



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Juho Pulli

Korjaamon varaosatoimintojen TSM-auditointi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri

Ajoneuvotekniikan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

21.4.2020

Tekijä(t) Otsikko	Juho Pulli Korjaamon varaosatoimintojen TSM-auditointi
Sivumäärä Aika	41 sivua 21.4.2020
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Ajoneuvotekniikan koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Ajoneuvosuunnittelu
Ohjaaja(t)	Tutkintovastaava Pertti Ylhäinen Varasapäällikkö Jari Ylimäki, Toyota Itäkeskus
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella Toyota Itäkeskuksen korjaamon varaosatoimintoja Toyota Motor European asettamien Toyota System Management -vaatimusten pohjalta ja suorittaa tarvittavat toimenpiteet, jotta varaosatoiminnot saadaan vastaamaan näitä vaatimuksia. Yrityksen tavoitteena on läpäistä Toyota Auto Finlandin suorittamat TSM-auditoinnit varaosatoimintojen osalta.</p> <p>Työ aloitetaan esittelemällä ja tarkastelemalla laajemmin yleisiä varastoinnin periaatteita erilaisten tekniikoiden, kuten Kaizenin, 4S:n ja Toyotan 7 kohdan varastointitekniikan pohjalta, sillä TSM-vaatimukset pohjautuvat suurilta osin näihin tekniikoihin.</p> <p>Liikkeen varaosatoiminnot olivat yleisesti ottaen hyvällä pohjalla ja toimivia, mutta TSM-vaatimusten osalta löytyi joitakin puutteita esimerkiksi lattiamerkintöjen, työntekijöiden turvallisuuden ja tuotteiden sijaintien merkinnän osalta. Näihin puutteisiin kiinnitettiin huomiota ja tehtiin tarvittavia muutoksia niiden korjaamiseksi ja saattamiseksi TSM-vaatimusten mukaiseksi.</p>	
Avainsanat	Kaizen, Toyota, TSM, 4S, varastointi, Automaster

Author(s) Title	Juho Pulli TSM-audit of the Parts Storage for a Car Repair Shop
Number of Pages Date	41 pages 21 April 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automotive Engineering
Specialisation option	Automotive Design Engineering
Instructor(s)	Pertti Ylhäinen, Senior Lecturer Jari Ylimäki, Spare Parts Manager, Toyota Itäkeskus
<p>The purpose of this thesis was to observe the spare parts functions in the Toyota Itäkeskus car repair shop. The observation was based on the Toyota System Management requirements determined by Toyota Motor Europe. After the observation the needed actions were carried out to make the spare parts functions meet these requirements. The final goal was to pass the TSM-audits of the spare parts functions carried out by Toyota Auto Finland.</p> <p>The thesis starts with a presentation of the most common storage principals based on different storage methods, such as Kaizen, 4S and Toyota 7 Way storage, because the TSM-requirements are mainly based on these methods.</p> <p>The spare parts functions of the company seemed to function well. However, there were some faults and deficiencies, such as floor markings, employee safety and the location markings of the products that did not seem to meet the TSM requirements. These shortcomings were noted, and the needed actions were carried out to correct them and to fulfill the TSM requirements.</p>	
Keywords	Kaizen, Toyota, TSM, 4S, storage, Automaster

Sisällys

Lyhenteet ja käsitteet

1	Johdanto	1
2	Työn kohde	2
2.1	Yritys	2
2.2	Työn lähtökohdat	2
2.3	Työn tavoite	2
3	Varastointitekniikat	3
3.1	Kaizen-filosofia	3
3.2	Toyotan 4S-tekniikka	4
3.3	Toyotan 7 kohdan tekniikka	6
4	Toyota-huoltopalveluiden hallinta – perusta: Varasto	8
4.1	Varaosavarasto	8
4.2	5S	10
4.3	7 kohdan varastointitekniikka	12
4.4	Akut	16
4.5	Varaosatoiminnot	17
5	Varastoinnin hallinta	20
5.1	Kysyntä	20
5.2	Varastointipolitiikka	21
5.3	Varaston hallinta	23
5.4	Varaston syvyys: varastonimikkeiden maksimimäärät	23
5.5	Jälleenmyyjäjärjestelmä	25
6	Epäkuranttien osien hallinta	28
7	Varastoon kuuluvien ja kuulumattomien osien hallinta	29
7.1	Varaosaston ja huollon yhteistyö	29
7.2	Varastoon kuulumattomien osien hallinta	32
7.3	Palautuskäytäntö	35
8	Varaosien päivittäisjohtaminen	37
8.1	Päivittäiset tehtävät	37

	2
8.2 JIT-toimintatapa	39
9 Pohdinta	40
Lähteet	41

Lyhenteet ja käsitteet

TSM	Toyota System Management, Toyota huoltopalveluiden hallinta.
TMC	Toyota Motor Corporation, Toyota-autojen valmistaja, japanilainen yritys.
TME	Toyota Motor Europe, valmistajan edustaja Euroopan markkina-alueella.
TAF	Toyota Auto Finland, valmistajan Suomen-maahantuontiorganisaatio.
AR	Automatic Replenishment, varaston täydennystilaus, joka tehdään päivittäin.
IO	Immediate Order, pikatilaus, jolla voidaan tilata osia täydennystilausta nopeammin.
Automaster	Toyota Itäkeskuksessa käytössä oleva korjaamo- ja varaosatoimintojen hallintajärjestelmä.
FiFo	First-in-First-out. Menetelmä, jolla varmistetaan, että ensiksi vastaanotetut tuotteet toimitetaan ensimmäiseksi.

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tarkastella Toyota Itäkeskuksen (Metro Auto Oy) korjaamon varaosatoimintoja Toyota Motor European (TME) asettamien TSM (Toyota System Management) -vaatimusten pohjalta ja suorittaa tarvittavat toimenpiteet, jotta varaosatoiminnot saadaan vastaamaan näitä vaatimuksia. Työ sisältää viittauksia Toyota Auto Finlandin (TAF) julkaisemista itsearviointimateriaaleista ja näiden vaatimusten täytyminen todennetaan Toyota Itäkeskuksen osalta. Lopullisena tavoitteena on läpäistä Toyota Auto Finlandin suorittamat TSM-auditoinnit varaosatoimintojen osalta. Auditointi on prosessi, jossa varmistetaan ja dokumentoidaan asetettujen laatuvaatimusten täytyminen ja määrättyjen toimitapojen noudattaminen.

Toyotan toiminnassa on vahvasti mukana erilaiset kehitysideoita ja turhan työn välttäminen tehokkaiden ja hyvin organisoitujen työtapojen avulla. TAF vaatiikin jälleenmyyjäliikkeitään erilaisten TSM-osa-alueiden hyväksyttämistä osana vuosittaista arviointiaan.

Työ aloitetaan esittelemällä ja tarkastelemalla laajemmin yleisiä varastoinnin periaatteita erilaisten tekniikoiden, kuten Kaizenin, 4S:n ja Toyotan 7 kohdan varastointitekniikan kannalta, sillä TSM-vaatimukset pohjautuvat suurilta osin näihin tekniikoihin. Opinnäytetyön pääpaino on Toyota Itäkeskuksen varaosatoimintojen tarkastelussa TSM-vaatimusten perusteella. Ensiksi käsitellään TSM-perustan vaatimukset ja niiden toteutuminen, minkä jälkeen siirrytään TSM-lisäosan ”Varaosatoimintojen tehokkuus” vaatimusten pariin ja tarkastellaan varaosatoimintoja yksityiskohtaisemmin.

2 Työn kohde

2.1 Yritys

Työn kohteena on Helsingissä sijaitseva henkilö- ja pakettiautojen huoltoja ja myyntiä harjoittava Toyota Itäkeskuksen autotalo. Kyseinen liike on ollut vuodesta 2009 asti osa Metro Auto Oy:ta. Metro Auto Oy on suomalainen 4. sukupolven perheyrittäjä, jolla on autokorjaamo ja -myyntitoimintaa Suomessa neljällä eri paikkakunnalla ja joka työllistää noin 230 työntekijää. Yrityksen liikevaihto vuonna 2018 oli n. 160 miljoonaa euroa.

2.2 Työn lähtökohdat

Työn lähtökohdaksi oli jo toimiva varaosalogistiikka, joka kuitenkin vaati päivittämistä ja tiettyihin epäkohtiin puuttamista, jotta toiminnot täyttäisivät Toyota Motor European asettamat TSM-vaatimukset. Liikekiinteistö on valmistunut vuonna 1986, ja siinä on harjoitettu korjaamotoimintaa siitä lähtien. Yksi suurimmista haasteista varastoinnin suhteen on varaosatoimintojen muuttuminen rajusti kiinteistön rakentamisajankohdan jälkeen; varaosavarasto on suunniteltu alkujaan huomattavasti suuremmalle varaosamäärälle. Tällä hetkellä alkuperäisestä varastosta on käytössä melko pieni osa ja käytettävissä osassa varastointimahdollisuudet eivät ole optimaaliset kaikille varastoitaville tuotteille. Toinen ongelmakohta oli varastoon kertynyt tarpeeton tavara ja nimeämättömät hyllypaikat sekä puutteelliset merkinnät.

2.3 Työn tavoite

Työ tehtiin kahdessa osassa, joista ensimmäisen tavoitteena oli saavuttaa TME:n vaatima TSM-perusta. Perustan saavuttamisen jälkeen siirryttiin saattamaan varaosatoiminnot TME:n asettaman TSM-lisäosan ”Varaosatoimintojen tehokkuus” tasolle. Lopullinen tavoite oli läpäistä TAF:n TSM-tiimin suorittamat auditoinnit molempien TSM-osioiden kohdalla. TAF ja TME edellyttävät valtuutetuilta jälleenmyyjäliikkeiltään vuosittain tiettyjen TSM-lisäosien hyväksyttämistä, joista yksi osa on työssä käsitelty varaosatoimintojen osa-alue. Näiden osioiden hyväksyttämistä varten perehdyttiin TSM-auditoinnin vaatimuksiin sekä TME:n tuottamaan itsearviointi- ja ohjemateriaaliin (Toyota-huoltopalveluiden hallinta (TSM) v. 5.0 – perusta sekä Toyota-huoltopalveluiden hallinta (TSM) v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas).

3 Varastointitekniikat

3.1 Kaizen-filosofia

Kaizen tarkoittaa jatkuvan parantamisen filosofiaa ja se tulee japaninkielisistä sanoista Kai (muutos) ja Zen (hyvä). Filosofia on peräisin Toyotan tuotantolaitoksista, jossa haettiin pyrkiä löytämään uusia ja entistä parempia ratkaisuja prosessien toteuttamiseen (Toyota Auto Finland, 2020). Kaizen-toimintoja voidaan toteuttaa laajasti erilaisilla työskentelyaloilla, ja moni yritys onkin ottanut Kaizen-filosofian osaksi päivittäistä toimintaansa. Varaosatoimintojen Kaizenissa päätavoitteina on turvallinen, oikea-aikainen ja tehokas työskentely, jolla taataan henkilöstölle hyvät työskentelyolosuhteet ja paras mahdollinen palvelu asiakkaille (kuva 1).

◆ Varaston Kaizenin tavoite



Kuva 1. Varaston Kaizenin tavoitteet (Dealer Parts Operation Kaizen).

Kuvan 1. tavoitteiden avulla voidaan määrittää varaston ja varaosatoimintojen ongelmakohdat ja asettaa tavoitteita kohti turvallista ja tehokasta työskentelyä. Tehokkuudesta puhuttaessa voidaan yritysmaailmassa myös puhua tuottavuudesta. Kaizen-toimintojen avulla pyritään varmistumaan, että yrityksen tuottavat työntekijät pystyvät tekemään työnsä mahdollisimman tehokkaasti ilman ylimääräistä odotusaikaa, joka laskee tuottavuutta (Dealer Parts Operation Kaizen).

3.2 Toyotan 4S-tekniikka

4S-tekniikan tavoitteena on saavuttaa ja ylläpitää standardoitu ja tehokkaasti toimiva työympäristö. Tekniikka koostuu neljästä japaninkielisestä sanasta:

- seiri (lajittele)
- seiton (järjestele)
- seisou (siivoa/puhdista)
- seiketsu (standardoi).

Näitä neljää keinoa tulee soveltaa ja noudattaa toiminnassa jatkuvasti, jotta saadaan ylläpidettyä turvallinen ja mukava työympäristö sekä taataan henkilöstön viihtyvyys sekä asiakkaiden tyytyväisyys.

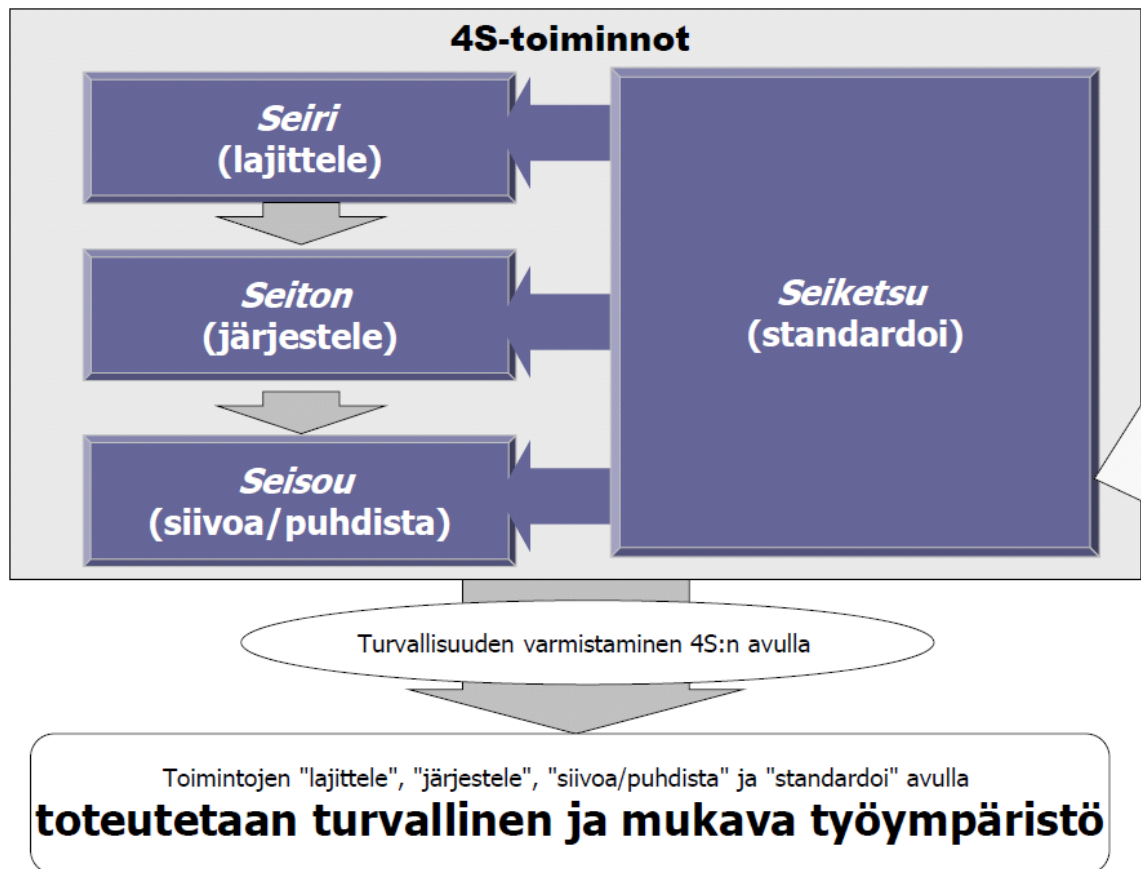
Seiri eli lajittelu ohjeistaa lajittelemaan tuotteet tarpeellisiin ja tarpeettomiin. Tarpeettomien tuotteiden säilytystä tulee harkita tarkkaan ja miettiä, onko niille tosiasiallista käyttöä. Mikäli käyttöä ei ole, tulee nämä tuotteet hävittää.

Seiton eli järjestely ohjeistaa järjestämään tuotteet niiden fyysisten ominaisuuksien, käyttöpaikan ja käyttötarpeen mukaan. Tämän järjestelyn perusteella tuotteille voidaan päättää paras säilytyspaikka, johon saattaa vaikuttaa muun muassa se, kuinka usein tuotteelle on käyttöä.

Seisou eli siivoaminen tai puhdistus varmistaa tuotteiden kunnosta huolehtimisen. Varaston ja tuotteiden siisteydestä tulee pitää huolta ja varasto tulee siivota säännöllisesti. Näin vältetään tuotteiden laaturvirheitä ja ylläpidetään asiakastyytyväisyyttä.

Seiketsu eli standardointi on toiminnan tila, johon aiemmat keinot tähtäävät. Kun aiempien keinojen edellyttämät toimet on saatu suoritettua, ollaan tilassa, jossa halutaan pysyä. Tilan säilyttämiseksi tulee nykytilanne standardoida ja dokumentoida, jotta sitä voidaan ylläpitää. Mahdollisiin virheisiin ja epäkohtiin tulee puuttua välittömästi, jolloin tilanteen hallinta on helpompaa. (Kaizen-opas 4S.)

Alla olevassa kuvassa 2 on kuvattu 4S-toimintojen suhde toisiinsa. Kaikkia toimintoja yhdessä noudattamalla varmistetaan turvallinen ja mukava työympäristö:



Kuva 2. Kaavio 4S-toimintojen suhteesta toisiinsa (Kaizen-opas 4S).

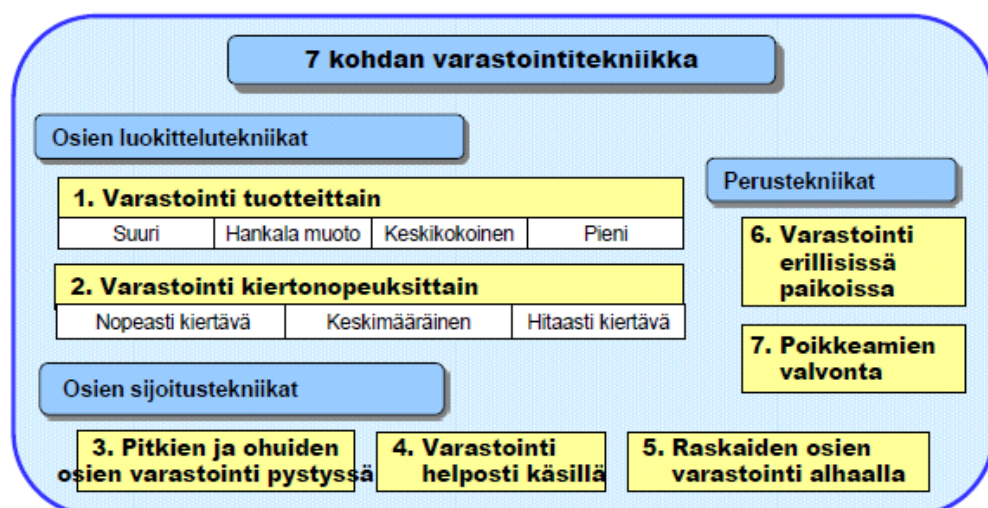
Mikäli 4S-toiminnot suoritetaan vain osittain, on riskinä, että työntekijöiden turvallisuus kärsii. Mikäli lajittelu ja järjestely ovat tekemättä, voivat tuotteet olla epäloogisilla paikoilla ja sekalaisessa järjestyksessä. Tällöin tuotteisiin on mahdollista esimerkiksi kompastua tai ne voivat pudota työntekijän päälle. Mikäli taas siivouksesta ja standardoinnista ei pidetä huolta, saattavat tarvittavat ensiapuvälineet tai ensisammutuslaitteisto olla väärillä paikoilla edellisen käyttäjän jäljiltä tai niitä ei osata lainkaan etsiä oikeasta paikasta.

3.3 Toyotan 7 kohdan tekniikka

7 kohdan varastointitekniikka sisältää kuusi tapaa varaosavaraston järjestyksen parantamiseksi sekä yhden tavan näiden jo toteutettujen parannusten ylläpitämiseksi. Tekniikan tavoitteena on myös varaston tuotevalikoiman ylläpitäminen liikkeen tarpeita vastavana. Tähän pyritään seuraamalla varastoitavien ja varastoimattomien tuotteiden myyntihistoriaa. 7 kohdan varaosatekniikan kohdat on nimetty seuraavasti:

1. varastointi tuotteittain
2. varastointi kiertonopeuksittain
3. pitkien ja ohuiden osien varastointi pystyssä
4. varastointi helposti käsillä
5. raskaiden osien varastointi alhaalla
6. varastointi erillisissä paikoissa
7. poikkeamien valvonta.

Nämä seitsemän kohtaa voidaan jakaa kolmeen ryhmään niiden tavoitteen ja käyttötarkoituksen mukaan. Kyseiset ryhmät esitellään kuvassa 3.



Kuva 3. 7 kohdan tekniikat jaettuna kolmeen ryhmään (Dealer Parts Operation Kaizen).

Kaikki seitsemän kohtaa parantavat toiminnan tehokkuutta, mutta jokaisella kohdalla on tehokkuuden parantamisen lisäksi myös toinen rooli varaosatoimintojen sujuvuudessa ja miellyttävän työympäristön luomisessa (Dealer Parts Operation Kaizen).

Toyotan ajattelutavassa tärkein asia on turvallisuus. Tätä pyritään parantamaan tekniikoiden 3, 4, 5 ja 7 avulla. Näiden tekniikoiden avulla vältetään epäergonomisia työasentoja hyllyttäessä ja keräillessä tuotteita sekä mahdollisesti korkealta putoavia painavia osia, jotka voivat aiheuttaa työntekijän loukkaantumisen.

Toiseksi tärkeimpänä asiana on toiminnan laatu, jota edesautetaan tekniikoiden 1, 3, 6 ja 7 avulla. Laadusta puhuttaessa Toyota painottaa tuotteiden vaurioitumisen estämistä sekä hyllytys-, saldo- ja keräilyvirheiden välttämistä, jolla vähennetään tuotteen toimimatta jäämisen riskiä. Vaurioitumisia pyritään välttämään erityisesti kohtien 1 ja 3 avulla. Tällöin esimerkiksi painavat osat ja herkästi rikkoutuvat osat eivät ole lähekkäin varastossa, eikä pitkiä osia säilytetä pystyssä, jolloin riskinä olisi niiden taipuminen ja muodonmuutokset.

Kolmanneksi tärkein asia on jo aiemmin mainittu toiminnan tehokkuus, jota kaikki kohdat edistävät. 7 kohdan varastointitekniikalla tehokkuutta pyritään edistämään muun muassa pitämällä hyllytys- ja keräilyreitit mahdollisimman lyhyinä ja varmistamalla, että jokaisella tuotteella on vain yksi hyllypaikka varastossa.

Viimeisimpänä 7 kohdan varastointitekniikan tavoitteena on kustannussäästöjen aikaansaanti. Tähän pyritään tehostamalla kohtia 1, 2, 3 ja 7. Näitä kohtia noudattamalla saadaan olemassa olevaa hyllytilaa käytettyä mahdollisimman tehokkaasti. Tehokkuus perustuu siihen, että varastoitavien tuotteiden välille ei jää turhaa tilaa ja hitaammin liikkuvat tuotteet voidaan siirtää pois keskeisimmiltä varastointipaikoilta. (Dealer Parts Operation Kaizen.)

4 Toyota-huoltopalveluiden hallinta – perusta: Varasto

Työn ensimmäinen osuus toteutettiin pääosin jo vuosien 2017 ja 2018 aikana, minkä jälkeen liike suoritti hyväksytysti TSM-perustan. TSM-perustaa kuvaillaan itseauditointimateriaalissa seuraavasti:

TSM-perusta kattaa suurimman osan jälkimarkkinointitoimintojen perusedellytyksistä: työturvallisuus ja sen edistäminen, pysäköintijärjestelyt, työnvastaanotto, varaosavarasto ja korjaamo (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta).

Liikkeen TSM-perustan saavuttamisessa oli suuressa osassa insinööriopiskelija Tomi Perkiömäki, joka teki oman opinnäytetyönsä keskittyen Toyota Itäkeskuksen korjaamotoiminnan saattamiseen TSM-perustan vaatimustasolle (Perkiömäki, 2018). Perkiömäki vastasi omassa opinnäytetyössään kaikista muista perustan osa-alueista paitsi varaosavarastosta.

Tässä luvussa kuvataan TSM-perustan vaatimuksia kohta kohdalta sekä tarkastellaan liikkeen lähtötilannetta. Lisäksi luvussa kerrotaan ja esitellään tehtyjä muutoksia, joiden myötä vaatimukset saatiin täytettyä.

4.1 Varaosavarasto

TSM-perustassa varaosavaraston lähtökohtana on, että alkuperäiset Toyota-varaosat säilytetään asianmukaisesti varastoituna, joka tarkoittaa sitä, että niille on osoitettu erillinen tila, jossa varastointi tapahtuu. Varastoinnin ei siis tule tapahtua esimerkiksi korjaamohallissa tai mekaanikoiden omilla työpisteillä. TSM-perustassa varaosien varastointivaatimuksia on lisäksi tarkennettu seuraavan vaatimuksen mukaisesti:

Toyota-varaosille on oma säilytystila. Toyotan aidot varaosat ja lisävarusteet säilytetään niille tarkoitetuissa hyllyissä (mikäli kyseessä on monimerkkiliike). (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 –perusta.)

Toyota Itäkeskuksessa huolletaan asiakastöinä ainoastaan Toyota- ja Lexus-merkkisiä henkilö- ja tavara-autoja, joten varastossa ei ole tarvetta pitää muiden automerkkien varaosia. Näin ollen varasto on osoitettu ainoastaan Toyotan osille. Varastossa pidetään myös jonkin verran korjauksissa käytettäviä yleisosa, kuten letkuja, kiristimiä sekä erilaisia tiivistelajitelmia. Näille osille on osoitettu omat hyllynsä varastosta ja ne ovat selkeästi eritelty Toyota-varaosien hyllyistä. Korjaamolla tehdään vaihtoautokunnostuksia

muunkinmerkkisiin autoihin. Näitä korjauksia varten varaosat tilataan tapauskohtaisesti, eikä niitä näin ollen tarvitse varastoida vaan ne toimitetaan suoraan mekaanikolle. Varaosavaraston sisäänkäynnille ja varaosien vastaanottoalueelle on asetettu TSM-perustassa seuraavat vaatimukset:

Sisäänkäynti ja vastaanottoalue ovat turvalliset ja tehokkaat varaosien vastaanottamista, tarkistamista ja lajittelemista varten (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta).

Varaosavaraston sisäänkäynti tapahtuu suuren nosto-oven kautta, joka on ulkopuolelta merkitty kyltillä. Liikkeessä on selkeä tila, jossa varastonhoitaja ottaa toimitettavat varaosat vastaan. Tilassa mahtuu liikkumaan trukilla, joten raskaiden varaosatoimitusten liikkuttaminen on helppoa ja turvallista. Tilan välittömässä yhteydessä on jokaisen varaosamyynän oma nimetty päivätilaushylly, johon varastonhoitaja siirtää varaosamyynän tilaamat varastoon kuulumattomat varaosat. Varaosamyynä siirtää varaosat omasta hyllystään joko ennakoitukärryyn tai tiskiasiakkaiden tilauksia varten varattuun hyllyyn. Projektin yhteydessä purkualueen visuaalista erottumista parannettiin lisäämällä lattiaan huomioteippaus, joka erottaa purkualueen varaston kulkukäytävästä (kuva 4).



Kuva 4. Varaston purkualue ja päivätilaushylly.

TSM-perustassa on myös säädetty vaatimus, jonka mukaan varaston hyllyjen etäisyyden on oltava riittävä tehokasta ja turvallista työskentelyä varten. Toyotan ohjeistuksena on, että varaston hyllyjen välissä olevan käytävän on oltava vähintään 60 cm leveä. Riittävän leveällä hyllyvälillä varmistetaan, että varaosien hyllytys ja keräily voidaan toteuttaa ergonomisia työasentoja käyttäen sekä vältetään varaosien vaurioitumista hyllytyksen yhteydessä.

Varaosavarastossa on oltava myös oma paikkansa takuuosille. Näiden säilytykselle on TSM-perustassa asetettu seuraavat vaatimukset:

Takuuosat säilytetään erillään niille tarkoitetuissa hyllyissä. Takuuosat voidaan tunnistaa asianmukaisten merkintöjen avulla, joihin kuuluu korjauspäivämäärä, työtilaus ja takuuvaatimus. (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta)

Takuuosia varten liikkeessä on varastossa oma hyllynsä, johon mekaanikot vievät vialliset osat, joiden tilalle on vaihdettu uusi osa takuun puitteissa. Osien yhteyteen liitetään kopio työmääräyksestä, josta ilmenee vaadittavat tiedot. Toyotan vaatimuksena on, että jälleenmyyjä säilyttää takuuosia vähintään 60 vuorokautta, jona aikana maahantuoja voi pyytää jälleenmyyjää lähettämään viallisen osan tutkittavaksi. Toyota Itäkeskuksessa takuuhyllyssä on kuukausien mukaan nimetyt hyllyrivit ja takuuosia säilytetään 3 kuukauden ajan, minkä jälkeen ne romutetaan, mikäli maahantuoja ei ole tänä aikana pyytänyt niitä itselleen tutkittavaksi.

4.2 5S

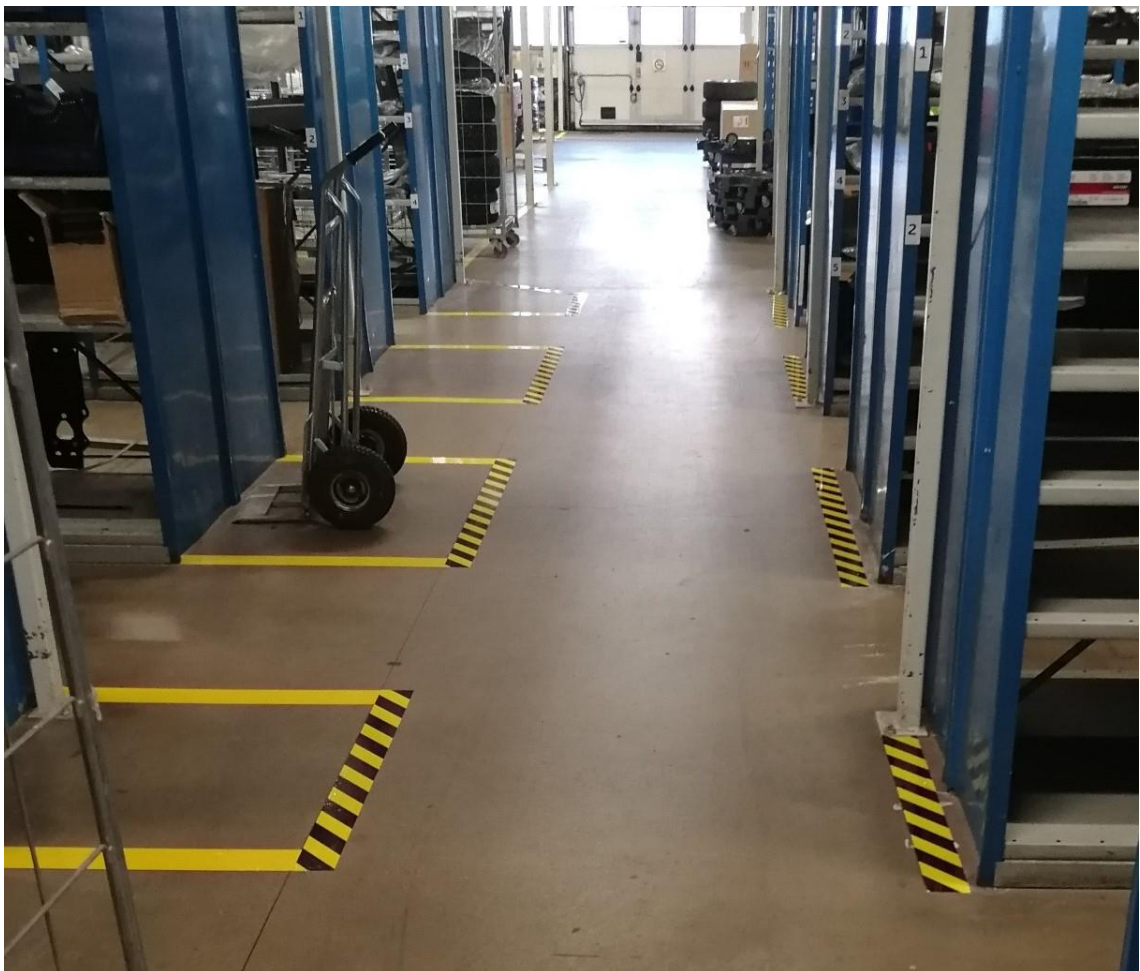
Aiemmin työn luvussa 3.2 esitellystä 4S-tekniikasta puhutaan ajoittain myös 5S-tekniikana, jolloin siihen lisätään termi *Shitstuke* eli seuranta. Seurannan tavoitteena on ylläpitää 4S:n aikaansaamaa standardoitua toimintaa ja varmistaa, että jo saavutettu toiminnan taso säilytetään. 5S-periaatteita noudattamalla pyritään eliminoimaan työntekijän toimintaan kohdistuvat riskitekijät ja ylläpitämään varaston selkeyttä (Kaizen-opas 4S).

TSM-perustassa on asetettu vaatimus, jossa sanotaan, että varaosilla tai henkilökunnan jäsenillä ei saa olla putoamisvaaraa korkeista paikoista (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta). Toyota Itäkeskuksen varastotilat sijoittuvat kahteen tasoon. Ylemmällä tasolla ei säilytetä Toyota-varaosia, mutta siellä varastoidaan muun muassa renkaita. Yläkerta on rajattu aidoilla, jotta henkilökunnan jäsenet tai tavarat eivät pääse putoamaan alempaan kerrokseen aiheuttaen loukkaantumiseriskejä tai varaosien vaurioitumisia.

Varaosavaraston tehokkuuden ja turvallisuuden varmistamiseksi auditointivaatimuksissa ohjeistetaan:

Tarpeelliset tavarat järjestellään käyttötarkoituksen, käyttöiheyden ja koon perusteella. Näiden perusteella päätetään niiden säilytyspaikat. Käytävillä tai lattialla ei säilytetä osia tai muita esineitä. (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta)

Varastoitujen tuotteiden kohdalla tähän kiinnitettiin huomiota, sillä aiemmin varaosien hyllypaikoissa ei ollut otettu kovin tarkkaan huomioon osien varastointia koon ja käyttötarkoituksen perusteella. Hyllypaikkoja muutettiin siten, että yhdessä hyllyssä varastoidaan samankokoisia osia, jolloin hyllytila saatiin tehokkaammin käyttöön. Lisäksi varaosien hyllypaikkoja muutettiin siten, että yleisimmin käytettävät osat ovat mahdollisimman lähellä varaosamyymyjien toimipistettä ja näin pystyttiin eliminoimaan ylimääräinen liikkumisen tarve. Hyllyjen välisillä käytävillä ei säilytetä tuotteita. Pääkäytävälle tehtiin muutamia säilytyspaikkoja varastossa käytettäville välineille, kuten nokkakärryille. Nämä säilytyspaikat merkattiin selkeästi erottuvilla lattiateipeillä (kuva 5).



Kuva 5. Pääkäytävälle merkityt säilytyspaikat.

Varaosien varastointiin liittyen TSM-perustassa on vaatimus, jonka mukaan jokaisella varaosalla on oltava oma hyllypaikkansa ja nämä hyllypaikat tulee olla merkittynä varastossa asianmukaisesti (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta). Projektin alussa vain osalla varaosista oli oma nimetty hyllypaikkansa ja näistä nimetyistä paikoistakin suurin osa oli nimetty ainoastaan hyllyn mukaan eli tarkempaa sijaintia kyseisessä hyllyssä ei ollut ilmoitettu. Projektissa kaikille varastossa oleville tuotteille kirjattiin oma hyllypaikkansa hylly-, rivi- ja tasotietona. Nykyisin varaosilla on siis sijaintitieto, joka kertoo missä hyllyssä, millä rivillä ja millä rivin tasoista varaosan paikka on (kuva 6).

Varastotiedot				
	Toimipist.	Varasto	Varastosald.	Pääsijainti
	ITA	1 Päävarasto	5,00	121 D4

Kuva 6. Sijaintitieto, jonka mukaan tuote sijaitsee liikkeen päävarastossa, hyllyssä 121, rivillä D ja tasolla 4.

Hyllyosoitteet ja rivi- sekä tasomerkinnot on toteutettu näkyvästi hyllyn pätyyn ja rivien ja tasojen hyllylevyihin. Näin varaosia keräilevä henkilö tietää, mistä hänen etsimänsä varaosat löytyvät.

4.3 7 kohdan varastointitekniikka

TSM-perustassa merkittävässä osassa on Toyotan 7 kohdan varastointitekniikka, jota tulisi noudattaa varaosien varastoinnissa. Toyota Itäkeskuksen varaosavarastossa 7 kohdan varastointitekniikkaa ei noudatettu kaikilta osin ja näin ollen varastossa jouduttiin tekemään jonkin verran muutoksia tämän tekniikan pohjalta. Muutokset kohdistuivat lähinnä varaosien hyllypaikkoihin ja varaosien sijaintiin varastossa. Auditointivaatimuksissa sanotaan:

Varaosat säilytetään niiden liikkumisen mukaan (nopeasti liikkuvat osat säilytetään lähempänä tiskiä ja pääkäytävää) (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta).

Tähän panostettiin projektin aikana, jotta varaosamyyjien kulkemaa matkaa varastossa pystyttäisiin vähentämään. Esimerkkinä tästä on joka toisessa huollossa vaihdettavien raitisilmasuodattimien varastointi varastoon melko kauas varaosamyyjien työpisteestä. Projektin yhteydessä raitisilmasuodattimet siirrettiin varaosamyyjien toimipisteen välittömään läheisyyteen, joten nykyisin varaosamyyjien ei tarvitse liikkua lainkaan sivuun kulkureitiltään, kun he ennakkokeraävät raitisilmasuodattimen huoltoa varten. Lisäksi yle-

simmin tiskimyyntinä myytävät korjausmaalit siirrettiin varastossa mahdollisimman lähelle myyntitiskiä, jolloin varaosamyyjän kulkemaa matkaa tuotetta noutaessa pystyttiin lyhentämään aiempaan verrattuna.

Auditointivaatimuksissa ohjeistetaan myös varastoimaan varaosat niiden fyysisten ominaisuuksien mukaisesti seuraavan ohjeen mukaan:

Varaosat säilytetään tuotetyypin mukaan (samantyyppiset ja kokoiset osat yhdessä). Varaosat säilytetään huomioiden tuotteiden turvallisen ja tehokkaan keräily- ja käsittelymahdollisuuden. Painavat osat säilytetään keskitason tai alemmilla hyllyillä (työturvallisuus). (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta)

Varaosat olivat yleisesti ottaen hyllytetty tuotetyypin mukaan, mutta joitakin tuotteita siirrettiin, jotta ne olisivat samankokoisten osien kanssa samassa säilytyshyllyssä. Hyllypaikat on toteutettu siten, että varaosien keräily hyllystä on helppoa, eikä se vaadi kurottelua ja muiden tavaroiden siirtoa pois edestä. Painavien osien osuus varastoiduista tuotteista ei ole kovinkaan suuri, mutta näitä ovat esimerkiksi jarrulevyt, akut sekä suuret öljykanisterit, joiden hyllypaikkoja jouduttiin päivittämään, jotta ne saatiin sijoitettua turvalliselle korkeudelle. Näin vähennetään putoamisriskiä sekä epäergonomisia työasentoja. Kuvasta 7 voidaan todeta hyllyssä olevan varaosia epäjärjestyksessä sekä kuvan vasemmassa reunassa nähdään, kuinka painavia jarrulevyjä on hyllytetty aina alahyllyltä ylahyllylle saakka. Kuvassa 8 nähdään kyseinen hylly muutoksen jälkeen, jolloin hyllyssä olevat tuotteet on varastoitu nimettyihin laatikoihin ja näin saatu tuotteet selkeästi omille paikoilleen. Lisäksi kuvassa 9 nähdään jarrulevyjen ja -palojen varastointi muutoksen jälkeen. Jarrulevyt on sijoitettu hyllyn keskitasoille ja jarrupalat jarrulevyjen välittömään läheisyyteen, jolloin varaosamyyjän ei tarvitse hakea niitä toisesta hyllystä.



Kuva 7. Hyllyn etualalla tuotteita epäjärjestyksessä ja taka-alalla jarrulevyjä epäergonomisella korkeudella.



Kuva 8. Kuvassa 7 esitelty hyllly muutoksen jälkeen.



Kuva 9. Jarrulevyjen ja -palojen varastointi muutoksen jälkeen.

Varastossa olevat nesteet ja öljyt olivat jo alkujaan omassa hyllyssään, mutta hyllyssä oli tarpeetonta tyhjää tilaa ja lisäksi isoimmat kanisterit oli sijoitettu eri paikkaan. Projektin yhteydessä hyllypaikkoja muokattiin siten, että tyhjää tilaa saatiin vähennettyä ja myös isot kanisterit saatiin samaan hyllyn alatasolle. Näin ollen painavia kanistereita ei tarvitse nostella tarpeettomasti. Alla olevista kuvista 10 ja 11 nähdään hyllyn muutos projektissa.



Kuva 10. Nestehylly ennen.



Kuva 11. Nestehylly jälkeen.

4.4 Akut

Akut ovat tärkeä osa varaosatarjontaa, mutta ne ovat erittäin herkkiä ja vaativat oikeanlaiset varastointitavat, jotta voidaan taata niiden olevan hyvälaatuisia asiakkaalle toimitettaessa. Etenkin Pohjoismaissa, missä keliolosuhteet ovat haastavat ja lämpötilavaihtelut suuria, on toimiva akku edellytys asiakkaan auton käyttövarmuudelle.

Akkujen säilytykselle on asetettu TSM-perustassa seuraavia vaatimuksia:

Kaikkia akkuja säilytetään asianmukaisesti hyllyillä vyötärön korkeudella. Akut testataan neljännesvuosittain (pois lukien hybridiakut) tai kuukausittain (hybridiakut) ja ladataan tarvittaessa. Käytössä on FiFo-järjestelmä, joka takaa, että ensiksi vastaanotetut akut toimitetaan ensimmäiseksi. (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta)

Näiden vaatimusten perusteella akuille on oma hyllynsä, jossa niiden hyllypaikat on toteutettu siten, että ne ovat mahdollisimman ergonomisella korkeudella. Näin hyllytys ja keräily on mahdollista tehdä helposti ja turvallisesti. Liikkeessä varastoidaan ainoastaan

autojen käynnistysakkuja. Hybridiakkujen kysyntä on niin vähäistä ja varastoarvo niin korkea, että ne tilataan vain yksilöityyn tarpeeseen. Akkujen säilytyshyllyn yhteydessä on myös latauspiste, jossa varastoitavia käynnistysakkuja ladataan säännöllisesti.

Akut hyllytetään siten, että vanhin akku sijoitetaan etummaisiksi hyllyyn. Akkuihin on merkitty akun valmistuskuukausi ja -vuosi, joiden avulla akun hyllystä keräävä varaosamyyjä voi varmistua, että hänen keräämänsä akku on vanhin eikä hyllyyn jää vanhempia akkuja. Tällöin kierto toimii ja varastossa olevien akkujen laatu pysyy hyvänä eikä tuotehävikkiä synny.

Myös viallisten akkujen osalta on asetettu tiettyjä vaatimuksia. TSM-perustassa käsketään:

Vialliset akut käsitellään asianmukaisesti (säilytys, käsittely ja hävittäminen) noudattamalla käytössä olevia kierrätystoimenpiteitä (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta).

Toyota Itäkeskuksessa on jätepiste, jossa on oma kierrätysastiansa viallisille ja heikkokuntoisille akuille. Käyttökelvottomat akut viedään autosta irrotuksen jälkeen kierrätysastiaan, jonka tyhjennyksestä vastaa paikallinen ympäristöhuollon toimija.

4.5 Varaosatoiminnot

Toimivien ja tehokkaiden varaosatoimintojen ylläpitäminen vaatii henkilökunnalta tiettyjen prosessien ja yhdessä sovittujen toimintatapojen noudattamista. Yhdessä toimien voidaan varmistaa varaosatoimintojen tasalaatuisuus ja vältetään virheitä toiminnassa, kuten varaston saldovirheitä ja väärin osien käyttöä.

Varaosatoiminnot perustuvat tiettyihin tietojärjestelmiin, joiden käyttöä koskien on asetettu seuraavat auditointivaatimukset:

Varaosahenkilökunta osaa käyttää Microcat- ja osien tilausjärjestelmiä (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta).

Liikkeen varaosahenkilöstö käyttää päivittäin vaatimuksessa mainittuja järjestelmiä. Microcat-järjestelmän kautta varaosamyyjä pääsee tarkastamaan autoon sopivien varaosien tuotenumerot auton valmistenumeron perusteella. Osien tilausjärjestelmänä on Toyotan IDEFIX-järjestelmä, jonka kautta varaosamyyjät tekevät varaosien tilaukset maahantuojan päävarastolta.

Auditointivaatimuksissa otetaan kantaa myös muihin varaosamyyjien käyttämiin järjestelmiin. Vaatimuksissa sanotaan, että varaosamyyjän on käytettävä jälleenmyyjän eli liikkeen korjaamojärjestelmää osien tilaamiseen ja varaston hallintaan (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta). Toyota Itäkeskuksessa on tätä varten käytössä Automaster-sovellus, jonka avulla varaosatoimintoja ylläpidetään. Sovelluksen kautta hallinoidaan muun muassa varaosien saldoja, hintoja, tilaustarpeita ja varaosien luokittelua. Varaston täydennystilauksissa hyödynnetään Automasterin luomia kysyntään ja varastomääriin perustuvia tilausehdotuksia.

TSM-perustassa annetaan ohjeistus varaosavarastossa suoritettavista inventaarioista, joiden tavoitteena on varmistaa varastosaldojen paikkansapitävyys. Auditointivaatimuksissa ohjeistetaan, että inventaario tulisi tehdä ainakin kerran vuodessa (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta). Toyota Itäkeskuksessa toimitaan tämän ohjeistuksen mukaisesti ja varaston inventaario tehdään liikkeessä vuosittain. Inventaario on melko suuritöinen operaatio, joten siihen osallistuvat kaikki varaosaosaston työntekijät. Yleisimmin inventaario on tehty viikonloppuaikaan, jolloin liikkeen muut toiminnot eivät ole käytössä. Tämä helpottaa huomattavasti inventaarion käytännön toimintaa ja vähentää virheitä.

TSM-perustassa ohjeistetaan säilyttämään varastossa ainoastaan tarpeellisia varaosia. Hitaasti liikkuvien ja tarpeettomien varaosien osalta kehoitetaan toimimaan seuraavasti:

Varastoa arvioidaan säännöllisesti (ainakin kuuden kuukauden välein) ja näin tunnistetaan liikkumattomat osat, jotka siirretään hitaasti liikkuvien tuotteiden varastotilaan (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta).

Liikkeen varastonhoitaja tulostaa kuukausittain Automasterin kautta arvonvähennys- ja romutusraportin, joka näyttää hitaasti liikkuvat tuotteet. Hitaasti liikkuville tuotteille ei ole eriytetty varastosta omaa tilaansa, sillä niitä on melko vähän. Mikäli tuote on ollut varastoituna 24 kuukautta, eikä sillä ole ollut kysyntää sinä aikana, suoritetaan tuotteelle romutus.

Liikkeessä käytettävät varaosat tilataan yksittäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta maahantuojalta. Auditointivaatimuksissa sanotaan:

Käytettävissä on sovittu toimintatapa osien saatavuuden vahvistamiseksi maahantuojalta sekä niiden arvioitu toimitusaika (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta).

Osien saatavuus ja toimitusaika tarkastetaan Toyotan IDEFIX-järjestelmän kautta. Syötämällä järjestelmän tuote- tai saatavuuskyselyyn varaosanumero (kuva 12), ilmoittaa järjestelmä tuotteen saatavuuden ja toimitusajan (kuva 13).

```

TOYPM01                jälleenmyyjäohjelmat
MAHA PL21

  1. Tilaussyöttö                TAF
  2. Tuotekysely                 TAF      30.
  3. Saatavuuskysely             TAF
  4. Jälkitoimituskysely        TAF
  5. Tilausten eräsiirto (PC-käyt.)
  6. Tilauskysely               TAF
  7. Laskukysely                TAF
  8. Toimitustiedot -kysely     TOY

 11. Autotietojen kysely        TOY
 12. Toyota sopimus -kysely     TOY

  TMME tuotteiden reklamaatiot
 16. Reklamaatioiden selailu    TAF
 20. Yhteystietojen ylläpito

Valinta: 
F03=Lopetus      F05=näyttö      F12=paluu

```

Kuva 12. IDEFIX-järjestelmän pääsivu.

```

TOYOTA AUTO F          TUOTETIETOJEN KYSELY          DMPTUK3
Yksikkö T             TOYOTA VARAOSAT                      TOIT
Varasto 2             TME                      Tuotteen toimitus T TME:N TUOTE

Tuotenumero          28800YZZPD          Toim.tuoteno 28800-YZZPD
suom.nimi            AKKU                  Vanha numero 2880021171
engl.nimi            BATTERY              Uusi numero
Product-koodi       099BA                Tuoteluokka 11 KULUTUSOSAT
Mallikoodi1         TPCFI                 Ostaja 99 TPCFI
Pakkauskoko         1,00

Numeronmuutoskoodi

Toimitusaika        7.04.20 1 TPCFI/VANTAAN VARASTO
Pakuranteina        1,00
Suomivarastossa    54,00

Myyntihinta         137,00 Veroton hinta 110,48 Alennukset T4

Tekstit

PgUp/down=ed/seur.tuote      F9=saldokysely
F7/F8=ed/seur.tuote ketjussa  F10/F11=ed/seur.tuoteryhmän tuote F12=paluu

```

Kuva 13. Tuotekyselystä saatavat tuotteen saatavuus- ja toimitusajankohdan tiedot.

5 Varastoinnin hallinta

Varastoinnin hallinnalla pyritään pitämään varaston arvo mahdollisimman pienenä, jolloin ylimääräistä tavaraa ei seiso hyllyissä. Tätä varten on tärkeää, että tuotteiden kysyntä pystytään määrittämään tarkoin eivätkä yksittäiset tilauspiikit sekoita tuotteiden tilauspisteitä. Näin pystytään ylläpitämään varaston järjestystä ja varastoimaan tuotteita mahdollisimman tehokkaasti. Tehokkaalla varastoinnin hallinnalla voidaan myös automatisoida varaosatoimintoja ja vapauttaa työaikaa muihin tehtäviin. Varastoinnin hallintaan liittyvät auditointivaatimukset kuuluvat TSM-lisäosaan ”Varastoinnin tehokkuus”.

5.1 Kysyntä

Kysynnän historiaa tarkkaillaan käytössä olevan Automaster-järjestelmän raporteilla, joiden avulla pyritään erottelemaan jatkuva kysyntä sekä satunnainen kysyntä. Kysynnän määrä selviää Automasterilla tehdyn ABC-analyysin avulla, joka määrittelee tuotteelle luokituksen sen kysyntämäärän mukaan. ABC-analyysi suoritetaan varastoiduille tuotteenimikkeille kuukausittain. Mikäli järjestelmä nostaa jonkin poikkeuksellisen tuotteen luokkaa, on sen pidempiaikainen menekki mahdollista tarkastaa vielä erikseen tuotteen historiatiedoista.

Auditointivaatimuksissa edellytetään:

Jälleenmyyjän varaosatilauksjärjestelmässä on mahdollisuus merkitä tai tunnistaa satunnaiset myynnit (esim. poikkeavat tiskimyynnit, kausituotteet) (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas).

Satunnaisilla myynneillä voidaan viitata esimerkiksi johonkin tiettyyn erikoiserään tai aikarajoitettuun tarjouskampanjaan. Nämä tuotteet voidaan halutessa merkitä tilausluskalla, jolloin Automaster ei tarjoa niitä tilattavaksi automaattisessa täydennystilausehdotuksessa, vaikka kysynnän perusteella mukaan ne olisivat tilauslistalla.

Varaosatoiminnan tehokkuuden kannalta TSM-vaatimuksissa määritellään, että liikkeellä on oltava toimintatapa luodun kysynnän toimittamiseksi maahantuojan päävarastosta ja todellisen kysynnän toimittamiseksi liikkeen varaosavarastosta (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Mikäli kohdataan luotua kysyntää eli esimerkiksi joku tiskiasiakas haluaa tilata suuren määrän tiettyä tuotetta tai tuotteelle asetetaan kampanja, jonka aikana sitä myydään huomattavasti normaalia

enemmän, on tuotetta mahdollista tilata tätä tarvetta varten täydennystilauksena suoraan päävarastolta. Tällöin liikkeen varaosavarasto pysyy normaalilla tasolla ja sillä voidaan palvella todellista kysyntää.

5.2 Varastointipolitiikka

Varastointipolitiikalla tarkoitetaan varastoon kuuluvien ja kuulumattomien osien hallintaa. Varastoon kuuluvien ja kuulumattomien osien hallinnoinnilla pyritään takaamaan kysynnän mukainen varaosien saatavuus ja samalla pienentämään varastointikuluja poistamalla turhat ja harvoin kysytyt varaosat varastosta. Kysyntään vastaaminen perustuu osittain myös siihen, mitä asiakas olettaa liikkeen varastosta löytyvän. Harvemmin kysyttäviä osia ei yleensä oletetakaan löytyvän hyllystä, kun taasen suuren kysynnän tuotteita oletetaan olevan varastoituna reilusti.

Auditointivaatimuksissa ohjeistetaan, mitä varaosia tulisi varastoida ja mitä ei:

Käytössä on varaosapolitiikka, mitä varaosainumeroita varastoidaan tai otetaan varastointiohjelmaan (esim. yli 2 myyntierää viimeisen kuuden kuukauden aikana - pl. poikkeava kysyntä) (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas).

Käytössä on varaosapolitiikka, mitä varaosainumeroita määritetään varastosta poistettavaksi ja mitä ei tilata uudelleen varasto-ohjelmaan (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas).

Varastointiohjelmaan kuulumattomien varaosien kohdalla Automaster ehdottaa tuotteen lisäämistä varastointiohjelmaan, mikäli tuotteella on ollut vähintään 4 myyntikertaa viimeisen 12 kuukauden aikana. Tämän ehdotuksen perusteella kysyntäkertojen luonne voidaan tarkastaa ja lisätä varastointiohjelmaan, mikäli kysyntä on todellista.

Varastoiduille tuotteille suoritetaan kuukausittain Automasterin kautta romutusajo, jonka tuloksena saadaan lista tuotteista, joilla on positiivinen varastosaldo eli niitä on varastossa, mutta joille ei ole ollut kysyntää viimeisen 24 kuukauden aikana. Näiden tuotteiden kohdalla suoritetaan arvovähennys ja ne romutetaan. Mikäli tuotteelle on suoritettu arvovähennys, ei Automaster suosittele sitä tilattavaksi uudelleen.

Auditointivaatimuksissa edellytetään, että liikkeessä tulee olla olemassa varaosien ennakointijärjestelmä, jonka perusteella varaosat toimitetaan oikea-aikaisesti. Tätä varten korjaamolle tehdyt huoltovaraukset käydään läpi 5 vuorokautta ennakkoon ja tilattuja töitä varten tarvittavat varaosat keräillään hyllystä ennakointikärryyn. Samalla voidaan tarvittaessa tilata päävarastolta varaosat, joita ei varastoida normaalisti liikkeen varaosavarastossa. Tällöin varaosat ovat mekaanikon käytettävissä, kun asiakas tuo autonsa huoltoon, eikä huolto- tai korjaustyö viivästy varaosien puutteen vuoksi. Ennakkokerätyt työt merkitään Automasterin varausjärjestelmään kerätyksi. Kuvassa 14 on korostettu punaisella varaukset, joihin ei ole kerätty osia ja vihreällä ne, joihin osat on kerätty.

Merkki / Malli	Tap. tyyppi	E-laskutettu	Osat kerätty	H.pvm
TOYOTA Auris Touring Sports 1,8 Hybrid Edition	L			7.4.2020
Toyota Avensis 2,0 D-4D DPF Linea Sol 4ov	L			7.4.2020
TOYOTA C-HR 1,8 Hybrid Premium Edition	A			7.4.2020
TOYOTA COROLLA 1.6i Terra 5d	A			7.4.2020
TOYOTA COROLLA 1,6 Valvematic Linea Sol 4ov	L			7.4.2020
TOYOTA Auris 1,6 Valvematic Active Edition Multidrive	A		✓	7.4.2020
TOYOTA Yaris 1,33 Dual VVT-i Active 5ov	A		✓	7.4.2020
TOYOTA AVENSIS 2,2 D-4D	W		✓	7.4.2020
TOYOTA Urban Cruiser 1,33 Dual VVT-i Stop & Start L	T		✓	7.4.2020
TOYOTA AVENSIS 1,8 Valvematic Active Sedan Multi	L		✓	7.4.2020

Kuva 14. Ennakkokerätyt ja -keräämättömät varaukset.

Tietyillä varaosilla myynti painottuu ennalta tiedettäviin sesonkiaikoihin. Näitä kausittain myytäviä tuotteita varten auditointivaatimuksissa ohjeistetaan ylläpitämään keinoja tuotteiden tunnistamiseen ja ennakkotilaamiseen (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Varaosien kausittaisen myynnin seuranta pystytään parhaiten toteuttamaan varaosanumerointilogiikan perusteella. Selkeästi kausipainotteisten tuotteiden tilauspisteitä voidaan tarkkailla tiheimmin ja eri vuodenaikojen mukaan kuin muiden tuotteiden. Tällaisia tuotteita ovat muun muassa akut, asiakkaille lisämyyntinä myytävät lasinpesunestepurkit sekä renkaat.

Tärkeä osa varastoinnin hallintaa ovat myös säännölliset kokoukset ja palaverit liikkeen automyyntin ja korjaamon johdon kanssa, jotta varaosatoiminnoista vastaavat henkilöt ovat ajan tasalla korjaamon tarpeista ja pystyvät turvaamaan varaosien saannin automyyntin uusille malleille. Toyota Itäkeskuksessa varaosapäälliköllä ja huoltopäälliköllä on yhteinen toimisto, joten heidän on helppo jakaa tietoa reaaliajassa sekä pysyä ajan tasalla toisen osaston toiminnasta. Tätä korostetaan myös viikoittaisissa palavereissa,

joissa käydään eri osastojen tilanteet läpi. Automyyntin kanssa varaosapäällikkö ja huoltopäällikkö pitävät kuukausittain palavereja, joissa voidaan ennakoida automyyntin tulevia varaosatarpeita, kuten uusien mallien lisävarusteita.

5.3 Varaston hallinta

Varastoidut varaosat luokitellaan Automasterin ABC-analyysin mukaan ABC-luokkiin, jotka perustuvat niiden myyntitiheyteen ja kysynnän määrään. Tällöin saadaan siis eroteltua tuotteet, joilla on paljon kysyntäkertoja ja joita myydään usein. Luokille voidaan määrittää kysyntäraajat, jotka ylittämällä tuote nousee ylempään luokkaan, tai jos tuotteen kysyntä hiipuu, laskee se alempaan luokkaan. Luokkia on käytössä väliillä A–E.

Jokaiselle luokalle voidaan määrittää varmuusvarastolukema, joka merkitään varmuusvarastopäivinä. Tällöin Automaster laskee historiatietojen päivittäisten myyntimäärien perusteella automaattisesti suositellun varastointimäärän ja pyrkii täydennystilauksiinsa pitämään tuotteen varastomäärän riittävänä varmuusvaraston ylläpitämiseksi.

5.4 Varaston syvyys: varastonimikkeiden maksimimäärät

Varastoitavien tuotteiden varastomäärien tarkastelu on olennaista varastoinnin hallinnassa. Tällä pyritään saavuttamaan aiemmin esitelty riittävä varmuusvarasto pitämättä kuitenkaan tarpeettoman paljon varaosia hyllyssä, jolloin ne voisivat turhaan ylimääräistä varastointitilaa ja sitoisivat pääomaa. Automaattisissa täydennystilauksissa Automaster ehdottaa tilattavaa määrää seuraavan laskukaavan perusteella:

Tilausehdotus = [kysynnän historia × (tilaustiheys + toimitusaika + varmuusvarasto)] – (varaston vapaa saldo + tilauksessa) + jälkitoimituksessa oleva saldo (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas).

Automaster siis käyttää jo aiemmin tuotteelle määritettyä varmuusvaraston arvoa, josta se vähentää varastossa ja tilauksessa olevien tuotteiden määrän ja lisää jälkitoimituksessa olevien tuotteiden määrän. Tämän laskutoimituksen tuloksena saadaan tilauksehostus tuotteelle. Tilausehdotuksella saavutetaan taas riittävä varmuusvarasto.

Oleellinen osa varaston ylläpitoa on myös päävaraston toimitusvarmuus ja toimitusajat. Myös yllä esitetyssä laskukaavassa otetaan huomioon tuotteiden toimitusaika, joka vaikuttaa varmuusvaraston ylläpitoon, sillä varmuusvaraston arvo on vuorokausien mukaan

laskettava arvo. Tämän vuoksi varastoinnin hallinnassa on tiedettävä, kuinka pitkä on aika tuotteiden tilaushetkestä toimitus- ja hyllytys hetkeen.

Auditointivaatimuksissa ohjeistetaan varmistamaan, että varaosien toimitusajat perustuvat aiemmin toteutuneisiin toimituksiin ja että myös viive varaosien vastaanoton ja hyllytyksen välillä on otettu huomioon toimitusaikaa laskiessa (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Toyota Itäkeskukseen toimitetaan varaosia päävarastolta kahdesti päivässä. Varaston täydennystilaukset toimitetaan aamuisin. Täydennystilaukset tulee olla tehtynä klo 18.00 mennessä, jolloin ne toimitetaan toisena aamuna tilauksen jälkeen. Näistä tilauksista käytetään nimitystä AR-tilaus. Lisäksi huomioon tulee ottaa aika, joka kuluu varaosan saapumisesta hyllytys hetkeen. Tämä aika on kuitenkin melko lyhyt toimipisteessä, ja koska varasto on melko lähellä varaosamyyjien toimipisteitä, on varastosta mahdollista hakea tilattuja tuotteita jo ennen kuin ne on viety hyllyyn lopulliselle paikalleen.

Joissain tapauksissa varmuusvaraston arvoa ei pystytä laskemaan aiempien myyntitietojen perusteella, joten auditointivaatimuksissa edellytetään, että varaosalle on voitava asettaa täydennystilausraja myös manuaalisesti (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Tällaisia tapauksia ovat esimerkiksi uusiin automalleihin tehdyt varaosat, joita ei aiemmin ole myyty, eikä niitä siitä syystä ole ollut varastoituna. Näiden tuotteiden kohdalla voidaan Automasterissa syöttää manuaalisesti haluttu tilausraja, jonka asetus tapahtuu kuvassa 15 esitellyllä tavalla.

Varasto	
Sijainti	T21 C4
Toimitettavissa	5,00
Ostotilauksessa	0,00
Oston jälkitoin.	0,00
Vahv. toim./JT	0,00 0,00
Varattu	5,00
Vapaana	5,00
Lähetetty	0,00
Varattu korj.	
Oletusvarasto	
ABC-luokka	C3
Tilauusraja / Korjaus	4
Tiluserä / Varmuusvarasto	
Max. varastomäärä / Muutos	4
TSL-päivitys	
<input type="checkbox"/> Tilauslukko	
<input type="checkbox"/> Automaatt. täydennys	
<input type="checkbox"/> Tuotetta ei voi varastoida	

Kuva 15. Tilausrajan muutos Automasterissa.

Lisäksi ajoittain tuotteita korvataan uusilla tuotenumeroilla, mutta tällöin voidaan tilausraja pitää samana kuin korvatusen tuotteen tilausraja, koska myyntimäärien voidaan olettaa pysyvän samana.

TSM-lisäosan auditointivaatimuksena olisi varaston ABC-luokitelluille varaosille automaattinen tilausjärjestelmä (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas), mutta Toyota Itäkeskuksessa täysin automaattista järjestelmää ei ole käytössä. Tilaus toimii kuitenkin lähestulkoon automaattisesti, mutta käytäntö on, että tilaus vaatii manuaalisen hyväksynnän. Näin voidaan vielä varmistaa, ettei virheellisiä tilauksia synny. Virheellisiä täydennystilauksia saattaisi tulla, mikäli jossain varaosamyyntin vaiheessa olisi tehty esimerkiksi näppäilyvirhe ja tuotetta olisikin myyty 10 kappaletta yhden kappaleen sijaan, vaikka todellisuudessa vain yksi kappale on otettu hyllystä.

5.5 Jälleenmyyjäjärjestelmä

Kuten jo aiemmin raportissa on tullut ilmi, on Toyota Itäkeskuksessa käytössä Automaster-niminen järjestelmä, jonka kautta hallinnoidaan varaosien myyntiä, varastoarvoja ja varastointia. Tämän lisäksi käytössä on myös aiemmin mainittu Toyotan IDEFIX-järjestelmä, jolla tilaukset siirtyvät liikkeestä päävarastolle. IDEFIXin kautta voidaan myös tarkkailla tuotteiden toimitusaikoja ja tehdä saatavuuskyselyitä päävarastolle. IDEFIX on DOS-pohjainen sovellus, jonka käyttö vaati aluksi hieman totuttelua.

Toimiva varastoinnin hallintajärjestelmä on lähtökohta hyvien varaosatoimintojen ylläpitämiseen. Varastoinnin hallintajärjestelmällä on useita tehtäviä varastoinnin onnistumisen kannalta. Järjestelmällä voidaan muun muassa tarkistella kysynnän määrää, tilauspisteitä, hallinnoida asiakkuuksia, luoda romutusehdotuksia sekä tehdä inventaariolistoja.

Auditointivaatimuksissa on esitetty, että varaosia tulisi olla mahdollista jälleenmyyjäjärjestelmän merkintöjen avulla muuttaa varastoon kuuluviksi tai kuulumattomiksi (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Automasterissa tuote voidaan esimerkiksi merkitä tilauslukkoon, jolloin sitä ei pysty tilaamaan varastoon avaamatta tätä lukkoa eri sovellusikkunan kautta. Tällöin tiedetään varaosan olevan varastoon kuulumaton eikä sitä tilata epähuomiossa. Lisäksi Automasterissa kaikille varastoon kuuluville varaosille on kirjattu oma hyllysijaintinsa.

Auditointivaatimuksissa ohjeistetaan seuraamaan kysynnän keskiarvoa ja varaston tilauspistettä mahdollisimman tarkasti ja päivittämään sitä säännöllisesti (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Kysynnän keskiarvo saadaan selville Automasterin raporttialojalla, joka suoritetaan tällä hetkellä joka kuukauden ensimmäinen arkipäivä. Myös varaston tilauspisteet määritellään kuukausittain.

Tuotteiden varastosaldo- ja saatavuustiedot on oltava auditointivaatimusten mukaan jatkuvasti varaosamyymyjien saatavilla (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Tuotteiden liikkeen varastosaldotiedot päivittyvät Automasterissa reaaliajassa. Tällöin varaosa poistuu varastosaldosta välittömästi, kun se myydään joko varaosamyymintinä ulkoiselle asiakkaalle tai korjaamon työmääräykselle. Tilatut ja toimitetut tuotteet kirjautuvat saldoon, kun ne tulokirjataan vastaanotetuiksi Automasterin kautta. Tuotteiden saatavuustietojen tarkkailua varten käytetään Toyotan IDEFIX-järjestelmää, jossa on mahdollisuus tehdä maahantuojalle saldokyselyitä, josta selviää myös toimitusaika (kuva 16).

Asiakas 5051 METROAUTO OY			
Kysytty tuotekoodi	Kysytty määrä		
Käsit.tuotekoodi	Toimit. määrä	Toim.pv	Huomautukset
561010DA10	3		
561010DA10	3	03.04.20	1 TPCFI/VANTAAN VARASTO

Kuva 16. IDEFIXin saatavuuskyselyn tulos.

TSM-lisäosan vaatimukset edellyttävät, että maahantuojalle tehtäviä tilauksia tulee hallita AR- ja IO-tilaustyyppien mukaan (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Jo aiemmin esille tulleen AR-tilauksen lisäksi yleisesti on käytössä pikatilaukset, joita kutsutaan IO-tilauksiksi IDEFIX-järjestelmään syötettävän tilaustyyppin mukaisesti. IO-tilauksia toimitetaan Toyota Itäkeskukseen kahdesti päivässä, aamuisin varaston täydennystilauksen yhteydessä sekä iltapäivällä omana toimituksenaan. IO-tilauksille on määritelty aikataulunsa. Klo 10.45 mennessä tehdyt tilaukset toimitetaan saman päivän iltapäivällä ja klo 14.30 mennessä tehdyt tilaukset seuraavan aamun täydennystilauksen toimituksen yhteydessä. IO-tilausta käytetään, mikäli korjaamolla olevasta autosta löytyy vika, jonka korjaamiseksi tarvitaan varaosia, joita liikkeen varaosavarastossa ei ole. Tällöin varaosat saadaan mahdollisimman pian ja korjattavan auton tarvitsee olla korjaamolla mahdollisimman vähän aikaa.

Automasterissa on auditointivaatimusten mukaisesti mahdollista ylläpitää asiakasrekisteriä ja Toyota Itäkeskuksessa tämä on käytössä, sillä myös korjaamon ja automyyntin toiminnot tapahtuvat saman sovelluksen kautta. Varaosamyyntitapahtumat voidaan yhdistää tiettyyn asiakastiliin sekä myös asiakkaan autoon, jolloin myös tiskiasiakkaille suuntautuvat varaosamyyntitapahtumat kirjautuvat heidän autonsa huoltohistoriaan. Tämä keino on erittäin kätevä esimerkiksi takuutapauksissa, jolloin tuotteen myyntipäivä löytyy helposti, vaikka asiakkaalla ei enää olisi tallessa ostotositteita.

Varaosatoimintojen tehokkuuteen tähtäävässä TSM-lisäosassa tarkennetaan TSM-perustassa esitettyjä vaatimuksia hitaasti liikkuvien osien hallinnasta ja inventaarion toteuttamisesta. Lisäosassa vaaditaan, että romutusehdotukset ja inventaarioluettelot on voitava tehdä jälleenmyyjäjärjestelmässä (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Romutusehdotus saadaan luotua Automasterin Romutusraportti-sovelluksen avulla. Romutusraportteja luodaan kuukausittain, jotta varastossa pitkään seisoneet varaosat voidaan hävittää ja saada näin tilaa paremmin liikkuville osille. Inventaarioluettelot luodaan Automasterin Inventaari-sovelluksella. Listaan tulostettavia tuotteita voi rajata esimerkiksi tuotenumeron ja hyllysijainnin perusteella, jolloin luettelot ovat selkeämmin luettavissa.

Auditointivaatimuksissa otetaan kantaa uuden henkilöstön perehdytykseen ja edellytetään, että jälleenmyyjällä on oltava toimintatapa sitä varten (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Toyota Itäkeskuksessa uusien varaosatyöntekijöiden perehdyttämisestä vastaavat varaosamyyjät ja varaosapäällikkö. Perehdytys aloitetaan varastonhoitajan kanssa varaosavarastosta, jossa pääsee perehtymään varaosatilausten vastaanottoon ja tulokirjaukseen, tuotepalautusten tekoon sekä varastointilogiikkaan. Yrityksellä on omassa intranetissään uuden henkilön perehdytyspaketti, jonka avulla henkilö pääsee tutustumaan yrityksen toimintaan ja arvoihin. Myös maahan-tuojalla on olemassa perehdytyspäiviä, joilla uusina Toyotan pariin työskentelemään tul-leita henkilöitä perehdytetään Toyotan arvoihin ja toimintatapoihin.

Kaikki liikkeen varaosatyöntekijät hallitsevat Automasterissa tehtävät peruspäivitykset auditointivaatimusten mukaisesti, kuten tilauslukkojen asettamisen sekä tilauspisteen manuaalisen muuttamisen uusien tuotteiden kohdalla. Uudet tuotteet on perustettava Automasteriin, mikäli niitä ei aiemmin ole varastoitu. Tällöin tuotteelle on asetettava tuotekoodi, toimittaja, tuotteen hakutunnus, tuotenimike, tuoteryhmä, myyntihinta sekä alennusluokka. Tiedot tarkastetaan Toyotan IDEFIX-järjestelmästä. Nämä tiedot syötetään

Automasterin Tuote-sovellukseen (kuva 17). Kun tuote saapuu varastoon, merkkää varastonhoitaja tuotteelle hyllytyksen jälkeen sijainnin varastossa. Tuotetiedot voidaan perustaa tuotetta tilatessa tai sen varastoinnin yhteydessä.

The screenshot shows the 'Tuote - 87139YZZ30 001 - MA Toyota Itäkeskus' window. The 'Perustiedot' section includes fields for 'Tuotekoodi' (87139YZZ30), 'Toimittaja' (TOYOTA-AUTO FIA), 'Tuott. hakutunnus' (RAITISILMA TOYOTA), and 'Tuotteen nimi' (RAITISILMASUODATIN AKTIIVIHILII). The 'Hinnat' section shows '1. ostoale-%' at 29.00% and 'Myyntihinta' at 27,21. The 'Varasto' section shows 'Sijainti' (121 C4) and 'Vapaana' (5,00). The 'Tiedosto' section contains various icons and a '0%' indicator.

Kuva 17. Automasterin Tuote-sovelluksen ikkuna, johon tuotteen tiedot on täytetty.

6 Epäkuranttien osien hallinta

Varaosatoiminnassa kertyy varastoon ajoittain tuotteita, joiden kysyntä hiipuu tai ei ole ennakoitua kaltaista. Tällaisten osien kysyntää tulee tarkkailla tietyn väliajoin, jotta niitä ei aleta kerryttämään varastoon. Pitkään varastossa seisoneiden osien kohdalla on aina olemassa riski, ettei osa enää täytäkään valmistajan laatukriteereitä, jolloin sitä ei voida myydä asiakkaalle. Tehokkaassa varaosatoiminnassa tulee olla valmiina romuttamaan osat, joille ei enää ole kysyntää ja joiden riskinä on, että ne jäisivät varastoon pölyttymään vuosiksi. Epäkurantteja osia hallitaan arvovähennysajon ja romutusraporttien avulla. Nämä raportit ajetaan kuukausittain. Mikäli varastossa olevalla tuotteella ei ole ollut kysyntää viimeisen 12 kuukauden aikana, kirjataan tuote hitaasti liikkuvaksi ja sille tehdään arvonalennus. Tuote jää kuitenkin hyllyyn odottamaan mahdollista myyntitapahumaa. Tämän jälkeen tuote on hyllyssä vielä seuraavat 12 kuukautta, mutta mikäli sinäkään aikana tuotteelle ei ole kysyntää, tulee se romutuslistalle ja se poistetaan fyysisesti varastosta sekä sen varastosaldo nollataan. Toyota Itäkeskuksessa epäkuranttien osien

romutustoiminta on erittäin tehokasta, jonka ansiosta varaston tuotteista reilusti alle prosentti on epäkurantteja osia. Epäkuranttien osien seurantaan varten Toyotan IDEFIX-järjestelmän Tuotekysely kertoo koko Suomen jälleenmyyjillä olevan tuotteiden saldon, sekä ilmoittaa mikäli tilattavaa tuotetta on jollain jälleenmyyjällä varastossa epäkuranttina.

7 Varastoon kuuluvien ja kuulumattomien osien hallinta

Varastoon on määritetty kuuluvan tiettyjä varaosia, joilla on jatkuvaa ja tasaista kysyntää. Tällaisia osia ovat muun muassa huolto-osat sekä yleiset korjausosat, kuten jarruosat, moniurahihnat, nesteet, akut, polttimot ja tietyt korikiinnikkeet. Varastoon kuuluvaksi voidaan merkitä käytännössä mitä tahansa osia, joita huomataan tarvittavan usein ja joiden välittömän saatavuuden koetaan parantavan korjaamon toiminnan tehokkuutta ja asiakastytyvyyttä. Jonkin tietyn mallin kohdalla saatetaan esimerkiksi huomata, että pyöränlaakereita vaihdetaan toista mallia useammin. Tällöin kyseisen automallin laakereita voidaan pitää hyllyssä valmiina, näin tuotetta ei tarvitse tilata erikseen, joka pidentäisi auton korjausaikaa.

7.1 Varaosaosaston ja huollon yhteistyö

Varauksen tekevä henkilö näkee Automasteriin varauksen tehdessään varaosavaraston reaaliaikaisen saldon, joten hän pystyy tämän avulla tietämään, onko huoltoon varten tarvittavat osat varastossa vai täytyykö ne tilata erikseen päävarastolta. Huoltomyyntiä varten Automasterissa on ajantasaiset huoltopaketit, jotka sovellus hakee auton tietojen perusteella ja myy osana valittua pakettia huoltoon vaadittavat varaosat.

Varaosien saatavuudesta ja toimitusaikojen varmistamisesta auditointivaatimuksista todetaan:

Varaosaosastolla on tehokas toimintatapa tarkistaa ja vahvistaa osien saatavuus korjaamolle. Varaosaosastolla on menetelmä tarkistaa osien saatavuus maahantuojaan päävarastolta. Maahantuojan toimitusaika varastoon kuulumattomille osille on saatavilla. (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointi-
tiopas)

Mikäli korjaamolle on tehty varaus, johon sisältyy varaosia vaativia korjaustöitä, kirjaa varauksen tehnyt henkilö tarvittaessa lyhyesti ajanvaraukseen mitä varaosia työtä varten vaaditaan. Yleisesti ottaen korjaamolle tehtävät varaukset tehdään aikaisintaan 3–4 arkipäivän päähän varaushetkestä, jolloin varaosaosasto ehtii ennakoita tarvittavat osat

huolto- tai korjauspäivään mennessä. Varaosaosasto ennakoi varatut työt 5 arkipäivän ennakolla, jolloin varaosamyyjä näkee välittömästi tuotteen myydessään, löytyykö tuotetta liikkeen varaosavarastosta vai tuleeeko se tilata päävarastolta. Tuotteen saatavuus päävarastolta varmistetaan Toyotan IDEFIX-järjestelmän avulla, joka kertoo tuotteen toimitusajankohdan. Tällöin tilattavien varaosien saamiseksi on jatkuvasti 5 päivää aikaa. 5 päivän ennakointivarmuudella varaosat saadaan tarvittaessa myös TME:n varastosta Belgiasta, mikäli tarvittavia osia ei ole TAF:n päävarastolla Suomessa. Mikäli varaosan tarve on työn alla olevaan autoon, varaosamyyjä tarkistaa mekaanikon tai työnjohtajan pyynnöstä tuotteen varastosaldon (kuva 18) Automasterista ja myy sen työmääräykselle, kun asiakas on antanut luvan korjaukseen. Jos tuotetta ei löydy liikkeen varaosavarastosta, ilmoittaa varaosamyyjä tuotteen toimitusajan työnjohtajalle, joka tarvittaessa pyytää varaosamyyjää tilaamaan tuotteen.

Varastosaldo 4

Numerokorvaukset	Vaihtoehdot												
Toimittaja	Tuotekoodi	Korvattu	Nimike	Päivämäärä	RC	Tuotekoodi	Nimike	Toim.	Varastosa	T.ryhmi	Myyntihinta	Ostohinta	Vä Lis

Varastotiedot

Toimipist.	Varasto	Varastosald	Pääsijainti	2. sijainti	3. sijainti	Vim. saapumispv	Vapaana	Vim. myyntipvm	Vim. laskutusvpm
ITA	1 Päävarasto	4,00	124 D4			27.3.2020	4,00	24.3.2020	24.3.2020
TIK	1 Päävarasto	4,00	B08 C01			25.3.2020	4,00	19.3.2020	19.3.2020

Kuva 18. Tuotekysely, josta nähdään tuotteen vapaana oleva saldo.

Auditointivaatimuksissa edellytetään:

Varaosavarastoon kuulumattomien erikoisosien arvioidun toimitusajan tieto siirretään huolto-osastolle heti, kun osien saatavuus on tarkistettu päävarastolta. Huoltoajat varataan, kun varaosien saatavuus on varmistettu. (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas)

Aiemmin kerrotun varaosien ennakkointiperiaatteen avulla lähes kaikkiin tehtyihin varauksiin pystytään ennakoimaan tarvittavat varaosat huolto- tai korjauspäivään mennessä. Mikäli vastaan tulee kuitenkin jokin tuote, joka on jälkitoimituksessa, eikä sitä ole maahantuojan päävarastolla tai TME:n Belgian varastolla, ilmoitetaan tästä välittömästi saatavuuskyselyn tekemisen jälkeen ajanvarauksen tehneelle henkilölle. Tällöin kyseinen henkilö voi olla yhteydessä asiakkaaseen ja varattua huoltoaikaa voidaan tarvittaessa siirtää. Varausten ennakokeräilyjä tekevät henkilöt näkevät myös mille päivälle huoltovaraus on tehty, joten he pystyvät toteamaan, mahdollistaako tilattujen varaosien toimitusajankohta huollon tai korjauksen tekemisen sovittuna päivänä.

Tilattujen varaosien toimitusajankohdat saattavat muuttua vielä tilauksen tekemisen jälkeen, jolloin varaosaosaston on auditointivaatimusten mukaisesti ilmoitettava välittömästi muuttuneesta toimitusajankohdasta huolto-osastolle (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Tilattujen varaosien toimitusajankohdan muutoksista, tulee ilmoitus varaosaosaston yhteisessä käytössä olevaan sähköposti-osoitteeseen, jota kaikki varaosahenkilöt seuraavat. Sähköpostissa on ilmoitettuna tilauksen tiedot sekä varaosan uusi arvioitu toimitusajankohta. Ilmoituksen luettuaan varaosan tilannut henkilö tarkastaa mille päivämäärälle varaus on tehty ja ilmoittaa varauksen tehneelle henkilölle, mikäli toimitusajankohta ei mahdollista alkuperäistä huolto- tai korjauspäivää. Varauksen tehnyt henkilö voi siten olla yhteydessä asiakkaaseen ja sopia uuden ajankohdan työlle.

Auditointivaatimuksissa sanotaan, että varaosaosaosaston ja huolto-osaston välillä on oltava toimintatapa, jonka avulla varaosien toimintaprosessi on kaikkein nähtävillä (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Toyota Itäkeskuksessa ei ole käytössä yksittäistä taulua, josta tilattujen varaosien toimitusten tilanne näkyisi, sillä tilauksessa on jatkuvasti suuri määrä varaosia. Varaosa- ja huolto-osaston käytössä olevasta Automasterista kuitenkin näkyy reaaliaikaisesti varaukselle myytyjen varaosien saldot eli huolto-osasto voi tarkastaa tekemällensä varaukselle myytyjen varaosien tiedot suoraan varaukselta. Varaukselle myydyt osat näkyvät joko toimitettujen kappaleiden tai jälkitoimituskappaleiden sarakkeessa (kuva 19).

Nimike	AD	PT	A	Ä-hinta	O-aika	K-aika	Ostotilaus	Til. kpl	Toim.kpl	J.toim.kpl	Vapaana	Varastomäärä
JOB: 2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Tekninen kampanja: BGG23 Recall Etumatkustajan eturuvatyyny	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
BGG23C1, 1., BGG23C1 ETUMATKUSTAJAN TURVATYYNYN TÄY	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	153,86	1,40	0,00			1,00			
0400707412, 001, 115, TURVATYYNY COROLLA 150 (AHT) BGG23,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	68,00				1,00	1,00	0,00	0,00	2,00
0400666108, 001, 115, KIINIKESARJA, 015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0,40				1,00	0,00	1,00	-1,00	0,00

Kuva 19. Toinen varaosista tilauksessa.

7.2 Varastoon kuulumattomien osien hallinta

Varastoon kuulumattomia osia tilataan ainoastaan korjaamolle ennakkoon tehdyille varauksille tai tiskimyyntinä kuluttaja-asiakkaille. Korjaamolle tehtyjä varauksia varten tilatut varaosat ennakoidaan varauspäivän mukaisesti ennakointikärryyn ajoneuvon rekisterinumeron kera. Tiskimyyntinä tilatuille tuotteille on oma hyllynsä, johon tuotteen tilannut varaosamyyjä siirtää tuotteet tulokirjauksen jälkeen.

Auditointivaatimuksissa ohjeistetaan järjestämään varastoon kuulumattomat osat siten, että niiden tilaa on helppo seurata silmämääräisesti (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Lisäosia ja huoltoaikaa odottavat osat ovat osittain samassa hyllyssä, mutta huoltoaikaa odottaviin osiin on merkattu asiakkaan kanssa sovittu huoltoaika. Lisäosia odottava varaosat on merkattu auton rekisteritunnuksella. Varastossa on oma hyllynsä (kuva 20), johon varaosamyyjä siirtää päivän päätteeksi ne ennakkokerätyt varaukset, joiden asiakas ei saapunutkaan. Hylly käydään säännöllisesti läpi ja pyritään sopimaan asiakkaan kanssa uusi korjausaika tai palautetaan varaosat päävarastolle, mikäli asiakkaalla ei olekaan tarvetta osille.



Kuva 20. "Ei saapuneet" -varausten oma hylly.

Mikäli työn yhteydessä huomataan, että työtä varten onkin tilattu liian suuri määrä tai joitakin tarpeettomia varaosia, on niille varattu oma hyllynsä, johon mekaanikot voivat ne viedä. Varaosamyymä tarkastaa hyllyn säännöllisesti ja tekee tarvittavat palautustoimet, jotta varastonhoitaja voi lähettää tarpeettomat varaosat takaisin päävarastolle, eivätkä ne täten jää liikkeen varaosavarastoon viemään turhaa tilaa. Kaikkien tuotteiden kohdalla palautus ei ole kannattavaa, sillä palautuksista joudutaan maksamaan palautusmaksu. Täten kaikkein halvimpia osia ei ole kannattavaa palauttaa, vaan ne on parempi pitää varastossa ja pyrkiä myymään myöhemmin. Palautushylly on merkitty selkeästi, jotta mekaanikot tunnistavat sen (kuva 21)



Kuva 21. Palautettavien osien hylly.

Asiakkaalle ennakoidut varaosat säilytetään varauspäivämäärän mukaan ennakoitukärryissä, auditointivaatimusten mukaan varaosien yhteydessä pitäisi olla kopio työmääräyksestä, josta ilmenee asiakkaan nimi, yhteystiedot, asiakkaan tilaamat osat ja varattu huoltoaika (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Tätä työmääräyksen kopiota osien yhteydessä ei ole, sillä liikkeessä tulostetaan työmääräykset vasta asiakkaan tuodessa auto huoltoon. Osien yhteyteen sen sijaan on kirjattu asiakkaan auton rekisteritunnus ja varattu huoltopäivämäärä (kuva 22).



Kuva 22. Ennakkokärry, jossa on kerättyä kyseiselle päivälle varattujen töiden varaosat.

Mikäli kyseessä on suurikokoinen osa, joka ei mahdu karryyyn, sijoitetaan se karrryn sijaan ennakkokeräilyhyllyyn rekisterinumero- ja huoltopäivätiedon kanssa sekä kirjataan työmääräykselle ennakkoidun osan poikkeava sijainti (kuva 23).

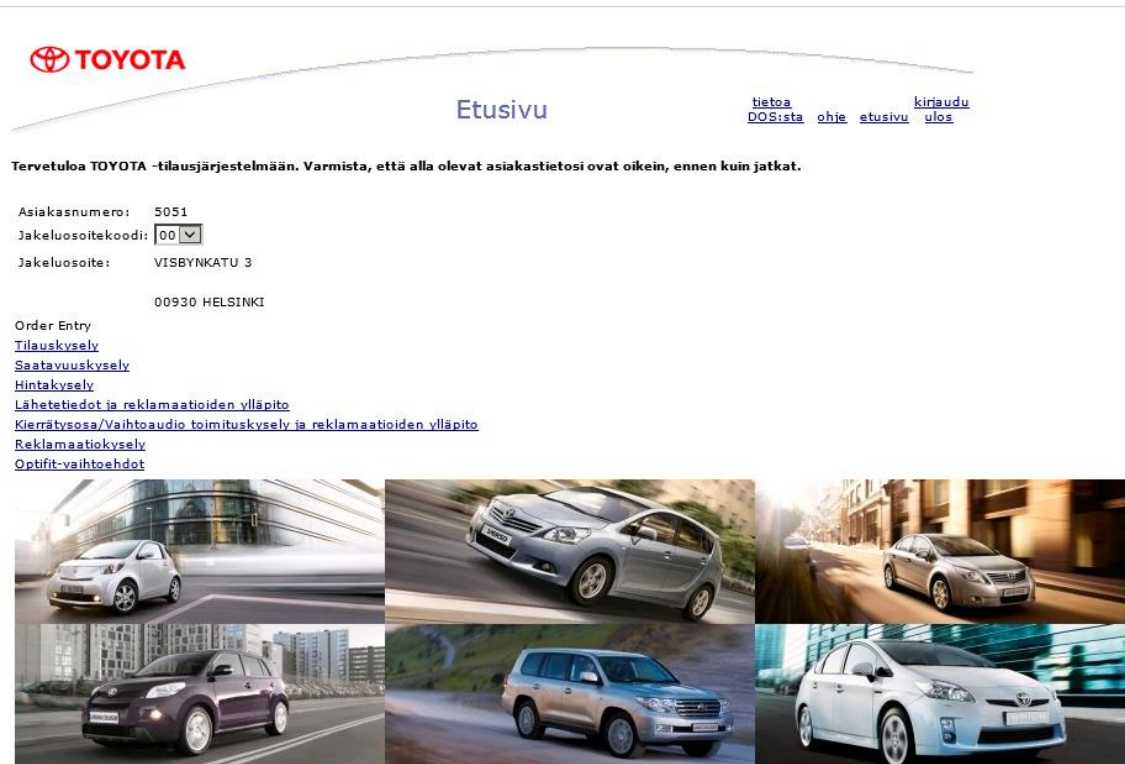
174300T471, 001, , PAKOPUTKI TOYOTA, 013
9010910183, 001, , PULTTI TOYOTA, 013
90501W0007, 001, 128 B8, JOUSI PAKOPUTKEN TOYOTA, 013
=> Osat ENN2-hyllyssä

Kuva 23. Työmääräys, johon kirjattu osien poikkeava sijainti.

Auditointivaatimuksissa ohjeistetaan järjestämään saapuneet varaosat niiden tärkeysjärjestyksen (tilaustyyppi) mukaan (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Tällä pyritään varmistamaan, että osat joilla on suurin tarve, saadaan purettua ensin. Varaosatoimituksen saapuessa varastonhoitaja alkaa purkamaan toimitusta välittömästi. Yleensä tilauksen purussa menee noin 30–45 minuuttia riippuen tilasta tavaramäärästä ja -laadusta. Varaosat tulevat isoissa kuljetuslaatikoissa päävarastolta, joten ne joudutaan purkamaan siinä järjestyksessä, kun varaosat on pakattu laatikoihin. Varastonhoitajalla on tilausta purkaessa käytössä lista, josta hän näkee tilauksen sisältämien varaosien tilausviitteet. Näiden perusteella hän pystyy priorisoimaan varaosamyymien tekemät pikatilaukset, joissa on viitteenä auton rekisteritunnus tai työmääräyksen numero. Myös varastoon kuulumattomien osien kohdalla on varaosamyymjän kirjaama täydennystilauksesta poikkeava tilausviite, jonka perusteella varastonhoitaja voi priorisoida näiden varaosien purun täydennystilaukseen kuuluvien varaosien edelle. Käytännössä pikatilauksillakaan harvoin on niin kiire, että toimituksen purkuun kuluva aika olisi merkittävä tekijä.

7.3 Palautuskäytäntö

Kuten luvussa 7.2 tuli ilmi, voidaan varastoon kuulumattomia varaosia palauttaa päävarastolle, mikäli niille ei olekaan tarvetta liikkeessä. Varaosien palautusprosessi on määritelty osittain maahantuojan toimesta ja palautukset on kirjattava maahantuojan ylläpitämälle DOS-sivustolle (kuva 24). Kyseisellä sivustolla tulee valita syy varaosan palautukselle. Syitä on muun muassa tehdaskunnostetun tuotteen vaihtolaitteen palautus, asiakkaan peruman ajan vuoksi tehtävä palautus tai vaurioitunut osa.



Kuva 24. DOS-sivuston etusivun näkymä.

DOS-sivuston kautta voi myös tehdä saatavuus- ja tilaukskyselyitä samoin kuin IDEFIXin kautta, mutta DOSin kautta ei ole mahdollista tehdä itse tilausta. Lisäksi DOS-sivuston kautta on mahdollista seurata jälkikäteen jo tehtyjen reklamaatioiden tilannetta.

Auditointivaatimuksissa ohjeistetaan:

On sovittu säännöt sille, mitä osia voidaan palauttaa ja mihin mennessä (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas).

Maahantuoja on määrittänyt eri palautustyypeille tietyt palautusajat, jonka sisällä tuotepalautus on tehtävä. Lisäksi on linjattu, että esimerkiksi kaikkia sähköosia ei ole mahdollista palauttaa, sillä riskinä on, että ne on kytketty autoon ja ne ovat vioittuneet asennuksessa. Tällaista vikaantumista ei välttämättä näe päällepäin, joten riskinä on, että seuraava osan tilaava jälleenmyyjäliike saa viallisen osan, jolloin sen tekemä korjaus ei onnistu. Palautettavien tuotteiden tulee olla ehjiä ja niiden tulee olla alkuperäisissä myyntipakkauksissa. Tässä on toki poikkeus kuljetusvaurioisten osien kohdalla, jotka palautetaan siinä kunnossa kuin ne on liikkeeseen toimitettu.

8 Varaosien päivittäisjohtaminen

Varaosatoimintojen ylläpitäminen vaatii jatkuvaa seuranta ja toimia tuotteiden saataavuuden turvaamiseksi sekä mahdollisten saldovirheiden eliminoimiseksi. Lisäksi päivittäiset toimet varaston seurannassa helpottavat pitämään varaston arvon mahdollisimman pienenä eikä varaosia täten seiso tarpeettomasti hyllyssä. Näin yrityksen pääomaa ei tarvitse sitoa pitkiksi ajoiksi varaosiin, vaan sitä voidaan käyttää jatkuviin hankintoihin. Yksi tärkeä työkalu varaston seurantaan on myös varaston kiertonopeus. Kiertonopeutta ilmaisevan luvun perusteella nähdään, kuinka nopeasti varastoon tullut varaosa on myyty eteenpäin.

8.1 Päivittäiset tehtävät

On tärkeää, että kaikki varaosaosaston henkilöt pyrkivät päivittäisessä toiminnassaan parantamaan varaosatoimintojen sujuvuutta ja vähentämään omalla toiminnallaan muun muassa saldovirheitä sekä varmistumaan, että esimerkiksi heidän tilaamansa tuotteet ovat varmasti saapuneet korjaamolle asiakkaan kanssa sovittuun huoltopäivään mennessä.

Varaosavaraston jatkuvaa tehokasta ylläpitoa varten auditointivaatimuksissa kehoitetaan:

Optimaalisen varaston tason laskemista varten tarvittavia parametrejä (tilausjakso, toimitusaika ja varmuusvarasto) seurataan säännöllisesti ja jälleenmyyjän tietojärjestelmää päivitetään sen mukaan, jotta tarkka optimaalinen varaston taso varmistetaan (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas).

Kyseiset parametrit on esitelty jo työn aiemmissa luvuissa. Parametrejä seurataan kuukausitasolla ja mikäli poikkeamia havaitaan, ehdottaa Automaster muutoksia näihin parametreihin. Osa parametreistä, kuten toimitusaika on kuitenkin melko vakioitunut ja siinä olevat poikkeukset ovat kymmenien minuuttien luokkaa, joten sen vaikutusta varaston tasoon ei tarvitse juurikaan huomioida. Myös tilausjakso on säännöllinen eli varaston täydennystilaus toteutetaan tällä hetkellä päivittäin.

Auditointivaatimuksissa ohjeistetaan päivittämään toimitettujen varaosien varastosaldot jälleenmyyjäjärjestelmään viipymättä toimituksen jälkeen (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Liikkeen varastonhoitaja tulokirjaa varaosat Automasteriin välittömästi, kun hän on purkanut osat kuljetuslaatikoista ja varmistanut,

että kaikki toimitetuksi ilmoitetut osat ovat todellisuudessa saapuneet. Tulokirjauksen jälkeen varaosat ovat varaosamyyjien nähtävillä liikkeen saldossa.

Varaosien toimitusvarmuuden takaamisen vuoksi auditointivaatimuksissa ohjeistetaan:

Liike seuraa varastoa säännöllisesti (ainakin kuuden kuukauden välein), jotta varmistetaan, että todellinen käytettävissä olevien osien määrä on sama kuin jälleenmyyjän tietojärjestelmän varastosaldo (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas).

Liikkeessä on vakiintuneena käytäntönä kerran vuodessa tehtävä varaston inventaario, jossa varmistetaan kaikkien varastoitujen tuotteiden saldot ja korjataan ne tarvittaessa oikeiksi. Usein kysytyjen osien kohdalla varastosaldon tarkastuksia tehdään vielä huomattavasti useammin, noin kerran kuukaudessa. Lisäksi varaosamyyjät seuraavat osana päivittäistä työtään varaosien saldoja ja mikäli he huomaavat poikkeaman varaosan saldon ja todellisen varaston tilanteen välillä, merkitsevät he poikkeavan tuotenumeron ja poikkeaman määrän saldonkorjausvihkoon. Varastonhoitaja pystyy näin tekemään tarvittavat saldonkorjaukset vihon tietojen perusteella.

TSM-lisäosan auditointivaatimuksena on, että kaikki korjaamolle tehdyt varaukset käytäisiin läpi päivää ennen huoltoaikaa varaosien saatavuuden varmistamiseksi (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Kaikkia varauksia ei kuitenkaan tällä hetkellä käydä läpi huoltoaikaa edeltävänä päivänä, sillä käytössä olevan 5 päivän ennakointivarmuudella varaosien saatavuusongelmat ovat melko lailla olemattomia. Kaikkien varausten läpikäynti aiheuttaisi turhaa työtä, eikä siitä saataisi juurikaan hyötyä liikkeen toiminnan tai asiakastytyvyyden kannalta.

Jo TSM-perustan vaatimuksissa luvussa 4 esille tullessiin 7 kohdan varastointitekniikan ja 5S-toimintatavan noudattamisesta todetaan ”Varaosatoimintojen tehokkuus” -lisäosan auditointivaatimuksissa seuraavasti:

Varaosavarasto keskittyy osien hyvään varastointiin Toyotan 7 kohdan varastointitekniikan mukaisesti ja 5S-toimintatavan mukaan (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas).

Toyota Itäkeskuksen varaosavaraston toimintaa on ohjattu noudattamaan Toyotan 7 kohdan varastointitekniikan ja 5S-toimintatavan mukaan jo vuodesta 2017 lähtien, jolloin liikkeessä lähdettiin tavoittelemaan TSM-perustaa. Tästä on kerrottu lisää aiemmin tämän opinnäytetyön luvussa 4.

8.2 JIT-toimintatapa

JIT-lyhenne tulee englanninkielisistä sanoista Just In Time, jolla tarkoitetaan tarkkaan aikataulutettua toimintaa, jonka avulla vähennetään varaosien seisonta-aikaa varastossa ja sen sijaan pyritään saamaan tarvittavat varaosat juuri ajallaan.

Auditointivaatimuksissa edellytetään, että varaosaosasto laskee päivittäin automaattisen tilausehdotuksen määrittelyyn laskukaava avulla (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas). Kyseistä kaavaa käytetään päivittäin tehtävän automaattisen varastontäydennystilauksen teossa. Automaster tekee kaavan avulla tilausehdotuksen, jonka varaosapäällikkö tai hänen sijaisenaan toimiva varaosamyymälä tarkistaa, tekee tarvittaessa muutokset ja hyväksyy sen jälkeen. Tämän jälkeen tilaus siirtyy maahantuojan päävarastolle, josta tuotteet toimitetaan liikkeeseen.

Erilaisten tilaustyyppien käytöstä auditointivaatimuksissa todetaan:

Varaosaosasto käyttää ainakin neljää eri tilaustyyppiä: 1. AR-täydennystilaus varastoon kuuluville osille – 75 % kaikista tilauksista 2. IO-tilaus varastoon kuulumattomille osille – 25 % tilauksista 3. AR+ toimituspäivää edeltävä tilaus - varastoon kuulumattomien osien tilaus, joilla on ennalta määritelty toimituspäivämäärä (soveltuu erityisesti korikorjaamon osille) 4. CR-tilaus, luotu/poikkeavat kysynnän tilaus - erillinen tilaus huoltojen ulkopuolisille tilauksille (kampanjamyyntit). (Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas)

Maahantuojan tilausjärjestelmän kautta on mahdollista tilata varaosia viidellä eri tilaustyyppillä, VOR (Vehicle Off Road -pikailaus), AR, IO, AR+ sekä CR-tilaus. Toyota Itäkeskuksessa näistä käytetään eniten AR-tilausta, jolla tehdään varastontäydennystilaukset sekä suurin osa korjaamon ajanvarauksia varten tapahtuvasta ennakkoinnista. Toiseksi eniten on käytössä IO-tilaus, jota käytetään useimmiten auton jo ollessa korjaamolla. Myös AR+ -tilauksia tehdään ajoittain, juurikin korikorjaamon osia tilatessa, sillä korikorjaamolle tilattavat osat saatetaan tilata reilustikin etukäteen ja ne ovat huomattavan isokokoisia ja siten vaikeasti varastoitavissa. VOR-tilauksia tehdään äärimmäisen harvoin, maksimissaan 10 kappaletta vuodessa. CR-tilaukselle ei ole nähty liikkeessä tarvetta.

9 Pohdinta

Projektina varaosatoimintojen tarkastelu ja saattaminen Toyotan vaatimusten mukaiseksi oli melko työläs ja siihen kului huomattava määrä aikaa. Eniten aikaa vietin miettiessäni hyvää ja toimivaa varastointilogistiikkaa sekä varaosien sijainteja varastossa.

Toyotan vaatimukset varaosatoimintojen osalta olivat erittäin laajat ja vaatimuksia oli kattavasti varaosatoimintojen joka sektorilta. Projektin aikana tein paljon yhteistyötä varaosapäällikkö Jari Ylimäen sekä varastonhoitaja Ari Muttosen kanssa. Varaosapäällikön kanssa kävimme läpi varaosien luokittelua ja ostotilaustoimia. Lisäksi hänen kanssaan perehdyin varaston arvon sekä tunnuslukujen seurantatoimiin. Varastonhoitaja Muttosen kanssa toimimme yhteistyössä varastossa toteutettujen muutosten osalta.

Liikkeen varaosavaraston logistiikan osalta muutoksia olisi voinut toteuttaa huomattavasti enemmänkin, mutta projektin resurssit eivät antaneet myöden tälle. Vuosikymmenten aikana muuttuneiden toimintatapojen vuoksi liikkeen varastotilat ovat jääneet turhan suuriksi, ja tilaa voisi vapauttaa esimerkiksi nykyisin suosittu rengashotelliin käyttöön. Tämä olisi kuitenkin vaatinut kiinteistössä suuria rakenteellisia muutoksia, joten sitä ei lähdetty tämän projektin yhteydessä toteuttamaan.

Toyotan ohjeistuksia ja vaatimuksia oli paikoittain melko haastavaa noudattaa, ja tuntui, että ne oli suunniteltu huomattavasti isompaa varastoa ja suurempaa varastoitavien tuotteiden määrää varten. Tästä syystä osaa ohjeistuksista noudatettiin soveltaen ja pyrittiin löytämään parhaat ratkaistut juuri kyseessä olevaa liikettä varten.

Yhteenvetona projekti oli todella laaja katsaus kaikkiin korjaamon varaosapalveluiden toimintoihin, aivan liikkeessä tapahtuvan prosessin alusta loppuun saakka. Toimin projektin aikana kyseisessä liikkeessä työsuhteessa varaosamyynnin sekä työnjohdon tehtävissä, ja siitä oli suuri apu projektin toteuttamisessa.

Lähteet

Toyota Auto Finland, "Toyotan arvot". Luettu 22.4.2020. <https://www.toyota.fi/toyota/toyotan-arvot.json>

Dealer Parts Operation Kaizen – Practical Guide vol. 2 Storage Kaizen. 2010. Toyota Motor Corporation. Ei yleisesti saatavilla.

Kaizen-opas 4S. 2008. Toyota Motor Corporation. Ei yleisesti saatavilla.

Perkiömäki Tomi, 2018. TSM-auditointi. Opinnäytetyö Metropolia Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201803203608>

Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – perusta. Toyota Auto Finland Oy. Ei yleisesti saatavilla.

Toyota-huoltopalveluiden hallinta v. 5.0 – jälleenmyyjän varastointiopas. Toyota Auto Finland Oy. Ei yleisesti saatavilla.