiin perustuvat rajat ABC-analyysiä varten.

<b>Myynti edellisen 12 kk aikana (€)</b>	<b>ABC-luokka</b>
2018,00–	A
1009,00–2017,99	B
505,00–1008,99	C
17,00–504,99	D
0,00–16,99	E

Taulukossa 4 on esitetty kohdeyrityksen käyttämät rajat, joiden perusteella varastoitavat nimikkeet luokitellaan niiden vuosittaisten kysyntäkertamäärien mukaan varastonhallintajärjestelmän ABC-analyysityökalussa. Käytetyt rajat ovat samat kaikille tuoteluokille.

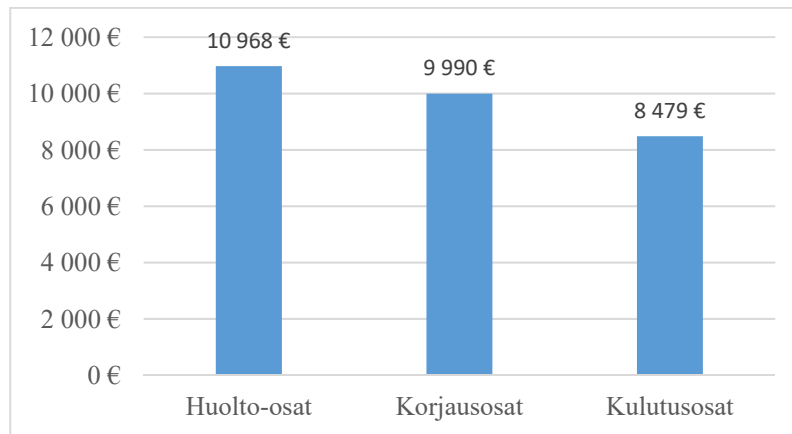
**Taulukko 4.** Kohdeyrityksen käytössä olleet kysyntäkertarajat ABC-analyysiä varten.

<b>Kysyntäkerrat edellisen 12 kk aikana (kpl)</b>	<b>Kysyntäkertoihin perustuva luokka</b>
400–	1
96–399	2
54–95	3
31–53	4
6–30	5
3–5	6
1–2	7

## 5.7 Varaston nykytila

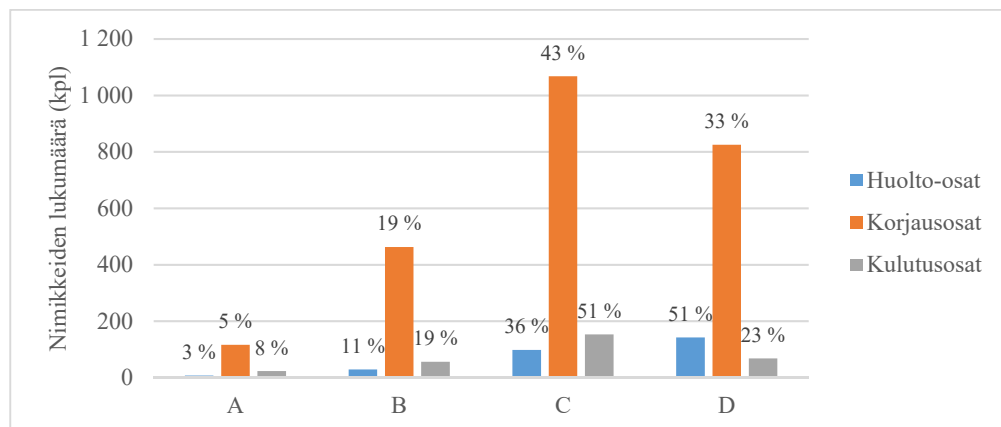
Toimittaja luokittelee kohdeyritykselle toimittamansa tuotteet erilaisiin tuoteluokkiin tiettyjen kriteerien perusteella. Kohdeyrityksen varastoa tarkasteltiin tässä työssä kolmen tuoteluokan eli huolto-osien, kulutusosien ja korjausosien osalta. Aineistosta rajattiin huolto-osien osalta selkeyden vuoksi pois kaikki öljyt ja nesteet, kuten muun muassa moottoriöljyt ja lasinpesuneste, jotka muodostavat valtaosan varaosamyynnistä. Näistä osa toimitetaan suurissa, jopa tuhannen litran kokoisissa säiliöissä, ja niiden varastohallinta poikkeaa muiden nimikkeiden osalta. Niiden päivittäisistä varastotasoista ei myöskään ollut saatavilla tietoa. Kulutusosien osalta pois rajattiin pois yleistarvikkeita edustava nimike, joka oli tuoteluokan kolmanneksi myydyin nimike. Nimikkeen alle kuuluu erilaisia kohdeyrityksen määrittelemiä korjaamolla käytettäviä yleistarvikkeita. Tulosten jatkohyödyntämisen kannalta esimerkiksi vertailutarkoituksessa muihin merkkiliikkeisiin olikin perusteltua rajata edellä mainitut tuotteet pois analyysien piiristä.

Kohdeyrityksestä saatiin myyntiaineisto edellisen 12 kuukauden ajalta kunkin tuoteluokan osalta. Aineistoon tehtiin edellä luetellut rajaukset, minkä jälkeen voitiin alkaa analysoida dataa. Aineistosta kävi ilmi myös kokonaisvaraston arvo, joka oli varaston tarkasteluhetken mukainen arvo. Kuvassa 5 on esitetty kohdeyrityksen varaston arvo tarkasteltujen tuoteluokkien osalta ja nimikkeille tehtyjen rajausten jälkeen. Kuvan perusteella voidaan todeta, että eniten pääomaa sitoutuu huolto-osien tuoteluokkaan, toiseksi eniten korjausosien tuoteluokkaan ja vähiten kulutusosien tuoteluokkaan.



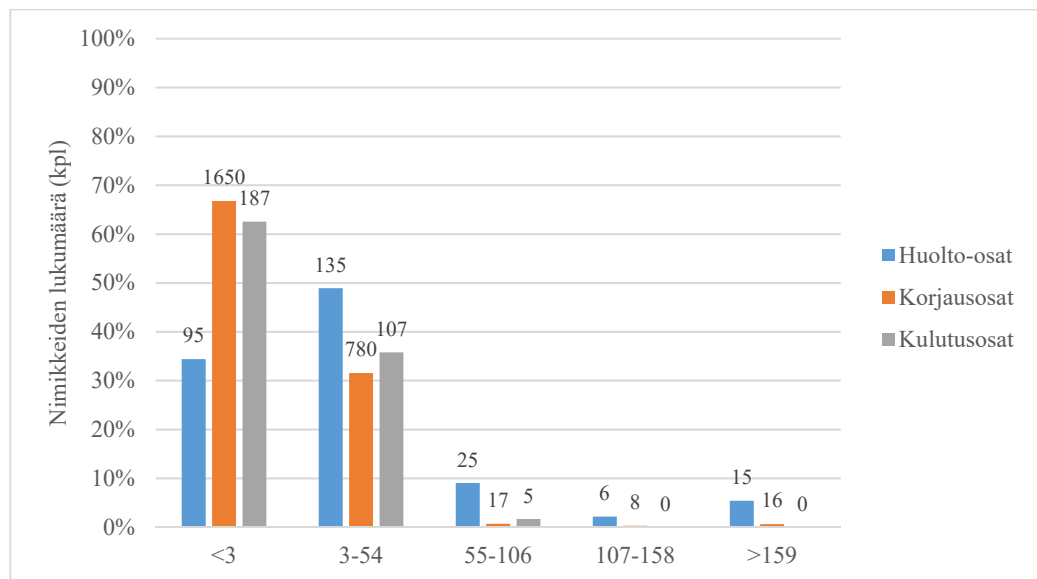
**Kuva 5.** Kohdeyrityksen tarkasteluhetken mukainen varaston arvo tuoteluokittain.

Seuraavaksi jokaiselle tuoteluokalle tehtiin oma ABC-analyysinsä. Nimikkeet lajiteltiin euromääräisen myynnin mukaan suuruusjärjestykseen ja luokiteltiin ABC-luokkiin Sakin (2001, s. 101) esittämän jaon mukaan pois lukien E-luokkaan kuuluvat nimikkeet eli nimikkeet, joita ei kysytty ollenkaan 12 kuukauden aikana. Kuvassa 6 on esitetty kohdeyrityksen varastoimien nimikkeiden jakautuminen ABC-luokkiin kunkin tuoteluokan osalta. Kuvasta 6 voidaan havaita, että huolto-osien ja kulutusosien varastoitavia nimikkeitä on merkittävästi vähemmän verrattuna korjausosien tuoteluokkaan, johon kuuluu kaiken kaikkiaan 2 472 nimikettä. Kaikkien tuoteluokkien osalta valtaosa nimikkeistä kuuluu C- ja D-luokkiin.



**Kuva 6.** Kohdeyrityksen varastoimien nimikkeiden jakautuminen ABC-luokkiin eri tuoteluokkien osalta.

Kohdeyrityksen varastoa ja varastoitavien nimikkeiden eroja tuoteluokittain tarkasteltiin myös kysyntäkertamäärien osalta. Kuvasta 7 voidaan havaita huolto-osien tuoteluokkaan kuuluvien nimikkeiden kysyntäkertamäärien olevan suurempia kuin muilla tuoteluokilla, vastaavasti huolto-osissa on selvästi vähemmän nimikkeitä, joita kysytään alle kolme kertaa vuodessa. Kulutus- ja korjausosiin kuuluvista nimikkeistä taas valtaosa on sellaisia, joita kysytään alle kolme kertaa vuodessa.



**Kuva 7.** Kohdeyrityksen varastoimien nimikkeiden jakautuminen kysyntäkertaluokkiin sekä nimikkeiden lukumäärä kussakin kysyntäkertaluokassa eri tuoteluokkien osalta.

Tarkastelun kohteena olleiden tuoteluokkien välillä on eroa myös nimikkeiden hinnan suhteen. Huolto-osat ovat hankintahinnaltaan suhteellisen halpoja, kun taas kulutusosiin ja korjausosiin kuuluvat nimikkeet ovat selvästi kalliimpia. Toisaalta kaikissa tuoteluokissa esiintyy sekä todella halpoja, alle euron hintaisia nimikkeitä, että todella kalliita, yli 200 euron nimikkeitä.

Tutkittaessa kohdeyrityksen asettamia varmuusvarastotasoja kohdeyrityksen käyttämien varmuusvarastopäivien määrässä havaittiin eroa tuoteluokkien välillä: huolto-osilla varmuusvarastopäivien määrä oli pienempi kuin kulutus- ja korjausosilla. Tämä johtuu siitä, että huolto-osiin kuuluvien nimikkeiden kysyntä on suurempaa kuin kulutus- ja korjausosien ja siten myös keskimääräiset päiväkulutukset ovat merkittävästi suuremmat.

Tutkittaessa kohdeyrityksen käyttämiä varmuusvarastopäivien määriä eri tuoteluokkien osalta havaittiin, että mitään sellaisia nimikkeitä, joilla on kysyntää yhdestä kahteen kertaa vuodessa, ei varastoida – näille kysyntäkertaluokille oli annettu varmuusvarastopäivien määräksi nolla. Varmuusvarastopäivät oli syötetty ainoastaan kysyntäkertaluokalle 6 ja sitä pienemmille luokille eli nimikkeille, joilla on kolme tai useampi kysyntäkerta vuodessa. Varmuusvarastopäivät on kuitenkin kohdeyrityksen nykyisessä luokittelussa mitoitettu niin mataliksi, että käytännössä nimikkeen maksimivarasto nousee edes yhteen kappaleeseen vasta suhteellisen suurella keskimääräisellä päiväksynnällä. Esimerkiksi kulutusosien osalta nimikkeen maksimivarasto nousee yhteen kappaleeseen vasta kuudella kysyntäkerralla vuodessa. Näin ollen kulutusosien osalta varastoidaan lähtökohtaisesti vain 67 nimikettä eli 22 prosenttia kulutusosiin kuuluvista nimikkeistä.



## **6 VARASTONHALLINNAN TEHOSTAMINEN KOHDEYRITYKSESSÄ**

Varastohallinnan tehostamisen tavoitteena on parantaa kohdeyrityksen asiakastyytyväisyyttä parantuneen palvelutason ja laajemman nimikevalikoiman avulla ja toisaalta parantaa kohdeyrityksen kannattavuutta pienentämällä varastoon sitoutunutta pääomaa. Varastohallinnan tehostamiseksi muodostettiin työssä käsitellyn teorian pohjalta uudet varastohjausparametrit kullekin tuoteluokalle huomioiden nimikkeiden väliset erot kysynnän jatkuvuuden, kysyntäkertojen vuosittaisen määrän, yhdellä kysyntäkerralla kysyttävän kappalemäärän ja hinnan suhteen.

### **6.1 Esimerkkinimikkeiden tutkiminen**

Kohdeyrityksen varastoa tutkittiin ensin yksittäisten nimikkeiden tasolla valitsemalla kustakin tarkastellusta tuoteluokasta esimerkinimikkeet. Näiden nimikkeiden kysyntää tutkittiin kahden 50 työpäivän mittaisen vertailujakson ajalta. Päiväkysynät saatiin selville kunkin nimikkeen osalta yhdistämällä tiedot toteutuneista päivittäisistä kohdeyrityksen varastosaldoista ja tiedot toimittajan päivittäisistä toimitusmääristä kohdeyritykselle. Tiedot saatiin kahdesta erillisestä toimittajan käytössä olevasta järjestelmästä ja ne yhdistettiin keskenään laskentataulukko-ohjelman avulla. Vertailujaksojen pituudet rajautuivat 50 työpäivän pituisiksi, koska järjestelmässä, josta saldotiedot otettiin, esiintyi satunnaisia yhteyskatkoja, minkä vuoksi pidempiä yhtäkestoisia jaksoja dataa ei ollut mahdollista saada.

Esimerkkinimikkeille laskettiin palveluasteet kummaltakin vertailujaksolta. Mittarina käytettiin jaksopalveluastetta eli laskemalla täydennysjaksojen määrä, joilla puutetilannetta ei esiintynyt, suhteessa kaikkien täydennysjaksojen määrään. Kulutusosiin kuuluvilla nimikkeillä havaittiin olevan muihin tuoteluokkiin verrattuna huonommat palvelutasot. Näillä nimikkeillä ilmenikin useita puutetilanteita eli varastosaldot kävivät vertailujaksoilla useaan otteeseen nollassa.

Siten kulutusosien osalta voitiin päätellä olevan tarvetta varastotasojen nostamiseen nykyisestä.

Esimerkkinimikkeiden kysyntää tutkimalla voitiin eri tuoteluokkiin kuuluvien nimikkeiden kysyntäprofiileissa olevan havaittavissa selkeitä eroja. Huolto-osien kysyntä on selkeästi jatkuvampaa kuin korjausosien, joiden A-nimikkeilläkin kysyntä on diskreettiä. Kulutusosien kysyntä sijoittuu näiden kahden tuoteluokan välimaastoon, mutta on kuitenkin pääasiallisesti diskreettiä. Sama asia voidaan havaita myös kohdeyrityksen kaikkien nimikkeiden myyntidatalle suoritetuista ABC-analyyseistä: huolto-osilla nimikkeiden vuotuisia kysyntäkertoja on keskimäärin selvästi enemmän kuin kulutus- ja korjausosilla. Esimerkkinimikkeiden päiväkysynnän keskihajontojen havaittiin olevan suuria etenkin tietyillä nimikkeillä, joita kysytään useita kappaleita samalla kysyntäkerralla. Tämä lisää varmuusvaraston tason nostamisen tarvetta, jotta puutetilanteilta vältyttäisiin.

Esimerkkinimikkeille laskettiin maksimivarastotasot hyödyntämällä kirjallisuudessa käytettyä kaavaa. Russellin ja Taylorin (2009, s. 550) mukaan maksimivarastotason, eli tavoitevarastotason, määrittelemiseksi tilausväliin perustuvassa varastontäydennysmenetelmässä voidaan käyttää seuraavaa kaavaa:

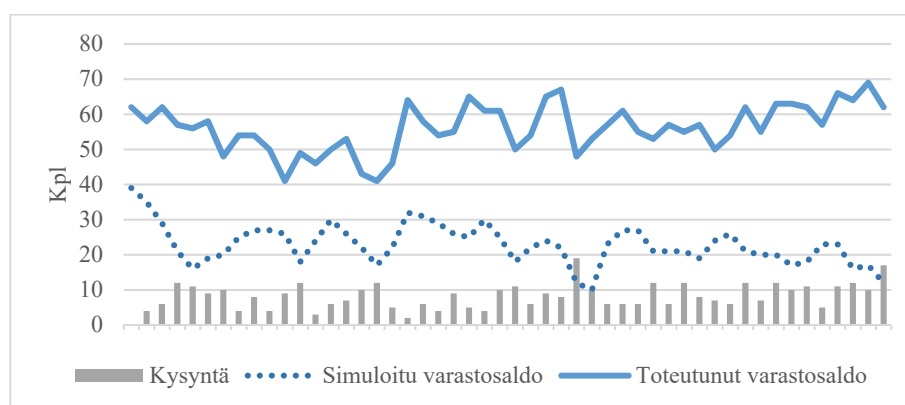
$$\text{Tavoitevarastotaso} = \bar{d}(t_b + L) + z\sigma_d\sqrt{t_b + L}, \quad (5)$$

missä  $\bar{d}$  on keskimääräinen päiväkysyntä,  $t_b$  on tilausvälin pituus,  $L$  on toimitusaika,  $z$  on varmuuskerroin tavoitepalvelutasolle ja  $\sigma_d$  on kysynnän keskihajonta (Russell ja Taylor 2009, s. 550). Koska tarkoituksena oli saavuttaa mahdollisimman hyvä nimikkeiden saatavuus, valittiin tavoitepalvelutasoksi 99 prosenttia, jonka mukaista varmuuskerrointa käytettiin laskennassa.

Todettiin, että kulutus- ja korjausosien osalta keskimääräiset päiväkysynät ovat niin pieniä, että kaavan 5 käyttäminen ei ole järkevää, koska maksimivaraston arvoksi näillä nimikkeillä tuli usein tapauksesta riippuen joko nolla tai yksi. Lisäksi kaava ei ota huomioon maksimivarastotason laskennassa sitä, kysytäänkö nimikettä

aina yksi vai useita kappaleita yhtä kysyntäkertaa kohti. Näihin tuoteluokkiin kuuluvien nimikkeiden maksimivarastojen mitoittamiseen päädyttiinkin käyttämään toisenlaisia periaatteita, jotka on kuvattu luvuissa 6.2.2 ja 6.2.3. Sen sijaan huolto-osien, joiden keskimääräinen päiväkysyntä on useampia kappaleita päivässä, maksimivarastojen laskentaan kaavan 5 havaittiin soveltuvan hyvin.

Laskentakaavan avulla laskettuja nimikkeiden maksimivarastotasoja verrattiin nimikkeiden toteutuneisiin varastotasoihin kummallakin vertailujaksolla. Tämän perusteella voitiin huolto-osien osalta todeta huomattavaa ylivarastointia. Kuva 8 havainnollistaa tilannetta erään esimerkkinimikkeen osalta. Kyseessä on ABC-luokkaan A kuuluva nimike, jonka kysyntä on luonteeltaan jatkuvaa ja tasaista. Kuvassa 8 on näkyvissä nimikkeen toteutunut päivittäinen kysyntä, toteutunut päivittäinen varastosaldo sekä simuloitu päivittäinen varastosaldo vertailujaksolla 2. Simuloitu päivittäinen vertailusaldo on laskettu toteutuneen kysynnän pohjalta sillä periaatteella, että vertailujakson alkaessa varasto olisi kaavalla 5 lasketun maksimivaraston tasolla, minkä jälkeen varastoa täydennettäisiin päivittäin takaisin maksimivarastotasoon aina toteutuneen kulutuksen mukaan. Laskennassa on oletettu, että uusi täydennys saapuu varastoon aina kahden päivän kuluttua, koska toimitusaika varaston täydennystilauksille on kaksi päivää.



**Kuva 8.** Erään esimerkkinimikkeen toteutunut varastosaldo, toteutunut kysyntä ja simuloitu varastosaldo vertailujaksolla 2.

Esimerkkinimikkeen osalta esitetty maksimivarasto ja tilauskäytäntö johtaisi merkittävästi pienempään keskivarastoon: toteutunut keskivaraston arvo vertailujaksolla oli 572 euroa, kun simuloitu keskivaraston arvo on 233 euroa eli keskivaraston arvo pienenisi 59 prosentilla. Palvelutaso ei kuitenkaan kärsisi, sillä varmuusvarasto olisi silti riittävän suuri puskuroimaan kysyntäpiikkejä.

Esimerkkinimikkeiden tutkimisen perusteella voidaan siten todeta kohdeyrityksen varastonohjausparametreissa olevan säätämisen varaa ainakin huolto-osien ja kulutusosien osalta. Esimerkkinimikkeiden tutkimisen yhteydessä tehtyjä havaintoja nimikkeiden kysynnän osalta sekä kaavan 5 avulla laskettuja maksimivarastotasoja nimikkeille hyödynnettiin varastotasojen mitoittamisessa.

## **6.2 Uusien varastonohjausparametrien muodostaminen**

Varastonohjausparametrien muodostaminen aloitettiin arvioimalla, minkä suuruinen maksimivarastotaso mahdollistaisi parhaan mahdollisen palvelutason nimikkeelle mahdollisimman kustannustehokkaasti. Haasteellisena tavoitteena oli siis puutetilanteiden minimoiminen, järkevän suuruinen maksimivarasto harvoin kysytyille nimikkeille ja toisaalta myös ylivarastojen karsiminen tietyillä nimikkeillä. Samalla piti kuitenkin pitää huoli siitä, että kokonaisvaraston arvo ei kasva, vaan mieluummin laskee nykyisestä. Edellä kuvattuihin tavoitteisiin pääseminen vaatii sitä, että tiettyjen harvoin kysytyjen nimikeluokkien kohdalla tehtiinkin päätös, että niitä ei varastoida lainkaan – muuten kokonaisvaraston arvo olisi noussut liian suureksi. Toisaalta jos nimikettä kysytään yksi tai kaksi kertaa vuodessa, niin sen merkitys asiakkaiden ja liiketoiminnan kannalta on todennäköisesti varsin pieni ja varastointikustannukset kasvaisivat sen osalta isommiksi kuin välittömän saatavuuden yritykselle tuoma hyöty.

Maksimivarastoja ei voitu mitoittaa erikseen jokaiselle nimikkeelle, joten ensin tuli luokitella nimikkeet sopiviin luokkiin niiden ABC-luokkiin ja vuosittaisiin kysyntäkertamääriin perustuen. Luokittelu tehtiin siten, että se on mahdollista ottaa sellaisenaan käyttöön kohdeyrityksen varastonhallintajärjestelmässä. ABC-

luokitteluna käytettiin Sakin (2001, s. 101) esittämää luokittelua, jonka tulokset on esitetty luvussa 5.7 kunkin tuoteluokan osalta. Kysyntäkertaluokkien osalta tavoitteeksi otettiin kysyntäkertaluokkien määrän minimoiminen selkeyden vuoksi, mutta tästä tavoitteesta jouduttiin hieman joustamaan, jotta maksimivarastotasot saatiin halutun suuruisiksi.

Kohdeyrityksen varastonhallintajärjestelmässä maksimivarastotasot ja tilauspisteet mitoitetaan nimikkeille pääasiallisesti varmuusvaraston mukaan ABC-luokalle annettujen varmuusvarastopäivien määrän perusteella. Siten, kun halutut maksimivarastotasot olivat tiedossa, tuli laskea, millaisilla varmuusvarastopäivillä niihin päästään. Varmuusvarastopäiviä valittaessa tuli myös ottaa huomioon, että järjestelmä pyöristää laskennassa tilauspisteen ja maksimivaraston arvot oletusarvoisesti alaspäin. Siten jos maksimivaraston arvoksi haluttiin saada esimerkiksi yksi kappale, niin varmuusvarastopäivinä voitiin käyttää vielä niin isoa lukua, jolla maksimivaraston arvoksi tuli 1,999. Käytännössä varmuusvarastopäivien lukumäärä jouduttiin iteroimaan erikseen jokaiselle tuoteluokalle ja jokaiselle kysyntäkertaluokalle varastotasojen optimoimiseksi.

Muut nimikkeen maksimivaraston laskemiseen vaikuttavat tekijät kohdeyrityksen varastonhallintajärjestelmässä ovat järjestelmän laskema keskimääräinen päiväkyyntä, tilauseräpäivien lukumäärä ja toimitusaika. Sakin (2001, s. 117) mukaan maksimivaraston määrittelemisessä nimikkeille tulee ottaa huomioon nimikkeen menekki tilausvälin ja hankinta-ajan aikana. Siksi maksimivaraston laskemisessa nimikkeille huomioitiin toimitusajan vaikutus käyttäen toimitusajan arvona kahta päivää, joka on toimittajan toimitusaika varaston täydennystilauksille. Lisäksi parametrien laskennassa käytettiin tilauseräpäivinä yhtä päivää, koska kohdeyrityksen tilausväli on yksi päivä.

Asetettuja maksimivarastotasoja peilattiin pistokokein kohdeyrityksen varastossa varaston tarkasteluhetkellä olleisiin varastotasoihin useiden eri nimikkeiden osalta. Tiettyjen huolto-osiin kuuluvien volyymituotteiden osalta kohdeyrityksessä oli havaittavissa selkeää ylivarastoa, joten maksimivarastotasot asetettiin niiden osalta

merkittävästi alemmas tarkasteluhetken aikaisiin varastotasoihin verrattuna. Näin saataisiin varaston kiertoa merkittävästi nopeutettua.

Koska tiettyjä myynnillisesti tärkeitä nimikkeitä, kuten jarrulevyjä ja sytytystulppia, kysytään aina useita kappaleita samalla kysyntäkerralla, mitoitettiin näiden tuoteryhmien eri ABC-luokille maksimivarastotasot huomioiden yhdellä kerralla kysytty kappalemäärä. Sytytystulppia kysytään aina neljä kappaletta yhdellä kysyntäkerralla ja jarrulevyjä kaksi kappaletta yhdellä kysyntäkerralla. Oleellinen kysymys maksimivarastotason mitoituksessa onkin, että monenko asiakkaan tarpeisiin varaston tulee riittää.

Kysyntätilanteet eroavat näiden kahden tuoteryhmän osalta siten, että sytytystulppien tarve on yleensä ennakkoon tiedossa, sillä niiden vaihto kuuluu autojen määräaikaishjelmaan osana laajempaa määräaikaishuoltoa. Asiakkaat varaavat ajan tällaiseen määräaikaishuoltoon yleensä ottaen etukäteen, jolloin kysyntä ehditään periaatteessa ennakoida ja varaosat tilata, mikäli varastotaso ei olisikaan sillä hetkellä riittävä. Kuitenkin jarrulevyjen osalta saattaa ilmetä ennakoimattomia kysyntätilanteita esimerkiksi asiakkaan tuodessa auton pikahuoltoon jarrulevyjen vaihtoon tai asiakkaiden halutessa ostaa jarrulevyt tiskiltä vaihdattaakseen ne muualla. Tavallista on myös, että asiakas on tuonut auton määräaikaishuoltoon, ja mekaanikko havaitsee jarrulevyjen vaihtotarpeen autosta vasta paikan päällä. Tällaisessa tapauksessa, mikäli varastotaso ei ole riittävä, osat joudutaan aikarajan salliessa tilaamaan joko pikatilauksena, jolloin työn valmistuminen jää odottamaan iltapäivän varaosatoimitusta, tai asiakas joutuu varaamaan kokonaan uuden ajan ja tulemaan uudestaan korjaamolle. Kumpikaan edellä mainituista vaihtoehdoista ei ole asiakastyytyväisyyden kannalta paras vaihtoehto, mikä tulee huomioida maksimivarastotason mitoituspäätöstä tehtäessä.

### 6.2.1 Huolto-osat

Huolto-osien kysyntä on yleisesti ottaen jatkuvaa ja vuotuiset kysyntäkertamäärät suuria, koska samoja varaosia käytetään useille eri malleille. Huolto-osien osalta voitiin maksimivarastotasojen määrittämisessä käyttää suuntaviivoina esimerkinimikkeille kaavalla 5 laskettuja maksimivarastotasoja.

Mitoitettaessa huolto-osien maksimivarastotasoja pyrittiin minimoimaan maksimivarastotasot samalla varmistaen, että kullekin nimikkeelle tulee riittävä varastotaso kussakin kysyntäkertaluokassa. Mitoituksen lähtökohtana oli, että kutakin nimikettä kysytään yksi kappale yhdellä kysyntäkerralla. Suuren keskimääräisen päiväkulutuksen nimikkeillä, joita kysytään aina useampi kappale samalla kysyntäkerralla, maksimivarastotaso kasvoi riittävän suureksi esitetyillä varmuusvarastopäivien määrillä, jotta se riittää tyydyttämään useamman kysyntäpiikin. Kuitenkin esimerkiksi tiettyjen sytytystulppanimikkeiden, joita kysytään vain muutaman kerran vuodessa, mutta aina neljä kappaletta samalla kysyntäkerralla, maksimivarastoksi tulee ehdotetuilla parametreilla vain kolme kappaletta, jolloin nimikkeen maksimivarastotaso on jo lähtökohtaisesti liian pieni.

Haluttaessa saada aikaan tarkempi ohjaus nimikkeille, joita kysytään aina useita kappaleita samalla kysyntäkerralla, tulisikin selvittää mahdollisuus saada luokittelu tehtyä tuoteryhmäkohtaisesti pelkän tuoteluokan sijaan kohdeyrityksen varastonhallintajärjestelmässä. Varmuusvarastotasot tulisi siten kokonaisvarastonarvon ja toisaalta varaosien saatavuuden optimoimiseksi mitoittaa ihannetapauksessa erikseen nimikkeille, joita kysytään useimmiten vain yksi kappale samalla kysyntäkerralla, ja erikseen niille nimikkeille, joita kysytään aina useita kappaleita kerralla.

Taulukossa 5 on esitetty huolto-osiin kuuluville nimikkeille käytetty kysyntäkertamääriin perustuva luokittelu ja varmuusvarastopäivien määrä kullekin kysyntäkertaluokalle.

**Taulukko 5.** Kysyntäkertaluokat ja varmuusvarastopäivien lukumäärät huolto-osien tuoteluokkaan kuuluville nimikkeille.

Kysyntäkerrat vuodessa (kpl)	Kysyntäkertoihin perustuva luokka	Varmuusvarastopäivien lukumäärä (pv)
720–	1	4
300–719	2	9
127–299	3	13
52–126	4	25
8–51	5	43
1–7	6	180

### 6.2.2 Korjausosat

Korjausosiin kuuluvia nimikkeitä kysytään harvoin pois lukien muutama volyyminimike, joita kysytään useita kappaleita päivässä. Kysyntäkertamäärien kirjo on siis suuri korjausosien tuoteluokassa. Lisäksi korjausosien tuoteluokassa on merkittävän paljon nimikkeitä, yhteensä 2472 nimikettä, joista kaikkia ei luonnollisesti voida varastoida. Kysymys kuuluikin, millä kriteereillä varastointipäätöksen voi tehdä, kun valtaosaa nimikkeistä kysytään alle kolme kertaa vuodessa. Varastointipäätöksen yhtenä perusteena tulisi pitää lisäksi sitä, kuinka kriittinen kyseinen varaosa on liiketoiminnan ja asiakastyytyväisyyden kannalta. Kohdeyrityksen varastonhallintajärjestelmästä tällaista tietoa ei ole saatavilla, vaan varastointipäätös perustuu täysin varaosaosaston henkilöstön asiantuntemukseen.

Korjausosien osalta varastointipäätös tehtiinkin osittain kysyntäkertamääriin perustuen ja osittain kustannusperusteisesti. ABC-luokkien A, B ja C osalta asetettiin varastointikriteeriksi, että nimikkeellä täytyy olla neljä tai useampi kysyntäkerta vuodessa. Tällä saavutettiin merkittävä pudotus paitsi varastoitavien nimikkeiden määrään, mutta myös kokonaisvaraston arvoon, sillä näihin ABC-



luokkiin kuuluvia harvoin kysytyjä nimikkeitä on lukumäärällisesti paljon ja ne ovat myös hankintahinnaltaan keskimäärin erittäin kalliita. Sen sijaan D-nimikkeiden osalta päätettiin varastoida myös kerran vuodessa kysytyjä nimikkeitä, koska niiden vaikutus kokonaisvaraston arvoon oli niin pieni.

Maksimivarastotavoitteeksi nimikkeille, joita päätettiin varastoida, asetettiin siten harvempien kysytyjen nimikkeiden osalta yksi kappale poikkeuksena ne nimikkeet, joita kysytään aina useita kappaleita kerralla, kuten esimerkiksi tiettyjä kiinnikkeitä tai muttereita. Tällöin maksimivaraston suuruudeksi haluttiin saada yhdellä kysyntäkerralla nimikettä kysyty määrä. Koska keskimääräiset päiväkysynät ovat valtaosalla nimikkeitä niin pieniä, tuli varmuusvarastopäivien määrä nostaa varsin korkeaksi, jotta maksimivarasto saatiin nousemaan yhteen kappaleeseen. Useammin kysytyjen nimikkeiden osalta voitiin käyttää merkittävästi pienempää varmuusvarastopäivien määrää sopivan suuruisen maksimivaraston aikaan saamiseksi.

Taulukossa 6 on esitetty korjausosiin kuuluville A-, B- ja C-nimikkeille käytetty kysyntäkertamääriin perustuva luokittelu ja varmuusvarastopäivien määrä kullekin kysyntäkertaluokalle.

**Taulukko 6.** Kysyntäkertaluokat ja varmuusvarastopäivien lukumäärät korjausosien tuoteluokkaan kuuluville A-, B- ja C-nimikkeille.

Kysyntäkerrat vuodessa (kpl)	Kysyntäkertoihin perustuva luokka	Varmuusvarastopäivien lukumäärä (pv)
46–	1	5
24–45	2	13
12–23	3	28
6–11	4	58
4–5	5	90
1–3	6	0

Taulukossa 7 on esitetty korjausosiin kuuluville D-nimikkeille käytetty kysyntäkertamääriin perustuva luokittelu ja varmuusvarastopäivien määrä kullekin kysyntäkertaluokalle.

**Taulukko 7.** Kysyntäkertaluokat ja varmuusvarastopäivien lukumäärät korjausosien tuoteluokkaan kuuluville D-nimikkeille.

Kysyntäkerrat vuodessa (kpl)	Kysyntäkertoihin perustuva luokka	Varmuusvarastopäivien lukumäärä (pv)
16–	1	20
8–15	2	43
4–7	3	90
3	4	180
1–2	5	362

### 6.2.3 Kulutusosat

Kulutusosien osalta valtaosalla nimikkeistä kysyntä on harvaa ja kysyntäkertamäärät pieniä. Kyseessä on kuitenkin tärkeä tuoteluokka hyvän asiakaspalvelun tarjoamisen kannalta. Siinä missä korjausosien kysyntä on satunnaista ja monesti ennakoimattomissa, kulutusosien osalta kysyntätilanteet linkittyvät usein yhteen huolto-osien kysynnän kanssa. Esimerkiksi jarrupalojen tai -levyjien vaihtotarve ilmenee usein määräaikaishuollon yhteydessä mekaanikon tarkastaessa asiakkaan autoa. Mikäli tarvittavia kulutusosia ei ole saatavilla sillä hetkellä, on riskinä, että mahdollinen lisämyynti menetetään sekä työn että näiden varaosien katteen osalta. Lisäksi asiakastyytyväisyyttä saattaa huonontaa se, että asiakkaan näkökulmasta tärkeää varaosaa ei olekaan heti saatavana, varsinkin, jos kyseessä on suhteellisen yleinen automalli. Kulutusosiin kuuluvat nimikkeet ovat myös usein sellaisia, joita kysytään useita kappaleita kerralla: esimerkiksi jarrulevyjä kysytään aina kaksi samalla kertaa.

Kulutusosien osalta päädyttiin asettamaan A-, B- ja C-luokkiin kuuluvien nimikkeiden varastointikriteeriksi kolme tai useampi kysyntäkertaa vuodessa. D-luokkaan kuuluvia nimikkeitä taas ei varastoida, mikäli nimikettä kysytään vain kerran vuodessa. Kulutusosiin kuuluu monta sellaista nimikettä, joita kysytään aina

useita kappaleita kerralla. Esimerkkinä tällaisesta nimikkeestä on jarrulevyt, joita kysytään aina kaksi kappaletta yhdellä kysyntäkerralla. Mitoituksessa olikin haasteena saada tällaisten nimikkeiden maksimivarastotasot sopivan kokoisiksi, koska parittoman luvun suuruinen maksimivarasto ei olisi järkevä ratkaisu. Toisaalta volyymituotteiden osalta kahden kappaleen suuruinen maksimivarasto olisi riittämättömän suuruinen, koska yksikin kysyntäkerta saisi aikaan varaston loppumisen. Asia huomioitiin nimikkeiden maksimivarastotasoissa siten, että esimerkiksi erään A-luokkaan kuuluvan, usein kysytyyn jarrulevyn maksimivarastotaso mitoitettiin jopa kuuteen kappaleeseen, kun taas harvemmin kysytyjen, B-luokkaan kuuluvien jarrulevynimikkeiden maksimivarastotasot mitoitettiin kukin kahteen kappaleeseen.

Koska niiden nimikkeiden, joita kysytään useita kappaleita kerralla, maksimivarastotasot mitoitettiin reilumman kokoisiksi, tämä kasvatti varaston arvoa johtuen siitä, että nämä nimikkeet ovat hankintahinnaltaan suhteellisen kalliita. Varaston arvon pitämiseksi maltillisen suuruisena piti tehdä päätös harvoin kysytyjen nimikkeiden jättämisestä tilaustuotteiksi, kuten tehtiin korjausosien tuoteluokan osalta. Kulutusosien osalta A-, B- ja C-nimikkeille asetettiin varastointikriteeriksi, että nimikkeellä täytyy olla kolme tai useampi kysyntäkerta vuodessa. Tällä aikaansaatii merkittävä lasku kokonaisvaraston arvoon. D-nimikkeiden osalta päätettiin varastoida myös vähintään kaksi kertaa vuodessa kysytyjä nimikkeitä, koska tämä ei nostanut juurikaan kokonaisvaraston arvoa.

Taulukossa 8 on esitetty kulutusosiin kuuluville A-, B- ja C-nimikkeille käytetty kysyntäkertamääriin perustuva luokittelu ja varmuusvarastopäivien määrä kullekin kysyntäkertaluokalle.

**Taulukko 8.** Kysyntäkertaluokat ja varmuusvarastopäivien lukumäärät kulutusosien tuoteluokkaan kuuluville A-, B- ja C-nimikkeille.

Kysyntäkerrat vuodessa (kpl)	Kysyntäkertoihin perustuva luokka	Varmuusvarastopäivien lukumäärä (pv)
27–	1	11
18–26	2	18
12–17	3	28
8–11	4	43
5–7	5	75
3–4	6	120
1–2	7	0

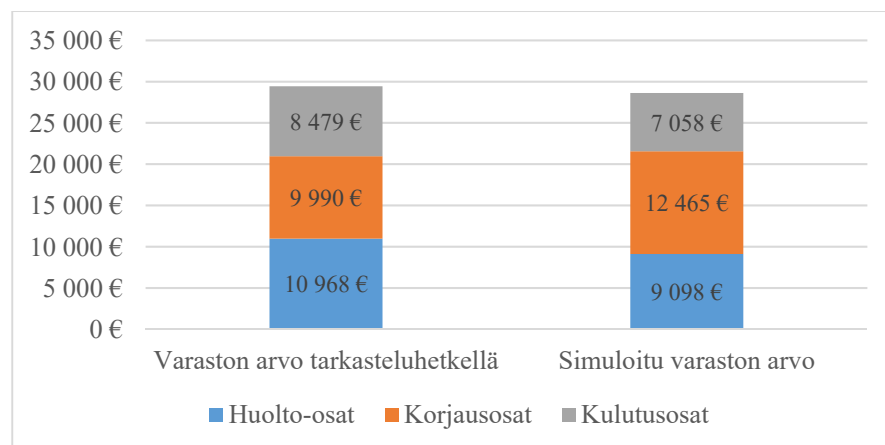
Taulukossa 9 on esitetty kulutusosiin kuuluville D-nimikkeille käytetty kysyntäkertamääriin perustuva luokittelu ja varmuusvarastopäivien määrä kullekin kysyntäkertaluokalle.

**Taulukko 9.** Kysyntäkertaluokat ja varmuusvarastopäivien lukumäärät kulutusosien tuoteluokkaan kuuluville D-nimikkeille.

Kysyntäkerrat vuodessa (kpl)	Kysyntäkertoihin perustuva luokka	Varmuusvarastopäivien lukumäärä (pv)
52–	1	15
15–51	2	32
8–14	3	42
4–7	4	90
2–3	5	180
1	6	0

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Ottamalla käyttöön uudet varastonohjausparametrit kohdeyrityksen kokonaisvaraston arvo saataisiin laskettua samalla, kun varastoitavien nimikkeiden valikoima kasvaisi ja nimikkeiden palvelutaso oletettavasti paranisi. Kuvassa 9 on esitetty kohdeyrityksen tarkasteluhetken aikainen varaston arvo tuoteluokittain ja simuloitu varaston arvo. Simuloitu varaston arvo on laskennallinen maksimivaraston arvo, joka on laskettu laskemalla yhteen kunkin nimikkeen maksimivaraston arvo. Nimikekohtaiset maksimivarastoarvot taas on saatu kertomalla kunkin nimikkeen kappalemääräinen maksimivarasto, joka on laskettu kullekin nimikkeelle käyttäen luvuissa 6.2.1, 6.2.2 ja 6.2.3 esitettyjä varmuusvarastopäivien määriä, nimikkeen hankintahinnalla.



**Kuva 9.** Kohdeyrityksen tarkasteluhetken aikainen varaston arvo ja uusia varastonohjausparametrejä käyttäen simuloitu varaston arvo tuoteluokittain.

Kuten kuvasta 9 voidaan havaita, uusien varastonohjausparametrien ansiosta saavutettaisiin noin neljä prosenttia pienempi varaston arvo. Varaston arvo laskisi eniten huolto-osien ja kulutusosien tuoteluokassa. Vastaavasti korjausosien varaston arvo kasvaisi suhteellisen paljon nykytilaan verrattuna eli noin 22 prosenttia. Kulutusosissa, joihin kuuluvilla nimikkeillä keskimääräinen päiväkuluutus on pieni, mutta joiden joukkoon kuuluu paljon sellaisia nimikkeitä, joita kysytään kaksi kappaletta kerralla, kuten jarrulevyjä, maksimivarastotasot

mitoitettiin maltillisesti suuremmiksi verrattuna vaikkapa korjausosiin. Varastotasojen hieman reilumpi mitoitus ei kuitenkaan nostanut kulutusosien varaston arvoa, vaan se päinvastoin saatiin jopa laskemaan nykyisestä. Lisäksi varastoitavien nimikkeiden määrä kasvasi nykytilaan verrattuna 44 nimikkeellä huolimatta siitä, että saavutetusta varaston arvon laskusta.

Kohdeyrityksen tarkasteluhetken aikaisen varaston arvon osalta tulee ottaa huomioon, että tarkasteluhetkellä toimitusaika ei ollut mukana maksimivaraston laskennassa ja toisaalta tilauseräpäivien määränä oli useimmilla nimikkeillä käytetty nollaa kohdeyrityksen varastonhallintajärjestelmässä. Siten uusilla varastonohjausparametreillä saavutettava pudotus kokonaisvaraston arvoon olisi oletettavasti vieläkin suurempi, jos tarkasteluhetkellä kohdeyrityksen varastonhallintajärjestelmässä olisi käytetty kahden päivän toimitusaikaa ja tilauseräpäivien määränä yhtä päivää kaikkien nimikkeiden osalta maksimivaraston laskennassa.

## **7.1 Suositukset kohdeyritykselle**

Työn tulosten ja tehtyjen havaintojen perusteella voidaan kohdeyritykselle antaa useita suosituksia, jotka tehostaisivat kohdeyrityksen varastonhallintaa. Suositukset on listattu tähän lukuun, mutta niitä ei ole asetettu tärkeysjärjestykseen. Osan suositelluista toimenpiteistä kohdeyritys otti käyttöön jo heti varaosapäällikön haastattelun jälkeen.

### **Järjestelmäkoulutus ja ohjeistuksen luominen henkilöstölle**

Haastattelusta kohdeyrityksen varaosapäällikön kanssa selvisi, että kohdeyrityksen käytössä olevan varastonhallintajärjestelmän osalta ei ole järjestetty koulutusta järjestelmää käyttäville henkilöille. Tämän johdosta järjestelmän toimintojen, kuten esimerkiksi keskeisimmän varastonohjaustyökalun eli ABC-analyysityökalun toiminnan tuntemisessa on puutteita. Käyttäjillä ei myöskään ole tarkkaa tietämystä siitä, miten järjestelmässä olevat ohjaustiedot vaikuttavat varastonohjausparametreihin ja miten käyttäjät saattavat tahattomasti omalla

toiminnallaan vaikuttaa niiden laskentaan esimerkiksi syöttämällä tietoja väärään kenttään. Koulutuksen järjestäminen olisikin ensiarvoisen tärkeää, jotta tällaisten tahattomien virheiden syntyminen voitaisiin estää. Järjestelmän toimintalogiikan parempi tunteminen oletettavasti lisäisi käyttäjien luottamusta järjestelmän toimintaan ja vähentäisi varmuuden vuoksi tehtävää nimikkeiden tilausmäärien nostamista. Koska järjestelmää voi käyttää monella eri tavalla, käyttäjille olisi syytä myös laatia liiketoimintaa parhaalla mahdollisella tavalla tukeva ohjeistus järjestelmän käytöstä ja suositelluista ohjaustiedoista.

### **Toimitusajan ja tilauseräpäivien sisällyttäminen varastonohjausparametrien laskentaan**

Kohdeyritykselle suositeltiin varaosapäällikön haastattelun yhteydessä ottamaan varastonhallintajärjestelmässä käyttöön asetus, joka mahdollistaa toimitusajan sisällyttämisen maksimivaraston laskentaan. Toimitusajan arvoksi suositeltiin kahta päivää, joka on varaston täydennystilausten toimitusaika toimittajalta. Tällä hetkellä järjestelmä laskee kaikille nimikkeille liian pienet maksimivarastotasot. Muutoksella olisikin suuri vaikutus varastonohjausparametrien laskentaan kohdeyrityksen varastonhallintajärjestelmässä ja siten myös järjestelmän tilausehdotuksella tilattavaksi ehdotettuihin määriin. Tämä oletettavasti vähentäisi käyttäjien tarvetta nostaa ehdotettuja tilausmääriä täydennystilausta tehdessä.

Edellä suositeltu käytäntö otettiin kohdeyrityksessä käyttöön heti sen jälkeen, kun kohdeyrityksen varaosapäällikkö sai kuulla kyseisen asetuksen olemassaolosta ja sen merkityksestä varastonohjausparametrien ja tilausehdotuksen laskentaan. Kohdeyritykselle suositellaan myös käyttämään tilauseräpäivien määränä yhtä päivää nollan sijaan, koska kohdeyrityksen tilausväli on yksi päivä. Tälläkin olisi vaikutusta nimikkeiden maksimivarastotasojen laskentaan.

### **Päivittäisen keskikulutuslaskennan oikaiseminen järjestelmässä**

Kohdeyrityksen varaosapäällikölle suositeltiin jatkossa syöttämään varastohallintajärjestelmään myyntihistorian alkamispäivä vasta myyntiin tulleille tuotteille. Tämän ansiosta järjestelmä laskee tuotteille päivittäisen keskikulutuksen vastaamaan paremmin todellisuutta, koska oletuksena järjestelmä laskee keskikulutuksen vuoden ajalta. Tämän suositellun käytännön kohdeyrityksen varaosapäällikkö otti käyttöön heti, kun sai kuulla kyseisestä mahdollisuudesta varastohallintajärjestelmässä.

### **Lateraalikuljetusten hyödyntäminen**

Haastattelun perusteella kohdeyrityksessä käytetään jo nyt toimittajan luomaa järjestelmää, jonka avulla kohdeyritys voi etsiä varaosia muista valtuutetuista merkkiliikkeistä, jos varaosaa ei ole saatavilla toimittajan varastosta. Asiakastyytyväisyyden ja -kiinnipidon kannalta kohdeyritykselle suositellaan järjestelmän aktiivista hyödyntämistä jatkossakin, koska sillä voidaan saavuttaa merkittävästi nopeampi toimitusaika tapauksissa, jos esimerkiksi toimittajan kautta tilattuna varaosa menisi jälkitoimitukseen.

### **Tilauk käytännön arvioiminen kriittisesti**

Kohdeyritys on siirtynyt tilaamaan tiettyjä huolto-osiin kuuluvia volyymituotteita harvemmin ja suuremmissa erissä verrattuna aikaisempaan käytäntöön, jolloin tuotteita tilattiin toteutuneen kulutuksen mukaan päivittäin pienemmissä erissä. Esimerkiksi erään A-nimikkeeksi luokiteltavan öljynsuodattimen osalta muuttunut käytäntö tarkoittaa sitä, että kohdeyritys on yksittäisten kappaleiden sijaan ruvennut tilaamaan täysiä kymmenen kappaleen laatikollisia kyseistä tuotetta. Luonnollisesti tämä on harventanut tuotteen tilausväliä ja vähentänyt siten tuotteen hyllytykseen kuluvaa aikaa kohdeyrityksen päässä.



Toimittajan suositus asiakkailleen olisi tilata tuotteita päivittäin takaisin täyttötasoon toteutuneen kulutuksen mukaan, mikä olisi lean-periaatteiden mukaista. Haastattelussa toimittajan keskusvaraston toiminnasta vastaavan päällikön kanssa selvisi, että toimittaja ei varsinaisesti vastusta suurempien erien tilaamista, kunhan asiakkaan tilausmäärät pysyvät suhteellisen tasaisina ja kyse on suuren volyymin tuotteesta. Sen sijaan harvemmin kysytyn tuotteen kohdalla voisi käydä niin, että jos useampi liike päättäisi tilata tuotetta kerralla varastoonsa normaalia merkittävästi suuremman erän, niin keskusvaraston varastosaldo saattaisi tippua nollaan kyseisen tuotteen osalta.

Jos kaikki verkostoon kuuluvat liikkeet noudattaisivat samaa suurten erien tilauskäytäntöä, yhteisvaikutus toimittajan keskusvarastolla olisi moninkertainen. Lisäksi esimerkkinä käytetyn öljynsuodattimen osalta havaittu tilauskäytäntö, jossa tilausmäärät vaihtelevat suuresti eli kohdeyritys tilaa jonakin päivänä yhden laatikollisen, seuraavana päivänä ei yhtään ja kolmantena päivänä kolme laatikollista, koettiin ongelmalliseksi keskusvaraston kannalta.

Koska kohdeyrityksen varaosapäällikön haastattelun perusteella henkilöstö on ollut tyytyväinen uuteen suurempien erien tilauskäytäntöön, eikä toimittajakaan tyrmää käytäntöä niin kauan, kuin tilausmäärät pysyvät tasaisina, suositellaan kohdeyritystä välttämään tilauspiikkejä ja esimerkkinä käytetyn öljynsuodattimen tapauksessa tilaamaan esimerkiksi aina yhden, kymmenen kappaleen laatikollisen kerrallaan. Suurempia määriä tilatessa tulee kiinnittää huomiota keskivaraston arvoon, joka suurenee sitä mukaa mitä suurempaa eräkokoja käytetään.

### **Uuden luokittelun ottaminen käyttöön nimikkeille**

Kohdeyritykselle suositellaan ABC-analyysin luokittelun muuttamista nimikkeiden vuosimyyntiin perustuvista euromääräisistä luokkarajoista prosentuaalisiin osuuksiin vuosimyynnistä perustuviksi. Prosentuaalisiin osuuksiin vuosimyynnistä perustuva jako palvelisi paremmin tarkoitustaan, koska nykyisellä luokittelulla esimerkiksi korjausosien tuoteluokassa D-nimikkeiksi luokitellut nimikkeet tuottavat 56 prosenttia vuosimyynnistä, kun taas A-nimikkeiksi luokitellut

nimikkeet tuottavat vain 21 prosenttia vuosimyynnistä. Tämä on vastoin ABC-analyysin periaatetta, jonka mukaan A-luokan tulisi tuottaa suurin osa vuosimyynnistä tai ainakin puolet siitä. Tässä työssä ehdotettu, Sakin (2001, s. 101) esittämä nimikkeiden luokittelu olisi sellaisenaan otettavissa kohdeyrityksen käyttöön. Toinen vaihtoehto olisi esimerkiksi jakaa tuotteet perinteisesti kolmeen luokkaan myynnin mukaan, kuten (Hopp 2008, s. 118–119) esittää.

Kohdeyritystä suositellaan myös huomioimaan tuoteluokkien väliset erot kohdeyrityksen varastohallintajärjestelmän ABC-analyysityökaluun syötettävissä, vuosittaisiin kysyntäkertamääriin perustuvissa luokkarajoissa. Vaikka ABC-analyysi tehdään kohdeyrityksen varastohallintajärjestelmässä jokaiselle tuoteluokalle erikseen, niin nyt samoja kysyntäkertaluokkia on käytetty niin huolto-, korjaus- kuin kulutusosillekin. Tämä ei kuitenkaan ole järkevää, koska esimerkiksi kulutusosissa eniten kysytty nimike sijoittuu luokittelussa vasta kolmanteen kysyntäkertaluokkaan, vaikka sen pitäisi mennä ensimmäiseen kysyntäkertaluokkaan omassa tuoteluokassaan. Tarkempi, tuoteluokkien väliset kysyntäerot huomioiva luokittelu tehostaisi varastohallintaa. Tässä työssä esitetty luokittelu soveltuisi kohdeyrityksen käyttöön sellaisenaan ja kohdeyritystä suositellaankin korvaamaan nykyinen luokittelu ehdotetulla luokittelulla.

### **Uusien varastohjausparametrien käyttöön ottaminen**

Tässä työssä ehdotettujen varastohjausparametrien avulla kohdeyrityksen kokonaisvaraston arvoa saataisiin laskettua. Vaikutus näkyisi erityisesti huolto-osien tuoteluokan osalta niiden palvelutason kuitenkin kärsimättä. Toisaalta kulutusosien tuoteluokan osalta palvelutasoa ja varastoitavien nimikkeiden määrää saataisiin nostettua nykyisestä, millä olisi todennäköisesti positiivisia vaikutuksia asiakastyytyväisyyteen ottaen huomioon mahdolliset kysyntätilanteet esimerkiksi jarrulevyjen osalta. Varastohjausparametrit voitaisiin ottaa pilottikäyttöön, havainnoida niiden vaikutuksia palvelutasoon ja varaston toimintaan. Mikäli uusien parametrien seurauksena esimerkiksi varastoitavien nimikkeiden määrä kasvaa liikaa, tarpeen mukaan nimikemäärää voitaisiin pudottaa esimerkiksi nostamalla sitä kysyntäkertojen määrää, jolla nimike otetaan varastoitavaksi. Vastaavasti

varmuusvarastotasoja voitaisiin helposti säätää isommiksi tai tarvittaessa pienemmiksi esimerkiksi huolto-osien osalta, koska toimitusaika toimittajalta on vain kaksi päivää ja näiden varaosien ennakointi on helpompaa kuin muiden tuoteluokkien osalta.

### **Varaosatoimintojen suorituskyvyn mittauksen kehittäminen**

Kohdeyritystä suositellaan kehittämään mittarit varaosatoimintojen suorituskyvyn mittaamiseksi, jotta asiakkaan kokemasta palvelutasosta saataisiin hyvä käsitys. Tällä hetkellä tällaista mittaria ei kohdeyrityksen käytössä ole. Yksi mahdollinen tapa voisi olla sisällyttää varaosatoimintoja mittaavia kysymyksiä maahantuojan teettämään asiakastytyväisyyskyselyyn. Toisaalta myös luvussa 4.2 esitelty Service Fulfilment -indeksi voisi olla yksi mahdollinen mittari, mikäli kaikki sen laskemiseksi edellyttämät tiedot ovat saatavissa – ainakin tulisi tutkia, montako eri varaosanimikettä yhdellä työmääräyksellä keskimäärin esiintyy ja saako tällaista tietoa ylipäätään ulos korjaamojärjestelmästä.

## **7.2 Jatkotutkimusaiheet**

Tässä työssä ei tarkasteltu tiettyjen tuotteiden, kuten nesteiden ja öljyjen, varastonhallinnan tehostamista. Se voisikin olla tärkeä jatkotutkimusaihe, sillä esimerkiksi moottoriöljyjä tilataan suurissa, jopa tuhannen litran säiliöissä, mikä asettaa omat haasteensa varastonhallinnalle niin toimittajan keskusvaraston päässä kuin merkkiliikkeissäkin.

Mikäli kohdeyritys päätyy ottamaan käyttöön tässä työssä ehdotetun nimikkeiden luokittelun ja varastonohjausparametrit, niin mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe olisi seurata esimerkiksi tiettyjen esimerkinimikkeiden avulla, millainen vaikutus sillä olisi esimerkiksi nimikkeiden jaksopalveluasteeseen. Oletettavasti puutetilanteiden määrä tulisi vähenemään uusien parametrien myötä erityisesti kulutusosien tuoteluokassa.

## 8 YHTEENVETO

Tässä diplomityössä tutkittiin keinoja autoalalla toimivan merkkiliikkeen varaosavaraston varastonhallinnan tehostamiseksi. Työn kohdeyritys on erästä automerkkiä edustava valtuutettu merkkiliike. Työssä tutkittiin kohdeyrityksen varaosavaraston nykytilaa, tilauskäytäntöä ja toimitusketjua, jonka osa kohdeyritys on. Työssä selvitettiin, mitä haasteita lean-periaatteen mukaan toimiva toimitusketju asettaa merkkiliikkeen varaosavaraston hallinnalle ja miten merkkiliike voi varastonhallintaansa tehostamalla vaikuttaa asiakastyytyväisyyteen kannattavuutta unohtamatta.

Kohdeyrityksen varaosavaraston hallinnan tehostamiseksi kohdeyrityksen varastoimat varaosanimikkeet luokiteltiin niin vuosimyynnin kuin kysyntäkertamäärien mukaan ja varaosanimikkeille luotiin uudet varastonohjausparametrit. Varmuusvarastotasot mitoitettiin nimikkeille sopiviksi nimikkeiden kysyntää ja muita vaikuttavia tekijöitä tutkimalla. Uudet parametrit käyttöön ottamalla kohdeyrityksen kokonaisvaraston arvo pienenisi ja oletettavasti myös asiakastyytyväisyys paranisi puutetilanteiden vähentyessä. Työn sivutuloksena tehtiin myös tärkeitä huomioita kohdeyrityksen varastonhallintajärjestelmään liittyen, jotka vaikuttavat varastoitavien nimikkeiden varastonohjausparametrien laskentaan ja joista kohdeyritys ei ollut tietoinen.

Kohdeyritykselle esitettyjen suositusten ottaminen käyttöön vähentäisi myös varastohenkilöstön päivittäistä tilausrutiineihin kuluvaan aikaa, kun järjestelmään asetetut parametrit laskisivat nimikkeille riittävän suuret tilausmäärät ja käsin tehtävän tilausmäärien säätämisen tarve vähenisi. Työn tulokset ovat sovellettavissa myös muissa merkkiorganisaation liikkeissä.

## 9 LÄHDELUETTELO

- Autoalan Tiedotuskeskus. 2019. Henkilöautojen keski-ikä kehitys [verkkodokumentti]. [Viitattu 13.6.2019]. Saatavilla [http://www.aut.fi/tilastot/autokannan\\_kehitys/henkiloautokannan\\_keski-ian\\_kehitys](http://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/henkiloautokannan_keski-ian_kehitys)
- Cohen, M. & Lee, H.L. 1990. Out of Touch with Customer Needs? Spare Parts and After Sales Service. *Sloan Management Review*, vol. 31, p. 55.
- Gunasekaran, A., Patel, C. & Tirtiroglu, E. 2001. Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 21, pp. 71–87.
- Hopp, W.J. 2008. Supply Chain Science. Long Grove, IL, USA: Waveland Press.
- Jones, D., Hines, P. & Rich, N. 1997. Lean logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 27, pp. 153–173.
- Lean Enterprise Institute. 2019. What is Lean? [verkkodokumentti]. [Viitattu 14.6.2019]. Saatavilla <https://www.lean.org/WhatsLean/>
- Martichenko, R. 2007. Moving into the house of lean. *Logistics Management*, vol. 46, pp. 32–35.
- Piirainen, A. 2015. Parannustoiminnan kohdistaminen. [verkkodokumentti]. [Viitattu 20.6.2019]. Saatavilla <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/parannustoiminnan-kohdistaminen/>
- Russell, R.S. & Taylor, B.W. 2009. Operations Management Along the Supply Chain. Aasia: John Wiley & Sons.
- Sakki, J. 2001. Tilaus-toimitusketjun hallinta: Logistinen b to b -prosessi. 5. uud. p. Espoo: Jouni Sakki.
- Taylor, D. & Brunt, D. 2001. Manufacturing Operations and Supply Chain Management. Cornwall, Iso-Britannia: Thomson.
- Tamminen, T. & Jaakkola, J. 2016. Ryhmäpoikkeusasetus: Alkuperäinen vai laadultaan vastaava varaosa? [verkkodokumentti]. [Viitattu 14.6.2019]. Saatavilla <https://tekniikanmaailma.fi/ryhmapoikkeusasetus-alkuperainen-vai-laadultaan-vastaava-varaosa/>
- Tilastokeskus. 2019. Yritykset toimialoittain, 2013–2017. Haettu 4.6.2019 osoitteesta <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/sq/5f674c22-fb6b-4ae4-92d5-efc8442a9416>

- Value Clinic Oy. 2014. Autoalan markkinakartoitus 2014 [verkkodokumentti].  
[Viitattu 18.6.2019]. Saatavilla  
[http://www.aut.fi/files/723/Kampanjatiedotteen\\_liite\\_06062014.pdf](http://www.aut.fi/files/723/Kampanjatiedotteen_liite_06062014.pdf)
- Wagner, S., Jönke, R. & Hadjiconstantinou, E. 2018. Relationship archetypes in aftermarkets. *International Journal of Production Research*, vol. 56, pp. 2250–2268.
- Wright, C. & Lund, J. 2006. Variations on a lean theme: Work restructuring in retail distribution. *New Technology, Work and Employment*, vol. 21, pp. 59-74.